



QUELL - AUFNAHME

2003/2004

Harald Haseke

Support: Elmar Pröll, Grünburg (Monitoring-Labordaten)

Erich Weigand, Molln (Monitoring-Hydrobiologie)

Dr. Harald Haseke
Jakob Hacksteiner Weg 8
5020 Salzburg
☎ 0699 126 323 49
harald.haseke@apanet.at

INHALTSVERZEICHNIS

1	Kurzfassung / Abstract	3
2	Quellaufnahme 2003 - 2004	5
	<i>Hinweise.....</i>	<i>6</i>
2.1	<i>Kartierungsgebiet 1: Enns Ufer zwischen Gesäuse-Eingang und Johnsbach</i>	<i>7</i>
2.2	<i>Kartierungsgebiet 2: Gofergaben.....</i>	<i>9</i>
2.3	<i>Kartierungsgebiet 3: Bruckgraben.....</i>	<i>11</i>
2.4	<i>Kartierungsgebiet 4: Johnsbach / Schafhüttelbach (Schröckengraben)</i>	<i>14</i>
2.5	<i>Kartierungsgebiet 5: Johnsbach / Koderalmen – Heßhütte - Rotofen.....</i>	<i>18</i>
2.6	<i>Kartierungsgebiet 6: Johnsbach Nord (Kainzen)</i>	<i>21</i>
2.7	<i>Kartierungsgebiet 7: Johnsbach zwischen Mündung und Silberreith.....</i>	<i>22</i>
2.8	<i>Kartierungsgebiet 8: Enns-Ufer zwischen Johnsbach und Kummerbrücke</i>	<i>25</i>
2.9	<i>Kartierungsgebiet 9: Haindlkar.....</i>	<i>27</i>
2.10	<i>Kartierungsgebiet 10: Schneiderwartgraben.....</i>	<i>30</i>
2.11	<i>Kartierungsgebiet 11: Gstatterbodenkessel – Klausbach - Hinterwinkel</i>	<i>32</i>
2.12	<i>Kartierungsgebiet 12: Im Kummer – Wasserfallweg - Ebnesanger.....</i>	<i>37</i>
2.13	<i>Kartierungsgebiet 13: Hartelsgraben</i>	<i>39</i>
2.14	<i>Kartierungsgebiet 14: Ennsufer zwischen Kummerbrücke und Hieflau - Wandau.....</i>	<i>48</i>
3	Quellmonitoring 2004.....	50
3.1	<i>Liste der Probenstellen</i>	<i>50</i>
3.2	<i>Quellmonitoring Teil 1: Auswertung des Samples.....</i>	<i>52</i>
3.2.1	<i>Hydrophysik und Feldwerte</i>	<i>52</i>
3.2.2	<i>Kationen: Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, K⁺, Na⁺</i>	<i>56</i>
3.2.3	<i>Anionen: Cl⁻, SO₄⁻, NO₃⁻, HCO₃⁻</i>	<i>59</i>
3.2.4	<i>Organoleptische Werte (Trübung, Ak 254nm, Ak 436nm)</i>	<i>63</i>
3.2.5	<i>Mikrobiologie, Verkeimungsfrachten (KBE, Fäkalbakterien)</i>	<i>66</i>
3.2.6	<i>Makrobiologie, Hydrobiologische Bewertung (WEIGAND, E. und GRAF, G.).....</i>	<i>69</i>
3.3	<i>Quellmonitoring Teil 2: Kurzbeschreibungen der Quellen.....</i>	<i>71</i>
3.3.1	<i>Quellgebiet: BUCHSTEINGRUPPE</i>	<i>71</i>
3.3.2	<i>Quellgebiet: REICHENSTEINGRUPPE</i>	<i>79</i>
3.3.3	<i>Quellgebiet: HOCHTORGRUPPE</i>	<i>82</i>
3.3.4	<i>Quellgebiet: GRAUWACKENZONE.....</i>	<i>98</i>
4	Statistische Bearbeitungen	100
5	Dokumentation der Erhebungen	101
6	Literaturliste	103

1 Kurzfassung / Abstract

Der Bericht dokumentiert die ökologisch erweiterte Quellkartierung des Nationalparkes Gesäuse (Obersteiermark, Österreich) in den Jahren 2003-2004. Die derzeit kartierte Fläche deckt inklusive der quellfreien Zonen rund 75% des Nationalparkes ab. Insgesamt 674 Gewässerpunkte (auch Versinkungen und Tümpel), davon exakt 500 Quellaustritte wurden mit GPS lagegenau aufgezeichnet und neben einigen hydrogeologischen Grundparametern mit einer Reihe von hydrobiologischen Kennzeichnungen charakterisiert. Für die Dokumentation wurde die Struktur der Labordatenbank des Nationalparkes öö. Kalkalpen übernommen und modifiziert.

Die Quellen des Gesäuses entstammen zu einem großen Teil dem typischen nordostalpinen Karstmilieu, doch prägen auch Kluftquellbezirke aus Dolomit, Schichtgrenzquellen und Moränen- sowie Alluvialquellen größere Areale. Ein kleiner Teil der Quellen entspringt aus dem Paläozoikum der Grauwackenzone. Die kartierten Quellen haben durchwegs geringe bis mittlere Schüttungen, nur wenige Karstquellbezirke überschreiten die 100 Sekundenliter – Marke. Viele Quellen sind aber aus quellökologischer Sicht viel versprechend, reich mit Mikrohabitaten ausgestattet und zum überwiegenden Teil unberührt. 9 % der kartierten Quellen sind in irgend einer Form genutzt, meist als Weide- oder Wegbrunnen, und unterschiedlich stark beeinträchtigt. Geschädigte Quellen findet man auch im Vertrittbereich der Almen und an den Forststraßen.

Für insgesamt 75 Quellen und Quellhorizonte wurden weitergehende Untersuchungen in Hydrochemie, Mikrobiologie und Quellbiologie (Zoobenthos) vorgeschlagen, 37 davon für ein längerfristiges Monitoring empfohlen. Ein erstes Quellmonitoring wurde im Herbst 2004 mit dem Fachteam des Nationalparkes öö. Kalkalpen ausgeführt. Von 20 Quellen haben wir die Normparameter der Trinkwasseranalyse ermittelt und limnologisch-zoologische Erstaufnahmen dokumentiert. Die Wasseranalysen bestätigen die sehr gute Qualität der Quellwässer. Aus mikrobiologischer Sicht wären allerdings 80 Prozent der Quellen nur mit Vorbehalt oder gar nicht für den menschlichen Genuss geeignet gewesen. Das ist aber der Normalfall im Karst der Nördlichen Kalkalpen, wie wir aus zahlreichen Vergleichsgebieten wissen.

Die biozönotischen Ersterhebungen haben den hohen Naturschutzwert bestätigt, aber auch teils starke Beeinträchtigungen nachgewiesen, abzulesen an der Sukzession der Quellarten in Richtung Bach- und Tümpelbiozönos. Die Faunenzusammensetzung ist typisch alpin, viele Quellen haben eine große Eigenständigkeit im Artenspektrum. Bei einer aufgefundenen Plecopterenart im oberen Sulzkar handelt es sich möglicherweise um einen Erstnachweis.

Abstract

The report describes the second step of the ecological spring mapping in the National Park Gesäuse (Northern Styria, Austria), completed in the years 2003 and 2004. The investigation areas are covering about 75% of the NP (inclusive the source-free zone). The summary of 674 water points was surveyed with GPS, containing 500 karst and alluvial sources, but also creek ponors and ponds. The focal points of the documentation are equally the topographical, hydrogeological and spring-ecological basics. As the main data bank, the laboratory data bank system of the National Park Kalkalpen (Upper Austria) was adopted.

The springs of the Gesäuse are typical phenomena of the Northern Limestone Alp Karst, but we find also fissure springs in the dolomitic rocks, bedding borderline springs, and groundwaters stored by quaternary and alluvial gravels. Some springs emerge also from the paleozoic schists of the "Grauwackenzone". Most of the springs are small, only a few of them cross the 100 litre-per -second mark. But a wide range of sources is very promising in the ecological view, rich of microhabitats and mostly pristine. Only 9 percent of the springs are used, mainly as a drinking water supply for people and cattle, and often in a damaged state. Disturbed springs are also proofed in the mountain pastures, caused by the hooves of the cattle, and also closely beside the forestry tracks.

75 springs and spring areas are suggested for further investigations in water chemistry, microbiology and faunistic ecology (zoobenthos). 37 of them are proposed as "monitoring springs". A starting campaign was carried out in autumn 2004, supported by the scientific staff of the National Park Kalkalpen. In 20 springs, we measured the parameters of the drinking water analysis and investigated the limnology and the zoobenthos of the locations. The water analysis showed us a high quality, but from the point of view of microbiology, 80 percent of the springs would not have complied the criteria of pure drinking water. But as we know from a lot of other locations, this is a common problem in the karsts of the Northern Limestone Alps.

The studies of the spring biocenosis have shown that fountains have a high value for the conservation of nature, but there are also severe damages, which can be reconstructed by the substitution of crenal species by species of creeks and muddy ponds. Some springs have a unique mix of species, and most of them are typically alpine habitats. In a spring in the upper Sulzkar, a likely new species of plecoptera has been discovered.

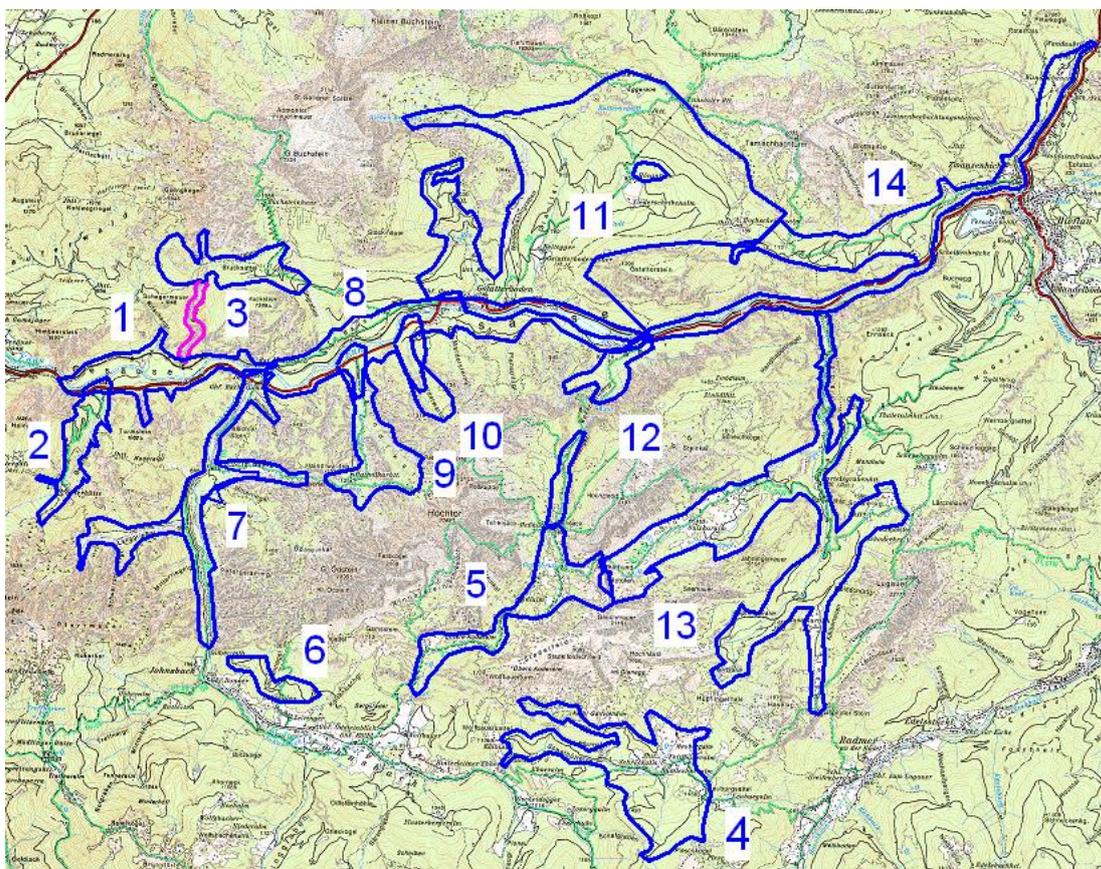
2 Quellaufnahme 2003 - 2004

Kartierungsperioden und Wetter

Die Kartierungsarbeiten 2003 fanden geblockt zwischen 22.10. und 19.11. statt. An insgesamt 13 Tagen wurden durchwegs herbstliche bis frühwinterliche Niederwasser-Verhältnisse angetroffen. Bereits vom 23. – 24.10. kam es zu einem frühen Wintereinbruch bis in die Tallagen, in Schattenlagen oberhalb 1000 Meter blieb eine dünne Schneedecke erhalten. Es war durchwegs kalt bis kühl, weder Regen noch Schneeschmelze änderten in merkbarem Ausmaß etwas an der ruhigen und stabilen MQ- bis NQ-Situation.

Die Kartierungen 2004 wurden mit dem 18.5. begonnen und erfassten zum Teil noch die Schneeschmelze in den Lagen oberhalb 1200 - 1400 Meter. Am 21.7. wurden die Kartierungen für dieses Jahr beendet. Das Wetter war an den insgesamt 25 Tagen mit Gelände-Aktivität zumeist wechselhaft, generell herrschte Mittelwasser, einzelne Schauer brachten zeitweise etwas erhöhte Schüttung.

Kartierungsgebiete



Karte 1: Übersicht Kartierungsgebiet Gesäuse 2003- 2004. Die blau umschriebenen Flächen markieren die durch die Geländebegehungen 2003 und 2004 erfassten Teilgebiete (siehe dort)

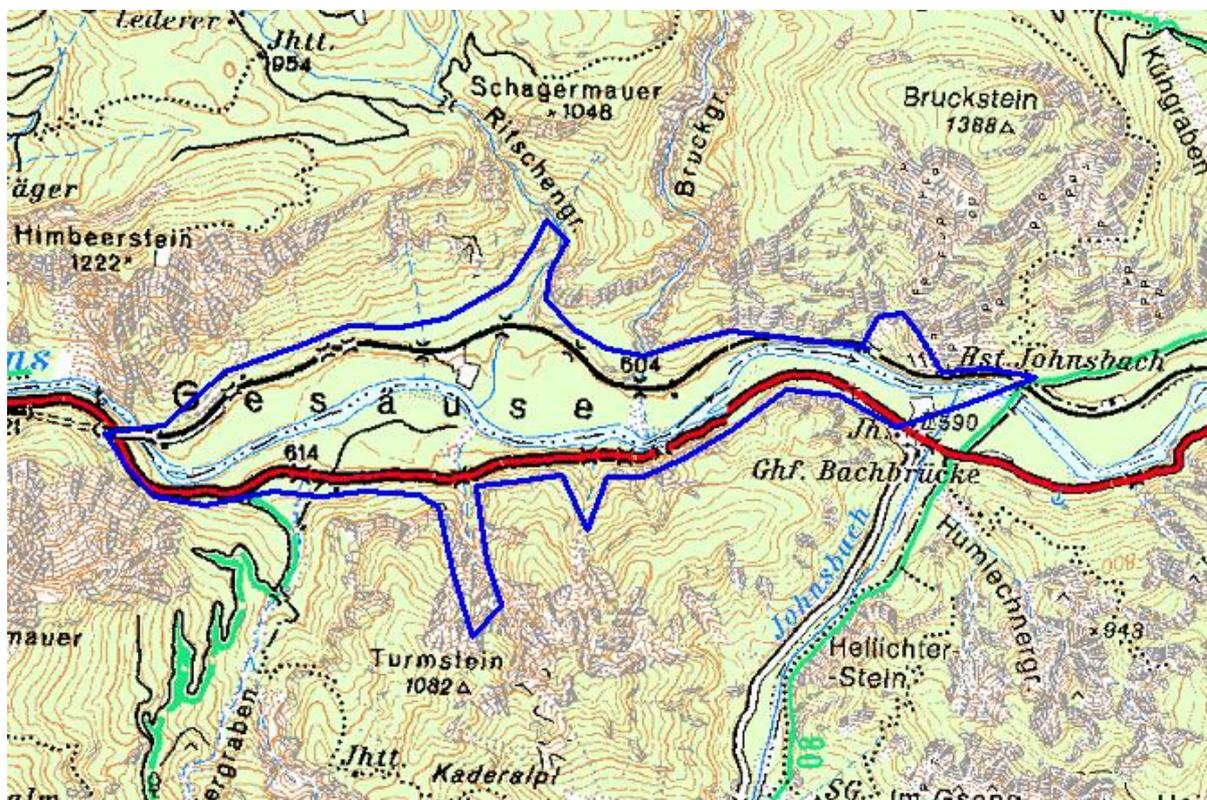
- 1.) Enns Ufer- und Unterhangbereiche zwischen Gesäuse-Eingang und Johnsbach: nahezu vollständig, unmittelbare Wasserlinie fehlt noch
- 2.) Gofergaben: Großer Weißgraben und die hintere Goferschütt mit ihren Gräben sind noch nicht kartiert.
- 3.) Bruckgraben: Bis auf die Detailkartierung der Steilkamm und die innere Höll sowie das Umfeld des Buchsteinhauses vollständig.
- 4.) Johnsbach-Schafhüttelbach: Die höheren Lagen fehlen noch
- 5.) Johnsbach – Koderalmen: Kleinere Bereiche in den Mulden sowie das Stadelfeld fehlen noch.
- 6.+7.) Johnsbach Nord und Uferbereich bis Mündung: einige Seitengräben fehlen noch, Gsenggraben und Langries sind +- vollständig, soweit normal begehbar.
- 8.) Enns Ufer- und Unterhangbereiche zwischen Johnsbach und Kummerbrücke: nahezu vollständig, unmittelbare Wasserlinie fehlt noch, höhere Teile einzelner Gräben fehlen
- 9+10.) Haindlkar und Schneiderwartgraben: nahezu vollständig, soweit normal begehbar.
- 11.) Gstatterboden Kessel – Scheibenalmen – Rohr – Weißenbach – Hinterwinkel: bis auf kurze Grabensegmente vollständig.
- 12.) Kummer – Wasserfallweg: fast vollständig, soweit normal begehbar
- 13.) Hartelsgraben – Sulzkarbach – Sulzkaralm – Hüttenkar: weitestgehend vollständig, einige höhere Lagen fehlen noch
- 14.) Ennsufer zwischen Kummer und Wandau, Tamischbachturm Süd: weitestgehend vollständig

Hinweise

Die meisten Ortsbezeichnungen sind der Karte 1:25.000 Nr. 16: "Ennstaler Alpen – Gesäuse", Ausgabe 1994, des Österreichischen Alpenvereins entnommen. Einige Ortsnamen entstammen auch der Österreichischen Karte 1:50.000.

Relative Lagebezeichnungen („links“ und „rechts“) sind **immer** orographisch, also in Fließrichtung/abwärts gesehen, zu interpretieren.

2.1 Kartierungsgebiet 1: Enns Ufer zwischen Gesäuse-Eingang und Johnsbach



Karte 2: Kartierungsgebiet Ennsufer Gesäuse - Johnsbach

Geologisch – morphologische Übersicht

Mit dem Gesäuseeingang tritt die Enns in die Felsenge der tiefen Schlucht zwischen Himbeerstein und Haindlmauer ein. Die Wildwasserstrecke verläuft im Dachsteinkalk, es sind keine echten Quellen in Flussnähe erkennbar. Nach der Mündung des Gofergabens steht links (nördlich) weiterhin Kalk an, rechts drängt der Dolomit heran. Zum Teil sind die Ufer von breiten Terrassenresten und den Schüttkegeln der Zubringer gesäumt.

Quellen

Auf der weiten Aufschüttungsfläche der linksufrigen Krapfalm sickern einige Alluvialquellen aus, die von Umläufigkeiten des oberhalb herabstürzenden Ritschengrabens stammen könnten. Hier sind auch einige alte Flutarmlen und Gerinnefragmente von schilfigen Auentümpeln erfüllt, biologisch nicht uninteressant, aber: Die Mückenplage ist während der Emergenz-Events unbeschreiblich und das Gebiet dann klugerweise zu meiden. Alle anderen spärlichen linksufrigen Gerinne kommen von hoch oben herab.

Rechtsufrig traufen durch ein Geäder aus steilen Dolomitklammen sehr spärliche Rinnsale herunter, die zum Teil (der Haspelgraben wurde ein Stück weit beklettert) aus kleinen Kluftnestern kommen. Der Schmidgraben war völlig trocken. Alle diese Gräben sind wegen des brüchigen Gesteines und der Unmöglichkeit, den Grußbotschaften neugieriger Gamsen auszuweichen, hochgradig gefährlich.

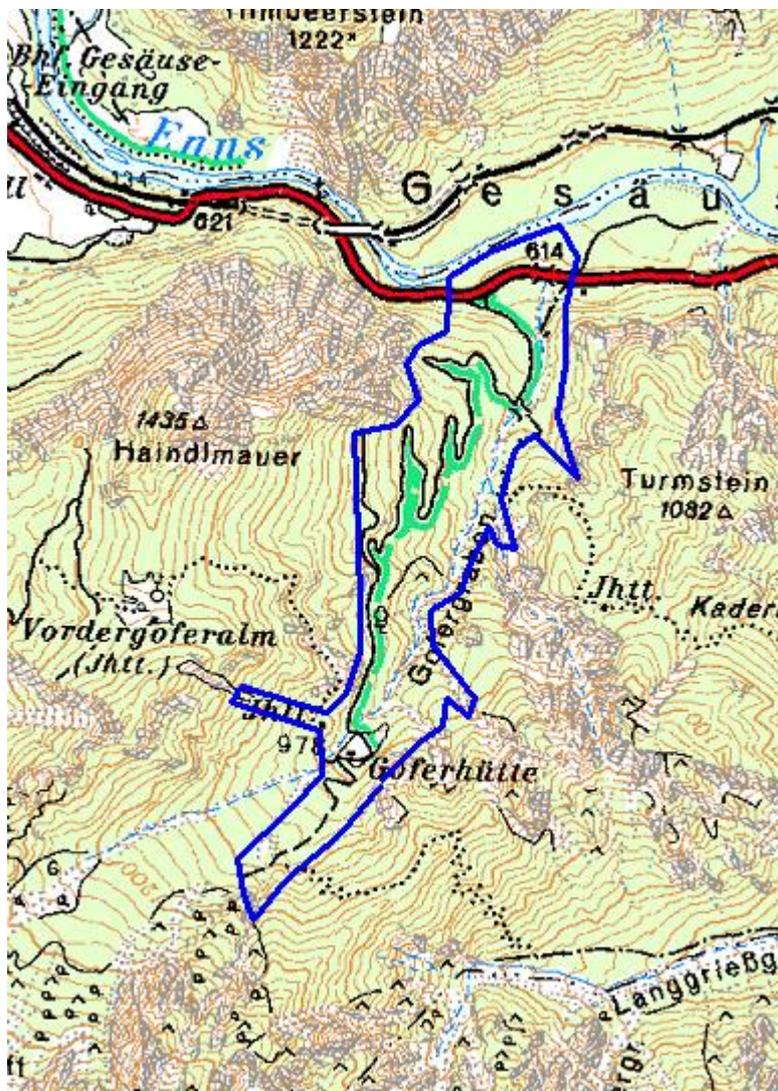
Empfehlung zur Einmalbeprobung Hydrologie und Aufnahme Hydrobiologie:

EOL2 Sickerquellen Krapfalm (*nicht zur Mückenzeit!!*)

Empfehlung zur Einbindung in ein längerfristiges Monitoring:

KEINE

2.2 Kartierungsgebiet 2: Gofergeben



Karte 3: Kartierungsgebiet Gofergeben

Geologisch – morphologische Übersicht

Der Gofergeben entwässert das Kar nördlich von Reichenstein und Sparafeld. Der lange, sich schmal und flach zur Haslau an der Enns hinausschlängelnde Graben ist von Dolomit- und Kalkschutt erfüllt. Im Unterschied zu den anderen nordseitigen Karen und Gräben steht auch im Unterlauf immer wieder Dachsteinkalk an und daher sind bis weit hinunter Quellhorizonte entwickelt. Ab 1000 m Seehöhe weitet sich das Kar auf gut 2 km und wird von turmhohen Wänden aus Dachsteinkalk abgeschlossen. Riesige Schuttmassen sind an manchen Stellen zu wandbildenden Brekzienbänken verbacken, ähnlich wie im Haindlkar oder Schneiderwartgraben. Für oberirdische Wasserläufe ist unter solchen Umständen Sendepause.

Quellen

Nach der untersten, torrenteartigen Mündungsstrecke sprudelt schon bei knapp 700 m Seehöhe, unweit der Forststraßenbrücke, ein moosiges Quellbächlein linksufrig in den weißgeschliffenen Hauptgraben. Es kommt aus einer Reihe von Waldrheokrenen zustande, die zum Teil aus älteren Talschottern, zum Teil aus dem steilen Waldhang entspringen. Die höchste dieser Quellen kommt an der Forststraße an einem Durchlass bei 770 m heraus. Bei der Einmündung des Weißgrabens sickern einige stärkere Quellen direkt aus der Flanke des Goferbaches, und zwar beidseitig. Auch der Weißgraben entlässt hier seine Folgequellen aus dem nachrieselnden Schutt. Die oberen Ursprünge dieses großen Zubringers wurden noch nicht aufgesucht, befinden sich aber nach den Kartierungen des Joanneum in 850 bis 900 m Höhe.

Bei 755 m Seehöhe – hier steht im Hauptgraben Dolomit an – bricht linksufrig eine große Blockquelle aus dem Waldhang. Rund 10 l/s kommen aus drei Blockspalten und fließen mit eigenem Hypokrenal eine Strecke weit parallel zum Goferbach. Dieser kommt, nach noch einigen kleinen Zuschüssen von links und rechts, hauptsächlich westlich des Turmsteins bei 835 m aus einer kräftigen Quelle rechts vom Graben zum Vorschein. Der moosige Quellbach entspringt aus einem Muldentälchen, in dem noch einige helokrene Nebenquellen aussickern. Bei trockener Witterung entspringt auch der Goferbach in unmittelbarer Nähe aus dem Schuttstrom, bei Regen kommt er je nach Wasserandrang von weiter oben. Meist ist das Bachbett aber bei der Goferhütte gänzlich trocken.

Diese und die Jagdhütte werden aus Schichtgrenzquellen versorgt, die im Graben bei der Jagdhütte bei 1125 m an Raibler Mergel entspringen. Im Hauptkar selbst, das sich hier gewaltig weitet, wird es staubtrocken. Nur im Graben, der entlang des Langgrießriedels gen Süden zieht, habe ich oberhalb der alten Trasse noch etwas Wasser angetroffen. Es traufte über ausgehöhlte Brekzien herunter und verschwand beim Auftreffen auf den dolomitischen Kalk im Gestein. Der Ursprung des Grabens unter der Gofer- oder Reichenschütt wurde noch nicht begangen.

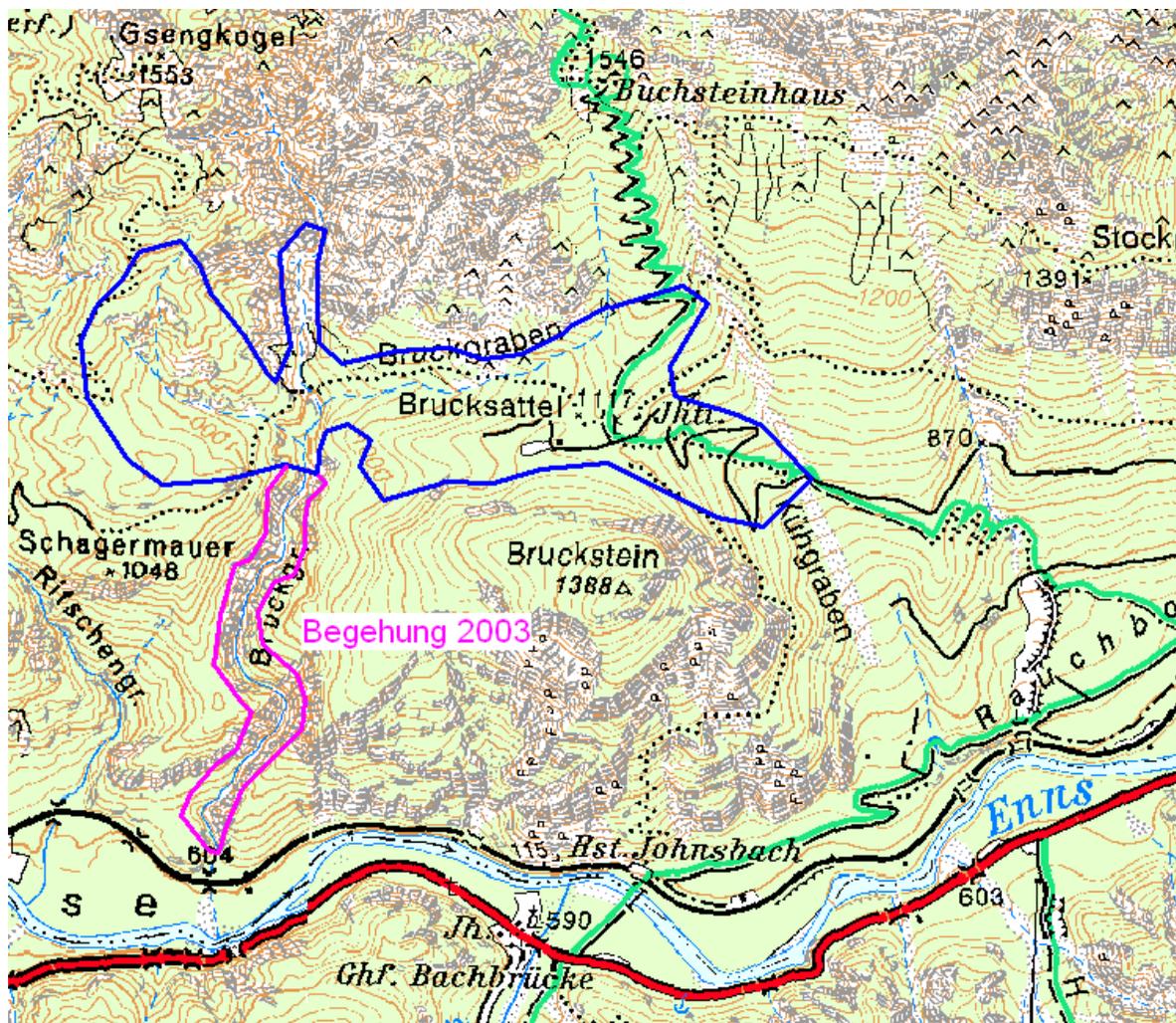
Empfehlung zur Einmalbeprobung Hydrologie und Aufnahme Hydrobiologie:

GM01-04	Unterer Quellhorizont Gofergraben
GM15	Quelle im mittleren Gofergraben
GOF04	Quelle bei alter Wegbrücke
GO08	Bachbettquelle bei Turmsteinquelle
GO03-04	Versorgung Goferhütten

Empfehlung zur Einbindung in ein längerfristiges Monitoring:

GM07 / GOF	<i>Quellen bei Weißgrabenmündung</i>
GM17	Turmsteinquelle

2.3 Kartierungsgebiet 3: Bruckgraben



Karte 4: Kartierungsgebiet Bruckgraben

Geologisch – morphologische Übersicht

Der Bruckstein ist dem Buchsteinmassiv vorgelagert, ein verkarsteter Klotz aus Dachsteinkalk. Knapp nördlich des Brucksattels zieht eine breite Mylonitzone von West nach Ost durch den Graben. Diese tektonische Trümmerzone markiert den Verlauf der Gesäusestörung und bringt auch das meiste unterirdische Wasser zutage. Sie wird von einem Band jurassischer Kalke und Fleckenmergel begleitet, die vor allem im Bereich Gsenggraben-Knappenkögerl mit Vernässungen und Plaiken ausstreichen. Im Gelände ist diese Zone durch breite Verflachungen und Karbildungen gekennzeichnet. Nördlich davon dringt der Bruckgraben mit den wilden Dolomitschluchten der „Höll“ in die Abstürze des Gsengkogels ein, und südlich durchschlägt er mit oft nur meterbreiten Klammstrecken die Bruckstein-Südwand. Diese Location wird actually für Canyoning-Adventuring geused.

Quellen

a) Quellen im östlichen oberen Bruckgraben (Brunntal, Brucksattel-Graben): Am Brucksattel (Pichelmayeralm) formen bei 1090-1120m Seehöhe kleine, aber reich strukturierte Schutt/Karstquellen und einige Tümpel ein bedeutendes Amphibienbiotop, in dem auch *Triturus alpestris* und *Bombina variegata* nachweisbar sind. Der Quellbach fließt ohne Versickerungen westwärts durch das Brunntal ab, eine weitere schöne Quelle bei 1070m hat dagegen keine oberirdische Anbindung. Nördlich des Brucksattels wird das vom Jägertal herabziehende Gräblein von kleinen Dolomitquellen genährt, deren Abfluss nach intermittierendem Verlauf bei MQ in 1080m Höhe endgültig abtaucht. Bei 1040 m drängt der mächtige Schuttstrom der "Großen Pichlmayerschütt" von Norden her in den Graben. Hier findet sich ein ausgedehnter, ausschließlich vom blockigen zerlegten Südhang angespeister Quellhorizont mit prachtvollen Biostrukturen und insgesamt ca. 25 l/s Schüttung. Er kommt aus dem mylonitisierten (tektonisch zermerscherten) Dachsteindolomit. Der vom Brucksattel herunterziehende Weg führt an den untersten Quellen vorbei. Vom Graben, der das Jägertal fortsetzt, kommt kaum Wasser herunter. Der Quellbach kapituliert rasch vor den alles überwältigenden Blockschuttmassen und spiegelt erst bei 895m, an der Mündung in den Hauptgraben, wieder aus. Insgesamt dürften die beschriebenen Quellen die Hauptentwässerung des Brucksteines darstellen.

b) Quellen im westlichen oberen Bruckgraben (In der Klaus, In der Höll): Der Hauptbach des Bruckgrabens kommt aus der "Höll" heraus. Die immer enger werdende Dolomitklamm wurde bis 1060 m aufwärts verfolgt. Die Szenerie wird von bedrückend eng stehenden, gut 500 Meter aufragenden brüchigen Dolomitwänden bestimmt und die innere Strecke ist wegen der eminenten Steinschlaggefahr – hier kann einem jederzeit buchstäblich der Himmel auf den Kopf fallen - besser zu meiden. Der Bach hatte bei auslaufender Schmelze hier ca. 25 l/s Schüttung. Bei 1045 m stürzt von rechts ein Wasserfall unbekannter Herkunft als stärkster Zubringer (ca. 15 l/s) in die Klamm, weitere Dolomitgerinnsel sind sehr spärlich. Bei 925 m überrascht aber ein großer Quellhorizont an einer von Bergsturzböcken aufgetürmten Kaskadenstrecke direkt am rechten Bachufer. Die zahlreichen Einzelstränge entströmen einer mächtigen Blockschutthalde aus einem steilen Seitenkar und erreichten insgesamt an die 30 Sekundenliter. Wegen der Lage im Hochwasser-Erosionsbereich des Baches und angesichts des nur spärlichen Moos-Algenbewuchses am labilen Blocksturz ist die biologische Wertigkeit vermutlich niedrig.

Ein weiterer ergiebiger Quellhorizont dringt bei 895m von links aus der höheren Alluvialterrasse, direkt vor und an der Mündung des Brucksattel-Baches hervor. Die zahlreichen, teils starken Stränge wirken unreif, kommen direkt an der Erosionskante des Prallufers zutage und scheinen öfters verlagert zu werden. Ihre biologische Wertigkeit als Krenalstandort tendiert deshalb gegen Null. Es könnte sich um das Grund- bzw. Porenwasser der riesigen Schuttmassen von Kleiner und Großer Pichelmayerschütt handeln, die hier vermutlich den jurassischen Stauschichten aufsitzen.

c) Quellen Bruckgrabenklamm und Gsenggraben: Die gesamte Bruckgrabenklamm wurde im August 2003 begangen, allerdings ohne Quellaufnahme. Bemerkenswerte Zubringer oder Quellen konnten in diesem eindrucksvollen Durchbruch durch den Dachsteinkalk nicht geortet werden, allerdings war es im Sommer 2003 abnorm trocken. Im obersten Teil sind beidseits der rechtsufrigen Gsenggrabenmündung einige Sickerquellen mit geringer Schüttung kartierbar (um 885m). Der Gsenggraben stürzt im unteren Teil über Mergel herab, die auch am Eingang zur Klamm am Hauptbach anstehen, sodass zu vermuten ist, dass auch diese Quellen an die Schichtgrenze gebunden sind. Biologisch dürften

sie trotz lokaler Tuffbildung nicht viel hergeben, der Schuttpolster ist sehr labil und sackt ständig nach.

Der rechtsseitig zufließende Gsenggraben entstammt zur Gänze einem breit angelegten Quellhorizont um 1050 Meter Seehöhe. Zahlreiche kleine, schön moosig verwachsene Wasseradern formieren sich rasch zu einem ansehnlichen Bächlein. Die Quellen schießen fast ausnahmslos von der bewaldeten rechten Flanke zu, die Dolomitrunsen an der linken Talflanke sind weitgehend wasserlos. Während das obere Quellenstockwerk noch das typische Bild kleiner Dolomitkluft-Sickerquellen vermittelt, entstammen die tiefer und südlicher gelegenen Quellen bereits eindeutig den dunklen, hier schiefrig-tonigen Fleckenmergeln. Knapp unter der Forststraße sind nachsackende Plaiken in den Quelltobeln der Schlagfläche zu sehen.

Empfehlung zur Einmalbeprobung Hydrologie und Aufnahme Hydrobiologie:

BUG2-5 Quellhorizont Bruckgraben/Pichlmayrschütt

BUG12 Quellhorizont „In der Klaus“

HÖ3 Quell in der Höll

GG2-8 Gsenggraben Waldquellen

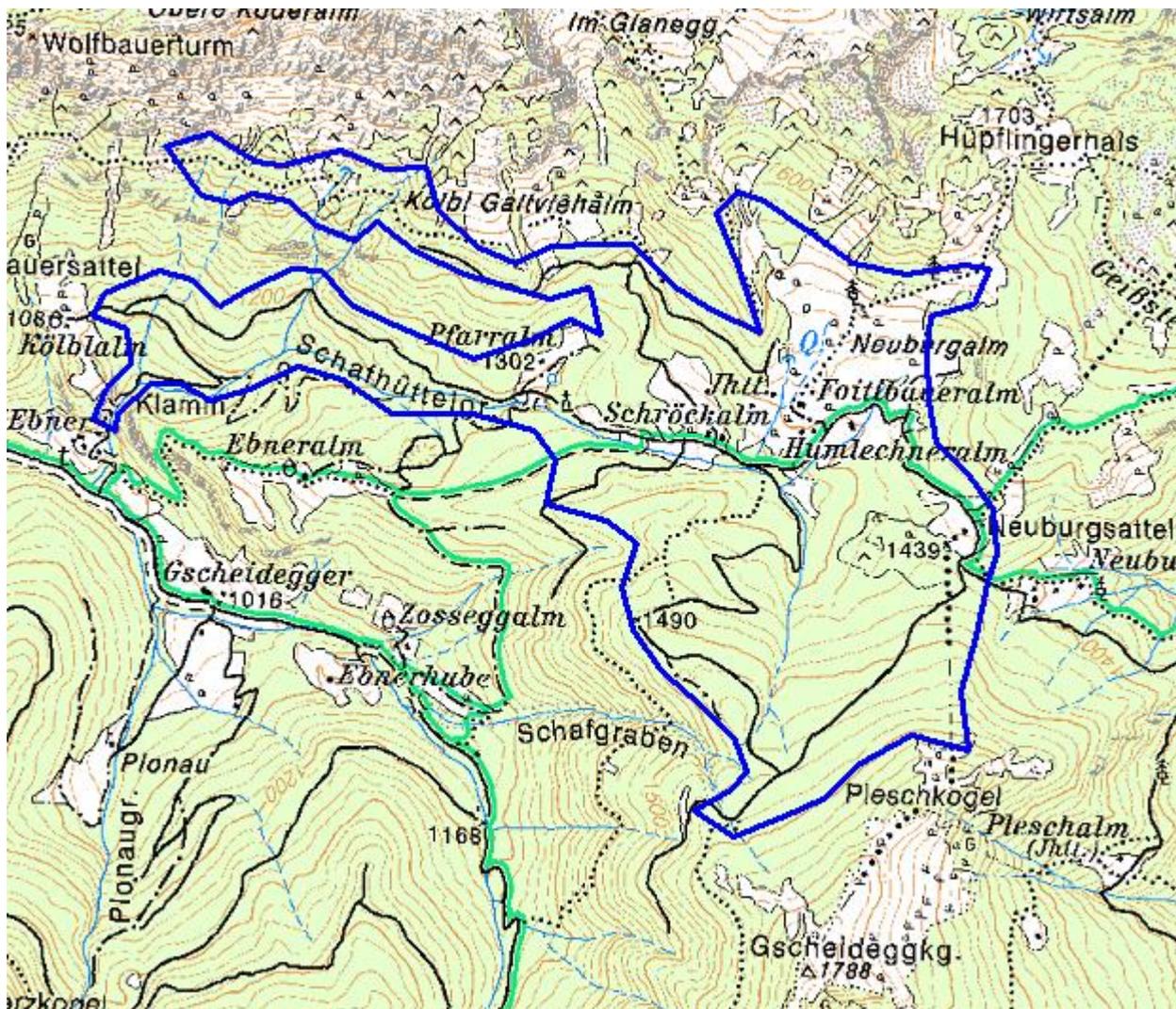
GG9 Gsenggraben Plaikenquelle

Empfehlung zur Einbindung in ein längerfristiges Monitoring:

BRS1 Pichlmayralm Quelle

BUG6 Quelle Bruckgraben/Pichlmayrschütt, am Weg

2.4 Kartierungsgebiet 4: Johnsbach / Schafhüttelbach (Schröckengraben)



Karte 5: Kartierungsgebiet Johnsbach – Schröckengraben (Schafhüttelbach)

Geologisch – morphologische Übersicht

Der lange, von Almen gesäumte Graben im Süden des Nationalparkes markiert die südliche Außengrenze der Nördlichen Kalkalpen. Der auf den Gscheideggkogel ausgreifende Sporn des Nationalparkes liegt bereits in der silikatisch geprägten Grauwackenzone. Für die Hydrologie bedeutet dies völlig veränderte Verhältnisse gegenüber den karbonatischen Kalkalpen.

Die Schichtgrenze der Kalkalpenbasis (Werfener Schichten) zur paläozoischen Grauwackenzone liegt in der Linie Gscheidegger – Kohlgraben – Neuburgsattel. Zwischen Klamm und Schröckermauer ist hier ein schmaler langer Sporn aus Dachsteinkalk mit flankierenden Fleckenmergeln eingeklemmt, der eine hydrologische Drainagefunktion ausübt, denn hier

kommt eine Reihe kräftiger Quellen zutage. Nördlich des Schröckengrabens (Schafhüttelbach) befinden wir uns wieder in der alpinen Trias, die über Werfenerschichten tektonisch mit Dolomit und Dachsteinkalk repräsentiert ist. Auf der Neuburgalm steht großflächig Fleckenmergel an.

Quellen

a) Quellen linksseitig Schafhüttelbach (Gscheidegg – Neuburgsattel): Das Neuburgmoos, ein Hochmoor in 1440 m Höhe, ist dermaßen gefährlich, dass alle Schutzgebiete einen Bogen darum herum machen. An der Hydrologie kann es jedoch nicht liegen: Nur einige harmlose, mäßig saure Schlenken säumen die Latscheninseln und entsenden nach Westen wie auch nach Osten je ein kleines Gerinne. Mehrere winzige Quellabflüsse kommen auch vom linken Oberhang. Ersteigen wir diesen und wir kommen in den Haindlwald, nördlich des „Rotkogel“ (Pleschkogel). Hier beginnt oberhalb der Forststraße ein weitläufiger, überraschend reich strukturierter Quellhorizont mit mehreren Dutzenden von Einzelaustritten. Die kleinen, aber verlässlich fließenden Helo- und Rheokrenen kommen aus Grauwackenschiefern, hellen Metamorphiten und Porphyroiden. Neben steilen, linearen Quellnische – Graben – Strukturen kommen auch breitflächige Moos-Sickerfelder und alle möglichen Übergänge vor. Auch breite krautige Vernässungszonen mit fast stagnierendem Wasser, winzige Staubecken und sphagnenüberwucherte Moorflecken prägen dieses in den Kalkalpen nicht vorkommende, gut vernetzte hangmoorige Krenalmilieu.

Der Haupt-Quellhorizont erstreckt sich zwischen 1520 und 1560 m Seehöhe, einzelne Stränge kommen bis in 1640 m Höhe zutage. Der Horizont wird zum Teil von der Straße drainiert, sodass bei stärkerem Bergwasserdruck (bei auslaufender Schmelze kartiert) mitten aus dem Straßenbelag kleine Sickerquellen kommen. Eine gewisse Konzentration von Quellen gibt es etwa in der Mitte zwischen Ostkamm und Haindlwaldgraben und im direkten Nahbereich des Grabens. Alle sind biologisch hochwertig und weitgehend unbeeinträchtigt, sieht man von der Forststraße ab. Am flachen Kamm der „Drahbank“ gibt es auch einige schöne Moortümpel.

Verfolgt man den Haindlwaldgraben abwärts, dann trifft man auch bei 1430 bis 1480 m linksseitig auf einige Quellen zwischen den Straßenkehren, meist Ursprung von kleinen Kerbgräben und vermutlich an der Schichtgrenze zu den Werfener Schichten. Ein nochmals sehr attraktiver, mit breiten Vernässungen aufwartender Horizont aus Helokrenen und vereinzelt Tümpeln findet sich beiderseits der nun flachen Grabensohle bei 1380 m Seehöhe. Wir befinden uns hier in der Verlängerung des Neuburgmooses und schon im Karbonat, das hier von abgeglittenen Schuttmassen und Moränen überwältigt ist. Der Dachsteinkalk steht etwas westlich mit dem Felsriegel der „Schröckermauer“ an. Hier befinden sich einige schattige Dolinentümpel bei 1400 – 1420 m, deren östlichster von einer kleinen eiskalten Quelle mit anschließender Karstschwinde gespeist ist. Amphibien wurden hier kaum gesichtet. Aber nahe der Talsohle unterhalb der Schröckermauer (1360m) spiegeln einige kleine Moor- und Lehmtümpel aus, die den Vorstellungen der Molche und Kröten von einem anständigen Habitat sichtlich mehr entsprechen.

a) Quellen rechtsseitig Schafhüttelbach (Neuburgalm – Schröckalm - Pfarreralm): Mit dem breiten Sickerquellfeld östlich der Humlechernalm betreten wir wieder vertrautes Terrain. Mehrere Quellstränge nahe der Straße kommen hier aus der Moräne (1400 – 1420 m). Diese Zone dürfte mit dem Quellbezirk am Ausgang des Haindlwaldgrabens zusammenhängen. Vom Oberhang der Neuburgalm kommen einige Gräben herunter. Verfolgt man den felsigen Hauptgraben, so erreicht man in 1540 m Höhe einen teilverkarsteten flachen Boden, dessen Quellhorizont noch höher unter dem Hüpflingerhals liegt.

Quert man die Neuburgalm in rund 1500 m Höhe, so trifft man auf einige kleine Quellen, die aber vor dem Talboden wieder versiegen. Es könnte sich zum Teil um Folgequellen der von der Glaneggmauer herabtraufenden Grabenwässer handeln. Eher auszuschließen ist das für die kleine Blockquelle unter der „Valtlbauerlucken“ bei 1550 m. Die Kartierung des Joanneum verzeichnet noch bis in 1740 m Höhe kleine Quellaustritte, die teils aus Moränen, teils aus der Schichtgrenze zu schiefrigen Raiblerschichten kommen und alle wieder versickern. – Die Hauptquelle der Alm VBA11, zum Teil sicherlich eine Folgequelle, entspringt mit rund 2 l/s dem entlang des Freitagriedels herabziehenden Graben bei 1435 m.

Weiter nach Westen wird es zunehmend trocken, vor allem im Oberhang. Bei der Schröckalm und der Pfarreralm entspringen kleine Moränenquellen. Die Pfarreralm birgt auch einen großen, zeitweilig austrocknenden Dolinentümpel.

b) Quellen im Schröckengraben / Klamm bach (Lackenboden – Hirschofen – Kölblalm):

Den oberen, kaskadenreichen und kaum begehbaren Schröckengraben prägen zwei große, biologisch höchstwertige Quellhorizonte. Den ersten, rechtsufrigen erreicht man, wenn man der Straße rund 450 m von der Verzweigung Pfarreralm folgt und dann einen steilen Ziehweg links in den Wald hinuntergeht. Das von Blöcken und Wurzeltellern übersäte Bachufer entlässt bei 1200 m Seehöhe eine Reihe breiter, verwachsener Quellfluren, die einen langen Quellbach mit rund 10 Sekundenliter speisen. Die Quellen VBA16 sind beschattet und ungemein strukturreich, das Gelände ist eher flach. Es ist zweifelhaft, ob hier unter dem Hangschutt wirklich Werfener Schichten (wie auf der Karte verzeichnet) anstehen. Vermutlich reicht eine Schuppe des Dachsteinkalkes bis hierher.

Der zweite Schröckengraben-Horizont liegt rechtsufrig und beginnt dort, wo die Straße zur Ebneralm mit einer Furt durch den Klamm bach führt. Bereits in der Straßenböschung sind Austritte sichtbar sowie die Mündungskaskade der großen Quelle KOE16 mit ihren 25 l/s. Etwas weiter bachaufwärts sickern zahlreiche helokrene Moosquellen aus der steilen Grabenflanke. Die insgesamt fast 100 Meter breite Quellflur liegt zwischen 1100 und 1130 m Seehöhe und weist im oberen Teil Tuffbildungen auf, sodass diese Quellen im Sinne des Anhanges 1 der EU-Habitat-Richtlinie prioritäre Lebensräume darstellen. Auch hier ist ein Ausstrich der Dachsteinkalk-Fleckenmergel-Schuppe von der Schröckermauer zu vermuten.

Nördlich oberhalb der Grabenstraße gibt es ebenfalls Quellen. Kartiert wurde nur die nördliche Talflanke. Von der Lackerbodenstraße führt ein Weglein weiter, von dem aus eine Reihe kleiner, meist breitflächig-helokrener Moosquellen zwischen 1350 und 1500 m Seehöhe erreichbar sind. Etwas größere Dimensionen haben die im Bereich Hirschofen abfließenden Hypokrenalstrecken. Der westliche Quellsumpf ist von Wollgrasbeständen geschmückt. Die große Karstquelle VBA18 / TEGRA entspringt dem Blockwerk des Teufelsgrabens in 1180 m Höhe. Ihr konzentrierter Ursprung ist der weitaus größte Austritt des Stadelfeldschneid-Kammes und bringt bei Niederwasser rund 30, bei Hochwasser vermutlich einige hundert Sekundenliter aus.

Hier und weiter westlich bis nahe der Kölblalm steht bei rund 1120 m Höhe gipsführendes Haselgebirge an, dessen kleine sumpfige Quellaustritte drastisch aufgehärtet sind. Auch hier kommen örtlich tuffähnliche Inkrustierungen der Quellmoose vor.

Unterhalb 1100 m stürzt der Klambach in eine Steilschlucht im Dachsteinkalk ab. Diese Strecke wurde noch nicht begangen. Die einzige derzeit registrierte Quelle kommt beim Tunnel an der Straße (1030 m) mit 0.5 bis 1 l/s aus einer Kluft.

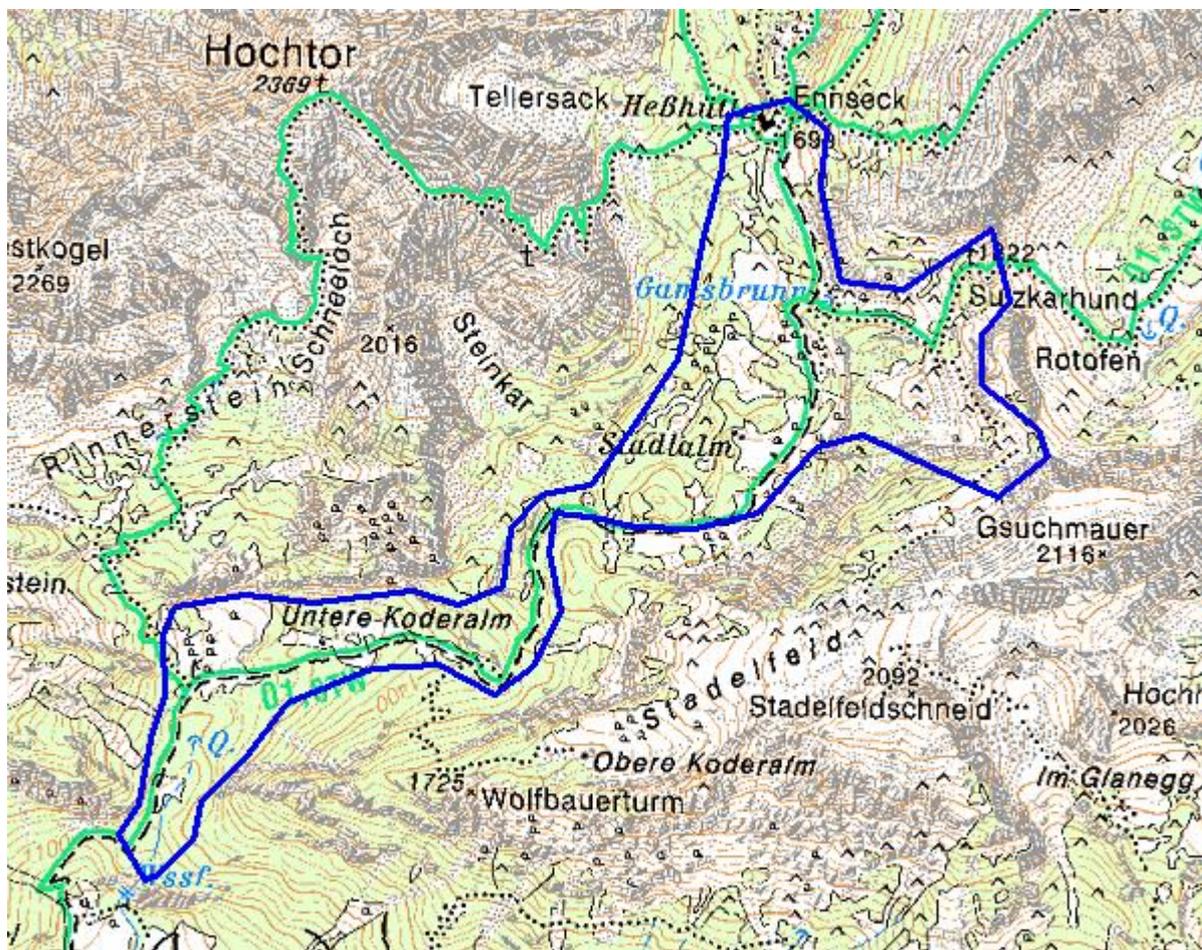
Empfehlung zur Einmalbeprobung Hydrologie und Aufnahme Hydrobiologie:

NEU03-10	Quellhorizont bei Mündung Neuburgwald Graben
NM23-26	Quellen Haindlwald
ROE07-08	Quellen Drahbänk
ROE1	Quellteich Schröckermauer
VBA07-09	Quellen unter Sonntagleitn
VBA16	Schröckengrabenquellen
KOE18-23	Quellhorizont bachauf Ebneralmfurt
KOE13	Quelle östlich Kölblalm

Empfehlung zur Einbindung in ein längerfristiges Monitoring (*kursiv: bereits beprobt*):

NM07	<i>Quellfeld Haindlwald 1</i>
VBA14	<i>Pfarreralm Quelle</i>
VBA17	<i>Gipsquelle Teufelsgraben</i>
VBA18	<i>Teufelsgrabenquelle</i>
KOE16	<i>1. Quelle bachauf Ebneralmfurt</i>
VBA11	Quelle oberhalb Valtlbaueralm

2.5 Kartierungsgebiet 5: Johnsbach / Koderalmen – Heßhütte - Rotofen



Karte 6: Kartierungsgebiet Johnsbach – Wasserfallgraben – Koderalmen - Ennseck

Geologisch – morphologische Übersicht

Das lang gestreckte, mehrfach gekrümmte Karsttal vom Ennseck (Hesshütte) bis zum Wolfbauer ist heute in eine Reihe von Mulden zerlegt (Koderböden, Tiefboden), die teils uvala-artigen Charakter haben und vor allem in den höheren Lagen intensiv verkarstet sind. Die gesamte Strecke ab der hohen Felsstufe beim Wasserfall verläuft im Dachsteinkalk bzw. im obersten Dachsteindolomit, die Raibler Schichten werden oberhalb der Wasserfallstufe durchquert. Während am ersten Koderboden noch größere Moränenpolster liegen, finden sich bei der Heßhütte und unterhalb Lagerstätten von alten tertiären Schottern und Lehm Böden, auf denen kleine Moore und Tümpelzonen angestaut sind. Wie ein Fremdkörper ragt der Rotofen zwischen Sulzkar und Stadlalm auf, denn seine brüchigen, wild gefalteten Wände sind aus Reiflangerkalk und Fleckenmergel aufgebaut.

Quellen

Die Ausführungen beziehen sich nur auf die Karstmulden, die von der Heßhütte bis zum „Wasserfall“ hinunterziehen. Die höheren Plateaubereiche sind noch nicht aufgenommen.

a) Quellen im Ersten, Zweiten und Dritten Koderboden

Nicht weit über der Wasserfallwand stößt am flachen Ersten Koderboden bei knapp 1200 m die mächtige Wallerquelle oder Limnokrene WGR3 linksufrig auf. Sie bringt bis drei Viertel der Bachschüttung (70 – 100 l/s) und kommt mit aus dem Karst der Stadelfeldschneid, wahrscheinlich an den hier ausstreichenden Raiblerschichten. Das weiter bergan ziehende Bachbett kommt bald in zwei Strängen rund 15 l/s stark aus dem Rückhang der Talmulde. Vermutlich tritt hier in WGR4 auch das Wasser des Zweiten Koderbodens aus, zu dem es keine oberirdische Anbindung gibt.

Diese nächst höhere Verflachung ist abflusslos. Bei Hochwasser werden Teile des Bodens überflutet, das Wasser fließt durch die Moräne nur langsam in den Untergrund ab. Die kleine Quelle des erwähnten Gerinnes entspringt bei 1290 m knapp unterhalb der Kante des Dritten Koderbodens aus einem Bergschliff. Ab hier aufwärts gibt es Vernässungen und Sickerstellen in den lehmigen Muldenböden, aber keine richtigen Quellen mehr bis zur Oberen Koderalm.

b) Quellen und Tümpel Obere Koderalm – Jägerhoferalm – Tiefboden

Die großen, vielfach zergliederten Karstmulden dieses Gebietes sind auf 1550 bis 1600 m Seehöhe im Dachsteinkalk angelegt und fallen außer durch wilden Latschenschungel durch den großen Reichtum an amphibienholden Tümpeln, kleinen Moorflächen und da und dort auch mit kurzen Quell- und Ponorbachsträngen auf. Gerinne sind um die Jägerhoferalm und in den zentralen großen Dolinen etwas häufiger, weil hier größere relikte Lehm Böden lagern. Diese Zone endet mit dem kleinen Bründl nahe der Heßhütte bei 1690 m. Das Gebiet ist sehr unübersichtlich und noch nicht endgültig auskartiert!

c) Quellen und Tümpel Rotofen – Gamsfriedhof

Die Gamsbrunn-Quelle entspringt bei 1665 m unterhalb des Gamsfriedhofes aus mergeligen Liaskalken, ebenso die am Weg zum Sulzkarhund ausspiegelnde Quelle, die die Heßhütte versorgt (1705 m). Beide sind unschön gefasst und versinken nach kurzen Fließstrecken. Höher in Richtung Rotofen gibt es nur mehr da und dort kleine Feuchtstellen und winzige Sudelquellen. Das Gamsfriedhof – Kar ist gänzlich wasserlos. Allerdings sind an der Karschwelle einige schöne Wiesentümpel in den Lehmpolstern entwickelt (1695 – 1725 m). Im Hinblick auf die mutmaßlich noch unbeschriebene Plecopterenart im Brunnkar wäre das Areal hydrobiologisch abzuchecken.

Empfehlung zur Einmalbeprobung Hydrologie und Aufnahme Hydrobiologie:

WGR03-04 Quellhorizont Erster Koderboden (Wasserfallbach)

WGR28 Kluftquelle Koderalm

WGR10 Gamsbrunnen

SUHU01 Hausquelle Heißhütte

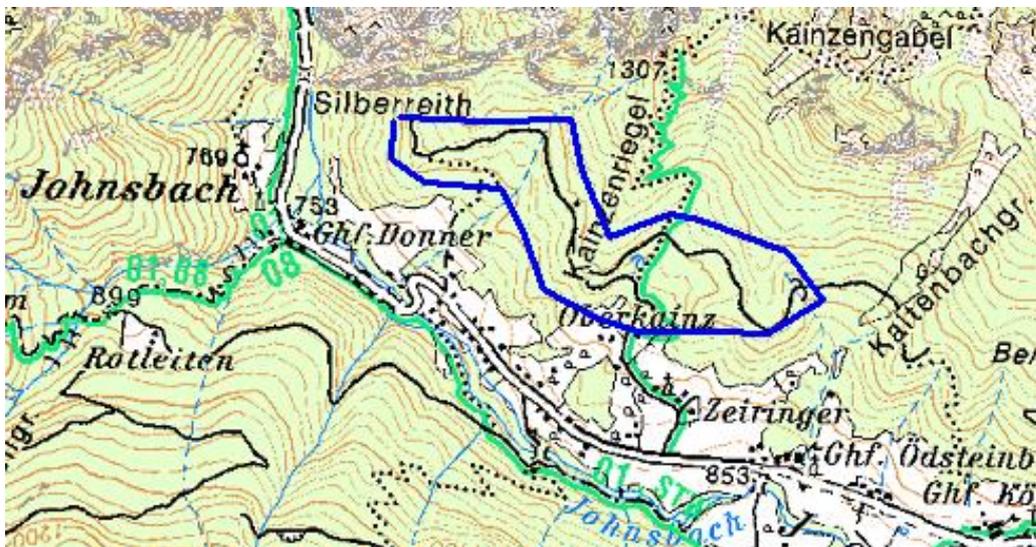
WGR20 Quelle Weidegatter Heißhütte

WGR22 Moor-Ausrinn Tiefboden

Empfehlung zur Einbindung in ein längerfristiges Monitoring (*kursiv: bereits beprobt*):

KEINE

2.6 Kartierungsgebiet 6: Johnsbach Nord (Kainzen)



Karte 7: Kartierungsgebiet Johnsbach Nord - Kainzen

Quellen

Das Gebiet Güßgraben – Oberkainz ist mit seinen dünnen Gräben hydrologisch wenig attraktiv. Am interessantesten ist noch der Ursprung des Bächleins auf „Bergwiesen“. Hier steht Haselgebirge mit herausgewittertem Gips an, und eine Reihe breit – sumpfiger Quellhorizonte machen das Gebiet unangenehm. Die größten Einzelquellen sind beim Brunntrog an der Forststraße, doch auch sie erreichen nur einige Zehntel Sekundenliter. Die Leitfähigkeiten gehen hier sulfatbedingt bis 2360 μS , das ist der höchste gemessene Wert im Gebiet. Laut Aussagen von Einheimischen ist die gesamte Quellplaike vor Jahren auf die Straße gerutscht.

Empfehlung zur Einmalbeprobung Hydrologie und Aufnahme Hydrobiologie:

JOS04-06 Bergwiesen Gipsquellen

Empfehlung zur Einbindung in ein längerfristiges Monitoring (*kursiv: bereits beprobt*):

KEINE

im Jahre 2004 wurden die Quellgebiete der beiden großen Dolomitgräben Gseng und Langgries kartiert.

Quellen

a) Johnsbach Hauptstrecke:

In Vorflutnähe gibt es auf der 5,5 km langen Strecke nur einen erkennbaren Quellhorizont. Dieser tritt unscheinbar beiderseits an den Uferlinien dort auf, wo der „Hellichte Stein“ mit einem Felswändchen direkt ans Ufer rückt (nah am Wanderweg) und daran eine Grundschwelle angebunden ist. Während die Quellen orographisch rechts ca. 50 Meter von der Schwelle bachaufwärts eine gewisse Eigenständigkeit haben (Vegetation, kurze Hypokrenalstrecken) und biologisch durchaus eigenständig sein könnten, „safteln“ die linken Quellen zwar auf eine größere Uferstrecke, aber morphologisch völlig untergeordnet direkt am Erosionsanriss der Wasserlinie aus. Ihr biologischer Strukturwert ist Null. Die Herkunft der Wässer ist ungewiss: Möglich wäre das Herausdrücken von Begleitgrundwasser (bzw. versickerten Grabenwässern) aus dem Alluvium, aber auch das Austreten verdeckter Felsquellen aus dem talquerenden Kalkriegel. Plausibler ist die Vermutung von Grundwasser. Die Gesamtschüttung ist, wie in solchen Fällen üblich, sehr schwer zu eruieren. Die sichtbaren Austritte summierten sich jedenfalls auf über 20 Sekundenliter, die Messwerte sind recht homogen.

In allen größeren Gräben wurden bei Normalwasserstand Vollversickerungen der Dolomitbäche kartiert. Keines der Gerinne erreicht den Johnsbach. Auch waren an keinem der Mündungskegel Folgequellen nachweisbar.

b) Gsenggraben:

Ein kleiner Quellhorizont aus Dolomit oder dolomitischem Kalk entspringt im Gseng aus der linken Talflanke, am Ausgang der Klamm. Die beiden Austritte sind für das Asphaltmischwerk genutzt, aber durch die provisorische Schlauchfassung nicht allzu beeinträchtigt. In der Mitte der Schottergrube entquillt noch eine kleine Quelle den künstlichen Anschüttungen, und oberhalb ist das sich bald zur wüsten Blockschlucht aufsteilende Bachbett bis auf winzige Sickerquellchen im Ramsaudolomit wasserlos. Biologisch sind all diese Quellen kaum nutzbar.

c) Langgriesgraben:

Auf den ersten Blick scheint die Quellensituation der mächtigen Schuttströme aus dem Ramsaudolomit des Langgriesgrabens wenig ergiebig zu sein. Die beiden Hauptbäche aus dem oberen Gries sowie aus dem Schwarzschiefergraben kommen durch steile, ohne Seil bald ungangbare Dolomitschluchten und -rinnen herab. Einige größere Schichtgrenzquellen dürften dort anzutreffen sein, wo in den brüchigen Steilwänden Raibler Schichten („Schwarzschiefer“, „Blauschiefer“) anstehen. Sie könnten interessant sein, sind jedoch im Schluchtbereich nur mit Kletterausrüstung erreichbar.

Mit dem Zurücktreten der Felsflanken verschwinden die Dolomitbäche rasch in den Schuttmassen, um auch am Johnsbachufer nicht mehr aufzutauchen. Bei stärkerem Andrang bahnt sich das Wasser seinen Weg auf verschiedenen Pfaden durch das Torrentebett, auch oben intermittieren die episodischen Wasserläufe. Sie bieten kaum Lebensräume, sind sie doch bar von Bewuchs, Substrat und Struktur.

Ein ausgeprägter Quellhorizont spiegelt in Höhe der Mündung des Schwarzschiefergrabens aus. Die Austritte sind beiderseits des Langgries-Schuttstromes angeordnet. Orografisch

links, unter der Stichstraße, treten auf rund 150m Strecke etliche kleine Schutt- und Alluvialquellen aus den nachsackenden Grabenflanken aus und versickern gleich wieder. Die Quellmünder sind instabil, weil sie bei jeder Durchflutung erodiert werden. Nur der unterste Austritt ist konsolidiert und mit quelltypischer Moos- und Algenvegetation bewachsen, seine Hypokrenalstrecke etwa 50 Meter lang. Oberhalb dieser bei 785 – 820m ausspiegelnden Quellen LAG07-11 entspringt bei 940m in der "Kälberleiten" ein weiterer Quellhorizont (LG01). Breitflächige, schön bewachsene Helo- und Rheokrenen aus der dolomitischen Hangbrekzie entstammen mutmaßlich der Schichtgrenze zu den Raibler Tongesteinen und formieren sich zu einem Quellbach, der erst unterhalb der Straße versickert und vermutlich einen Teil der tieferen Quellen speist.

Auch rechts (südlich) des aktiven Schuttstromes tritt bei 820m eine größere Quelle aus dem verwachsenen Torrenteschutt unterhalb eines Weidengebüsches hervor (LAG06). Sie bildet einen langen, durch Dolomitschlamm plombierten moosigen Quellbach.

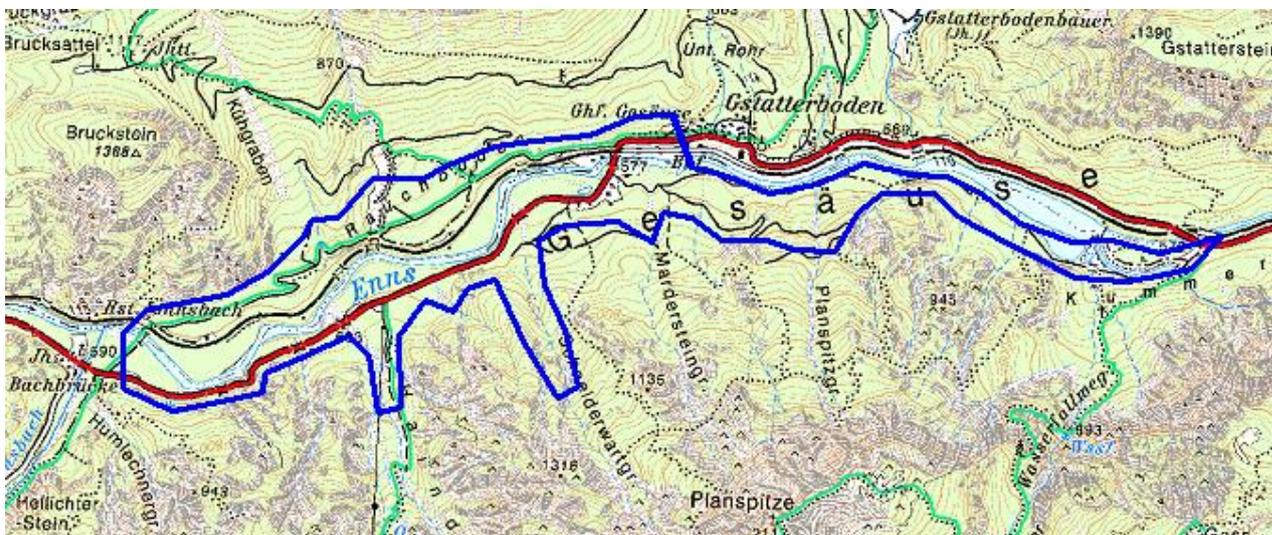
Empfehlung zur Einmalbeprobung Hydrologie und Aufnahme Hydrobiologie:

JBR05	Quellhorizont Hellichter Stein
JBR02+03	Dolomitquellen im Gseng
GSE1	Quelle in Schottergrube Gseng
LG01	Quellhorizont Kälberleiten
LAG07	Alluvialquelle Langgries links

Empfehlung zur Einbindung in ein längerfristiges Monitoring (*kursiv: bereits beprobt*):

LAG06	<i>Alluvialquelle Langgries rechts</i>
-------	--

2.8 Kartierungsgebiet 8: Enns-Ufer zwischen Johnsbach und Kummerbrücke



Karte 9: Kartierungsgebiet Enns von Johnsbachmündung bis Kummerbrücke

Geologisch – morphologische Übersicht

Die Flussstrecke der Enns zwischen der Johnsbachmündung und dem Rückstau des Wehres Gstatterboden ist der ruhigste Abschnitt des Gesäuses. Flussaue und Talquerschnitt erreichen hier ihre größte Breite. Vereinzelt steht der Fels (im Westen der Strecke durchwegs Wettersteindolomit, gegen Norden und Osten zunehmend Dachsteindolomit und Kalk) am Flussufer an. Meist jedoch erfüllt ein stets wechselndes und verzahntes Gemenge von Flussschotter, verschwemmter Moräne, Bergsturzböcken und Hang-, Muren- und Lawinenschutt den Talboden. Die Sedimente formen örtlich auch Reste von Terrassen. In der Weitung von Gstatterboden lagern die Klastika labil auf Seetonen und Schluffen, die Felssohle dürfte hier erst 100 Meter unter dem rezenten Talboden liegen. – Nord- und Südflanke des Talabschnittes unterscheiden sich sehr deutlich: Während an der südlichen Talflanke (Hochtor) der brüchige Wettersteindolomit mit seinen Runsen und Rinnen die Szenerie gestaltet, herrscht nördlich des Flusses (Buchstein) der Karstaspekt mit kompakteren Formen vor.

Quellen

Ich muss darauf hinweisen, dass die genaue Aufnahme der Uferbereiche noch ausständig ist. Doch ähnlich dem Johnsbach sind auch in diesem Enns-Abschnitt die Quellen selten, sodass mit keinen wesentlichen Entdeckungen mehr zu rechnen ist. Auch die recht genaue Aufnahme von KOLLMANN verzeichnet keine zusätzlichen Quellen mehr. Die generelle Wasserarmut und hoch durchlässige Terrassenschotter machen es wenig wahrscheinlich, hier noch frei ausspiegelnde Wässer zu finden.

a) Nordseite (Buchstein): Entlang und unterhalb des Rauchbodenweges einige kleine Quellen, deren weitaus bedeutendste das „Brunngrabenbründl“ direkt am Weg ist. Diese echte Karstquelle mit zwei Hauptaustritten, ausgeprägter Quellnische und Übersprung ist strukturreich und könnte biologisch ergiebig sein. KOLLMANN (1975: 206-209) beschreibt sie unter „Rauchbodenquelle R18“ als Karst-Schutt-Folgequelle und gibt eine mittlere Schüttung von 7 l/s, mit den Extremen 1 – 29 l/s, an. Eine weitere, weit schwächere Quelle befindet sich im Steilabhang bei der Doppelkehre am „Räuhelboden“. Auch entlang der Bahntrasse gibt es unbedeutende Austritte. Der wasserlose Oberhang der Rauchbodenstrecke ist vom Karst geprägt, zwei mächtige Muren- und Lawinenrinnen sind bis weit in den Hochbereich verbaut, aber meist trocken.

b) Südseite (Hochtor): Nicht uninteressant ist der „Zigeunerbrunnen“ rund 500m östlich der Bachbrücke, der zwar mit einem Wasserschloss voll verbaut ist, jedoch unterhalb Sekundäraustritte mit breitflächig helo-limnokrener Struktur und Versinkung in der Auenterrasse hat. Das knapp an der Quelle gelegene Tunnelportal der Bundesstraße führt spärliche Wässer ab, die nach den Messwerten dem selben Aquifer, eher kalkigem Wettersteindolomit, entstammen. Im Quellkataster des Joanneum Research steht über die Quelle zu lesen:

„Die Quellaustritte der gefaßten Quelle sind nicht mehr zugänglich. Im Zuge der Vorarbeiten für den Ausbau der Gesäusebundesstraße in diesem Bereich wurden die Austrittsklüfte freigelegt. Es handelt sich um weitständige Klüfte im Wettersteindolomit die an eine Nord-Süd-Störung gebunden sind (...) Das gefaßte Wasser wird über einen Widder in das ca. 50 m höher gelegene Reservoir gepumpt. Das Gasthaus Bachbrücke und das Jagdhaus Gofer werden von hier versorgt.“

Weiter nach Osten gibt es bis zum Tümpel bei der „Dietzkeuschn“ (Campingplatz Gstatterboden) keine Quellvorkommen, nur samt und sonders trockene, mit Schuttströmen erfüllte Gräben im Wettersteindolomit. Wie im Johnsbachtal, verschwinden auch hier die spärlichen Bäche bei NQ weit über dem Talboden in den Schuttströmen und tauchen nicht mehr auf. Der erwähnte große Tümpel ist vermutlich ein alter Arm der Enns, heute völlig abgetrennt und vom Grundwasser gespeist. Zutritte von der Bergseite konnten nicht nachgewiesen werden. Der Tümpel entwässert unterirdisch, eine gut 100 Sekundenliter starke Alluvialquelle mündet nach wenigen Metern in die Enns. – Eine weitere Alluvial-Tümpelquelle speist mit rund 10 l/s den flachen Quellpool im „Zinöldreieck“ südlich des Wehres Hieflau. Das zutretende Wasser unterläuft vermutlich den Damm des großen Teiches neben der Enns. Ansonsten gibt es auf dieser Strecke nur intermittierende Steilgräben.

Empfehlung zur Einmalbeprobung Hydrologie und Aufnahme Hydrobiologie:

ER01+02 Tümpel und Quelle "Dietzkeuschn" (Campingplatz, Alluvialquelle)

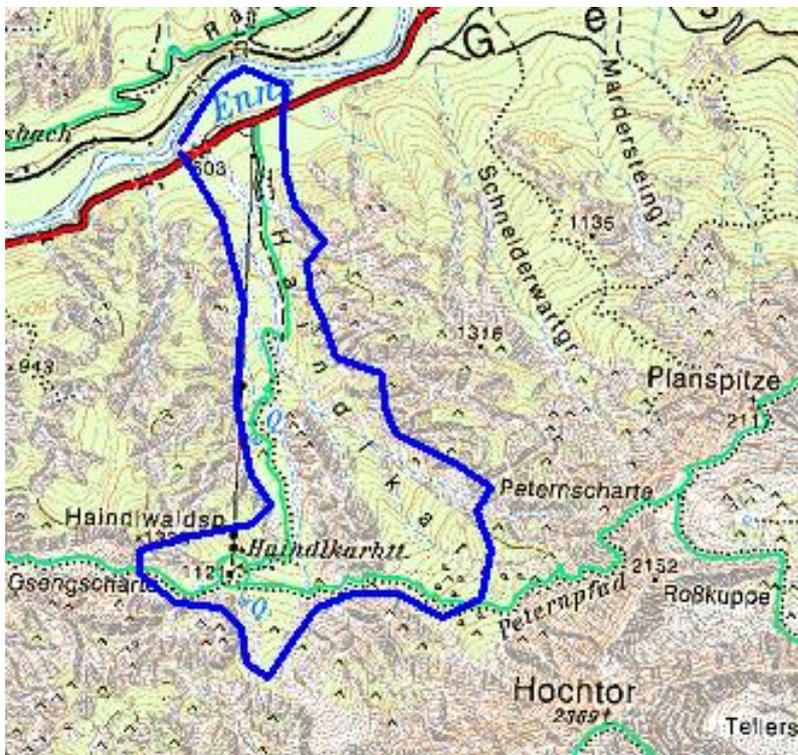
WF01 Quelltümpel im "Zinöldreieck" (Alluvialquelle)

Empfehlung zur Einbindung in ein längerfristiges Monitoring (*kursiv: bereits beprobt*):

RB01 *Brunngraben Bründl*

ER06 *Zigeunerbrunnen*

2.9 Kartierungsgebiet 9: Haindlkar



Karte 10: Kartierungsgebiet Haindlkar

Geologisch – morphologische Übersicht

Das Haindlkar, die wohl eindrucksvollste Szenerie im Gesäuse, ist geologisch einfach aufgebaut. Tief zerfurchter, von Grabensystemen zergliederter Wettersteindolomit ist vom Amphitheater der prallen Hochtorn - Wände aus Dachsteinkalk gekrönt. Den Wandfuß bildet das schmale Band der Raibler Schichten und der überleitende Dachsteindolomit. Unterhalb der Wände lagern mächtige Schuttfelder, die lokal, vor allem in der östlichen Karhälfte, zu Hangbrekzien verbacken sind. Die Tiefenlinien sind gesäusetypisch von Schuttmassen verhüllt, die von den letzten Gletschern zu mächtigen Moränenwällen zusammengeschoben wurden. Die Bäche fließen nur teilweise oberirdisch.

Quellen

Überraschenderweise hat das Haindlkar einige sehr ausgeprägte, starke Quellhorizonte. Es ist das Musterbeispiel einer hydrologisch komplexen Vereinigung von Dolomit-Kalk-Schichtgrenzquellen und intermittierenden Abflüssen in Schuttmassen und Brekzien.

a) Wasserlochgraben

Der zentrale Graben beim „Wasserloch“ mit seinem Wasserfall über dem Peternpfad entspringt dem steilen Schuttkar unter den Wandfluchten von Ödsteinkarturm und Festkogel. Mitten im wüsten Bockchaos beginnt der Bach mit einem schönen alpinen Quellhorizont HAI43-45 in 1360 m Höhe. Zarte Moose überwuchern kantiges graues Bruchwerk. Vermutlich sind für den Quellaustritt die stauenden Raibler Schichten verantwortlich. Der Quellbach verschwindet nach einigen Kaskaden in den Lockermassen und kommt erst direkt an der Wasserfallkante wieder zutage. Nach diesem sprühenden Intermezzo sackt er bald wieder in den Untergrund ab. Erst bei 865 m, knapp unter dem querenden Weg, sprudelt der Bach aus Klüften des gebänderten Dolomits wieder ans Licht. Die eindrucksvolle Traufquelle HAI5 stürzt in eine kurze Klamm ab, und bald nach deren Ende vereinigt sich der Graben mit den anderen Zubringern – meist als eine Versammlung trockener Steine.

b) Westlichster Haindlkargraben (bei Haindlkar Hütte)

Wir verlassen den Wasserlochgraben bei 1150 m und wenden uns nach Westen. Mitten in den Latschen kommt die gefasste Hüttenquelle GSE4 mit einigen Sekundenlitern bei 1120 m aus dem Hang, das Quellbächlein hält aber nicht lange an der Oberfläche aus. Der aus der Umgebung des Gsengsattels herabziehende und (skurril in dieser Höhenlage) in Hüttennähe mit Drahtkörben gesicherte Schuttgraben ist gänzlich trocken. Unterhalb der Alten Haindlkarhütte bricht dieser Graben klammartig ab und an der Kante kommt eine Quelle bei 1050 m direkt aus dem Bachbett ans Licht. Etwas tiefer quillt hauptsächlich links der grottenähnliche, sehr schöne Horizont HAI1-2 aus den mächtigen Blockbalmen heraus. Dieser Quellbach fließt eine lange Strecke oberirdisch ab. Er bekommt bei 850 m Seehöhe Verstärkung in Form einer wasserfallartigen Block-Folgequelle von rechts, die dem Quellhorizont HAI3 beim labenden Bründl am Weg bei 910 m entstammt. Bei 680 m vereinigt sich das Blockbett mit dem Wasserlochgraben, ohne weitere erkennbare Zuschüsse.

c) Kleiner Haindlkargraben

Dieses Grabensystem zieht in drei Hauptsträngen aus dem östlichen oder Kleinen Haindlkar talwärts. Beginnen wir mit dem westlichen Graben von oben: Nach langer Durststrecke über knochenbleichem Kalkblockwerk tritt bei 1125 m erstmals ein wenig Wasser aus einer schönen Blockberme aus. Die wirkliche Quelle aber bricht als moosige Kaskade bei 1080 m von rechts aus dem Fels des hier beginnenden Klammabsturzes, assistiert von der lange verborgen gebliebenen Bachbettquelle. Bei 870 m mündet die ohne Hilfsmittel unbegehbare Klamm in den östlichen Graben.

Dieser bekommt von seinem linken Zubringer (mittlere Rinne des Kleinen Haindlkargrabens) kein Wasser, also bleibt nur der östliche Ast als Erklärungsmodell für den kräftigen Bach unten am Weg. In den östlichen Hauptgraben muss nicht weit von der Vereinigung aufgestiegen werden, dann signalisieren mächtige Überhänge in der hier verbreiteten Brekzie den oberen Ursprung des Baches bei 1015 m. Noch sind die Quellen eher spärlich, der Bach verschwindet zeitweise an hohen Blockstufen. Zwischen 840 und 880 m aber kommen eine Reihe teils schön strukturierter, teils auch instabiler Quellen allesamt von der rechten Flanke aus Dolomit oder aus dem dicken, nachsackenden Schuttpolster. Vor der Erklammerung aller Quellaustritte sei nach entsprechendem Selbstversuch ausdrücklich gewarnt. Sie bringen insgesamt 30 bis 40 Sekundenliter in den klammartigen Graben. Bei 750 m - der Weg quert knapp unterhalb das Bachbett – kommt von rechts ein größerer Seitengraben hinzu, dessen Quelle bei 820 m wieder aus einer dicken Brekzienbank mit

Riesenblöcken quillt. Dieser Graben wurde bis 880 m verfolgt, ohne dass weitere Quellen bemerkbar gewesen wären.

In Talnähe vereinigen sich die Wildbachbetten und münden als breites, meist trockenes Schuttbett in die Enns. Ein letzter, unweit der Seilbahnstation von rechts einmündender Graben kommt aus einer steilen Dolomitschlucht herab, die nur spärlich Wasser führt.

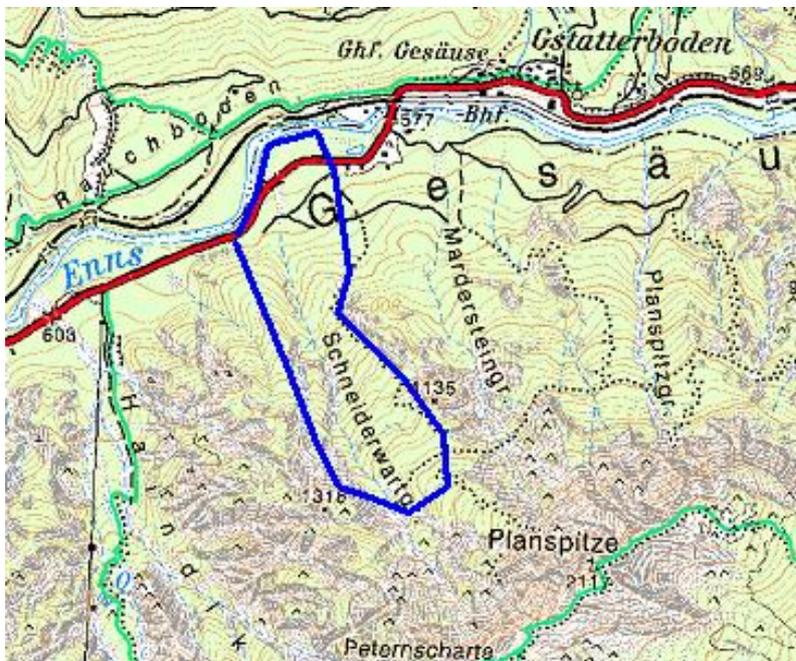
Empfehlung zur Einmalbeprobung Hydrologie und Aufnahme Hydrobiologie:

HAI43-45	Ursprung im Großen Haindlkar (Wasserlochgraben)
HAI01-02	Quellgrotte unterhalb Alter Haindlkarhütte
HAI9-11	Traufquellen im Kleinen Haindlkargraben
HAI36	Quelle aus Riesenblock im Kleinen Haindlkargraben
HAI37	Quelle aus Brekzie im östlichen Kl. Haindlkargraben
HAI40-41	Ursprung Seitenklamm Kl. Haindlkargraben

Empfehlung zur Einbindung in ein längerfristiges Monitoring (*kursiv: bereits beprobt*):

GSE04	Haindlkar Hüttenquelle
HAI03	Quelle am Haindlkar Wanderweg
HAI05	Klammquelle unterer Wasserlochgraben
HAI10	Quelle im Kl. Haindlkargraben

2.10 Kartierungsgebiet 10: Schneiderwartgraben



Karte 11: Kartierungsgebiet Schneiderwartgraben

Geologisch – morphologische Übersicht

Der Schneiderwartgraben mündet rund 1 km stromabwärts des Haindlkarbaches in die Enns und ist sehr ähnlich aufgebaut, wenn auch wesentlich kleiner. Auch dieser Graben greift mit seiner Rückwand in die höchsten Gipfellagen (Planispitz) aus. Über dem Wettersteindolomit ragen die berühmten Kletterwände aus Dachsteinkalk auf. An ihrem Fuß hat irgend jemand die riesigen Schuttmassen zu Hangbrekzien verbetoniert.

Quellen

Wie das Haindlkar hat auch der Schneiderwartgraben ausgeprägte, starke Quellhorizonte. Das meist trockene Schuttbett entlang ansteigend, trifft man bei 720 m auf einen rechtsufrigen Quellhorizont mit alter Fassung. Über 10 l/s Schüttung sorgen dafür, dass der Quellbach eine Zeitlang aushält. Weiter ansteigend, passiert man in einer völlig trockenen Felschlucht einen ebensolchen steilen linksufrigen Zubringer.

Bei 830 m ist eine geradezu monströse rechtsufrige Riesenplaike erreicht, aus der wenig höher zwei Quellen mit insgesamt 15 l/s entspringen. Sie dürften einer durchziehenden Brekzien-Bank zu verdanken sein. Nach oben ist der blockerfüllte Hauptgraben bis über 1000 m außer winzigen Wasservorkommen, die gleich wieder verschwinden, gänzlich trocken.

Empfehlung zur Einmalbeprobung Hydrologie und Aufnahme Hydrobiologie:

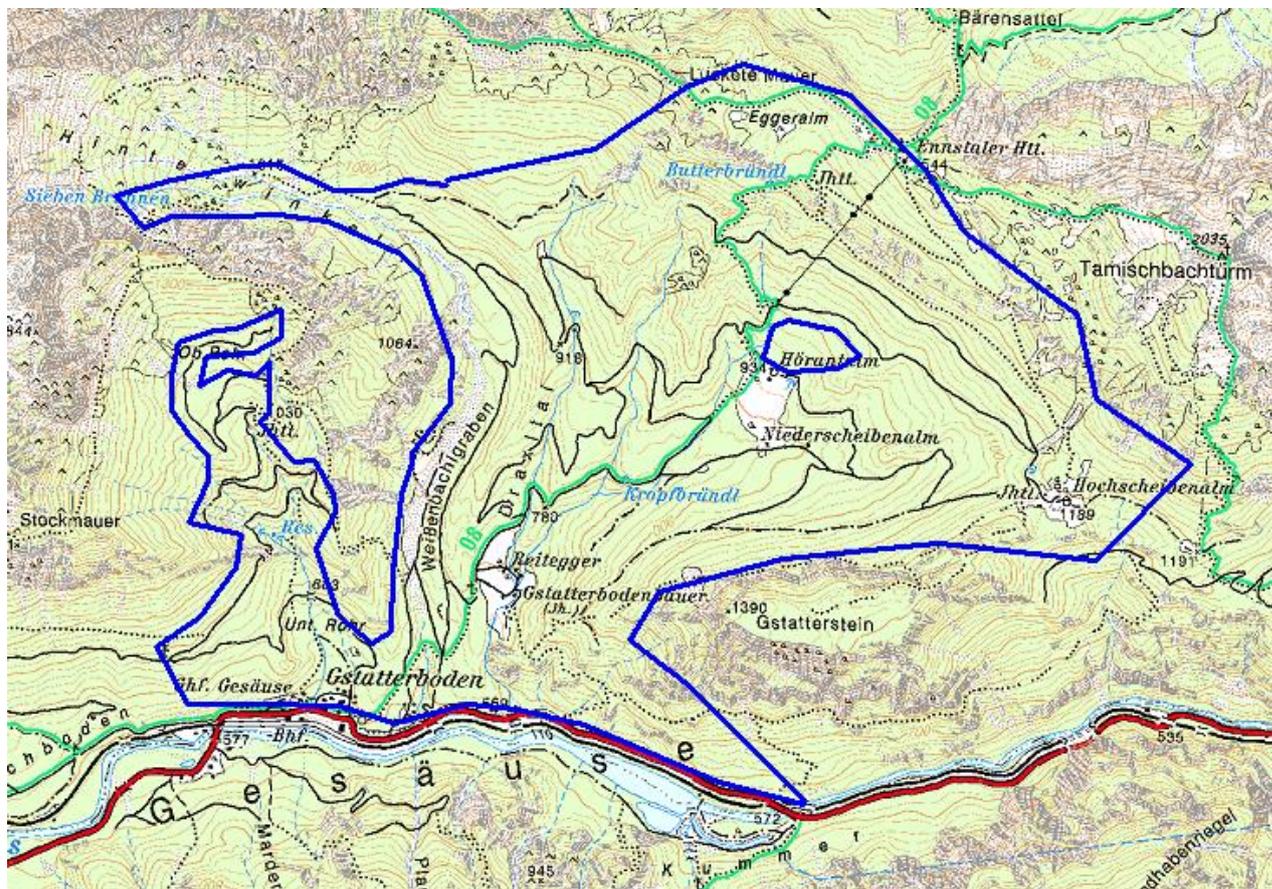
SWG01-02 Quellen mit alter Fassung

SWG05 Quelle in Riesenplaike

Empfehlung zur Einbindung in ein längerfristiges Monitoring (*kursiv: bereits beprobt*):

KEINE

2.11 Kartierungsgebiet 11: Gstatterbodenkessel – Klausbach - Hinterwinkel



Karte 12: Kartierungsgebiet Gstatterboden-Talkessel und Rohrloch

Geologisch – morphologische Übersicht

Das große kesselartige Kar zwischen Buchstein und Tamischbachturm ist geologisch wie hydrologisch recht komplex aufgebaut. Dafür sorgt nicht zuletzt die riesige Gsäusestörung, die hinter Bruckstein und Gstatterstein talparallel durchschlägt und den südlichen Flügel um hunderte Meter abgesenkt hat. Die großen Quellhorizonte im „Rohrloch“ und im Klausgraben sind an diese Störung gebunden. Nach der Meinung früherer Bearbeiter ist das mächtige Kar des "Hinterwinkels" als Karst-Sacktal angelegt, wobei der Quellhorizont „Siebenbrunn“ maßgeblich beteiligt gewesen sein soll. Das erscheint mir wegen der doch sehr ungleichen Proportionen eher unwahrscheinlich. Die zentrale Talachse wird vom meist wasserlosen Weißenbachl gebildet, das von mächtigen Seitenmoränen begleitet und von Schuttmassen förmlich ertränkt wird. Hier wird auch noch Schutt abgebaut, ein Zustand, der hoffentlich bald der Vergangenheit angehört. Dem gegenüber sind Draxltal und Klausbach teils durchflossen und nur örtlich mit Schutt und Blockwerk erfüllt. Die Hydrologie macht insgesamt einen sehr unreifen Eindruck, denn die drei Hauptbäche münden bei Gstatterboden mit geringem Abstand jeweils separat in die Enns und sind von unübersichtlichen Versickerungsstrecken und Umläufigkeiten geprägt.

Als Leitgestein und Aquifer tritt fast überall Wettersteinkalk und –dolomit auf. Entlang der Linie Rohrmauer – Gstatterstein steht westlich nur als Sporn (Rohrmauer), östlich aber massiv der Dachsteinkalk an. Auch die krönenden Wandfluchten bestehen über einem Sockel aus Raibler Schichten und Dachsteindolomit aus diesem Gestein.

Quellen

Der ausgedehnte Talkessel hat mehrere Quellbezirke. Auffallend ist, dass viele Quellen in eher moderater Weise gefasst sind, wobei sich der biologische Impakt, aufgrund der alten und angepassten Bauweise, in Grenzen hält. Von West nach Ost sind im Gstatterkessel folgende Quellgebiete kartiert:

a) Quellen „Im Rohr“: Die Gräben oberhalb 800 Meter waren bei der Aufnahme fast alle trocken oder äußerst spärlich durchflossen, eigenständige Quellen kommen so gut wie keine vor. Das ändert sich erst bei 800m Seehöhe im Talkessel „Rohrloch“, wo eine eindrucksvolle Quellserie aus der nördlichen Talflanke quillt.

Die Rohrmauer ist ein schmaler, West-Ost gestreckter Sporn aus Dachsteinkalk, der entlang der Gesäusestörung ins Gebiet des Wettersteindolomits hinein zieht. Dieser hoch verkarstungsfähige Aquifer, in der Verwerfung eingeklemmt, sammelt beträchtliche Wassermengen aus den verkarsteten Hochlagen und bringt sie am tiefsten Anschnitt, eben im "Rohrloch", als Stauquellen zutage. Der breit angelegte Horizont, der mit über einem Dutzend Einzelquellen bis in den von oben herabziehenden "Futterbodengraben" ausgreift, wartet mit biologisch höchstwertigen, schräg über die Kalkplatten herab schießenden Rheokrenen auf. Gemeinsam mit den eindrucksvollen Quellbezirken im Weißenbachl und im mittleren Hartelsgraben nehmen die Moosquellen im Rohr den Spitzenplatz im ökologischen Ranking der 2003er Aufnahmen ein. Die Schüttung summierte sich zum Aufnahmedatum auf geschätzte 250 Sekundenliter (mäßiges Mittelwasser), wobei rund 30% aus den Futterboden-Grabenquellen kommen. Eine der Quellen, wahrscheinlich die auf Dauer ergiebigste und verlässlichste, ist mit einer kleinen alten Quellstube überbaut. - Die westlichste Rohrquelle wurde von KOLLMANN (1975: 200-205) näher untersucht. Er bezeichnet „R10 im oberen Rohr“ als Karst-Schlauchquelle mit starken Schwankungen, die Schüttung reicht von 4.5 bis 130 l/s, das Mittel liegt bei 65 l/s. Hydrochemisch sind die Rohrquellen typische Karstquellen. Interessant ist die ermittelte Verweildauer von 1½ Jahren – für alpine Karstquellen hoch, deutet dieser Wert auf sehr ausgeglichene und biozönotisch vielversprechende Verhältnisse hin.

Von der Rohrmauer und der Südflanke treten auch einige kleine Quellen zu, sie sind aber sehr untergeordnet und dürften mit dem Hauptquellniveau nicht im Zusammenhang stehen. Eine davon entspringt als nette kleine Karstquelle direkt an der Straße. Die Abflüsse müssen sich meist unterirdische Pfade durch den Blockversturz unter der Rohrmauerstraße suchen.

b) Untere Rohrquellen: An der Straße, die nach Westen zum Brucksattel zieht, entspringen knapp unterhalb 700m Seehöhe zwei gefasste Quellen aus grobem Kalkblockwerk. Beide verlieren ihre Abflüsse rasch in den riesigen Blockschuttmassen von Gstatterboden, auch der Abfluss der Rohrlochquellen teilt dieses Schicksal, bei trockenen Verhältnissen, zum Großteil. Nach KOLLMANN (1975: 184-190) stammt die Quelle R1 (nahe Bachbett) aus dem Randbereich des Karstwasserkörpers und dürfte auch oberflächennahe Einflüsse haben (Bachversickerung). Im Gegensatz zu den Quellen im "Rohrloch" haben diese Quellen keine langen Verweilzeiten.

c) "Sieben Brunn": Dieser seltsame Traufen-Horizont entspringt hoch oben im Hinterwinkl auf 1245 Meter Seehöhe, unterhalb des Plattenkogels. Die Sieben Brunn sind weit und breit das einzige Wasservorkommen in dieser von Dolomit-Runsen, mächtigen Schuttströmen und Seitenmoränen gestalteten Landschaft. Wahrscheinlich am Raibler Band aus dem Berg gedrückt, stürzen die Quellen in breiten Kaskaden zum Wandfuß nieder. Dem Quellbach ist kein langes Leben beschieden: Er versickert rasch im Blockschutt. Die einzelnen Quellen sind etwas umständlich von orographisch rechts her über einen Waldrücken und bei normalen Witterungsverhältnissen relativ gefahrlos von oben querend zu erreichen. Dem neugierigen Biologen empfehlen sich allerdings ein Top-Rope und Abseilgerät/ Jümarklemmen zur Arbeit am sehr hygropetrischen Hypokrenal.

d) Weißbachl-Quellen: Mächtiger, weit verzweigter Horizont aus den Seitenmoränen des unteren Weißbachtales bei 620 Meter Seehöhe. Die obersten Quellen kommen an der Querung des Wanderwegs aus dem Rohschutt des Trockenbettes zutage, dann aber schießen in rascher Folge links wie rechts des Baches reich strukturierte Rheokrenen, teils mit limnokrenen Ansätzen und alle mit gut entwickelten Hypokrenalstrecken, immer mehr Wasser zu. Die von rechts zufließenden Quellen werden zur Speisung einer langen Kette von Fischteichen verwendet. Knapp oberhalb des Absturzwehres aus Holz klingt der Quellhorizont aus, danach können nur mehr einige gering schüttende Helokrenen aus nachsackenden Plaiken der Moränenhänge festgestellt werden. Sie haben mit den großen Weißbachquellen nichts mehr zu tun. In Summe ist der Quellhorizont Weißbachl mit dem Hinteren Rettenbach bei Windischgarsten vergleichbar, der vom Nationalpark Kalkalpen sehr eingehend erkundet wurde (vgl. HASEKE&WEIGAND 2000).

KOLLMANN (1975: 210-215) gibt eine mittlere Schüttung von rund 260 l/s an und identifiziert den Weißbach Ursprung als verdeckten Karstwasseraustritt mit zusätzlichem Retentionsraum in den Kalkschutt-Moränen. Die Bestimmung der Verweildauer mittels Isotopen ergab eine mittlere Speicherzeit von 3½ Jahren (!), was für alpinen Karst schon als überaus lange Verweildauer bezeichnet werden kann. Die Schüttung dürfte bei Hochwasser 1000 l/s deutlich überschreiten.

e) Quellen im Draxlgraben: Hier kommen keine ausgeprägten Quellen vor. Die Gräben nähren sich aus kümmerlichen Zuschüssen, deren oberste wieder am tonig-sandigen Band der Raibler Schichten am Wandfuß bzw. in den brüchigen Schrofen liegen. Aus den Grabenflanken sickern dann da und dort noch weitere kleine, flache Wasseradern heraus. Kein Graben ist durchgängig dotiert, die Gerinne versickern meist rasch wieder. Die einzige größere Quelle ist mit rund 3 l/s die "Draxl Quelle" in 910m Seehöhe, knapp oberhalb eines querenden Forststraßen – Abschnittes und einer alten Holzhütte. Die alte Holzfassung der Quelle ist bereits weitgehend zerfallen, der Quellbach verschwindet bald nach dem Austritt im Schutt.

f) Quellen im Klausgraben: Der Klausbach entspringt in 825m Seehöhe aus einem Quellhorizont direkt an der sich hier verzweigenden Forststraße. Das "Kropfbründl" (GST 2 bei KOLLMANN) etwas weiter talauswärts am rechten Hang zählt ebenfalls dazu. Bemerkenswert ist, dass die im Mittel 100 Sekundenliter starke Quellgruppe nicht nur an ein älteres Talboden-Niveau, sondern auch an ein Vorkommen von Bändertonen unter den Moränen gebunden ist. Die Seeablagerungen und Brekzien sind die Reste einer einstigen gigantischen Verschüttung des Gesäuses, die bis in diese Höhe gereicht hat. Aus biologischer Sicht ist die wenig sensible Anlage der Schotterstraße direkt über den Quellhorizont hinweg zu beklagen, doch sind rund die Hälfte der Waldrheokrenen ungestört und dürften ein interessantes Untersuchungsobjekt darstellen.

KOLLMANN (1975: 240-251) stuft die Klausbachquellen als Mischwässer aus verschütteten

Karstschläuchen und Folgewässern aus den mächtigen Seitenmoränen ein. Die oberen Quellen wie z.B. das Kaltenbründl versickern alle oberhalb, das zur Kroissenalm weiterziehende Bachbett dürfte nur selten durchflossen sein. Es liegt nahe, dass die entlang der Tiefenlinie absickernden Wässer im Klausbach Ursprung wieder zutage kommen. Die Verweilzeit ist hier nicht hoch, sie dürfte etwa um 2 Monate liegen.

g) Quellen zwischen Niederscheiben Alm und Kaltenbründl: Eine Reihe von Sickerquellaustritten zwischen 940 und 1050m Seehöhe gestaltet das hydrologische Milieu des Hanges südöstlich, weniger auch nordwestlich der Niederscheiben Alm. Das Kaltenbründl (KOLLMANN 1975: 251-257) ist mit $MQ = 6.5 \text{ l/s}$ die größte davon. Es dürfte oberflächennahe gespeist sein und hat eine kurze Verweilzeit von rund 1-2 Wochen. Interessant für biologische Vergleichsstudien könnten die Ursprünge deswegen sein, weil sie sehr verschieden exponiert und in ungleich hohem Maß vom Weidegang beeinträchtigt sind: Starke Zertrampelung auf der Niederscheiben Alm, so gut wie unversehrt im Scheibengraben und Umgebung. Wie schon erwähnt, fließt bei wenig Wasser keine Quelle oberirdisch ab.

h) Quellen nordwestlich Hochscheibenalm – Steinerwald: Während der "Steinerwald" oberhalb 1000m Seehöhe weitgehend wasserlos ist, sind um die "Schmalzfeichtn" (Aufstieg Ennstaler Hütte) bis zum Beginn des Kotgrabens einige interessante Quellfelder gruppiert. Sie entspringen bei 1145 bis 1190m knapp ober – und unterhalb der Forststraße. Einige von den Dolomitrunsen herabtraufende Gerinne (darunter der Abfluss der „Butterbründls“) verschwinden am Hangfuß im Schutt und kommen tiefer als Folgequellen wieder heraus, daneben sind aber auch echte Kluft- und Schichtgrenzquellen anzutreffen. In der Vernässungszone "Schmalzfeichtn" stehen Raibler Tonschiefer in Form schwarzer Plaiken mit Schachtelhalmfluren an. Diese Zone könnte biologisch interessant sein. Das Gebiet der Egger Alm ist intensiv verkarstet und wasserlos.

i) Unterer Klausgraben (Hochreid – Gstatterbodenbauer – Mühlmauer): Unterhalb 800m Seehöhe konnten in dem schwer gangbaren, zusätzlich durch Wildgatter gesperrten und in Wasserfällen abstürzenden Schluchtgerinne keine Quellen festgestellt werden.

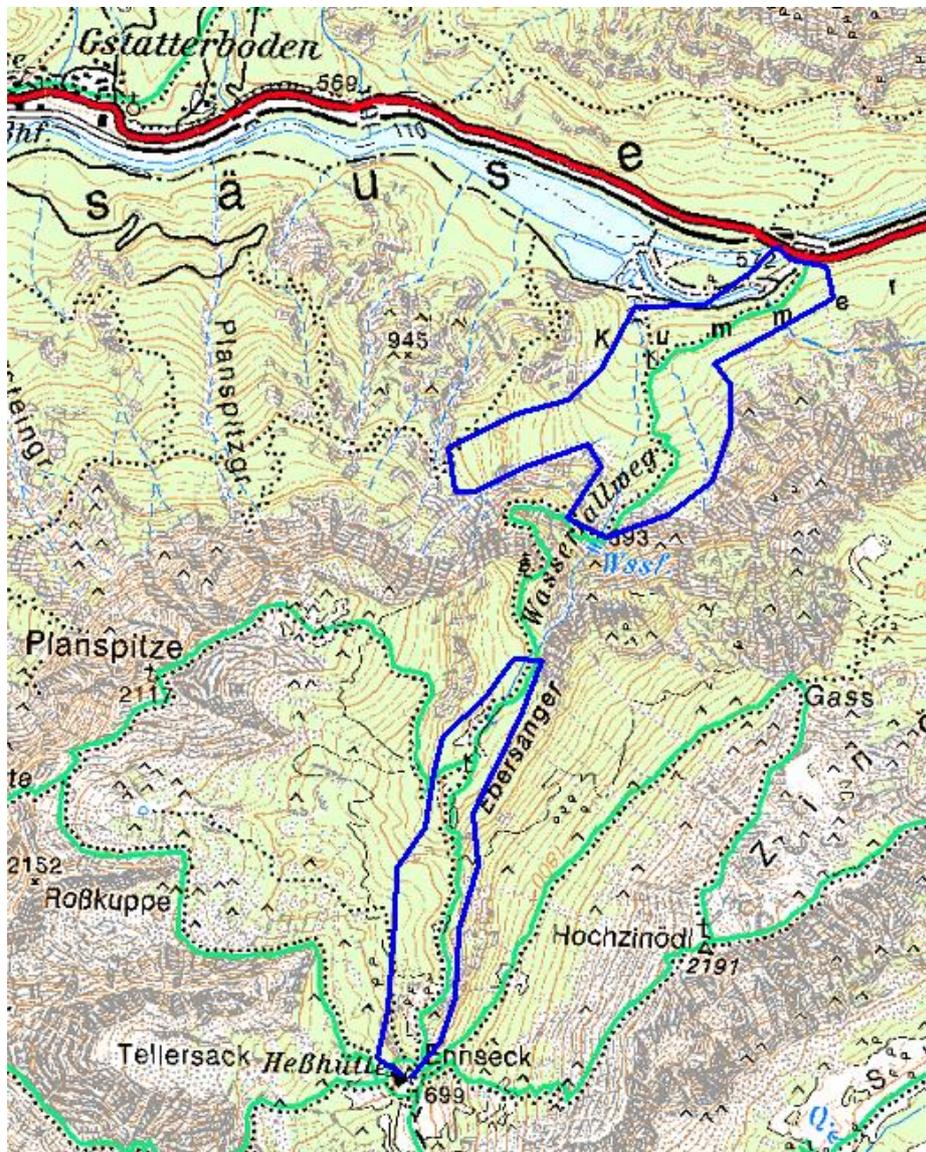
Empfehlung zur Einmalbeprobung Hydrologie und Aufnahme Hydrobiologie:

GB20	Draxltal Quelle
GB03	Niederscheiben Almquelle
OGK11-12	Schieferquellen Schmalzfeichten
GB06	Quelle Graben W Beigartnerriedl
GST02	Kropfbründl
RO05	Rohrmauer Quelle
RO06-12	Quellfeld "Rohrloch"
7B1-B5	Sieben Brünn
UWB2	Moränenquelle im unteren Weißenbach

Empfehlung zur Einbindung in ein längerfristiges Monitoring (*kursiv: bereits beprobt*):

<i>GST05</i>	<i>Kaltenbrünnl</i>
<i>GST032</i>	<i>Ursprung Klausgraben</i>
<i>RO02</i>	<i>Quelle rechts im Unteren Rohr</i>
<i>RO08</i>	<i>Quellfassung "Rohrloch"</i>
<i>WBQ02</i>	<i>Weissenbachl Quelle, oberes Niveau, rechts</i>

2.12 Kartierungsgebiet 12: Im Kummer – Wasserfallweg - Ebnesanger



Karte 13: Kartierungsgebiet Kummer – Ebnesangeralm - Ennseck

Geologisch – morphologische Übersicht

„Im Kummer“ ist ein mächtiges Ausbruchkar im Dachsteinkalk. Auch hier sind am Wandfuß große Schuttmassen akkumuliert, die sehr groblockig sind. Über einer rund 500 Meter hohen Rückwand setzt sich das hängende Karsttal der Ebnesangeralm fort, das beim Ennseck (Heßhütte) beginnt. Nur der talnahe Bergfuß und einige Schrofen sind im Dolomit entwickelt.

Quellen

Drei Quellhorizonte prägen die Hydrologie der Talung. Das kräftige „Butterbründl“ auf der Ebnesangeralm (1450 m) ist eindeutig eine vererbte Entwässerung, die noch auf die alte Talachse eingestellt ist. Die Schichtfugenquellen bei 1300 m könnten Folgequellen derselben sein.

In den Wandabbrüchen kommen zwei schöne Karstquellen zutage: Die östliche, problemlos erreichbar, liegt bei 880 m am Wandfuß knapp über dem Wasserfallweg. Sie entquillt 10 Sekundenliter stark einer ungangbaren Karströhre und ist kalt und arm an Mineralstoffen.

Die zweite, westlicher gelegene Quelle entspringt als höhlenartige, moosige Karstquelle in der Steilschlucht unterhalb der „Kanzel“ am Wasserfallweg zur Heshütte, oberhalb eines hohen Wasserfalles. Der gefährliche und schwierige Zustieg ist nur mit Seil möglich, am einfachsten noch vermutlich vom orographisch linken Grabenrücken über einen Latschen-Schrofen-Vorbau seitlich zur Quelle (2 Seile a 40m). Man kann sich aber auch von der „Kanzel“ des Wasserfallweges in die Steinschlagrinnen abseilen.

Außer diesen beiden dominanten Quellen gibt es nur wenige, kleine Sickerwässer und Folgequellen im Nahbereich der Gräben. Das mächtige östliche Bachbett im Kummer ist gänzlich trocken. Die Enns ab hier auch (vielleicht deswegen der Name?).

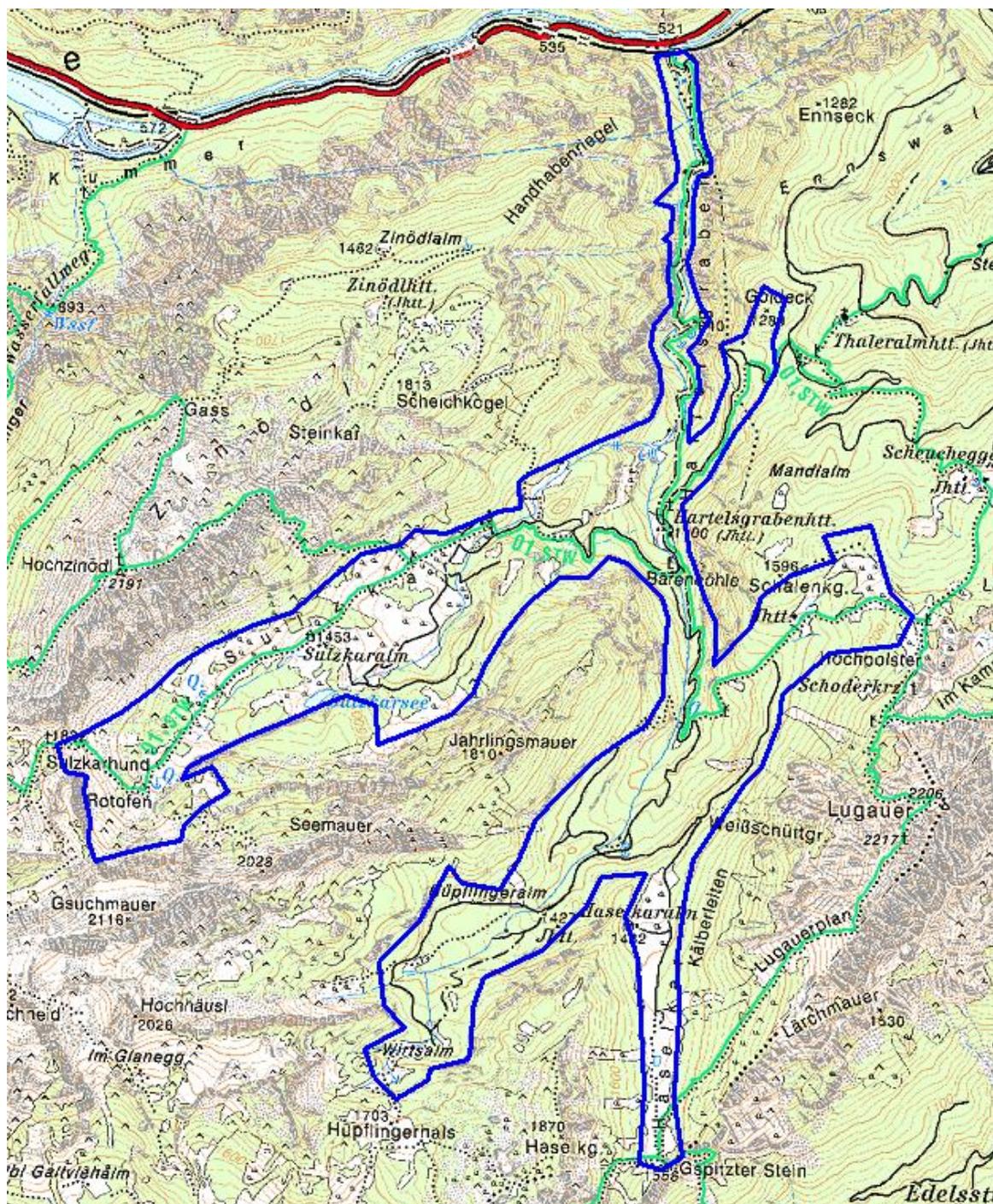
Empfehlung zur Einmalbeprobung Hydrologie und Aufnahme Hydrobiologie:

WAW03	Kanzelquelle
WAW04	Kummerquelle
BUBR01-2	Butterbründl Ebnesangeralm

Empfehlung zur Einbindung in ein längerfristiges Monitoring (*kursiv: bereits beprobt*):

KEINE

2.13 Kartierungsgebiet 13: Hartelsgraben



Karte 14: Kartierungsgebiet Hartelsgraben – Sulzkarbach - Hüpflingerbach

Geologisch – morphologische Übersicht

Der Hartelsgraben durchschlägt als eindrucksvolle, wasserreiche Kaskadenstrecke die Dachsteinkalk-Mauern zwischen Ennseck und Zinödl. Er ist der weitaus größte Bach im Nationalpark Gesäuse, der zur Gänze im Schutzgebiet liegt. Ein mächtiger Quellhorizont beim "Hochreid", aber auch tief gelegene Bergsturzquellen spenden das meiste Wasser. Der klammartige Charakter ändert sich beim Höllboden: Hier stürzt von Westen der Sulzkar-Wasserfall über Kalkbänke herunter, südlich zieht das anfangs steile Trockenbett östlich der Langbodenmauer zur Hüpflingeralm hinauf. Diese mächtige, von Blockmoränen erfüllte Talmulde wird von den alten verkarsteten Talrumpfen von Scheicheck und Haselkar flankiert, die jeweils mit Steilstufen in den Hauptgraben münden. Im Talschluss der Hüpflingeralm stehen Raiblerschichten und Jura an, sonst beherrscht der Dachsteinkalk die Szenerien. Auch am Scheicheck herrscht Jura vor.

Oberhalb des Wandgürtels mit dem Sulzkar-Wasserfall ändert sich auch der Talcharakter des Sulzbaches. Im unteren Teil noch eine schmale Klamm, fließt der Sulzkarbach bei zunehmender Seehöhe mit immer flacherem Gefälle durch das moränenreiche Hochtal, bis er unterhalb des Sulzkarsees aus einer Schuttquelle entspringt. Am nordöstlichen Ausgang des lang gestreckten tertiären Talrumpfes bestimmen rote Jura-Crinoidenkalke das Bild, weiter Richtung Sulzkaralm treten vor allem an der nördlichen Talflanke Lias-Fleckenmergel auf. Etliche Quellen dürften an die Schichtgrenze zum Dachsteinkalk gebunden sein. Oberirdische Zuflüsse von den Hängen her empfing der Sulzkarbach in der Kartierungsperiode nicht.

Südlich der Sulzkar Alm ist das "Hüttenkar" der oberste Abschnitt des komplexen hydrologischen Systems. Mächtige Seiten- und Endmoränenmassen, zum Teil mit bergsturzartig groben Kubaturen, generieren ein verwirrendes Mosaik von Karst- und Blockquellen mit mannigfachen Umläufigkeiten, Versinkungen und Wiederaustritten. Entlang der Seitenmoränen treten weitläufige Quellhorizonte auf. Der Sulzkarsee wäre an sich ein stagnierender, vielleicht nur periodisch gefluteter flacher Karsttümpel ohne permanenten Zu- und Abfluss, doch ist er gegenwärtig künstlich gespeist. Das abschließende Brunnkar und der Sulzkarhund liegen in den Lias-Fleckenmergeln des Rotofens.

Hüpflinger- und Haselkaralm, die beiden weiter östlich gelegenen Paralleltalungen zum Sulzkar, liegen hauptsächlich im Dachsteinkalk. Beide sind von großen, moränenartigen akkumulierte Schutt- und Blockmassen erfüllt. Im oberen Hüpflingerkar sind die Raiblerschichten als „Hüpflinger Fazies“ schön entwickelt und bringen auch Quellen zutage. An der Rückwand treffen wir wieder auf mergeligen Jura. Die Haselkaralm ist ein flacher Talrumpf, der im Sattelpbereich große Lehmlager mit Tümpelzonen birgt. Am Scheicheck nördlich des Lugauer lagert eine mächtige quellenreiche Jurascholle, die aus Hornsteinkalk, rötlichem Krinoidenkalk und Fleckenmergeln besteht.

Quellen

Die Quellen von Hartelsgraben und Sulzkar wurden wegen des dort laufenden Sonderprojektes "Sulzkaralm" mit einer Reihe interdisziplinärer Untersuchungen besonders genau kartiert. Unter anderem fanden auf der Sulzkaralm auch bereits hydrobiologische Vorerhebungen statt.

a) Unterer Hartelsgraben bis Eng

Die gesamte Klammstrecke unterhalb des Höllbodens verläuft im Dachsteinkalk. Der unterste Hartelsgrabenbach stürzt als cholerisch schäumender Katarakt über ein Blockchaos aus Dachsteinkalkblöcken, die zum Teil Eigenheimgröße erreichen, herab. Beim Bau des Triebwasserstollens des Kraftwerkes Hieflau wurde der Klammeschnitt unterhalb der 620 Meter Isohypse durchfahren. Die Schlucht ist hier über 60 Meter tief mit Trümmerwerk erfüllt, die Kalkblöcke sind in eine sandig-lehmige Matrix, die wasserstauend wirkt, eingebettet. In dieser unübersichtlichen Schlucht tritt ein schwer einzustufender, wasserreicher Quellhorizont orographisch links aus dem Fels. Sein unterster Austritt (HG15, alte Fassung) liegt knapp unter der ersten Brücke bei 545 Meter und kommt eindeutig aus dem Fels. Die weiteren, teils mächtigen Quellen drücken aus dem wüsten Blockchaos heraus, meist direkt am Bachufer. Die zentralen Austritte sind etwa gegenüber dem großen Wasserbehälter mit alter Wehranlage zu finden. Auch orografisch rechts kommen einige Quellen sehr bachnah aus Blockspalten. Insgesamt dürfte es sich rechtsufrig eher um Umläufigkeiten der Kataraktstrecke und linksufrig eher um verdeckte Karstquellen handeln. Vor allem HG15 und HG13 sind beständige Austritte. Die Serie wird nach oben von einem alten verbrochenen Stollenmundloch bei 580m abgeschlossen, das als episodische, aus Fels stammende Quelle fungiert. Die linksufrigen Quellen dürften den Hochfeld – Zinödlstock entwässern und sollten auf krenal-stygische Faunenelemente untersucht werden

Bei 720 Meter Seehöhe stürzt links ein moosiger Wasserfall (HG1) herunter. Er entspringt der "Handhabenhöhle" bei 755m, hier sind einige Karsthöhlen bekannt (STUMMER 2001).

b) Oberer Hartelsgraben bis Höllboden

Bei 780m, knapp oberhalb der Brücke in der "Eng", ist von der Straße aus ein eindrucksvoller Speier in der rechtsufrigen Felswand zu sehen. Die Wasserfallquelle HG2 auf knapp 800m Höhe ist Teil eines tausende Quadratmeter mächtigen Quellhorizontes, der mit zahllosen Austritten und Traufen den Kessel der "Hochreid" mit vielfältigem Rauschen und Geplätscher erfüllt. Der gesamte Horizont ist ökologisch höchstwertig und vereint außer Limnokrenen alle Quelltypen in sich. Vor allem die Traufenserie HG12 im talquerenden Felsriegel sucht ihresgleichen. Die höchst gelegenen Quellen (HG5, bis 875m) sind im Unterschied zu den verästelten, tieferen Block-Rheokrenen singuläre, punktförmige Austritte. Bis auf eine Quelle (HG11) kommen alle auf der rechten Talseite zutage, sind eindeutig als Karstquellen erkennbar und das Einzugsgebiet dürfte – mit einer angeschätzten Gesamtschüttung von mindestens 250 l/s bei MQ - bis Scheicheck und Lugauer ausgreifen. Kennt man den Quellhorizont bei gutem Mittelwasser, so wird man bei Niederwasser frustriert sein: Fast alle höheren Austritte sind dann ausgetrocknet!

Weiter hinauf. In 925 m Seehöhe kommt der Hartelsgrabenbach bei mäßigen Wasserständen zur Gänze aus dem Blockwerk des Bachbettes, rund 50-70 l/s stark (HG10). Bei höherem Wasserstand wird das mächtige Bachbett aktiv und die Quelle ist wenigstens zum Teil überflutet. Die Versinkungsstelle liegt bei 990m am Nordausgang des Höllbodens, der unterirdische Wasserweg dürfte nicht mit dem Bachbett konform gehen.

Am Höllboden vereinigen sich die beiden Talachsen vom Sulzkar und vom Haselkar. Der ebene Karboden ist lehmig und von Bachmäandern und einigen Suhltümpeln gegliedert. Für die Gewässerökologie ist es ein Segen, dass die Wildfütterung aus dem Gebiet verbannt wurde.

Empfehlung zur Einmalbeprobung Hydrologie und Aufnahme Hydrobiologie a)+b):

HG15	Kluftquellen an Brücke unterster Hartelsgraben
HG12-13	Blockquellen gegenüber Wasserbehälter Hartelsgraben
HG01	Quelle Handhabenhöhle
HG05-06, 12	Hochreid Traufquellenwand
HG11	Schöffauer Lahngang Quelle
HG10	Hartelsgraben Ursprung

Empfehlung zur Einbindung in ein längerfristiges Monitoring (*kursiv: bereits beprobt*):

HG02	Wasserfallquelle in der Eng
<i>HG12</i>	<i>Hochreid Traufquelle links</i>

c) Hüpflingerbach: Langbodenmauer bis Grabenjäger

Das mächtige Bachbett ist meist trocken. Noch am Höllboden stürzt von links ein hoher Wasserfall aus der Langbodenmauer. Seine Karstquelle wurde noch nicht aufgesucht. Bis auf winzige Rinnsale ist das Bachbett bis zum Grabenjäger meistens trocken. Dies betrifft auch die mutmaßliche Folgequelle HG21 des Gerinnes in der Steilstufe (SUK11-16-HG20) zum Sulzkar. Die oberen Quellen dieses Halbkarst-Gerinnes entspringen einer Jurakalk – Felsbank bei 1330 m, in der Verlängerung der Dolinentalung „Die Trög“. Die Hauptquelle quillt aus einer Schichtfuge in einer Falte mit grottenartiger Erweiterung, die pittoreske Szene wird von einem schön bemoostes Bachbett abgerundet. Südlich befindet sich in derselben Wand eine bekriechbare Schichtfugenhöhle in den dünnplattigen Kalken.

Empfehlung zur Einmalbeprobung Hydrologie und Aufnahme Hydrobiologie:

HG08	Höllboden Wasserfallquelle
SUK11-16	Quellgruppe Linkes Kammerl

Empfehlung zur Einbindung in ein längerfristiges Monitoring (*kursiv: bereits beprobt*):

SUK12	Grottenquelle Linkes Kammerl
-------	------------------------------

d) Hüpflingerbach: Grabenjager - Hüpflinger Alm –Haselkar Alm

Es sei vorangeschickt, dass diese Gegend wegen der diversen Jurakalkschollen und der Blockmoränen hydrologisch sehr unübersichtlich ist.

Der Brunntrog beim Grabenjager wird von einer kräftigen rechtsufrigen Quelle knapp oberhalb der ersten Brücke über den Hüpflingerbach nach der Abzweigung gespeist. Sie könnte einen Teil des Wassers der Scheicheck-Alm wieder zutage bringen. Denn nicht weit straßenaufwärts quert man ein großes Trockenbett, das auch an den Schluchtkaskaden im Dachsteinkalk-Wandgürtel oberhalb keinerlei Wasserführung hat. Es wäre die oberirdische Entwässerung der

d1) Scheicheckalm. Diese ist im Nordteil (Schalenkogel) stark verkarstet, Quellen entstammen flachen moorigen Vernässungszonen. Dagegen ist der lichte Wald „Auf'm Polster“ von Gräben zerriffelt und hier kommen eine Reihe schöner, breitflächiger Quellhorizonte am Fuß des Lugauer ans Licht. Die moosigen Quelltobel erreichen bis weit über 100 Quadratmeter und sind sehr reich strukturiert. Die an Jurafleckenmergel in unterschiedlicher Höhenlage zwischen 1470 bis 1600 m ausgestoßenen Bergwässer fließen in einigen Strängen ab und verschwinden bei Normalwasserständen samt und sonders vor dem Steilabbruch ins Tal. Zum Teil versinken sie in kleinen Dolinenponoren des Krinoidenkalkes. Vermutlich speisen die versickerten Wässer einen der großen Quellbezirke im Hartelsgraben.

Zurück zum Hauptgraben. Wenige recht spärliche Sickerquellen begleiten Bach und Straße bis zur „Brunnstubn“, wo wieder eine größere Quelle (einige Sekundenliter) aus der Lichtung kommt. Wenig bachaufwärts mündet von links ein Quellbach ein, dem ewig weit gefolgt werden darf, bis er „bei der Waag“ unterhalb einer Dolinenzone entspringt. Der Hauptbach wird ab 1380 m zunehmend von Quellen begleitet, die den Blockmoränenwällen entstammen und sehr schwer zu interpretieren sind. Meist dürfte es sich um Umläufigkeiten des Baches handeln, wobei auch sehr kräftige und konzentrierte Quellhorizonte vorkommen, wie z.B. linksufrig bei 1400 m, knapp unterhalb der Hütte bzw. wo die Straße die Bachseite wechselt.

d2) Hüpflingeralm: Vollends zum Verzweifeln wird die Situation auf der riesigen Kahlfläche ab 1430m. Der Bach fließt in mindestens zwei Strängen teils auf, teils in den Moränenwällen, und daneben dürften (vor allem rechtsufrig) auch echte Karstquellen vorkommen. Biologisch sind all diese rheo-helokrenen Horizonte mit ihrem Moos- und Pflanzenreichtum als wertvoll einzustufen. Der rechte Hauptast des Baches kommt aus einer konzentrierten Quellmulde bei 1470m, die vermutlich der Wiederaustritt des Schwarzlackenbaches ist. Der linke Ast quillt aus zahllosen Blockspalten unterhalb der Straße an der Ausmündung des „Gsuech“ – Kares und dies ist zweifelsfrei ein bedeutender Karstquellbezirk. Das Wasser kommt in drei Hauptsträngen von allen Seiten der Quellmulde zutage. Oberhalb der Straße ist alles, ungeachtet des mysteriös auf den Karten eingezeichneten Gerinnes, gänzlich trocken. Infolge der durch Windwurf und Aufarbeitung verursachten, riesigen Kahlfläche ist der Horizont derzeit voll besonnt und wäre ein interessantes Monitoring-Objekt für die zeitliche Dynamik und Veränderung der Biozöosen.

d3) Wirtsalm - Hüpflingerhals: Der Schwarzlacken-Bach entspringt einem sehr schönen, mehrsträngigen Quellhorizont unter dem Blockkar zwischen Hüpflinger- und Glaneggmauer auf den oberen Almböden (1580 m). Am Waldrand unter der mit Tümpeln gespickten Verebnung „Schwarzlacken“ verschwindet der Bach allmählich in der Tomalandschaft bei 1500 m. Unter dem Hüpflingerhals gibt es noch höhere, kleine Quellen und einige Tümpel im hier anstehenden Jura-Kalkmergel, bis 1640m hinauf. Das Quellbächlein versinkt kurz oberhalb des erwähnten Quellhorizontes.

d4) Haselkaralm: In 1460 bis 1540 m Höhe erstreckt sich ein weites, trockenes Karsttal im Dachsteinkalk von Süd nach Nord. Es ist von Blockwerk, zum Teil von groben Lokalmoränen erfüllt, die im Südteil von dicken Lehmopolstern abgelöst werden. In diesen hat sich eine Vielzahl von Tümpeln in anmoorigen Vernässungen gebildet, die teils für die Versorgung des Almviehs nachgegraben sind. Im Frühjahr ist dies ein Molchparadies mit mehreren tausend emsigen Minidrachen, im Sommer ein Milchparadies mit drögem Hornvieh in zertrampelten Lehmsuhlen. Die größten der Tümpel sollten umzäunt und mit schwimmergesteuerten Brunnrögen versehen werden, dann wäre allen gut gedient. Quellen und Wasserläufe gibt es hier bei trockenem Wetter nicht.

Empfehlung zur Einmalbeprobung Hydrologie und Aufnahme Hydrobiologie:

HUPF19-21	Talgrundquellen am Hüpflingerbach
HUPF15	Quelle Bei der Waag
HUPF07	Quellen SW Hüpflingeralm
HUPF04	Schwarzlackenbach Ursprung (Hüpflingerhals)
SE11,12,14,15	Moosquellen Scheicheck NNW Lugauer
HASTU03-05	Große Almtümpel Haselkaralm

Empfehlung zur Einbindung in ein längerfristiges Monitoring (*kursiv: bereits beprobt*):

<i>HUPF05</i>	<i>Gsuechquellen (Hüpflingeralm)</i>
HUPF26	Hüttenquelle Grabenjäger
SE01	Scheicheck Almquelle (Fassung)
HASTU06	Größter Almtümpel Haselkaralm Nord
HASTU11	Moortümpel Haselkaralm Süd (Sattel)

e) Sulzkarbach: Sulzkar Wasserfall – Sulzkarbach Ursprung

Der Name "Sulzkar" weist bereits auf Vernässungen hin, zumal die tertiäre Talwanne zwischen Zinödl und Seemauer von einem eher trockenen Karstmilieu umgeben ist

e1) Bachnahe Quellen: Bis hinauf zum "Rechten Kammerl" sind keine Quellen bekannt. Die eigentliche Wasserfallstrecke (1020-1130m) wurde allerdings nicht beklettert. Auf der flachen Wiesenweitung des "Rechten Kammerls" tritt von links bei 1260 erstmals ein kleiner Quellbach (USB1) aus Helokrenen zu. Stärkere, schwer erkennbare Zutritte kommen rechtsufrig unweit der Wegtafel aus der Straßenböschung bei 1290m zutage. Ab 1320m beginnt dann eine Serie von ökologisch hochwertigen Helo- und Rheokrenen, die alle den Moränenwällen knapp über dem Vorfluter Sulzkarbach, meist linksufrig, entspringen. Von rechts kommen durchwegs kleine Sickerquellen zum Bach, außer beim kleinen Moor, das zeitweise einen schönen, einer Wallerquelle entstammenden Wiesenbach entsendet. Diese Zone reicht bis 1365m hinauf, wo der Sulzkar Bach einem Steinfächer als große Rheokrene entspringt, unterhalb der Schwelle zum Sulzkar See.

e2) Quellen der linken Talflanke: Beim eben erwähnten, bachnahen Quellhorizont könnte es sich um Folgequellen aus dem breiten, helokren geprägten Quellhorizont unterhalb der Zinödlwand handeln. An diesem hunderte Meter lange Horizont sind Dutzende meist sehr kleiner Quellen zwischen 1405 und 1450m Seehöhe aufgefädelt. Insgesamt erreichen sie aber einige Sekundenliter. Fast alle Quellen dürften der Schichtgrenze Dachsteinkalk-Fleckenmergel entstammen und verlieren sich dann rasch im Verzahnungsbereich von Hangschutt und Moränenwällen. Zum Teil sind sie stark vertrittgeschädigt. In den darunter anschließenden Moränen tauchen immer wieder Bachbetten, die zur Aufnahmezeit alle trocken waren, und dolinenartige Senken auf. Die Situation ist auch hier sehr unübersichtlich.

e3) Quellen der rechten Talflanke: Unterhalb von Jahrlingmauer und Lärchkogel gibt es einige kleine Quellen in den dolinenartigen Karen, die im Dachsteinkalk liegen und teils von Mooren und Anmooren erfüllt sind. Ökologisch hochwertige Feuchtbereiche sind vor allem nördlich der "Trög" (Weißmauer Moor, 1340m) sowie bei SA36 (1400m) und SA37 (1415m) erkennbar. Letztere Quelle dringt als echte Limnokrene ("Moorauge") aus dem Wasen heraus und verschwindet sofort wieder in einem Ponor.

f) Sulzkarbach: Hüttenkar – Sulzkar See

Der längliche Talrumpf bergwärts der Sulzkar Almhütte ist von einem eigenständigen Gerinne, das hier als "Hüttenkarbach" bezeichnet wird, durchflossen. Bei der Aufnahme hatte dieser Bach keinerlei Verbindung mit dem Sulzkarbach, obwohl eine solche als schmales Trockenbett vorhanden wäre. Es ist fraglich, ob das hängende Gerinne unterirdisch die Sulzkarbach Quelle speist. Die Quellzonen lassen sich in zwei Gruppen einteilen.

f1) Hüttenkarbach Quellen: Die tiefere Quellenzone formiert sich vorflutnahe in den grobblockigen Moränenzügen der zentralen Talachse. Unübersichtliche, teils bifurkierende und kurzfristig interstitial fließende Gerinnesegmente werden aus steinigen Limno-, Rheo- und Helokrenen genährt, die recht verschieden mineralisiert sind: Bei intensiverem Kontakt mit Lehmanten zeichnen sich die Moränenquellen durch generelle Aufhärtung und höhere Silikatgehalte aus. Geophysikalisch wurde bis über 17m Mächtigkeit in den Moränen ausgelotet, sie zeigen blockige, sandig-kiesige und tonige Wechsellagerungen. (PAVUZA et al. 2003). Alle Quellen liegen zwischen 1485 und 1510 Meter; der oberste Ursprung SA9 erstreckt sich breit über den Weidezaun hinweg unterhalb des Wanderweges.

f2) Quellen am Moränenrücken unterm Zinödl: Dieser linksseitige Horizont ähnelt der sich weiter nordöstlich hinziehenden Quellgruppe d2. Hier sind aber die Quellen weniger, besser abgrenzbar und teils auf den Moränenrücken mit Tümpeln vergesellschaftet. Die bedeutendsten Austritte sind die starke Karstquelle SA10 (1535m), die die Almhütte und derzeit auch den See versorgt, und die Tümpelquelle SA16 (1517m). Mehrere tiefer gelegene Plaikenquellen bewässern schöne Seggenrieder und Feuchtzonen. Obwohl keiner der Quellbäche den Hüttenkarbach erreicht, dürfte das versickerte Wasser zum Großteil im Gebiet bleiben (Folgequellen).

f3) Sulzkarsee: Die weitgehend zuflusslose, unterirdisch entwässerte Karstwanne mit max. 7 Meter Tiefe ist derzeit künstlich dotiert und durch Weidegang eutrophiert. Der See war 2003 Gegenstand eigener Untersuchungen (PAVUZA et al. 2003). Einen temporären Zuschuss bekommt der See vermutlich vom (meist trockensten) Karstgerinne aus dem Brunnkar.

f4) Brunnkar

Das steile Kar greift zwischen Rotofen und Gsuechmauer ein. Die Quelle am Weg zum obersten Almboden, der Ursprung des zum Sulzkarsee abziehenden Bachbettes, entspringt in zwei Strängen unter einem Riesenblock auf 1690 m. Das bis zum Sulzkarsee hinabziehende kleine Bachbett ist ab dem Ende der Schrofen meist trocken, doch je nach Witterung können da und dort Folgequellen herauskommen. - Noch höher oben (bis 1800 m) sickern schöne Mooshelokrenen aus mergeligen Plattenschüssen unter der Gsuechmauerwand und dem Teufelsarsch. Die Ursprünge der beiden hohen Wasserfälle über der Brunneckwand sind noch nicht erkundet, müssen sich aber, wenn es nicht nur Schneeschmelzabflüsse sind, oberhalb von 2000 m befinden. Keiner der Quellbäche erreicht den Karboden.

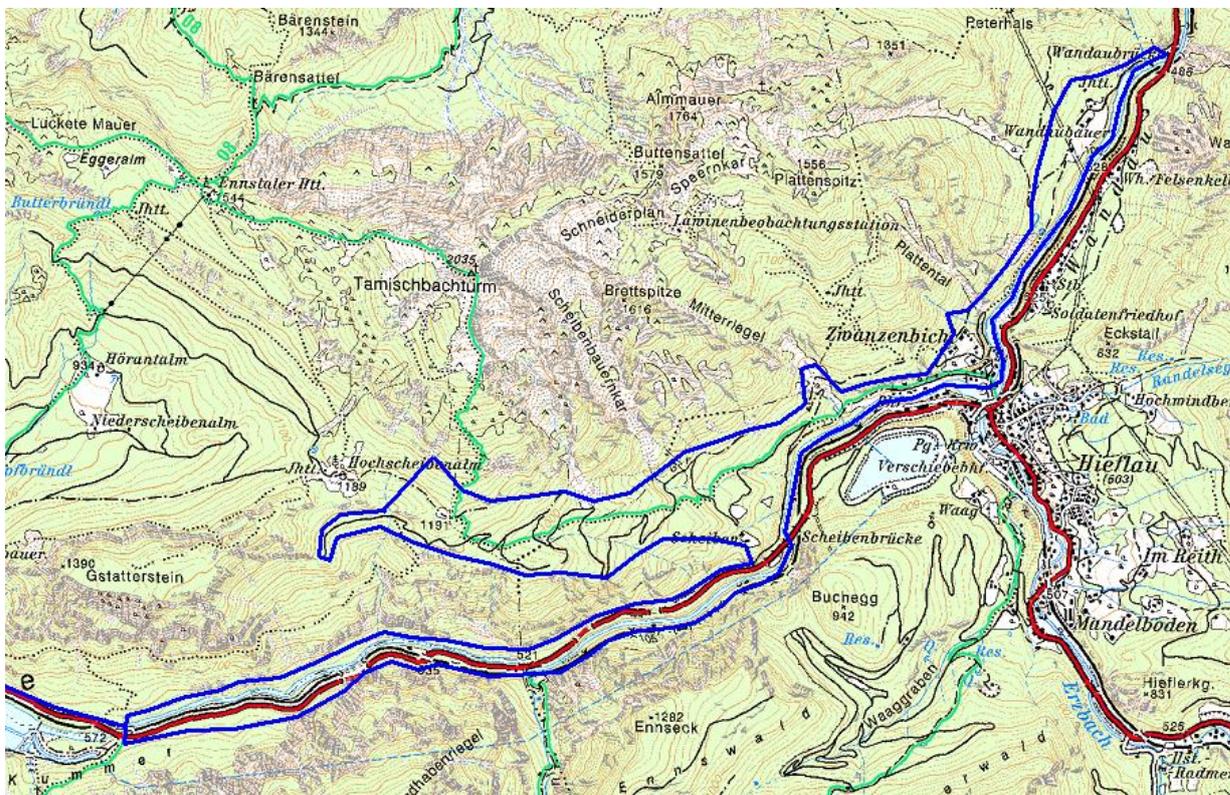
Empfehlung zur Einmalbeprobung Hydrologie und Aufnahme Hydrobiologie:

SA18+24+25	Almquellen aus Horizont unter Zinödlwand
USB04-06	Quellen linksufrig Sulzkarbach
SUK08	Poolquelle „Moorauge“ rechtsufrig Sulzkarbach
SA36	Quelle/Ponor östliches Moor Jahrlingmauer
SUHU03+07	Brunnkar Plattenrieselfelder
SUHU08	Teufelsarsch Quelle

Empfehlung zur Einbindung in ein längerfristiges Monitoring (*kursiv: bereits beprobt*):

<i>USB11</i>	<i>Ursprung Sulzkarbach</i>
<i>SA09</i>	<i>Ursprung Hüttenkarbach</i>
<i>SA10</i>	<i>Sulzkar Almversorgung</i>
<i>SKS03</i>	<i>Sulzkarsee Westufer</i>
SA37	Poolquelle „Moorauge“ westliches Moor Jahrlingmauer
SUHU06	Brunnelz Quelle

2.14 Kartierungsgebiet 14: Ennsufer zwischen Kummerbrücke und Hieflau - Wandau



Karte 15: Kartierungsgebiet Hochscheibe Ost und Ennsufer von der Kummerbrücke bis Wandau

Geologisch – morphologische Übersicht

Nach der Gstatterbodener Weitung mit ihrem Stauwehr sickert die kümmerliche Rest-Enns neuerlich durch eine Felsschlucht im Dachsteinkalk. Bis auf die das Ennsufer flankierenden, im Raum Waag – Hieflau mächtiger werdenden Ennsschotter und –konglomerate bleibt die Geologie einförmig. Knapp südlich der Weitung Wandaubauer treten Linsen von Raibler Schichten zutage und signalisieren den Übergang zum Dachsteindolomit.

Quellen

Auch mir ist es nicht gelungen, in der Kummerbrückenstrecke vor Hieflau irgendwelche nennenswerten Quellen aufzufinden. Der Dachsteinkalk steht mit prallen Mauern beiderseits bis ins Tal an und saugt alles Wasser ab wie ein Schwamm. Erst mit Erreichen der Brücke vor der Waag (hier zweigt links eine abgeschrankte Forststraße ab) trauft ein kleiner Tropfregen über die Wandböschung herab. Wenig weiter nördlich kommt vom Scheibenbauer ein Quellbach mit wenigen Sekundenlitern herunter, der einem ausgeprägten kleinen Horizont nördlich dieses Anwesens entspringt. Vermutlich stehen hier, sumpfig wie es ist, staunasse Nagelfluhschichten an. Weiter talauswärts ist auch das Scheibenbauertal als Ausrinn eines mächtigen Schüttkares trocken. Es ist klar, dass hier die Verkarstung tiefgründig ist.

Dies offenbart sich mit Kalktal und Brünnlmauer. Ersteres, ein riesiges Blockbachbett und Ursprung der berühmten Kalkofenquelle, war zum Aufnahmeterrain gänzlich trocken, und auch die beiden Brünnlwandquellen nahe Hieflau flossen eher idyllisch als beeindruckend. Nach dem Passieren der Erzbachmündung kommt direkt an der Straße die bei der Aufnahme starke, im Herbst aber fast gänzlich versiegte, devastierte Zwanzengbühl-Quelle zutage. Etwas weiter nördlich quert der Weg wieder ein riesiges Trockenbachbett, das einen episodisch speienden Übersprung unter dem Schwarzkogel abführt. Und damit ist dieser Karstquellhorizont abgehakt, der zweifellos größere Kapazitäten haben muss, dessen Niederwasser aber vermutlich direkt ins Grundwasser der ab hier grauslich aufgestauten Enns einsickert.

Dem Weg ennsabwärts folgend, passiert man in der steilen Uferböschung spärliche Vernässungen aus Raibler Schichten. Erst im Wald oberhalb des Wandaubauern tritt ein rund 100 Meter breiter Quellhorizont mit kleinen, aber dauerhaften und biologisch wertvoll strukturierten Strängen zutage. Die meisten der Quellen sind moderat gefasst und dienen der Versorgung der kleinen Siedlung.

Empfehlung zur Einmalbeprobung Hydrologie und Übersichtsaufnahme Hydrobiologie:

TT04 Scheibenbauerquellen

TT07 Brünnlmauerquellen

Empfehlung zur Einbindung in ein längerfristiges Monitoring (*kursiv: bereits beprobt*):

TT06 Kalkofenquelle

TT07 Brünnlmauerquelle Ost

3 Quellmonitoring 2004

3.1 Liste der Probenstellen

MON Code	Bezeichnung	Gebiet
BGB	Brunngraben Brünndl	BUCH
URO	Untere westliche Rohrquelle	BUCH
KROPF	Obere Kropfbründlquelle (Klausgrabenursprung)	BUCH
KALB	Kaltenbrünnl	BUCH
WEIBA	Weißbachquelle, oberster Austritt rechts	BUCH
ZWANZ	Zwanzenbichlquelle	BUCH
GOFU	Goferquelle bei Weißgrabenmündung	REICH
LAGRI	Langgrießquelle bei Schwarzschiefergraben	REICH
ZIB	Zigeunerbrunnen	HOCH-N
HORE	Hartelsgraben - Hochreid Traufquelle	HOCH-N
HÜPF	Gsuechquelle / Hüpflinger Alm	HOCH-N
SUKA	Sulzkarbachquelle	HOCH-N
HÜKA	Oberes Sulzkar - Hüttenkarbachquelle	HOCH-N
SUHÜ	Sulzkaralm Hüttenquelle	HOCH-N
SUSE	Sulzkarsee Westufer	HOCH-N
PFAR	Pfarreralm Quelle	HOCH-S
TEGRA	Teufelsgrabenquelle	HOCH-S
SHRÖK	Schröckengrabenquelle bei Furt	HOCH-S
TGIPS	Gipsquelle beim Teufelsgraben	HOCH-S
GSCH	Gscheideggkogel Quelle Mitte	GRAU

Tabelle 1: Die Probenstellen des Quellmonitorings NP Gesäuse 2004. – Legende: BUCH = Buchsteingruppe, REICH = Reichensteingruppe, HOCH-N = Hochtorgruppe Nord (zur Enns hin abfallend), HOCH-S = Hochtorgruppe Süd (zum Johnsbach hin abfallend). GRAU = Grauwackenzone (Gscheideggkogel).

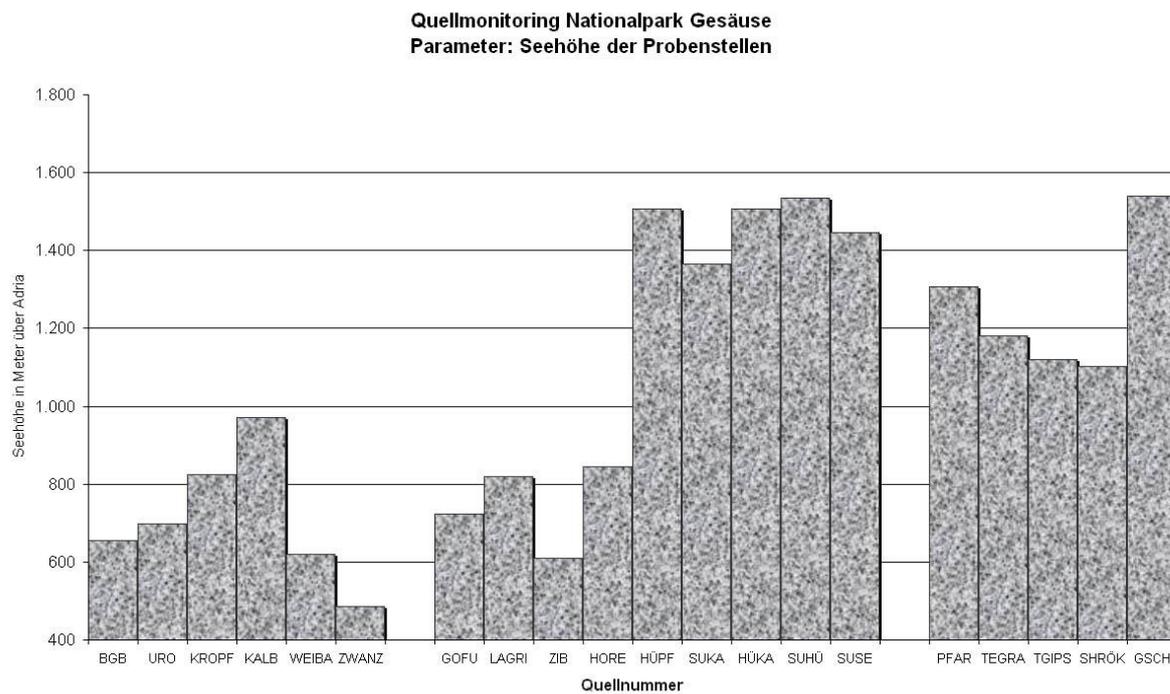


Diagramm 1: Quellmonitoring NP Gesäuse 2004: Seehöhe der Quellen

3.2 Quellmonitoring Teil 1: Auswertung des Samples

Nachfolgend werden die gemessenen hydrologischen Daten vorgestellt und kurz interpretiert. Die Darstellung der Perzentile oder Quartile 25, 50 und 75 Prozent sowie der Extrema aller Quellen soll die erste Kampagne charakterisieren und die Einordnung der einzelnen Quellhorizonte ins Gesamtbild ermöglichen.

Termin:

1. Herbst, nahe Almbetrieb 13. – 14.09.2004 20 Quellen

1 Termin

20 Messungen

Die Wetterlage war zum Beprobungstermin spätsommerlich ruhig und niederschlagsfrei, Lufttemperatur um 20°C, Situation mittleres Niederwasser.

3.2.1 Hydrophysik und Feldwerte

	Schüttung	Temperatur	Leitfähigkeit	pH	Sauerstoff O ₂	Sättigung O ₂
	l/s (approx.)	°C	µS/25°	---	mg/l	%
Minimum (0%)	0,0	3,5	156	7,6	9,3	89,6
Quartil 1 (25%)	0,5	5,5	204	7,9	10,5	95,9
Median (50%)	2,5	6,4	224	8,0	10,7	98,5
Quartil 3 (75%)	15,0	7,0	254	8,2	11,0	99,3
Maximum (100%)	20,0	11,3	1000	8,4	11,6	100,7

Tabelle 2: Quellmonitoring Nationalpark Gesäuse 2004): FELDWERTE
Extremwerte und Quartile (SAMPLE: 20)

Interpretation

Wasserspende, Schüttungen

Die Wassermengen-Angaben sind durchwegs Schätzungen, sodass die Werte nicht exakt und als Kategorien anzusehen sind. Bei den Messkampagnen in den Nationalparks liegt das Schwergewicht nicht auf den ganz großen talnahen Karstquellen, sondern auf mittleren und kleinen Quellbiotopen. Das entspricht den im Gesäuse mehrheitlich angetroffenen Verhältnissen. Mit den im Schnitt 2 Sekundenliter starken Quellen ist im Gebietsquerschnitt aber eher die stärkere Fraktion vertreten. Es ist noch zu berücksichtigen, dass einige Angaben nur den jeweils gemessenen Strang eines Quellhorizontes berücksichtigen, nicht aber die Gesamtschüttung (z.B. Weißenbach: Angabe Monitoring 15 l/s, Gesamtschüttung: >500 l/s). Die anderen Messparameter sind in den meisten Fällen aber repräsentativ für den gesamten

Quellbezirk. Mit „Null“ ist die Messung am Sulzkarsee vermerkt, trocken gefallene Quellen wurden bei der Ersttour nicht aufgenommen.

Wassertemperaturen

Die Temperaturwerte weisen die Nationalparkquellen mit dem Medianwert $T = 6,4^{\circ}\text{C}$ als sehr kühl mit einer geringen Jahresamplitude aus (kaltstenotheime Gewässer). Zwischen hochgelegenen Almquellen und talnahen Großquellen gibt es dabei kaum Unterschiede, da für letztere die Höhenlage des Einzugsgebietes und nicht der Quellort ausschlaggebend ist. Karstquellen im Tal sind daher meist deutlich unterkühlt. So liegen auch die drei Quartile mit nur $1,5^{\circ}\text{C}$ Differenz ($5,5 - 7^{\circ}\text{C}$) sehr eng beisammen. Jahreszeitlich bedingte Extremwerte konnten bei der Erstkampagne nicht nachgewiesen werden.

Die Lufttemperaturen bei den Messterminen lagen im Schnitt bei $17,5^{\circ}\text{C}$ und die drei Quartile erstrecken sich über eine Temperaturamplitude von 15 bis 19°C .

Die sehr gleichmäßigen Temperaturverhältnisse in den Quellen sind, gemeinsam mit der kontinuierlichen Wasserführung, ein wichtiger Steuerungsfaktor für die Lebewelt. Quellen frieren nicht zu, erwärmen sich aber auch kaum und haben meist ausgeglichene Schüttungen ohne „Katastrophendynamik“ und Geschiebetrieb. Ökologisch gesehen sind es Oasen der Ruhe in einem turbulenten Gesamtlebensraum. Dies gilt auch für die kleinen Quellen, deren Temperaturgang sich kaum von dem der Karstriesenquellen unterscheidet.

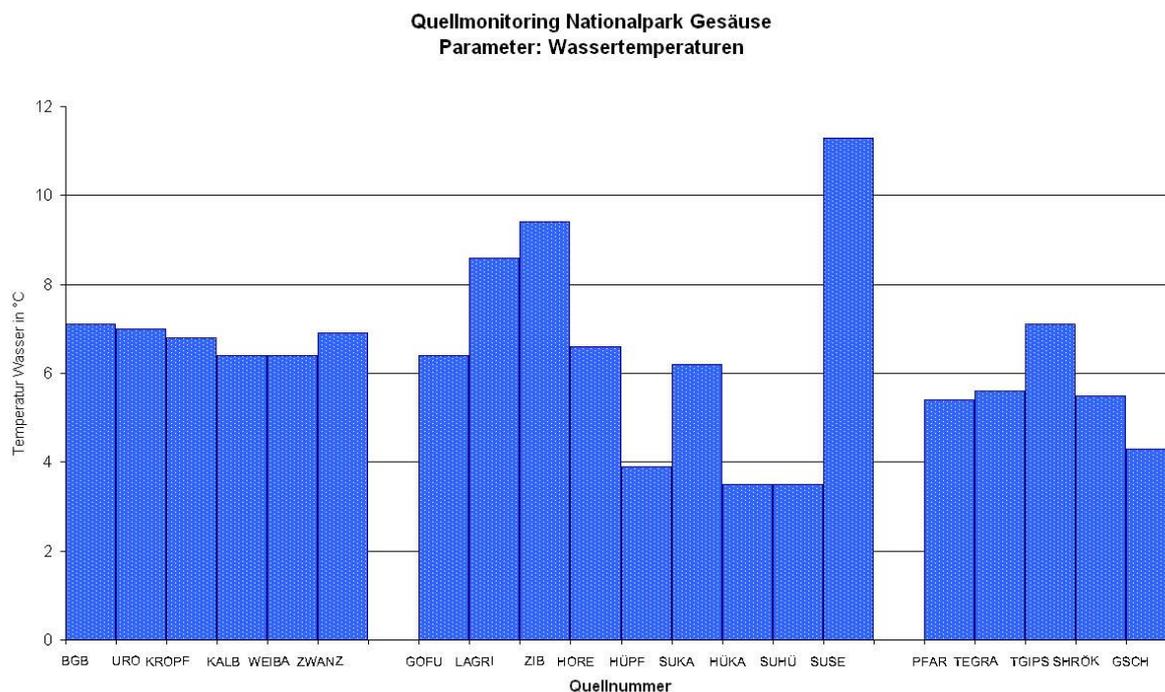


Diagramm 2: Quellmonitoring NP Gesäuse 2004: Temperatur der Quellen

Leitfähigkeit (Gesamtmineralisierung)

Die Leitfähigkeitswerte, ein sehr aufschlussreicher Feldparameter, gehen weitgehend konform mit der Gesamthärte, die im Karst praktisch der Karbonathärte adäquat ist und als Summenäquivalent der Erdalkalien Ca^{2+} und Mg^{2+} berechnet wird. Im allgemeinen sind die Wässer des Nationalparks weich bis mässig hart, wie es für Karstverhältnisse typisch ist. Der Median von 224 Mikrosiemens (μS , = Kehrwert des Ohm'schen Widerstandes) entspricht etwa 6-7° Deutscher Härte (DH). Damit ist das gemessene Sample um einiges mineralärmer als jenes der Monitoring-Quellen in den Nationalparks Berchtesgaden und ö. Kalkalpen.

Weiche Wässer (um 150-200 μS oder 5-6°DH) kommen aus Karsthochlagen mit wenig Vegetation, mittelharte Vertreter (>300 μS) finden sich vor allem in Dolomit- und Mischgebieten aus Kalk/Mergel/Dolomit in mittlerer Höhenlage. Noch stärker mineralisierte Quellen entstammen fast immer tiefen Kluftwasserspeichern und Gesteinen mit salinaren Horizonten. Die härtesten Gesäusequellen erreichen über 1000 μS oder >30°DH. Sie befinden sich am Südrand des Gebietes in der tiefen Trias (Haselgebirge, Gips).

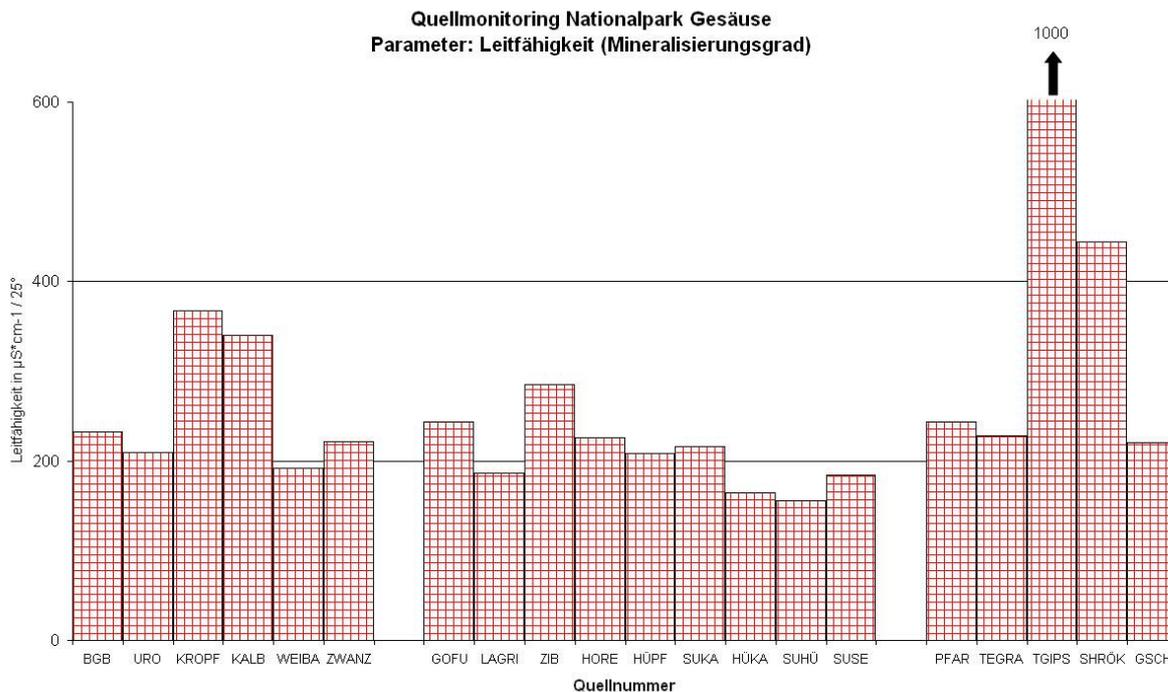


Diagramm 3: Quellmonitoring NP Gesäuse 2004: Leitfähigkeitswerte der Quellen

Säuregrad des Wassers, pH-Werte

Die Quellen des Nationalparkes sind alle ganzjährig basisch. Die pH-Werte als Indikatoren für den Säuregrad von Kalkquellen bleiben generell über die Jahre stabil und bezeugen ein gut abgepuffertes Karbonatsystem, das mit sauren Niederschlägen gut fertig wird.

Die gesamte Amplitude der Quellen pendelt zwischen den Extremen pH 7,6 und pH 8,4 und damit in einem relativ schmalen Spektrum der H-Ionen-Konzentration von unter 10^{-8} . Der Median von pH 8 entspricht dem Wert in den Vergleichs-NP's und die drei Quartile umfassen einen gut definierten, engen Konzentrationsbereich an H^+ - Ionen von pH 0,3.

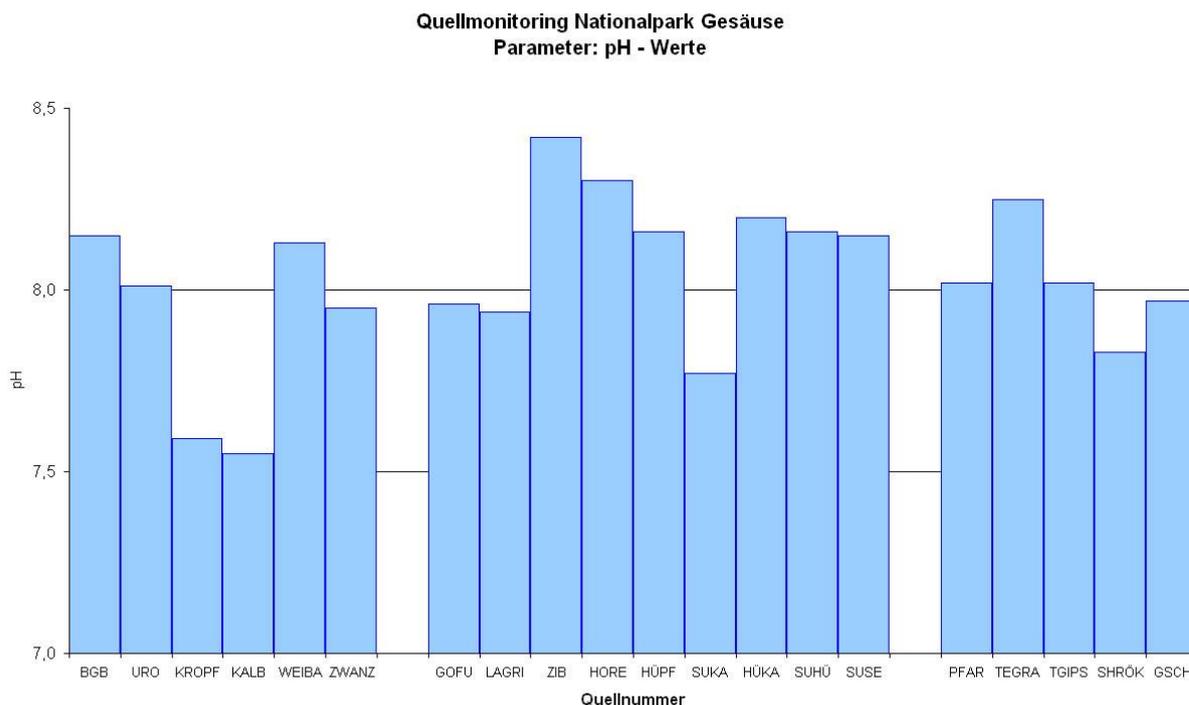


Diagramm 4: Quellmonitoring NP Gesäuse 2004: pH-Werte der Quellen

Sauerstoffversorgung der Quellwässer

Die Bestimmung des Sauerstoffgehaltes vor Ort ist sowohl für das Verständnis des Karbonatsystem wie auch für die Biologie der Quellen wichtig.

Die Quellen des Nationalparkes sind optimal mit Sauerstoff belüftet. Der Median liegt mit 98,5% bzw. 10,7 mg/l am Sättigungspunkt und keines der Wässer hat unter 90% O_2 -Sättigung. Manche Karstquellen weisen durch Luftblasenbildungen zeitweise einen leichten Überschuss auf.

3.2.2 Kationen: Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, K⁺, Na⁺

	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	Mg : Ca	Na ⁺	K ⁺
	mg/l	mg/l	mmol %	mg/l	mg/l
Minimum (0%)	1,8	25,8	8	0,2	0,1
Quartil 1 (25%)	6,6	33,0	17	0,2	0,2
Median (50%)	8,9	37,1	36	0,3	0,2
Quartil 3 (75%)	12,1	42,7	51	0,6	0,3
Maximum (100%)	18,5	206,3	92	0,9	1,4

Tabelle 3: Quellmonitoring Nationalpark Gesäuse 2004): KATIONEN
Extremwerte und Quartile (SAMPLE: 20)

Interpretation

Kalzium und Magnesium

Wie schon erwähnt, zählen die Erdalkali-Ionen Kalzium und Magnesium zu den bestimmenden Wasserinhaltsstoffen in den Karbonatwässern des Nationalparkes. Ca⁺⁺ ist in der überwiegenden Anzahl der Quellen mit 30-45 mg/l vertreten und Mg⁺⁺ mit 7 bis 12 mg/l. Das Verhältnis der Ionen zueinander ist recht aussagekräftig bezüglich des Speichergesteines. So sollten „echte“ Dolomitquellen ein Konzentrationsverhältnis von 1:1 haben (als Äquivalente in mmol/cbm). Das wird im Nationalpark Gesäuse annähernd in tiefen Dolomitquellen erreicht. Der Median liegt bei 1 Mg-Ion auf 3 Ca-Ionen und damit höher als beim (allerdings ungleich größeren Sample) der Vergleichs-NP's. Ausgeprägt magnesiumarm ist kaum eine der Gesäusequellen.

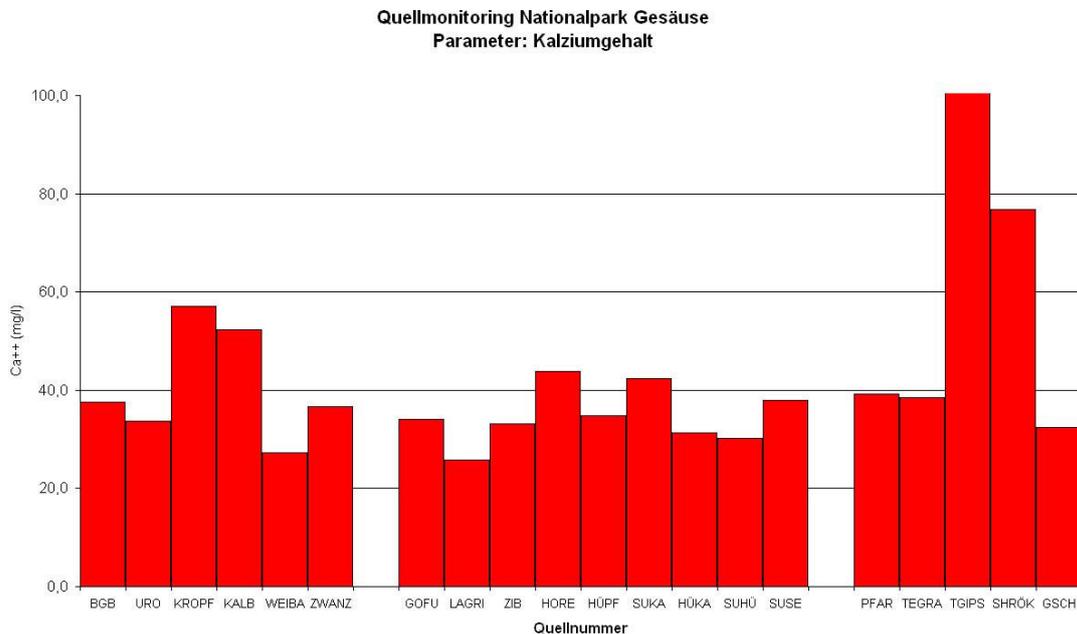


Diagramm 5: Quellmonitoring NP Gesäuse 2004: Kalziumgehalte der Quellen

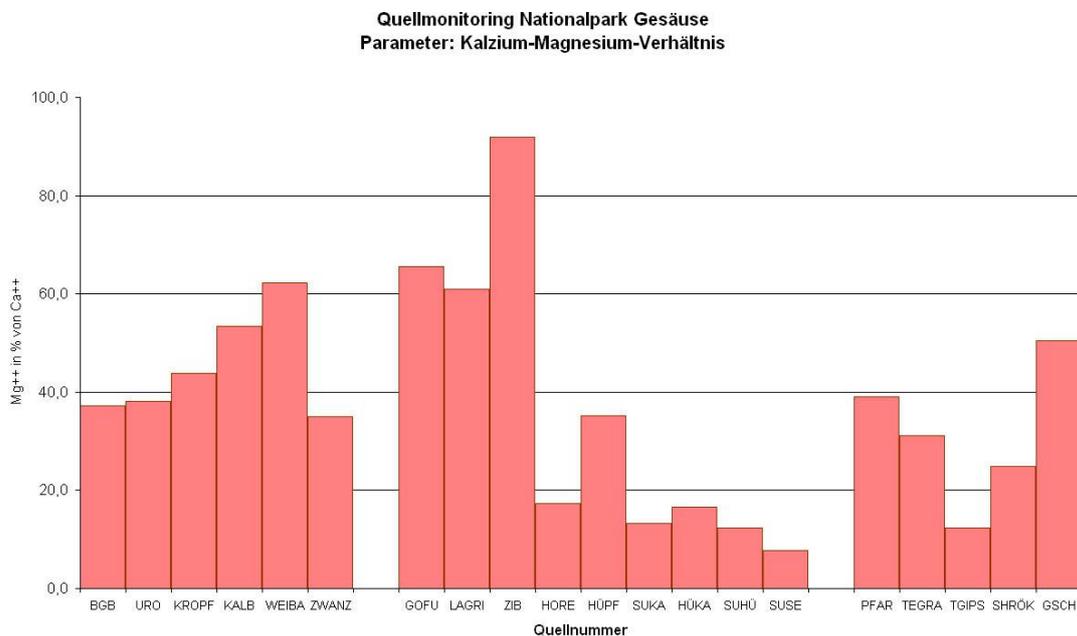


Diagramm 6: Quellmonitoring NP Gesäuse 2004: Kalzium-Magnesium-Verhältnis der Quellen

Kalium und Natrium

Im Gegensatz zu den Erdalkalien Mg und Ca gelten K^+ und Na^+ als „bodenbürtig“, stammen also eher aus dem organischen Kreislauf als aus dem Speichergestein. In Karst- und Kluftwässern sind diese Ionen marginal vertreten, weil die Aufdüngung in den spärlichen Karstböden meist sehr gering ist bzw. kaum überschüssiges Substrat vorhanden ist. Kalium wird noch dazu an Glimmern und Montmorillonit irreversibel adsorbiert. Diese Mineralien kommen reichlich in Höhlen- und Residualleihen der Karstmassive vor. So erreichen die Mediane beider Ionen nur rund ein Viertel eines Milligramms pro Liter Wasser, und nur weniger „Ausreißer“ übertreffen diese Marke um ein Weniges. Im den anderen NP's sind die Verhältnisse sehr ähnlich

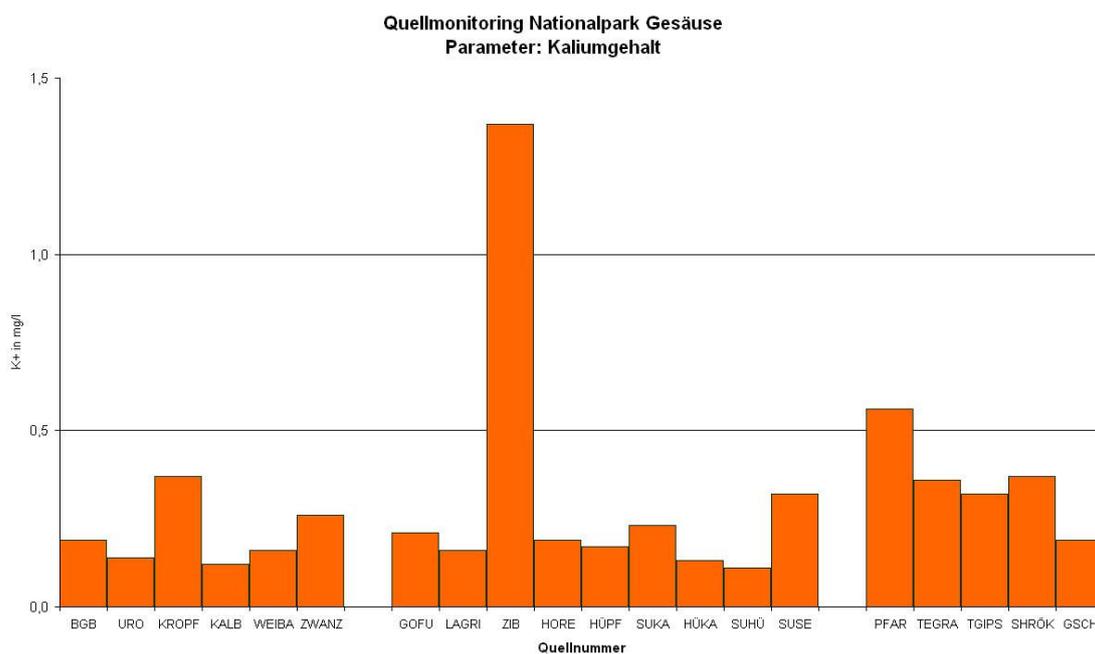


Diagramm 7: Quellmonitoring NP Gesäuse 2004: Kaliumgehalte der Quellen

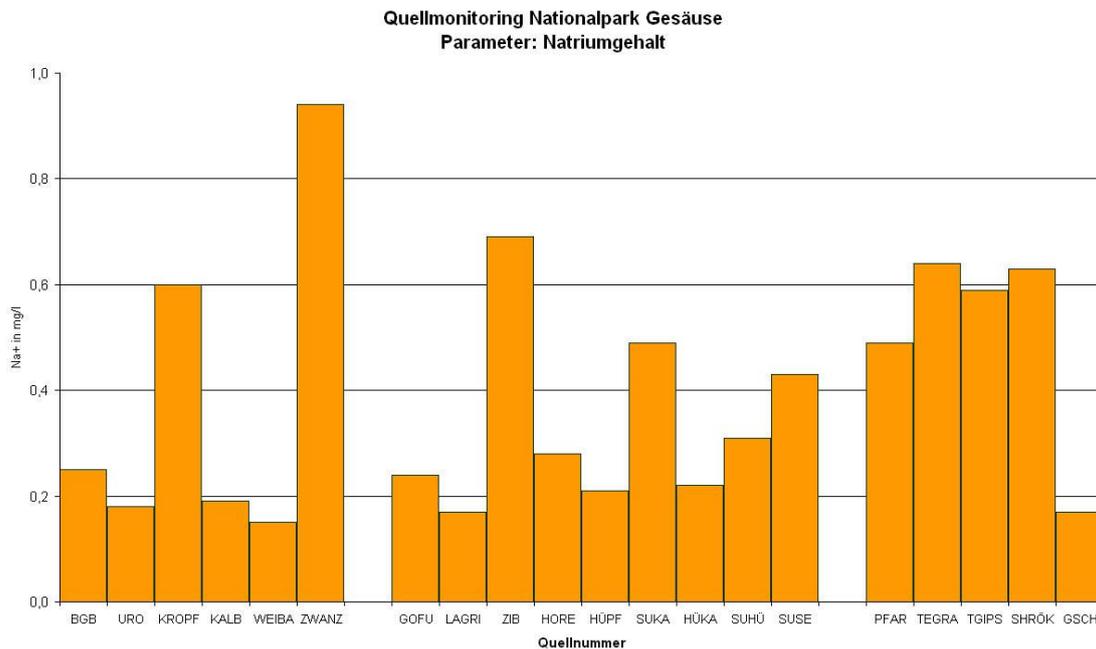


Diagramm 8: Quellmonitoring NP Gesäuse 2004: Natriumgehalte der Quellen

3.2.3 Anionen: Cl⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻, HCO₃⁻

	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Minimum (0%)	0,2	0,5	1,0	103,1
Quartil 1 (25%)	0,3	2,4	2,2	135,3
Median (50%)	0,4	2,9	2,8	145,7
Quartil 3 (75%)	0,5	3,3	3,6	165,9
Maximum (100%)	1,1	4,3	450,4	249,6

Tabelle 4: Quellmonitoring Nationalpark Gesäuse 2004): ANIONEN
Extremwerte und Quartile (SAMPLE: 20)

Interpretation

Hydrogenkarbonat ist bei den Anionen naturgemäß dominant, da es mit den Erdalkalitionen das Karstsystem komplettiert. Adäquat zur geringeren Härte des Wassers sind auch hier die Konzentrationen niedriger als in den beiden anderen Parks.

Chlorid wird, da der Kontakt zu salinaren Wässern im Karst sehr selten ist, als „mobiles Ion“ gewertet, also nirgends herausgelaugt oder zwischengespeichert, sondern nur durchgespült. Der allgemeine Level erreicht nur 0,3 bis 0,5 mg/l, signifikant erhöhte Werte kommen nirgends vor. Gering erhöhte Werte treten, parallel zur Na-Verteilung, im Zigeunerbrunnen und der Zwanzenbichlquelle auf. Beide stehen im unmittelbaren Einflussbereich von öffentlichen Straßen, sodass ein wenn auch nur marginaler Einfluss von Streusalz spürbar sein könnte.

Sulfat im Quellwasser ist dagegen „gesteinsbürtig“ und wird aus Evaporiten verschiedener Gesteinshorizonte ausgelaugt (z.B. Haselgebirge/ Permoskyth, Raibler Schichten/ Karn). Höhere Werte weisen daher stets auf das Vorhandensein eines gipshaltigen Gesteines hin. Einträge von Schwefel aus der Luft sind dem gegenüber kaum bemerkbar. Das allgemeine Sample ist im Gesäuse sehr niedrig, wie generell in der Dachsteinkalk-Fazies. Im NP öö. Kalkalpen (Wetterstein- und Hauptdolomitfazies) liegt der Level um einiges höher. Zwei Ausreißer im Schröckengraben korrespondieren mit permoskythischen Gipslagerstätten.

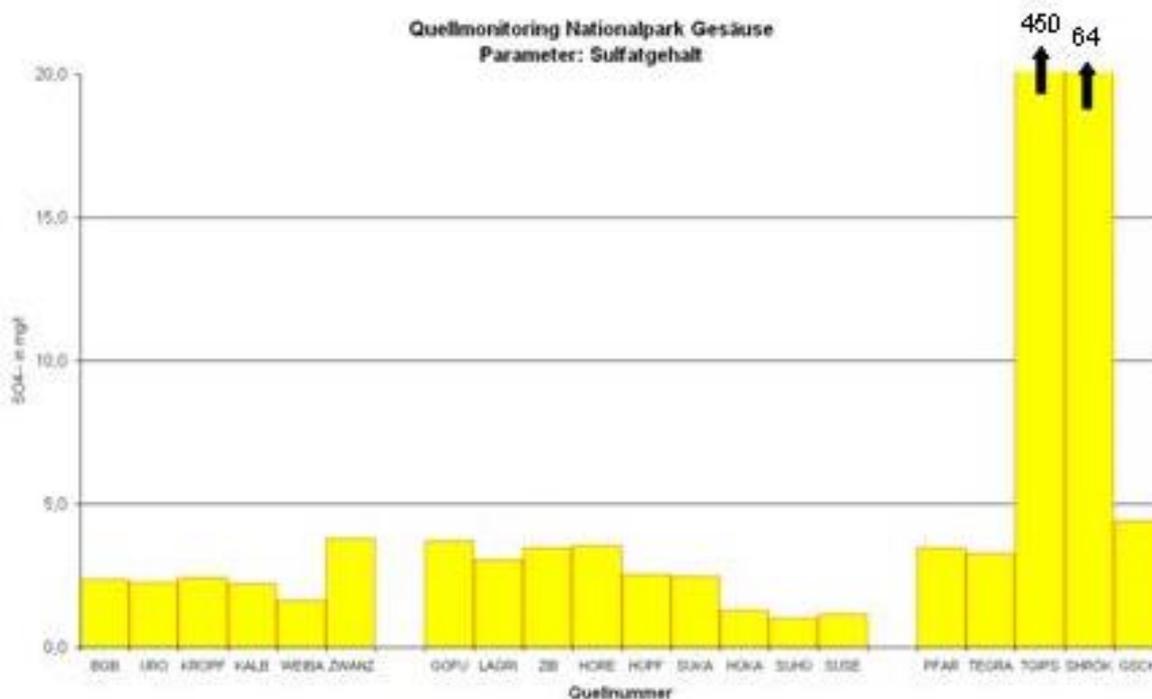


Diagramm 9: Quellmonitoring NP Gesäuse 2004: Sulfatgehalte der Quellen

Das Nitrat schließlich ist einer der Problemzeiger aus der Landwirtschaft und wird als Parameter für den Eintrag von Dünger interpretiert. Organisch gefährlich ist das begleitende Auftreten von Nitrit, das in weiterer Folge im Körper zu krebserregenden Nitrosaminen umgewandelt wird. Im Nationalpark Gesäuse sind die gemessenen Quellen nicht bis kaum belastet, die Werte bleiben weit unterhalb der strengsten Trinkwassernormen. In den Vergleichsparks sind die Werte weitaus höher, wenn auch immer noch innerhalb der für gesundes Trinkwasser relevanten Toleranzskala.

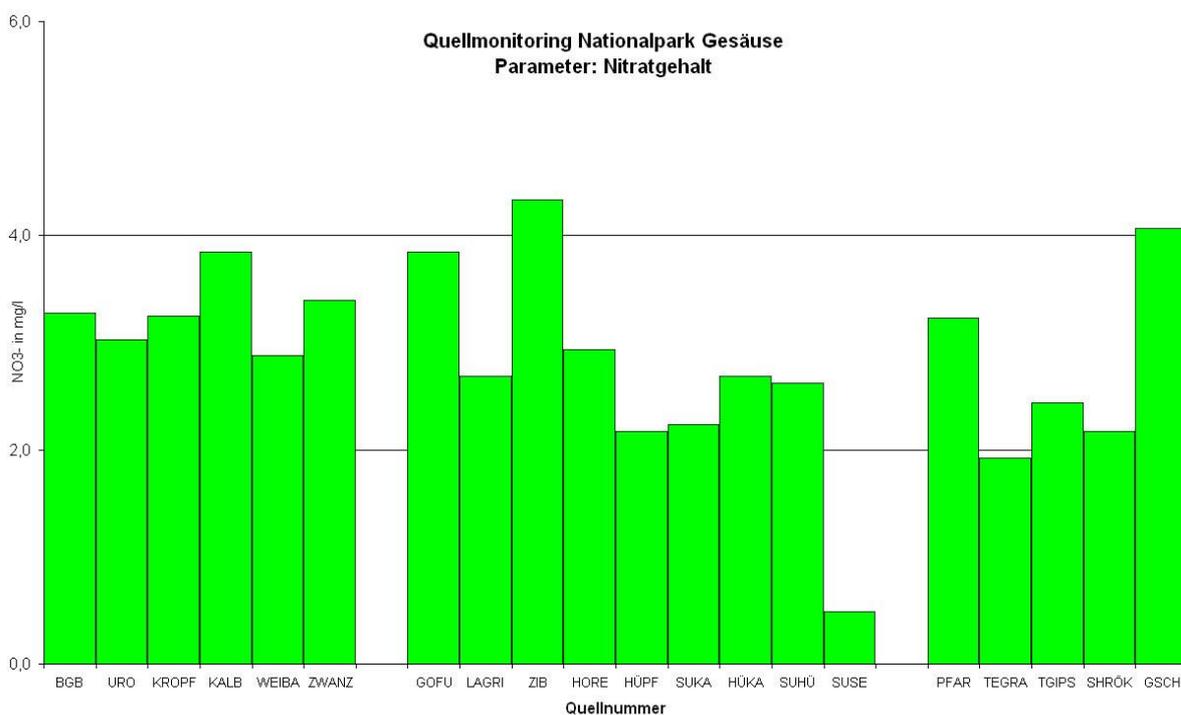


Diagramm 10: Quellmonitoring NP Gesäuse 2004: Nitratgehalte der Quellen

MON-Code	Bezeichnung	Hydrochemische „Güteklasse“
BGB	Brunngraben Bründl	Sehr gut
URO	Untere westliche Rohrquelle	Sehr gut
KROPF	Obere Kropfbründlquelle (Klausgrabenursprung)	Sehr gut
KALB	Kaltenbrünnl	Sehr gut
WEIBA	Weißbachquelle, oberster Austritt rechts	Sehr gut
GOFU	Goferquelle bei Weißgrabenmündung	Sehr gut
LAGRI	Langgrießquelle bei Schwarzschiefergraben	Sehr gut
ZIB	Zigeunerbrunnen	Sehr gut
HORE	Hartelsgraben - Hochreid Traufquelle	Sehr gut
HÜPF	Gsuechquelle / Hüpflinger Alm	Sehr gut
SUKA	Sulzkarbachquelle	Sehr gut
HÜKA	Oberes Sulzkar - Hüttenkarbachquelle	Sehr gut
SUHÜ	Sulzkaralm Hüttenquelle	Sehr gut
PFAR	Pfarreralm Quelle	Sehr gut
TEGRA	Teufelsgrabenquelle	Sehr gut
SHRÖK	Schröckengrabenquelle bei Furt	Sehr gut
GSCH	Gscheideggkogel Quelle Mitte	Sehr gut
TGIPS	Gipsquelle beim Teufelsgraben	Gut*)
SUSE	Sulzkarsee Westufer	Gut**)
ZWANZ	Zwanzenbichlquelle	Zweifelhaft***)

Tabelle 5: Quellmonitoring Nationalpark Gesäuse: HYDROPHYSIK und HYDROCHEMIE. – Einschätzung der Güteklasse der gemessenen Quellen nach den erhobenen Messwerten

*) TGIPS: Sulfat (aus Gestein), **) SUSE: Temperaturextreme ***) ZWANZ: Natriumchlorid (Streusalz?)

Die Einstufung bedeutet:

Sehr gut	Unterhalb aller Normen, als Trinkwasser ohne Vorbehalt geeignet
Gut	Unterhalb aller Normen, aber zeitweise leichte Erhöhungen möglich
Zweifelhaft	Mutmaßlich kontaminiert, Verdacht auf weitere Schadstoffe

3.2.4 Organoleptische Werte (Trübung, Ak 254nm, Ak 436nm)

	Trübung	Tönung 1 UV	Tönung 2 gelb-braun	CFU 22°	Entero- kokken	Coliforme	E. Coli
	TE _{Formazin}	AK _{254nm}	AK _{436nm}	KZ/ml	KZ/100ml	KZ/100ml	KZ/100ml
Minimum (0%)	0,2	0,1	0,0	3	0	0	0
Quartil 1 (25%)	0,3	0,7	0,0	10	0	0	0
Median (50%)	0,3	1,2	0,1	33	1	6	1
Quartil 3 (75%)	0,4	1,8	0,1	86	2	15	1
Maximum (100%)	1,1	7,7	0,4	250	5	151	11

Tabelle 6: Quellmonitoring Nationalpark Gesäuse 2004): ORGANOLEPTIK und MIKROBIOLOGIE
Extremwerte und Quartile (SAMPLE: 20)

Interpretation

Die „organoleptischen“ Werte, die objektive Aussagen über Trübung und Farbtönung von Wässern erlauben, sind in mancherlei Hinsicht für die Karstwasserdynamik und die Frage nach den Einzugsgebieten interessant. Quellen aus großen, grundwasserartigen Speichern mit langsamem Umsatz haben hier meist Null- bis Minimalwerte, während „seichte“, aus Kluft- und Höhlensystemen gespeiste und am Witterungsgeschehen unmittelbar beteiligte Karstquellen oft sprunghaft wechselnde und sehr hohe Frachten aufweisen. Die Trübung (in „Trübe-Einheiten“ TE, Formazin-Eichung) und die Tönung der Quellwässer werden als Durchlicht-Parameter bei bestimmten Wellenlängen ermittelt und geben einen sehr generellen Überblick der Feinstoff-Frachten bzw. der komplexeren (meist organischen) Inhaltsstoffe des Wassers. Eine Aussage über die Art der Schwebstoffe bzw. der Verursacher von Wassertönungen ist mit dieser Methode kaum möglich. Mineralogische Analysen im Nationalpark Kalkalpen haben aber gezeigt, dass Trübungen von Karstwässern hauptsächlich aus remobilisierten Tertiärlehm (Lagerstätten in Dolinen und Höhlensystemen) herrühren.

Trübung

Hinsichtlich der Partikelführung waren die Gesäuse Quellen an den beiden Stichtagen sehr unauffällig, ungetrübte Wässerchen im besten Sinn des Wortes. Allerdings ist zu beachten, dass Trübungen vor allem bei Front- und Gewitterdurchgängen auftreten und das ruhige, schöne Spätsommerwetter davon gottlob weit entfernt war.

Bei den ausgewiesenen Werten handelt es sich fast um eine Art „Grundrauschen“, das bei allen Quelltypen ziemlich konstant war. Trübung ist der einzige Parameter, wo alle Quartile auf den Zehntel genau den selben Wert aufweisen. Die etwas höheren Werte kommen ausnahmslos aus Quellen mit sehr feinem Bettsediment, das möglicherweise bei der Probenahme etwas aufgewirbelt wurde. Den Spitzenwert lieferte der Sulzkarsee.

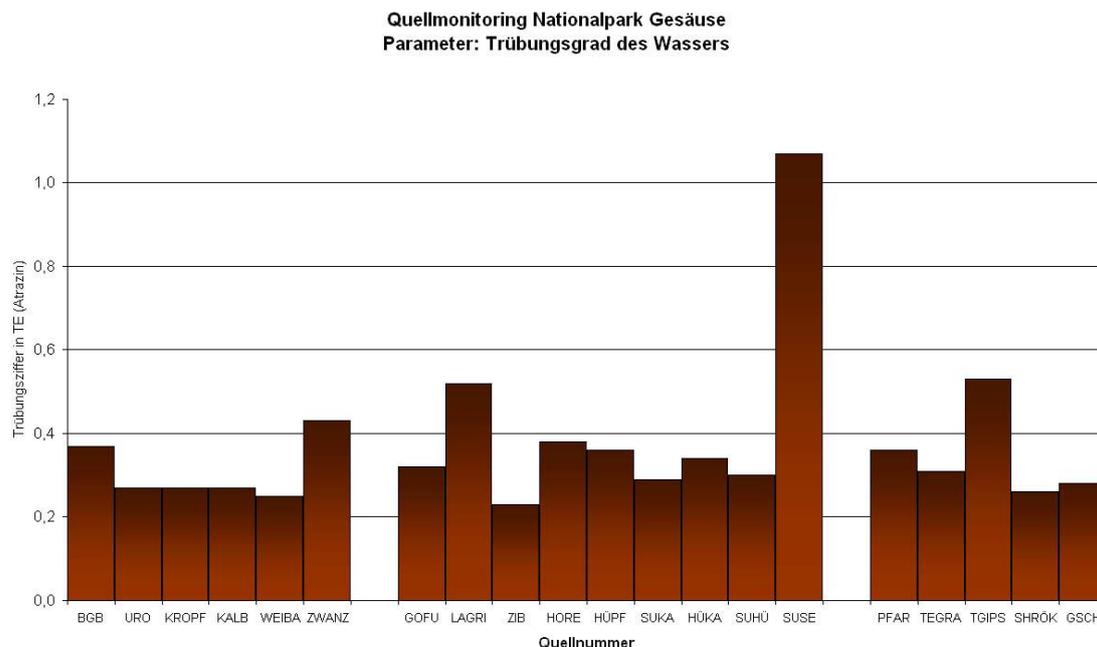


Diagramm 11: Quellmonitoring NP Gesäuse 2004: Trübungswerte der Quellen

Tönung, Färbung (Absorptionsspektren)

In der Standard-Analytik werden hauptsächlich zwei Spektren zur Ermittlung der Lichtabsorption gemessen. Der Absorptionskoeffizient AK (früher auch „Extinktionsmodul“) 254 Nanometer bezeichnet die Durchlässigkeit für UV-Licht und gilt als Orientierungsziffer für „organic contents“. Tatsächlich ergaben DOC-Messungen tendenziell parallele Ergebnisse zu diesem Messwert, ebenso wie zum seltener verwendeten Modul 295nm. Das Modul 436nm steht für bräunlich-gelbliche Tönung des Wassers und ist keiner bestimmten Stoffgruppe zuzuordnen.

Die ruhige Niederwassersituation während der Messkampagne hielt auch die Färbung des Wassers auf einem sehr niedrigen Level. Die Spitzenwerte lieferten die Zwanzenbichlquelle und der Sulzkarsee.

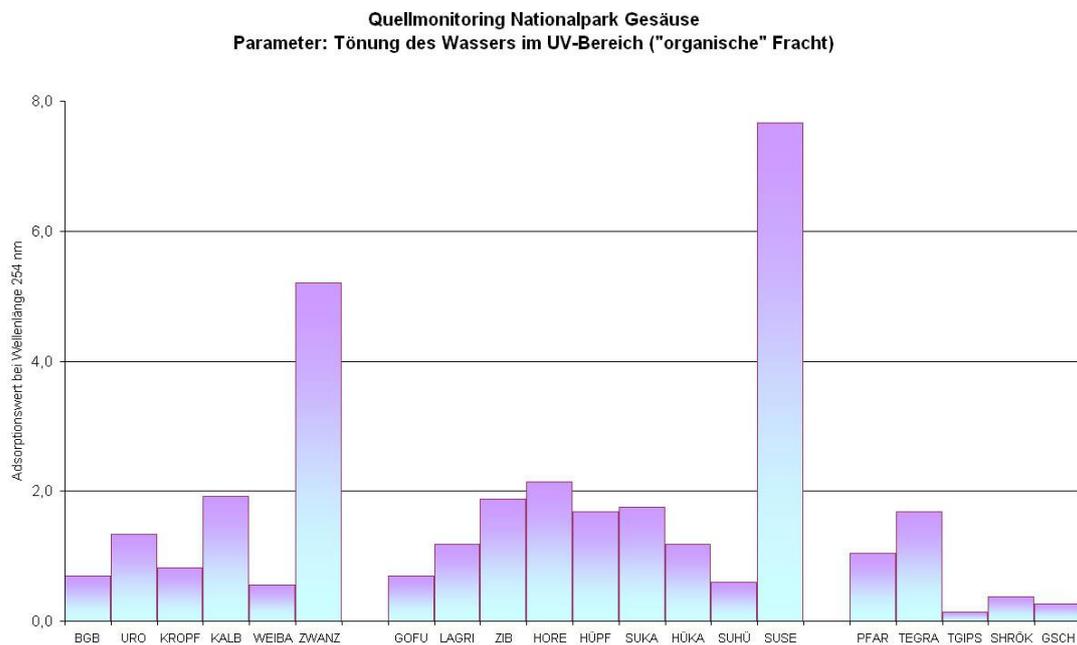


Diagramm 12: Quellmonitoring NP Gesäuse 2004: Tönungswerte 254nm der Quellen

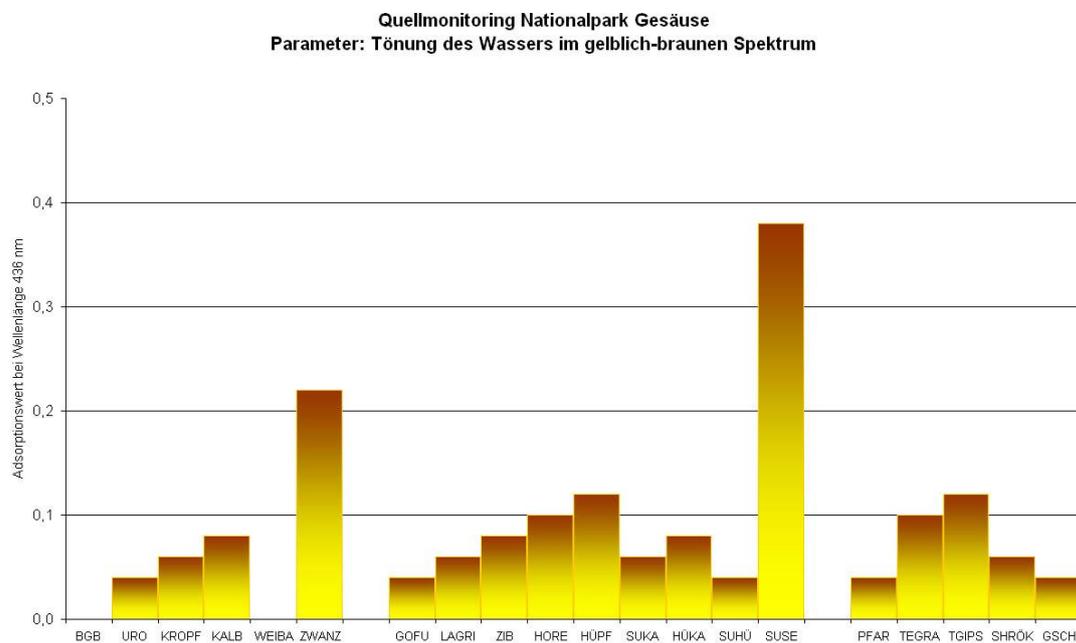


Diagramm 13: Quellmonitoring NP Gesäuse 2004: Tönungswerte 436nm der Quellen

3.2.5 Mikrobiologie, Verkeimungsfrachten (KBE, Fäkalbakterien)

Mikrobiologie in Quellen und Karsthöhlen ist ein sehr komplexes Thema, dessen Erforschung erst am Anfang steht. Die meist weitständigen Klüfte und Wasseradern im Karstgebirge sind für Einzeller durchlässig, und die raschen Abstandsgeschwindigkeiten sorgen dafür, dass Krankheitskeime von der Oberfläche rasch zur Quelle gelangen. Bei der Analyse der Keimführung von Quellwasser werden standardmäßig nur die KBE bzw. CFU (Koloniebildende Einheiten, *Colony Forming Units*) und einige Bakterien ausgezählt, die (Darm)symbionten von Säugetieren sind und mit Fäkalien ins Wasser geschwemmt werden. Diese relativ leicht nachweisbaren Mikrobionten dienen als Anzeiger für das potentielle Vorkommen von Krankheitserregern im Wasser. Die „fakultativ pathogenen Keime“ *Escherichia Coli*, Coliforme Bakterien und Enterokokken sind im Lebensraum Quelle *allochthon*, werden also nur durchgeschwemmt. Nach einer gewissen Zeit außerhalb des Symbiosepartners sterben sie ab, sodass der Trinkwasserschutz eine gewisse Verweildauer des Wassers z.B. für Brunnen vorschreibt (z.B. die „30 Tage Grenze“). Im Karst kann dies selten eingehalten werden und überdies können die Organismen in kaltem Reinwasser weitaus länger überleben.

Versuche, die *autochthone* Mikrobiontenfauna von Höhlen und Quellen zu bestimmen, haben zum Nachweis hunderter verschiedener Arten geführt und stehen noch ganz am Anfang. Streng genommen sagt die Trinkwasseranalyse nur etwas über die Eignung des Rohwassers für den menschlichen Genuss, aber nichts über die Mikro-Lebewelt eines Quellbiotops und über die Biofilme des aphotischen Klasals (der lichtlosen Spaltlückenräume im Gestein) aus.

Die Wertung des Wassers in „gut“ oder „schlecht“ aus dem rein nutzenorientierten Blickwinkel der Trinkwasser-Eignung ist unbefriedigend und oft auch gar nicht relevant. Im NP Gesäuse müssten demnach rund 70% der gemessenen Quellen als „belastet“ gelten. 30% aller Messungen weisen Keimfreiheit im hygienischen Sinn auf¹. Allerdings sind die Werte weit besser als in den beiden Vergleichsparks und man kann anhand nur eines Messtermines (zu einer hygienisch potenziell ungünstigen Zeit) noch kaum gültige Aussagen treffen.

¹Österreichisches Lebensmittelbuch, Kapitel B1: "Trinkwasser muß frei von solchen Bakterien, Viren und Parasiten sein, die durch Verschlucken eine Erkrankung des Menschen verursachen können. Da deren Nachweis langwierig und nicht immer sicher ist, wird Trinkwasser routinemäßig nur auf das Vorhandensein von sogenannten Indikatorkeimen überprüft"(ÖLMB B1 Pt.9).. - Die Anforderungen gelten als erfüllt, wenn die nachstehend angeführten Richtzahlen (RZ) und zulässigen Höchstkonzentrationen (ZHK) eingehalten werden:

Bakteriologische Parameter für ursprüngliches (natives) Wasser	RZ/ZHK
Gesamtkeimzahl (KBE/ml) bei 22°C	100
Gesamtkeimzahl (KBE/ml) bei 37°C	10 (ZHK)
<i>Escherichia coli</i>	nicht nachweisbar in 100 ml (ZHK)
Coliforme Bakterien	nicht nachweisbar in 100 ml (ZHK)
Enterokokken	nicht nachweisbar in 100 ml (ZHK)

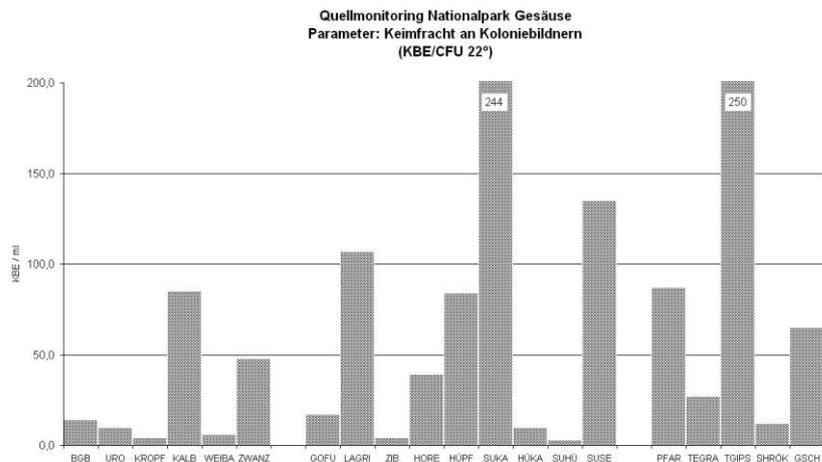


Diagramm 14: Quellmonitoring NP Gesäuse 2004: Keimzahlen KBE der Quellen

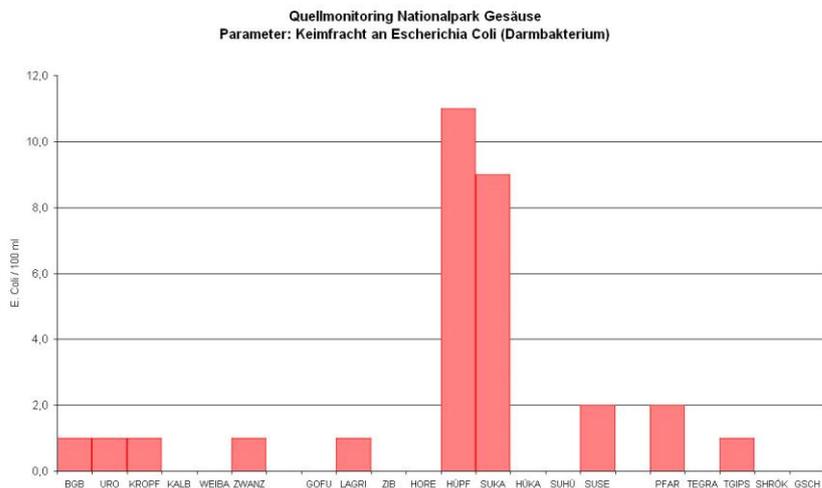


Diagramm 15: Quellmonitoring NP Gesäuse 2004: Keimzahlen E. Coli der Quellen

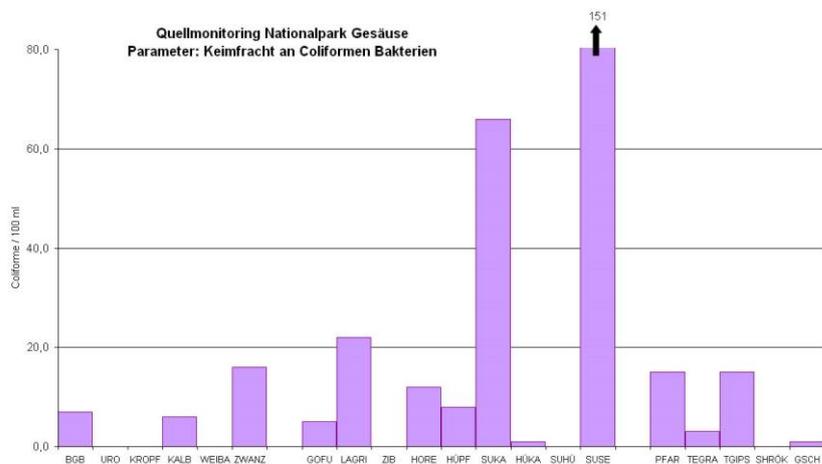


Diagramm 16: Quellmonitoring NP Gesäuse 2004: Keimzahlen Coliforme der Quellen

MON-Code	Bezeichnung	Mikrobiologische „Güteklasse“
SUHÜ	Sulzkaralm Hüttenquelle	Sehr gut
ZIB	Zigeunerbrunnen	Sehr gut
WEIBA	Weißbachlquelle	Sehr gut
SHRÖK	Schröckengrabenquelle	Sehr gut
KROPF	Kropfquelle unter Strasse	Gut
HÜKA	Hüttenkarbachquelle	Gut
URO	Untere Rohrquelle	Gut
GSCH	Gscheideggkogel Quelle	Gut
TEGRA	Teufelsgrabenquelle	Gut
GOFU	Goferquelle bei Weißbachmündung	Schlecht
KALB	Kaltenbrünnl	Schlecht
BGB	Brunngraben Brünnl	Schlecht
HORE	Hochreid Traufquelle	Schlecht
PFAR	Pfarreralm Quelle	Sehr schlecht
TGIPS	Gipsquelle Teufelsgraben	Sehr schlecht
HÜPF	Gsuechquelle / Hüpflinger Alm	Sehr schlecht
ZWANZ	Zwanzenbichlquelle	Sehr schlecht
LAGRI	Langgrießquelle	Sehr schlecht
SUKA	Sulzkarbachquelle	Sehr schlecht
SUSE	Sulzkarsee	Sehr schlecht

Tabelle 7 : Quellmonitoring Nationalpark Gesäuse: MIKROBIOLOGIE. – Einschätzung der Güteklasse der gemessenen Quellen nach der Konzentration des Auftretens seuchenhygienischer Zeigerkeime.

Die Einstufung bedeutet:

Sehr gut	Unverkeimtes Wasser (als Trinkwasser ohne Vorbehalte geeignet)
Gut	Kaum oder niedrig verkeimtes Wasser (mit Vorbehalt geeignet)
Schlecht	Mittelhoch verkeimtes Wasser (kaum geeignet)
Sehr schlecht	Hoch verkeimtes Wasser (als unbehandeltes Trinkwasser ungeeignet)

3.2.6 Makrobiologie, Hydrobiologische Bewertung (WEIGAND, E. und GRAF, G.)

Im Rahmen der Pilotprojekte "Sulzkaralm" und "Quellmonitoring" sind hydrobiologische Erhebungen an Quellen durchgeführt worden. Die vorrangigen Ziele sind:

- Erstcharakterisierung bedeutender Quellbiotop des Nationalparks,
- Zusammensetzung der Quellbiozönose im Allgemeinen (Faunistik),
- Einschätzung des Naturschutzwertes einzelner Gewässer,
- Erfassung von Indikatororganismen und Ermittlung der saprobiologischen Situation und gewässerbiozönotischen Verteilung,
- Aufzeigen bestehender Beeinträchtigungen (Einflussfaktoren, Auswirkungen) und bei dringenden Verhältnissen Ableitung von ersten Managementvorschlägen.

Auf der Sulzkaralm erfolgten in den Jahren 2003 und 2004 an sechs Quellen sowie am Quellbach (Hüttenkarbach) mehrmalige Aufnahmen. Demgemäß liegt bei einigen dieser Gewässer bereits ein gut abgesichertes Datenmaterial vor. Ein Schwerpunkt der Sulzkaralm-Studie ist der Sulzkarsee, das einzige größere Stillgewässer des Nationalparkes Gesäuse.

In der limnologischen Quelltypologie dominieren Fließquellen (Rheokrenen). Bemerkenswert sind etliche von ausgedehnten Moosfluren eingefasste Sickerquellen (Helokrenen) bzw. Traufquellen (Hygropetrische Q.). Naturbelassene Tümpelquellen (Limnokrenen) wurden bislang nicht aufgenommen, lediglich der Mischtypus "rheokrene Limnokrene". Auffällig ist der hohe Anteil von Quellen, die in unmittelbarer Nähe von Bächen liegen oder sogar direkt im Bach austreten (Fließgewässer-Grundquellen). Diese Quellen weisen demnach einen geringen Isolationsgrad zu ihrem Vorfluter auf und das Vorhandensein einer (ausgeprägten) Mischfauna ist zu erwarten.

Hinsichtlich der Höhenzonierung lassen sich drei Haupttypen differenzieren: In den tieferen Lagen der Laub- bzw. Mischwald-Typ, in den mittleren Lagen der Nadelwaldtyp und als drittes die alpinen Quellen oberhalb der Waldgrenze (zu diesen werden vorläufig auch Quellen, die in dealpinen Rohschotterflächen austreten, gereiht).

Die bisherigen Analysen der Gewässerfauna zeigen folgendes Bild:

- Die faunistische Besiedelung spiegelt den alpinen Charakter des Nationalparkes Gesäuse markant wider. Viele typische Faunenelemente von Karstquellen des Ostalpenraumes konnten bereits nachgewiesen werden.
- Eine herausragende Rolle nehmen die an sommerkalte Gewässer angepassten Steinfliegen (Plecoptera) ein. Hierbei zeichnet sich auch eine faunistische Sensation ab: Eine Art, beobachtet in der „Hochalmquelle“ der Sulzkaralm (SUHU06), welche bislang nur für ein kleines Areal der italienischen Alpen bekannt ist (Endemit des Piemont). Die vorliegenden Exemplare aus der Hochalmquelle weisen allerdings Modifikationen im Genitalapparat auf und sind in beiden Geschlechtern deutlich brachypter. Es dürfte sich um eine Refugialpopulation der ehemals weiter verbreiteten Stammform handeln, die vermutlich eine bislang noch unbeschriebene Art darstellt. Der Fund ist in jedem Fall von überregionaler Bedeutung. Das Material wurde zur Überprüfung an einen italienischen Spezialisten übermittelt.

- Das zahlreiche Auftreten des „Brunnenkrebses“ *Niphargus sp.* bezeugt die Existenz einer ausgeprägten Wasserbiozönose unterirdischer Lebensräume.

Die nachgewiesenen 38 Arten entsprechen dem Arteninventar alpiner Regionen quellnaher Bereiche. Bis auf eine Art sind alle aus den Kalkalpen bekannt und können als häufige Bewohner von Gebirgsbächen krenaler und epirhithraler Prägung bezeichnet werden. Der Schwerpunkt der Untersuchungen wurde im Sommer und Herbst durchgeführt; dementsprechend fehlen typische Frühjahrsarten noch weitgehend.

Während die meisten Quellbereiche eine Fauna von steinigen Gewässerstrecken mit höherer Fließgeschwindigkeit bergen (*Rhyacophila stigmatica*, *R. glareosa*, *Metanoea rhaetica*, *Lithax niger*, *Protonemura nimborella*, *Drusus monticola*, *Dictyogenus fontium*, *Isoperla spp.*, *Wormaldia spp.*), wird die Untersuchungsstelle "Moorquelle Sulzkaralm" vor allem durch stenöke Sumpfflächenbewohner wie *Nemoura cinerea* und *Rhadicoleptus alpestris* charakterisiert.

Viele Quellen sind durch jahrzehntelange Almbewirtschaftung und Forstwirtschaft im Nationalpark Gesäuse massiv überprägt. Diese Gewässer haben die höchste Wassergütequalität bereits verloren, adäquat zu einer dominanten xenosaprobien Besiedelung. Der Gütezustand im Quellbezirk ist aber dennoch durchwegs gut und wird v. a. auf den starken Fließcharakter, verbunden mit einer typischen steinigen und strukturreichen Ausbildung des Lebensraumes, begründet. Demnach sollten sich auch die meisten heimischen Eukrenalarten bis heute erhalten haben, wenngleich in ihrer Anzahl stark dezimiert. In den weiterführenden Quellbächen, die bislang faunistisch nicht näher untersucht sind, dürfte der Faktor Strukturqualität eine deutlich stärkere Ablenkung der Biozönose bewirken. Viele beeinträchtigte Quellen zeigen die typischen Detritusanlandungen, verbunden mit einer etablierten Besiedelung durch Fremdarten, insbesondere Schlammformen von Stillgewässer-Uferzonen.

Bei der Auswahl von Probenstellen für ein Quellmonitoring im Gesäuse sind aus Sicht der Hydrobiologie folgende Ergänzungen wünschenswert:

- Der Anteil an (hoch)alpinen Quellen ist noch nicht repräsentativ. Zudem liegen über wirklich exponierte Quellen bislang für den Ostalpenraum kaum fundierte Erhebungen vor;
- Versinterte Quellen (Tuff-Bildungen) haben einen ausgesprochen hohen Naturschutzwert. Sie sind ein prioritärer Lebensraum der FFH-Richtlinie und sollten in ein Monitoring einbezogen werden;
- Naturbelassene Quellen und Quellabflüsse mit hohem Isolationsgrad zum Gebirgsbach und zu anderen Gewässertypen sollten, als Referenzquellen für den naturspezifischen Zustand und für ein Leitbild, verstärkt eingebunden werden;
- Tümpel- und Sickerquellen sollten ebenfalls verstärkt repräsentiert sein, denn sie sind besonders mit eukrenal-typischen Arten besiedelt und lassen gute Einblicke in die unterirdischen mit Wasser gefüllten Lebensräume (Klasum) der Kalkalpen zu;
- Für die Analyse von almwirtschaftlich beeinträchtigten Quellen liegen bereits mehrere sehr geeignete Gewässer vor. Hingegen konnten für die Analyse von forstwirtschaftlichen Beeinträchtigungen erst vereinzelt geeignete Quellen aufgenommen werden.

3.3 Quellmonitoring Teil 2: Kurzbeschreibungen der Quellen

Lage , Geologie, Interpretation: Texte H. Haseke, Hydrobiologie und Rest: Texte E. Weigand

3.3.1 Quellgebiet: BUCHSTEINGRUPPE

Quelle BGB

Brunngraben Bründl RB01 (BUCH)

Seehöhe: 655 m

Nutzung: Tränke, Labung (Wanderweg)

Trinkwassereignung: **Nicht geeignet**



Bild 1: Brunngraben Bründl (Nov. 2003). – Foto: Haseke

Lage, Geologie: Das „Brunngrabenbründl“ ist die einzige größere Quelle am Rauchbodenweg westlich Gstatterboden. Die echte Karstquelle hat zwei Hauptaustritte, eine ausgeprägte Quellnische und einen Übersprung. KOLLMANN (1975: 206-209) beschreibt sie unter „Rauchbodenquelle R18“ als Karst-Schutt-Folgequelle und gibt eine mittlere Schüttung von 7 l/s, mit den Extremen 1 – 29 l/s, an. Geologisch liegt die Quelle am Ostrand der Dachsteinkalkscholle des Brucksteins, im Grenzbereich zum Ramsaudolomit.

Interpretation der Messwerte: Das Brunngrabenbründl liegt mit allen Messwerten im Mittelfeld bis unteren Mittelfeld des Samples und ist der westlich gelegenen Rohrquelle URO sehr ähnlich. Das Kalzium-Magnesium-Verhältnis deutet mit rund 40% Mg auf die Schichtgrenzlage zum Dolomit hin. Mikrobiologisch ist die Quelle deutlich und mit allen Fäkalkeimen belastet, während die KBE nur gering vertreten sind.

Hydrobiologischer Quelltyp: Fließquelle (Rheokrene); Moosquelle; kräftige Schüttung (eher hohe hydrologische Dynamik); hoher Isolationsgrad;

Habitatausstattung: Die Steine sind reichlich mit Moosen überzogen, in den Moosen hält sich viel weißes Feinmaterial (vermutlich Dolomit-Feinschlamm). Nahezu kein CPOM im Gewässer (lässt auf zeitweise höhere Abflussereignisse schließen). Mischwald.

Beeinträchtigungen: Der kleine Brunntrog (Trinkstelle für Wanderer) stellt keine bedeutende Beeinträchtigung dar. Die stellenweise Ansammlung von fädigen Grünalgen lassen auf einen erhöhten Nährstoffeintrag schließen (könnte vom Quellwasser kommen, jedoch auch durch die starke Besonnung bedingt sein). Der Quellbezirk dürfte durch einstige Abholzung und Straßenbau der prallen Sonneneinstrahlung deutlich verstärkt ausgesetzt sein.

Monitoring: Als Monitoringgewässer aus biologischer Sicht nicht von näherer Bedeutung, hinsichtlich der geologischen Lage eventuell aber interessant.

Daten, Material: Proben vom 13.9.2004 (terrestrische Adultkescherung und 100µm-Benthoskescherung)

Quelle URO

Untere westliche Rohrquelle RO02 (BUCH)

Seehöhe: 698 m

Nutzung: Siedlungsversorgung (Gstatterboden; aktuell?)

Trinkwassereignung: **Nicht geeignet**

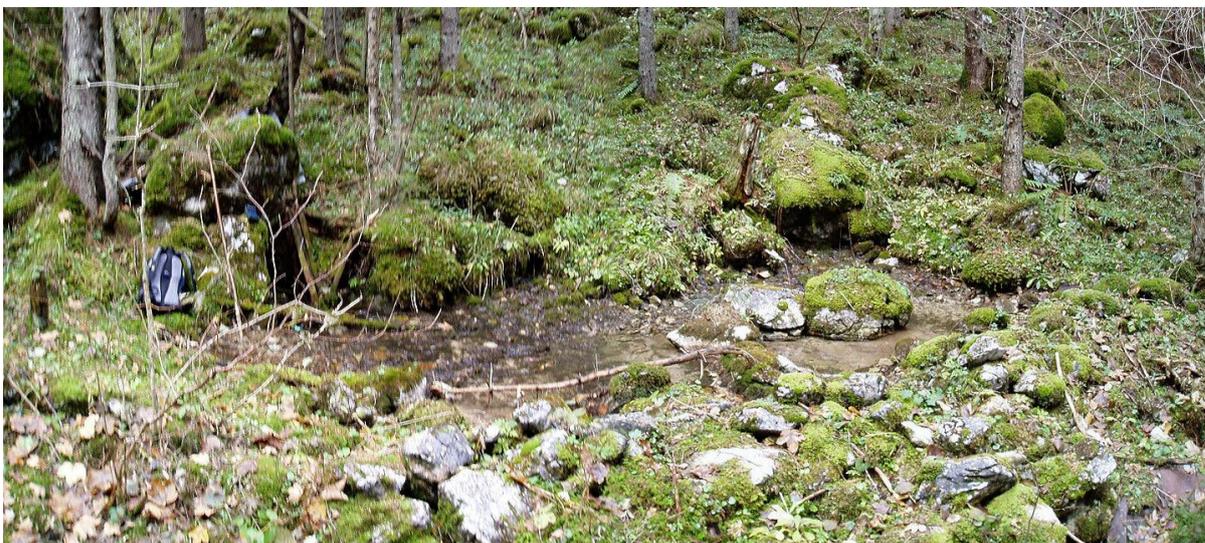


Bild 2: Westliche Rohrquelle (Okt.. 2003). – Foto: Haseke

Lage, Geologie: An der Straße, die von Gstatterboden nach Westen zum Brucksattel zieht, entspringen knapp unterhalb 700m Seehöhe zwei gefasste Quellen aus grobem Kalkblockwerk. Beide verlieren ihre Abflüsse rasch in den riesigen Blockschuttmassen. Von der westlichen Quelle zieht eine Rohrleitung talwärts, es ist aber unklar, ob sie noch der Versorgung dient. Nach KOLLMANN (1975: 184-190) stammt die Quelle aus dem Randbereich des Karstwasserkörpers und dürfte oberflächennahe Einflüsse und keine langen Verweilzeiten haben. Der Wasserspeicher ist der Sporn aus Dachsteinkalk, der entlang der riesigen Gesäusestörung quer durch das „Rohr“ zum Gstatterstein zieht.

Interpretation der Messwerte: Ebenso wie das Brunngrabenbründl BGB, dessen Werte ganz ähnlich sind, liegt die Rohrquelle mit allen Messwerten im Mittelfeld bis unteren Mittelfeld des Samples. Das

Kalzium-Magnesium-Verhältnis deutet mit rund 40% Mg recht deutlich auf die Schichtgrenzlage zum Dolomit hin. Mikrobiologisch ist die Quelle mit fast allen Fäkalkeimen belastet, während die KBE nur gering vertreten sind.

Hydrobiologischer Quelltyp: Das austretende Wasser fließt unmittelbar in einen künstlich errichteten Pool (Steinwall) und der heutige Quelltyp entspricht einer ausgeprägten sekundären Tümpelquelle (Limnokrene). Kräftige Schüttung, Starkschüttungsereignisse treten aber nicht auf.

Faunistische Besiedelung: Bisher einziger Nachweis einer Hydrobiiden-Fauna (2 Arten von Quellschnecken). Im Quellpool sammeln sich in hoher Zahl Höhlenflohkrebse (*Niphargus* sp., in der Mehrzahl wurden juvenile beobachtet) und dokumentieren die Existenz einer ausgeprägten Wasserbiozönose unterirdischer Lebensräume in diesem Gebirgsstock des Nationalparks. Es wurde eine hohe Besiedlungsdichte und eine hohe Artenvielfalt festgestellt. Der Anteil von feinsubstratbewohnenden Organismen ist ausgeprägt, wobei sogar eine in Quellen ausgesprochen selten etablierte Nematoden-Biozönose vorkommt. Neben dem Brunnenkrebse treten auch noch eine Reihe weiterer Formen kleiner Stillgewässer auf (z.B. cyclopoide und harpacticoide Ruderfußkrebse). Gemeinsam mit einer üppigen Zahl an charakteristischen Fließgewässerarten bedingen sie den Artenreichtum.

Beeinträchtigungen: zwei alte und schlicht errichtete Wasserableitungen (direkt bei Quellaustritten angezapft); Umland ist stark forstwirtschaftlich geprägt und viel anthropogen bedingtes Totholz liegt in der Quelle; der aktuelle Zustand des Waldes bedingt aber eine sehr naturnahe Beschattung bzw. Lichtverhältnisse.

Monitoring und Grundlagenerhebung: An dieser Quelle lassen sich fundierte Einblicke in die unterirdische Besiedelung untersuchen (solche Quellen sind sehr selten!). Nachdem Tümpelquelle im Nationalpark ausgesprochen rar sein dürften, wäre auch diesbezüglich eine vertiefende Grundlagenerhebung sehr lohnend.

Probe vom 13.9.2004 (100µm-Benthoskescherung)

Quelle KROPF**Obere Kropfbrünnl Quellen GST32 (BUCH)**

Seehöhe: 824 m

Nutzung: keine

Trinkwassereignung: Bedingt geeignet



Bild 3: Klausgraben Ursprung (Okt.. 2003). – Foto: Haseke

Lage, Geologie: Der Ursprung des Klausgrabens unter der Kroissnalm ist ein von der Forststraße überschütteter, meist um 50-100 Sekundenliter starker Stauhorizont, das "Kropfbrünnl" mit seinem Brunntrog etwas weiter talauswärts zählt ebenfalls dazu. Die im Mittel 100 Sekundenliter starke Quellgruppe ist nicht nur an ein älteres Talboden-Niveau, sondern auch an ein Vorkommen von Bändertonen unter den Moränen gebunden. Die Seeablagerungen und Brekzien sind die Reste einer glazialen Verschüttung des Gesäuses, die bis in diese Höhe gereicht hat.

KOLLMANN (1975: 240-251) stuft die Klausbachquellen als Mischwässer aus verschütteten Karstschläuchen und Folgewässern aus den mächtigen Seitenmoränen ein. Die oberen Quellen wie z.B. das Kaltenbrünnl versickern alle oberhalb, das zur Kroissnalm weiterziehende flache Bachbett dürfte nur sehr selten durchflossen sein. Es liegt aber nahe, dass die entlang der Tiefenlinie absickernden Wässer im Klausbach Ursprung wieder zutage kommen. Die Verweilzeit ist nicht hoch, sie dürfte etwa um 2 Monate liegen.

Interpretation der Messwerte: Augenfällig ist die relativ hohe Leitfähigkeit (nahe 400 μS) und damit die Karbonathärte, die ein Ausdruck des Kontaktes zu den kalkigen Seetonen sein dürfte. Der pH ist dafür im Gebiets-Sample mit 7.6 ziemlich niedrig. Die anderen Parameter sind unauffällig (nur Natrium ist etwas erhöht) und das Ca:Mg Verhältnis liegt bei rund 10:4. Organoleptisch ist die Quelle sehr sauber und mikrobiologisch würde nur ein vereinzelt E. Coli den Wassersuchenden stören.

Hydrobiologischer Quelltyp: Fließquellen (Rheokrene); ausgeprägter Quellhorizont mit mehreren Quellaustritten, welcher von der Straße durchschnitten wird; durchwegs gute Schüttung, aber auch ein Quellaustritt bei welchen große Schwankungen nicht auftreten;

Beeinträchtigungen: Der gesamte Quellbezirk liegt im Bereich starker forstlicher Aktivitäten. Markant ist der großteils monotone Fichtenbestand sowie die vielen Äste und andere organischen Abfälle im Gewässer.

Einschätzung des Naturschutzwertes: Hoch bis sehr hoch. Es gibt noch naturnahe Quellaustritte.

Monitoring: erscheint für eine Langzeitbeobachtung interessant

Daten, Material: Probe vom 13.9.2004 (100µm-Benthoskescherung)

Quelle KALB

Kaltenbrünnl Quelle GST05 (BUCH)

Seehöhe: 970 m

Nutzung: Tränke, Labung (Wanderweg, MTB-Route)

Trinkwassereignung: **Nicht geeignet**

Lage, Geologie: Eine Reihe von Sickerquellaustritten zwischen 940 und 1050m Seehöhe gestaltet das hydrologische Milieu des Hanges südöstlich der Niederscheiben Alm. Das Kaltenbrünnl (KOLLMANN 1975: 251-257) ist mit einer mittleren Schüttung von 6.5 l/s die größte davon. Es dürfte vom Nordabhang des Gstattersteines oberflächennahe gespeist werden und hat eine kurze Verweilzeit von rund 1-2 Wochen.

Interpretation der Messwerte: Insgesamt ist das Kaltenbrünnl den Klausgrabenquellen (Kropfbrünnl) recht ähnlich. Auch hier fallen relativ hohe Leitfähigkeit bzw. Karbonathärte und der niedrigste pH aller gemessenen Quellen auf. Der Magnesiumgehalt erreicht immerhin 55% des Ca-Gehaltes. Infolge der Lage im Weidebereich ist die Verkeimung und auch die Tönung des Wassers höher als bei den anderen Quellen dieses Gebietes. Das Schutzgebiet sollte etwas großzügiger ausgezäunt werden, es existiert praktisch nicht.

Hydrobiologischer Quelltyp: Fließquelle (Rheokrene); hohe Abflussereignisse treten nicht auf; hoher Isolationsgrad zum Vorfluter; geomorphologisch ausgesprochen schön ausgebildetes Quellbiotop;

Beeinträchtigungen: Quellbezirk und Abfluss sind durch Weidetiere stark vertreten und fäkal verunreinigt. Direkt im Quellaustrittsbezirk ist eine kleine Tränke für das Weidevieh und eine Trinkwasserfassung installiert. Ein üppiger Biofilm auf den Gewässersubstraten und großflächige Grünalgenwatten weisen auf einen hohen Eutrophierungsgrad im Gerinne hin. Die Umlandvegetation ist massiv verändert und typisch für Almweiden: kaum Beschattung, dichte gewässerbegleitende Krautschicht aus Gräsern, Farnen, Rossminze und Brunnenkresse.

Faunistische Besiedelung: der Anteil von typischen Quellbewohnern ist mäßig bis gering (<25%); das starke Auftreten von Kulturfolgern war zu erwarten; gute Voraussetzungen für eine hohe Artenvielfalt (Mischfauna); schlechte Voraussetzungen für besonders naturschutzrelevante Arten;

Monitoring: für eine naturnahe Quelle nicht geeignet; für die Analyse des Einflusses durch die almwirtschaftliche Nutzung sehr geeignet,

Daten, Material: Probe vom 13.9.2004 (100µm-Benthoskescherung)

Quelle WEIBA**Weißbachl Quelle WBQ04 (BUCH)**

Seehöhe: 620 m

Nutzung: Fischteiche

Trinkwassereignung: **Geeignet**

Bild 4: Weißbachl Quellbach (Okt.. 2003). – Foto: Haseke

Lage, Geologie: Der mächtige, weit verzweigte Horizont aus den Seitenmoränen des unteren Weißbachtals entquillt dem weißen Dolomitschutt bei 620 Meter Seehöhe. Hier verengt sich das Schuttbett aus dem Hinterwinkel und überwältigt einen Teil der Quellen. Die obersten Quellen kommen an der Querung des Wanderweges aus dem dolomitischen Rohschutt des Trockenbettes zutage. Hier wurde der rechtsufrige Ursprung gemessen. Unterhalb schießen links wie rechts des Baches reich strukturierte Rheokrenen mit gut entwickelten Hypokrenalstrecken immer mehr Wasser zu. Geologisch gesehen ist diese Zone nicht undramatisch: Im Einflussbereich der Gesäusestörung schlägt hier ein Sporn von Dachsteinkalk in Ost-Westrichtung quer durch den Ramsaudolomit, und dieser Sporn dürfte ein mächtiges, durch Rückstau wohlgefülltes Karstwasser-Reservoir bergen. KOLLMANN (1975: 210-215) gibt eine mittlere Gesamtschüttung von 260 l/s an und identifiziert den Weißbach Ursprung als verdeckten Karstwasseraustritt mit zusätzlichem Retentionsraum in den Karbonatschutt-Moränen. Die Bestimmung der Verweildauer mittels Isotopen ergab eine mittlere Speicherzeit von 3½ Jahren (!), was für alpinen Karst schon als überaus lange Verweildauer bezeichnet werden kann. Die Schüttung kann bei Hochwasser 1000 l/s schnell überschreiten. Das Weißbachl dürfte der größte Quellhorizont des Nationalparks Gesäuse sein.

Interpretation der Messwerte: Ungeachtet der angegebenen Verweildauer ist die Quelle nur gering mineralisiert, kommt aber mit über 60% Magnesiumanteil dem Ideal der Dolomitquelle näher als die anderen Quellen der Umgebung. Alle weiteren Werte sind niedrig, nur der pH liegt über 8 und entspricht eher einer Hochkarstquelle. Die Trübe-, Farb- und Mikrobiologiewerte sind sensationell niedrig. Dies deutet zusätzlich auf lange Verweilzeiten des Wassers hin und die Quelle wäre nach dieser Erstmessung uneingeschränkt als Trinkwasser tauglich.

Hydrobiologischer Quelltyp: höchst eindrucksvoller Quellhorizont mit mehreren Fließquellen (Rheokrenen) und mindestens 2 Tümpelquellen (Limnokrenen), letztere stark durchströmt; verschiedene Quellöffnungen mit geringerer und hoher Schüttung, sehr hohe Schüttungsereignisse mit stark erodierenden Charakter fehlen bei den konsolidierten Seitenquellen;

Naturschutzwert: sehr hoch; zählt sicherlich zu den bedeutendsten krenalen Naturzellen des Nationalparks Gesäuse;

Habitatausstattung: Große Anzahl verschiedener Quellchoriotope auf engstem Raum. Prägend ist der hohe Anteil von organischen Material (Totholz, Falllaub und auch besonderer Reichtum an Feinmaterial), womit sowohl reichliche Struktur als auch Nahrung für die Organismen gegeben ist. Des weiteren existieren ausgeprägte submerse und uferbegleitende Moosbedeckungen (eine Quelle mit Abfluss ist sogar 2/3 mit Moosen bedeckt). Das Umland ist ein natürlicher Mischwald (Weiden, Bergahorn, Fichten, üppige Krautschicht), welcher große Bereiche der Quellbiotope erheblich beschattet und viel Falllaub ins Gewässer einträgt.

Faunistische Besiedlung: Eine hohe Besiedlungsdichte und Artenzahl von Eukrenalarten ist zu erwarten, im besonderen durch den hohen Anteil von Quellmoosen bedingt. Der sehr geringe Isolationsgrad zum Vorfluter (Gebirgsbach durchkreuzt Quellhorizont) wird sehr wahrscheinlich keinen wesentlichen Einfluss auf die Quellbiotope haben. Denn der Gebirgsbach intermittiert mit hoher Geschiebedynamik und starker Besonnung, und das Quellbiotop ist ungleich ausgeprägter als das dystrophe Rohschuttbett.

Beeinflussung: keine wesentlichen Beeinträchtigungen gesichtet; Quellbiotop wird als sehr naturnah bis naturgemäß eingestuft.

Monitoring, Grundlagenerhebung: Als eine der wenigen unbeeinträchtigten Quellbiotope und der besonderen Ausprägung als Monitoringgewässer ausgesprochen gut geeignet (Referenzquelle; Ermittlung des naturspezifischen Zustandes).

Daten, Material: Proben vom 13.9.2004 (Adultkescherung und 100µm-Benthoskescherung)

Quelle ZWANZ

Seehöhe: 487 m

Nutzung: keine

Trinkwassereignung: **Nicht geeignet**

Zwanzenbichl Quelle TT09 (BUCH)



Bild 5: Zwanzenbichlquelle (Juni 2004). – Foto: Haseke

Lage, Geologie: Die labile Quellnische öffnet sich unmittelbar an der Stichstraße zur Zwanzenbichl-Ansiedlung nördlich von Hieflau. Der Dachsteinkalk der Almmauer trifft hier auf die konglomerierten Ennsterrassen. Bricht die Quelle während der Schneeschmelze oder in Regenperioden mit 50-70 Sekundenliter aus dem Moränenmaterial, so verkümmert sie bei Trockenheit zu einem winzigen Rinnsal. Dieses Verhalten kennzeichnet alle Karstwasserspeier des südöstlichen Ende der Buchsteingruppe, sodass angenommen werden muss, dass die Basisschüttung direkt ins Grundwasser der Enns geht.

Interpretation der Messwerte: Bei jämmerlichem Durchfluss entspricht die Quelle in den Hauptparametern dem Gebietssample. Interessant sind die (wenn auch absolut gesehen nur geringen) Gebiets-Maxima bei Natrium und Chlorid. Dies deutet auf einen latenten Einfluss von der oberhalb ansteigenden Straße hin, die im Winter vermutlich gesalzt wird. Die massiv erhöhten Tönungs- und Bakterienwerte sind bei dieser Quelle im Siedlungsgebiet kein Wunder.

Hydrobiologischer Quelltyp: nicht mehr nachvollziehbar; vom Menschen bedingt liegt nun eine Tümpelquelle (Rheo-Limnokrene) vor; eine sehr kleinräumige Quelle, deren Abfluss vermutlich zeitweise trocken fällt;

Faunistische Besiedlung: Die ursprüngliche Besiedlung ist mit Sicherheit nicht mehr gegeben; keine quelltypische Fauna; vereinzelt treten sehr mobile Arten auf (Nachweis von Dipteren: Chironomidae, Tipula sp.); die ausgesprochen geringe Besiedlungsdichte weist auf ein temporäres Trockenfallen des Quellbiotops hin. Beeinträchtigungen: massiv (Grabungen, Straßenbau, Rohrführung unter Straße).

Quellgebiet: REICHENSTEINGRUPPE

Quelle GOFU

Goferquelle bei Weißgrabenmündung GM07A (REICH)

Seehöhe: 725 m

Nutzung: keine

Trinkwassereignung: Bedingt geeignet



Bild 6: Goferquelle GM07 (Juni 2004). – Foto: Haseke

Lage, Geologie: Die Quelle ist der oberste Strang eines lang gestreckten Horizontes, der linksufrig des Goferbaches nahe der Mündung des großen Weißgrabens aus dem Schutthang quillt. Vereinzelt Linien aus Dachsteinkalk inmitten des Ramsaudolomites sorgen für ansehnliche Schüttungen. Die gemessene Quelle liegt nahe am Bachufer nahe der aktiven Umlagerungszone und hat kein eigenes ausgeprägtes Hypokrenal.

Interpretation der Messwerte: Bei rund 5 Sekundenliter Schüttung ist die Quelle unauffällig und durchwegs im Mittelfeld bei relativ geringer Härte mineralisiert. Das Ca:Mg – Verhältnis von rund 10:6 deutet auf die Schichtgrenzlage zum Dolomit hin und ähnelt dem der Weißenbachquelle. Auch bei der Goferquelle ist die Verkeimung niedrig und deutet auf ein sauberes Einzugsgebiet und ein gut abgeschirmtes Reservoir hin, dessen Wässer möglicherweise eine längere Verweildauer haben.

Hydrobiologischer Quelltyp: Ausgeprägter Quellhorizont mit Fließquellen (Rheokrene); direkt am Gebirgsbach mit dynamischer Geschiebeführung gelegen; untersucht wurde der im Gebirgsbachbereich liegende Quellaustritt (Rheokrene), im Wald liegen noch weitere Austritte;

Beeinträchtigungen: Keine wahrgenommen; im geringen Ausmaß treten fädige Grünalgen auf. Diese sind wahrscheinlich durch das Wild und die Sonneneinstrahlung natürlich bedingt);

Monitoring: sehr geeignet; möglicherweise Gewässer mit hohem Naturnähegrad (bis naturgemäß), Referenzquellen (Erfassung des naturspezifischen Zustandes)

Daten, Material: Proben vom 14.9.2004 (NPX9, terr. Adultkescherung und 100µm-Benthoskescherung)

Quelle LAGRI Langgrießquelle beim Schwarzschiefergraben LAG06 (REICH)

Seehöhe: 820 m

Nutzung: keine

Trinkwassereignung: **Nicht geeignet**



Bild 7: Langgriesquelle LAG06 (Juni 2004). – Foto: Haseke

Lage, Geologie: Die Quelle kommt aus dem rechtsufrigen, inaktiven und schütter bewachsenen Schütffächer des Langgrieß-Grabens knapp bergwärts der Mündung des Schwarzschiefergrabens. Das Gestein ist rundum Ramsaudolomit bzw. dessen reichlich vorhandener Detritus. Das meist trockene, wasserarme Langgrieß wird hier anscheinend in Nord-Süd Richtung von einer wasserführenden Zone gekreuzt. Das Hypokrenal ist mit auffallend viel verbackenem Dolomitschlamm kolmatiert und dick von Moosen und Algen besetzt. Es hält (wohl aufgrund der Sohldichtung) lange aus und verschwindet erst nach der Schwarzschiefermündung in den Schüttermassen. Dieser Quellhorizont kann kein Wiederaustritt des oberhalb versickernden Langgriesbaches sein, denn es ist schwer erklärbar, warum dieser auf der etwas erhöhten, bereits stabilisierten alten Schütt-Terrasse liegen soll und nicht in den ständig durchbewegten, durchlässigen aktiven Sedimenten.

Interpretation der Messwerte: Die Quelle kann bei Schmelze und Regen aus mehreren Schuttaustritten tüchtig laufen und bringt auch bei Trockenheit noch einen halben Sekundenliter. Mit 8.6°C war die Quelle rund 2° wärmer als die anderen Gebietsquellen, und nur der Zigeunerbrunnen war noch wärmer. Bei mäßiger Mineralisierung (rund 190 µS) erreicht der Magnesiumanteil 60% des Ca-Gehaltes, die Quelle ist also mäßig dolomitisch. Die erhebliche Verkeimung dürfte vom Gamswild verursacht werden, das hier gerne einsteht und die lückige Schuttflur oberhalb der Quelle ausgiebig düngt.

Hydrobiologischer Quelltyp: Fließquelle (Rheokrene); Quellaustritt in einer dealpinen Schotterflur; hoher Isolationsgrad; mäßig dynamisch, kleinräumige Versinterungen;

Habitatbeschreibung: Geringe Beschattung (natürlich bedingt), lediglich dünn bestandene Weiden begleiten das Gewässer und erlauben eine üppige Gras- und Krautflur. Nur vereinzelt stehen Lärchen und Fichten und Föhren. Im Gewässer selbst nahezu kein CPOM sowie auch kaum loses Feinmaterial („hoch dynamisch“). Markante Moospolster mit teils Versinterungen prägen den Gewässerabfluss, diese dürften geschützte und attraktive Kleinlebensräume darstellen. Die Moospolster vereinen sich zu großflächigen Matten, dazwischen sind immer wieder kleine Pools eingelagert.

Beeinträchtigungen: Keine direkten anthropogenen Einflüsse gegeben. Erheblicher fäkaler Eintrag durch Wild (v.a. Gamsen) bedingt kleinflächige Grünalgenwatten.

Monitoring, Grundlagenerhebung: Als Spezialtyp „Quelle in einer dealpinen Schotterflur“ wichtig, denn dieser spezielle Typ ist charakteristisch für den NP Gesäuse. Die Biozönose unterscheidet sich gegenüber Alm- und Waldquellen markant und ähnelt vermutlich jener von Quellen in der alpinen Region, könnte aber auch von einer ganz eigenständigen Biozönose besiedelt sein.

Probe vom 13.9.2004 (100µm-Benthoskescherung)



Bild 8: Umgebung der Langgriesquelle LAG06 (Juni 2004). – Foto: Haseke

3.3.2 Quellgebiet: HOCHTORGRUPPE

Quelle ZIB

Zigeunerbrunnen ER06 (HOCH-N)

Seehöhe: 610 m

Nutzung: Siedlungsversorgung, Brunntrog, Labung

Trinkwassereignung: **Geeignet**

Lage, Geologie: Der Zigeunerbrunnen 520 Meter östlich der Johnsbachmündung (Bachbrücke) ist ein Unikat im Gesäuse, denn er ist die einzige nennenswerte Quelle im dolomitischen Talgrund der Hochtorguppe. Ihr Einzugsgebiet ist der vom Hauptmassiv etwas abgesetzte Haindlwaldspitz (1340m). Die Quelle beim Westportal des Straßentunnels (sie ist auf den Karten falsch eingezeichnet!) ist mit einem Wasserschloss verbaut, entlässt jedoch unterhalb Sekundäraustritte mit breitflächig helolimnokrener Struktur und Versinkung in der Auenterrasse. Im Quellkataster des Joanneum Research steht zu lesen:

„Die Quellaustritte der gefaßten Quelle sind nicht mehr zugänglich. Im Zuge der Vorarbeiten für den Ausbau der Gesäusebundesstraße in diesem Bereich wurden die Austrittsklüfte freigelegt. Es handelt sich um weitständige Klüfte im Wettersteindolomit die an eine Nord-Süd-Störung gebunden sind (...) Das gefaßte Wasser wird über einen Widder in das ca. 50 m höher gelegene Reservoir gepumpt. Das Gasthaus Bachbrücke und das Jagdhaus Gofer werden von hier versorgt.“

Interpretation der Messwerte: Mit 9.4° ist der Zigeunerbrunnen die wärmste gemessene Quelle, auch der pH-Wert ist der höchste aller Messungen. Bei mittlerer Mineralisierung (285 µS) stößt auch der Mg-Gehalt zum Maximum vor und sorgt dafür, dass die Quelle mit fast gleich hohem Mg- wie Ca-Gehalt als echte Dolomitquelle gelten darf. Auch der Kaliumgehalt (1.4 mg/l) und der Nitratgehalt (4.3 mg/l) sind höher als in allen übrigen Quellen. Aus der Sicht der Trinkwassereignung sind diese Werte aber ebenso unbedenklich wie die extrem niedrigen organoleptischen und mikrobiologischen Kennziffern. Es deutet einiges darauf hin, dass das Quellwasser dieser singulären Quelle eine längere Zeit im Untergrund verweilt.

Hydrobiologischer Quelltyp: Nicht mehr nachvollziehbar; vom Menschen bedingt liegt nun eine Fließquelle (Rheokrene) vor; erhebliche Versinterungen; nahe der Enns, Quellabfluss im Auengebiet und versickert im Talgrund;

Faunistische Besiedlung: Besonders auffällig ist das massenhafte Auftreten von Gammarus fossarum;

Beeinträchtigungen: Massiv beeinträchtigt durch Straßenbau; es ist davon auszugehen, dass auch der gesamte Abfluss nachhaltig verändert ist;

Naturschutzwert: Es könnte sich ursprünglich um eine sehr wertvolle Tuffquelle gehandelt haben; die Situation insbesondere in Zusammenhang mit der Versinterung wäre noch detailliert abzuklären;

Proben vom 14.9.2004 (terr. Adultkescherung und 100µm-Benthoskescherung)

Quelle HORE

Hochreid Traufquelle /Hartelsgraben HG12 (HOCH-N)

Seehöhe: 845 m

Nutzung: keine

Trinkwassereignung: **Nicht geeignet**



Bild 9: Hochreid Traufquelle bei viel Wasser (Nov. 2003). – Foto: Haseke

Lage, Geologie: Bei etwa 800m stellt sich der untere Hartelsgraben karartig auf. Hier in der „Hochreid“ entspringen hauptsächlich rechtsufrig des Baches etliche Quellen, die zum Teil als Traufen über einen Wandgürtel herunterstürzen. Bei stärkerem Wasserandrang erfüllt hier das Tosen von hunderten Sekundenlitern aus allen Spalten und Poren des Dachsteinkalkes die Schlucht, bei Trockenheit bleibt nur ein dünnes Rieseln. Die Quellen entwässern mutmaßlich den ganzen Bereich von Lugauer, Haselkar und Scheuchegg.

Interpretation der Messwerte: Hydrochemisch und –physikalisch fügt sich die Traufquelle unauffällig ins Sample ein. Erwartungsgemäß ist sie wenig mineralisiert und weist nur einen geringen Magnesiumanteil auf. Die Verkeimung ist recht deutlich vorhanden, was angesichts der Almfluren und der Wildkonzentrationen im Einzugsgebiet kein Wunder ist.

Hydrobiologischer Quelltyp: Hygropetrisch-helokrener Quelltyp, der sehr selten ist; in einem Schluchtwald gelegen;

Habitatausstattung: Eine mit höherer Vegetation und Moosen völlig zugewachsene steile, teils senkrechte, feuchte Felswand; aus der Vegetation tropft breitflächig Wasser, es gibt aber auch zentrale Rinnsale; in einem Schluchtwald gelegen (größere Ahorn- und Adlerfarn-Bestände); erhebliche

Beschattung des Quellbiotops durch Laubwald. Es ist ein sehr hoher Anteil von typischen Quellbewohnern (Eukrenalarten) zu erwarten. Als Sondertyp und wegen des hohen Anteils von typischen Quellbewohnern von höherem Interesse.

Beeinträchtigungen: Das Biotop ist in seiner strukturellen Ausprägung unbeeinträchtigt.

Naturschutzwert: Sehr hoch: ausgesprochen seltener Biotoptyp, welcher von einer sehr eigenständigen Biozönose besiedelt wird;

Quelle HÜPF

Gsuech Quelle / Hüpflingeralm HUPF05 (HOCH-N)

Seehöhe: 1508 m

Nutzung: keine

Trinkwassereignung: **Nicht geeignet**



Bild 10: Gsuechquelle auf der Hüpflinger Alm (Mai 2004). – Foto: Haseke

Lage, Geologie: Der linke Quellbach der Hüpflingeralm quillt aus zahllosen Blockspalten unterhalb der Straße an der Ausmündung des „Gsuech“ – Kares. Der bedeutende Karstquellbezirk aus dem Dachsteinkalk kommt in drei Hauptsträngen von allen Seiten der Quellmulde zutage. Den Austritt verursachen vermutlich die Tonschiefer der Raibler Schichten, die in der geologischen Karte als „Hüpflinger Fazies“ ausgeschieden sind. Infolge der durch Windwurf und Aufarbeitung verursachten, riesigen Kahlfäche ist der ursprüngliche Waldquellen - Horizont derzeit voll besonnt und wäre ein interessantes Monitoring-Objekt für die zeitliche Dynamik und Veränderung der Biozönosen.

Interpretation der Messwerte: Die Einstufung als Schichtgrenzquelle wird durch den etwas höheren Magnesiumgehalt im Regionalsample erhärtet. Ansonsten ist die Quelle unauffällig und mit unter 4°C im Spätsommer sehr kalt. Das Wasser könnte zum Teil aus Firn- und Eisresten in Spalten und Höhlen der höheren Lagen stammen. Mikrobiologisch ist die Quelle hoch belastet, vor allem E. Coli erreicht mit 11 Keimen je 100 ml den Maximalwert der Kampagne. Die Keime dürften quellnah durch die zahllosen Spalten des Blockfeldes beim Quellmund eingebracht werden und stammen vielleicht auch von Kleinsäufern.

Hydrobiologischer Quelltyp: Fließquelle (Rheokrene), welche aus einem Stein-Blockfeld an Tag dringt und sehr breitflächig abrinnt; Waldquelle; Blockquelle; beachtliche Schüttung, hohe Abflussereignisse mit stark erodierendem Charakter treten nicht auf;

Habitatausstattung: Auffällig sind die tiefschwarzen Algenkrusten auf der der prallen Sonne ausgesetzten glitschigen Oberseite der Steine (seitlich unterhalb: dunkelblaugrüner Algenüberzug). Im Fließbereich kann sich kein Feinmaterial halten. Massiver Eintrag von Totholz, submerse Moose sind kaum vorhanden, hingegen wird nahezu das gesamte Ufer mit niederen Moospolstern begleitet. Auch im nahen Umfeld ist der eutrophe und pionierhafte Entwicklungsstand gut zu beobachten (Brennseeln, Erdbeeren, Vogelbeeren).

Faunistische Besiedlung: Der Anteil von Eukrenalarten beträgt trotz der massiven Beeinträchtigung immerhin noch rund 40%. Vermutlich wird sich dieser Anteil in den nächsten Jahren weiter verringern.

Beeinträchtigungen: Quelle in starker forstwirtschaftlicher Umklammerung: Erst vor wenigen Jahren flächenmäßige Abholzung bzw. Aufarbeitung im Quellareal mit folgendem massigen Eintrag von Totholz ins Gewässer (Äste wurden ins Gewässer geworfen). Die Quelle liegt nun prall in der Sonne. Die humosen Anlandungen in Buchten und Senken sind ebenfalls sekundären Ursprungs. Ein starker Algen-Biofilmbelag bedeckt die Steine, dies weist auf einen sehr produktiven Zustand hin und erklärt die beobachtete sehr hohe Besiedlungsdichte. Fäkale Verunreinigung durch Wild ist im mäßigen bis geringen Ausmaß gegeben. Die saprobiologische Bewertung weist mit einer Dominanz im oligo- und beta-trophen Bereich auf die erhöhte Eutrophierung hin.

Monitoring, Grundlagenerhebung: Für die Erforschung des Einflusses einer massiven Abholzung auf Waldquellen ausgesprochen gut geeignet. Weiters hinsichtlich der Lage interessant, insbesondere im Vergleich zur Sulzkaralm. Möglicherweise stand die Quelle in früheren Zeiten im Einfluss einer Waldweide (sollte abgeklärt werden).

Daten, Material: Proben vom 14.9.2004 (terr. Adultkescherung und 100µm-Benthoskescherung).

Quelle SUKA

Sulzkarbach Quelle USB11 (HOCH-N)

Seehöhe: 1365 m

Nutzung: keine

Trinkwassereignung: **Nicht geeignet**



Bild 11: Sulzkarbach Quelle (Nov. 2003). – Foto: Haseke

Lage, Geologie: Der breitflächige Quellaustritt, in dem der Sulzkarbach seinen Ursprung nimmt, erscheint im Almgelände 450 m nordöstlich des Sulzkarsees. Hier ragt ein Sporn aus Dachsteinkalk weit ins Schutt- und Moränengebiet hinein. Das Wasser der Quelle dürfte sowohl aus höher gelegenen Karen wie auch aus den Blockmoränenfeldern westlich der Sulzkaralm stammen, vielleicht auch aus dem abflusslosen See.

Interpretation der Messwerte: Nach der Schüttung zählt die Quelle zu den stärkeren der Kampagne, die Temperatur ist mit etwas über 6°C höher als bei den nächsten Nachbarn. Alle Werte deuten auf eine Kalkquelle hin, bei der nur der Natriumgehalt leicht erhöht und der pH etwas niedriger ist. Hygienisch ist die Quelle übermäßig belastet, alle Keimarten sind mit dem oder nahe am Kampagnenmaximum präsent.

Hydrobiologischer Quelltyp: Fließquelle (Rheokrene). Wahrscheinlich handelt es sich zum Teil um eine Folgequelle mit dem Wasser des Sulzkarsees oder bzw. und vom Hüttenkarbach. Neben dem stark schüttenden Haupt-Quellaustritt ("verschmutztes" Aussehen) gibt es nördlich eine gering schüttende Fließquelle mit saubererem Eindruck und westlich noch eine kleine Sickerstelle

Beeinträchtigung: Quelle liegt inmitten der Almweide (pralle Besonnung, einst war die Quelle sicherlich mit Wald umgeben) und weist einen ausgesprochen massiven Einfluss durch Weidtiere auf (starker Vertritt, fäkale Einträge direkt im Gewässer). An dieser Quelle wurde mit 5% die geringste Besiedlungsdichte an typischen Quellorganismen berechnet (Bestätigung einer massiven Beeinträchtigung!). Der bescheidene Anteil an der xenosaprobien Gewässergüte und die hohen Anteile im beta- und alpha-saprobien Bereich bestätigten die Beeinträchtigung durch Nährstoffe.

Monitoring: Situation noch unklar. Doch könnte dieser Quellaustritt für eine Langzeitbeobachtung von großer Bedeutung sein, wenn nämlich das Wasser vom Sulzkarsee oder vom Hüttenkarbach kommt und so der Quellaustritt als Kontrollpunkt für den aktuellen Zustand im Einzugsgebiet und für eine Effizienzkontrolle von etwaigen Managementmaßnahmen genutzt werden könnte.

Daten: Probe vom 14.9.2004 (NPX4) (terr. Adultkescherung)

Quelle HÜKA

Hüttenkarbach Quelle SA09 (HOCH-N)

Quelle SUHÜ

Sulzkaralm Hüttenquelle SA10 (HOCH-N)

Seehöhe: 1508 m / 1535 m

Nutzung: keine / Versorgung Almhütte, Speisung Sulzkarsee

Trinkwassereignung: **Geeignet**

Lage, Geologie: Die beiden Quellen liegen nahe beieinander und sind sehr ähnlich, daher werden sie unter einem besprochen. Ursprung des Hüttenkarbaches, kommt der Quellhorizont HÜKA aus groben Blockmoränen der Muldenachse des großen Karsttales östlich vom Sulzkarhund (Plotschenboden). Die gefasste Quelle SUHÜ entspringt unweit oberhalb nördlich, aus latschenbewachsenen Schuttfeldern am Fuß der Zinödlwände. Das Leitgestein ist Dachsteinkalk; ob im Untergrund auch Fleckenmergel beteiligt ist, lässt sich nicht sagen.

Interpretation der Messwerte: Die beiden kleinen Blockquellen sind die kältesten und mineralärmsten der Kampagne. Nur 3.5°C hatte das Wasser im Spätsommer, dies deutet auf ein hoch gelegenes Einzugsgebiet hin. Leitfähigkeits-Werte um 160 µS signalisieren weiches Karstwasser, welches arm an Nebenionen und an Magnesium ist. Die Situation für Trübung, Färbung und Verkeimung stellt sich als sehr günstig dar, denn beide Quellen zählen qualitativ zu den besten Wässern des Samples.

Hydrobiologie Quelle HÜKA:

Hydrobiologischer Quelltyp: Fließquelle (Rheokrene);

Faunistische Charakterisierung: Der Anteil von Eukrenalarten liegt bei knapp über 40% und ist für ein Almgewässer hoch.

Ergebnisse der Benthosprobe vom 14.9.2004: hohe Besiedlungsdichte; Steinfliegen und Chironomiden stellen die beiden individuenreichsten Tiergruppen, gefolgt von Turbellarien und Trichopteren; vermutlich nur eine dominante Trichopterenart (Steinköcher) und ziemlich sicher nur eine Turbellarienart (wieder die dunkelgrüne Form der Sulzkaralmquellen); überraschend die Anzahl von Eintagsfliegen (Typus *Baetis alpinus*);

Faunistische Besonderheiten: Hohe Zahl an Turbellarien und Eintagsfliegen; Gewässer wird geprägt von Stein- und Köcherfliegen; keine Oligochaeten und nur vereinzelt Ostracoden, Harpacticiden und div. Dipteren.

Beeinträchtigungen: Die Quelle liegt inmitten der Almweide, wirkt jedoch durch den steinigen Charakter recht geschützt. Nennenswerter fäkaler Eintrag durch Kühe liegt vor. Mit Sicherheit ist diese Quelle einst im Wald gelegen und aktuell der prallen Sonne und ohne Eintrag von Totholz ausgesetzt, somit nachhaltig organisches gestört bzw. verändert. Die saprobiologische Analyse weist einen hohen Wert im betatropen Bereich aus und bestätigt den vorhandenen Nährstoffeintrag.

Monitoring: eventuell in Hinsicht der Sulzkaralm von Bedeutung;

Hydrobiologie Quelle SUHÜ:



Bild 12: Quellfassung der Sulzkaralm Hütte SUHÜ (Nov. 2003). – Foto: Haseke

Hydrobiologischer Quelltyp: Fließquelle (Rheokrene), subalpiner Charakter;

Habitatausstattung: Massiv verschlammt, doch auch steiniges Substrat; große Steinblöcke und größere Steine bringen schützende Struktur; gute Schüttung, Starkschüttungsereignisse fehlen; steinige Strömungsrinne im Quellabfluss zwar ausgebildet doch zwischendurch auch und insbesondere in den kleinen Uferbuchten ist Gewässersohle völlig mit Schlamm bedeckt.

Beeinträchtigungen: Sehr stark beeinträchtigt: starker Vertritt sowie etliche fäkale Verunreinigungen durch Kühe auch direkt im Quellbezirk. Nach ca. 50 m vom Quellaustritt (dort kleine Holzfassung, die viel Wasser durch lässt) ist eine flache Senke stark verkrutet, der Bach fast zugewachsen, sehr schlammig, aber auch hier im Gerinne etliche große Steine., Nach dieser Senke fällt der Bach ca. 40 m steiler ab, mit großen Steinen und großteils Erlen, dann Versickerung. Die saprobiologische Analyse bestätigt den hohen Nährstoffeintrag: die Dominanz liegt nicht mehr im xenosaprobien Bereich, hingegen finden sich hohe Wert im beta- und sogar alpha-saprobien Milieu (bei Einbeziehung der Schlammfauna würde diese Ausprägung sich sehr wahrscheinlich noch deutlich verstärken).

Faunistische Charakterisierung: Die quelltypische Fauna im Quellbezirk ist auf einen Anteil von 27% reduziert. Mit Einbeziehung der Schlamm-biozönose würde dieser Wert sich noch deutlich verringern. Wir sehen eine Vergesellschaftung von Tieren der Quellbiotope, Gebirgsbäche und Uferbezirke von Stillwasserzonen, in Summe ein komplexes Kulturlandschaftssystem mit hohem Artenreichtum. Die Oligochaeten stellen gemeinsam mit einer Turbellarienart nach den Steinfliegen und Zuckmücken die 3 stärksten Tiergruppen. Sie zeigen den Einfluss der Weidetiere (Humuseintrag und Eutrophierung des Gewässers). Die fünftstärkste Gruppe sind die Muschelkrebse (Ostracoda). Neben dem Einfluß der Weidetiere ist für die Existenz der stark entwickelten Schlammfauna ("Kulturfolger-Biozönose") das Fehlen von Starkschüttungsereignissen und eine perennierend vorhandene Schüttung die Grundvoraussetzung.

Managementbedarf: Neben der ökologischen Sicht ist auch durch die Trinkwassernutzung eine Auszäunung der Weidetiere wichtig. Fachlich unklar ist noch die Bedeutung des Gewässers als Kultur-

landschaftssystem und der besondere Abschnitt des stark vernässten bis leicht anmoorigen System des Abflusses nach rund 50 Metern.

Monitoring: In Bezug auf die Almwirtschafts- und Kulturfolger-Problematik ist diese Quelle als Monitoringgewässer hoch interessant. Bei einem etwaigen Management könnte der Erfolg der Überführung in einem naturnäheren Zustand gut aufgezeigt werden. Diese Quelle eignet sich als Schwerpunkt-Monitoringgewässer, dabei wäre die synchrone Beobachtung de Quelle SUTÜ sehr sinnvoll.

Hydrobiologie Quelle SUTÜ SA16

Tümpel 2 am Moränenrücken 1517m nördl. Hüttenkarbach, unweit Quelle SUHÜ; keine Messungen.



Bild 13: Quelltümpel südlich der Sulzkaralm Hütte SUTÜ (Nov. 2003). – Foto: Haseke

Hydrobiologischer Quelltyp: Es handelt sich hier um eine besondere Ausprägung: Fließcharakter im Quellaustritt (rheokren) und ein Abfluss, der nach wenigen Metern in einen großen Quelltümpel (limnokren) mündet. Der Tümpel wird unterirdisch durch eine Schwinde entwässert.

Faunistische Charakterisierung: Die quelltypische Fauna hat sich auf einen Anteil von weniger als 15% reduziert. Dies deutet auf eine massive Beeinflussung hin. Beachtlich ist der Anteil von Litoralformen, die von den stark humosen Feinmaterialanlandungen profitieren (Kulturfolger).

Faunistische Besonderheiten: Amphibienreichtum im Quelltümpel

Biotop- und Naturschutzwert: Quellen, welche nach wenigen Metern in ein ausgeprägtes Quellbecken münden sind ausgesprochen selten, es gibt nur wenige Gewässer dieses Typs im Nationalpark. Der große Tümpel stellt ein wichtiges Amphibienlaichhabitat dar. Nachdem der Sulzkarsee als Laichhabitat derzeit nicht nutzbar ist, ist dieses Gewässer von besonderer Bedeutung.

Beeinträchtigungen: Massiver Vertritt und fäkale Einträge durch Weidevieh (Alm); ausgeprägte Verschlammung; besonders gravierend ist der Einfluß der Weidetiere im stehenden Gewässer (katastrophaler ökologischer Zustand!). Ein hoher Anteil von Organismen, welche im beta-saprogen Milieu bevorzugt leben, bestätigen die Beeinträchtigung durch Nährstoffe.

Managementbedarf: Von allen untersuchten Quellen wird nach bisher vorliegenden Daten diese mit dem größten und dringlichsten Managementbedarf beurteilt. Der Zutritt der Weidetiere wäre umgehend zu unterbinden. Dies gilt auch im besonderen für die Fließstrecke samt Quellbezirk, weil hierdurch Nährstoffe und Verunreinigungen in das stehende Gewässer gelangen und diese sich dort von Jahr zu Jahr kumulativ anhäufen. Ein Schutz ist also nicht nur während der Amphibienlaichperiode wichtig. Durch den dauernden Vertritt im Tümpel gelangen wiederum verstärkt Nährstoffe vom Gewässerboden in die Freiwasserzone. Üppige Algenblüten, Verpilzung von Amphibienlaichen, Sauerstoffarmut und das Absterben von Junglarven sind die Folgen. Durch den stark veränderten Zustand ist eine rasche Verlandung des Tümpels möglich, wodurch dieses Management langfristig auf Effizienz und Adaptierung zu begleiten ist. Eine detaillierte Planung vor Setzung des Managements wäre unbedingt anzustreben, wobei bereits vor der nächsten Weideperiode ein Elektrozaun als Übergangslösung in Einsatz kommen sollte.

Daten: Proben vom 14.9.2004 (terr. Adultkescherung und 100µm-Benthoskescherung)

„Hochalmquelle“ (Brunnelz Quelle) auf der Sulzkaralm SUHU06

Sulzkaralm-Brunnkar bei 1690m, keine Messungen



Bild 14: Hochalm- oder Brunnelzquelle SUHU6 (Juli 2004). – Foto: Haseke

Hydrobiologischer Quelltyp: Fließquelle (Rheokrene), hochgradig isoliert.

Faunistische Charakterisierung: Erste fundierte Analysen zeigen eine Dominanz von Quellbach- und Gebirgsbachbewohnern auf, während typische Quellbewohner (Eukrenalarten) nur einen Anteil von 22% besitzen.

Benthosprobe vom 24.8.2004: Fließgewässerbiozönose, mäßige bis geringe Artendiversität, bei allen wichtigen Großgruppen dominiert eine Art (gilt für Trichoptera, Plecoptera, Chironomidae, Turbellaria, vermutlich auch die Collembola), dies weist auf extreme Verhältnisse hin ("alpine Region"); die Besiedlungsdichte ist mäßig und zeigt demnach keine beachtlich erhöhten Nährstoffkonzentrationen an; die Zoozönose ist charakteristisch für die alpine Region, mit einer Dominanz von Plecopteren und einen hohen Anteil von Dipteren und Collembolen.

Faunistische Besonderheiten: Es zeichnet sich eine faunistische Sensation ab, eine Tierart innerhalb der Plecopterenfauna, welche bislang nur für ein kleines Areal der italienischen Alpen bekannt ist (Endemit des Piemont). Das Material wurde zur Überprüfung an einen italienischen Spezialisten übermittelt.

Beeinträchtigungen: Im Quellbezirk ist eine kleine Fassung mit hölzernem Brunntrog für das Weidevieh installiert. Die Weidetiere gelangen teils ins Gewässer, jedoch nur kleinräumig. Die Relevanz dieser Beeinträchtigungen sind noch nicht ausreichend klar und wären v. a. auf Grund der faunistischen Besonderheit zu klären. Die saprobiologische Analyse weist auf gute bis sehr gute Verhältnisse hin (der Hauptanteil liegt noch in der höchsten Wassergüte).

Probe vom 24.8.2004 (terr. Adultkescherung)

Messort SUSE

Sulzkarsee SKS03 (HOCH-N)

Seehöhe: 1445 m

Nutzung: Viehtränke, Fischzucht

Trinkwassereignung: **Nicht geeignet**



Bild 15: Sulzkarsee von Westen (Juni 2004). – Foto: Haseke

Lage, Geologie: Der Sulzkarsee liegt in einer flachen dolinenartigen Wanne zwischen einem Schrofengürtel aus Dachsteinkalk und Blockmoränenwällen aus dem selben Material. Der Dolinenboden ist mit Feinmaterial abgedichtet. Der See hat keinen natürlichen Zu- und Abfluss, derzeit wird aber durch einen Schlauch Wasser aus der Quelle SUHÜ zugeleitet, sodass die Messwerte untypisch für ein stehendes Gewässer sind. Der unweit der Sulzkar Almhütte liegende See ist dem Weidevieh frei zugänglich.

Interpretation der Messwerte: Infolge der künstlichen Anspeisung durch Quellwasser ist der Sulzkarsee kaum von den Gebietsquellen zu unterscheiden. Differenzen gibt es naturgemäß bei der Temperatur (Maximum mit 11.3°C) sowie mit den jeweils niedrigsten Magnesium- und Nitratwerten. Möglicherweise spielt der biologische Abbau durch die vital wuchernde Algenflora des Stillgewässers dabei eine Rolle. Bei den Trübungs- und Färbungswerten führt der Sulzkarsee die Toplist souverän an, und auch mikrobiologisch zählt er zu den hygienischen Grablichtern. Die Gesamtsituation lässt es geboten erscheinen, den einzigen See des Nationalparkes so bald wie möglich abzufischen, die künstliche Einleitung zu unterbinden und gegen das Weidevieh abzuzäunen.

Quelle PFAR

Pfarreralm Quelle VBA14 (HOCH-S)

Seehöhe: 1308 m

Nutzung: keine

Trinkwassereignung: **Nicht geeignet**

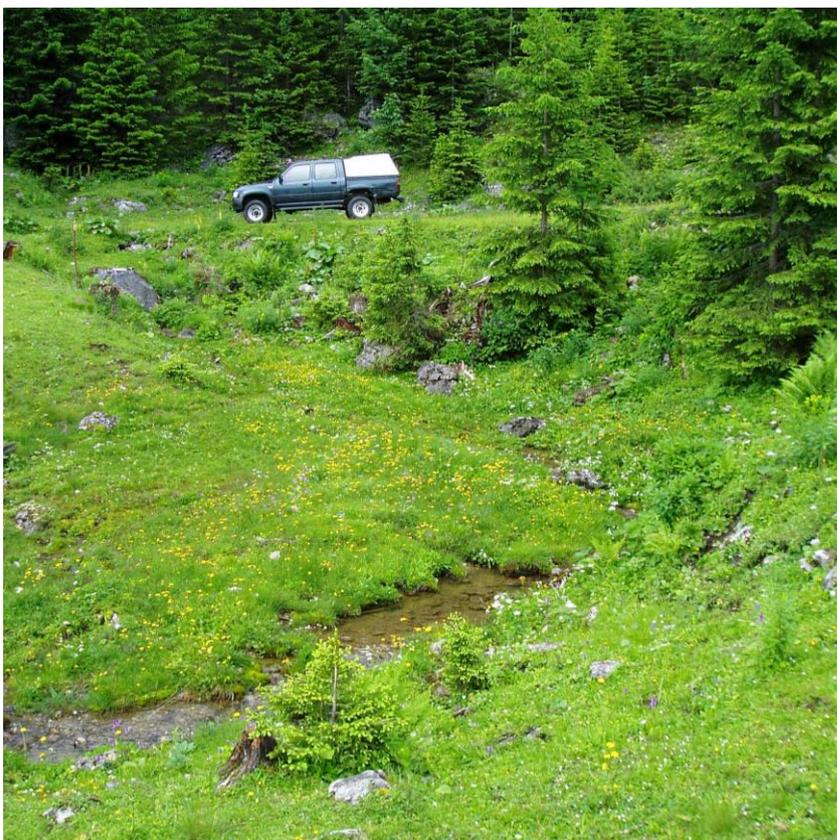


Bild 16: Pfarreralm Quelle (Juli 2004). – Foto: Haseke

Lage, Geologie: Die Moränen der Schlussvereisung sind bei der Pfarreralm westlich des Neuburgsattels mit Karstphänomenen wie einem kleinen Dolinensee verzahnt. Das legt den Schluss nahe, dass die kleine Quelle am Ende des Muldentales aus dem Dachsteinkalk kommt. Sie versinkt im Normalfall nach wenigen Metern wieder im Untergrund und speist möglicherweise den periodischen Dolinensee.

Interpretation der Messwerte: Die kalte Quelle ist durchschnittlich mineralisiert (LF bei 245 μ S) und mit 40% Mg leicht dolomitisch. Bei allen weiteren Parametern liegt die Pfarreralm Quelle im Sample. Mikrobiologisch ist sie aufgrund der Lage im offenen Almgelände stark beeinträchtigt, alle Zeigerkeime sind vertreten.

Hydrobiologischer Quelltyp: Fließquelle (Rheokrene); Almquelle; hoher Isolationsgrad (Quellbach versickert in der Talsenke); geringe hydrologische Dynamik, hohe Schüttungsereignisse treten nicht auf.

Beeinträchtigungen: Starker Vertritt und starker Fäkalieneintrag durch Kühe; Eutrophierung ersichtlich durch ausgesprochen üppigen Biofilm (Flocken) und Algenwatten (ca. 10% der Gewässerfläche); pralle Besonnung; die Umlandvegetation ist infolge eines Großkahlschlages für die Flächenumlegung und Weidegewinnung völlig verändert. Der saprobiologische Hauptanteil liegt selbst im Quellaustritts-

bezirk im oligo- und beta-trophen Bereich und bestätigt die bereits optisch deutlich sichtbare Beeinträchtigung.

Faunistische Besiedlung: Die Quellfauna ist mit 9% nur mehr ausgesprochen rudimentär vorhanden („kläglicher Rest aus den widerstandsfähigsten Arten“). Typische Vertreter der Gebirgsbachregion, sogar von den tiefsten Abschnitten (Meta- und Hyporhithral), treten in markant hoher Zahl auf.

Monitoring, Grundlagenerhebung: Das Gewässer steht für eine sehr massive Beeinträchtigung durch die Almbewirtschaftung. Sollte der Zutritt durch Weidetiere mit einem Zaun unterbunden werden, dann wäre der Aspekt einer Wiederbesiedlung (Renaturierungsentwicklung) interessant, dies im besonderen auch wegen des hohen Isolationsgrades.

Quelle TEGRA

Teufelsgraben Quelle VBA18 (HOCH-S)

Seehöhe: 1180 m

Nutzung: keine

Trinkwassereignung: **Nicht geeignet**

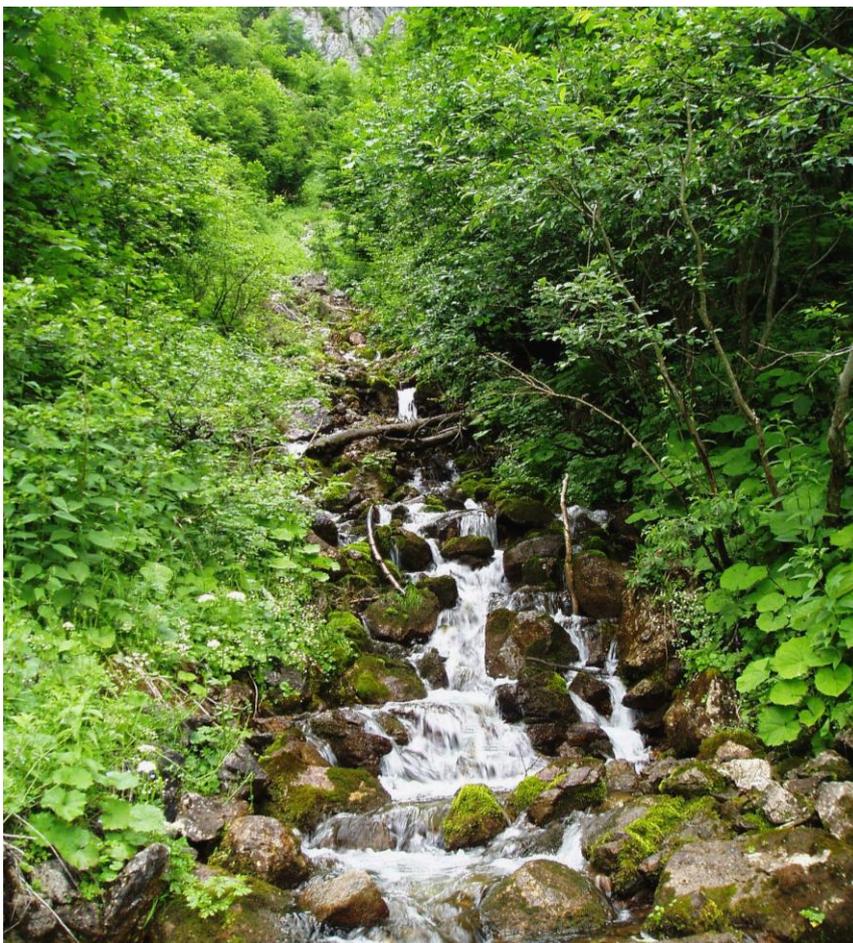


Bild 17: Teufelsgraben Quelle (Juli 2004). – Foto: Haseke

Lage, Geologie: Die größte Einzelquelle der Stadelfeldschneid kommt konzentriert aus dem kleinen steilen, aber kaum eingetieften Teufelsgraben unweit der Kölblalm. Sie quillt als verdeckte Karstquelle aus Kalkblöcken, vermutlich an der Schichtgrenze des hier tektonisch duplizierten Dachsteinkalkes zu den unterlagernden Werfener Schichten. Die tiefe Trias ist hier auch als brekziöse Rauhwanke und als Haselgebirge vertreten. Die Morphologie des Austrittes und des Quellbaches lässt vermuten, dass das Wasser noch nicht lange an dieser Stelle zum Vorschein kommt.

Interpretation der Messwerte: Das Wasser der rund 20 Sekundenliter starken Quelle weist nicht auf Komplikationen im Untergrund oder auf gipsführende Lagen an der Schichtgrenze hin. Das Einzugsgebiet dürfte in den höheren Lagen des Stadelfeldes zu finden sein. Darauf weisen die niedrige Temperatur, der relativ hohe pH und die mäßige Härte bei wenig Magnesiumanteil hin. Bei gebiets-typisch geringer Trübung und Färbung ist die Quelle zwar nicht stark, aber doch merkbar verkeimt.

Hydrobiologischer Quelltyp: Fließquelle (Rheokrene) aus Graben mit vermutlich episodischer Lawinenüberschüttung. Zeitweise dürfte der Quellmund von etwas höher ausbrechenden Übersprüngen geflutet werden.

Habitatbeschreibung: Extreme Situation: keine organischen Bestandteile (Totholz, POM) und auch kein anorganisches Feinmaterial im Gewässer. Es dominieren Felsblöcke und anstehender Fels. Starke Besonnung.

Beeinträchtigungen: Unklar ist die Ursache des üppigen epilithischen Belages. Dies kann natürlich bedingt sein, jedoch auch vom Einfluss einer Almweide resultieren. In der saprobiologischen Analyse findet sich dieser erhöhte Nährstoffeintrag ebenfalls. Die Dominanz liegt nicht im xenosaprobien Bereich.

Faunistische Besiedlung: Die starke Dynamik verhindert sowohl eine höhere Artenvielfalt wie auch einen nennenswerten Anteil quelltypischer Organismen; ihr Anteil liegt bei 8%. Als Quellhabitat sind neben der spärlichen kleinkiesigen Gewässersohle nur die kleinräumigen epilithischen Moospolster, die sich an der Talseite großer Steine halten, interessant. Sehr geringe Besiedlungsdichte.

Monitoring, Grundlagenforschung: Als spezielles Gewässer interessant;

Proben vom 13.9.2004 (terr. Adultkescherung und 100µm-Benthoskescherung)

Quelle TGIPS

Gipsquelle beim Teufelsgraben VBA17 (HOCH-S)

Seehöhe: 1120 m

Nutzung: keine

Trinkwassereignung: **Nicht geeignet**

Lage, Geologie: Wenig unterhalb der Teufelsgraben Quelle entspringt nahe bei der Straße ein kleiner Quellhorizont, hässlich verwachsen und überaus matschig. Die Widrigkeiten der Probennahme lassen bereits die grundsätzlich andersartige Geologie erahnen: Wir befinden uns in einer Linse des tieftriadischen Haselgebirges an der Basis der Kalkalpen.

Interpretation der Messwerte: Mit 7 Grad deutlich wärmer als die anderen Quellen der Region Johnsbach, verblüffte die Quelle mit einer Leitfähigkeit von genau 1000 µS. Wie erwartet, ist dieser Wert nicht dem Karbonatsystem, sondern dem Ca-SO₄-System der Gipsauslaugung geschuldet. Die anderen Ionen spielen keine besondere Rolle, auch Mg ist niedrig konzentriert. Interessant der Minimalwert beim Tönungskoeffizienten 254 nm, den auch die anderen tieftriadisch beeinflussten Quellen SHRÖK und GSCH teilen. Bei den Koloniebildnern KBE liefert die Gipsquelle den Spitzenwert, während die anderen Keimzahlen zwar präsent, aber nicht recht hoch sind.

Quelle SHRÖK

Seehöhe: 1102 m

Nutzung: keine

Trinkwassereignung: **Geeignet**

Quelle im Schröckengraben KOE16 (HOCH-S)



Bild 18: Schröckengraben Quelle SHRÖK (Juli 2004). – Foto: Haseke

Lage, Geologie: Linksufrig im Schröckengraben knapp oberhalb der Straßenfurt zur Ebneralm gelegen, überrascht die Dimension des Quellhorizontes, denn wir befinden uns bereits im Übergang der Kalkalpenbasis zum Paläozoikum der Grauwackenzone. Doch erstreckt sich hier ein schmaler Sporn von Dachsteinkalk, karstig und flankiert von Fleckenmergeln, entlang des Schröckengrabens von West nach Ost. Dieser Sporn dürfte unverhältnismäßig viel Wasser wie eine Hangdrainage vom kristallinen Oberhang absammeln und könnte diesen Quellhorizont speisen. Die geologische Karte vermerkt vor Ort Werfener Schichten – kaum glaublich für einen Quellhorizont von 40-50 l/s.

Interpretation der Messwerte: Bei rund 10-15 l/s Schüttung fällt die Schutt-/Moränenquelle durch prachtvollen Bewuchs ihres Krenalbereiches auf. Die hohe Leitfähigkeit (fast 450 μS) bei tiefer Temperatur (5.5°) teilt sich sowohl in einen karbonatischen wie auch einen sulfatischen Anteil auf. Kalzium erreicht die zweithöchste Konzentration aller Monitoringquellen, nicht viel anders sind HCO_3 und SO_4 gelagert. Dies erklärt auch die Sinterausfällungen (Tuffbildung) bei den etwas weiter nördlich austretenden Quellen). Dolomit spielt keine erkennbare Rolle. Die Minimalwerte bei der Tönung werden auch von der Mikrobiologie nachgezeichnet. Gemeinsam mit den tiefen Dolomitwässern von Weißenbachl und Zigeunerbrunnen lieferte die Schröckengrabenquelle das qualitativ beste Wasser dieser Gesäusekampagne!

Hydrobiologischer Quelltyp: Fließquelle (Rheokrene); Moosquelle (mehr als 90% des Gewässers und Ufer mit Moos überwachsen);

Beeinträchtigungen: Im Quellbezirk starke Beschattung durch Fichtenforst und Totholzansammlung. Der Quellabfluss ist aber so breit, dass genügend Licht einfällt und sich eine üppige Moosflur entwickeln kann.

Monitoring, Grundlagenerhebung: Detailliertere Untersuchungen sollten feststellen ob diese und die benachbarten Tuff-Quellen eine eigenständige Quellbiozönose beherbergen. Das Quellbiotop ist so groß, dass eine derartige Besiedlung möglich wäre und die prägende Moosvegetation müsste dies bedingen. Einstige forstwirtschaftliche Aktivitäten könnten die Besiedlung aber so in Mitleidenschaft gezogen haben, dass sich eine Rhithrafauna vom nah gelegenen Bach eingenistet hat. Die Beobachtung von *Gammarus fossarum* spricht für diese Annahme.

Probe vom 13.9.2004 (100 μm -Benthoskescherung)

3.3.3 Quellgebiet: GRAUWACKENZONE

Quelle GSCH

Gscheideggkogel Quelle NM07 (GRAU)

Seehöhe: 1540 m

Nutzung: keine

Trinkwassereignung: **Nicht geeignet**



Bild 19: Moosquellfeld NM07 am Gscheideggkogel von oben (Juni 2004). – Foto: Haseke

Lage, Geologie: Am Nordhang des Gscheidegg-Kogels dringt ein breit ausgedehnter Quellhorizont aus den Grauwackenschiefen und Porphyroiden entlang der querenden Forststraße auf. Eine dieser Quellen wurde gemessen. Sie entspricht dem vorherrschenden Typus: Flach und flächig aussickernde Helokrene mit zahlreichen Strängen und Dutzenden Quadratmetern saftig moosiger Quellflur auf sanft verwitternden Silikaten formieren sich zu einem Kerbgräblein, das rund 1 Sekundenliter abführt. Der Quelltyp ist in den Kalkalpen fremd.

Interpretation der Messwerte: Es ist recht überraschend, dass diese Quelle im Paläozoikum der Grauwackenzone kaum aus dem Rahmen des Gesäuse-Samples fällt. Bei einer mittleren Leitfähigkeit von 220 μS ist die Quelle eindeutig vom Karbonatsystem dominiert und weist sogar einen erheblichen Dolomitanteil von 2 Ca :1 Mg auf. Die anderen Ionen passen sich unauffällig ins Gebietssample ein, nur Nitrat geht mit 4 mg/l gegen das Maximum. Die mikrobiologische Befruchtung ist nicht allzu hoch, aber vorhanden.

Hydrobiologischer Quelltyp: Sickerquelle (Helokrene); sehr schöne Moosquelle; breite Moosflur im Quellaustritt, welche sich erst nach rund 50m zu einem konzentrierten Gerinne sammelt, dies bereits im Wald; immerwährend geringe Schüttung; die breite Moosflur bedingt gute Belichtung mit teils längerer Besonnung;

Beeinflussung: Das Quellareal liegt im Fichtenwald. Stärkere forstwirtschaftliche Aktivitäten liegen jedoch schon lange zurück (alter Bestand, locker und vollflächig mit Unterwuchs) und vermutlich haben solche an diesem Quelltyp nur geringe Auswirkungen. Jedoch könnte die Nutzung als Waldweide an dieser Quelle nachhaltige Folgen bewirkt haben.

Monitoring, Grundlagenerhebung: Reflektiert einen ganz speziellen Quelltyp. Möglicher Aspekt einer sehr naturnahen bis naturgemäßen Quelle. Zu untersuchen wäre, ob hier und bei den umgebenden Sickerquellflächen eine eigenständige Quellbiozönose (Moos!) existiert.



Bild 20: Moosquellfeld NM07 am Gscheideggkogel von unten (Juni 2004). – Foto: Haseke

4 Statistische Bearbeitungen

Die im Quellbericht 2003 vorgestellte Struktur-Statistik wird für diesen 2. Zwischenbericht nicht aktualisiert.

Das endgültige Update soll mit der Fertigstellung der Quellkartierung 2005 erstellt werden.

5 Dokumentation der Erhebungen

Übernahme und Erweiterung der Access – Labordatenbank des Nationalparkes Kalkalpen; Stand 30.11.2003

Im Zentrum der Datenbank steht der **Quellenstamm**. Er enthält die Basis- und Lagedaten aller Quellen und stellt die Referenz für vorhandene und zukünftige Messungen und Erhebungen aller Art dar. Das Feld „GIS-ID“ ist das Verknüpfungsfeld zu den einzelnen Analysentabellen.

Feldname	Erklärung	Bemerkung
GIS_ID	Zahl, von NP vergeben	Wichtigste Referenz!-Nr.
Flussverzeichnis	Lage in Einzugsgebiet: Nr. für Flussabschnitt nach Österr. Flussverzeichnis	Code für Gewässerabschnitt nach System des Hydrogr. Dienstes
Einzugsgebiet Name	Verbale Bezeichnung Gewässer	Name für Vorfluter-Abschnitt, zu dem der Messpunkt gehört
Katastergebiet ÖHV	(Karst-) Gebirgsgruppengliederung des Österr. Höhlenverzeichnisses	Code für Berggruppe nach System des Verbandes Österr. Höhlenforscher
Kurzname (Monitoring)	Kampagnen - Kürzel	nur bei Monitoring-Quellen vergeben
Feldname NPG	Aufnahme – Kürzel des NP Gesäuse	Feldaufnahme(n) durch Bearbeiter des NP Gesäuse
Namen Kollmann 1975	Codes nach Aufnahmen KOLLMANN 1975	siehe Literaturliste
Namen Joanneum Research 1999	Codes nach Aufnahmen des IHG der FGJ 1999	siehe Literaturliste
Namen Stummer 2001	Codes nach Aufnahmen STUMMER 2001	siehe Literaturliste
Probenstelle	Verbale Kurzbenennung der Probenstelle	Benennung nach Lage und Örtlichkeit lt. Kartierung NPG
Rechtswert	Rechtswert der Quelle in Meter	GPS-Daten, verifiziert
Hochwert	Hochwert der Quelle in Meter	GPS-Daten, verifiziert
Seehöhe	Freilandmessung, verifiziert anhand Karte	Angabe in Meter über Adria, Ermittlung meist barometrisch (Thommen)
Aufnahmedatum	Erstaufnahme Kartierung NP Gesäuse	---
Gewässertyp	Grobeinteilung in Quelle oder anderes Gewässer	Kategorien Quelle, Bach, stehendes Gewässer, Schwinde

Feldname	Erklärung	Bemerkung
Quellentyp morphologisch	Hydrogeologische Klassifizierung nach Austrittstyp	Deskriptiv nach Morphologie. Code siehe Erläuterungen
Quellart geologisch	Hydrogeologische Klassifizierung nach Herkunftstyp	Interpretativ nach Aquifer. Code siehe Erläuterungen
Schüttungsklasse 1-9	Klassenteilung anhand Anschätzung der mittleren Schüttung bei Aufnahme	Klassen 1 bis 9, eingeschätzt nach aktueller Beobachtung und morphologischem Umfeld. Code siehe Erläuterungen
Geologie Festgestein	Leitgestein oft verdeckt; Angabe nur wenn mit einiger Sicherheit interpolierbar	Interpretation anhand geologischer Karten. Code siehe Erläuterungen
Geologie Lockergestein	Eigenbeobachtung bei Aufnahme	Angleichung an geologische Karten. Code siehe Erläuterungen
Anmerkung	Verbale Beschreibung der Probenstelle	--
Nutzung	Kurzbezeichnung der Nutzung	Code siehe Erläuterungen
Beobachtungstatus	Aktueller Beobachtungsstand	Bezieht sich auf Aktivitäten seitens des Datenbank-Holders
Quellmorphologie biologisch	Angabe anhand des Fließverhaltens	Code siehe Erläuterungen
Eukrenal in qm	Anschätzung der Flächengröße des engeren Quellaustrittes	Kein Messwert
Hypokrenal in m	Anschätzung der Länge des Quellbaches vor Übergang in Vorfluter	Kein Messwert, maximale Angabe => 50 Meter
Struktur Güte 0-3	Einschätzung der biologisch relevanten internen Strukturierung der Quelle	Code siehe Erläuterungen
Textur	Grobe Beschreibung der Gestaltung der Quellsohle (Fels, Schutt, Lehm)	Code siehe Erläuterungen
Substrat	Grobe Beschreibung der biologisch verwertbaren Einträge in die Quelle (Erde, Laub, Holz)	Code siehe Erläuterungen
Bewuchs	Grobe Beschreibung der Vegetation in der Quelle (Algen-Biofilme, Moose, Höhere Pflanzen)	Code siehe Erläuterungen
Isolationsgrad 0-4	Angabe über Anbindungsgrad der Quelle an den Vorfluter	Code siehe Erläuterungen
Amphibien-Vorkommen (5 Felder)	Zählung/Schätzung der Individuenzahl bei der Quellaufnahme beobachteter Arten von <i>Triturus</i> , <i>Bombina</i> , <i>Rana</i> , <i>Bufo</i> und Laich bzw. Larven	Code siehe Erläuterungen Nur bei jahreszeitlich günstigem Aufnahmeterrain relevant. Anschätzung potentieller Habitat-Eignung.

6 Literaturliste

- BENISCHKE, R. & HARUM, T. (1989): Erfassung der Wasserreserven in den Eisenerzer Alpen. – Endbericht in 6 Teilen, unveröff. Bericht, Inst. f. Geothermie und Hydrogeologie, Joanneum Research, Graz, 1989.
- BÜCHNER, K.H. (1973): Ergebnisse einer geologischen Neuaufnahme der nördlichen und südwestlichen Gesäuseberge (Obersteiermark, Österr.). – Mitt.Ges.Geol. Bergbaustudenten (Wien), 22.Bd.: 71-94. Kartenbeilagen.
- BUNDESMINISTERIUM für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2000): Forschung im Nationalpark 2000, Wien: 28-54.
- HAASE, M., HASEKE, H. und WEIGAND, E. (2000): Two new species of the family Hydrobiidae (Mollusca: Caenogastropoda) from Austria. – The Veliger 43 (2): 179-189 (April 3, 2000).
- HASEKE and partners (1998): Nationalpark Kalkalpen (Upper Austria): Abstract of the National Park Karst Research Program 1994-1998. - 53.S., unveröff. Studie i.A. des Nationalparkes Kalkalpen, Molln-Salzburg, Oktober 1998. - Homepageversion im Internet: <http://ftp-waldoek.boku.ac.at/kalkalp/>
- HASEKE, H. (1999b): Karstdynamik. Das Nationalpark - Karstprogramm 1994-1997. – 261 S., zahlreiche Abb., Karten und Tabellen. - Vorläufiger unveröff. Schlussbericht i.A. der Nationalpark Oberösterreichische Kalkalpen GmbH, Salzburg / Molln, Februar 1999.
- HASEKE, H. (2003a): Karstquellen-Monitoring Nationalpark oö. Kalkalpen 1999 - 2002 und LIFE-Beweissicherung 1999 - 2002. - 104 S., 48 Abb., 50 Tabellen, Fototeil, Kartenbeilagen. - Unveröff. Bericht i.A. der Nationalpark Oberösterreichische Kalkalpen GmbH, Salzburg-Molln / Austria, Jänner 2003.
- HASEKE, H. (2003b): Quellaufnahme Nationalpark Gesäuse, Teil 1. – 45 S., Tabellen, Abb. und Fotos. - - Unveröff. Bericht i.A. der Nationalpark Gesäuse GmbH, Weng i. Gesäuse, Dezember 2003.
- HASEKE, H. (2004a): Nationalpark Berchtesgaden, Karstquellen-Monitoring 2000 – 2004. – 77 S. Tabellen und Abb. - Unveröff. Bericht i.A. des Nationalparkes Berchtesgaden, Dezember 2004.
- HASEKE, H. und WEIGAND; E. (2000): Leben in unterirdischen Gewässern der Rettenbachhöhle (1651/1). - Studie zur biozönotischen Längsgliederung des Systems Rettenbachhöhle-Rettenbachquellen bei Windischgarsten – ein Teilprojekt im Rahmen des Nationalpark Kalkalpen Karstprogrammes. - Mitt. des Landesvereines für Höhlenkunde in Oberösterreich, 46.Jg.-2000/1, Gesamtfolge 105. Linz 2000.
- KOLLMANN, W. (1975): Hydrologie der nördlichen Gesäuseberge. Inaugural-Dissertation, phil.Fak.d. Karl-Franzens-Univ., Graz 1975. 300 S., Beil. und Karten.
- NATIONALPARK OÖ. KALKALPEN GmbH (1998, Veranstalter): Tagungsunterlagen zum Symposium: Hydrogeologie und Hydrobiologie der Österr. Gesellschaft f. Hydrogeologie: Biotische Prozesse an benetzten Gesteinsoberflächen im Untergrund. – Windischgarsten, 15. bis 16.Oktober 1998
- NATIONALPARK OÖ. KALKALPEN GMBH (2000): Forschungsberichte 1991-1997. Schriftenreihe Nationalpark Kalkalpen, Band 2.
- ÖZE (Österr. Zeitschrift für Elektrizitätswirtschaft) (1973): Kraftwerke an der steirischen Enns. – 26. Jg., H.5, Wien 1973.
- PAVUZA, R. & STUMMER, G. (2003): Pilotprojekt Sulzkaralm. Teilprojekt Geologie/Hydrologie/Karst- u. Höhlenkunde des Sulzkarsees und seiner Umgebung. - I.A. der Nationalpark Gesäuse GmbH, Zwischenbericht 2003.

- PLASS, N. (1996): Der Quellkataster der Steiermark. Zusammenfassende Darstellung. – Ber. wasserwirtsch. Planung, Bd. 79/2, Amt d. Stm. Landesreg. FA IIIa Ref. II, Graz 1996.
- STUMMER, G. (2001): Karstverbreitungs- und Karstgefährdungskarte Gesäuseberge. - Verband österr. Höhlenforscher, Wiss. Beihefte z. Zr. Die Höhle, Wien 2001.
- WEIGAND, E. und TOCKNER, K. (1996): Limnologische Charakterisierung ausgewählter Karstquellen im Nationalparkgebiet Nördliche Kalkalpen. Teilprojekt 1603-7.6./94 im Rahmen des Programmes „Karstdynamik“. - 105 S., zahlr. Tab., Abb., Fotos. - Unveröff. Studie i.A. des Nationalparkes Kalkalpen, Wien, Mai 1996
- WEIGAND, E. (1998a): Limnologisch-faunistische Charakterisierung von Karstquellen, Quellbächen und unterirdischen Gewässern nach Choriotopen und biozönotischen Gewässerregionen (Nationalpark o.ö. Kalkalpen, Österreich). - Teilprojekt 1603-7.6./96-97 im Rahmen des Programmes „Karstdynamik“. – Molln/136 S., zahlr. Tab., Abb., Fotos. - Unveröff. Studie i.A. des Nationalparkes Kalkalpen, Wien, August 1998.
- WEIGAND, E. et al. (1998b): Limnologische und hydrobiologische Untersuchungen von Karstquellen und Höhlengewässern im Nationalpark Kalkalpen. Analysen, Ergänzungen, Zwischenbilanz und Forschungsbedarf. – Teilprojekt 1603-7.6./1997: Ökologie und Hydrobiologie von Karstquellen IV. – 115 S., zahlr. Tab.+Abb. - Unveröff. Studie i.A. des Nationalparkes Kalkalpen, Molln/Wien, Dezember 1998.
- WEIGAND, E. (1999): Biodiversität in alpinen Karstquellsystemen (Nationalpark Kalkalpen, Österreich). Deutsche Ges. für Limnologie (DGL) und der deutschen und österr. Sektion der Societas Internationalis Limnologiae (SIL), Tagungsbericht 1998 (Klagenfurt), Band 1, Tutzing 1999: 149-153.
- WEIGAND, E. und GRAF, W. (2003): Beweissicherung Limnologie im Rahmen des LIFE-Projekts „Management von Naturwäldern im Nationalpark Kalkalpen (LIFE99NAT/A/5915). - Unveröff. Studie im Auftrag des Nationalparkes Kalkalpen. – Molln/OÖ, Februar 2003.
- WEIGAND, E., U. PELIKAN, C. RATSCHAN & C. SCHEDER (2002): Gewässerökologische Bewertung des Einflusses von Alm- und Forstwirtschaft auf Karstquellen im Nationalpark Kalkalpen (Österreich). – Revue de Geographie Alpine, 2: 103-115.
- ZETINIGG, H. et al. (1996): Der Quellkataster der Steiermark. Die systematische Kartierung von Quellen. – Ber. wasserwirtsch. Planung, Bd. 79/1, Amt d. Stm. Landesreg. FA IIIa Ref. II, Graz 1996.

Verwendete Geologische Karten:

- AMPFERER (1935): Geologische Karte der Gesäuseberge (1:25.000), - Geol. Bundesanstalt Wien, 1935.
Kartenbeilagen in: BÜCHNER (1973)
Kartenbeilagen in: KOLLMANN (1975)