©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

2. Zur Kenntnis der Quellen des Hochgebirges.

1. Teil:

Schneeflecken, Lachen und Bächlein als Ernährer von Hochgebirgsquellen.

Die Beobachtungen an Hochgebirgsquellen, über welche ich in der Zeitschrift „Geologie und Bauwesen", Jahrgang 1935, Heft 3, Seite 91—98, vorläufig berichtete (1), wurden im Sommer 1936 fortgesetzt. Dabei erwies sich das Glocknerhaus als ein sehr geeigneter Stützpunkt für derartige wissenschaftliche Untersuchungen; ich habe der Sektion Klagenfurt des Deutschen und Österreichischen Alpenvereines als Besitzerin dieses erstrangig eingerichteten Unterkunftshauses, ihrem Obmanne Studienrat Professor Dr. Viktor Paschinger und dem Hüttenwarte Herrn Scheriau für manche Erleichterung meiner Arbeiten zu danken.

Bezüglich vieler Feststellungen verweise ich auf meine frühere Veröffentlichung, um Wiederholungen zu vermeiden. Abschließendes kann ich auch diesmal noch nicht berichten; dazu ist erstens in mancher Hinsicht die Beobachtungszeit immer noch zu kurz und anderseits konnten mangels geeigneter Geräte einige Eigenschaften der Wasserspende noch nicht untersucht werden, welche das Bild, das man sich von den Hochgebirgsquellen machen muß, in willkommener Weise ergänzen würden. Immerhin lassen sich schon jetzt aus den Messungen einige Folgerungen ziehen; ich will sie im nachstehenden in anspruchsloser Form der Veröffentlichung übergeben; sie stützen sich auf Beobachtungen an mehr als 370 Quellen des obersten Möllgebietes. Die größere Restzahl der Messungsergebnisse soll nächstes Jahr in einer zweiten Veröffentlichung mitgeteilt werden.

1. Die Ernährung der Hochgebirgquellen und einige Arten derselben.

Sieht man von den Nebelquellen („Gipfelquellen" Höfers) ab, so nähren hauptsächlich Regen und Schnee (Firn, Eis) unsere Hochgebirgsquellen. Man muß diese beiden verschiedenen Ernährer der Quellen im Hochgebirge schärfer auseinanderhalten als im Tieflande; hier liefert das Schneeschmelzwasser nur einen verhältnismäßig kurz andauernden, wenn auch wichtigen Beitrag zur Quellschüttung; im Hochgebirge jedoch gibt es zahlreiche Quellen, welche nur vom Schmelzwasser gespeist werden und versiegen, wenn ihr Nährvater verschwunden ist. Der Natur der Sache nach nimmt die Zahl der Quellen, welche schmelzendem

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Schnee oder Eis ihr Dasein verdanken, zu, je höher wir im Gebirge emporsteigen und je mehr wir uns der Schneegrenze nähern; mit steigender Seehöhe wächst die Masse des Niederschlages, welcher in fester Form fällt, während die Regenmenge abnimmt. Aber noch ein anderer Einfluß schränkt in großen Seehöhen die Zahl der ständig fließenden Quellen ein. Wie ich in einem früheren Aufsatze gezeigt habe (2), nehmen die Schuttmächtigkeiten in den höheren Teilen des Gebirges im allgemeinen ab. Man kann diese scheinbar widersinnige Behauptung unschwer beweisen und auch erklären; je höher ein Hangstreifen im Gebirge liegt, desto kürzere Zeit ist in aller Regel verflossen, seit er eisfrei wurde, um so länger haben die eiszeitlichen Gletschermassen Gelegenheit gehabt, den Schutt aus den Tälern und von den Hängen zu fegen und hinunterzutragen in die tieferen Talgründe; die Zeit, die nach dem Abschmelzen des Eises für die Bildung neuen Schuttes zur Verfügung stand, wird immer kürzer, je höher wir im Gebirge stehen. Die Gehängschuttdecke ist hier durchschnittlich dünner als in geringeren Seehöhen; die Schuttkegel und Schutthalden, ja auch die Schwemmleiber und die Moränenwälle enthalten im allgemeinen kleinere Massen. Freilich, Ausnahmen kommen vor, sind aber örtlich sehr beschränkt, und wo immer solche geräumigere Grundwasserführer zu Gebote stehen, entrieseln ihnen auch ständige Quellen. Dazu gesellt sich dann noch die Feststellung (3, 4), daß die Böden der Hochlagen vielfach weit mehr wasserwegig sind als jene in mittleren und niedrigen Seehöhen; das Grundwasser durchsickert sie daher rascher und wird weniger ausgiebig aufgespeichert. Aus allen diesen Gründen ist die Schüttung der meisten Hochgebirgsquellen nur von kurzer Dauer; nur wenige von ihnen spenden Wasser bis zum Anbruche des Winters.

Schmelzwasserquellen brechen im Glocknergebiete unter anderem aus den Klüften der Felswände hervor, welche die Pasterze im Süden einsäumen; sie entquellen da und dort auch Moränenwällen (z. B. Wasserfallkees) oder anderen Schuttanhäufungen in Gletschernähe. Mit diesen, meist ganz hochgelegenen Gletscherwasserquellen will ich mich vorläufig nicht weiter befassen. Ich beschränke mich diesmal auf jene Quellen, welche nahezu ausschließlich von vorübergehenden oder dauernden Schneeflecken genährt werden; man könnte sie Schneewasserquellen oder Schneeflecknquellen nennen. Sie entspringen dort, wo durchlässiges Gestein den Untergrund aufbaut, wie im Kalkglimmerschiefergelände der Tauern, oft ziemlich tief unter der Einsickerungsstelle des Schmelzwassers und weit von derselben entfernt. Damit ist in vielen Fällen die Möglichkeit der

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Beimischung von Regenwasser oder Bachwasser gegeben (Quellen am Ostrande des Naßfeldes).

Die Regenwasserquellen empfangen nach dem Ausapern ihres Einzuggebietes ihre Schüttung vornehmlich aus eingesickerten wässerigen Niederschlägen und sind daher hauptsächlich von diesen abhängig. Freilich haben auch sie ihre „Schmelzwasserzeit" gleich den Quellen des Tieflandes, denen sie sich in dieser Hin-

Übersicht 1.

Wasserspende einiger Schneefleckabflüsse unweit des Glocknerhauses.

Örtlichkeit	Größe in m²	Zeitpunkt der Messung	Neigungswinkel	Himmelslage	Wasserspende in l/sec.	
					im Ganzen	je 1 m²
Trögeralm, Ostlappen in der Grube oberhalb des Alpenvereinsgatterls		1936, 27. 7., 11.45 Uhr, sonnig			0,23	
	162	1936, 6. 8., 14.15 Uhr, sonnig			0,264	0,00162
Kleines Schneefeld unmittelbar oberhalb d. vorigen, abgetrennt	5,25	1936, 27. 7., 11.15 Uhr, wechselnd sonnig u. Nebel	24°	West	0,010	0,00190
Kleines Schneefeld nördlich des vorig. im Lachentrog	6,50	1936, 27. 7., 13.15 Uhr	18°	West	0,018	0,00276
In der Schneegrube, westlich v. 1	480	1936, 6. 8., 14.15 Uhr, sonnig			0,55	0,00114
	40	1936, 16. 8., 12.15 Uhr, wolkenlos			0,053	0,001325
Im Langen Trog	8	1936, 16. 8., 15 Uhr	28°	West	0,0135	0,00168
Im Kurzen Trog	65	1936, 16. 8., 15.30 Uhr	23°	SW	0,066	0,001015
Im Kurzen Trog	24	1936, 16. 8., 15.45 Uhr, sonnig, geschützt	etwa 23°	SW	0,0235	0,00097
Am Seele, Fuß des Leiterkopfes	50	1936, 15. 8., 14.45 Uhr, sonnig		SO	0,065	0,00130
Türmelböden	150	1935, 28. 7., 13 Uhr, sonnig		Süd	0,25	0,00166
Türmelböden	400—500	1936, 24. 7., 14.30 Uhr, sonnig		Süd	0,41	0,00091

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

sicht nähern. Leider sind wir über die Regenfälle im Hochgebirge noch weniger gut unterrichtet wie über jene in den tieferen Lagen. Dies gilt bis zu einem gewissen Grade auch für das Glocknergebiet, obwohl gerade hier der Sonnblickverein und die Wetterkundliche Reichsanstalt in Wien, XIX., Hohe Warte, zahlreiche Meßgeräte aufgestellt haben. Es wäre zu wünschen, daß die hier unter Leitung von Prof. Hofrat Schmidt, Dr. Tollner usw. angestellten Beobachtungen weitergeführt und womöglich noch verdichtet würden. Da in großen Seehöhen Schneefälle sich zu allen Jahreszeiten ereignen können, schütten die Regenwasserquellen selbst im Sommer nicht lediglich eingedrungene, flüssige Niederschläge.

Folgequellen (Wiederwasserquellen, Tochterquellen) kann man jene Quellen nennen, deren Wasser, aus einer höheren Mutterquelle stammend, schon einmal über die Erdoberfläche geflossen war; es speisen sie im Glocknergebiete schwindende Bächlein und Riesel von Quellen, deren Wasserspende bald wieder in den Schutt einsickert oder von Felsklüften verschluckt wird. Nirgends habe ich so viele Folgequellen beobachten können wie gerade auf den Hängen des Hochgebirges (Roßalm, Albitzen, Trögeralm usw.); vom gesundheitlichen Standpunkte aus mahnt dies zur Achtsamkeit bei der Fassung von Quellen für Trinkwasserversorgungen.

Daß zwischen den Schmelzwasserquellen und den Regenwasserquellen zahlreiche Übergänge vorhanden sein müssen, ist klar; ich habe dies auch schon früher angedeutet (1). Ähnliche Fäden können auch die Folgequellen mit den Regenwasserquellen einerseits und den Schmelzwasserquellen anderseits verknüpfen, denn es kann sich dem Wasser jeder Zweithandquelle auch mehr oder weniger reichlich Sickerwasser zugesellen, das noch niemals quellenmäßig an die Erdoberfläche ausgetreten war.

Benützt man als Einteilung der Hochgebirgsquellen nicht, wie vorstehend, die Herkunft des Wassers, sondern ihre geologische Bildungsweise, so können wir den bereits aus tieferen Lagen bekannten Arten kaum irgendwelche neue hinzufügen; wir treffen, um nur wenige Beispiele zu nennen, auch in den Hochlagen Halden-, Schwemmkegel-, Kluft-, Kerb-, Überfließquellen usw. an

2. Das Schneeschmelzwasser als Ernährer vieler Quellen.

Man versteht die Eigenschaften vieler Quellen besser, wenn man ihre Ernährer untersucht. Ich habe daher die Abflüsse einiger Schneeflecke der Menge nach gemessen; die Ergebnisse stellt die auf S. 27 gebrachte Übersicht 1 dar.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Danach hängt unter sonst gleichen Umständen die Größe der Schüttung der Schmelzwasserbächlein, wie vorauszusehen war, sehr stark von der Flächenausdehnung des Schneefeldes ab; bezogen auf die Flächeneinheit („Bezogene Schüttung") ist sie um so größer, je kleiner, je dünner und je schmäler der Schneefleck ist; dann ist eben die Einwirkung der Sonnenstrahlung und der Erdbodenwärme verhältnismäßig am kräftigsten. Daneben spielen natürlich auch die Gestalt (der Umriß) des Schneefeldes, seine Abdachung (Himmelslage), der Neigungswinkel, seine Ortslage (frei, in enger Furche usw.) und manches andere eine Rolle.

Die Wasserstoffionenziffer der Schmelzwässer liegt meistens zwischen 4 und 5, selten ist sie höher (vgl. Übersicht 2); Schmelzwässer wirken also wie Säuren und greifen Mörtel an (Vorsicht bei Quellfassungen!); auch biologisch dürfte die saure Wechselwirkung bedeutsam sein; sie erklärt auch die bekannte Erscheinung, daß sich Schneeflecke in ihre Unterlage einfressen, besonders im Kalkgebirge (Entstehung der Karsttrichter usw.).

Übersicht 2.

Wärmegrad, Wasserstoffionenziffer und Härte einiger Schneefleckabflüsse.

(v = vorübergehende, d = dauernde, g = Gesamthärte.)

Örtlichkeit und Zeit der Messung		C°	ph	deutsche Härtegrade		
				v	d	g
Türmelböden	28. 7. 1935, 13 Uhr	1,06	4,25	0,90		0,90
Türmelböden	24. 7. 1936, 14.30 Uhr	2,76				
Brettersee	1. 8. 1935, 14 Uhr	0,40	4,30	0,84		0,84
Am Seele	15. 8. 1936, 14.45 Uhr	0,25				
Trögeralm	27. 7. 1936, 10.30 Uhr	6,40	4,20	0,75	0,05	0,80
Trögeralm	27. 7. 1936, 11.15 Uhr	3,25	4,50	0,70	0,05	0,75
Langer Trog	27. 7. 1936, 13.15 Uhr	12,70	4,30	0,60		0,60
Schneegrube, Ost	6. 8. 1936, 13.30 Uhr	0,15				
Schneegrube, West	6. 8. 1936, 13.30 Uhr	0,06				
Albitzenkar	19. 7. 1935, 15.30 Uhr	0,28	6,80			
Türmelböden	24. 7. 1936, 12.15 Uhr	6,12	4,40			
Türmelböden	24. 7. 1936, 12 Uhr	2,58	4,50			

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Daß Schneeschmelzwässer sehr weich sind, ist bekannt; jene des Untersuchungsgebietes wiesen nur 0,60—0,90 deutsche Härtegrade auf (vgl. Übersicht 2). Dabei ist die bleibende Härte gleich oder nahezu Null. Die Weichheit der Schmelzwässer spielt für den Techniker wie für die Besiedlung des Bodens und der Wasserläufe mit Lebewesen (Pflanzen, Tiere) eine Rolle.

Wir setzen immer voraus, daß Schneeschmelzwasser einen sehr niedrigen Wärmegrad hat; er sollte wenig über Null Grad Celsius liegen. Wie Übersicht 2 zeigt, trifft diese Vermutung auch tatsächlich öfters zu. Man trifft jedoch auch sehr häufige und grobe Abweichungen an. Diese haben ihren Grund darin, daß sich das Schmelzwasser an warmen Tagen unglaublich rasch erwärmt; dies ist lebewesenkundlich und quellentechnisch von großer Wichtigkeit; die schnelle und kräftige Erwärmung des Schneeschmelzwassers kommt nur in jenen Fällen quellenkundlich weniger in Betracht, wo die Schmelzwässer unmittelbar von der durchlässigen Unterlage aufgesaugt werden und nicht ein Stück weit oberflächlich abfließen; im Beobachtungsgebiete kommt dies nicht selten vor (z. B. tiefer Trog). Wie unglaublich rasch Boden, Sonne und Luft die Schmelzwasserriesel erwärmen, zeigen nachstehende Messungen:

Türmelböden, 1936, 24. Juli, 121/4, sonnig . 7,4° C,
8 m weiter abwärts . . 11,84° C.

In der „Schneegrube" (Trögeralm); die linke Ziffer bezieht sich auf das West-, die rechte auf das Ost-Schneefeld:

In	0 m	Entfernung	vom	Schneefleckrande	0,05° C	0,10° C
„	3 m	„	„	„	1,20° C	0,50° C
„	6 m	„	„	„	2,95° C	1,20° C
„	9 m	„	„	„	3,90° C	2,05° C
„	12 m	„	„	„	5,05° C	3,55° C
„	15 m	„	„	„	5,90° C	5,50° C
„	18 m	„	„	„	6,80° C	—
„	100 m	„	(Riesel vereinigt)		14,1° C	

Der Gang der Erwärmung des Schmelzwassers ist selbstverständlich in den Einzelfällen abhängig von der Wassermenge, der Beschaffenheit des Bettes (steinig oder erdig), der Abdachung, dem Gefälle, der Dicke der Wasserschicht, ihrer Verästelung usw. Bestimmte Regeln ließen sich erst aus einer größeren Anzahl von Messungen ableiten.

Quellenkundlich sind auch die Tagesschwankungen der Schmelzwasserergiebigkeit der Schneeflecke von Bedeutung. Infolgedessen wurden auch in dieser Richtung einige Messungen ausgeführt; eine der Meßreihen sei wiedergegeben:

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

„In der Schneegrube", Trögeralm		Sekundenliter Östliches	Sekundenliter Westl. Schneefeld
1938, 6. August, sonnig	12¾ Uhr	0,174	—
	13½ „	0,253	0,19
	14¼ „	0,264	0,55
	15 „	0,244	0,496
	15¼ „	0,244	0,460
	18 „	0,121	0,222

Die größte Schüttung liefern die Schneeflecke also um 14 Uhr mittags herum; Abweichungen werden durch die Ortslage, die Wärmeverhältnisse der Luft (Föhn!), die Hangneigung, vor allem aber durch die Größe der Schneefelder bedingt. Kleine Schneefelder verlieren so rasch an Fläche, daß der Höhepunkt der Schüttung schon früher eintreten kann; dies war z. B. beim Westschneefeld in der Schneegrube der Fall, als es bis auf 40 m² zusammengeschmolzen war. Die Messungen ergaben am

16. August 1936	um 12¼ Uhr	0,053	l/sek.
	13½ „	0,045	„
	14 „	0,045	„

Die Schmelzwasserergiebigkeit steigt im allgemeinen von 10 Uhr ab sehr rasch an; in einem Falle z. B. von 0,07 Sekundenliter um 10½ Uhr auf 0,23 Sekundenliter um 11¾ Uhr (Langer Trog); zwischen 12 Uhr und 17 Uhr ändert sie nur innerhalb derselben Größenordnung ab und bewirkt ein Höchstmaß der Speisung tiefer gelegener Quellen; wann sich dieses in den Quellen dann tatsächlich bemerkbar macht, hängt von verschiedenen Umständen ab.

Der Einfluß von Regen auf die Abschmelzung der Schneefelder konnte bisher in seinem Verlaufe noch nicht näher untersucht werden. Die meisten Schmelzwasserriesel des Glocknergebietes versiegen nach kurzem Laufe, werden zu Grundwasser und nähren so mittelbar Quellen. Andere speisen kleine Alpenseelein (z. B. „Am Seele" an der Roßalm [siehe V. Paschinger 1935]; Oberer Türmelsee, Unterer Türmelsee usw.). Seltener sind sie der Ursprung von Bächlein (Fallbach) mit größerer Lauflänge; diese erhalten sich meist nur dann über längere Strecken im Flusse, wenn von Ort zu Ort immer wieder neue Quellen den Riesel verstärken (Fallbach, Albitzenbach, Tieftrogbach usw.).

3. Pfützen und kleine Seen als Ernährer von Quellen.

Die scheuernde Tätigkeit des Eises gab Veranlassung zur Bildung zahlreicher Seen, Seelein und Lachen, von denen viele auch heute noch nicht verlandet sind; ja viele von ihnen verraten deutliche Anzeichen, daß sie sich noch heute in ihre Unterlage

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

„einfressen"; am raschesten schreitet natürlich diese Vertiefung von Wasseransammlungen in löslichen Bergarten, wie z. B. Kalk-Glimmerschiefer und in anderen Brausgesteinen fort. Der Wasserspiegel schwankt meistens sehr; Schneeschmelze und Regengüsse heben ihn rasch und oft um mehrere Zehntelmeter; an sonnigen Tagen und bei windigem Wetter verlieren sie unglaublich viel Wasser durch Verdunstung. Viele dieser Lachen haben keinen sichtbaren oberirdischen Abfluß; der Wasserspiegel des abfluß- und zeitweise auch zuflußlosen Seeleins südlich des Schluck-

Übersicht 3.

Die Oberflächenwärme seichter Pfützen, Lachen und kleiner Seen.

Örtlichkeit	Jahr	Zeit der Messung	°C
„Bei den vier Pfützen", größte Lache, 0,2—0,3 m tief, 20 bis 25 m²	1936	27. 7., 14.15 Uhr, sonnig	23,9
„Bei den vier Pfützen", nördlich der größten, 0,3—0,4 m tief, etwa 12 m² Fläche	1936	27. 7., 14.30 Uhr, sonnig	22,6
„Bei den vier Pfützen", nördlichste, etwa 6 m² Fläche	1936	27. 7., 14.30 Uhr, sonnig	22,9
Seele im Langen Trog, etwa 0,1—0,2 m tief, 12 m² Fläche	1936	27. 7., 13.30 Uhr, sonnig	24,7
Seele im Langen Trog	1936	6. 8., 11.30 Uhr, sonnig	15,1
Seele im Langen Trog	1936	6. 8., 14.45 Uhr, sonnig	23,9
Seele im Langen Trog, etwa 0,5 m tief	1936	6. 8., 11.45 Uhr, sonnig	13,4
Seele im Langen Trog	1936	16. 8., 14.30 Uhr, sonnig	21,6
Unterer Türmelsee, 20—25 m tief, Lahnenschnee ins Wasser tauchend	1936	24. 7., 14.30 Uhr, sonnig	13,2
Seele östlich des Fallbaches	1936	25. 7., 12 Uhr, sonnig	17,2
Pfütze, östlich des Hahnlsteins, 0,3 m tief	1936	6. 8., 18.30 Uhr, sonnig	20,3
Seelein am Fuße des Elisabethfelsens, 2005 m Seehöhe	1934	28. 8., 15 Uhr, wechselnd wolkig, Gletscherwind	11,0
Seelein, oberhalb der Ochsnerhütte auf der Roßalm, 0,2 m tief	1936	15. 8., 13.30 Uhr, Sonne, aber windig	17,3
Brettersee, Seewasserhärte: v = 2,1, d = 0,3, g = 2,4, Wasserstoffionenziffer 7,4	1935	1. 8., 11.30 Uhr, sonnig	9,8

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

schlundes im Langen Trog sank vom 6. zum 16. August 1936 um 95 mm, obwohl in der Zwischenzeit mehrmals etwas Regen gefallen war. Der wechselnde Wasserstand zeichnet sich meist deutlich an den Ufern ab. Der Abfluß mancher dieser Seelein versickert und liefert Grundwasser; zuweilen ist der Boden von Lachen, welche von Schmelzwasserrieseln genährt werden, nur bis zu einem gewissen Dauerspiegel hinauf wasserdicht; auch solche Pfützen tragen in Zeiten starken Zuflusses zur Speisung von Hochgebirgsquellen bei. Es ist daher wohl am Platze, auch die Ergebnisse von Messungen der Wasserwärme einiger solcher Seelein mitzuteilen.

Aus ihnen (siehe Übersicht 3) geht hervor, daß sich die Oberflächenschicht gar mancher Seelein an sonnigen und windstillen Tagen sehr bedeutend erwärmen kann. Manche Lachen erreichen um die Mittagszeit die Wärmegrade von „Badeseen"; ihre größte Wasserwärme dürfte um die Zeit von 14 Uhr herum fallen. Außer vom Wetter ist die Erwärmung unserer Hochgebirgslachen sehr stark von der Ortslage, der Größe und dem Umrisse der Wasseransammlung und namentlich von ihrer Tiefe abhängig; tiefere Seen, wie z. B. der Brettersee, bleiben auch an den heißesten Sommertagen kühl (siehe Übersicht 3). In der Nähe größerer Eismassen kühlen die Gletscherwinde das Wasser selbst seichter Lachen ab, wie z. B. jenes des Seeleins in einer eisgeschliffenen kleinen Mulde am Fuße des Elisabethfelsens. Daß die hohe Wasserwärme, welche günstig gelegene, d. h. stark besonnte und seichte Seelein erreichen, die Lösungsfähigkeit ihres Wassers ganz beträchtlich steigert, liegt auf der Hand; es befördert das „Einfressen" solcher Wasseransammlungen, erklärt aber auch die über dem Durchschnitte liegende Wärme mancher Folgequellen, welche im Gebiete des klüftigen Kalkglimmerschiefers zum Teil oder ganz aus solchen Lachen gespeist werden.

Gegen den Grund zu nimmt die Wärme des Wassers von Lachen oft rasch ab; ich maß am 6. August 1936 an einem Seelein im Langen Trog:

in 0 cm Tiefe	13,4° C
„ 10 cm „	10,6° C
„ 20 cm „	9,6° C

4. Bächlein als Ernährer von Hochgebirgsquellen.

Da auch einsickerndes Bachwasser sehr häufig Quellen speist, erscheint ein kurzer Hinweis auf die Ergebnisse einiger Messungen an Bächlein gerechtfertigt; nur Riesel und kleine Bächlein kommen für Einsickerungen und Folgequellenbildung hauptsächlich in Betracht.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Übersicht 4.
Messungen an Rieseln und Bächlein.

Meßstelle	°C	Schüttung	Härte v	Härte d	Härte g
Grafentalbach b. d. Sturmhütte, 3. 8. 1936, 14.30 Uhr, wechselnd bewölkt	8,55				
Albitzenbach in 2470 m Seehöhe, 14. 8. 1936, 10.30 Uhr, trüb	6,85				
Hanselestellenbach, unweit der Ruppitschalmhütte, 14.8.1936, 10 Uhr, trüb	7,40				
Fallbach in 2360 m Seehöhe, 6. 8. 1936, 16 Uhr, sonnig	5,10				
Fallbach in 2140 m Seehöhe, 14. 8. 1936, 7.45 Uhr, Nebel	3,95				
Fallbach in 2140 m Seehöhe, 14. 8. 1936, 16.45 Uhr, Nebel	7,75				
Fallbach in 2140 m Seehöhe, 30. 7. 1936, 10 Uhr, bewölkt	6,45		3,60	0,50	4,10
Fallbach in 2000 m Seehöhe, 30. 7. 1936, 10.30 Uhr, bewölkt	8,60				
Fallbach in 2000 m Seehöhe, 19. 8. 1936, 11.45 Uhr, bewölkt	11,05		4,00	0,50	4,50
Fallbach in 1900 m Seehöhe, 30. 7. 1936, bewölkt	9,7		4,00	0,50	4,50
Grubigbach an der Mündung, 8. 8. 1936, 10.45 Uhr, regnerisch	6,2				
Fensterbach in 1770 m Seehöhe, 30. 7. 1936, 12.30 Uhr, bewölkt	9,9				
Langtrogbach bei der Almhütte, 6. 8. 1936, 10 Uhr, sonnig	7,1	0,91			
Langtrogbach bei der Almhütte, 7. 8. 1936, 10.15 Uhr, sonnig	6,30	0,91			
Langtrogbach bei der Almhütte, 7. 8. 1936, 10.45 Uhr, sonnig	7,1	0,95	3,30	0,10	3,40
Langtrogbach bei der Almhütte, 16. 8. 1936, 10.15 Uhr, sonnig	11,1	0,504			
Langtrogbach bei der Almhütte, 16. 8. 1936, 11.15 Uhr, sonnig	13,3	0,504			
Langtrogbach bei der Almhütte, 16. 8. 1936, 11.45 Uhr, sonnig	14,7	0,500			
Langtrogbach bei der Almhütte, 16. 8. 1936, 16 Uhr, sonnig	12,45	0,448	3,80	0,20	4,00
Langtrogbach, nach stark. Versickerg. 7. 8. 1936, 10.45 Uhr, wechs. wolkig	10,50	0,45	3,35	0,25	3,60
Langtrogbach a. d. Glocknerstraße, 12. 8. 1936, 14 Uhr, bewölkt	8,55	1,05	4,40	0,20	4,60
Langtrogbach a. d. Glocknerstraße, 16. 8. 1936, 18.45 Uhr, sonnig	12,55	0,182	5,10	0,50	5,60
Magneskar, Quellbach, nach 100 m Lauf, 11. 8. 1936, 11 Uhr	5,40		1,80	0,0	1,80
Magneskar nach 200 m Lauf, 11. 8. 1936, 11.15 Uhr	9,25		1,80	0,0	1,80
Magneskar nach 300 m Lauf, 11. 8. 1936, 11.30 Uhr	11,90		2,00	0,10	2,10
Freiwandbach in 2272 m Seehöhe, 21. 7. 1936, 11.30 Uhr, wechs. wolkig	10,5				

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Obwohl die Übersicht 4 nur eine kleine Auswahl aus den bisherigen Messungsergebnissen bringt, zeigt sie doch einige Erscheinungen auf, welche für die Beurteilung von Wiederwasser wichtig sind, so z. B. die Beobachtung, daß selbst kräftige und rasch fließende Riesel, welche von Schmelzwasser gespeist werden, sich verhältnismäßig schnell und ziemlich stark erwärmen (Beispiel aus dem Magneskar). Die Wasserwärme schwankt übrigens nicht bloß mit der Tageszeit, sondern zur gleichen Tagesstunde in derselben Jahreszeit natürlich auch sehr mit dem Wetter; dies erklärt auch die kräftigen Schwankungen in dem Wärmegrade der meisten Folgequellen. Die Erwärmung der Bächlein während ihres Laufes erhöht auch ihr Lösungsvermögen für Kalk; infolgedessen nimmt die Wasserhärte in der Regel mit der Lauflänge eines Hochgebirgswasserlaufes bis zu einem gewissen Punkte zu; im Hügellande ist das Umgekehrte der Fall. Im Laufe eines Tages schwankt die Wasserhärte der Bächlein übrigens mehr oder weniger mit dem Umfange der Schneeschmelze auf den Feldern, welche den Riesel ernähren; zwei Einflüsse widerstreiten sich eben bei der Bildung der Wasserhärte: die mit der steigenden Besonnung zunehmende Wassermenge wirkt verdünnend, die zunehmende Erwärmung des Wassers jedoch härtevermehrend. Im großen und ganzen wird man sagen können, daß in der warmen Jahreszeit das wärmere Wasser der Riesel sich durch die höhere Wasserwärme der von ihnen ganz oder teilweise ernährten Folgequellen verrät.

Schrifttum:

1. Josef Stiny: Zur Kenntnis der Hochgebirgsquellen. Geologie und Bauwesen, 1935, H. 3, S. 91—98.
2. Josef Stiny: Geologie und Bauen im Hochgebirge. Geologie und Bauwesen, 1934, H. 1.
3. Josef Stiny, Karl Kuhn und Anton Winter: Zur Kenntnis der Hochgebirgsböden. Geologie und Bauwesen, 7. Jhg. 1935, S. 22—28.
4. Josef Stiny: Zur physikalischen Kenntnis der Hochgebirgsböden. Bodenkundliche Forschungen, Bd. 4, 1935, H. 4, S. 356—362.
5. Viktor Paschinger: Bericht über die Aufnahme hochalpiner Kleinseen in der Sonnblick- und Glocknergruppe. 43. Jahresber. d. Sonnblickvereines f. d. J. 1934, Wien 1935, S. 65 ff.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 1940

Band/Volume: 130_50

Autor(en)/Author(s): Stiny [Stini] Josef

Artikel/Article: Zur Landformenkunde Kärntens- 2. Zur Kenntnis der Quellen des Hochgebirges 25-35