© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Hydrologische Untersuchungen im östlichen Dachsteingebiet

Von Josef Zötl, Graz

Im Rahmen koordinierter Arbeiten zur Erforschung alpiner Karstgebiete durch das Speläologische Institut Wien werden seit 1954 hydrologische Untersuchungen im östlichen Dachsteingebiet durchgeführt. Während die langfristigen Untersuchungen mit dem Ziel, durch Abfluß- und Niederschlagsmessungen zu einer Kenntnis des Abflußfaktors zu gelangen, sich über mindestens ein Jahrzehnt erstrecken müssen, kann über die nunmehr abgeschlossenen Aufnahmearbeiten zur Erfassung der hydrographischen Verhältnisse des Raumes ein zusammenfassender Bericht gegeben werden.

I. DIE AUFNAHMEERGEBNISSE

Die Aufnahmebegehungen erfolgten in den Sommermonaten 1954 und 1955 jeweils in der Zeit vom 15. Juli bis 15. September. Zur Erleichterung für die wissenschaftliche Auswertung und Zusammenfassung der Aufnahme, wie in der Absicht, späteren Untersuchungen eine Ausgangsbasis oder Vergleichsmöglichkeit zu bieten, wurde für das Untersuchungsgebiet ein Quellenkataster angelegt, der im Verein mit den Kartenskizzen auch für die praktische Auswertung der vorhandenen Wasserreserven einen Behelf bietet. Der Kataster liegt im Späleologischen Institut in Wien auf. Tafel I stellt eine Lageskizze der Quellen, Bäche, Seelein und Pegelanlagen dar, der Gebrauch wird durch ein Quellen- und Namenregister mit Angabe des Planquadrates erleichtert.

Bei den Aufnahmebegehungen wurden von einer beschränkten Anzahl von Quellen Wasserproben abgefüllt und einer chemischen Untersuchung zugeführt. Über die Ergebnisse dieser Untersuchungen wird gesondert berichtet.

Das Untersuchungsgebiet hat eine Ausdehnung von ca. 284 km², es umfaßt den Ostteil des Dachsteinstockes, dessen Wasserhaushalt nicht mehr wesentlich durch die Gletscherabflüsse mitbestimmt wird[1]). Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes folgt von der Ramsau über Gröbming, Paß Stein, Mitterndorfer Becken, Kainisch Traun zum Hallstätter See, dem Fuß des östlichen Dachsteinmassivs. Nur gegen Westen wurde eine willkürliche Grenze gezogen, ungefähr einer Linie von der Ramsau über das Koppenkar, Modereck Alm, Speikberg, Schönberg Alm zur Traun entsprechend. Diese westliche Begrenzung entspringt dem Bemühen, das östliche Dachsteinmassiv als einigermaßen geschlossenes Gebiet abzugrenzen, sie ist im Detail jedoch durch die zeitliche Beschränkung der Aufnahmearbeiten bedingt.

[1]) Untersuchungen über die Abflußverhältnisse der Dachsteingletscher führte A. Mayr (1954) durch, er bringt auch eine Zusammenfassung der wichtigsten einschlägigen Literatur.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Für die Beschreibung der durch die Aufnahme erfaßten hydrologischen Gegebenheiten des Untersuchungsgebietes empfiehlt sich eine getrennte Behandlung des Plateaubereiches, dem hydrologisch auch die obersten Hänge, Talschlüsse, Kare und Gesimse zuzurechnen sind, und der gänzlich anders gearteten hydrologischen Verhältnisse der tiefliegenden Hanggebiete.

DIE HYDROLOGISCHEN VERHÄLTNISSE IM PLATEAUBEREICH DES ÖSTLICHEN DACHSTEINSTOCKES

Das Plateau des Dachsteinmassivs wird im Untersuchungsgebiet hauptsächlich von Dachsteinkalk, Riffkalk und Hauptdolomit aufgebaut. Der Dolomit zeigt im Bereiche des Plateaus zwar weichere morphologische Formen als der zur Wandbildung neigende Kalk, weist jedoch keine günstigere oberflächliche Wasserführung auf, so daß im ganzen Gebiet des Plateaus Wassermangel vorherrscht. Über das ganze Plateau verstreut liegen Moränenreste. Im Verein mit dem Hangschutt bilden diese meist geringmächtige Schuttkörper, die stellenweise genügend Niederschlagswasser für kleine temporäre Schuttquellen speichern. In Anbetracht der Verbreitung der Altmoränenreste ist die Anzahl dieser Quellen sehr gering.

Wichtig ist das Auftreten der zum Teil umgelagerten Lehme. In Karstwannen und Dolinen gelagert, sorgen sie für deren Abdichtung. Sie bilden die Basis der kleinen Flach- und Hochmoore, sowie der Seelein und Tümpel[2]). Mancherorts bedingt in Spalten eingeschwemmter Lehm das Auftreten von kleinen Spaltenquellen.

Die Plateaufläche und die oberen Hangbereiche können zusammengefaßt werden unter dem Begriff des unterirdisch entwässerten Gebietes. Zur Frage des Anteiles unterirdisch entwässerter Flächen in den Nördlichen Kalkalpen oder in Teilgebieten derselben wurde verschiedentlich Stellung genommen (Hoffer 1906, Krieg 1953). Die Abgrenzung dieser Bereiche stößt auf gewisse Schwierigkeiten. Nicht zu den unterirdisch entwässerten Gebieten im Sinne der Betrachtung von verkarsteten Gebirgsstöcken werden die dem Fuß des Massivs angelagerten, orographisch noch dem Gebirgshang zugehörigen Schutt- und Lockermassen zu rechnen sein, in denen nicht selten Quellabflüsse, ja selbst Bäche ganz oder teilweise verschwinden. Das Thema erfordert eine Beschränkung des Begriffes auf die unterirdische Entwässerung im Anstehenden, kurz auf die Erscheinungen der Karsthydrographie. — Die Untersuchung hat nun gezeigt, daß die oberen Hanggebiete, Talschlüsse, Kare und Gesimse sämtlich dem karsthydrographisch entwässerten Areal zuzurechnen sind. Die Anzahl der Quellen dieser Hangteile ist ebenso wie am Plateau eine äußerst geringe, die Schüttung schwach und meist temporär und die Wassertemperaturen der Höhenlage entsprechend; der Abfluß der Quellen verschwindet wieder ins Muttergestein. Es kann daher der Meinung Hoffers (1906), der die Hangbereiche zur Gänze dem obertägig entwässerten Gebiet zuzählt, nicht beigepflichtet werden. Die von Hoffer errechneten Prozentsätze des Anteiles der unterirdisch entwäs-

[2]) Die Seelein und Tümpel wurden bei der Aufnahme zu den Quellen gezählt. Es ergab sich nämlich, daß sie einen, freilich z. T. sehr geringfügigen unterirdischen Zufluß aufweisen, der Abfluß durch die Schwinde liegt meist offen. Die Härtebestimmung des Wassers ließ eine einigermaßen klare Ausscheidung aller reinen Regenwasseransammlungen zu. Um zu einer Begriffstrennung zu gelangen, werden im folgenden stehende Gewässer mit einem unterirdischen Zufluß als „Quelltümpel", reine Regenwasseransammlungen als „Lakken" bezeichnet.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

serten Gebiete am Gesamtareal des Dachsteinstockes (HOFFER 1906, p 473, Annahme 27,5 %) sind daher für das Untersuchungsgebiet vom hydrologischen Standpunkt aus nicht zutreffend und weichen von den Ergebnissen der eigenen Aufnahmen beträchtlich ab. Nach dieser nimmt im Untersuchungsgebiet das unterirdisch entwässerte Areal 82 % des Gesamtgebietes ein. In Anbetracht des Umstandes, daß dem Untersuchungsgebiet eine natürliche W e s t begrenzung in Form eines Hangfußes fehlt, ist der Anteil des unterirdisch entwässerten Gebietes am gesamten Dachsteinmassiv mit ca. 75 % anzusetzen (KRIEG 1953, p. 45 nimmt über 50 % an).

Auf dieses unterirdisch entwässerte Gebiet entfallen 27 % aller Quellen des gesamten untersuchten Raumes. Von diesen Quellen auf den unterirdisch entwässerten Flächen schütten 70 % nur periodisch, nur die Quellen Nr. 2 (?), 151, 271, 272, 390 und 393 spenden z e i t w e i s e mehr als 1 l/sec., und die Wasserspende sämtlicher Quellen des Plateau- und oberen Hangbereiches, d. h. des unterirdisch entwässerten Gebietes, erreicht, von der Zeit der Schneeschmelze abgesehen, nicht das Ausmaß der Schüttung einer einzigen großer. Quelle am Fuß des Hanges (also etwa 50 l/sec.). Alle Abflüsse der Quellen im Plateaubereich werden auf kürzestem Wege durch vertikale Karstschläuche dem allgemeinen Karstwassersystem zugeführt.

Neben der geringen Quellenanzahl und deren schwacher Schüttung trägt die Anordnung der Quellen im Raume für große Teile des Plateaubereiches zur Verschärfung des Wassermangels bei. Große Areale sind völlig ohne Wasseraustritte, während andererseits eine gewisse Häufung und Reihung von Quellen nicht zu übersehen ist. So ist der Hirzkar See die Ursache für eine Reihe von Folgequellen. Ebenso weist das Wurzkar eine für das Plateau auffällige Häufung von Quellen auf. Von hier aus zieht deutlich erkennbar eine weit auseinandergezogene Quellenreihe über die Bärenwand, das Laubkar, Perfalleben, Blanken Alm, Dumerach, Große Wiesenmahd und Stoder Nordhang zum tiefen Taleinschnitt der Öfen. Eine kleinere Quellenreihe finden wir bei Maisenberg und — weniger ausgeprägt — von der Lackenmoos Alm zur Zündel Lacke. Nördlich der morphologischen Schwelle Speikberg—Hirzberg treten Gruppierungen von Quellaustritten in der weiteren Umgebung der Neuberg Alm, der Wies Alm, im Königreich, um die Schönberg Alm, die Lahnfried Alm, um die Finitz Almen und im Bereich um den Kar See und Schwarz See auf. Weiters ist um die Gsprang und Sill Alm und um die Planer Alm eine gewisse Häufung von Quellaustritten zu beobachten und schließlich am Nordhang des Koppen wieder eine auffällige Reihung in etwas über 1000 m a. H. ersichtlich.

Quellenreihen sind im allgemeinen das Ergebnis eines Schichtwechsels von durchlässigem und minderdurchlässigem Gestein. Im untersuchten Raum des P l a t e a u s und der oberen Hangbereiche haben die Quellenreihen und -gruppen eine andere Grundlage. Beachten wir den T y p u s der Plateauquellen, so finden wir, daß Schichtgrenzquellen fehlen und nur Spaltenquellen, Schuttquellen (z. T. als Schöpfbrunnen) und aufsteigende Quellen (Waller) vertreten sind. Die Schuttquellen sind an Moränen- und Hangschutt, die Waller meist an durch Lehm verschmierte Karsthohlformen mit anschließendem, kleinem Einzugsgebiet geknüpft. Bei manchen Spaltenquellen läßt sich nachweisen, daß die wasserwegige Kluft durch eingeschwemmten Lehm abgedichtet ist, der den Wasseraustritt verursacht (Quelle Nr. 138, 142, 150, 593, 595, 606 u. a.). Versucht man, die genannte große Quellenreihe vom Wurzkar gegen Südosten in ihrer Gesamtanlage zu überblicken, so läßt sich die Anordnung der Quellen entlang einer durchziehenden, in die Plateaufläche eingesenkten Talung erkennen. Näher betrachtet, ist die Talung heute durch die Karstphänomene in zahl-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

lose Kleinformen aufgelöst. Das Gebiet ist dadurch unübersichtlich und der Talcharakter verschleiert. Während der Rückzugsstadien der letzten Eiszeit lag hier eine größere Gletscherzunge, was durch die Häufung der Altmoränenreste in diesem Raum bestätigt wird. Es ist anzunehmen, daß der Entwässerungsmechanismus des Gletschers durch Einschwemmung von Feinstoffen zur Abdichtung wasserwegiger Klüfte führte.

Auch am Nordhang des Koppen ist die ausgeprägte Quellenreihe in etwas über 1000 m a. H. (Quellen Nr. 606—625) nicht durch einen Wechsel von durchlässigem und minderdurchlässigem Gestein bedingt, und die in Spalten eingeschwemmte Lehmschicht ist beim Quellmund teilweise einwandfrei festzustellen (Quellen Nr. 605, 606!).

Die Quellengruppen um die Neuberg Alm, Wies Alm, Königreich Alm, die Lahnfried Almen, Finitz Almen usw. sind keine Quellen r e i h e im obigen Sinne, sondern selbständige Quellengruppen in den oberen Bereichen, der von ihnen aus konsequent den Nordhang des Massivs zerschneidenden steilen Taleinschnitte. Hier lagen zur Zeit der Rückzugsstadien der letzten Eiszeit kleinere örtliche Gletscherzungen, deren Entwässerungsmechanismus ebenfalls Spalten mit Lehm verschwemmte und zur späteren Ausbildung kleiner Spaltenquellen führte. Das Auftreten kleinerer Kare und glazial geformter Talschlüsse bestätigt diese Auffassung. Ähnliche Verhältnisse herrschen am Südabfall des Massivs beim Hölltal um die Luser Alm, am Wasserboden (Starn Alm), In der Eben und im obersten Ahorn Tal. Zum Teil handelt es sich um kleinere Kare und Talschlüsse, deren Charakter vielfach durch die Karstformen verwischt ist. Charakteristischerweise treten Spaltenquellen der genannten Art mangels einer entsprechenden diluvialen Gletscherentwicklung am Südhang des Gröbminger Kammes (Kammspitz) nur vereinzelt und kaum ausgeprägt auf (Quellen Nr. 390—393, 405 unter der „Karl" Alm).

Zusammenfassend kann über das Problem der Quellengruppierung in den verkarsteten Plateau- und oberen Hangbereichen gesagt werden, daß die Anordnung der Quellen im Raum mit ihrer auffälligen Bindung an glaziale Formen, und der Typus der Quellen den Eindruck erwecken, daß das Auftreten eines Teiles dieser Quellen ursächlich mit dem Abschmelzen der letzten glazialen Gletscherreste im Zusammenhang steht, deren Auflösung naturgemäß eine starke Einschwemmung in Spalten, Klüfte und Karsthohlformen zur Folge hatte. Daß Tümpel, Seen und Moore ebenfalls diesen Vorgängen ihre Entstehung verdanken, steht außer Zweifel.

Ohne Anspruch auf die Zuerkennung einer vollständigen Beweisführung sei darauf hingewiesen, daß die geschilderten Umstände, wie auch der ganze Habitus des Geländes darauf schließen lassen, daß der Plateaugletscher zur Zeit des Ausklingens der letzten Eiszeit (Daunstadial) im östlichen Dachsteinmassiv nur mehr mit kleinen Gletscherzungen über den Plateaurand hinablappte. Eine größere Eismasse mit längerer Bewegungsbahn stellte noch immer der vom Wurzkar zur Wiesenmahd der präglazialen Talung folgende Eisstrom dar. Damit wird auch verständlich, daß sich hier in über 1500 m a. H. durch die Schmelzwässer eine prachtvolle Klamm, die Notgasse, entwickeln konnte, während die Klammen der kurzen Hangtäler tiefer liegen und einem früheren Stadial mit einem noch mächtigeren Eiskörper entsprechen (Silberkarklamm 1050 m, Öfen 1000 m a. H.).

Die Tatsache, daß die Spaltenquellen der genannten Quellengruppen zum Teil aus verschwemmten Spalten fließen, läßt auch die geringe Anzahl der Spaltenquellen und deren schwache, meist temporäre Schüttung verständlich erscheinen. Die Einschwemmung konnte nur einen Bruchteil der vorhandenen

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Spalten, und zwar nur kleinere, so abdichten, daß ihnen auch ein bescheidenes Einzugsgebiet zufiel. Das vertikale Karstsystem war bereits so weit entwickelt, daß auch die Verstopfung von Schläuchen und Schloten den unterirdischen Abfluß größerer Flächen höchstens verlagern, aber nicht wesentlich behindern konnte.

ZUR FRAGE DER FORTSCHREITENDEN VERKARSTUNG.

Die hydrologischen Verhältnisse des Plateaus betreffend und andererseits von allgemeinem wissenschaftlichem und praktischem Interesse ist die Frage des Ausmaßes und des Fortschreitens der Verkarstung am Plateau und den oberen Hangbereichen. Der hydrologischen Untersuchung drängten sich im Zuge der Aufnahme bezüglich der Verkarstung im besonderen folgende Fragen auf:

1. Die Frage des Versiegens von Quellen. Da im Rahmen der Untersuchung erstmalig eine Bestandsaufnahme der Quellen erfolgte, bildeten Auskünfte der Bevölkerung die Grundlage zur Beantwortung dieser Frage. Nach sorgfältiger Überprüfung der Aussagen kann nur das Versiegen einer einzigen Quelle exakt nachgewiesen werden. Diese bestand noch vor ca. 40 Jahren auf der Grafenberg Alm, und ihr ehemaliger Standort ist noch heute zeitweise durch eine Naßgalle und durch einen wasserliebenden Pflanzenbestand zu erkennen.

2. Die Frage einer verminderten Quellschüttung. Auf sie wird von den Einheimischen gern hingewiesen. Dennoch ist anzunehmen, daß die Schwankung der Schüttung von Quellen zu sehr von den Niederschlagsverhältnissen abhängt, als daß eine oberflächliche Beobachtung Rückschlüsse auf ein allgemeines Fortschreiten der Verkarstung erlauben würde.

3. Das Verlanden von Seelein, Mooren und Quelltümpeln. Die Verlandung von wassergefüllten Hohlformen kann durch die Schuttzufuhr der Zubringergerinne bewirkt werden. Wir kennen diesen Verlandungsmechanismus von vielen Vorlandseen her, aber auch der Tümpel südlich Quelle Nr. 259 (südöstlich des Ahorn Sees) erliegt dieser Materialzufuhr. Auffüllung und Anzapfung zusammen bewirkten das gänzliche Verschwinden eines Seeleins ober den Öfen. Beide Beispiele liegen in einer Talstufe unter dem Plateau.

Die Verlandung der Tümpel, Seelein und Flachmoore am Plateau vollzieht sich aber nicht durch Materialzufuhr, sondern durch einen vermehrten unterirdischen Wasserabzug. Ausschwemmung und Viehtritt erniedrigen die abriegelnde Schwelle zur sich ständig vergrößernden Schwinde. Daß es sich hierbei nicht um eine rein zoogene Entwicklung durch Viehtritt handelt, sondern ebenso um eine Folge des chemischen Abtrages, geht u. a. aus dem Umstand hervor, daß bei Quelle Nr. 157 (Tümpel bei Maisenberg) der Abfluß zur Schwinde bei dem früher höheren Wasserstand dem Vieh nicht zugänglich war. Abb. 1 läßt deutlich den einstigen Wasserstand erkennen. Wenn auch vielen anderen Tümpeln und Flachmooren mangels abgrenzender Felswände dieses klare Zeugnis eines früher höheren Wasserstandes fehlt, so mangelt es doch nicht an weiteren Hinweisen. Die um die aufsteigenden Quellen Nr. 134 und 135 liegenden Flachmoore werden heute noch von der Bevölkerung als „Fluß" bezeichnet (Grafenberger und Schildenwanger Fluß) und die Erinnerung älterer Leute an eine früher bedeutendere Wasserführung findet hier eine sprachliche Stütze. Quelle Nr. 158 ist auf der Alpenvereinskarte noch als „Zündel Lacke" bezeichnet. Heute ist nicht nur die Lacke verschwunden, sondern auch das Flachmoor weitgehend ausgetrocknet und verfestigt. Daß in diesem Fall an der radikalen Veränderung auch der Viehtritt maßgebend beteiligt war, zeigt sich in der Geländestufung zur Schwinde, wo man zu manchen Zeiten Hunderte von Schaftritten beobachten kann (Abb. 2).

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Weitere Beispiele verschwindender Quelltümpel und austrocknender Moore finden wir in der Hochfinitz, im Königreich, unter der Jagdhütte Ursprung, bei der Sill Alm u. a. m. Auch kleine Seen (Miesboden See, Hirzkar See) sind von diesen Vorgängen betroffen. Bei der Gjaid Alm konnte eindeutig die Tieferlegung der Schwinde in 3 Etappen nachgewiesen werden. — Man kann erkennen, daß es sich um einen im Plateaubereich allgemein verbreiteten Vorgang handelt, den wir als den Ausdruck eines fortschreitenden Verkarstungsprozesses bewerten dürfen.

Die hydrologische Untersuchung kam nun bezüglich des Wesens der Verkarstung im Gebiet des Dachsteinplateaus und der obersten Hangbereiche zu folgenden Ergebnissen:

In der Verlandung von Quelltümpeln, Seelein und Mooren am Plateau spiegelt sich ein gegenwärtig fortschreitender Verkarstungsvorgang wider. Die Frage, ob der beschriebene rezente Verkarstungsvorgang klimatisch bedingt einem Rhythmus unterliegt, ist infolge der kurzen Beobachtungszeit kaum zu beantworten. Es soll jedoch darauf hingewiesen werden, daß im Sommer 1954 beobachtet werden konnte, daß eine beträchtliche Anzahl seit Generationen bekannter Regenwasseransammlungen (Lacken) plötzlich ausgelaufen war. Diese Erscheinung betraf auch Quelltümpel, die jedoch zum Teil wieder abgedichtet werden konnten (Neuberg Alm). Wie weit hier ein Zusammenhang mit dem ungewöhnlich trockenen Herbst 1953 (bis Weihnachten keine Schneedecke auf dem Plateau) und den außergewöhnlichen Schneemassen im darauffolgenden Frühjahr 1954 besteht, ist vorläufig schwer zu sagen. Jedenfalls sind die seither ausgelaufenen Lacken auch im Sommer 1955 und 1956 nicht mehr aufgetreten, obwohl in diesen Sommern reichlich Niederschläge fielen. (S. Abschnitt „Nutzung des Niederschlagswassers"!). Letzten Endes ist von Interesse, daß das Phänomen des plötzlichen Verschwindens zahlreicher Lacken und Tümpel nicht auf das Dachsteingebiet beschränkt blieb, sondern auch aus anderen Gebieten bekannt wurde.[3]) Es scheint m. E. nicht ausgeschlossen, daß extreme Witterungsverhältnisse ein sprunghaftes Fortschreiten der Verkarstung bedingen. Diese sprunghafte Weiterentwicklung vollzieht sich jedoch in unregelmäßigen Zeitabständen, sodaß der Begriff „Rhythmus" nicht ganz zutrifft (vergl. Abb. 3 und 4!).

Wenn nun im obigen Abschnitt ein rezentes Fortschreiten der Verkarstung an den beschriebenen hydrologischen Objekten festgestellt wurde, so bedarf es noch der grundsätzlichen Bemerkung, daß diese Seen, Tümpel und Moore ihrerseits die Folge der eiszeitlichen Vergletscherung des Gebietes sind, die ein bereits völlig verkarstetes Gelände überfuhr, wie zahlreiche prädiluviale Karstformen (Wannen, Dolinen, Höhlen, Schächte) beweisen. Ich möchte daher die oben beschriebenen Verlandungserscheinungen als den Ausdruck einer sekundären Verkarstung bezeichnen, die sich an jungen, postglazialen Objekten vollzieht, während das Plateau und die obersten Hangbereiche im allgemeinen heute bezüglich der Karsthydrographie ein Reifestadium einer herausgehobenen Kalkscholle darstellen. Die heute im wesentlichen vollendete Ausbildung des allgemeinen vertikalen Karstentwässerungssystems liegt in ihren Anfängen weit zurück. Ganss (1939) führt interessante Überlegungen über eine schon vorgosauische Verkarstung. Sicher ist, daß schon im Tertiär die ursprünglich mehr flächenhaften vertikalen Wasserwege entlang von Klüften und Schichtfugen, im

[3]) Mündliche Mitteilung von Dr. A. Ruttner, Geol. B. A. Wien, an Dr. F. Bauer, Spel. Inst. Wien: Auf niederösterreichischen Almen wurden im Sommer 1954 zahlreiche vertrocknete Tümpel festgestellt, die sonst immer zur Viehtränke dienten (Dürrenstein, Pauschen Alm, Gstettner Alm).

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Dachsteingebiet in zahllose linienhafte, schlauchförmige Wasserwege gewandelt wurden. Heute gleicht die Plateaufläche einem sehr engmaschigen Sieb, unzählige Wasserwege vom Haarröhrchen bis zum Schacht führen von ihr aus in die Tiefe. Nur die von den Abflüssen der Plateauquellen beschickten Schwinden führen dem vertikalen Schacht- und Röhrensystem dauernd kleine Wassermengen zu, zum überwiegenden Teil wird das obere System nur zur Schneeschmelze und nach stärkeren oder längeren Regenfällen vom Wasser durchfahren. Diese Auffassung wird auch durch die Ergebnisse einer Schachtexpedition im Toten Gebirge voll unterstrichen (KRIEG 1952, 1953).

DIE HYDROLOGISCHEN VERHÄLTNISSE IN DEN TIEFERLIEGENDEN HANGBEREICHEN UND TALBÖDEN.

73 % aller Quellen des gesamten Untersuchungsgebietes liegen an den unteren Talhängen oder nahe den Talböden. Die Ursache der Häufung von Wasseraustritten liegt im geologischen Aufbau des Gebietes begründet. An den Südhängen treten neben den Werfener Schichten Ennstaler Phyllit (Freienstein, Gröbminger Kulm) und vereinzelt auch Gutensteiner Dolomit (nordöstlich Weißenbach) als Wasserstauer unter den wasserwegigen Kalken und Dolomiten des Massivs auf. Der Gutensteiner Dolomit weicht dadurch gelegentlich bezüglich der Wasserwegigkeit von den anderen dolomitischen Gesteinen des Untersuchungsgebietes (Hauptdolomit, Ramsaudolomit) ab. Dort, wo die Kalke und Dolomite bis in den Talboden reichen, wirken auch die Grundwasserkörper breiter Talböden auf die unterirdisch zufließenden Quellstränge stauend und führen zu Quellaustritten. Endlich ist mancherorts die obertägige Erosion der unterirdischen (hauptsächlich chemischen) vorausgeeilt und die Wasserwegigkeit der Klüfte reicht nicht bis zum Hangfuß, sodaß die Quellen direkt aus den Spalten der Kalkwände austreten (Silberkarklamm, Salzafall; vgl. Abb. 5!). Grundsätzlich bietet sich das Bild einer für Kalkmassive typischen Entwässerung, der Wassernot der Hochflächen steht ein Überfluß in den tiefgelegenen Randgebieten gegenüber.

Wieder ergibt sich in den einzelnen Abschnitten eine Differenzierung der Verhältnisse.

Die den überaus steilen Südhängen zur R a m s a u entspringenden Quellen sind nahezu zur Gänze Schichtgrenzquellen. Den Stauhorizont bilden hauptsächlich Werfener Schichten, vereinzelt wirken auch unter dem Schuttkörper an die Hangteile angelagerte interglaziale Brekzien als Wasserstauer. Sind die obersten Werfener Schichten als Sandstein ausgebildet, so rücken die Quellaustritte oft in tiefere Lagen. Die tiefer im Schieferterrain austretenden Quellen erwiesen sich als Folgequellen. Soweit Untersuchungsergebnisse vorliegen, ist dies auch aus dem Chemismus ersichtlich. Die Schüttung der meisten Quellen ist hier laut Auskünften innerhalb gewisser Schwankungen beständig. Es überrascht, daß gerade die Quellen Nr. 192—194, die nicht selten über 10 l/sec. ausstoßen, nur temporär schütten, sie versiegen im Winter. Dieser Umstand läßt vermuten, daß ein Zusammenhang mit den Schmelzwässern aus mächtigen Schneeflecken am Plateau besteht. Unterstützt wird diese Annahme durch die Tatsache, daß diese Quellen neben den Quellen Nr. 164 und 165 die einzigen talnahen Quellwässer des Südhanges mit einer Wassertemperatur von unter 5 ° C zur Aufnahmezeit waren (ähnlich sind die Verhältnisse im Norden bei den Quellen Nr. 713—718 im Koppenwinkel, s. u.!).

Bei der K a l c h w a n d ist den Werfener Schichten Hallstätter Kalk eingelagert. Die darunter austretenden Quellen zeichnen sich durch starke Kalk-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

tuffbildungen aus, die zusammen mit kleinen Hangmooren die Quellaustritte verschleiern. Die Quellaustritte erhalten dadurch einheitliche Züge.

Eine deutlich erkennbare Häufung von Quellen tritt uns in der Silberkarklamm und auf dem rechten Steilhang westlich der Klamm entgegen. Die in der Klamm austretenden Quellen sind Spaltquellen aus dem Gutensteiner bzw. Wetterstein Kalk. Die Quellen Nr. 244 und 245 südwestlich der Klamm sind Schichtgrenzquellen mit dem Werfener Schiefer als Stauhorizont, sie liegen in einer a. H. von ca. 1150 m. Der hier das Hangende bildende Gutensteiner Kalk reicht in der Klamm bis auf 1050 m a. H. hinab. Östlich der Klamm treffen wir den Werfener Schiefer wieder in höheren Lagen. Es ergibt sich, daß der Werfener Schiefer eine Einmuldung aufweist. Ähnliche Verhältnisse herrschen auch in den Quellgebieten der Quellen Nr. 192—194, 184 und 167—168.

Der aus der Silberkarklamm kommende Torloch Bach vereinigt sich beim Lodenwalcher mit dem Ramsau Bach. Ihre vereinigten Wasser trennen durch einen tiefen Graben den Rössing Berg (1346 m) vom Sattelberg (1245 m). Die tief eingesenkte Furche zog die Entwässerung des Rössing Berges an sich. Die asymmetrische Anordnung der Quellaustritte am Fuß des Rössing Berges dürfte weiters durch den Umstand gefördert werden, daß die Werfener Schichten im Liegenden des Ramsau Dolomites gegen Nordwesten einfallen.

Den Quellhorizont beim Ursprung des Luserbaches (Quelle Nr. 274; von hier ab besteht ein ständiges Gerinne) bilden wahrscheinlich noch die Werfener Schichten. Ein lokaler Quellhorizont liegt der Quellenreihe Nr. 294—300 zu Grunde. Die Hänge sind durch Moränen- und Hangschutt verkleidet. Es handelt sich hier wie bei der Quellenreihe nördlich von Weißenbach um beständige Quellen. Die letztgenannte Quellenreihe versorgt den Ort Weißenbach und die umliegenden Gehöfte klaglos mit Trink- und Nutzwasser.

Im Gradenbachtal setzen die Werfener Schichten wieder aus, sie sind erst weiter östlich bei Quelle 354 wieder aufgeschlossen. Die Quellen beim Feisterbachursprung (Nr. 318) und die Quellen Nr. 330—337 sind hauptsächlich Spaltenquellen in einem schwer zugänglichen Gebiet. Von allgemeinem Interesse ist der Quellhorizont um Siebenbrunn (Quelle Nr. 341). Die Ursachen für den Austritt der starken Quelle sind nicht klar ersichtlich. Es ist anzunehmen, daß der Grundwasserkörper des Talbodens das unterirdisch zufließende Wasser herausdrückt. Es besteht aber auch die Möglichkeit eines Zusammenwirkens des Grundwasserkörpers im Talboden mit den geologischen Verhältnissen am Südwesthang des Aichberges. Weiter im Süden ist Gutensteiner Dolomit aufgeschlossen, er bildet dort einen Stauhorizont (Quelle Nr. 348—350). Die Schichten zeigen bei ungefährem Ost-West-Streichen ein starkes Einfallen nach Norden (± 40 °). Es ist daher möglich, daß die Schichtgrenze zwischen dem Gutensteiner Dolomit und dem überlagernden hellen Kalk bei Siebenbrunn den Talboden erreicht. Leider fehlen daselbst Aufschlüsse, der Westhang ist durch Schutt verkleidet und stark bewaldet. Das Fehlen von Quellen am genannten Hang läßt ein ausgedehntes Einzugsgebiet für Quelle Nr. 341 (Siebenbrunn, mit einer Schüttung von ca. 11 l/sec.) vermuten.

Östlich von Aich, am Höhenzug Freienstein-Kulm, werden die hydrogeologischen Verhältnisse wieder klarer ersichtlich. Die triassischen Schichten (Werfener Schichten, Dolomite und Kalke) liegen auf den Ennstaler Phylliten. Wo die Werfener Schichten als Sandstein ausgebildet sind, bildet die phyllitische Basis den Stauhorizont. Nahezu alle Quellen sind Schichtgrenzquellen, die tiefergelegenen sind Folgequellen ersterer. Darauf weist auch der Chemismus hin, so weit Untersuchungen vorliegen. Die Schichten zeigen Nordfallen. Dieser Schichtenbau findet in der Entwässerung des Höhenzuges seinen

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Ausdruck. Der Nordhang ist aber nicht nur durch eine größere Anzahl von Quellen gekennzeichnet. Der Sandstein der Werfener Schichten neigt zumindest hier zur Ausschwemmung. Ich stütze diese Auffassung auf folgende Beobachtung: Unter Quelle Nr. 103 war ein Betontrog als Viehtränke aufgestellt. Er war zur Zeit der Aufnahme vollständig mit rötlichem Feinsand, dem Zerfallsprodukt des beim Quellaustritt anstehenden Sandsteines, gefüllt. Der Augenschein ergab, daß das Material nicht von einem obertägigen Abbruch stammte. Der Sandstein scheint hier verhältnismäßig lose verkittet zu sein. — Nach längeren Niederschlägen bietet die phyllitische Basis in diesem Raum eine günstige Gleitbahn. Der Nordhang des Bergzuges weist daher eine starke Bereitschaft zu Hangbewegungen auf. Diese werden dort begünstigt, wo der Waldbestand geschlägert wird. Es handelt sich vor allem um Anbrüche bei den Quellen. Das losgebrochene Material wird in Form einer Mur auf den Wiesen am Hangfuß abgelagert.

In einem Graben, dessen Hänge besonders bewegungsgefährdet sind, liegen die Quellen Nr. 62—67. Jährlich werden hier starke Muren ins Vorland getragen. Jede Schlägerung kann hier schwerwiegende Folgen zeitigen.

Die Häufung der Quellaustritte östlich und nördlich der Rahnstube hängt mit dem tief in das Massiv zurückgreifenden Tal zusammen. Es ist anzunehmen, daß auch hier noch diluviale Einflüsse nachwirken.

Quelle Nr. 378 und 379 treten im Talboden aus und zeigen ähnliche Probleme wie Quelle Nr. 341 (aufstauende Wirkung des Grundwasserkörpers im Talboden, ausgedehntes Einzugsgebiet).

Nördlich und nordöstlich von Gröbming bestimmt der dem Gröbminger Kamm vorgelagerte Tertiärsockel den Großteil der Quellaustritte. Das Tertiär (miozäne Konglomerate und Sandsteine) wird in seinen höherliegenden Bereichen vom Schuttmantel des zur Schuttbildung neigenden Riffkalkes überkleidet, wodurch der Typus der Quellen vielfach verschleiert wird. Auch der z. T. dichte Waldbestand erschwert die Beobachtung. Mit dem Gefälle des Tertiärsockels gegen Osten sinkt auch die durchschnittliche Höhenlage dieses Quellenhorizontes von rund 950 m a. H. im Westen auf ca. 750 m a. H. im Osten ab.

Nördlich der Brenten, des ausgeprägtesten Teiles des Tertiärsockels, hat die Salza eine tiefe Schlucht eingerissen und die Hangverkleidung (Tertiär und Hangschutt) völlig entfernt. Hier tritt heute eine Reihe von Spaltenquellen aus dem Riffkalk aus. (Quellen Nr. 448—455). Der Wasseranfall durch die genannten Quellen überstieg zur Aufnahmezeit 100 l/sec. Schichtung und Klüftung des Gesteins ließen von vornherein annehmen, daß das Einzugsbereich dieser Quellen zumindest einen Teil des verkarsteten Plateaus um die verfallenen Bergerecker Hütten erfaßt. Dieses weitreichende Einzugsgebiet wurde durch die Sporentriftversuche 1956 nachgewiesen. Das nördlich anschließende Gebiet von der Staumauer des Salza-Stausees bis zur Einmündung des Klaus Baches in den Stausee ist ausgesprochen arm an Quellaustritten.

Den bedeutendsten Zufluß aus dem Dachsteingebiet erhält der Stausee aus dem Klausgraben, dem auch die Quellabflüsse aus dem Rasselgraben zufließen. Die Quellen Nr. 526—528 sind Spaltenquellen aus dem Riffkalk, Nr. 529 und 474 z. T. Folgequellen. Die kräftige Schüttung von Quelle Nr. 474 (ca. 3 l/sec.) und der Umstand, daß sich aus dem dünnen Schotterbett nun rasch ein starker Bach entwickelt (20 m unterhalb Quelle Nr. 474 bereits über 15 l/sec. Wasserführung), läßt vermuten, daß nur der Teil des unterirdisch dem Bachbett zufließenden Wassers bei den Quellen Nr. 526—528 zutagetritt, den das Untertaggerinne nicht zu fassen vermag (Überfallwasser). Die Quellen

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Nr. 477—484 treten z. T. aus dem geringmächtig verschotterten Talboden am rechten Hangfuß aus. Das Tal zeigt eine ausgeprägte U-Form. Die junge Erosion hat erst von der Mündung des Klausgrabens in den Stausee bis zum Zusammenfluß des Klaus- und Rassel Baches zurückgegriffen (Talstufe bei der ehemaligen Klaus Alm) und hier durch die Eintiefung eine ungangbare Schlucht geschaffen. Die starken Quellen Nr. 521 und 522 aus dem Dachsteinkalk (3 bzw. 10 l/sec.) liegen in der Höhe des ehemaligen Talbodens über der Schlucht. Auch hier ist die obertägige Erosion der unterirdischen vorausgeeilt. Quelle Nr. 523 ist eine Folgequelle und stellt den Wiederaustritt der weiter oben versickernden Abflüsse der Quellen Nr. 531—533 dar.

Im nördlich anschließenden Gebiet führen erst wieder der Halbachgraben und der Alpengraben der Salza die Abflüsse der Quellen Nr. 491—511 und Nr. 512—519 bzw. 666—678 zu. Abgesehen von einigen Ausnahmen, liegen die genannten Quellen in den Werfener Schichten. Dem entspricht die einigermaßen regelmäßige Verteilung der Quellen, enggescharte Quellgruppen (Nr. 499 bis 505 und 507—510) treten nur an den Rändern mooriger Verebnungen auf. Mit Ausnahme von Quelle Nr. 512 und der bereits im alluvialen Vorland aufsteigenden Quelle Nr. 492 haben sämtliche Quellen des genannten Gebietes eine Schüttung unter 1 l/sec. und nur etwa 20 % der Quellaustritte schütten beständig. Die Wasserzufuhr der genannten Gräben zur Salza ist daher in Trockenperioden sehr gering, wobei der Umstand verschärfend wirkt, daß in Zeiten längeren Ausbleibens von Niederschlägen, die aus Gehänge- und Blockschutt aufgeschütteten Grabensohlen und der Lockerkörper des Vorlandes den beiden Sammelgerinnen noch Wasser entziehen.

Nördlich des Gebietes der Werfener Schichten schließt das Dachsteinmassiv mit einigen Kalkhügeln (Tressenkalk, Dachsteinkalk) gegen das Mitterndorfer Becken ab. Mehr oder minder mächtige Moränen liegen zwischen den Kalkhügeln, durch die austretenden Quellen sind die Wiesenflächen auf dem Moränenkörper meist versumpft. Die Quellen (Nr. 485—489, 534—548) treten meist dort aus, wo die Moränen an das Grundgebirge anlagern, z. T. handelt es sich um aufsteigende Quellen (Waller) im Lockerkörper (Nr. 492, 493, 539, 544). Hier, wie in dem im Norden und Nordosten vorgelagerten Mitterndorfer Becken, nehmen die ungeschichteten Moränen das ihnen vom Grundgebirge her zugeführte Wasser auf, um es nur zum geringen Teil wieder abzugeben. Die vielfach mit alluvialen Ablagerungen erfüllten Mulden der Moränenlandschaft wurden so zu Mooren und Sauerwiesen.

Die Quellen Nr. 656—661 treten ebenfalls in den dem Grundgebirge anlagernden Moränen aus. Unter günstigen Umständen, wie sie bei Quelle Nr. 659 herrschen, ist zu sehen, wie unter der dünnen Moränenlage aus einer Spalte das Wasser als Überfallsquelle austritt und im Lockerkörper hochwallt. Der hier gegen Nordwesten fließende Riedel Bach wird bei den Quellen Nr. 648—655 zur Grenzlinie zwischen Anstehendem und Moränenkörper. Diese Quellen sind Spaltenquellen mit z. T. sehr kräftiger Schüttung, Quelle Nr. 648 ist die stärkste des Untersuchungsgebietes, die Schüttung betrug zur Aufnahmezeit ca. 1 m^3/sec.

Das anschließende Moränengebiet (Bereich der Quellen Nr. 639—643) ist arm an offenen Quellaustritten, doch zeigen Naßgallen und Tümpel (Aulacke) in den Einmuldungen, daß ein unterirdischer Zuzug vom Grundgebirge her erfolgt. Eine Reihe kräftiger Quellen (Nr. 644—646, 635—637, 628) entspringt dem weiter westlich dem Grundgebirge angelagerten Moränensockel, wodurch das nördlich dieser Quellenreihe vorgelagerte Alluvium wiederum stark versumpft wird.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Da der Hallstätter See nicht mehr zum Untersuchungsgebiet gehört, ist der Ödensee mit 0,19 km² der größte See am Nordsaum des Arbeitsgebietes (MÜLLNER 1896, KREBS 1915). Der See erhält seinen Zulauf vor allem von Westen her (Quelle Nr. 627, der Zufluß erfolgt mit Ausnahme zur Zeit der Schneeschmelze unterirdisch, weshalb der See als Quellsee bezeichnet wurde (Nr. 626). Der Abfluß des Sees ist die Ödensee Traun, das an Wasserführung stark schwankende Gerinne mündet nach einem mäanderreichen Lauf bei Kainisch in die Kainisch Traun. Der Hang westlich und nordwestlich der Ödensee Traun hat keine offenen Quellaustritte, daß aber das Wasser unterirdisch dem breiten Talboden auch von Westen bzw. Nordwesten her zufließt, beweisen Naßgallen am Hangfuß, die anschließenden Sumpfwiesen und ein ausgedehntes Moor.

Der Quellbezirk der Quellen Nr. 679—687 weist im allgemeinen nur eine sehr geringe Schüttung auf, die Quellen sind temporär. Zur Zeit der Schneeschmelze aber fließen bedeutende Wassermengen ab, das beweisen die tiefeingerissenen Gräben mit den Wildwasserverbauungen. Der ganze Nordhang des Koppen zur Traun erweist sich als recht quellenarmes Gebiet, nur im Bereich der Quellen Nr. 692—704 tritt am bewaldeten Hangfuß aus dem Blockschutt eine Anzahl von Quellen aus, deren kräftigste (Nr. 693, 700) jedoch nur nach heftigen Niederschlägen die Schüttung von 1 l/sec. erreichen.

Die nächsten bedeutenden Quellaustritte liegen am Fuß des Koppenwesthanges in und unter der Koppenbrüller Höhle. Bei Hochwasser vereinigt sich der Abfluß beider Höhlenquellen zum Überfall aus dem sonst trockenliegenden Höhleneingang. Die Wasserführung der Höhlenbäche ist schwer zu erfassen, eher jene ihrer Folgequellen (Nr. 709, 710), von denen die größere (Nr. 710), knapp am linken Traunufer austretend, mehrere 100 l/sec. ausstößt.

Eine Häufung starker Quellaustritte finden wir weiterhin im Koppenwinkel (Quellen Nr. 713—718). Die Quellen treten aus dem Hangschutt aus, der die Spalten verkleidet. Die Schüttung ist nach der Schneeschmelze überaus kräftig (Quelle Nr. 713 über 1 m³/sec.), sinkt jedoch im Spätsommer rasch ab und setzt im Winter bis zum neuerlichen Eintritt der Schneeschmelze am Plateau völlig aus. Daß diese Quellen einerseits mit perennierenden Schneeflecken am Plateau und andererseits mit Schmelzwässern aus den Rieseneishöhlen zusammenhängen, konnte inzwischen durch den Sporentriftversuch 1956 nachgewiesen werden. Der Anteil des Schmelzwassers aus den Eishöhlen kann aber nur ein geringer sein, da die Abschmelzung des gesamten bekannten Höhleneiskörpers mit einem angenommenen Volumen von 13.500 m³ (SAAR 1955) die für die Schüttung von Quelle Nr. 713 nötige Wassermenge nur für wenige Stunden liefern könnte.

II. FOLGERUNGEN FÜR DIE PRAXIS.

ZUR FRAGE DER WASSERVERSORGUNG DER DAUERSIEDLUNGEN.

Im Norden des Untersuchungsgebietes beziehen nur wenige Einzelsiedlungen ihr Wasser aus Quellen des Dachsteingebietes.

In den talnahen Gebieten am Südhang des östlichen Dachsteinmassives herrscht von der Ramsau bis Tipschern dagegen nahezu ausschließlich Versorgung durch Quellwasserzuleitung aus dem Dachsteingebiet. Die Siedlungen liegen im allgemeinen unter dem Quellhorizont der Schichtgrenze. Die zahlreichen, teils kräftigen Quellen liefern ausreichende Wassermengen. Eine Aus-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

nahme bilden die wenigen Gehöfte am Kulm bei Gröbming. Eine ausreichende Wasserversorgung kann hier nur durch eine Pumpanlage, die das Wasser tiefergelegener Quellen hochfördert, erzielt werden.

Wider Erwarten ist trotz der geschilderten günstigen hydrogeologischen Voraussetzungen dieses Gebietes die Wasserversorgung weiter Teile nicht zufriedenstellend. Dies liegt in erster Linie an den unzureichenden Fassungen und Zuleitungen. Nur die geschlossenen Ortschaften und einige Höfe aufgeschlossener Bauern verfügen über fachgemäß ausgebaute Wasserversorgungsanlagen. So wurde beispielsweise bei Quelle Nr. 356 festgestellt, daß die primitive Fassung zur Zeit der Aufnahme nur 10 % der Schüttung erfaßte. Noch schlimmer steht es mit den Zuleitungen. Diese bestehen noch heute zum überwiegenden Teil aus durchbohrten Baumstämmen. Diese Holzröhren verfertigen die Bauern teils in den Wintermonaten selbst, teils lassen sie sie herstellen und liefern nur das Holz. Mit diesen Zuleitungen werden oft beträchtliche Entfernungen überbrückt (Abb. Nr. 6). Sie führen über Weidegründe und liegen meist sehr oberflächennah. Nach wenigen Jahren sind sie vermodert und teilweise von den Tieren eingetreten. Es treten Wasserverluste auf und das „Trinkwasser" ist Verunreinigungen aller Art ausgesetzt. Häufig sind Erkrankungen die Folge, und die Bevölkerung hat bezeichnenderweise für diese den Ausdruck „Ramsauer Krankheit" geprägt. Eine Begründung dieser Mißstände ist letzten Endes auch darin zu sehen, daß einer guten Düngeranlage mehr Beachtung geschenkt wird als einer einwandfreien Wasserversorgung.

Das Gebiet hat auch für einen gesteigerten Wasserbedarf genügend Reserven. Details, wie die Nutzungsmöglichkeit von Quellen für die Wasserversorgung von Einzelsiedlungen, sind den Angaben im Quellenkataster zu entnehmen. Bei der Nutzung großer Quellen wie Nr. 378 und 341 wäre vor allem auf die Festlegung des Schutzgebietes Bedacht zu nehmen. Bei Fassungen von Quellen aus den Werfener Schichten ist auch zu überprüfen, wie weit durch den Chemismus eine Geschmacksstörung verursacht wird.

RUTSCHUNGEN UND MUREN.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß am Nordhang des Bergzuges Freienstein-Kulm verbreitet Rutschungen auftreten. Die Bewegungsbereitschaft ist in den hydrogeologischen Verhältnissen begründet, sie wird aber durch Schlägerungen noch wesentlich erhöht. Letztere verstärken insbesondere das Ausmaß dieser Vorgänge und sind vielfach auch der auslösende Faktor. Planmäßige hydrogeologische Aufnahmen wie die durchgeführte sind am ehesten imstande, eine Abgrenzung der durch Bodenbewegungen gefährdeten Gebiete durchzuführen. Derartige Aufnahmeergebnisse können in einem Falle wie am Nordhang des genannten Bergzuges, wo die Vermurungen nur die am Hangfuß liegenden Wiesen bedrohen und keine Schäden an Gehöften oder Straßen zu befürchten sind, rein beratenden Charakter tragen, und zwar besonders dann, wenn der Waldbesitzer auch Eigentümer der anrainenden Weideflächen ist. Diese Beratungen sollten jedoch die Grundlage für Vorschreibungen sein, wenn ausgedehnte Schäden zu erwarten sind, von denen auch dritte Personen betroffen werden. Schließlich ist eine derartige notwendige Einschränkung der Freiheit des Einzelnen geringer, als vielfach angenommen wird. Es handelt sich meist nur um den Schutz unmittelbarer Quellgebiete und um die Vermeidung einer flächenhaften Schlägerung und des Ausreißens der Wurzelstöcke.

Besonders bedenklich ist es, bewegungsbereite Hänge durch den Bau von Wirtschaftswegen zu verletzen (Gebiet der Quellen 62—67!). Ganz allgemein

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

muß darauf hingewiesen werden, daß bei der Neuanlage von Wirtschaftswegen zur „Erschließung" von Bauernwäldern vielfach zu unbekümmert vorgegangen wird. Die Folge davon ist, daß Rutschungen und Versturz die mit erheblichen Kosten geschaffenen Anlagen bereits nach Jahresfrist wieder unbenutzbar machen, wobei die Schäden durch die weitergreifende Bodenzerstörung noch nicht berücksichtigt sind. Als Beispiel sei auf eine Weganlage nordwestlich von Lengdorf verwiesen. Daß derlei Schäden vermieden werden können, das beweisen die Weganlagen der ärarischen Forstverwaltung, die sowohl durch planvolle Anlage, wie auch durch die nötige Wartung im auffallenden Gegensatz zu vielen bäuerlichen Wirtschaftwegen stehen.

DIE WASSERVERSORGUNG DER ALMEN UND HOCHWEIDEN.

In den obersten Hanggebieten und am Plateau tritt die Frage der Wasserversorgung des Alm- und Weidebetriebes in den Vordergrund. Es ist nicht Aufgabe dieses Berichtes, auf die Probleme der Entwicklung der Almwirtschaft im allgemeinen einzugehen. Im folgenden eine Übersicht über die im Zuge der hydrogeologischen Aufnahme besuchten Almen und Weidegründe und ihre Wasserversorgung.

Die Almen des Untersuchungsgebietes nach ihrer Höhenlage geordnet:

Lf.Nr.	Almbezeichnung	a. Höhe d. Alm in m	Lf.Nr.	Almbezeichnung	a. Höhe d. Alm in m
1	Modereck Alm	2002	22	Bergerecker Hütten	1520
2	Langkar Alm	1955	23	Fahrnrinn Alm	1483
3	Lackenmoos Alm	1890	24	Gsprang Alm	1459
4	Maisenberg Alm	1848	25	Berillen Alm	1450
5	Ebnach (In der Eben)	1844	26	Viehberg Alm	1446
6	Grafenberg Alm	1784	27	Herren Alm	1425
7	Starn Alm	1767	28	Goseritz Alm	1420
8	Stang Alm (Obere)	1727	29	Lahnfried Alm (Obere)	1397
9	Blanken Alm	1720	30	Brand Alm	1390
10	Bärenlacken Alm	1714	31	Finitz Alm (Vordere)	1380
11	Stoder Alm	1700	32	Eibl Alm	1363
12	Planer Alm	1660	33	Lahnfried Alm (Untere)	1345
13	Wies Alm	1656	34	Rasselbach Alm	1335
14	Neuberg Alm	1655	35	Schreiberin Alm	1310
15	Handler Alm	1649	36	Karl Alm	1300
16	Schildenwang Alm	1634	37	Sill Alm	1293
17	Königreich	1630	38	Elend Alm	1292
18	Kamp Alm	1600	39	Silberkar Alm	1223
19	Luser Alm	1596	40	Rassel Alm	1100
20	Finitz Alm (Hintere)	1579	41	Langmoss Alm (Steinitzen)	980
21	Mitter Alm	1530			

Von den begangenen 41 Almen sind 7 (lfd. Nr. 1, 8, 10, 21, 22, 28, 38) völlig aufgelassen und verfallen. Bei 9 Almen (Nr. 2, 3, 4, 13, 20, 23, 31, 35, 36) sind die Almhütten verfallen, die Almböden aber werden als Galtviehweide genutzt. Bei 11 Almen (Nr. 9, 12, 15, 17, 19, 27, 29, 30, 32, 33, 40) sind die Almhütten noch beziehbar, aber die Almen nur mit Galtvieh bestoßen, wobei einem Halter die Aufsicht über mehrere Almen und die dazwischenliegenden

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Weidegründe obliegt. 13 Almen (Nr. 6, 7, 11, 14, 16, 18, 24, 25, 26, 34, 37, 39, 41) werden mit Milch- und Galtvieh befahren, wobei die Almböden meist dem Milchvieh vorbehalten sind, während das Galtvieh auf den z. T. von den Almhütten weit entfernten Weidegründen grast und nächtigt. 1 Alm (Nr. 5) ist von Haus aus nur eine Galtviehalm mit einer Halterhütte.

Von den 13 mit Milchkühen bewirtschafteten Almen kann von 5 (Nr. 6, 18, 25, 39, 41) die Wasserversorgung als zufriedenstellend bezeichnet werden, bei weiteren 5 (16, 24, 26, 34, 37) wäre durch eine Speicheranlage eine Versorgung mit Quellwasser möglich, während für 3 (Nr. 7, 11, 14) keine ausreichenden Quellen vorhanden sind. Von den gesamten 34, heute noch mit Galt- oder Milchvieh bestoßenen Almen, einschließlich derer mit verfallenen Gebäuden, sind 7 (Nr. 6, 17, 18, 25, 27, 39, 41) ausreichend mit Wasser versorgt, bei 9 (Nr. 4, 16, 19, 23, 24, 26, 34, 37, 40) ist durch einen Ausbau einer Speicheranlage eine Quellwasserversorgung möglich, während 18 (Nr. 2, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 20, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36) ohne nutzbaren Quellaustritt sind.

Neben den aufgezählten Almen existieren noch einige z. T. aufgelassene, z. T. bestoßene tiefliegende Halten: Klausgraben (aufgelassen), Rahnstube, Zehetmoar Halt, Andräbauern Niederalm, Pitzer Halt, Nasler Halt, Koppentret Alm u. a. Sie liegen an offenen Gerinnen oder tiefliegenden Quellen und sind hinreichend mit Wasser versorgt. In die Kartenskizze wurden diese Halten nicht aufgenommen.

Während sich eine Beschreibung der Halten erübrigt, ist es andererseits zweckentsprechend darauf hinzuweisen, daß einzelne von den Almen z. T. weit abliegende Hochweiden, relativ kräftige Quellen besitzen. Da das Galtvieh dort, wo die Almen mit Milchkühen bestoßen werden, auch nicht zur Tränke in die Almböden eingelassen wird, spielen die Quellen dieser Weidegründe eine wichtige Rolle.

Hochweiden	Quelle Nr.	Schüttung in l/sec. dauernd (d) temporär (t)	a. H. d. Quelle in m	Anmerkung
Wurzkar, Laubkar	138	0,25 (d)	1860	
	142	0,16 (d)	1790	
Wasserboden	270	0,06 (d)	1840	Auch für Ebnach und Starn Alm v. Bedeutung
Dumerach	55	0,09 (d)	1660	dzt. für die Blanken Alm sehr wichtig
Zusammentreibboden	563	0,03 (d?)	1630	versorgen auch das
	564	0,05 (d?)	1630	Galtvieh der Wies Alm
	565	0,018 (t)	1630	
Lechner Wiese	50	0,066 (d)	1330	Auch für die Brand Alm von Bedeutung
Kohlstatt, Hämaböndl	26	0,6 (d)	1350	
	27	0,33 (d)	1350	
Hangweide südl.	390	1,0 (d)	1280	
Karl Alm	391	0,06 (d)	1280	
	392	0,5 (d)	1280	
	393	1,2 (d)	1280	

Dem Gesagten ist zu entnehmen, daß ein Teil der Almen und Hochweiden durch die Nutzung der vorhandenen Quellen hinreichend mit Wasser versorgt werden könnte, vorausgesetzt, daß entsprechende Speicheranlagen ge-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

schaffen werden. Diese Anlagen sind dringender als eine Fassung der Quellen selbst. Dem aufmerksamen Beobachter wird im Gelände nicht entgehen, daß die Bauern früher diese Notwendigkeit durchaus erkannten, wie völlig vermorschte Reste einst gestaffelt angebrachter Tröge (bis zu 5 und mehr) beweisen.

Ebenso wichtig wäre es, die bestehenden Wasserstellen durch Schutzzäune wenigstens vor der unmittelbaren Verschmutzung zu schützen.

Ein Teil der Almen und Hochweiden des Untersuchungsgebietes kann allerdings nicht durch die Speicherung bestehender Quellabflüsse versorgt werden. Es ist unter diesen Umständen notwendig, auch die Möglichkeit der Nutzung des Niederschlagswassers kurz zu streifen.

DIE NUTZUNG DES NIEDERSCHLAGSWASSERS.

Der Wassermangel auf den Hochflächen der Kalkgebirge zwang die Almwirtschaft seit altersher, der Gewinnung von Regenwasser das Augenmerk zuzuwenden. Eine günstige Sammelstelle bietet die Dachtraufe, von der das Regenwasser in Holztröge geleitet wird. Das auf diese Weise gesammelte Wasser spielt auch heute noch für die Almen des Arbeitsgebietes eine wichtige Rolle und liefert einen beträchtlichen Teil des Koch- und Spülwassers. Größere Zisternen fehlen allerdings und der in den Trögen gesammelte Wasservorrat kann deshalb nur kurze Trockenperioden überbrücken helfen. Gerade in der Zeit der größten Wasserarmut der Quellen versiegt daher auch dieser Vorrat.

Die Nutzung von Niederschlagswasser ist aber nicht nur für den Sennbetrieb, sondern in hohem Maße auch für die Galtviehweide von Bedeutung.

Das Regenwasser sammelt sich in einzelnen verlehmten Mulden. Diese „Lacken", wie die Wasserstellen von den Einheimischen genannt werden, stehen keineswegs in jeder Mulde, sie sind relativ selten. Sie wurden bei der Aufnahme nicht jenen Tümpeln und Seelein gleichgestellt, die durch aufsteigende Quellen oder Sickerquellen bedingt sind. Manche Lacken sammeln genügend Regenwasser, um bei den relativ kurzen niederschlagsfreien Zeitspannen (vgl. Diagramm, Tafel II) den ganzen Sommer über als Wasserstellen bestehen zu bleiben. Für viele Weidegründe stellen sie die einzige Tränke dar, daher kennen Halter und Almpersonal diese Wasserstellen seit langem. Es erregte umsomehr Besorgnis, als im Sommer 1954 ein Großteil dieser altbekannten und seit altersher genutzten Wasserstellen beim Almauftrieb ohne Wasser vorgefunden wurde (Abb. 3). Dieses Versickern konnte bei Regenwasserlacken wie auch bei Quelltümpeln festgestellt werden und wurde im Rahmen der Verkarstungsprobleme bereits besprochen. Im Laufe der Sommermonate 1954 und 1955 ergab sich, daß selbst nach langen und ergiebigen Niederschlägen die angesammelten Lacken bald wieder verschwanden und in den kurzen niederschlagsfreien Zeitspannen bot sich an Stelle der altgewohnten Lacken ein durch Trockenrisse aufgerissener Lehmboden. So ergab sich die Notwendigkeit zu schwierigen und verlustbringenden Viehtrieben zu Quellen und eine längere Trockenperiode hätte unter diesen Umständen beträchtliche Schwierigkeiten mit sich gebracht.

Es ist verständlich, daß diese Umstände zu Überlegungen führten, wie dem Auftreten derartiger Mangelerscheinungen entgegenzuwirken sei.

Eingehende Erwägungen lassen bezüglich der Gewinnung von Niederschlagswasser letzten Endes zwei Möglichkeiten offen:

1. Die Abdichtung (Plombierung) bestehender, undicht gewordener Lacken,
2. Die Neuanlage von Regenwassersammlern und Speichern.

Zu 1. Die ausgetrockneten Lacken führten zur naheliegenden Überlegung, wie diese Lehmwannen wieder abgedichtet werden könnten. Es wurde sowohl

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

die Einstampfung einer neuen Lehmschicht wie auch die Auskleidung einer Wanne mit Beton erwogen. Noch im Sommer 1954 wurden In der Eben und auf der Grafenberg Alm Versuche mit Lehmstampfungen durchgeführt. Sie zeitigten teils nur wenig Erfolg, teils mißlangen sie überhaupt. Eine Auskleidung mit Beton aber verlangt beträchtliche Materialmengen (Zement, Sand, Wasser), da sowohl Viehtritt wie eventuelle Frosteinwirkung eine gewisse Stärke der über den Lehm zu legenden Betonschicht verlangen. Vor allem verursacht die Zubringung Kosten.

Eine Reihe von Tatsachen läßt schließlich überhaupt die Frage aufkommen, ob es nicht geraten sei, mit nun einmal notwendig gewordenen Aufwendungen besser eine Neuanlage zu schaffen. Die Lacke sammelt nur wenig mehr als den unmittelbar ihre Fläche treffenden Niederschlag. Das fordert ein gewisses Ausmaß der Betonschale, wenn eine lohnende Auffangfläche gegeben sein soll. Vor allem aber ist es schwierig, das Wasser vor Verunreinigung zu schützen. Speicher und Tränke sind hier in einem, und während das Tier die Tränke benutzt, verunreinigt es durch seine anscheinend gerade dann angeregte Darmtätigkeit das Wasser. Als sich im Sommer 1954 durch den Ausfall so vieler Lacken die Benutzung auf die wenigen gebliebenen konzentrierte, waren diese bald gänzlich verschmutzt (Abb. 4). Entsprechend den Mitteilungen des Alm- und Milchinspektorates ist ein starkes Ansteigen des Bakteriengehaltes der Milch eine Folge der Benutzung dieser Tränken. Derartige Wasserstellen bergen auch sonst Gefahren (Übertragung von Krankheiten), vor denen die Tiere geschützt werden sollten. Nichtsdestotrotz waren diese Pfützen vielfach die alleinige oder hauptsächliche Viehtränke. Eigene Beobachtungen bezeugen, daß die Tiere selbst nur widerwillig aus solchen Lacken trinken und mit Wohlbehagen das reine Regenwasser aus den ihnen im allgemeinen versperrten Trögen unter der Dachtraufe schlürfen, wenn es ihnen gelingt, an diese Wasserstellen heranzukommen. Eine Absperrung der Lacken aber würde eine Pumpanlage verlangen, da die Lacken tiefer liegen als ihre unmittelbare Umgebung. Diese Umstände führten dazu, der Möglichkeit der Neuanlage von Niederschlagswassersammlern erhöhtes Augenmerk zuzuwenden.

Dennoch bleiben die Lage und die Verteilung dieser natürlichen Zisternen, ihr plötzliches Versiegen, ihr Zusammenhang mit dem Boden und der Wirtschaft des Raumes ein interessantes Problem.

Zu 2. Die Anlage von Auffangflächen für das Niederschlagswasser in Verbindung mit einem Speicher ist für das Untersuchungsgebiet neu, doch auf anderen Almgebieten Österreichs bereits eingeführt (Wetzmann Alm i. d. Gailtaler Alpen, Villacher Alpe u. a.; KOBER, p. 223, 229 f). Wenn daher in Zukunft eine dergestalte Anlage in Zusammenarbeit von Agrarbehörden und Bauernschaft errichtet werden soll, so handelt es sich vor allem darum, den almwirtschaftenden Bauern des Untersuchungsgebietes ein Beispiel zu geben, welche Wege zur Überwindung des steigenden Wassermangels zu beschreiten sind. Es handelt sich insofern um eine Versuchsanlage, als sie den speziellen örtlichen Anforderungen angepaßt werden muß.

Ein Niederschlagswassersammler besteht aus Auffangfläche, Sammelkanal und Zuleitung, Seiher, Behälter, Abflußrohr mit Hahn und Tränke (Tröge). Die Anlage nützt das Hanggefälle aus. Die Größe des Behälters wird bestimmt durch die Viehzahl und die veranschlagte Speicherrate (Höchstmaß des zu überbrückenden Zeitraumes). Verdunstung und Niederschlag bestimmen mit den obigen Faktoren die Größe der Auffangfläche. Dabei bedingen die wechselnde Regendichte und -stärke und eine wechselnd starke Verdunstung einen gewissen Spielraum. Die Hangorientierung ist zu beachten. Die Art des Niederschlags ist

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

im Sommer hauptsächlich Regen, Schneefälle sind in der Almregion relativ selten, Hagel fällt hauptsächlich strichweise. Die Berechnungsgrundlage bildet die Niederschlagsmessung. Für das Untersuchungsgebiet waren bisher die Messungen der Station Brünner Hütte am ehesten zutreffend, nun sind durch die vom Speläologischen Institut errichteten Stationen Krippenstein und Gjaid Alm weitere Anhaltspunkte gegeben. Soweit vorhanden, wurden die Niederschläge der Monate Mai bis September von 1935 bis 1954 nach den Aufzeichnungen der Station Brünner Hütte in den beiliegenden Diagrammen festgehalten (von 1939 bis 1946 fehlen die Aufzeichnungen; s. Tafel II). Wichtig ist neben den bereits erwähnten Faktoren der Niederschlagsmenge und deren Verteilung vor allem die Kenntnis der niederschlagsfreien Zeitspannen. Die Spitzen (16 bzw. 15 aufeinanderfolgende regenlose Tage in den Jahren 1938 und 1947) liegen für den untersuchten Zeitraum in einer Zeit, in der normalerweise der Abtrieb erfolgt ist. (Mitte bzw. Ende September).

Im Diagramm wurden die niederschlagsfreien Zeitspannen im Ausmaß von mehr als vier Tagen durch die daruntergesetzte Zahl der regenlosen Tage hervorgehoben. Es ergibt sich, daß mit Ausnahme der beiden genannten Herbstspitzen im Sommer nur einmal 12 Tage (1951) und zweimal 11 Tage (1937) hintereinander ohne Niederschläge waren. Alle anderen Trockenspannen liegen unter dem Ausmaß von 10 Tagen.

Die Niederschlagsmenge und ihre Verteilung ist ebenfalls aus den Diagrammen ersichtlich.

Bevor jedoch weitere Berechnungen angestellt werden können, muß über die Beschaffenheit der Auffangfläche entschieden werden. Wird diese aus Holz oder aus Erzeugnissen der modernen Asphaltindustrie hergestellt, so ist je nach der Beschaffenheit mit einem Nutzeffekt von 30 bis 70 % des Niederschlages zu rechnen, während bei alleiniger Nutzung der Grasnarbe und bei geringer Neigung der Nutzeffekt bis 0,1 % sinken kann (KOBER 1937, p. 227 f).

Die Entscheidung über die Ausführung liegt bei den örtlichen Instanzen, die Berechnungsgrundlage wurde hier umrissen. Die technische Ausführung aller Fassungen und Speicher, gleichgültig ob für Tagwassersammler oder Quellfassungen, aber ist Sache des Fachmannes. Eine Zusammenstellung erprobter Anlagen bietet auch letzterem das Werk KOBERS.

Literatur:

GANSS O. 1939. Tektonik und alte Landoberflächen der Dachsteingruppe. Jb. Zweigstelle Wien Reichsstelle Bodenforschung (früher Geol. B. A.) 89.

HOFFER M. 1906. Unterirdisch entwässerte Gebiete in den nördlichen Kalkalpen. Mitt. Geogr. Ges. Wien 49.

KOBER R. 1937. Die Alpverbesserungen in Anlage und Ausführung. Wien-Leipzig.

KREBS N. 1915. Die Dachsteingruppe. Z. D. Ö. AV. 46.

KRIEG W. 1952. Die Tauplitz-Schacht-Expedition 1951. Die Höhle. Z. Karst- und Höhlenkunde 1952 (3/4).

— 1953. Geomorphologische Beobachtungen. Die Verkarstung des östlichen Dachsteinstockes und ein Beitrag zum Problem der Buckelwiesen. Unveröff. Diss. Graz.

MAYER A. 1954. Hydrogeologische Studien im Dachsteingebiet. Unveröff. Diss. Innsbruck.

MÜLLNER J. 1896. Die Seen des Salzkammergutes und die österreichische Traun. Geogr. Abh. Penck 6 (1).

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 1: Die Verlandung des Seeleins (Quelle Nr. 157 bei Maisenberg) vollzieht sich durch einen vermehrten, unterirdischen Wasserabzug. Der einstige Wasserstand ist an den Auslaugungsformen deutlich zu erkennen.
Photo: J. Zötl 1954.

Abb. 2: Das bereits verfestigte ehemalige Moor (Zündel Lacke) zeigt eine deutliche Abstufung zu der im Vordergrund gelegenen Schwinde. Die Geländestufung ist ebenso wie die radikale Veränderung dieser ehemaligen Wasserstelle hauptsächlich durch Viehtritt verursacht.
Photo: J. Zötl 1954.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 3: Viele Regenwasseransammlungen (Lacken), seit altersher genutzte Viehtränken, lagen im Frühsommer 1954 trocken, und auch die reichlichen Niederschläge in den Sommern 1954 und 1955 vermochten sie nicht mehr zu füllen (Starn Alm).
Photo: J. Zötl 1954.

Abb. 4: Die wenigen verbliebenen Lacken stellten für ausgedehnte Gebiete die einzige Viehtränke dar. Selbst weniger Wasser führend als früher, waren sie durch die ständige Verunreinigung bald völlig verschmutzte, stinkende Pfützen (Grafenberg Alm).
Photo: J. Zötl 1954.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

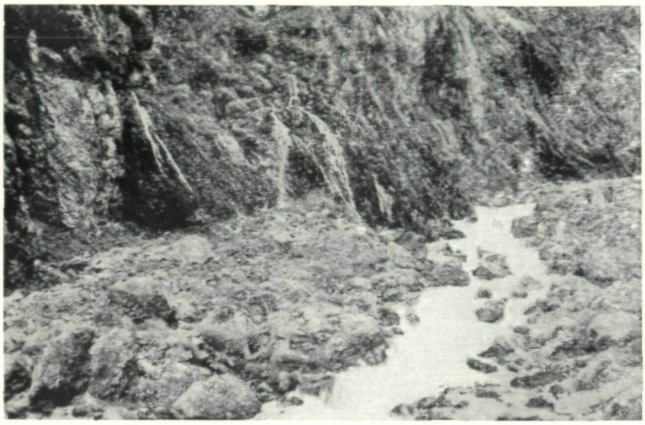


Abb. 5: Wo die obertägige Erosion der unterirdischen vorausgeeilt ist, treten über dem Talboden die Quellen direkt aus den Spalten der Kalkwände (Silberkarklamm).
Photo: J. Zötl 1956.

Abb. 6: Primitive Holzrohre, die nicht selten stark vermodert sind, sind die Trinkwasserzuleitungen über beträchtliche Entfernungen. Wasserverluste und Verunreinigung des Trinkwassers sind die Regel (Ramsau).
Photo: J. Zötl 1956.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Saar R. 1955. Die Dachstein-Rieseneishöhle nächst Obertraun und ihre Funktion als dynamische Wetterhöhle. Jb. O. ö. Musealver. 100.
Stiny J. 1933. Die Quellen. Springer Wien.

Die Literaturangabe beschränkt sich im wesentlichen auf einige grundlegende Werke und auf Arbeiten, auf die in den vorliegenden Ausführungen Bezug genommen wurde. Das äußerst reichhaltige Schrifttum über das Dachsteingebiet fand eine sorgsame Sichtung bei Krebs (1915) und eine zusammenfassende Behandlung in den Dissertationen von Krieg (1953) und Mayr (1954).

Namen- und Quellenregister
mit Angabe des Planquadrates von Tafel 1

Ahorn See E 6
Ahorn Tal E 6/7
Aich F 8
Aichberg F 8
Alpengraben H 3, J 3
Assacher Scharte F 7, G 7
Aulacke G 2
Bärenlacken Alm D 3
Bärenloch D 5
Bärenwand D 5
Bergerecker Hütten J 5
Berillen Alm J 5
Blanken Alm D 5
Brand Alm F 6
Brenten K 6
Brünner Hütte F 7
Dumerach E 6
Ebnach (In der Eben) E 7
Eibl Alm (Holzknechtstube) F 3
Elend (Alm) E 3
Eselstein B 7
Fahrnrinn (Alm) H 4
Feister Bach b. Gradenbach E 7/8
Feister Bach i. d. Ramsau B 8
Finitz Alm, Vordere F 3
Freienstein G 8
Gjaid Alm B 4
Goseritz Alm G 4
Graden Bach E 7/8
Grafenberg Alm D 6
Grafenberg See D 6
Gröbming H 7, J 7
Gröbming Bach G 6, G 7, H 7, J 6/7, K 6
Gröbminger Kamm (= Kammspitz) H 6
Grüne Lacke F 4
Gscheiriedl, Niederer G 5
Gsprang Alm E 2
Guttenberg Haus B 7
Halbachgraben H 4, J 4
Hallstätter See A 2/3, B 2/3
Hämaböndl F 6
Handler Alm E 2
Herren Alm D 2
Hirz Berg E 5
Hirzkar See C 5
Hocheck H 5
Hochfinitz E 3, F 3
Hölltal (See) B 7, C 7
Kainisch G 2
Kainisch Traun E 1, F 2
Kalchwand B 8
Kammspitz H 6
Kamp Alm H 6
Karl Alm H 6
Kar See F 4
Kehr (In der Kehr) D 7
Klaus Alm J 4
Klausgraben J 4/5
Kohlstatt F 6
Königreich (Alm) E 4
Koppen D 1
Koppenbrüller Höhle C 2
Koppen Kar A 7
Koppenwinkel (Lacke) C 2
Krippenstein B 4
Kufstein D 7
Kulm (b. Gröbming) H 8
Lackenmoos (Alm) B 6
Lahnfried Alm, Obere D 3
Lahnfried Alm, Untere D 3
Landfried Tal A 7
Langkar (Alm) B 6
Langmoos Alm (= Steinitzen) H 3
Laubkar D 5

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Lechner Wiese F 6
Lengdorf J 6, K 6
Lodenwalcher C 8
Luser Alm C 7
Luser Bach D 8
Maisenberg (Alm) C 5
Miesboden G 5, H 5
Miesboden See G 5, H 5
Miesenbach B 3
Mitter Alm D 2
Mitterndorf J 2
Modereck (Alm) B 6
Neuberg Alm F 5
Neuberg Seelein F 4
Niederer Gscheiriedl G 5
Notgasse E 6
Ödensee F 2
Ödensee Traun F 2
Öfen G 6
Perfalleben D 5
Planer Alm D 2
Rahnstube G 6
Ramsau A 8, B 8
Ramsau Bach B 8
Rassel Alm H 4
Rasselbach Alm H 5
Rasselgraben H 4, J 4
Riedl Bach G 2/3
Riesen-Eishöhlen C 3
Rödschitz Bach J 2
Rössing Bach C 8, D 8, E 8
Rössing (Berg) C 8
Salza J 2/3, K 5/6
Salza Stausee J 4, K 4, K 5
Sattelberg C 8
Sautroghöhe G 5
Scheichen Spitz A 7
Schildenwang Alm E 6
Schönberg Alm C 3
Schreiberin Alm G 4
Schwarz See F 4
Siebenbrunn E 8
Siegerin Höhe G 5
Silberkar (Alm) C 7
Silberkarklamm C 8
Sill Alm E 2
Sinabel B 7
Speikberg C 4
Stang Alm C 7
Starn Alm D 7
Stein, Paß J 4, K 4/5
Steinitzen (Langmoos Alm) H 3
Stoder Alm (Stoder Nordhang) F 6
Stoder Zinken F 7
Streimhau H 2/3
Tipschern K 6
Torloch Bach C 8
Traun E 1, D 1, C 1/2, B 3
Ursprung (Jagdhütte) D 3
Viehberg Alm G 5
Wasserboden D 7
Weißenbach E 8
Weyern G 7
Wies Alm E 4
Wiesenmahd, Große E 6
Wurzkar C 5
Zsammtreibboden F 4
Zündel Lacke C 6

Quelle Nr. 1 F 6
Quelle Nr. 1a F 6
Quelle Nr. 2 F 6
Quelle Nr. 3 G 6
Quelle Nr. 4 G 6
Quelle Nr. 5 F 6
Quelle Nr. 6 G 6
Quelle Nr. 7 G 6
Quelle Nr. 8 F 6
Quelle Nr. 9 G 6
Quelle Nr. 10 G 6
Quelle Nr. 11 F 6
Quelle Nr. 12 F 6
Quelle Nr. 13 F 6
Quelle Nr. 14 F 6
Quelle Nr. 15 F 6
Quelle Nr. 16 F 6
Quelle Nr. 17 F 5
Quelle Nr. 18 F 5
Quelle Nr. 19 F 5
Quelle Nr. 20 F 6
Quelle Nr. 21 F 6
Quelle Nr. 22 F 6
Quelle Nr. 23 F 6
Quelle Nr. 24 F 6
Quelle Nr. 25 F 6
Quelle Nr. 26 F 6
Quelle Nr. 27 F 6
Quelle Nr. 28 F 6
Quelle Nr. 29 G 6
Quelle Nr. 30 G 6
Quelle Nr. 31 G 6
Quelle Nr. 32 G 6
Quelle Nr. 33 G 6
Quelle Nr. 34 G 6
Quelle Nr. 35 G 6
Quelle Nr. 36 G 6
Quelle Nr. 37 G 6
Quelle Nr. 38 H 6
Quelle Nr. 39 G 5
Quelle Nr. 40 G 5
Quelle Nr. 41 G 5
Quelle Nr. 42 G 6
Quelle Nr. 43 F 5
Quelle Nr. 44 E 6
Quelle Nr. 45 F 6
Quelle Nr. 46 F 6
Quelle Nr. 47 F 6
Quelle Nr. 48 F 5/6
Quelle Nr. 49 F 6
Quelle Nr. 50 F 6

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Quelle Nr. 51 E 6
Quelle Nr. 52 E 6
Quelle Nr. 53 E 6
Quelle Nr. 54 D 5
Quelle Nr. 55 E 6
Quelle Nr. 56 F 6
Quelle Nr. 57 F 7
Quelle Nr. 58 F 7
Quelle Nr. 59 F 7
Quelle Nr. 60 G 6
Quelle Nr. 61 G 6
Quelle Nr. 62 G 7
Quelle Nr. 63 G 7
Quelle Nr. 64 G 7
Quelle Nr. 65 G 7
Quelle Nr. 66 G 7
Quelle Nr. 67 F 7/G 7
Quelle Nr. 68 F 7
Quelle Nr. 69 F 7
Quelle Nr. 70 F 7
Quelle Nr. 71 F 7
Quelle Nr. 72 H 8
Quelle Nr. 73 H 8
Quelle Nr. 74 H 8
Quelle Nr. 75 H 8
Quelle Nr. 76 H 8
Quelle Nr. 77 H 8
Quelle Nr. 78 H 8
Quelle Nr. 79 G 8
Quelle Nr. 79a G 8
Quelle Nr. 80 G 8
Quelle Nr. 80a G 8
Quelle Nr. 81 G 8
Quelle Nr. 82 G 8
Quelle Nr. 83 G 8
Quelle Nr. 84 G 8
Quelle Nr. 84a G 8
Quelle Nr. 85 G 8
Quelle Nr. 85a G 8
Quelle Nr. 86 G 8
Quelle Nr. 87 G 8
Quelle Nr. 88 G 8
Quelle Nr. 89 G 8
Quelle Nr. 90 G 8
Quelle Nr. 91 G 8
Quelle Nr. 92 G 7
Quelle Nr. 93 G 7
Quelle Nr. 94 G 7
Quelle Nr. 95 G 7
Quelle Nr. 96 G 7
Quelle Nr. 97 G 7
Quelle Nr. 98 G 7
Quelle Nr. 99 H 7
Quelle Nr. 100 H 8
Quelle Nr. 101 H 7
Quelle Nr. 102 H 8
Quelle Nr. 103 H 8
Quelle Nr. 104 H 8
Quelle Nr. 105 H 8
Quelle Nr. 106 H 8
Quelle Nr. 107 H 8
Quelle Nr. 108 H 8
Quelle Nr. 109 H 8
Quelle Nr. 110 H 8
Quelle Nr. 111 H 8
Quelle Nr. 112 G 8
Quelle Nr. 113 G 8
Quelle Nr. 114 G 8
Quelle Nr. 115 G 8
Quelle Nr. 116 G 7
Quelle Nr. 117 G 7
Quelle Nr. 118 G 7
Quelle Nr. 119 G 7
Quelle Nr. 120 G 7
Quelle Nr. 121 G 7
Quelle Nr. 122 G 7
Quelle Nr. 123 G 7
Quelle Nr. 124 G 7
Quelle Nr. 125 G 7
Quelle Nr. 126 F 7
Quelle Nr. 127 F 7/8
Quelle Nr. 128 F 7
Quelle Nr. 129 F 7
Quelle Nr. 130 F 7
Quelle Nr. 131 F 7
Quelle Nr. 132 F 7
Quelle Nr. 133 F 7
Quelle Nr. 134 D 6
Quelle Nr. 135 D 6
Quelle Nr. 136 D 5
Quelle Nr. 137 D 5
Quelle Nr. 138 D 5
Quelle Nr. 139 D 5
Quelle Nr. 140 D 5
Quelle Nr. 141 D 5
Quelle Nr. 142 C 5
Quelle Nr. 143 C 5
Quelle Nr. 144 C 5
Quelle Nr. 145 C 5
Quelle Nr. 146 C 5
Quelle Nr. 147 C 5
Quelle Nr. 148 C 5
Quelle Nr. 149 C 5
Quelle Nr. 150 C 5
Quelle Nr. 150a C 5
Quelle Nr. 150b C 5
Quelle Nr. 151 C 5
Quelle Nr. 152 C 5
Quelle Nr. 153 C 5
Quelle Nr. 154 C 5
Quelle Nr. 155 C 5
Quelle Nr. 156 C 5
Quelle Nr. 157 C 5
Quelle Nr. 158 C 6
Quelle Nr. 159 B 6
Quelle Nr. 160 B 6
Quelle Nr. 161 B 6
Quelle Nr. 162 B 6
Quelle Nr. 163 B 7/C 7
Quelle Nr. 164 B 8
Quelle Nr. 165 B 8
Quelle Nr. 166 B 8
Quelle Nr. 167 B 8
Quelle Nr. 168 B 8
Quelle Nr. 169 B 8
Quelle Nr. 170 B 8
Quelle Nr. 171 B 8
Quelle Nr. 172 A 8
Quelle Nr. 173 A 8
Quelle Nr. 174 A 8
Quelle Nr. 175 A 8
Quelle Nr. 176 A 8
Quelle Nr. 177 A 8
Quelle Nr. 178 A 8
Quelle Nr. 179 A 8
Quelle Nr. 180 A 8
Quelle Nr. 181 A 8
Quelle Nr. 182 A 8
Quelle Nr. 183 A 8
Quelle Nr. 184 A 8
Quelle Nr. 185 A 8
Quelle Nr. 186 A 8
Quelle Nr. 187 A 8
Quelle Nr. 188 A 8
Quelle Nr. 189 A 8
Quelle Nr. 190 A 8
Quelle Nr. 191 A 8
Quelle Nr. 192 A 8
Quelle Nr. 193 A 8
Quelle Nr. 194 A 8
Quelle Nr. 195 A 8
Quelle Nr. 196 A 8
Quelle Nr. 197 B 8
Quelle Nr. 198 B 8
Quelle Nr. 199 B 8
Quelle Nr. 200 B 8

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Quelle Nr. 201 B 8
Quelle Nr. 202 B 8
Quelle Nr. 203 B 8
Quelle Nr. 204 B 8
Quelle Nr. 205 B 8
Quelle Nr. 206 B 8
Quelle Nr. 207 B 8
Quelle Nr. 208 B 8
Quelle Nr. 209 B 8
Quelle Nr. 210 B 8
Quelle Nr. 211 C 8
Quelle Nr. 212 C 8
Quelle Nr. 213 C 8
Quelle Nr. 214 C 8
Quelle Nr. 215 C 8
Quelle Nr. 216 C 8
Quelle Nr. 217 C 8
Quelle Nr. 218 C 8
Quelle Nr. 219 C 8
Quelle Nr. 220 C 8
Quelle Nr. 221 C 8
Quelle Nr. 222 C 8
Quelle Nr. 223 C 8
Quelle Nr. 224 C 8
Quelle Nr. 225 C 8
Quelle Nr. 226 C 8
Quelle Nr. 227 C 8
Quelle Nr. 228 D 8
Quelle Nr. 229 D 8
Quelle Nr. 230 D 8
Quelle Nr. 231 D 8
Quelle Nr. 232 D 8
Quelle Nr. 233 D 8
Quelle Nr. 234 D 8
Quelle Nr. 235 D 8
Quelle Nr. 236 D 8
Quelle Nr. 237 D 8
Quelle Nr. 238 D 8
Quelle Nr. 239 D 8
Quelle Nr. 240 D 8
Quelle Nr. 241 D 8
Quelle Nr. 242 C 8
Quelle Nr. 243 C 8
Quelle Nr. 244 C 8
Quelle Nr. 245 C 8
Quelle Nr. 246 C 8
Quelle Nr. 247 C 8
Quelle Nr. 248 C 8
Quelle Nr. 249 C 7
Quelle Nr. 250 C 7
Quelle Nr. 251 D 6
Quelle Nr. 252 E 6
Quelle Nr. 253 E 6
Quelle Nr. 254 E 6
Quelle Nr. 255 E 6
Quelle Nr. 256 E 6
Quelle Nr. 257 E 6
Quelle Nr. 258 E 6
Quelle Nr. 259 E 6/7
Quelle Nr. 260 E 7
Quelle Nr. 261 E 7
Quelle Nr. 262 E 7
Quelle Nr. 263 E 7
Quelle Nr. 264 E 7
Quelle Nr. 265 E 7
Quelle Nr. 266 D 7
Quelle Nr. 267 D 7
Quelle Nr. 268 D 7
Quelle Nr. 269 D 7
Quelle Nr. 270 D 7/E 7
Quelle Nr. 271 C 7
Quelle Nr. 272 C 7
Quelle Nr. 273 C 7
Quelle Nr. 274 D 8
Quelle Nr. 275 D 8
Quelle Nr. 276 D 8
Quelle Nr. 277 E 8
Quelle Nr. 278 E 8
Quelle Nr. 279 E 8
Quelle Nr. 280 E 8
Quelle Nr. 281 E 8
Quelle Nr. 282 E 8
Quelle Nr. 283 E 8
Quelle Nr. 284 E 8
Quelle Nr. 285 E 8
Quelle Nr. 286 E 8
Quelle Nr. 287 D 8
Quelle Nr. 288 D 8
Quelle Nr. 289 D 8
Quelle Nr. 290 D 8
Quelle Nr. 291 D 8
Quelle Nr. 292 D 8
Quelle Nr. 293 D 8
Quelle Nr. 294 D 8
Quelle Nr. 295 D 8
Quelle Nr. 296 D 8
Quelle Nr. 297 D 8
Quelle Nr. 298 D 8
Quelle Nr. 299 D 8
Quelle Nr. 300 D 8
Quelle Nr. 301 C 8
Quelle Nr. 302 C 8
Quelle Nr. 303 C 8
Quelle Nr. 304 C 8
Quelle Nr. 305 C 8
Quelle Nr. 306 C 8
Quelle Nr. 307 C 8
Quelle Nr. 308 C 8
Quelle Nr. 309 C 8
Quelle Nr. 310 C 8
Quelle Nr. 311 C 8
Quelle Nr. 312 C 8
Quelle Nr. 313 C 8
Quelle Nr. 314 C 8
Quelle Nr. 315 D 8
Quelle Nr. 316 E 8
Quelle Nr. 317 E 8
Quelle Nr. 318 E 7
Quelle Nr. 319 E 7
Quelle Nr. 320 E 7
Quelle Nr. 321 E 7
Quelle Nr. 322 E 7
Quelle Nr. 323 E 7
Quelle Nr. 324 E 7
Quelle Nr. 325 E 7
Quelle Nr. 326 E 7
Quelle Nr. 327 E 7
Quelle Nr. 328 E 7
Quelle Nr. 329 E 7
Quelle Nr. 330 E 7
Quelle Nr. 331 E 7
Quelle Nr. 331a E 7
Quelle Nr. 332 E 7
Quelle Nr. 333 E 7
Quelle Nr. 334 E 7
Quelle Nr. 335 E 7
Quelle Nr. 336 E 7
Quelle Nr. 337 E 7
Quelle Nr. 338 F 7
Quelle Nr. 339 F 7
Quelle Nr. 340 E 7
Quelle Nr. 341 E 8
Quelle Nr. 342 E 8
Quelle Nr. 343 E 8
Quelle Nr. 344 E 8
Quelle Nr. 345 E 8
Quelle Nr. 346 E 8
Quelle Nr. 347 E 8
Quelle Nr. 348 E 8
Quelle Nr. 349 E 8
Quelle Nr. 350 E 8
Quelle Nr. 351 E 8
Quelle Nr. 352 E 8
Quelle Nr. 353 E 8
Quelle Nr. 354 E 8
Quelle Nr. 355 F 8

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Quelle Nr. 356	F 8	Quelle Nr. 407	J 6	Quelle Nr. 459	K 6
Quelle Nr. 357	F 8	Quelle Nr. 408	J 6	Quelle Nr. 460	K 5
Quelle Nr. 358	F 8	Quelle Nr. 409	J 6	Quelle Nr. 461	K 5/6
Quelle Nr. 359	F 8	Quelle Nr. 410	J 6	Quelle Nr. 462	K 5/6
Quelle Nr. 360	F 8	Quelle Nr. 411	J 6	Quelle Nr. 463	K 6
Quelle Nr. 361	F 8	Quelle Nr. 412	J 6	Quelle Nr. 464	J 5
Quelle Nr. 362	F 8	Quelle Nr. 413	J 6	Quelle Nr. 465	J 5
Quelle Nr. 363	F 8	Quelle Nr. 414	J 6	Quelle Nr. 466	J 5
Quelle Nr. 364	E 8	Quelle Nr. 415	J 6	Quelle Nr. 467	J 4
Quelle Nr. 365	D 7	Quelle Nr. 416	J 6	Quelle Nr. 468	J 4
Quelle Nr. 366	H 7	Quelle Nr. 417	J 6	Quelle Nr. 469	K 4
Quelle Nr. 367	H 7	Quelle Nr. 418	J 6	Quelle Nr. 470	K 5
Quelle Nr. 368	H 7	Quelle Nr. 419	J 6	Quelle Nr. 471	K 5
Quelle Nr. 369	H 7	Quelle Nr. 420	J 6	Quelle Nr. 472	J 5
Quelle Nr. 369a	H 7	Quelle Nr. 421	J 6	Quelle Nr. 473	H 5
Quelle Nr. 370	H 7	Quelle Nr. 422	J 6	Quelle Nr. 474	H 5
Quelle Nr. 371	H 7	Quelle Nr. 423	J 6	Quelle Nr. 475	H 5
Quelle Nr. 372	H 7	Quelle Nr. 424	J 6	Quelle Nr. 476	H 5
Quelle Nr. 373	H 7	Quelle Nr. 425	J 6	Quelle Nr. 477	J 5
Quelle Nr. 374	H 7	Quelle Nr. 426	J 6	Quelle Nr. 478	J 5
Quelle Nr. 375	H 7	Quelle Nr. 427	J 6	Quelle Nr. 479	J 5
Quelle Nr. 376	H 7	Quelle Nr. 428	J 6	Quelle Nr. 480	J 5
Quelle Nr. 377	H 7	Quelle Nr. 429	J 6	Quelle Nr. 481	J 5
Quelle Nr. 378	G 7	Quelle Nr. 430	J 6	Quelle Nr. 482	J 5
Quelle Nr. 379	G 7	Quelle Nr. 431	J 6	Quelle Nr. 483	J 5
Quelle Nr. 380	G 7	Quelle Nr. 432	J 6	Quelle Nr. 484	J 5
Quelle Nr. 381	G 7	Quelle Nr. 433	J 6/K 6	Quelle Nr. 485	J 3
Quelle Nr. 382	G 7	Quelle Nr. 434	K 6	Quelle Nr. 486	J 3
Quelle Nr. 383	F 8	Quelle Nr. 435	K 6	Quelle Nr. 487	J 3
Quelle Nr. 384	F 8	Quelle Nr. 436	K 6	Quelle Nr. 488	J 3
Quelle Nr. 385	F 8	Quelle Nr. 437	K 6	Quelle Nr. 489	J 3
Quelle Nr. 386	F 8	Quelle Nr. 438	K 6	Quelle Nr. 490	J 3
Quelle Nr. 387	F 8	Quelle Nr. 439	K 6	Quelle Nr. 491	J 3
Quelle Nr. 388	H 7	Quelle Nr. 440	K 6	Quelle Nr. 492	J 3
Quelle Nr. 389	J 7	Quelle Nr. 441	K 6	Quelle Nr. 493	J 3
Quelle Nr. 390	H 6	Quelle Nr. 442	K 6	Quelle Nr. 494	J 3
Quelle Nr. 391	H 6	Quelle Nr. 443	K 6	Quelle Nr. 495	J 3
Quelle Nr. 392	H 6	Quelle Nr. 444	K 6	Quelle Nr. 496	H 3
Quelle Nr. 393	H 6	Quelle Nr. 445	K 6	Quelle Nr. 497	H 3
Quelle Nr. 394	J 7	Quelle Nr. 446	K 6	Quelle Nr. 498	H 3
Quelle Nr. 395	J 7	Quelle Nr. 447	K 6	Quelle Nr. 499	H 3
Quelle Nr. 396	J 7	Quelle Nr. 448	K 5	Quelle Nr. 500	H 3
Quelle Nr. 397	J 7	Quelle Nr. 449	K 5	Quelle Nr. 501	H 3
Quelle Nr. 398	J 7	Quelle Nr. 450	K 5	Quelle Nr. 502	H 3
Quelle Nr. 399	J 7	Quelle Nr. 451	K 5	Quelle Nr. 503	H 3
Quelle Nr. 400	J 7	Quelle Nr. 452	K 5	Quelle Nr. 504	H 3
Quelle Nr. 401	J 7	Quelle Nr. 453	K 5	Quelle Nr. 505	H 3
Quelle Nr. 402	J 7	Quelle Nr. 454	K 5	Quelle Nr. 506	H 3
Quelle Nr. 403	J 6	Quelle Nr. 455	K 5	Quelle Nr. 507	H 3
Quelle Nr. 404	J 6	Quelle Nr. 456	K 5	Quelle Nr. 508	H 3
Quelle Nr. 405	H 6	Quelle Nr. 457	K 6	Quelle Nr. 509	H 3
Quelle Nr. 406	J 6	Quelle Nr. 458	K 6	Quelle Nr. 510	H 3

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Quelle Nr. 511	H 3	Quelle Nr. 563	F 4	Quelle Nr. 615	E 1
Quelle Nr. 512	H 3/4	Quelle Nr. 564	F 4	Quelle Nr. 616	E 1
Quelle Nr. 513	H 4	Quelle Nr. 565	F 4	Quelle Nr. 617	E 1
Quelle Nr. 514	H 3	Quelle Nr. 566	E 4	Quelle Nr. 618	E 1
Quelle Nr. 515	H 3	Quelle Nr. 567	E 4	Quelle Nr. 619	E 1
Quelle Nr. 516	H 4	Quelle Nr. 568	E 4	Quelle Nr. 620	D 1
Quelle Nr. 517	J 3	Quelle Nr. 569	F 3	Quelle Nr. 621	D 1
Quelle Nr. 518	J 3	Quelle Nr. 570	E 3/F 3	Quelle Nr. 622	D 1
Quelle Nr. 519	J 3	Quelle Nr. 571	E 3	Quelle Nr. 623	D 1
Quelle Nr. 520	J 4	Quelle Nr. 572	F 4	Quelle Nr. 624	D 1
Quelle Nr. 521	J 4	Quelle Nr. 573	F 4	Quelle Nr. 625	C 1
Quelle Nr. 522	J 4	Quelle Nr. 574	F 4	Quelle Nr. 626	F 2
Quelle Nr. 523	J 4	Quelle Nr. 575	F 4	Quelle Nr. 627	F 2
Quelle Nr. 524	H 6	Quelle Nr. 576	F 4	Quelle Nr. 628	F 2
Quelle Nr. 525	H 5	Quelle Nr. 577	E 4	Quelle Nr. 629	F 3
Quelle Nr. 526	H 5	Quelle Nr. 578	E 4	Quelle Nr. 630	F 3
Quelle Nr. 527	H 5	Quelle Nr. 579	E 4	Quelle Nr. 631	F 3
Quelle Nr. 528	H 5	Quelle Nr. 580	D 3	Quelle Nr. 632	F 3
Quelle Nr. 529	H 5	Quelle Nr. 581	D 3	Quelle Nr. 633	E 3
Quelle Nr. 530	J 4	Quelle Nr. 582	D 3	Quelle Nr. 634	F 3
Quelle Nr. 531	H 4	Quelle Nr. 583	D 3	Quelle Nr. 635	F 2
Quelle Nr. 532	H 4	Quelle Nr. 584	D 3	Quelle Nr. 636	F 2
Quelle Nr. 533	J 4	Quelle Nr. 585	D 3	Quelle Nr. 637	F 2
Quelle Nr. 534	J 2/3	Quelle Nr. 586	D 3	Quelle Nr. 638	F 2/G 2
Quelle Nr. 535	J 3	Quelle Nr. 587	D 3	Quelle Nr. 639	G 3
Quelle Nr. 536	J 3	Quelle Nr. 588	D 2/3	Quelle Nr. 640	G 3
Quelle Nr. 537	J 3	Quelle Nr. 589	D 3	Quelle Nr. 641	G 3
Quelle Nr. 538	J 3	Quelle Nr. 590	E 2	Quelle Nr. 642	G 2
Quelle Nr. 539	J 2	Quelle Nr. 591	D 2	Quelle Nr. 643	G 2
Quelle Nr. 540	H 3	Quelle Nr. 592	D 2	Quelle Nr. 644	G 2
Quelle Nr. 541	H 3	Quelle Nr. 593	E 2	Quelle Nr. 645	G 2
Quelle Nr. 542	H 3	Quelle Nr. 594	E 2	Quelle Nr. 646	G 2
Quelle Nr. 543	H 3	Quelle Nr. 595	E 2	Quelle Nr. 647	G 3
Quelle Nr. 544	H 3	Quelle Nr. 596	E 2	Quelle Nr. 648	G 3
Quelle Nr. 545	H 3	Quelle Nr. 597	E 2	Quelle Nr. 649	G 3
Quelle Nr. 546	H 3	Quelle Nr. 598	D 1/2	Quelle Nr. 650	G 3
Quelle Nr. 547	H 2	Quelle Nr. 599	D 2	Quelle Nr. 651	G 3
Quelle Nr. 548	H 3	Quelle Nr. 600	D 2	Quelle Nr. 652	G 3
Quelle Nr. 549	H 3	Quelle Nr. 601	D 2	Quelle Nr. 653	G 3
Quelle Nr. 550	H 3	Quelle Nr. 602	D 2	Quelle Nr. 654	G 3
Quelle Nr. 551	H 3	Quelle Nr. 603	E 2	Quelle Nr. 655	G 3
Quelle Nr. 552	G 3	Quelle Nr. 604	E 2	Quelle Nr. 656	G 3
Quelle Nr. 553	H 4	Quelle Nr. 605	E 2	Quelle Nr. 657	G 3
Quelle Nr. 554	H 4	Quelle Nr. 606	E 2	Quelle Nr. 658	G 3
Quelle Nr. 555	G 4	Quelle Nr. 607	E 2	Quelle Nr. 659	G 3
Quelle Nr. 556	G 4	Quelle Nr. 608	E 2	Quelle Nr. 660	G 3
Quelle Nr. 557	F 4	Quelle Nr. 609	E 1	Quelle Nr. 661	G 3
Quelle Nr. 558	F 4	Quelle Nr. 610	E 1	Quelle Nr. 662	G 3
Quelle Nr. 559	F 5	Quelle Nr. 611	E 1	Quelle Nr. 663	H 3
Quelle Nr. 560	F 5	Quelle Nr. 612	E 1	Quelle Nr. 664	H 3
Quelle Nr. 561	F 5	Quelle Nr. 613	E 1	Quelle Nr. 665	H 3
Quelle Nr. 562	F 5	Quelle Nr. 614	E 1	Quelle Nr. 666	J 4

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Quelle Nr. 667 J 4	Quelle Nr. 686 F 2	Quelle Nr. 705 C 1
Quelle Nr. 668 J 4	Quelle Nr. 687 F 2	Quelle Nr. 706 C 1
Quelle Nr. 669 J 4	Quelle Nr. 688 E 1	Quelle Nr. 707 C 2
Quelle Nr. 670 J 4	Quelle Nr. 689 E 1	Quelle Nr. 708 C 2
Quelle Nr. 671 H 4	Quelle Nr. 690 E 1	Quelle Nr. 709 C 2
Quelle Nr. 672 H 4	Quelle Nr. 691 E 1	Quelle Nr. 710 C 2
Quelle Nr. 673 H 4	Quelle Nr. 692 D 1	Quelle Nr. 711 C 2
Quelle Nr. 674 H 4	Quelle Nr. 693 D 1	Quelle Nr. 712 C 2
Quelle Nr. 675 H 4	Quelle Nr. 694 D 1	Quelle Nr. 713 C 2
Quelle Nr. 676 H 4	Quelle Nr. 695 D 1	Quelle Nr. 714 C 2
Quelle Nr. 677 H 4	Quelle Nr. 696 D 1	Quelle Nr. 715 C 2
Quelle Nr. 678 H 4	Quelle Nr. 697 D 1	Quelle Nr. 716 C 2
Quelle Nr. 679 F 2	Quelle Nr. 698 D 1	Quelle Nr. 717 C 2
Quelle Nr. 680 F 2	Quelle Nr. 699 D 1	Quelle Nr. 718 C 2
Quelle Nr. 681 F 2	Quelle Nr. 700 D 1	Quelle Nr. 719 C 3
Quelle Nr. 682 F 2	Quelle Nr. 701 D 1	Quelle Nr. 720 C 3
Quelle Nr. 683 F 2	Quelle Nr. 702 D 1	Quelle Nr. 721 C 3
Quelle Nr. 684 F 2	Quelle Nr. 703 D 1	
Quelle Nr. 685 F 2	Quelle Nr. 704 D 1	

Anschrift des Verfassers: Dr. Josef Zötl, Graz V., Florianigasse 3/I.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

ZÖTL J., DACHSTEIN

TAFEL XVI

Übersichtskarte zur hydrologischen Aufnahme im östlichen Dachsteingebiet

Quelle

Pegel

Westgrenze des aufgenommenen Gebietes

0 1 2 km

100m

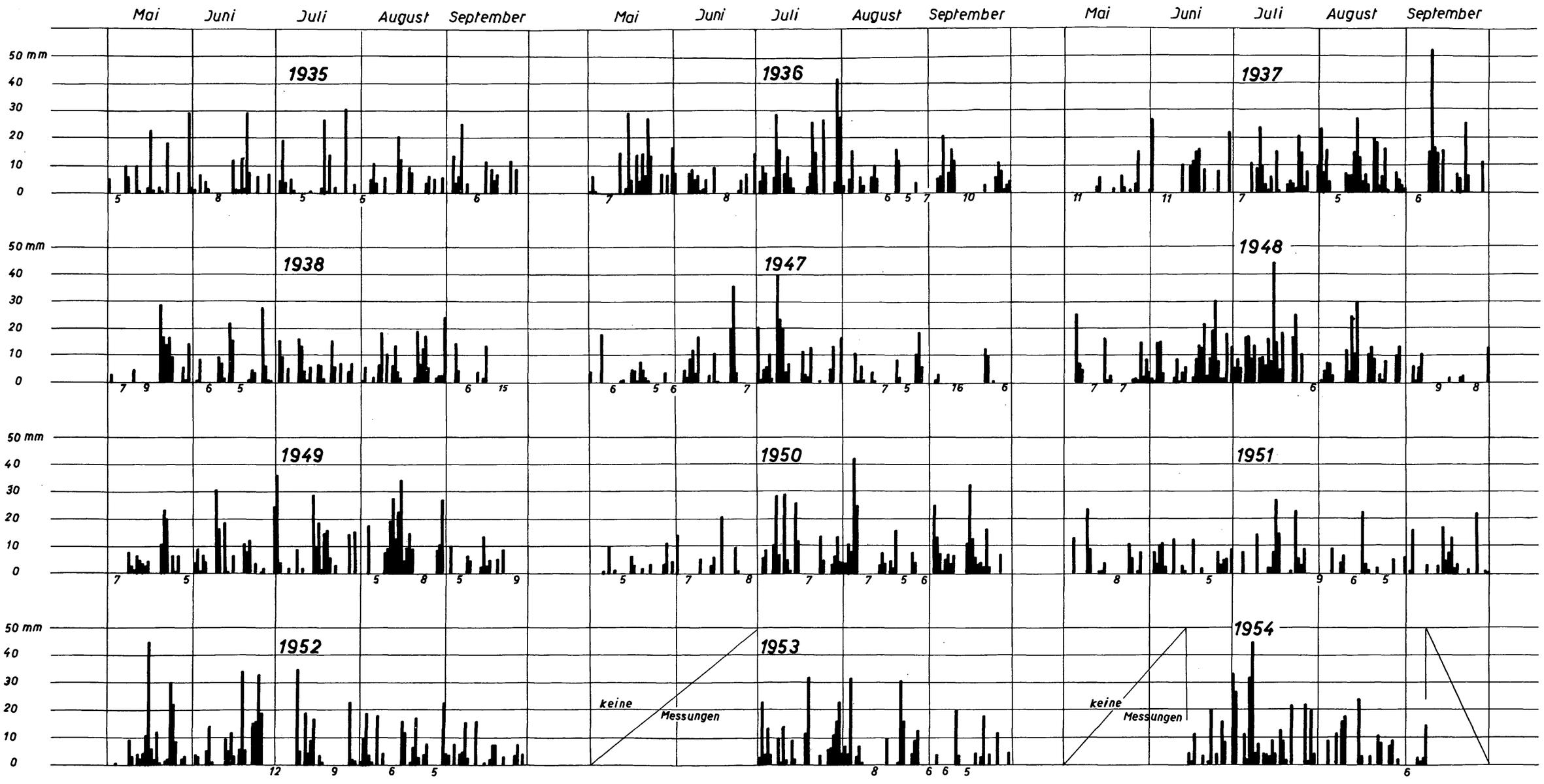
J. ZÖTL 1954/55

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Die Niederschläge

der Monate Mai bis September in den Jahren 1935–1938 und 1947–1954 (Station Brünner Hütte)



J. Zötl 1954

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark

Jahr/Year: 1957

Band/Volume: 87

Autor(en)/Author(s): Zötl Josef

Artikel/Article: Hydrologische Untersuchungen im östlichen Dachsteingebiet. 182-205