Medwenitsch, W.: Der geologische Aufbau des Salzkammergutes im Raum Ischl—Hallstatt—Aussee. Berg- und Hüttenm. Monatshefte d. Montan. Hochsch. i. Leoben, 94. Jg., H. 3, Wien 1949, S. 44.

Penck, A.: Die Alpen im Eiszeitalter. 1. Bd., Leipzig 1909, S. 366.

Spengler, E.: Untersuchungen über die tektonische Stellung der Gosauschichten. II. Teil: Das Becken von Gosau. Sitzb. d. Ak. d. Wiss., math.-naturw. Kl., 123. Bd., Abt. I, Wien 1914, S. 304.

Spengler, E.: Zur Talgeschichte des Traun- und Gosautales im Salzkammergut. Verh. d. Geol. R.A., Wien 1918, S. 133.

Spengler, E.: Die Gebirgsgruppe des Plassen und Hallstätter Salzberges im Salzkammergut. Jb. d. Geol. R.A., 68. Bd., Wien 1918, S. 408.

Wiche, K.: Morphologie des Höllengebirges und seiner näheren Umgebung. Bespr. i. Geogr. Jber. aus Österreich, 20. Bd., Wien 1940, S. 188.

Wilthum, E.: Geschichte der Dachsteingletscher bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts. In: Arnberger, E. u. Wilthum, E., Die Gletscher des Dachsteinstockes in Vergangenheit und Gegenwart, II. Teil, Jb. d. Oberöst. Musealver., 98. Bd., Linz 1953, S. 191.

Wilthum, E.: Der morphotektonische Bauplan der zentralen und westlichen lichen Dachsteingruppe. Unveröff. Manuskript, Wien 1954.

Winkler-Hermaden, A.: Die jungtertiären Ablagerungen an der Ostabdachung der Zentralalpen und das inneralpine Tertiär. In: Geologie von Österreich, Wien 1951, S. 507 ff.

Neue Wege zur Erforschung von Quellen und Karstwässern

Referat, gehalten bei der 8. ordentlichen Vollversammlung der BHK.

von **Alfred Mayr**

Wir haben eben eine Zeit der „Hungersteine“ hinter uns. Rundfunk und Presse berichteten im Herbst 1953 von der Behinderung, ja z. T. sogar Lahmlegung der Schiffahrt auf Donau und Rhein. „Wassersparen“ war die Parole in den Miethäusern unserer Städte, denn zahlreiche Brunnen waren versiegt.

Dies ließ uns wieder einmal die Bedeutung der Gletscher als wertvolle Sparkasse im Wasserhaushalt mit aller Deutlichkeit gewahr werden. Da gerade in den trockenen Jahren die Gletscherbäche viel Wasser führen, stellen unsere Firnfelder nicht nur für die Landwirtschaft, sondern vor allem auch für unsere Kraftwerke einen wesentlichen Wasserspender dar. In Oberösterreich haben wir in den Eismassen des Dachsteinstockes eine solche Wasserreserve für das Stromgebiet der Traun vor uns. Zu erklären, wie es möglich war, mit Hilfe einer neuen pollenanalytischen Methode die Wege der Schmelzwässer dieses Karstgebirges zu erforschen, soll Aufgabe des ersten Teiles dieses Referates sein.

Anläßlich einer Seminararbeit weilte ich im Sommer 1948 mit meinem Studienkollegen Roman Moser und dessen Bruder Rudi Moser im Dachsteingebiet. Auf unserem Programm stand außer den Vermessungsarbeiten und den glaziologischen Untersuchungen am Hallstätter und Schladminger Gletscher auch der Wunsch, den Abflußverhältnissen der Seen im Vorfeld dieser Gletscher nachzuspüren. Leider reichten die Mittel nicht, um Färbungen oder Salzungen durchführen zu können.

Priv.-Dozent Dr. V. Vareschi, der unserer Einladung, uns am Dachstein zu besuchen, in freundlicher Weise gefolgt war, gab mir dabei die Anregung, eine Reihe von Quellen auf ihren Gehalt an Blütenstaub zu untersuchen, um vielleicht daraus Schlüsse auf die Herkunft des Wassers ziehen zu können.

Bevor ich auf die in den folgenden Jahren durchgeführten Quellenuntersuchungen eingehe, sei mir ein kurzer geschichtlicher Rückblick gestattet. Als erster stellte Ehrenberg (1) im Jahre 1849, anläßlich einer Untersuchung über den Passatstaub aus dem Eis des Jungfraugebietes, fest, daß sich unter den organogenen Teilchen Blütenstaub befinde. Es ist eigentlich verwunderlich, daß es fast 90 Jahre dauerte, ehe Nutzen aus dieser Erkenntnis gezogen wurde, wo doch der Pollenanalyse (Palynologie) auf anderen Gebieten, z. B. Wald-, Klima- und Kulturgeschichte, so große Fortschritte beschieden waren.

Erst V. Vareschi, einem Schüler von Prof. Gams, gelang es in siebenjähriger Arbeit, die Pollenanalyse von Gletschereis zu entwickeln und mit ihr einen wichtigen Beitrag zur Klärung der Gletscherbewegung zu liefern (2).

Gleichsam in Weiterverfolgung dieser Arbeit ging ich nun daran, dem in den Eisschichten abgelagerten und durch die Schmelzwässer in den Karst des Dachsteinstockes gelangenden Blütenstaub an dessen Fuß in den austretenden Quellen (besonders am Waldbachursprung) nachzuspüren. Zum Vergleich zog ich gleichzeitig Quellen aus nichtvergletscherten Gebieten, vor allem den Pießling-Ursprung am Fuße des Warschenecks, heran. Die Wahl fiel deshalb auf diese Riesenquelle, weil ihr Einzugsgebiet gleiche geologische Beschaffenheit (Dachsteinkalk) besitzt wie der Waldbachursprung, ebenfalls an der Ennstalfurche liegt und auch ähnliche Vegetationsverhältnisse zeigt.

An 27 Quellen wurden von 1948 bis 1953 insgesamt 109 Proben entnommen. Dazu kommen noch 5 Proben vom Hallstätter Gletscher.

Zu Beginn der Untersuchungen galt es, als erstes Problem die Frage „Wie den Blütenstaub aus dem Quellwasser herausfiltern“ zu lösen. Probe 1 (1 Liter) und 2 (5 Liter) vom Waldbachursprung waren eine arge Enttäuschung. Das in Flaschen gesammelte Wasser wurde zu Hause durch Filterpapier geseiht. Nach den Ergebnissen von V. Vareschi wären eigentlich brauchbare Pollenmengen zu erwarten gewesen. Die Wassermengen waren aber zu gering, so daß sich nach Auflösen des Filterpapieres kein Blütenstaub fand.

Ich entschloß mich daher, in Zukunft größere Wassermengen mit einem Planktonnetz herauszufiltern. Die Entnahmedauer wurde im Laufe der Zeit von 10 auf 30 Minuten gesteigert, was als vollkommen genügend angesehen werden darf. Das Planktonnetz wurde nach jeder Probenentnahme auf das sorgfältigste gereinigt und bei jeder neuen Quelle zuerst einige Minuten bei geöffneter Kapsel durchgespült. Dadurch war mit großer Sicherheit die Gewähr gegeben, daß eine neue Probe nicht durch hängengebliebenen Blütenstaub der alten verunreinigt würde. Zu Beginn der Untersuchungen hatte ich arge Bedenken, nur ein Netz zu verwenden. Diese wurden aber durch Versuche mit Blütenstaub der Fichte u. a. Pollen beseitigt. Das mit Picea excelsa-Pollen verseuchte Netz konnte mit Leitungswasser so gereinigt werden, daß die anschließend an der Leitung entnommene Probe völlig frei von Blütenstaub war. Die an den Quellen mit dem Planktonnetz gefilterten Proben wurden in Eprouvetten abgefüllt und zur Vermeidung von Fäulnis einige Tropfen Formalin hinzugefügt. Je nachdem Zeit zur Verfügung stand, oft erst nach Monaten, wurden dann die Proben zentrifugiert, einer Kalilauge-Behandlung unterzogen und ausgezählt.

Die Möglichkeiten der neuen pollenanalytischen Methode für die Untersuchung von Karstquellen sei nun an Hand einiger Probenbefunde erläutert.

Probe Nr.	Entnahmestelle	Tag	Entnahmedauer in Minuten	Picea excel.	Abies	Pinus silv. + mont.	Pinus Cembra	Corylus	Betula	Alnus	Fagus	Tilia	Salix	Gramineen	Ericaceen	Compositen
101	Halstätter Gletscher	14. 7. 50	30	211	14	464	8	14	2	3	2	2	4	18	15	6
78	Gr. Waldbachursprung	27. 11. 49	30	156	16	337	29	11	9	2	1	2	3	112	—	17
105	Pießling Ursprung	23. 12. 51	30	14	—	23	—	—	—	—	—	3	—	—	—	2
13	Totes Gebirge	28. 7. 49	25	79	—	168	—	—	12	—	7	—	17	64	2	8

Sommerprobe 101 wurde in einem Schmelzwassermäander entnommen, wie sie zahlreich die Zunge des Hallstätter Gletschers zerfurchen. Die Zuordnung des Pollenspektrums zu einer bestimmten Jahreszeit ist unmöglich, denn es setzt sich aus Blütenstaub aller in einem Jahre nacheinander ablaufender Blühperioden der Vegetation zusammen. Frühblüher (Hasel, Erle) finden sich neben den späten Arten (Zirbe, Linde). Der im Gletschereis schichtweise, jahreszeitlich bedingte Pollenniederschlag verläßt den Gletscher nicht in der Reihenfolge seiner Sedimentation, da durch die Ablation Eisschichten verschiedenster Bildungszeit abgeschmolzen werden. Dabei wird Blütenstaub aller Blühperioden eines Jahres und vieler zurückliegender Jahre gleichzeitig freigegeben.

War die von F. Simony auf Grund von rhythmischen Tagesschwankungen der Waldbachquelle ausgesprochene Vermutung (3, Seite 127) einer Speisung des Waldbaches durch die Dachsteingletscher richtig, so mußten pollenanalytische Analysen des Quellwassers gleiche oder wenigstens ähnliche Ergebnisse bringen, wie die Proben auf der Zunge des Hallstätter Gletschers.

Wie Probe 78 und zahlreiche andere Proben vom Großen Waldbachursprung zeigten, war dies auch wirklich der Fall. Obwohl erst im November entnommen, enthält diese Probe zahlreichen Blütenstaub aus dem Frühling und Sommer.

Vergleichen wir nun damit die pollenanalytischen Befunde zweier Quellen aus nichtvergletscherten Gebieten.

In der Winterprobe 105 vom Pießling-Ursprung wurden außer den Sommernachzüglern (Linden, Fichten) und 2 Kompositen nur noch die wegen ihrer geringen Sinkgeschwindigkeit und ihrer großen produzierten Massen das ganze Jahr über sedimentierenden Föhren angetroffen.

In der Sommerprobe 13 (Quelle am Hinteren Lahngangsee im Toten Geb.) fehlen bereits die Frühlingsboten Hasel und Erle, während von den Spätblühern noch nichts zu merken ist.

Der Pollengehalt dieser beiden Quellen unterscheidet sich also wesentlich von dem des Waldbaches. Diese Wasseraustritte sind demnach leicht als nicht vom Gletscher gespeist zu erkennen.

Quellen mit einem nicht vergletscherten Einzugsgebiet lassen sich also pollenanalytisch folgend charakterisieren:

Das Auftreten der Arten hält sich — mit kleinen Schwankungen — an die Aufblühfolge der Vegetation. Die überwiegende Anzahl der Proben wird keinen Blütenstaub der erst zu erwartenden Jahreszeiten bergen. Vor allem im Winter

zeigen diese Quellen sowohl arten- als auch mengenmäßig eine große Pollenarmut. Kurz gesagt: Läßt sich die Jahreszeit der Entnahme aus dem Pollengehalt bestimmen, dann ist die betreffende Quelle niederschlagsgespeist. Ist dagegen Blütenstaub aller Blühperioden vertreten, dann ist der Wasseraustritt gletschergespeist.

Aus diesen pollenanalytischen Quellen-Untersuchungen kristallisierte sich noch zusätzlich ein völlig neues Verfahren zur Erforschung unterirdischer Wasserläufe heraus. Indem ich mir den verschwenderischen Blütenstaubregen der Natur zum Vorbild nahm, kam ich im Sommer 1952 auf den Gedanken, selbst Blütenstaub dem Wasser beizumengen, um so den Weg unterirdischer Wasserläufe zu verfolgen. Als Zusatzmittel wurde u. a. hauptsächlich an die verschiedenen Arten der Stärkekörner, an Lycopodium-Sporen, oder an ausländische Pollen gedacht, die in unseren Gegenden überhaupt nicht vorkommen. Während letzteren die stärkste Beweiskraft zukäme, hätten die Stärkekörner den Vorteil, daß sie bei kalter Behandlung der gefilterten Proben leicht durch Jod nachweisbar wären. Versuche in dieser Richtung verliefen positiv. Durch Zugabe von einigen Tropfen Jod in die zentrifugierten Proben färbten sich die Stärkekörner charakteristisch bläulich, wodurch sie unter dem Mikroskop gut unterscheidbar waren und das Tempo des Auszählens wesentlich gesteigert wurde.

Leider mußte von der Verwendung der billigeren Stärke Abstand genommen werden, da ihre Tendenz, sich im Wasser abzusetzen, zu groß war. Hier machte keine der untersuchten Arten eine Ausnahme. Allerdings wird man bei Untersuchungen in einem kleineren Gebiet ruhig zur Stärke greifen dürfen, denn sie bietet finanzielle Vorteile. Ein Kilogramm Lycopodium kostet 60—70 Schilling, wogegen Stärke nur auf 20 Schilling kommt.

Endgültig entschied ich mich für das Lycopodium-Pulver, als mich Dr. J. Rohrhofer (BRG. Wels) freundlicherweise darauf aufmerksam machte, daß man dieses im Großen in Apotheken kaufen könnte. Mehrere Versuchsreihen zeigten, daß sich das Bärlapp-Pulver z. T. am Boden der Gläser absetzte, z. T. aber noch nach einer Woche als dünne Haut das Wasser bedeckte, bzw. wie Plankton im Wasser schwebte. Damit war das geeignete Mittel gefunden, um den Verlauf von Karstwässern auch auf längere Strecken und durch größere Stau- und Speicherräume pollenanalytisch zu erfassen.

Auf der Suche nach einem geeigneten Orte für einen Grundversuch machte mich Ing. P. Grimm freundlicherweise auf den Gimbach (Offenseegebiet) aufmerksam. Dieser fließt im Hauptdolomit des Hohen Schrott und des Bromberges und bildet 150 m oberhalb der Einmündung des Schwarzenbaches einen kleinen Wasserfall, an dessen Fuß eine große Schwinde liegt, die bei anhaltender Trockenheit das gesamte Wasser des Baches aufnimmt. Die Vermutung, daß diese Schwinde mit einer Gruppe ergiebiger Quellen zusammenhängt, die ca. 180 m bachabwärts am linken Ufer des Gimbaches entspringen, wurde im Jahre 1950 durch eine Chlorierung mit 2000 Liter Ablauge der Sodafabrik in Ebensee bestätigt. Hier probierte ich am 5. März 1953 als Parallelversuch die neue „Sporen-Färbung“ aus. Am Versuchstage strömte an der Schwinde infolge heftiger vorangegangener Niederschläge der Bach stark über. Daher führte ich das Zusatzmittel, 100 Gramm Lycopodium-Pulver, durch einen Feuerwehrschlauch in die Schwinde ein. Das Anrühren des Pulvers zu einem Brei war sehr beschwerlich, da die Sporen stark wasserabstoßend sind. Wegen der geringen Menge leitete ich das Pulver stark konzentriert binnen 5 Minuten in die Schwinde. Bei der Quellen-

gruppe filterte ich mit dem Planktonnetz das Wasser eines der 6 Hauptstränge und bereitete es 3 Tage später zur mikroskopischen Untersuchung vor. Jede der 11 Proben bestand schließlich aus 4 Tropfen. Um die große Wirksamkeit der neuen Methode zu zeigen, ist in der folgenden Tabelle neben der Gesamtzahl auch die Anzahl der Sporen des ersten Tropfens je Probe angegeben.

Probe	Entnahmezeit	Anzahl der Sporen im ersten Tropfen		Gesamtzahl der Sporen
1	9.45—10.00	0	0	
2	10.00—10.40	3	5	
3	10.40—10.55	3	8	
4	10.55—11.10	246	727	
5	11.10—11.25	335	976	1. Maximum
6	11.25—11.40	269	629	
7	11.40—11.55	168	514	
8	11.55—12.10	90	209	
9	12.10—12.25	106	276	2. Maximum
10	12.25—12.40	54	137	
11	12.40—12.55	39	82	

Man beachte besonders die trotz geringer Auffangfläche des Netzes und Verdünnung durch 6 Hauptadern gefilterte große Zahl von Sporen. Die vor dem Zusatz zur Feststellung des Sporengrundgehaltes entnommene Probe enthielt keine Bärlapp-Sporen. Schon 10 Minuten nach Beginn der Färbung kamen die ersten Sporen an. Um 11.25 Uhr, also 50 Minuten nach beendeter Einleitung des Lycopodium-Stoßes, zeigte sich ein auffallend scharf ausgeprägtes Maximum. Die Hauptmasse der vom unterirdischen Gerinne erfaßten Sporen legte also die 180 m lange Strecke in ca. 50 Minuten zurück, was eine für Karstwasserwege sehr bedeutende Geschwindigkeit von 0,6 m/Sek. ergibt. Dies läßt den Schluß zu, daß zwischen Schwinde und Quellengruppe leistungsfähige Klüfte oder Röhren liegen müssen. Die Sporenganglinie deckt sich fast völlig mit der 1950 bei der Salzung festgestellten Chlorganglinie. Auch bei der Sporenfärbung deutet das zweite Maximum auf einen schwachen Parallelstrom mit geringerer Fließgeschwindigkeit hin.

Damit war es erstmals einwandfrei gelungen, einen Karstwasserlauf mit Hilfe von pflanzlichen Sporen zu verfolgen.

Über die bisher referierten Untersuchungen habe ich bereits in einer kurzen, ersten Zusammenfassung berichtet (4), für deren Druck durch die Österreichische Akademie der Wissenschaften ich meinem verehrten Lehrer, Prof. Dr. R. v. Klebelsberg, zu besonderem Danke verpflichtet bin.

Nachdem der Sporenversuch am Gimbach positiv verlaufen war, sollte die Brauchbarkeit der neuen Methode in einem großräumigen Gebiet, bei der Klärung der Abflußverhältnisse des Hinteren Gosausees, erprobt werden. Vor allem interessierte es, ob in der Tiefe der vom Hinteren Gosausee über die Kogelgasse und das Langtal durchlaufenden und auf das Echerntal hinzielenden Verwerfung eine unterirdische Entwässerung in den Waldbach stattfindet. Wegen der Nähe des Haselgebirges des Hallstätter Salzberges und der Länge der durchflossenen Karsthohlräume, die eine sehr starke Verdünnung erwarten ließen, versprachen eine Salzung bzw. Färbung nach den bisher üblichen Methoden von vornherein wenig Erfolg. Wie bei zahlreichen Begehungen mit Hilfe von Uraninfahnen und anderen

Mitteln festgestellt wurde, findet der Hauptabfluß aus dem See durch eine schräge Kluft im rechtsseitigen Ufer statt. Diese im Dachsteinkalk gelegene, etwa 65 m lange Abflußstelle war bereits im Jahre 1896 dem Bruder J. Müllners bekannt (5, Seite 39).

Als im Frühling mit der Sporenfärbung begonnen werden sollte, bot sich leider eine große Überraschung. Die Schwinde hatte sich infolge der Schneeschmelze und heftiger langandauernder Niederschläge in einen Wasserspeier verwandelt. Auch diese Naturerscheinung war nichts Neues, denn O. Simony hatte die Kluft in voller Speitätigkeit bereits am 20. 5. 1888 (3, Seite 80) fotographiert. Wir finden dieses Bild im Dachsteinwerk F. Simonys, der die Erscheinung allerdings ohne Besprechung übergeht.

Am 14. 8. 1953 wurde dann, als die Kluft bei Seestand 1146 m völlig unter Wasser lag und der Seespiegel leicht im Sinken begriffen war, die Sporenfärbung durchgeführt. Das Verrühren des Sporenpulvers, insgesamt 8 kg, ging nach Weichmachen des Wassers mit Presto rasch vor sich. Durch das Schlagen mit einer Schneerute wurden zwar leichte Wolken aufgewirbelt, aber das Verrühren wesentlich beschleunigt. Zwischen 10.00 Uhr und 10.35 Uhr erfolgte dann von einem Kahn aus die Einbringung des Pulverbreies durch einen schon bei Seetiefstand befestigten Schlauch. Einen Monat lang wurden dann mit 5 Planktonnetzen insgesamt an 7 Stellen Wasserproben entnommen. Die mikroskopische Auswertung des Materials nahm ich teils in Hallstatt, teils in Wels vor.

Bevor ich auf die Ergebnisse dieser Untersuchung eingehe, seien einige wichtige Voraussetzungen erwähnt, die es erst erlaubten, mit Bärlappsporen zu färben:

In sämtlichen von mir untersuchten Proben des Waldbaches u. a. Gewässern des Untersuchungsgebietes habe ich nie Lycopodium-Sporen gefunden. Von den im Untersuchungsgebiet vorkommenden Bärlapparten kenne ich folgende Fundstellen:

Lycopodium inundatum L. (Sumpf-Bärlapp): am Stausee oberhalb Gosauschmied,
Lycopodium annotinum L. (Sproßender Bärlapp): zwischen Gosau-Lacke und Hinterem Gosausee; ferner am Waldbachursprung,
Lycopodium selago L. (Tannen-Bärlapp): das nach freundlicher Angabe von Herrn Reg.-R. Morton im Dachsteingebiet bis ca. 1800 m emporsteigt.

Während meines ganzen Hallstätter Aufenthaltes trugen die Bestände des Sproßenden Bärlapps in der Umgebung des Waldbachursprungs noch grünliche, nicht „blühende“ Sporenähren. Es wurden also von ihnen noch keine Sporen ausgestreut. Aber auch ein „Blühen“ hätte die Untersuchung nicht stören können, denn die Sporen aller drei genannten Arten sind mikroskopisch einwandfrei von dem in die Schwinde eingeführten Sporenpulver zu unterscheiden. Dieses bestand aus der Art Lycopodium clavatum (Kolben-Bärlapp), bei der die Sporen engmaschige Netze besitzen.

Unter diesen Voraussetzungen war jede aus einer der untersuchten Quellen gefilterte Spore der Art L. clavatum ein einwandfreier Beweis dafür, daß sie von dem am Hinteren Gosausee eingeführten Sporenmaterial stammen müsse.

Und nun zu den Ergebnissen dieser Untersuchung: Von den 7 kontrollierten Quellen, nämlich Kesselquellen am Fuß des Karangers, Einlauf am Vorderen Gosausee, Brunnbach, Großer und Kleiner Waldbach, sowie Gosau- und Geigerbach hatten die ersten fünf einen positiven Befund, d. h. sie enthielten Sporenmaterial von der gleichen Art wie es in die Schrägkluft eingeführt worden war. Damit ist, was an der ganzen Untersuchung am meisten interessierte, lückenlos

der Beweis erbracht, daß das Wasser des Hinteren Gosausees seinen Weg in den Waldbach findet. Diesem Ergebnis tragen die geologischen Gegebenheiten durchaus Rechnung. Wir haben es hier sicher mit einer schon seit Jahrtausenden eingefahrenen, tektonisch bedingten Wasserwegsamkeit in der Tiefe einer Verwerfung zu tun, die am Hinteren Gosausee beginnt und gegen Hallstatt hinzielt. Die 6½ km lange Strecke wurde von den zuerst im Waldbach ankommenden Sporen in 165 Stunden, also mit einer Geschwindigkeit von 0,011 m/Sek. durchflossen.

Mit Hilfe zweier neuer Methoden, der pollenanalytischen Untersuchung von Quellen und der Sporen-Färbung von Karstwässern ist damit einwandfrei der Beweis erbracht, daß der Waldbachursprung gemischtes Wasser speit, einerseits Schmelzwasser von den Gletschern der Hochfläche, andererseits Seewasser vom Hinteren Gosausee.

Was unterscheidet nun die Sporen-Färbung von den bisher geübten Färbe- und Salzungsmethoden?

1. Der wesentliche Unterschied liegt in der Art der Entnahme. Während bei letzteren nur in Abständen Wasserproben entnommen und sofort analysiert werden, bleibt bei der Sporen-Färbung das Planktonnetz dauernd im Wasser. Dadurch wird die ganze vom Beginn eines Versuches bis zu seinem Ende vergehende Zeit erfaßt.
2. Chemische Analysen müssen sofort vorgenommen werden, während die pollenanalytische Auswertung noch nach Monaten oder Jahren geschehen kann.
3. Die Versuchskosten liegen wesentlich geringer.
4. Das Gewicht des Sporengutes ist auch bei Großversuchen gering.
5. Der Verdünnung des „Färbemittels“ sind im Gegensatz zur Färbe- und Salzungsmethode weite Grenzen gesetzt.
6. Eine Beeinflussung der Sporen durch das Gestein ist unmöglich.
7. Eine Schädigung der Fischzucht ist ausgeschlossen.

Diese nicht zu übersehenden Vorteile bei künftigen Untersuchungen mit Gewinn zu verwerten, ist Aufgabe von pollenanalytisch und geologisch geschulten Fachkräften. Dieser Forderung muß man deshalb gerecht werden, weil beide Methoden im Grenzgebiet der Botanik und Geologie liegen.

Eine Gesamtdarstellung des derzeitigen Standes der Erforschung der Abflußverhältnisse des Dachsteinstockes wird in Bälde als Dissertation vorliegen. Daß diese Untersuchungen, neben dem Berufe und z. T. unter großen finanziellen Opfern, erfolgreich abgeschlossen werden konnten, verdanke ich nicht zuletzt der Förderung durch zahlreiche Gönner, denen ich von dieser Stelle aus nur in summa danken kann.

Daß die einmal bewährten Methoden, auch in Hinkunft in der Hand anderer Fachleute, weitere Aufschlüsse für die Karst- und Höhlenforschung bringen mögen, ist mein Wunsch für die Zukunft.

Literaturangabe:

1. Ehrenberg, Passatstaub und Blutregen. Ber. d. Akad. d. Wissensch. Berlin 1849.
2. Vareschi, Volkmar, Die pollenanalytische Untersuchung der Gletscherbewegung. Veröffentl. d. Geobotan. Inst. Rübel in Zürich, Heft 19, Bern 1942.
3. Simony, Friedrich, Das Dachsteingebiet, Wien 1895.
4. Mayr, Alfred, Blütenpollen und pflanzliche Sporen als Mittel zur Untersuchung von Quellen und Karstwässern. Anzeiger d. math.-naturw. Klasse d. Öst. Akademie d. Wissenschaften, Jg. 1953, Nr. 6.
5. Müllner, Johann, Die Seen des Salzkammergutes, Geogr. Abhandl. Bd. VI, Heft 1, Wien 1896.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Höhlenkommission beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft

Jahr/Year: 1953

Band/Volume: 8_1_1953

Autor(en)/Author(s): Mayr Alfred

Artikel/Article: Neue Wege zur Erforschung von Quellen und Karstwässern 90-96