

# Pollenanalytische Untersuchung von Alteisproben

Von Adolf FRITZ

(Mit 2 Pollendiagrammen, 1 Sporendiagramm  
und 3 Abbildungen)

## 1. Zusammenfassung

Die pollenanalytische Altersuntersuchung von Toteisproben aus drei Fundstellen der Ostalpen (Natureschacht am Dobratsch, Oscheniksteinbruch in den Hohen Tauern und Eisriesenwelt bei Werfen) ergab, daß dieses Eis in historischer Zeit entstanden ist.

Für diese Zeiteinstufung sind Pollenfunde von Kulturpflanzen und von „Siedlungszeigern“ maßgebend. Aus dem Klimaablauf der entsprechenden Zeitperiode weiß man, daß es im 17. Jahrhundert eine besonders markante Klimaverschlechterung mit großen Gletschervorstößen gegeben hat. Vermutlich stehen die untersuchten Eiskörper in irgendeiner Form mit dieser Zeit im Zusammenhang.

## 2. Abstract

This work in pollen analysis is an investigation of firn samples from three parts of the "Ostalpen". The localities are situated to day below the snow line. The firn samples contained pollen of cultivated plants. Therefore the firn may be originate from a climatic change for the worse some centuries ago.

## 3. Einleitung

Die ersten pollenanalytischen Untersuchungen von natürlichen Eisproben in den Alpen liegen bereits einige Jahrzehnte zurück. In den Jahren 1934 bis 1951 hat sich vor allem VARESCI damit befaßt. Die Eisproben stammen hauptsächlich aus einer Höhe von 2000 m. Diese Arbeiten wurden dann ab 1964/65 in erster Linie von BORTENSCHLAGER

am Kesselwandferner, 3200 m, Tirol, fortgesetzt. 1968 hat KRAL Eisproben aus der Dachstein-Rieseneishöhle bearbeitet. Die entsprechenden Literaturangaben findet man bei KRAL , 1968, und bei BORTENSCHLAGER, 1970, zusammengestellt und zitiert.

In den letzten Jahren sind auch an mich Anregungen zu ähnlichen Untersuchungen herangetragen worden. Dr. W. GRESSEL und Dr. H. LITSCHER haben mich bei der Beschaffung der Proben tatkräftig unterstützt bzw. mir das Eis bereits in Kübeln abgefüllt zur Verfügung gestellt. Beiden Herren sei für dieses Entgegenkommen sowie für mitgeteilte Hinweise und Angaben herzlichst gedankt. Weiters gilt mein Dank Herrn G. LACKNER für das mir zur Verfügung gestellte Bildmaterial aus dem Gebiet des Oschenik-Steinbruchs. Schließlich sind noch die Herren E. JOST, W. KINZEL und H. SOMITSCH zu nennen, die ganz wesentlich an der Einbringung der Eisproben aus dem Naturschacht am Dobratsch mitgeholfen haben. Auch ihnen möchte ich an dieser Stelle herzlichen Dank sagen.

#### 4. Alteis aus dem Naturschacht 3741/8 am Dobratsch

Der Naturschacht befindet sich in einer Meereshöhe von 1970 m im sogenannten Bärenalpe unweit des Gipfels der Villacher Alpe (Dobratsch). Seine erste Befahrung, die im Schrifttum mitgeteilt ist, hat 1964 stattgefunden, GRESSEL, 1964. Weitere Befahrungen erfolgten in den Jahren 1966, 1967, 1968 und zuletzt zur Probenentnahme am 15. August 1976. Darüber liegen allerdings keine veröffentlichten Berichte auf (mündliche Mitteilung, GRESSEL).



Abb. 1: Naturschacht 3741/8, Dobratsch. Blickrichtung auf Sendeturm.

1966 war es gelungen, vom Schachtrand aus, Abb. 1, rund 125 m in die Tiefe vorzudringen. Im Schachtinneren liegt ein gewaltiger Eiskörper mit deutlich geschichtetem, bläulich-weißem Eis. Seine Gesamtmächtigkeit ist unbekannt, beträgt aber nach den Erfahrungen von 1966 weit über 70 m, da damals das Schachttiefste noch nicht erreicht worden war.

1976 waren die Eisrandklüfte leider nur bis in einer Tiefe von etwa 13 m beschließbar. So konnte nur der oberste Teil des Eispfropfens beprobt und pollenanalytisch untersucht werden. Das vorliegende Ergebnis zeigt, daß unbedingt auch die tieferen Lagen untersucht werden sollten, sobald der Einstieg in größere Tiefen wieder möglich ist.

Auf Grund eigener Erfahrungen aus der Eisriesenwelt (1972) wurden Probenmengen in der Größenordnung von 550–900 ml Schmelzwasser entnommen. Der Erhaltungszustand des Pollens ist naturgemäß sehr gut und die Pollendichte größer als erwartet (180–550 Pollenkörner pro cm<sup>2</sup> ausgezählter Präparatfläche). Es wurden acht Eisproben untersucht und insgesamt 7032 Pollenkörper und 129 Sporen bestimmt. Diese verteilen sich auf 51 Pollen- und 20 Sporentypen.

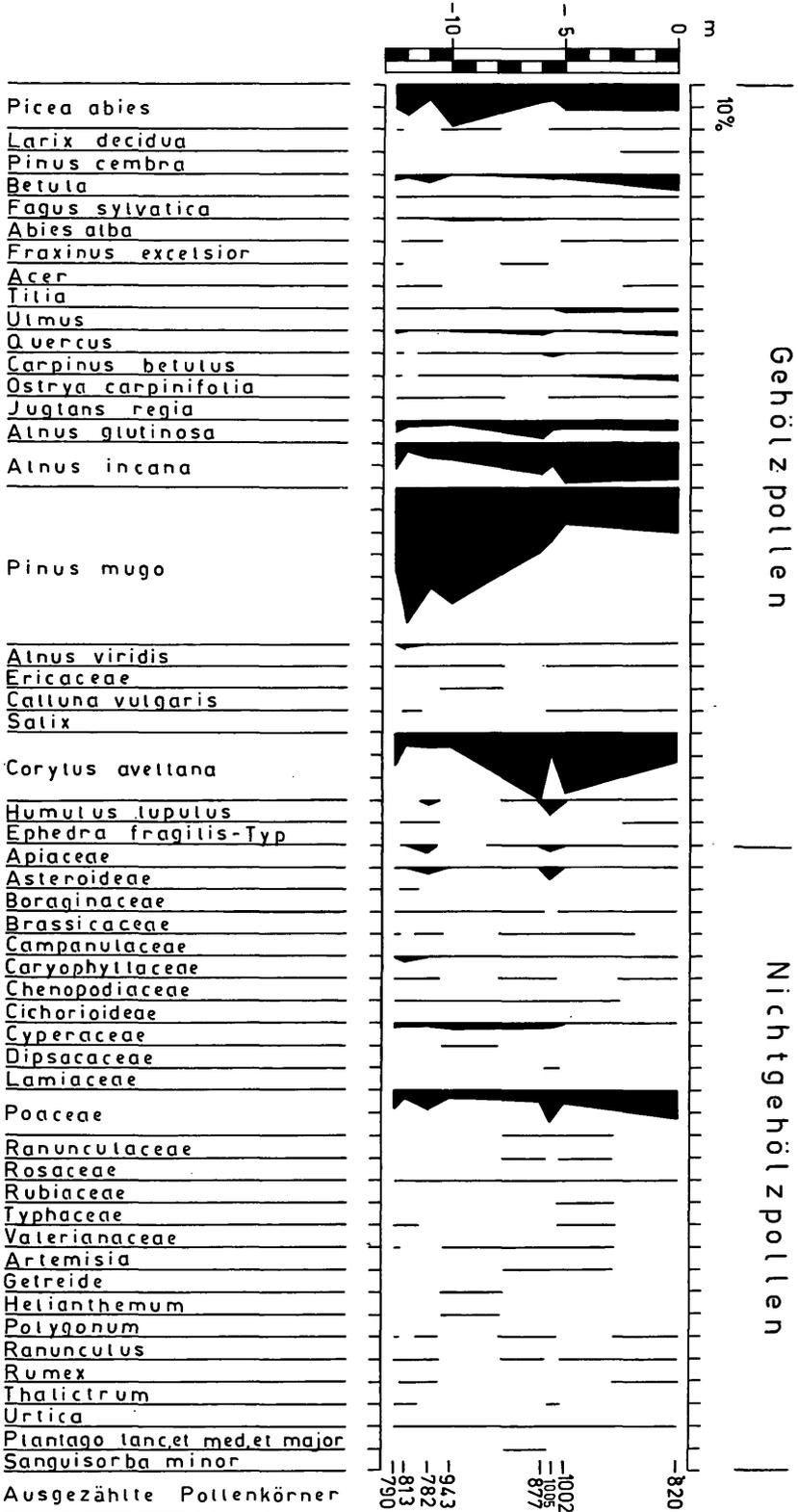
12 m unterhalb der Eisoberfläche ist bei der Probenentnahme ein kleiner Rest eines Rotlehmvorkommens festgestellt worden. Die pollenanalytische Untersuchung desselben hat keinerlei Pollen- oder Sporenfunde ergeben.

Die ziemlich steil geneigten Hänge im Bereich des trichterförmigen Schachteingangs tragen stellenweise einen dichten Latschenbestand (*Pinus mugo*). Damit ist es verständlich, daß im subfossilen Pollensediment des Eises der Kiefernpollen die absolute Dominanz einnimmt. Das Maximum liegt bei rund 60% der Gesamtpollensumme und wird bei –12 m erreicht. Gegen die Oberfläche des Eiskörpers hin geht der Kiefernpollen stark zurück. An seiner Stelle gewinnt nun der Blütenstaub einer ganzen Reihe von Gehölzen sowie der Süßgräser an Bedeutung (siehe Pollendiagramm).

Der Schachteingang befindet sich bereits oberhalb der Waldgrenze. Die Zunahme des Gehölzpollens, wie vor allem des Pollens der Grauerle (*Alnus incana*), der Birke (*Betula pendula?*), der Hasel (*Corylus avellana*) u. a., wird daher in erster Linie den zunehmenden Einfluß des Nah- und Weitfluges zum Ausdruck bringen. Überraschend hoch ist der Anflug des Fichtenpollens. Er erreicht in –10 m nahezu 19%. Diese mir ungewöhnlich groß erscheinende Zuwehung von Blütenstaub aus tieferen Lagen ist allerdings im vorliegenden Fall durch die starken Aufwinde an der Südseite des Dobratsch leicht verständlich.

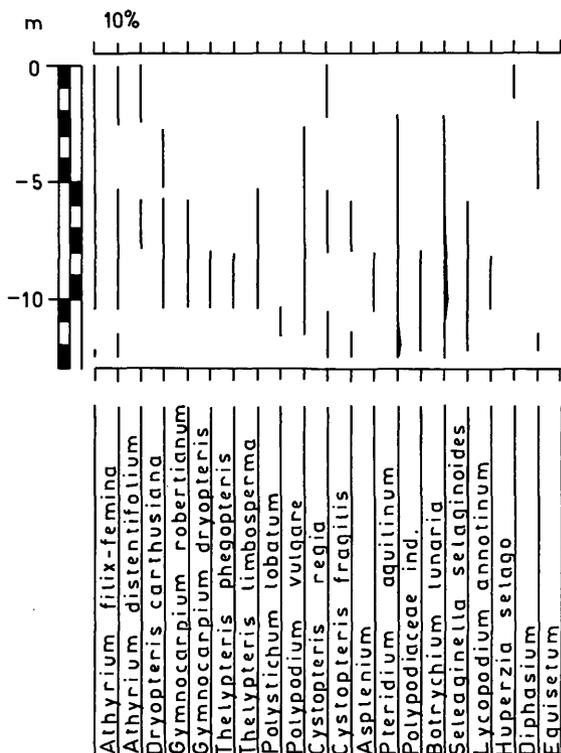
Unter den eingewehten Pollentypen befindet sich auch der Blütenstaub der Walnuß (*Juglans regia*) und des Weizentyps (*Triticum*-Typ). Das sind ganz sichere Belege dafür, daß zumindest die obersten 12,5 m des Eiskörpers sich erst in historischer Zeit (vermutlich ab dem 4. Jahrhun-

# Alteis Dobratsch 1970 m NN A. Fritz 1977



# Alteis Dobratsch

## Sporen



dert n. Chr.) gebildet haben. Als „Siedlungszeiger“ unter den Pollen sind weiters noch Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*), Breitwegerich (*Plantago major*), Ampfer (*Rumex*), Brennessel (*Urtica*) und Hopfen (*Humulus lupulus*) zu nennen.

## 5. Alteis aus dem Oschenik-Steinbruch

Die Alteisproben aus dem Oschenik-Steinbruch stammen aus einer Höhe von 2450 m, Abb. 2 und Abb. 3. Das Eis wurde in einer Mächtigkeit bis zu 8 m in einem Steinbruch aufgeschlossen, der zur Aufschüttung des Oschenik-Staudammes knapp oberhalb des großen Oschenik-Sees eröff-

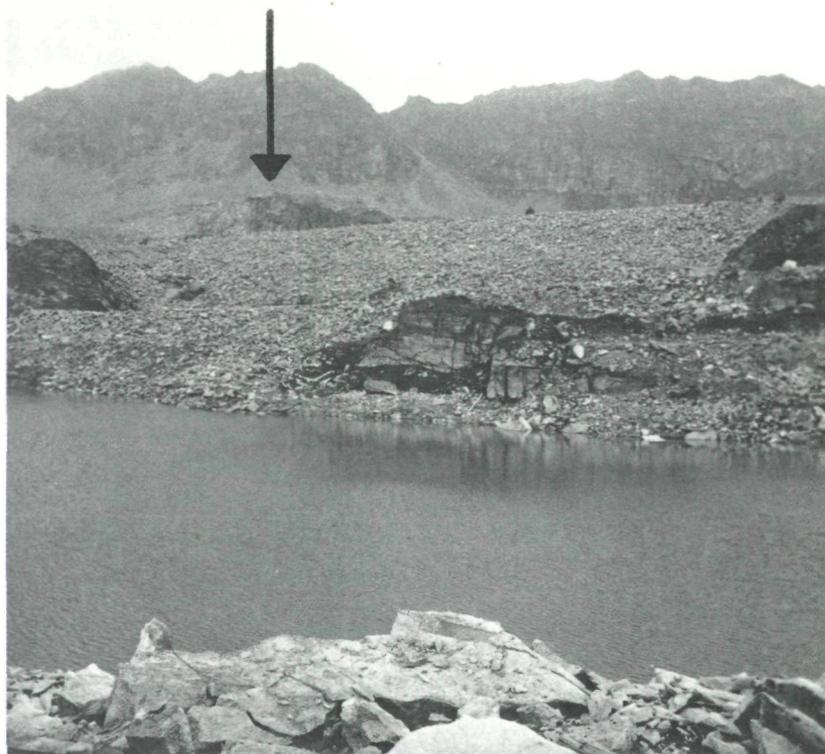


Abb. 2: Oschenik-Steinbruch (Pfeil). Im Vordergrund Kleiner Oschenik-See, im Mittelfeld aufgeschütteter Staudamm des Großen Oschenik-Sees.

Aufnahme: G. LACKNER

net worden war. Der Eiskörper ist geschichtet, das Eis rein, durchsichtig und bläulich gefärbt. Im Liegenden des Alteises steht Moräne an, die 1,3 bis 3 m starke Überlagerung besteht aus einem mit Moräne vermishten Blockwerk. Der Aufschluß ist derzeit noch zugänglich.

Die Eis- bzw. Wasserproben sind mir bereits 1972 zugegangen. Der gleich nach Erhalt der Proben abzentrifugierte und aufbereitete Blütenstaub ist sehr gut erhalten. Die Pollendichte dagegen ist gering. In 17 mikroskopischen Präparaten (Deckglasfläche 18/18 mm) wurden nur 417 Pollenkörner und 222 Sporen aufgefunden. Es konnten 28 Pollen- und 8 Sporentypen unterschieden werden.

Soweit man aus einem einzelnen Pollenspektrum etwas über die Zeit, aus der es stammt, sagen kann, haben wir es hier ebenfalls mit einer vegetationsgeschichtlich jungen Periode des Postglazials zu tun. Ähnlich wie im Diagramm „Alteis Dobratsch“ steht auch im Spektrum „Osche-



Abb. 3: Oschenik-Steinbruch mit aufgeschlossenem, geschichtetem Alteis (Pfeil).  
Aufnahme: G. LACKNER

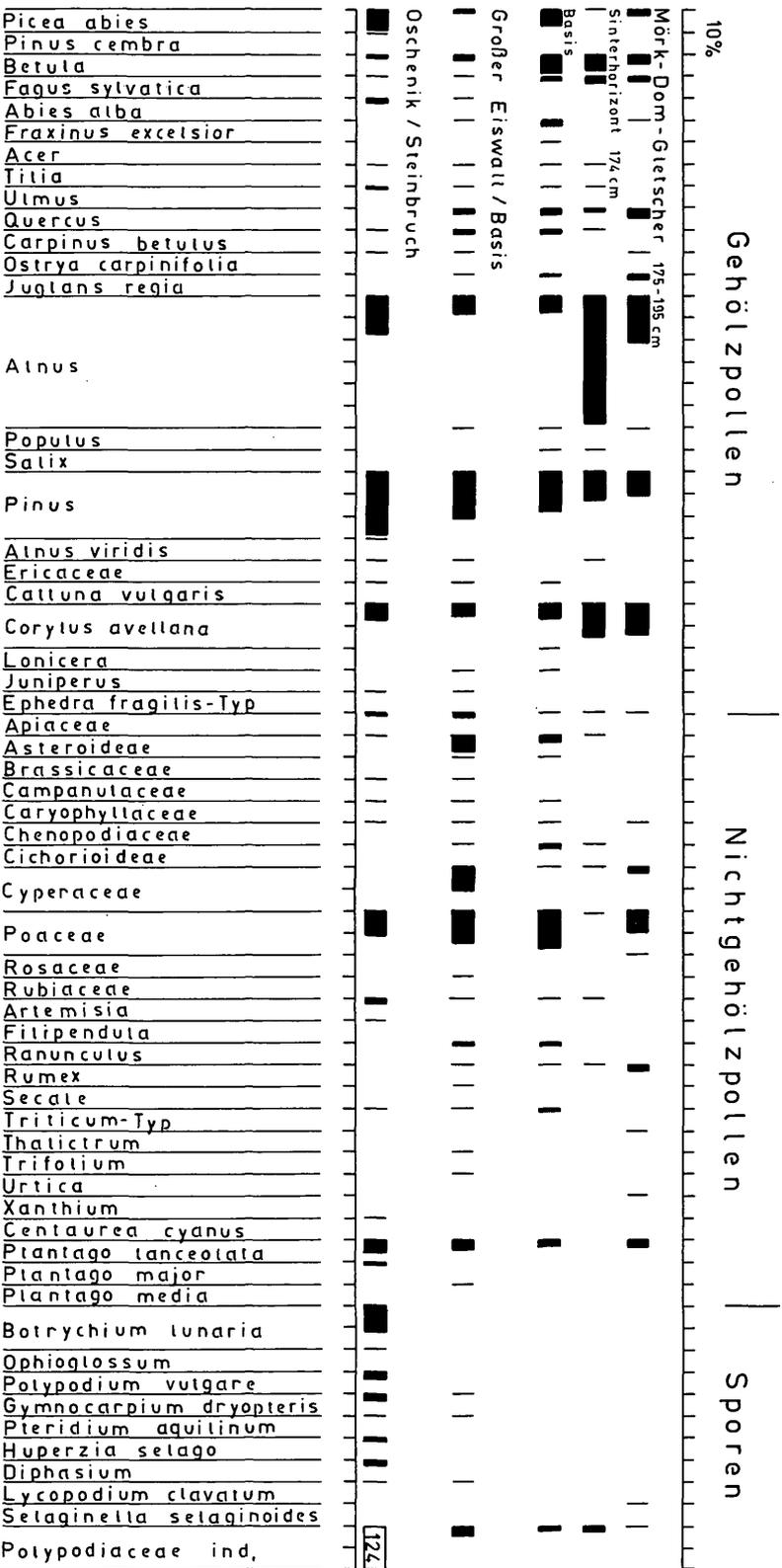
nik-Steinbruch“ der Blütenstaub der Kiefer (*Pinus* sp.), der Fichte (*Picea abies*), der Erle (*Alnus* sp.), der Hasel (*Corylus avellana*) und der Süßgräser (Poaceae) im Vordergrund. Doch zusätzlich gibt es hier noch große Sporenmengen der Mondraute (*Botrychium lunaria*).

Pollenspektren dieser Art sind offensichtlich für Höhenlagen über der Waldgrenze typisch. Sie enthalten einerseits durch Nah- und Weitflug Blütenstaub aus den tiefer liegenden, bewaldeten Höhenlagen und andererseits Pollen und Sporen aus waldfreien, alpinen Standorten. Somit ist das Alteis zu einer Zeit entstanden, in der es bereits eine den heutigen Verhältnissen entsprechende Höhenstufengliederung gegeben hat.

Auf Grund des Blütenstaubs von Getreide (*Triticum*-Typ) und der Kornblume (*Centaurea cyanus*) sowie des häufigen Vorkommens von Spitzwegerichpollen (*Plantago lanceolata*) entspricht das Alter des Eises auch in diesem Fall der Zeit nach Christi Geburt.

# Eisriesenwelt 1641 mNN

# Oschenik-Steinbruch 2450 mNN



## 6. Alteis aus der Eisriesenwelt bei Werfen

Die Beschaffung der Proben aus der Eisriesenwelt bei Werfen, Land Salzburg, erfolgte am 3. September 1972. Der Eingang zum Höhlensystem liegt in der Höhe von 1641 m. Es wurden der Große Eiswall (eine Probe) und der Mörk-Dom-Gletscher (drei Proben) beprobt.

Die vier Proben lieferten 1900 Pollenkörner und 51 Sporen, die sich auf 44 Pollen- und 6 Sporentypen verteilen. Die Pollendichte ist verhältnismäßig gering, der Erhaltungszustand des Blütenstaubes sehr gut.

Die Eisriesenwelt befindet sich, wie der Dobratsch, im Sinne von SCHARFETTER, 1938, in der Mischwald-Außenzone der Ostalpen. Dies drückt sich, verstärkt durch die niedrige Höhenlage, sehr deutlich in den Pollenspektren aus. Sporenformen aus höheren Lagen fehlen entweder gänzlich oder treten sehr stark in den Hintergrund. Dafür ist der Laubholzpollen in einer angemessenen Menge vorhanden.

Auch in diesem Fall sind im Alteis Pollentypen von Kulturpflanzen aufgefunden worden. Es handelt sich dabei um den Blütenstaub der Walnuß (*Juglans regia*), des Roggens (*Secale cereale*) und des Weizentyps (*Triticum*-Typ). Außerdem kommen in nicht ganz unerheblichen Mengen der Blütenstaub des Ampfers (*Rumex*) und des Spitzwegerichs (*Plantago lanceolata*) vor. Damit müssen auch die untersuchten Eislagen der Schauhöhle als mehr oder weniger altersgleich mit den Toteisresten am Dobratsch bei Villach und in den Hohen Tauern im Bereich des Oschenik-Sees aufgefaßt werden.

## 6. Rückblick

Mit den vorliegenden Untersuchungen besitzen wir meines Wissens in den Ostalpen nun insgesamt vier pollenanalytisch bearbeitete Alteisfundstellen unterhalb der heutigen Schneegrenze. In allen vier Fällen enthalten die beprobten Eishorizonte Blütenstaub von Kulturpflanzenpollen und anderen „Siedlungszeigern“ des Menschen.

Nach KRAL, 1968, hat die Eisbildung in der Dachstein-Rieseneishöhle wahrscheinlich im 13./14. Jahrhundert, im Anschluß an das mittelalterliche Klimaoptimum, eingesetzt. Auch für die Alteisbildungen in Kärnten und in der Eisriesenwelt bei Werfen dürfen wir aus klimatischer Sicht heraus (HEUBERGER, 1968) grundsätzlich ein spätmittelalterliches bis neuzeitliches Alter annehmen.

Insbesondere der Zeitraum von 1541–1640 soll durch eine markante Verschlechterung des Klimas in ganz Europa gekennzeichnet sein, FLOHN, 1957. In den Alpen ist es zu großen Gletschervorstößen gekommen und das Jahresmittel der Temperatur war vermutlich um 1,5°C gegenüber heute herabgesetzt. Im Zuge dieses klimatischen Geschehens sind ja bekanntlich die am höchsten gelegenen Goldbergbaue in den Hohen Tauern aufgegeben worden. FRIEDEL hat 1935 die äußersten

Jahresringe eines Lärchenbrettes aus dem alten Goldbergbau am Kloben, 2800 m, dendrochronologisch mit den Jahren 1620 bis 1625 in Beziehung bringen können. Daher halte ich es für sehr wahrscheinlich, daß die bis auf heute erhalten gebliebenen Toteisreste zur Hauptsache auf das 17. Jahrhundert zurückgehen.

## 7. Literatur

- BORTENSCHLAGER, S. (1970): Neue pollenanalytische Untersuchungen von Gletschereis und gletschernahen Mooren in den Ostalpen. – Zeitschr. f. Gletschkde. und Glazialgeol., VI/1-2:107-118.
- FLOHN, H. (1957): Klimaschwankungen der letzten 1000 Jahre und ihre geophysikalischen Ursachen. – Tagber. und wiss. Abh., 201-214.
- FRIEDEL, H. (1935): Klima und Gletscherschwankungen und ihre Wirkung auf die alten Tauernbergbaue. – 3. Sh. Carinthia II.
- GRESSEL, W. (1964): Naturschacht 3741/8. – Die Höhle, 15/4:101.
- HEUBERGER, H. (1968): Die Alpengletscher im Spät- und Postglazial. – Eiszeitalter und Gegenwart, 19:270-275.
- KRAL, F. (1968): Pollenanalytische Untersuchung zur Frage des Alters der Eisbildung in der Dachstein-Rieseneishöhle. – Die Höhle, 19/1-2:41-51.
- SCHARFETTER, R. (1938): Das Pflanzenleben in den Ostalpen. – Deuticke, Wien.

Anschrift des Verfassers: Univ.-Doz. Dr. Adolf FRITZ,  
A-9020 Klagenfurt, Koschatstraße 99.