

42. Schwinner R.: Geologische Karte u. Profile der Umgebung von Turrach. Leuschner & Lubensky, Graz 1931.
43. Stache: Orientierungskarte über die Verbreitungsgebiete paläozoischer Schichten in den Ostalpen. Jb. d. k. k. Geol. R.-A. 1874, H. 2, S. 135, und H. 4, S. 331.
44. Thurner A.: Geologie der Berge um Innerkrems bei Gmünd (Kärnten). Mitt. d. Naturwiss. Ver. f. Stmk. 63, 1927, S. 26—44.
45. Thurner A.: Aufnahmebericht über das Blatt Murau. Verh. d. Geol. B.-A. 1931.
46. Thurner A.: Aufnahmebericht über das Blatt Murau. Ebenda 1932, N. 1/2.
47. Thurner A.: Aufnahmebericht über das Blatt Murau. Ebenda 1933, N. 1/2.
48. Tschermak: Porphyrgesteine Österreichs. Wien 1869.
49. Welisch: Diabase der Steiermark. Mitt. d. Naturwiss. Ver. f. Stmk. 47, 1910.
50. Wolff, Btrg. zur Petrogr. u. Geol. d. Bozener Quarzporphyres, Jb. f. Min. 27, 1909, S. 109.
51. Wöllner: Kärntnerische Zeitschrift, 2, Klagenfurt 1820, S. 151.

## Bericht über die Beobachtungen an der Pasterze in den Jahren 1934—1938.

Von Dr. V. Paschinger.

Wie im vergangenen Jahrfünft (letzter Bericht in „Car. II“ 1934) wurden auch in dem von 1934 bis 1938 vom Verfasser dieses im Auftrage und mit Unterstützung des Wissenschaftlichen Unterausschusses des Deutschen Alpenvereines die Pasterzenbeobachtungen regelmäßig in der zweiten Augushälfte unter fallweiser Mitwirkung der Herren Prof. Dr. W. Fresacher, Fr. Hausenbichl, Dr. H. Paschinger und Cand. ing. S. V. Paschinger durchgeführt. In diesem Zeitraum wurde der Aufgabenkreis durch Anlage von zwei neuen Steinlinien (zwischen Kl. und Mittl. Burgstall, unter dem Hohen Sattel) und einer Profillinie am Ende des Hofmannskeeses sowie durch Einmessung älter Nummernsteine zur künftigen Feststellung der Strömungslinien erweitert (Abb. 1). In keinem der Berichtsjahre waren die Beobachtungen vom Wetter so begünstigt wie im vorangegangenen Jahrzehnt, was die Vollständigkeit der Geschwindigkeitsaufnahmen manchmal störte und die Durchführung von Sonderuntersuchungen während eines zweiten Aufenthaltes notwendig machte. Die Beobachtungsergebnisse der einzelnen Jahre sind in der „Zeitschrift für Gletscherkunde“, Bd. 23—27, veröffentlicht.

### 1. Markennachmessungen.

Durch den Rückgang des Eisrandes an der Pasterzenstirn wurden einige Fixpunkte, deren Meßrichtung den Gletscher nicht

mehr traf, ausgeschaltet, zum Teil durch neue Marken ersetzt. In der folgenden Tabelle sind die jährlichen Lageänderungen des Eisrandes (+ = Vorrücken, — = Rückgang) und das Ergebnis des Jahrfünfts mitgeteilt.

Marken	O	IA	II B	IV B	VB	IX C	XI B	XII	XV
1934	+0,3	-1,9	0	-4,6	-0,5	-6,8	-5,0	+13,0	
1935	-3,4	-5,7	-7,0	-12,5	-8,9	+4,8	-5,0	-3,8	
1936	+2,4	-0,8	-1,9	-2,5	-10,6	-23,6	-4,0	-2,2	-0,5
1937	-6,1	-1,2	-7,2	-16,9	-7,1	+3,2	-4,0	-21,8	-2,7
1938	-1,8	-4,8	+0,1	-10,1	-5,4	-7,4	-3,5	+8,0	-2,2
1934—1938	-5,9	-17,4	-16,0	-46,6	-32,5	-29,8	21,5	-6,8	-5,4
Jahresmittel	-1,2	-3,5	-3,2	-9,3	-6,5	-6,0	-4,3	-1,4	-1,8

Die Marken O—VB liegen an den linksseitigen Uferwänden zwischen der Hofmannshütte und dem Beginn der Möllschlucht, die Marken IX C—XV vor der Pasterzenstirn am kl. und gr. Elisabethfelsen. Wenn auch von allen Fixpunkten aus ein Gesamtrückgang des Eises festgestellt werden kann, so ist dieser bei den einzelnen Marken und in den einzelnen Jahren doch recht verschieden. Von der Marke O abgesehen, vor der ein Streifen Toteis die Veränderungen der Eislage unregelmäßig beeinflusst, ist der Rückgang am linken Rande völlig stetig und gletscherabwärts zunehmend. Unter der Marke IV B ist in den letzten Jahren eine Felsleiste zutage getreten, die das Schwinden der Eisdecke förderte. Die Zerstörung der randlichen Eiswölbung ist hier am stärksten: Reihen von Wintermoränen folgen aufeinander, der periphere Schmelzwasserbach fließt nun offen und große Lagen von Toteis sind vom Gletscher abgeschnitten. Die Marken VB und IX C richten sich gegen den Abschwung des Zungenendes in die Möllschlucht; innerhalb fünf Jahren hat sich dieses um 51 m verschmälert, liegt zur Gänze in die Schlucht eingekellt, hat aber, von ihr beschattet, sich in den letzten Jahren immerhin besser halten können als vorher. Die Marke XII liegt in der Richtung der axialen Strömung, in der zeitweise Schollen vorgetrieben werden (Abscherbewegungen), deren Zerstörung in den folgenden Jahren einen plötzlichen Rückgang vortäuscht; die Eisrand-

Seelandlinie.

Entfernung v. r. Ufer in m	97	193	295	395	555	654	754	839	921	1023	1106	1204	1302	Mittel
1934	-0,2	-0,8	-2,0	-1,4	-3,0	-2,5	-2,5	-1,5	-2,0	-1,5	-1,1	+0,1	-1,1	-1,4
1935	-1,2	-1,2	-1,7	-1,3	-1,7	-2,1	-0,7	-1,0	-1,4	-1,0	-0,7	-1,3	-0,3	-1,2
1936	-0,5	-2,6	-2,9	-2,3	-2,3	-2,6	-3,0	-1,8	-3,6	-4,4	-3,8	-4,7	-4,5	-3,0
1937	-0,9	-1,6	-2,1	-0,9	-3,0	-3,4	-3,9	-5,5	-3,2	-3,4	-3,8	-3,4	-3,8	-3,0
1938	-1,2	-0,7	-0,4	-2,8	-0,9	-0,4	-0,4	-0,2	0	+0,3	+0,1	+0,1	0	-0,5
1934—1938	-4,0	-6,9	-9,1	-8,7	-10,9	-11,0	-10,5	-10,0	-10,2	-10,0	-9,3	-9,4	-9,7	-9,1
Jahresmittel	-0,8	-1,4	-1,8	-1,7	-2,2	-2,2	-2,1	-2,0	-2,0	-2,0	-1,9	-1,9	-1,9	-1,8

änderungen sind daher an dieser Stelle sehr unregelmäßig. Der rechte Zungenlappen ist nun ganz verschwunden, wodurch eine fast geradlinige Front der Pasterzenstirn eingetreten ist, die in der Horizontalen nur langsam, um so mehr in der Mächtigkeit zurückgeht.

## 2. Profile.

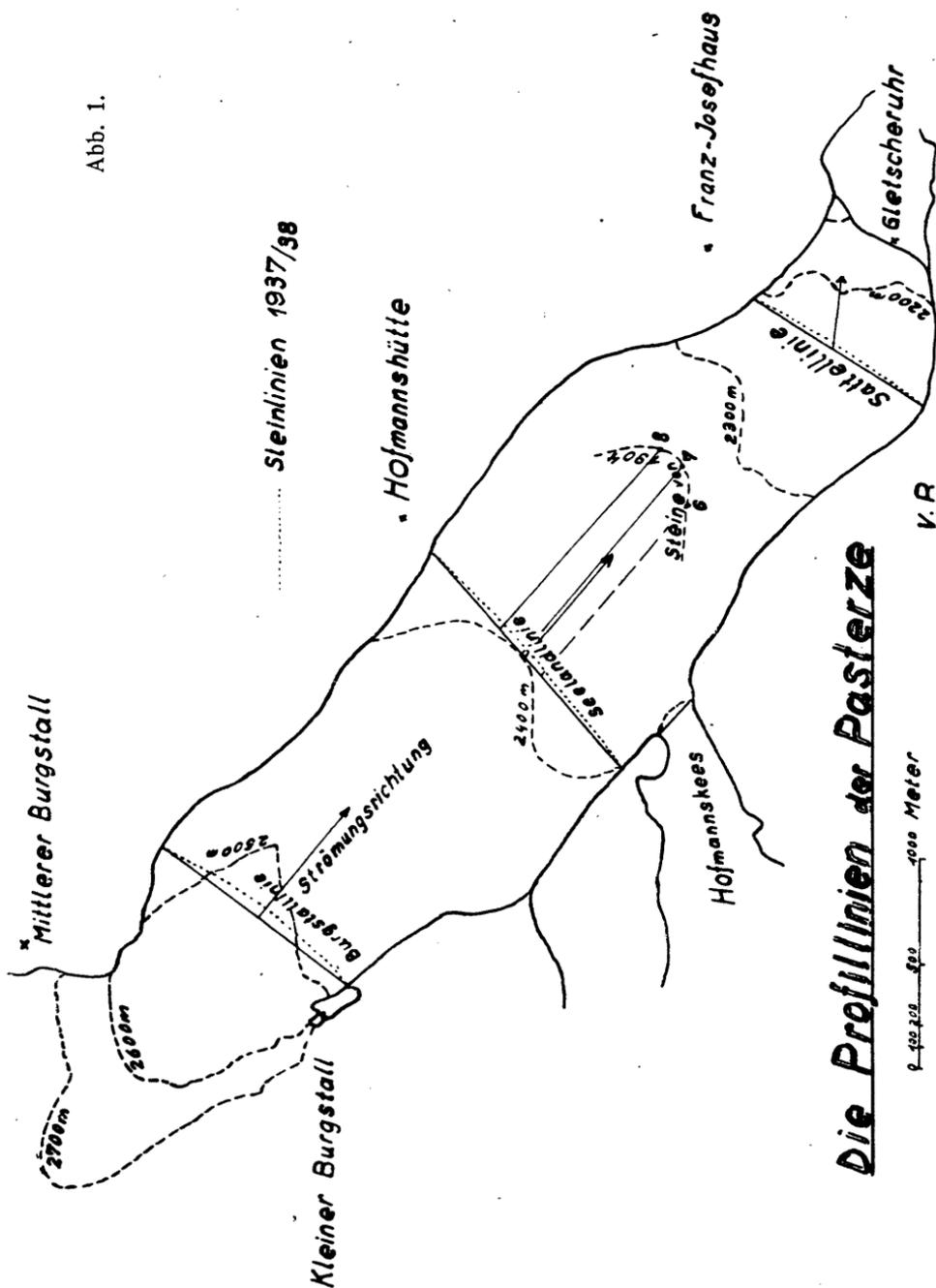
Überhaupt kommt für den Zustand der Pasterze die Versmälnerung der Zunge wegen der steilen Trogwände weniger in Betracht als die Abnahme der Eismächtigkeit, die sich aus den Profiländerungen ergibt. In der Tabelle auf Seite 59 ist die vertikale Veränderung der Eisoberfläche (+ = Anschwellen, — = Einsinken) an den mit Nummernsteinen besetzten Punkten zusammengestellt. Da deren Lage von Jahr zu Jahr, z. B. wegen des Auftretens von Spalten, sich um einige Meter verschieben kann, wurde eine mittlere Entfernung vom Fixpunkte angenommen.

Man ersieht daraus, daß das Einsinken der Oberfläche vom Rande gegen die Mitte zu zwar nicht in den einzelnen Jahren, aber im Gesamtbetrage der fünf Jahre ganz regelmäßig zunimmt; die Pasterze sinkt in den mittleren Partien viel stärker ein, d. h. der Nachschub aus den Nährgebieten erlahmt, wodurch das Profil der Zunge immer flacher wird. Die geringste Abnahme zeigt das Eis im rechtsseitigen Drittel der Strombreite, weil dort die starke Moränenbedeckung die Abschmelzung verzögert. Im linken Rande ist das Einsinken stets größer als im rechten; die Höhendifferenz betrug z. B. im Jahre 1928 32,4 m, 1938 schon 44,4 m. Die zunehmende Schiefstellung der Oberfläche gegen die Freiwandseite wird weniger auf die Rückstrahlung als auf ein größeres Ernährungsdefizit des Riffelzuflusses zurückzuführen sein. Ein besonders starkes Einsinken zeigten die Jahre 1936 und 1937, während das vergangene nur ein mäßiges aufwies, das auf einen vor Jahren erfolgten höheren Firnbelag zurückgeht. Im Mittel hat die Pasterze im vergangenen Jahr fünf 9,1 m an Mächtigkeit eingebüßt, im Jahresdurchschnitt also um 1,8 m. Diese Zahlen sind aber als arithmetische Mittel nicht die wahren, wenngleich sehr angenäherten Werte des Einsinkens (Abb. 2).

Seit dem Jahre 1935 wird auch zwischen den Burgställen eine Profillinie aufgenommen, in der das Einsinken gegen die Mitte hin nicht zunimmt, da die Enge der Eispforte das Nachströmen gleichmäßiger verteilt; auch hier sinkt die linke Seite stärker ein als die rechte, deren Rand durch den Kleinen Burgstall orographisch geschützt ist.

Die Gesamtabnahme ist jedenfalls geringer als in der Seelandlinie.

Abb. 1.



# Die Profilnien der Pasterze

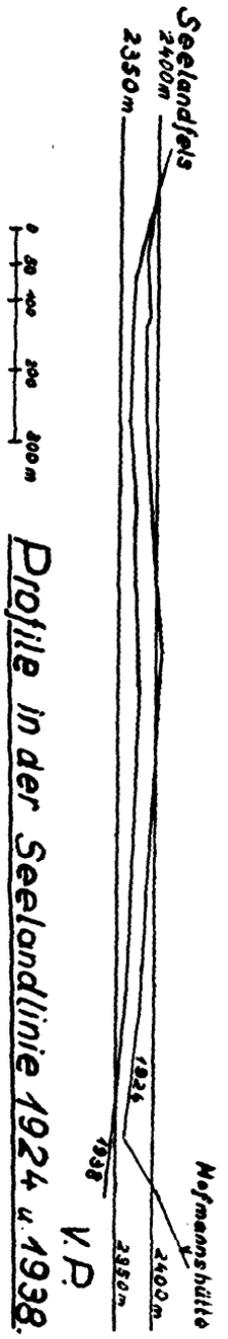
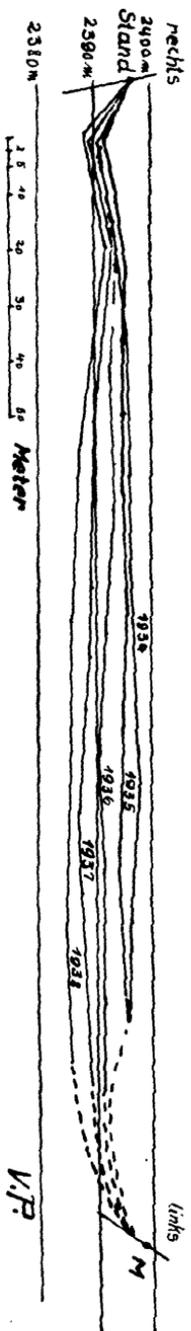


Abb. 2.



Profilverlust am Ende des Hofmannsheeses 1934 - 1938.

Abb. 3.

### Burgstalllinie.

Entf. v. l. Ufer in m.	184	307	450	572	663	753	866	971	1054	Mittel
1936	-1,5	-1,3	-1,7	-2,5	0	-0,5	-0,4	-0,7	-0,5	-1,0
1937	-2,9	-3,2	-2,4	-1,3	-1,3	-0,7	-0,4	-0,4	-1,0	-1,5
1938	-0,4	-1,5	-0,8	-1,7	-2,2	-2,9	-2,6			(-1,7)
1936 - 1938	-4,8	-6,0	-4,9	-5,5	-3,5	-4,1	-3,4			
Jahresmittel	-1,6	-2,0	-1,6	-1,8	-1,2	-1,3	-1,1	(-0,6)	(-0,7)	(-1,3)

In der Sattellinie ist die Beobachtungsdauer noch zu kurz, um Mittelwerte bilden zu können.

Besonders eindrucksvoll ist, weil auf übersichtlicher, kürzerer Strecke zu beobachten, das Schwinden des Hofmannskeeses, vor dessen Ende sich bereits eine das Bild der Pasterzenmoräne beeinflussende Stirn moräne gebildet hat. Das durchschnittliche Einsinken ist hier stärker als bei der Pasterze und betrug in den Jahren 1934 bis 1938 in Metern: 1,5, 2,2, 3,1, 2,2. Das Profil des Hofmannskeeses hat sich seither in der Weise geändert, daß die linke Eiswölbung vollständig geschwunden ist und der früher niedrigere rechte Eisrand durch beginnenden Moränenschutz jenen überragt (Abb. 3).

### 3. Bewegung der Pasterze.

#### Seelandlinie.

Entf. v. r. Ufer	97	103	295	395	555	634	754	839	921	1023	1106	1204	1302 m
1927/28	2,5	11,7	30,1	—	43,9	48,7	48,4	48,6	47,5	44,0	41,0	34,1	22,7 „
1934/36	1,3	5,1	17,8	25,6	34,8	34,5	34,4	34,7	34,1	33,7	29,3	25,7	18,4 „
1936/38	1,2	—	16,1	21,9	27,8	31,5	31,3	31,9	31,0	30,6	—	23,8	—
Abnahme	0,1	—	1,7	3,7	(7,0)	3,0	3,1	2,8	3,1	3,1	—	1,9	—

Wenn man den Jahresweg der Pasterze von 1927/28 mit dem der letzten Jahre vergleicht, so überrascht der außerordent-

liche Rückgang der Bewegung, die in den rechten Randpartien auf die Hälfte, im übrigen auf zwei Drittel von damals herabgegangen ist. Der rechte Rand nähert sich damit dem Stadium des Toteises. Die jährliche Abnahme der Geschwindigkeit liegt zwischen 3 und 4 m, in den Randstreifen ist sie aber in den letzten Jahren geringer geworden, im Jahre 1938 längs der ganzen Steinlinie, ein Anzeichen der bereits erwähnten stärkeren Firnauflage, die sich in der Burgstallinie sogar in einer kleinen Zunahme der Bewegung um durchschnittlich 2 m äußert.

### Burgstallinie.

Entfernung v. l. Ufer	184	307	572	753	866	1054	Meter
1935/36	15,8	38,6	51,0	48,5	45,3	25,0	„
1937/38	18,0	40,8	55,4	50,8	47,4	—	„
Zunahme	2,2	2,2	4,4	2,0	2,1	—	„

Leider ist hier wegen der Schneebedeckung zur Zeit der Nachmessung die Auffindung der Nummernsteine erschwert und sind in den Messungsreihen Lücken vorhanden, deren Ausgleichung zur Normalkurve erst nach einer Reihe von Jahren möglich sein wird.

Die weitaus größere Geschwindigkeit zwischen den Burgställen gegenüber jener in der Seelandlinie erklärt sich aus dem kleineren Querschnitt des Troges, durch den die Eismasse gepreßt wird (40,7 m: 26,2 m). Die Geschwindigkeit in der Burgstallinie ist um 55% größer, die Bettbreite aber nur um 32%; ein Teil der anfänglichen Geschwindigkeit geht wahrscheinlich durch eine seitliche Komponente verloren, da nicht anzunehmen ist, daß die Tiefe zwischen den Burgställen geringer als in der Seelandlinie ist.

### Sattellinie.

Entfernung v. r. Ufer	268	378	490	670	763	820	Mittel	Meter
1937/38	13	19	31	21	20	19	20,5	„

Mit dem Mittel von 20,5 m ist der Jahresweg in der Sattellinie noch beträchtlich kleiner als in der Seelandlinie. In der Gletscherstirn nimmt sie wieder zu und kann unter Zugrundelegung einer nur viermonatigen Bewegung und der durch eine Gletscheruhr ermittelten Stundengeschwindigkeit von 14 mm auf rund 40 m geschätzt werden. Die Ablesungen an der Gletscheruhr zeigen auch die Abhängigkeit der Bewegung von der gerade herrschenden Temperatur (19. u. 20. August 1938):

Zeit	14—15	15—17	17—19	19—6	6—8	8-11 Uhr
Bewegung	24	14	11	10	12	20 mm

Die Auffindung alter Nummernsteine ließ bereits in mehreren Fällen die Konstruktion einstiger Steinlinien zu. Der Scheitel der Steinlinie vom Jahre 1904 (Abb. 1) liegt heute 1150 m von der ursprünglichen Lage in der Seelandlinie entfernt. Der durchschnittliche Jahresweg war daher 34 m, das Mittel zwischen der Anfangsgeschwindigkeit (37 m) und der heutigen (31 m). Die Steine im Scheitel der alten Linie haben trotz der großen Entfernung die Strömungsrichtung noch genau beibehalten.

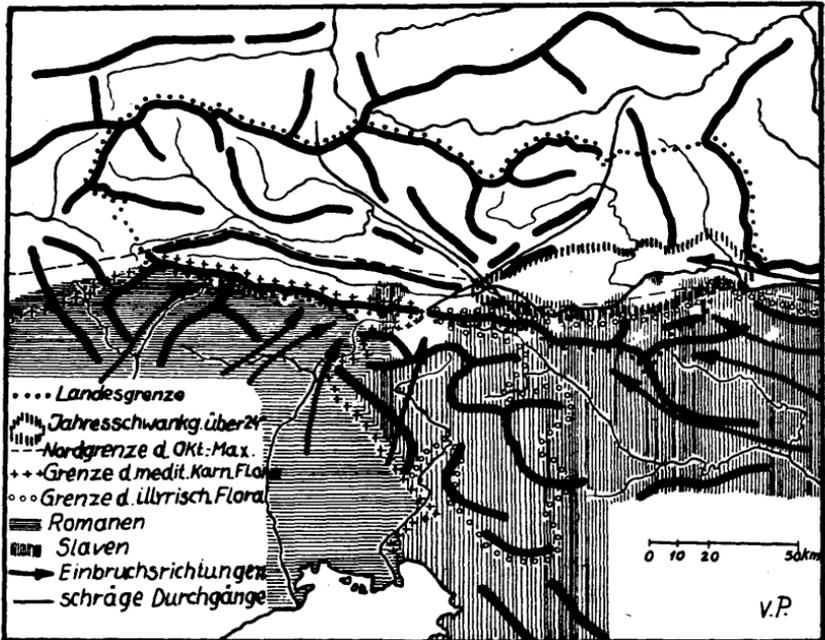
#### 4. Ablation.

Wiederholt wurde die Abschmelzung innerhalb kleinerer Zeiträume mit Hilfe von Bohrlöchern gemessen. In der ersten Hälfte Juli 1938 wurde in der Sattellinie eine mittlere tägliche Abschmelzung von 32 mm, in der Seelandlinie von 24 mm festgestellt. Unter der Annahme, daß rund 100 Ablationstage in Betracht kommen, erreicht die gesamte sommerliche Abschmelzung  $2\frac{1}{2}$  bis 3 m; da die Oberfläche jährlich um  $1\frac{1}{2}$  bis 2 m einsinkt, beträgt der Eisnachschub hier nur ein Drittel des für die Erhaltung der Oberfläche notwendigen.

#### 5. Firngrenze.

Seit zehn Jahren ist die Firngrenze der Pasterze von der für ostalpine Verhältnisse außergewöhnlichen Höhe von 3100 m Jahr für Jahr auf gegenwärtig 2700 m abgesunken. Orographische Schneeflecken sind häufiger und größer geworden, jeder Hängegletscher hatte seinen Schneekragen vor der Stirn, in der Möllschlucht lagen mehrmals die Schneebrücken den ganzen Sommer über und die Pfandscharte war meist überwächtet. Dennoch machte das Ausapern von Felspartien in den Firngebieten Fort-

schritte, so am Kleinglockner, am Johannisberg, an den Bärenköpfen.



Die Pasterze befand sich auch in der letzten Berichtsperiode in ununterbrochenem Rückgange, der wohl im vergangenen Jahre nach dem Gesamtbild (Eisrand, Profile, Geschwindigkeit) etwas abgeschwächt erscheint, allen Anzeichen nach sich aber weiter fortsetzen wird.

## Ueber einige Mg-Fe-Sulfate aus der Ostmark.

Von Heinz Meixner, Wien.

(Aus der Mineralogisch-petrographischen Abteilung des Naturhistorischen Museums.)

**Zusammenfassung:** Hier wird Halotrichit von Metnitz (1. Kärntner Vorkommen), Pickingerit und Epsomit von Dietmannsdorf bei Trieben (Steiermark) und Epsomit von Straßreith bei Pöggstall (Niederdonau) beschrieben. Außerdem konnte nach Belegen der Mineralog. Sammlung des Naturhistor. Museums in Wien das zweifelhafte Kärntner Mineral „Seelandit“ neu untersucht und mit Bittersalz (Epsomit) identifiziert werden.