

Über das Vorkommen von Magnesit in alpinen Salzlagerstätten

Von E. Schroll, Wien

(Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal, Wien, mit einem geologischen Profil von O. Schauburger, Forschungs- und Versuchsanstalt der Österr. Salinen)

(Mineralogischer Nachweis von Magnesit im Anhydrit und Salzion ostalpiner Salzlagerstätten; epigenetische Bildung von Magnesit in Salzlagerstätten und genetische Einteilung der Magnesitvorkommen.)

(Mineralogic proof of the existence of magnesite in anhydrite and in saliferous clay of salt deposits in the Eastern Alps; epigenetic formation of magnesite in salt deposits and genetic classification of magnesite deposits.)

(Preuve minéralogique de la présence de la magnésite dans l'anhydrite et argile salifère des gisements de sel dans les Alpes orientales de l'Autriche; la formation épigénétique de la magnésite dans des dépôts de sel et classification génétique des gisements magnésiens.)

Die mineralogische Analysenverrechnung von Anhydritproben, die von der geologischen Forschungsstelle der Österr. Salinen dem Anhydritstock des Lauffener Erbstollens im Ischler Salzberg entnommen worden sind, machte die Anwesenheit von Magnesit wahrscheinlich.

Die Analyse einer Probe zeigt dies:

CaO	36,18 %	} 95,25 %
SO ₃	51,60	
MgO	3,48	
CO ₂	3,99	
SiO ₂	2,25	
R ₂ O ₃	0,56	
Glühverlust	5,67	
H ₂ O (<110 °C)	0,07	

Die Umrechnung und mineralogische Analyse ergab:

Anhydrit	87 %
Magnesit	7
Dolomit	≤ 1
Gips	< 0,5
Ton, organ. Subst. u. a. Rest	

In ähnlicher Weise mußten O. Schauburger und H. Ruess (11) bei der Auswertung von chemischen Analysen alpiner Salztone von Hall i. T., Hallein-Dürnbach, Hallstatt und Ischl annehmen, daß diese einen Gehalt an Magnesit (max. 12 %) aufweisen. Der mineralogische Beweis wurde allerdings nicht erbracht.

Das Vorkommen von Magnesit in alpinen Salzlagerstätten ist in Hall i. T. zwar bekannt, aber die genetische Deutung war gerade in den letzten Jahren fast eine Streitfrage (4) (7) (8). Dasselbe gilt für das Vorkommen im Kaswassergraben bei Groß-Reifling, das gleichfalls im Haselgebirge liegt, welches dort aber nicht salzführend ist.

Die vorliegenden Proben aus dem Lauffener Erbstollen des Ischler Salzberges wurde sowohl differentialthermoanalytisch wie auch röntgenographisch auf ihren Mineralinhalt untersucht.

Die differentialthermoanalytische Untersuchung wurde mit Hilfe einer selbstregistrierenden Apparatur nach Linseis mit Pt-Rh-Thermoelementen bei

voller Empfindlichkeit durchgeführt. Die beigegebene Abb. 1 zeigt ein solches Diagramm, bei dem die endothermen Spitzen von Magnesit bei 540 °C und Dolomit bei 870 °C zu erkennen sind.

Die röntgenographische Untersuchung bestätigte das Ergebnis der DTA-Analyse. Der Gehalt an Magnesit in der oben zitierten Probe ist auf etwa 5–10 % zu schätzen. Bei anderen Proben ergaben

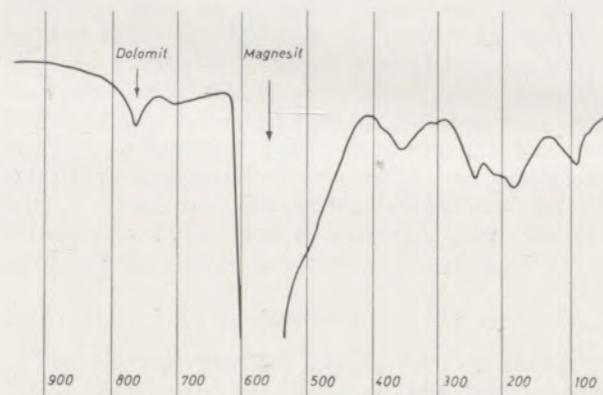


Abb. 1

sich wechselnde Gehalte an Magnesit und Kalkspat, sowie an Dolomit.

Der Fundort der magnesitführenden Anhydritproben liegt im südlichen Querschlag des Lauffener Erbstollens. Der Querschlag durchschneidet am Scheitel das Dach eines Anhydritstockes und sein Hangendes, das sogenannte glanzschiefrige Grenzgebirge. Die zuerst untersuchte Probe stammt aus einem grobkristallinen Brekzienanhydrit. Abb. 2 zeigt nach einer Skizze von O. Schauburger die geologische Situation. Wie im Salzvorkommen Hall i. T. tritt der Magnesit am Rand eines Anhydritstockes auf.

Dünnschliffuntersuchungen zeigten feinkörnige Karbonataggregationen eingebettet in grobkörnigem Anhydritgefüge.

Im Anschluß daran wurden mehrere von der geologischen Forschungsstelle der Österreichischen Sa-

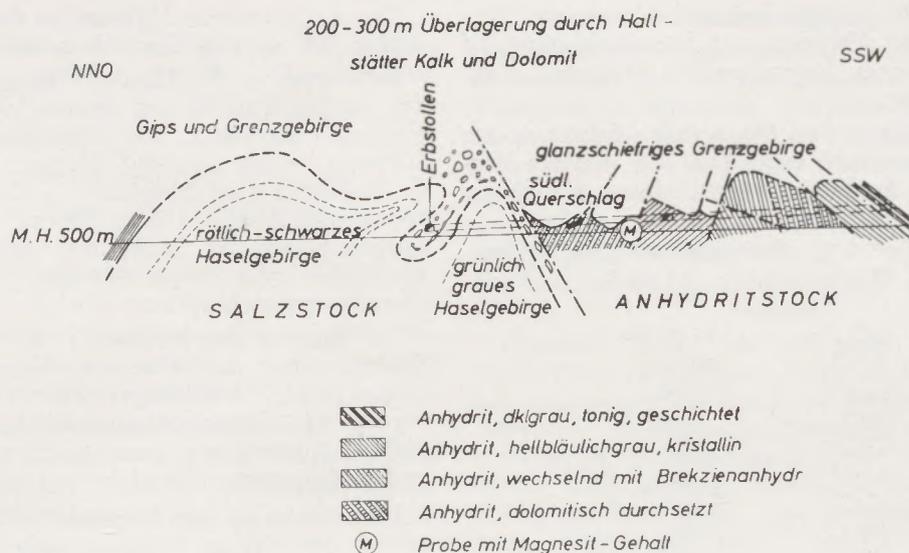


Abb. 2

linen zur Verfügung gestellte Haselgebirgs-Ton- und Dolomitproben röntgenographisch auf Magnesit untersucht. Die Ergebnisse sind in Tab. 1 zusammengefaßt.

Die Röntgenfeinstrukturaufnahmen wurden mit Cu-K α -Strahlung unter Verwendung eines Philips-Großwinkelgoniometers und selbsttätiger Registrierung bei 30 kV und 20 mA durchgeführt.

Tabelle 1

Nr. Fundort	Gesteinsart	Kalkspat	Dolomit	Magnesit
1 Ischl	grünlich-schwarzer Salzton (ausgebleicht)	—	?	x
2 Ischl	schwärzlich-grüner Salzton	—	—	x
3 Ischl (Lauffener Erbstollen)	Dolomiteinschluß in Anhydrit	x	xxx	—
4 Ischl (Kriegerschurf)	schwarzer Salzton	—	—	—
5 Aussee	grünlich-schwarzer Salzton (ausgebleicht)	—	—	—
6 Hallstatt	grauer Salzton	—	—	—
7 Hallstatt (Maria-Theresia-Horizont)	schwarzer Salzton	—	—	x
8 Hallstatt (Kaiserin-Christina-Horizont)	grüner Salzton	—	x	—
9 Dürrnberg	grüner Salzton	—	—	x
10 Dürrnberg	schwarzer Salzton	—	—	x
11 Lessern	schwarzes Dolomitgestein	—	xxx	—

— nicht gefunden
 x < 5 %
 xxx > 5 %

Wie die Tab. 1 zeigt, konnten in gewissen Salztönen von Ischl, Hallstatt und Dürrnberg Magnesit in Konzentrationen bis zu einigen Prozenten nachgewiesen werden.

Die Anwesenheit von Magnesit in Salztönen aus dem Salzbergbau Ischl ergab sich auch aus der Verrechnung einer Analyse von Dr. H. Ruess, die bereits 1951 ausgeführt worden ist:

Spez. Gewicht 2,70 (bezogen auf das Wasserunlösliche). Im Wasserlöslichen (89,64 %) sind enthalten:

SiO ₂	46,84 %
Al ₂ O ₃	19,70
Fe ₂ O ₃	7,60
FeO	0,00
CaO	0,35
MgO	10,36
K ₂ O	3,12
Na ₂ O	0,42
CO ₂	4,22
SO ₃	0,53
H ₂ O	3,76
Org. Subst.	1,39

Die Umrechnung auf Mineralbestandteile ergab:

Tonminerale (Kaolinit)	20,48 %
Glimmer	21,51
Feldspat	15,54
Mg-Hydrosilikat	14,50
Quarz	10,05
Anhydrit	0,85
Kalzit, Dolomit	0,00
Magnesit	8,08
Fe-Oxyde u. Sonst.	9,99

W. E. Petrascheck (10) hat den grünlichschwarzen Salzton von Altaussee untersucht und unter anderem festgestellt:

„Die starke CO₂-Entwicklung möchte ich wenigstens zum Teil durch einen Gehalt an Magnesit erklären, was mit der Dissoziationstemperatur übereinstimmt, und damit, daß die Probe in heißer HCl reichlich CO₂ entwickelt, worauf in der Lösung ein starker Mg-Gehalt nachweisbar ist. Unter dem Mikroskop konnte ich im ausgeschlammten Haselgebirge keine Magnesitkristalle finden.“

W. Siegel *) fand nach brieflichen Mitteilungen bei röntgenographischen Untersuchungen verschiedener alpiner Salztöne „einen quarzhaltigen pelitischen Glimmertone vom Typus Illit.“

Die Anwesenheit von Anhydrit und Magnesit konnte er bei photographischer Auswertung nicht mehr nachweisen.

W. J. Schmidt (12) identifizierte den Salzton von Ischl ebenfalls als Illit. Unter den unter dem Mikroskop aufgefundenen Mineralen wird Magnesit nicht erwähnt. Vorliegende eigene Röntgenogramme bestätigen im Prinzip diese Ergebnisse, zeigen aber einen bemerkenswert hohen Gehalt an Chlorit.**)

*) Mitteilung von Herrn C. Schaubeger.

***) Eine ausführliche mineralogisch-sedimentpetrographische Untersuchung wird zur Zeit von Herrn P. Reinold (Wien) vorgenommen.

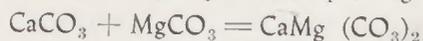
Das Auftreten von Magnesit in marinen Salzlagerstätten ist an und für sich schon lange bekannt.

So konnte z. B. Kühn (5) röntgenographisch in den oberen Partien des grauen Zechsteinsalztönes Magnesit nachweisen. Die chemische Analyse dieses Salztönes ergab 30—40 Prozent MgCO₃. Auch O. Braitsch*) fand Magnesit in den Staßfurtsalzen von Reihershausen. Dieses Mineral wird bei Umbildungsprozessen der Salzgesteine gebildet, wobei in Einzelfällen die Magnesitbildung jünger als die Carnallitumwandlung ist.

Die Bildung des Magnesites ist in den alpinen Salzlagerstätten nach allem ebenfalls eine Erscheinung epigenetischer Umbildungsprozesse. Die Karbonate liegen, wie Dünnschliffuntersuchungen zeigen, als dichte feinkristalline Ausscheidungen neben klein- und grobkörnigem Anhydrit vor.

Dem Nachweis von Magnesit in der Mineralparagenese der alpinen Salzlagerstätten ist hinsichtlich der genetischen Problematik der Magnesitbildung einige Bedeutung zuzumessen. Bisher war Magnesit nur aus der Salzlagerstätte Hall 1. T. und als Einlagerung in den Werfener Schichten vom Kaswassergraben bei Groß-Reifling (Steiermark) nachgewiesen. Diese Vorkommen wurden dem salinaren Magnesit-typ zugerechnet.

O. Friedrich (4) bestritt mit Recht den syngenetischen Charakter dieser an das Haselgebirge gebundenen Magnesitvorkommen. Der Magnesit vom Kaswassergraben wurde sicher, wie auch schon F. Machatschki (4) bei seiner Erstbeschreibung festgestellt hat, in postsedimentären Mineralbildungsphasen ausgeschieden. Es besteht aber keine Notwendigkeit, Zufuhr von Magnesitlösung zu den Salzlagerstätten zu postulieren, da bei der Metamorphose der alpinen Salzlagerstätten Lösungsumsätze in Gegenwart von Sulfat, Kohlensäure, Magnesium und Kalzium angenommen werden können, die mineralisierend wirken. Unter anderem wären z. B. bei gleichzeitiger Anhydritbildung folgende Reaktionen möglich:



Es wäre abwegig, für den Fall der salinen Magnesite die Zufuhr des Magnesiums im Rahmen einer alpinen Metallisation sehen zu wollen. Die chemisch-physikalischen Bedingungen der Magnesitgenese können zweifellos unter den verschiedensten geologisch-genetischen Bedingungen vor sich gehen, wobei „Gel- (G) oder Spatmagnesite (S)“ gebildet werden können:

I) Salinare Paragenese:

1. Syn- bis diagenetisch-salinar (G):

a) terrestrische Salzpflanzen und Salzseen
(z. B. Green-River-Formation, Kaspisches Meer / Kara Bugas-Bucht);

b) ozeanische Salzlagerstätten.

*) Nach einer dankenswerten brieflichen Mitteilung von Herrn O. Braitsch.

2. Epigenetisch-salinar (S)

Epigenetische und epimetamorphe Prozesse im Bereich terrestrischer und ozeanischer Salzlagerstätten (z. B. im alpinen Haselgebirge).

II. Serpentinparagenese (G):

1. Oberflächenverwitterung der Serpentine.
2. Sekundär-hydrothermale Umwandlung der Serpentine:
 - a) Ausscheidungen in Klüften und Gängen (z. B. Goleš/Jugoslawien);
 - b) Sedimentäre Ausscheidung bei Quellenaustritten an der Erdoberfläche (z. B. Bela Stena/Jugoslawien).

III) Metamorph-hydrothermale Paragenese (S).

Metasomatose durch Mg-reichen Lösungsumsatz noch unbekannter Herkunft im Bereich alpinotyper Regionalmetamorphose (z. B. Radenthein oder Veitsch).

IV. Magmatische Sagvanditparagenese (S)

(z. B. Snarum, Norwegen).

Untersuchungen von M. Brandenstein und E. Schroll (9) zeigten, daß sich genetisch verschiedene Magnesite oft durch Unterschiede im Bor-Gehalt auszeichnen, obwohl kein kristallchemisch bedingter Einbau des Bors im Magnesitgitter vorliegt.

Für die Durchführung der DTA-Analyse danke ich Herrn P. Wieden und für die röntgenographische Untersuchung Fr. E. Stepán. Im besonderen aber danke ich Herrn O. Schaubberger, der bereitwillig Material und eine geologische Profilzeichnung zur Verfügung gestellt hat.

Zusammenfassung

Chemische, röntgenographische und differentialthermoanalytische Untersuchungen an Salzionen des Haselgebirges haben den Nachweis einer universelleren Verbreitung von Magnesit erbracht. Im Anhydritstock des Lauffener Erbstollens des Ischler Salzberges wurde Magnesit nachgewiesen. Die Magnesitbildung im Haselgebirge wird epigenetisch salinaren Prozessen zugeordnet.

Summary

Chemical, X-ray and differential-thermoanalytic examination of saliferous clays of the Hasel-mountain range gave the proof of a more universal distribution of magnesite. Magnesite also could be detected in the anhydrite block of the Lauffen adit of the Ischl Salzberg. The formation of magnesite in the Hasel-mountain range is attributed to epigenetic salinary processes.

Résumé

Des examens chimiques, par rayons X et thermoanalytiques-différentielle des argiles salifères des montagnes de Hasel (Haselgebirge) en Autriche ont mis en évidence une distribution plus universelle de la magnésie. On a également constaté la présence de la magnésie dans le massif d'anhydrite de la galerie principale de Lauffen du Ischler Salzberg. La formation de magnésie dans les montagnes de Hasel est attribuée à un processus épigénétique salinaire.

Literaturverzeichnis

1. Angel, F., und F. Trojer, Der Ablauf der Spatmagnesit-metasomatose, Radex-Rundschau (1953), S. 215-334.
2. Angel, F., und F. Trojer, Zur Frage des Alters und der Genesis alpiner Spatmagnesite. Radex-Rundschau (1955), S. 374-392.
3. Brandenstein, M., und E. Schroll, Borgehalte in Magnesiten, Radex-Rundschau (1960), S. 150-158.
4. Friedrich, O., Zur Genesis der ostalpinen Spatmagnesit-lagerstätten, Radex-Rundschau (1959), 393-419.
5. Kühn, R., Über den Mineralinhalt der Salztone, Schriften aus dem Min.-petr. Institut d. Univ. Kiel 1938.
6. Meixner, H., Nickelmineralisation und Stoffwechselbeziehungen zwischen Serpentinegesteinen und Eisenspatlagerstätten am Beispiel des Antigoritstyps vom Griesserhof bei Hirt/Kärnten, Carinthia II, 20 (1956), S. 95-104.
7. Leitmeier, H., Die Entstehung der Spatmagnesite in den Ostalpen. Tscherma's Min. und petr. Mitt. 3 (1953), S. 305-331.
8. Leitmeier, H., und W. Siegel, Untersuchungen an Magnesiten am Nordrand der Grauwackenzone Salzburgs und ihre Bedeutung für die Entstehung der Spatmagnesite der Ostalpen. Berg- und hüttenmänn. Monatshefte 99 (1954), S. 201-235.
9. Machatschki F. Das Magnesitvorkommen im Kaswassergraben bei Großreifling. Zentralbl. Min. 1922, S. 11-18.
10. Petrascheck, W. E., Bitumen und Erdgas im Haselgebirge des alpinen Salzbergbaues, Berg- u. hüttenmänn. Monatsh. 92 (1947).
11. Schaubberger, O., und H. Ruess, Über die Zusammensetzung der alpinen Salztone. Berg- u. hüttenmänn. Monatshefte 96 (1951), S. 187-195.