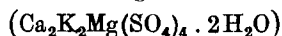


Das Vorkommen des Polyhalits im älteren Zechsteinkalialzlagern, im Zusammenhange mit den Angaben van't Hoff's.

Von M. RÓZSÁ.

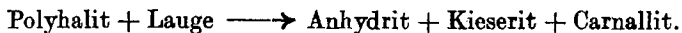
Im älteren Zechsteinkalialzlagern kommt der Polyhalit



sowohl primär abgelagert, als auch in sekundärer Ausbildung vor. Als primäres Ausscheidungsprodukt finden wir ihn an Stelle des Anhydrits bereits in den aschgrauen, streifig gefärbten Schnüren des polyhalitischen Steinsalzes (Polyhalit-Halit). Auf Grund der chemisch-mineralogischen Untersuchungen und des Umstandes, daß nach den Andeutungen des Staßfurter Vorkommens auch die künstliche Darstellung gelang¹, kann über die primäre Entstehung dieses Polyhalits nicht gezweifelt werden. Die Entstehung der polyhalitischen „Jahresringe“ und die periodische Wechsellagerung von Polyhalit und Steinsalz schreibe ich der Einwirkung ähnlicher Thermalprozesse zu, wie sie bereits bei Erörterung der anhydritischen Jahresschichten geschildert wurden.²

Die Eliminierung der Polyhalitausscheidung war an den Stellen, wo weder der Polyhalit, noch seine Umwandlungsprodukte vorhanden sind, bereits mit dem gesteigerten Chlormagnesiagehalt der eintrocknenden Laugen verbunden. Das zwischen dem eigentlichen Polyhalitlager und dem carnallitischen Kieserit-Halit (Hauptlager des Kieserits) liegende Halitgestein des Staßfurter Kalilagers (kieseritische Übergangszone) enthält neben etwas Polyhalit auch Anhydrit, Kieserit, Sylvit und Carnallit. Die Anwesenheit dieser Salze wurde mit der Zerlegung des Hangend-Polyhalits bzw. mit dem Zusetzen chlormagnesiareicher Laugen des fortschreitenden Eintrocknungsvorganges, erklärt. Auch die nachträgliche Zufuhr von hingepreßten Chlormagnesialaugen, die aus dem carnallitischen Hauptsalzgestein herstammten und bei den Umwandlungsvorgängen der Tiefe mitgewirkt haben, wurde hierbei in Betracht gezogen.³

Infolge des Umstandes, daß der Hangend-Polyhalit (kieseritische Übergangszone) der Einwirkung sukzessiv eintrocknender Laugen ausgesetzt war, fand in diesen Schichten, je nach den Tiefenverhältnissen und dem Chlormagnesiagehalt der einsickernden Laugen, eine anhydritisch-kainitische und schließlich eine anhydritisch-kieseritisch-carnallitische Umwandlung des Polyhalits statt:



In den unteren Schichten scheint es bei der anhydritisch-kainitischen Umwandlung geblieben zu sein und als spätere Thermalprodukte treten hier die Salze Sylvit und Kieserit auf. Die in diesem Lagerteil vorkommenden Nester reinen Sylvins liefern indessen auch für die Annahme Beweise, daß in diesem Grenzgebiet des unveränderten und des umgewandelten Polyhalits auch die chlormagnesiäreren Laugen des tieferen

¹ BASCH, Sitzungsber. d. Königl. preuß. Akad. d. Wiss., 1900, 1084.

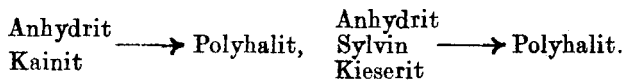
² M. RÓZSÁ, Die Entstehung der Zechsteinsalzlager aus chemisch-geologischen Gesichtspunkten, *Centralbl. f. Min. usw.* (1917), 36.

³ *Z. anorg. u. allg. Chem.* 101(1917), 279–280; *Centralbl. f. Min. usw.* (1918), 1214.

Horizontes mitgewirkt haben. Die nachträglich in der Tiefe erfolgten Niveauänderungen einzelner Teile des Salzlagers bzw. die hierdurch verursachten Veränderungen der statischen Druckverhältnisse interner Laugen-zirkulation brachten es andererseits mit sich, daß die ausgepreßten Laugen des Carnallitgebietes auch in die ursprünglich tiefer gelegenen Teile des Kalisalzlagers gelangen konnten. Trat z. B. ein Teil des Polyhalitlagers auch im Niveau des Carnallitgebietes auf, so konnten die emporgestiegenen Polyhalitschichten der Einwirkung ausgepreßter Chlormagnesialaugen und demnach der anhydritisch-kieseritisch-carnallitischen Umwandlung stets ausgesetzt sein.

Der Polyhalit kommt auch in den Lagerteilen des Vanthoffit-Loewit-Halits, im Horizont des polyhalitfreien carnallitischen Kieserit-Halits (kieseritisches Steinsalz, Hauptlager des Kieserits) vor, als auch im sylvinitisch-kieseritischen Langbeinit-Halit (Niveau des polyhalitfreien kieseritischen Carnallit-Halits). An den Stellen, wo diese Salze infolge thermaler Umwandlung der ursprünglich ausgeschiedenen, höher hydratisierten Sulfate und des Kainits entstanden sind, muß der anwesende Polyhalit als primär ausgeschiedenes Salz angenommen werden, da nach den Untersuchungen van't Hoff's die primäre Polyhalitbildung bis in das Kainitfeld hineinreicht. Erfolgte jedoch zuerst die carnallitisch-kieseritische Umwandlung, mag es infolge der Einwirkung einsickernder Mutterlaugen des fortschreitenden Eintrocknungsvorganges verursacht worden oder durch das spätere Eindringen chlormagnesiasättigter Laugen des zersetzten Carnallitgesteines entstanden sein, so müssen nicht nur die Salze Vanthoffit, Loewit und Langbeinit, sondern auch der beigemengte Polyhalit als hydrothermal-sekundäre Umwandlungsprodukte angenommen werden. Auf dieselbe Art, wie die nicht carnallitischen Lagerteile in den Horizont der chlormagnesiasättigten Laugen gelangten, konnten auch einzelne Teile der bereits carnallitischen Lagerteile in die Zirkulationsbahn chlormagnesiaärmerer Laugen des unteren Salz-Gips-lagers geraten, wodurch die bereits mehrmals erörterte¹, in hydrothermal rückgängiger Richtung erfolgte Umwandlung der kieseritisch-halitischen und der carnallitisch-kieseritischen Gesteine zur Entstehung dieser sekundären Salze und in anhydritreicher Umgebung des sekundären Polyhalits führte.²

Den sekundär entstandenen Polyhalit finden wir übrigens an vielen Stellen der Kalisalzlager vor. Überall, wo die carnallitisch-kieseritischen Lagerteile hydrometamorpher Kainitisation oder hydrothermal rückgängig erfolgten Umwandlungsvorgängen unterworfen waren, konnten in den anhydritreichen Schichtkomplexen auch die Bedingungen der Polyhalitbildung erfüllt sein:

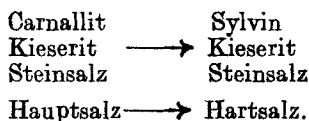


Auch im Hartsalz wird demnach der Polyhalit oftmals angetroffen, stellenweise auskeilende Bänke bildend (Burbach). An vielen Stellen sind hingegen die Hartsalzgesteine, trotz ihres Anhydritgehaltes, fast vollständig polyhalitfrei. Dies hängt mit den Umständen der Hartsalz-bildung zusammen. Die Hartsalzgesteine (kieseritische Sylvin-Halite und

¹ Z. anorg. u. allg. Chem. 101 (1917) 281; Centralbl. f. Min. usw. (1918). 130.

² M. Róssa, Zusammenfassende Übersicht der Gliederungsverhältnisse und der sekundären Umwandlungsvorgänge im älteren Zechateinkalisalz-lager, Centralbl. f. Min. usw. 1919.

sylvinische Kieserit-Halite) entsprechen bekannterweise jenen Umwandlungsprodukten des carnallitischen Hauptsalzes, die infolge thermaler Zersetzung und hydrothermal rückgängiger Umwandlung, je nach den örtlich bestandenen Verhältnissen der Zusammensetzung und des Druckes, zwischen den Temperaturen 167.5—72° entstehen können:

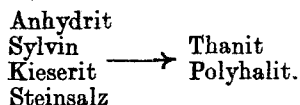


Wo demnach die Hartsalzbildung sich bei größerem Chlormagnesia-gehalt vollzog, als es den Existenzbedingungen des Polyhalits entsprach oder wo nur eine rein thermale Zersetzung des Carnallits und Auspressung des frei gewordenen Chlormagnesiums stattfand, dort blieb natürlich auch die Polyhalitbildung aus. Die Anwesenheit des Polyhalits ist demnach aus chemisch-genetischem Gesichtspunkte von großer Bedeutung.

In Verbindung mit Anhydrit ist der sekundäre Polyhalit auch im Südharzer anhydritischen Sylvinit ein häufiger Begleiter des Kaligesteines.

Die angegebenen Entstehungsarten des Polyhalits bestätigt bereits der Umstand, daß die ursprünglichen Gemengesalze und die aus ihnen entstandenen polyhalitischen Schichten häufig ineinander übergehen. So werden anhydritisch-carnallitisch-kieseritische, bezw. anhydritisch-sylvinitisch-kieseritische Schichtkomplexe stellenweise polyhalithaltig und erscheinen dann in der weiteren Strecke wieder polyhalitfrei. Gegen das Ausgehende der Kainithüte ist der Polyhalitisationsvorgang stellenweise soweit fortgeschritten, daß der Polyhalitgehalt überwiegend wird.

Die im emporgedrungenen Hartsalz stattgefundene Kainitisierung war in den anhydritreichen Stellen, bei gleichzeitiger Bildung des sylvinischen Halit-Kainits (Thanit), ebenfalls mit Polyhalitbildung verbunden:



In der Nähe der Basaltgänge fand in den Werrasalzlagerstätten die Umwandlung des anhydritisch-kieseritischen Sylvinit-Halits ohne begleitende Kainitisationsprozesse statt. Die anhydrithaltigen Hartsalzschiefer gehen bei der Annäherung an die Basaltgänge, infolge thermaler Umwandlung direkt in ein Halit-Polyhalitgestein über. Wo jedoch, infolge der ungleichen Kontraktion beim Erkaltingsprozeß, an der Berührungsfläche des Basaltstrahles mit dem Salzkörper sich feine Spalten bildeten, dort entstand durch den nachträglichen Laugenzufluß stellenweise auch Kainit.¹

Die polyhalitische Umwandlung anhydritisch-carnallitischer Schichten (ohne Kieserit) kann stellenweise ebenfalls beobachtet werden. Die anhydritischen Polyhalitlagen im Liegend-Salztön sind aus kieseritisch-carnallitischen Anhydritschichten entstanden. Auch die Zirkulation der ausgepreßten Schmelzen und Laugen führte an vielen Stellen zu post-humem Ablagerungen des Polyhalits. Besonders reich an Polyhalitnestern ist der zerklüftete Hauptanhydrit.²

¹ Z. anorg. Chem. 88 (1914), 328.

² Z. anorg. u. allg. Chem. 98 (1916), 327.

Zusammenfassung.

Die über das Vorkommen des primären und sekundären Polyhalits ausgeführten Untersuchungen stimmen mit den Angaben VAN'T HOFFS in vielem überein. Mit Ausnahme der carnallithaltigen Lagerteile kann der Polyhalit, in größeren oder geringeren Mengen, fast in allen kalihaltigen Teilen des älteren Zechsteinsalzlagers angetroffen werden. Als primär abgelagertes Salz tritt er hauptsächlich im stellenweise entwickelten polyhalitischen Steinsalz (Polyhalit-Halit) auf. In der kieseritischen Übergangszone (Hangend-Polyhalit) des Staßfurter Carnallitlagers treffen wir in der Gestalt des Anhydrits, Kieserits, Sylvins und Carnallits bereits nur sekundäre Umwandlungsprodukte dieses primären Polyhalits vor. Es haben eingesickerte Laugen des fortschreitenden Eintrocknungsvorganges, als auch die in der Tiefe erfolgte Einwirkung chlormagnesiagesättigter Laugen des Carnallitgebietes zu diesen Umwandlungsvorgängen beigetragen.

Überall, wo die carnallitisch-kieseritischen Lagerteile hydrometamorpher Kainitisation oder hydrothermalrückgängig erfolgten Umwandlungsvorgängen unterworfen waren, konnten in den anhydritreicheren Schichtkomplexen auch die Bedingungen der Polyhalitbildung erfüllt sein. Wo die Hartsalzbildung sich bei größerem Chlormagnesiumgehalt vollzog, als es den Existenzbedingungen des Polyhalits entsprach oder wo nur eine rein thermale Zersetzung des Carnallits und Auspressung des frei gewordenen Chlormagnesiums stattfand, dort blieb natürlich auch die Polyhalitbildung aus. Die Anwesenheit des Polyhalits ist demnach aus chemisch-genetischem Gesichtspunkte von großer Bedeutung.

Im Ausgehenden des Kainithutes führte der sukzessive Durchtränkungs- und Auslaugungsprozeß schließlich zur Entstehung eines polyhalitreichen Gesteines. In der Nähe der Basaltgänge übergehen stellenweise die anhydritischen Hartsalzschiechten der Werragegend ebenfalls in ein Halit-Polyhalitgestein. Der in den Kalisalzlagern vorkommende sekundäre Polyhalit bildete sich demnach zwischen sehr weiten Temperaturgrenzen.

Budapest II, Städt. chem. Laboratorium, den 30. August 1918

Bei der Redaktion eingegangen am 13. September 1918.
