

## Der Salzstock von Berchtesgaden als Typus alpiner Salzlagerstätten, verglichen mit norddeutschen Salzhorsten.

Von Franz Beyschlag.

Ein Urlaub, den ich in Berchtesgaden, diesem paradiesischen südöstlichen Winkel des Deutschen Vaterlandes verbrachte, regte zu geologischen Beobachtungen an.

Die einzigartige landschaftliche Lage Berchtesgadens beruht auf der Entwicklung eines ungewöhnlich vielgestaltigen Talkessels, der von einem Kranz gewaltiger Bergriesen umsäumt wird. An den gegen Norden vorliegenden, sagenumwobenen Untersberg schließt sich gegen Osten der Hohe Göll an mit seinen Gefährten, dem Karlsberg und dem Hagengebirge; dann folgt weiter gegen Süden, jenseits des tiefen Einbruchs des Königsees, der Watzmann; die Wimbach trennt ihn vom Hochkalter, welchen wiederum die liebliche Ramsau von der westlich anschließenden Reiteralp scheidet; weiter gegen Nordosten folgt endlich das Lattengebirge und damit schließt der Ring zum Untersberg.

Es mag dahingestellt bleiben, ob die Vorstellung von der „Berchtesgadener Schubmasse“ zutrifft, nach der alle diese jetzt durch Tektonik und Erosion getrennten Kalkpfeiler von Osten her auf ihrer Basis überschoben sein sollen. Ein flüchtiger Aufenthalt genügt nicht, um diese Frage zu lösen, zumal die Beobachtungsmöglichkeit am Fuße der Berge, wo die Schubflächen austreichen müssen, durch die hier zusammengehäuften gewaltigen Schuttmassen erschwert und auf wenig zusammenhängende Punkte beschränkt ist. Soviel ist aber sicher erkennbar, daß der weite und vielgestaltige Berchtesgadener Talkessel seine Entstehung der flächenhaften, ausgedehnten Verbreitung der weichen, vorwiegend tonigen, gegen die Erosion wenig widerstandsfähigen und der Auslaugung von Salz und Gips unterliegenden Werfener Schichten, die fast überall das tiefste beobachtbare Formationsglied bilden, verdankt. In diesen Talkessel ergießen sich, ihn tief durchfurchend, die Bischofswiesener, die Ramsauer und die Königseer Ache, die sich beim Markt Berchtesgaden zur Berchtesgadener Ache vereinigen und unmittelbar unterhalb des Ortes den seit uralter Zeit genutzten Salzstock oder mindestens seinen Mantel anschneiden. Die zahlreichen ebenen, nur im Sinne des Flußgefälles geneigten Talterrassen bedecken mit ihren Schottern im ganzen Berchtesgadener Talkessel die salzführenden Werfener Schichten. Aus ihnen erheben sich — bald als sanfte Buckel, bald als steile, waldbestandene Kuppen und Felsen — (Lochstein, d. i. „Loki“-Stein, Kälberstein, Fürstenstein, Baderlehnskopf und viele andere), die in die weichen

Werfener Schichten eingesunkenen jüngeren Triaskalke, welche die ungewöhnliche Mannigfaltigkeit und Gliederung und somit den besonderen landschaftlichen Reiz des Berchtesgadener Talkessels hervorbringen.

Alle diese auf der geneigten plastischen Unterlage der Werfener Schichten ruhenden, bald größeren, bald kleineren Kalkklötze sind aus ihrem früheren Schichtenzusammenhang gelöst und bald mehr, bald weniger weit tektonisch disloziert; eingesunken und gerutscht. Sie alle haben belastend, drückend und deformierend auf ihre weiche oder plastische Unterlage eingewirkt, namentlich da, wo diese ausweichen konnte, wie das heute noch am Gehänge der tief eingeschnittenen Täler an zahlreichen Stellen der Fall ist.

Leider kann man dieses in sehr groben Umrissen gezeichnete Bild der geologischen Existenzbedingungen des Berchtesgadener Salzstocks kaum nennenswert durch speziellere Oberflächenbeobachtung ergänzen, da, wie bereits erwähnt, der ganze Talkessel einschließlich seiner Ränder von Schotterterrassen und Gehängeschutt überdeckt ist, aus denen einerseits nur die Kalkköpfe hervorragen und in die andererseits nur durch gelegentliche Erosionsvorgänge oder künstliche Eingriffe von Menschenhand ein Einblick ermöglicht wird. So hat die Soleleitung in der Ramsau gelegentlich die schieferigen Tone der Werfener Schichten angeschnitten. Bei Fundamentierung von Häusern in Bischofswiesen an der neuen Reichenhaller Straße wurden dieselben verwitterten Tone bloßgelegt, die südwestlich der Gipsmühle am Gehänge den Gips hervortreten lassen, ebenso wie solcher im unteren Teil des Höllgrabens oberhalb der Königseer Straße mehrfach zutage tritt oder gelegentlich der Wildbachverbauung entblößt worden ist. Endlich deuten die im Bereich der Flußterrassen an vielen Stellen sich findenden abflußlosen Senken, Erdfälle und Dolinen auf die Auslaugung von Salz, Gips und Kalk im Untergrunde hin.

Die durch mehrere Stollen am rechten Ufer der Berchtesgadener Ache, unterhalb des Marktes aufgeschlossene, den Werfener Schichten der Unteren Trias angehörende Salzlagerstätte besteht aus zwei Elementen:

1. dem Haselgebirge,
2. dem geschichteten Salzgebirge.

So zweifellos ersteres eine aus dem letzteren hervorgegangene Rückstandsbildung ist, so sicher würde derjenige die Natur und Beschaffenheit des

Haselgebirge verkennen, der es nur für einen verfestigten Lösungsrückstand — etwa von der Form und Natur des Leists, d. i. des bei der künstlichen Auflösung des Salzgebirges durch den Sinkwerksbetrieb übrigbleibenden schlammigen Rückstands — halten wollte. Auch unterscheidet sich das Haselgebirge keineswegs lediglich durch seinen höheren, äußerlich oft wenig erkennbaren, mindestens 30 %, höchstens 60 %, durchschnittlich 45 % betragenden Salzgehalt von dem sehr viel salzärmeren Leist. Beiden gemeinsam ist zwar der völlige Mangel an Schichtung, aber dennoch sind die Strukturen grundverschieden. Das Haselgebirge ist meist eine Breccie oder noch öfter ein Konglomerat, in dem zahllose, bald größere, bald kleinere, bald mehr, bald weniger gerundete, vielfach flach-scheibenförmige Gerölle, vorzugsweise aus Schieferton, seltener aus Salz, Gips, Anhydrit, Polyhalit und anderen Gesteinen der Werfener Schichten bestehend, ganz unregelmäßig in einem fest gewordenen Tonbrei schwimmen. Dabei erscheint die Oberfläche der Gerölle fast immer glatt, wie poliert, glänzend, dunkelgrau bis schwarz und von einer feinen Tonhaut umzogen. So sieht kein Leist, kein künstlicher oder natürlicher Lösungsrückstand aus, der nach Auflösung des Salzes und Fortführung der Sole liegen blieb, trocknete und fest wurde. Im Gegensatz zu solchen Bildungen ist das Haselgebirge vielfach bewegt worden, es ist transportiert, als Schlammstrom geflossen, geschoben und gedrückt worden, wobei die weichen mitgenommenen Gesteinstrümmel abgerundet und geschliffen wurden. Gelegentlich erreichen die Gerölle respektable Größen. Ich sah solche aus dunklem, außen schwarzem Schieferton, der unserm norddeutschen Grauen Salztou auf Haar gleicht, von 1 m Durchmesser und mehr. Auch ein ebenfalls eiförmiges großes Geröll aus Anhydrit von etwa 10 m Längsdurchmesser und 6 m Dicke fiel mir in der Leoprechtinger Schachtricht auf. Der Anhydrit war deutlich feinschichtig, wie die anhydritischen Partien unseres norddeutschen Grauen Salztou. Solche Anhydritgerölle — auch kleineren und kleinsten Umfanges — sind im ganzen jedoch selten, jedenfalls hinter den Tongeröllen an Häufigkeit weit zurücktretend.

Charakteristisch für das Haselgebirge ist weiter seine vollständige Durchtränkung mit Salz, und zwar erstreckt sich diese Durchtränkung sowohl auf den erhärteten Schlamm oder die Grundmasse, in der die Gerölle schwimmen, wie auf diese letzteren selbst — freilich in verschiedener Form. Während nämlich in der Grundmasse, welche das Salzwasser adsorbierte, das Salz auf das feinste verteilt und dem unbewaffneten Auge meist unsichtbar ist, füllen dünne, weiße oder rote Salzkrusten nicht nur alle Risse und Sprünge, die in großer Zahl und nach allen Richtungen das Haselgebirge durchziehen, sondern bedecken auch die Spalt- und Schichtflächen der zerschlagenen Gerölle. Da sonach nur ein Teil des im Haselgebirge enthaltenen Salzes sichtbar in

die Erscheinung tritt, unterschätzt der Unkundige im allgemeinen den Salzgehalt.

Natürlich ist dieser ungleichmäßig und unregelmäßig verteilt. Wo grobe und zahlreiche Klüfte, meist mit Fasersalz erfüllt, die Masse durchziehen, ist er natürlich höher, als wo solche fehlen. Örtlich ist auch wohl die Salzimpregnation durch neuere Auslaugung verringert, am meisten im Außenmantel des Haselgebirges, wo sie entweder durch das Tägewasser oder durch das im benachbarten Kalkgebirge zirkulierende Süßwasser ausgelaugt wurde.

Der gesamte Salzgehalt des Haselgebirges, gleichviel ob er in der relativ seltenen Form von Brocken und Geröllen oder in der allgemein verbreiteten Form der Imprägnation des Tones oder der Ausscheidung auf Kluft- und Schichtflächen sich zeigt, ist natürlich sekundär. Diese Brocken und Gerölle sind die transportierten Überreste ursprünglich geschichteter Salzmassen, die Imprägnationen und Kluftausfüllungen dagegen die aus den Lösewässern, den Laugen und Solen durch Verdunstung des Wassers wieder ausgeschiedenen, also „regenerierten“ Salze.

Das zweite Element der Berchtesgadener Salzlagerstätte ist die primäre geschichtete Salzmasse; man kann sie am besten am Himmel (Dach) der Sinkwerke beobachten. Hier tritt sie in Form bald farbiger — grauer oder rötlicher —, bald weißer, vielfach verschlungener Bänder hervor, weil die horizontale Fläche des Sinkwerkshimmels die geneigt liegenden Schichten schief durchschneidet. Geht man dem Verlauf der farbigen Linien im Salz aber näher nach und verfolgt sie an den vertikalen Grenzflächen des Sinkwerks, also an den Stößen und Ulmen, so erkennt man bald, daß das farbige Moiré der bunten Linien durch eine Unzahl dicht aneinandergerebter steiler Sättel und Mulden erzeugt wird, d. h. daß die Salzsichten auf das intensivste gefaltet und gepreßt sind. Dabei sind die größeren Sättel und Mulden stets durch zahlreiche kleinere und kleinste Spezialsättel und -Mulden weiter gegliedert. Die Faltung ist so eng und intensiv, daß die Faltschenkel als einfache parallele Schichtungslinien erscheinen und man zunächst meinen würde, eine einfache dünngeschichtete Salzmasse vor sich zu haben, wenn nicht die zahlreichen spitzen Sättel- und Muldenschlüsse oder -Wendungen, die die Schenkel miteinander verbinden, uns eines Besseren belehren. Diese scheinbar einfach geschichtete, in Wahrheit aber aus eng aneinandergerebten, steilstehenden Salzfalten bestehende Masse bildet die langgestreckten, oft wiederholten „Salzzüge“ oder „Kernstriche“.

Zwei Erscheinungen innerhalb dieser Salzsichten verdienen eine besondere Erwähnung, da sie auf die tektonischen Vorgänge ein helles Licht werfen: die sogenannten „Salzauge“ und die fremden Gesteinseinschlüsse.

Als Salzauge werden würfelförmige Steinsalzkristalle bezeichnet, die inmitten gleichfarbiger kristalliner Salzsichten schwimmen, hie und da reihenweise

angeordnet und nicht selten in der Längsrichtung gestreckt sind. Sie sind also mit und in der Schicht als fertige Individuen gepreßt, gestreckt und ausgewalzt, ein deutliches und unverkennbares Zeichen des mit der Faltung verbundenen mechanischen Vor-

ist bei weitaus der Mehrzahl der Fall —, erscheinen sie außen geglättet, glänzend und kantengerundet. Betrachtet man sie flüchtig, so könnte man meinen, sie seien Gesteinsbrocken und Gerölle, die in die werdenden Salzschieben hineingefallen und von ihnen

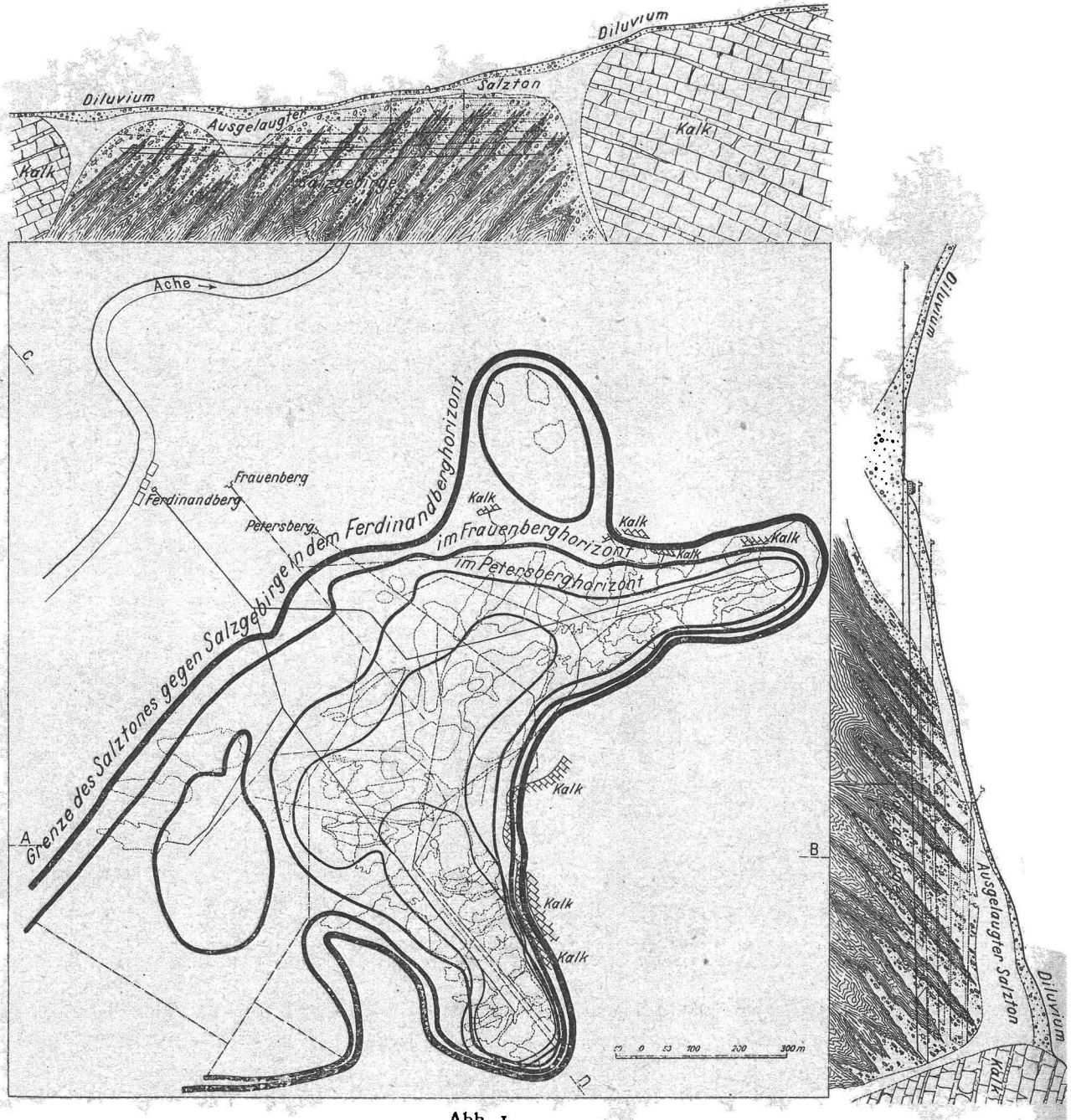


Abb. 1.

ganges in dem ja durch Druck plastisch werden- den Salz.

Noch interessanter sind die zahlreichen Gesteins- einschlüsse, die meist von Haselnuß- bis Kopf- gröÙe schwanken und ganz unregelmäßig — wie die Rosinen im Kuchenteig — im Salz liegen. So- weit sie aus tonigem Material bestehen — und das

eingehüllt worden seien. Das ist aber nicht der Fall. Die genauere Betrachtung ergibt, daß diese Einschlüsse stets auf einer Schichtfläche liegen und daß sie nachträglich bei der Faltung von dem pla- stischen Salz eingewickelt worden sind, während sie selbst nicht plastisch, sondern als starre Körper sich verhielten. Es sind also nachträglich von dem längst

fest gewordenen, aber durch den Faltungsdruck wieder teigig-plastisch gemachten Salz umschlossene Fremdkörper, die durch den mit der Faltung verbundenen Schub und Druck geglättet und an den Außenflächen poliert wurden.

Nach dem Gesagten kann die primäre Natur der gefalteten Salzsichten keinem Zweifel unterliegen, da es sich keinesfalls um eine sekundäre Umkristallisation oder Umkrustung der Gerölle oder um eine neue Ausscheidung des Salzes aus Lösungen, in denen die Gerölle lagern, sondern um nachträgliche mechanische Einfaltung in das umgeformte Salz handelt.

Wir betrachten nunmehr die gegenseitigen Verhältnisse der beiden den Berchtesgadener Salzstock bildenden Elemente, des Haselgebirges und der gefalteten Salzsichten. Wo beide zusammenstoßen, entsteht meist keine sehr scharfe Grenze, vielmehr eine etwas verschwommene; sie verläuft gelegentlich auf kürzere Erstreckung längs einer Salzsicht- oder Salzfaltenlinie, schneidet dann aber unregelmäßig in sie hinein oder durchbricht sie und erzeugt schließlich das Bild einer völligen Verzahnung und eines Einschneidens in Form bald flacherer, bald sehr tiefer und steil eingefressener Rinnen, die den gefalteten Salzkörper tief durchfurchen und die von oben her mit dem Haselgebirge gefüllt sind, wie von einer Mure oder einem Schlammstrom, der sich über ein tief verkarstetes Kalkgebiet legt. An der Grenze ist das Salz offenbar durch das Lösungswasser erweicht und nach Struktur und Zusammensetzung ähnlich beeinflusst wie das sogenannte metamorphe Grenzsalz bei der deszendente Umbildung der norddeutschen Salzlager oder bei der Kainitierung des Karnallits.

Die Grubenaufschlüsse im Berchtesgadener Salzbergwerk sind in vertikaler Richtung wenig ausgedehnt (Abb. 1). Fünf Bausohlen — Ferdinandberg, Frauenberg, Petersberg, König-Ludwigsberg, Kronprinz-Max-Otto-Schachtricht — umschließen eine Platte von nur 115 m Dicke. Darunter geht nur ein einziger Aufschluß, nämlich das 145,68 m tiefe Gesenk im Kaiser-Franz-Sinkwerk. Mit diesem durchteufte man eine Wechsellagerung von primären reineren Salzsichten und gipsigem bis grobem Haselgebirge. Etwa bei 127 m Tiefe fand man eine Kalkmergelschicht, die als oberjurassischer Posidonienschiefer angesprochen wurde und die sicher nur einen Einschluß im Salzgebirge und keineswegs etwa das endgültige Liegende darstellt. — Ein völlig klares Bild jedoch, wie weit einerseits gegen das Hangende die gefalteten Salzlagen der Kernstriche hinaufreichen und gleichzeitig wie tief hinab sich die konglomeratischen Schutt- und Schlammströme des Haselgebirges erstrecken, ist bisher nicht gewonnen worden. Soviel dürfte allerdings wohl feststehen, daß nach oben hin das Haselgebirge immer mehr zunimmt und nach dem Ausgehenden hin auch an Salz verarmt. Ich kann daher das Haselgebirge nur als eine Oberflächenbildung ansehen,

als eine fest gewordene Schlammablagerung, bestehend aus dem tonigen Rückstand unreinen Salzes und seinen tonigen Zwischenlagen, gemengt mit den Ton- und Schieferntonbrocken, Anhydritklötzen u. dgl. des hangenden Teiles der Werfener Schichten, die beim Auslaugungsprozeß nachbrachen und sich mit der Auslaugungsmasse vereinigten. Genaue Profile, in denen wir die als Gerölle im Haselgebirge auftretenden Gesteine, Schiefernton, Anhydrit usw., wiedererkennen und identifizieren könnten, sind bisher unbekannt und sollten studiert werden. Es bedarf nur geringer Bewegung eines solchen Schlammstromes, um die in ihm eingeschlossenen milden Tonbrocken zu entkanten, zu runden und zu polieren. Je weniger Wasser oder Sole dabei mitwirkt, um so größer ist die Reibung und um so schneller die Erzeugung der abgerundeten Gerölle.

Nach dem Ausgeführten liegt es nahe, das Haselgebirge der alpinen Salzlagerstätten dem Gipshut der norddeutschen Salzlager gleichzustellen und mit ihm zu vergleichen: Hier wie dort eine oberflächliche Residualbildung durch das Grundwasser, die den erhalten gebliebenen Teil der Salzlagerstätte bedeckt. Auch der Gipshut einzelner norddeutscher Salzhorste, z. B. von Riedel und Adolfsgrück, besteht der Hauptsache nach aus tonigen Rückstandsmassen, während sonst in den meisten Fällen der Gips überwiegt und zwar weil unsere norddeutschen Salzlager sehr viel anhydritreicher zu sein scheinen als die tonreicheren alpinen Salzlagerstätten.

Auch die fast ebene Grenze zwischen Gipshut und Salz, der sogenannte Salzspiegel, kann bei den alpinen Lagerstätten, die über das Niveau der Täler hochgepreßt sind und sich wesentlich über deren Grundwasserniveau erheben, nicht entstehen. Das tief in den Untergrund reichende Talgrundwasser der Norddeutschen Ebene, das überaus langsam über die Salzhorste hinwegschleicht, schafft die ebene Fläche des Salzspiegels. Dagegen muß das rasch fließende Berggrundwasser der alpinen Höhen den aufragenden Salzpfiler lösend zerfurchen und — weil mit erheblichem Gefälle in den Tälern abströmend — eine karstartig-unregelmäßige Oberfläche des Salzes schaffen, die von dem am Gehänge nachrutschenden salzigen Schlamm- und Schuttströmen bedeckt und ausgeglichen wird. Anstatt des ebenen Salzspiegels entsteht alsdann die karstartig zerfressene, von tiefen Lösungsfurchen durchgrabene Oberfläche des Salzstocks oder der Kernstriche.

Unabhängig von der Tagesoberfläche und ebenso unabhängig von deren Verlauf und der Lage der den Salzspiegel vertretenden Auslaugungsgrenze sind Innenbau und Innenstruktur des Salzstocks selbst. Sie sind die Wirkung tektonischer Vorgänge, die zu meist zeitlich lange vor der Oberflächenzerstörung und Auslaugung liegen. In bezug auf diesen inneren Bau dürften die alpinen Salzlagerstätten den hannöverschen Salzhorsten am meisten ähneln. Die bis zu Fingerstärke dünn ausgewalzten Faltschenkel,

wie wir sie auf unseren norddeutschen Kaliwerken beobachten können, wo sie sich durch immer wieder-

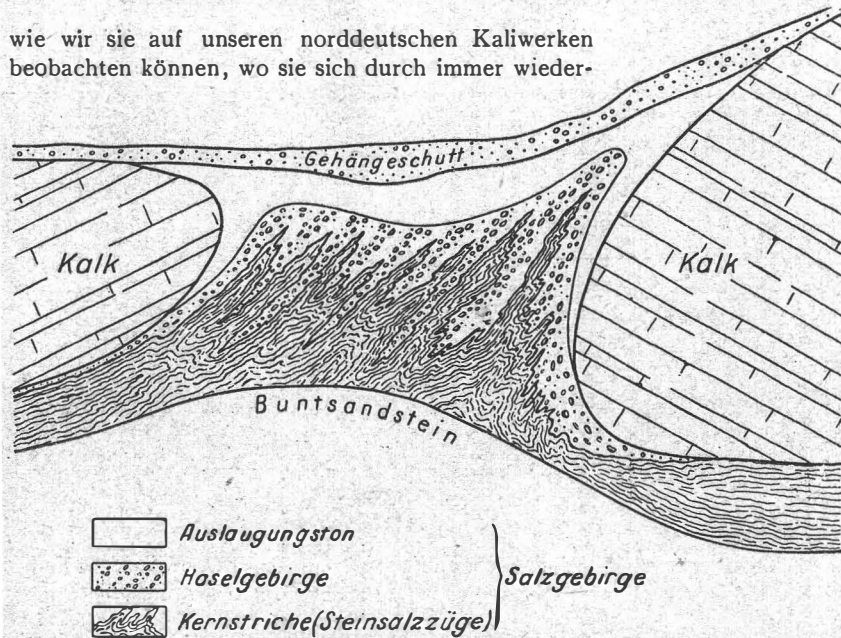


Abb. 2. Schema des alpinen Salzstocks.

holte dünne Steinsalz- und Kalilager, durch scheinbar immer neue, in Wahrheit aber sich immer wiederholende Ton-, Salz- und Anhydritlagen anzeigen, sind das genaue Ebenbild der zahlreichen steilen, aneinandergedrückten Sattel- und Muldenfalten der Berchtesgadener Kernstriche. Daß aber diese steile Aufpressung der Durchspießungsfalten tektonische Ursachen hat — wie in Norddeutschland — geht aus der seitlichen Begrenzung und Einzwängung des Berchtesgadener Salzstocks durch Triaskalke mit aller Sicherheit hervor.

Um die Mitte vorigen Jahrhunderts ist im Berchtesgadener Bergwerk an mehreren Stellen unbeabsichtigt und zufällig die Außenhülle des Salzstocks durchfahren und Kalk angefahren worden. Zwischen ihm ist der Salzpfiler hochgepreßt und in steile und überkippte Falten gelegt — genau wie z. B. der permische Salzhorst von Riedel bei Hänigsen in Hannover zwischen den Schichten des jüngeren Mesozoikums aufsteigt.

Auch der eng gefaltete Berchtesgadener Salzstock ist ein zwischen jüngeren Kalken hochgepreßter oberer Teil einer Salzlagerstätte, deren Hauptteil in der Tiefe oder seitlich in regelrechter Lagerungsform in den ungestörten Werfener Schichten sitzt. Von hier strömte die unter dem Gebirgsdruck teigig-plastisch werdende Salzmasse, in tausendfache Falten gekräuselt, dahin auf, wo die Risse und Sprünge in der Kalkdecke oder das Fehlen derselben eine mindere Belastung und

damit eine Ausströmungsmöglichkeit der gequälten plastischen Salzmassen schufen. Nur so lassen sich grundsätzlich die gegenwärtigen Strukturformen der Berchtesgadener Kernstriche deuten. Für die notwendige Erklärung der Einzelercheinungen aus der verwickelten Tektonik des Berchtesgadener Landes und namentlich für die Herstellung der Zusammenhänge mit den analog gebauten benachbarten Salzlagerstätten des Deutsch-Österreichischen Salzkammerguts fehlt mir heute genügendes Material.

Zum Schluß stelle ich das mir vorschwebende Schema eines alpinen Salzstocks neben dasjenige eines norddeutschen (Abb. 2 und 3).

Schließlich noch eine allgemeinere Bemerkung: Im eigentlichen Gebiete des Berchtesgadener Salzbergbaus scheinen mir keine unzweideutigen Beweise einer großen Deckenüberschiebung des Salzgebirges auf jüngere Schichten zu liegen. Die beobachteten Vorkommen junger, z. B. jurassischer oder kretazischer Gesteine sind wohl sämtlich Einschlüsse, Schollen und Einfaltungen in den plastischen Salzmassen.

Wo Teile des ursprünglichen Salzlagers erhalten blieben, sind sie längs der tektonischen Störungslinien gefaltet, hochgepreßt, gestaucht und in jeder Weise mechanisch gequält. Dabei konnten die nichtplastischen Elemente wie Schiefer-ton, Anhydrit, Sandstein, nicht folgen, sie wurden zertrümmert, in Brocken aufgelöst und in den plastischen Teig eingewickelt. Wo die aufquellende Salzmasse den im benachbarten Kalkgebirge zirkulierenden Wassern

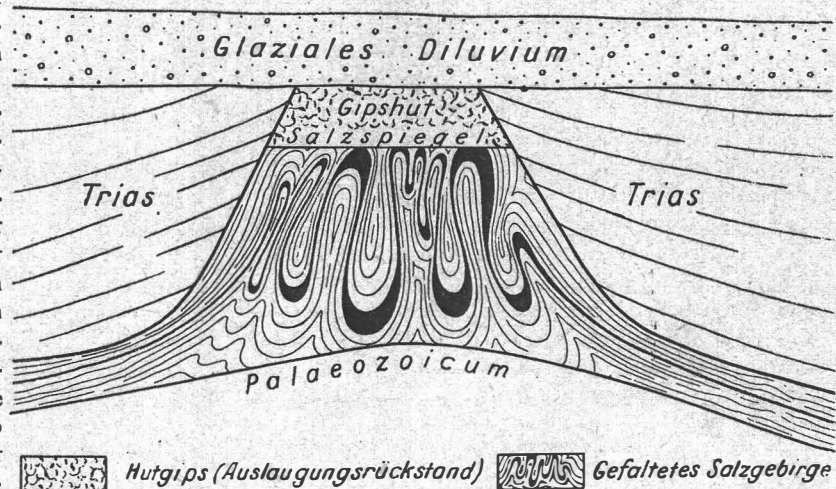


Abb. 3. Schema des norddeutschen Salzhorstes.

oder dem Tagewasser nahe kam, wurde Salz und Gips gelöst. Es entstand das Haselgebirge, das nach außen hin von einem Tonmantel allmählich ausgesüßter Auslaugungsrückstände umhüllt ist.

Tektonische Wirkungen und in ihrem Gefolge Lösungsvorgänge veränderten die ursprünglich regelmäßigschichtige Lagerstätte zu einem komplizierten,

verbogenen und verzerrten Restkörper. Könnten wir tektonisch wenig beanspruchte Stellen ausfindig machen, an denen das Salz auch vor der Auslaugung geschützt lag, so bestände Aussicht, den ursprünglichen regelmäßigeren und reicheren Zustand des Salzlagers zu ermitteln, vielleicht sogar Kalisalze zu erschließen.

## Der holländische Steinkohlenbergbau.

Von Hütteningenieur **Bruno Simmersbach** in Wiesbaden.

Bis in die neueste Zeit hinein fehlte Holland unter den Kohle fördernden Ländern; erst mit der Entdeckung und Erschließung der Kohlenfelder im südlichen Teile der Provinz Limburg ist es in deren Reihe getreten. Nach wie vor jedoch ist Holland in seiner Kohlenversorgung in starkem Maße vom Auslande abhängig, obgleich sich seine Kohlenförderung im letzten Jahrzehnt um fast das Zweieinhalbfache gehoben hat und alle Anstalten getroffen werden, diese Förderung in allernächster Zeit noch energisch weiter zu steigern. Trotzdem reicht aber immer noch diese Förderung entfernt nicht aus, um den Brennstoffbedarf des eigenen Landes zu decken, dazu geht auch infolge der geographischen Lage des Limburger Beckens die Kohlenförderung zum größten Teil ins Ausland.

Über die geschichtliche Entwicklung des Steinkohlenbergbaues in Holland<sup>1)</sup> verdient folgendes mitgeteilt zu werden:

Aus den Annalen der vormaligen Abtei Rolduc (Kloosterade) ist uns bekannt geworden, daß schon im Jahre 1113 in der Nähe des heutigen Ortes Kerkerade Steinkohlen gegraben wurden, so daß es, wie Ernst in seiner *Histoire du Limbourg*, Lüttich 1837, meint, nicht unwahrscheinlich sein würde, daß diese Steinkohलगewinnung die erste regelmäßig betriebene Gewinnung von Kohle durch bergbaulichen Betrieb in Europa überhaupt gewesen sein möge.

Zu Beginn des 14. Jahrhunderts wurden im Tale der Wurm Steinkohlen, die dort an mehreren Stellen offen zutage ausgingen, gewonnen, und zwar wohl meistens durch einfaches Abtragen der jedenfalls nur geringen Deckschicht. Aus den flachen Gruben wurden dann die Steinkohlen durch Körbe herausgeschleppt. Vom Anfang des vierzehnten Jahrhunderts bis zum Beginn des 16. Jahrhunderts erfolgte im Kerkerader Gebiete die Gewinnung von Steinkohlen durch die „fossore carbonum“ oder „koelgrevere“, auch „Köhler“ genannt. Man ging bei diesem alten Bergbaubetriebe indessen

wohl nicht tiefer als bis zur Talsohle des Wurmflusses, unter Anlegung von wenig tiefen Schächten, oder mit Hilfe von Stollen, die in das Tal der Wurm ausliefen und so gleichzeitig zur Abfuhr und Wältigung der einsetzenden Grubenwässer dienten. Über der Schachtöffnung eines solchen kleinen Förderschachtes stand allgemein eine einfache Winde oder ein Haspel, womit die Kohlenkübel oder Kohlenkörbe an Hanfseilen zutage gezogen wurden.

Später, mit dem Beginn des 17. Jahrhunderts, wurden bereits verschiedene Kohlenflöze unterhalb der Sohle des Wurmflusstales durch regelrechten Tiefbau bergmännisch in Angriff genommen. Die sich in diesen Tiefbauten ansammelnden Grubenwässer wurden mittels einfacher Handpumpen gewältigt und die gewonnene Steinkohle durch Pferdegöpel oder durch Handbetrieb zutage gefördert.

Vom Anfang des 17. bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts setzten die „Kohlenmeister“, wie die Bergherren hießen, den Tiefbaubetrieb mit Knechten und Schleppern fort. Mehrere horizontale und geneigte Stollen oder Galerien, durch welche die Förderwagen mit den Kohlen nach dem Schachte geschleppt wurden, hat man in dieser Zeit schon angelegt. Die zufließenden Grubenwässer wurden durch Wasserräder oder durch Pferdekraft mittels aneinandergespinnter Saugpumpen bis zum höchsten Scheitelpunkte des Wasserabflußkanals gehoben. Eine alte, heute noch vorhandene Zeichnung hat uns diesen einfachen Betrieb der Wältigung der Grubenwässer in den süd-holländischen Steinkohlengruben im Bilde aufbewahrt. Die ältesten solcher Steinkohlenbergwerke wurden teils von seiten der Abtei Rolduc, teils aber von Privatleuten betrieben. Im Jahre 1723 kam zufolge eines Gesetzes von Maria Theresia — Holland gehörte zu jener Zeit zu Österreich — der bedeutendste Teil des damals bekannten Steinkohlengebietes in den Besitz der Abtei von Rolduc.

So hatte denn etwa um die Mitte des 18. Jahrhunderts das Kloster mehr als 800 Bergleute in seinen Betrieben beschäftigt. In den Jahren 1742 bis 1771 wurden seitens der Abtei schon rund eine Million Franken für Anlagen über und unter Tage ausgegeben. Des weiteren erhellt aus den alten Klosterannalen, daß die Äbte als Herren ihres süd-holländischen ausgedehnten Bergbaubesitzes schon

1) Die Arbeit beruht auf den mir von der Handelsabteilung des Königlich-Niederländischen Ministeriums für Landwirtschaft, Gewerbe und Handel freundlichst zur Verfügung gestellten Berichten des Oberingenieurs der niederländischen Bergwerke, wofür ich auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausspreche.