

Dazite in diese Blockschotter von St. Daniel intrudieren, können letztere nicht jünger als untermiozän sein, also nicht den höhermiozänen Blockschottern<sup>1)</sup> zeitlich entsprechen, welche am Ostsaum der Koralle auftreten. Dagegen steht die auch aus den übrigen Anzeichen erschlossene Altersdeutung der Schottermassen von St. Daniel als basalmiozäner Radelschutt mit ihrem vordazitischen Alter in bestem Einklang.

#### Zusammenfassung.

Aus Beobachtungen an der Nordwestflanke des Bachergebirges hat sich ergeben, daß mindestens ein Teil der jungen Eruptiva in diesem Raume, welche als Dazite und Quarzglimmer-Porphyrite ausgebildet sind, noch in den basalmiozänen Radelschutt und in die untermiozänen Eibiswalder Schichten eingedrungen sind. Während der Sedimentationszeit der höheren Teile der letzteren wurden Aschenmassen und Laven geliefert. Danach sind die Ausbrüche ins Untermiozän einzureihen. Durch diese Feststellung erscheinen sie mit den räumlich viel ausgedehnteren, ähnlich beschaffenen Lavaergüssen und Tufförderungen gleichzeitig, welche den Bereich der Savefalten, vom Ostabfall der Steiner Alpen bis weit nach Kroatien hinaus, begleiten und ebenfalls im Untermiozän ihre Hauptentwicklung und den Abschluß ihrer Eruptionsphase aufzeigen. Die Ausbrüche im Nordwestteil des Bacher sind als deren nördliche Vorposten anzusehen.

Durch dieses Ergebnis erscheint der untermiozäne Vulkanismus am Ostende der Südalpen in seinem Wirkungsbereich nach N hin bis in den Bereich des Südostpfeilers der Zentralalpen erweitert. Es muß ferner nunmehr als sehr wahrscheinlich bezeichnet werden, daß auch die andesitisch-trachytischen Eruptionen, welche in der Oststeiermark dem Südostsaum der Zentralalpen aufsitzen und deren vorhöhermiozänes Alter sichergestellt ist, derselben großen Eruptionsperiode angehören, wodurch die von mir schon mehrfach hervorgehobenen Zusammenhänge zwischen den vulkanischen Ausbrüchen im Schollenland des steirischen Beckens mit jenen im jungen Faltenland der Drau-Save-Zone eine weitere Stütze erfahren.<sup>2)</sup>

#### E. Spengler. Bemerkungen zu L. Kobers Studien im Hallstätter Salzberg.

Im Sommer 1928 ist der Hallstätter Salzberg durch L. Kober besucht worden. Das Ergebnis dieser Studien wurde in der kürzlich erschienenen Arbeit „Der Hallstätter Salzberg“ (Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 138. Bd., S. 35—45, mit 3 Textfig.) veröffentlicht, der ein

<sup>1)</sup> Die „höhermiozäne Blockschotter“ des Saggau-Sulmgebietes (Kreuzbergkonglomerate) enthalten bereits zahllose Einschlüsse von Gesteinen der Porphyrit-Dazitserie. Dieselben treten schon in den tiefermittelmiozänen Arafelser Konglomeraten (=Schlierbasis) auf. Vgl. meine Angaben in der Studie: „Das südweststeirische Becken im älteren Miozän“. Denkschriften der Akademie der Wissenschaften in Wien, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 101. Bd.

<sup>2)</sup> Vgl. hiezu Winkler, „Die Eruptiva am Ostrande der Alpen“. Zeitschrift für Vulkanologie, Bd. I, 1914, und Compt rendus d. Intern. Geol. Kongresses Madrid, 1929.

Artikel: „Wie soll der Hallstätter Salzberg künftig abgebaut werden?“ in der „Reichspost“ vom 30. Dezember 1928 vorausging.

Wie schon frühere Publikationen Kobers<sup>1)</sup> zeigen, paßt ihm die von Jan Nowak erkannte, von mir näher begründete Vorstellung, daß die Hallstätter Serie des Plassengebietes eine Deckscholle auf der Dachsteinserie ist, nicht in sein Deckenschema. Es überrascht daher nicht weiter, daß er auch in diesen Schriften den Standpunkt Haugs vertritt, daß die Hallstätter Serie des Plassengebietes unter der Dachsteinserie liegt. Man wird nun erwarten, in der auf eigene Studien und die inzwischen erfolgten Untersuchungen des Salzlagers durch E. Seidl<sup>2)</sup> begründeten Arbeit neue Beobachtungen zu finden, mit deren Hilfe er meine Auffassung zu widerlegen und seine eigene zu stützen versucht. Tatsächlich aber bringt Kobers Arbeit sehr wenig Neues; trotz aller Bemühungen ist es ihm nicht gelungen, Beobachtungen zu machen, die für seine Ansicht entscheidend sind, wie im folgenden gezeigt werden soll. Die auf S. 401—408 meiner Arbeit<sup>3)</sup> ausgeführten, für die Deckschollennatur der Hallstätter Gesteine des Plassengebietes sprechenden Argumente bleiben durch die Studien Kobers ebenso unerschüttert wie durch die Untersuchungen Seidls.

Vor allem pflegt Kober es so darzustellen, als ob der Hallstätter Salzberg die einzige Stelle wäre, welche sich nicht in sein System fügen würde, wenn man meiner Auffassung folgen wollte. Das ist aber durchaus nicht der Fall. Wie ich bereits mehrmals hervorgehoben habe<sup>4)</sup>, sitzt die in der östlichen Streichungsfortsetzung des Plassen gelegene Hallstätter Serie des Kampl und Feuerkogels bei Kainisch und Mitterndorf samt der von dieser durch die Erosion abgetrennten Deckscholle des Wandkogels in ebenso klarer Weise der Dachsteinserie auf wie die Deckscholle bei Hallstatt. Dort aber hat man kein Salz zur Verfügung, welches die Durchspießung der Hallstätter Serie durch die Dachsteinserie besorgt haben könnte. Selbst wenn sich nachweisen ließe, daß das Salz des Hallstätter Salzberges wirklich aus dem Untergrunde der Dachsteinserie kam, wäre damit noch lange nicht bewiesen, daß das Salz auch die Hallstätter Kalke aus dem Untergrunde der Dachsteindecke mitgebracht habe. Bei dem ganz ähnlich gebauten Ischl-Anseeer Salzberg fällt es ja Kober gar nicht ein, anzunehmen, daß das aufsteigende Salz aus dem Untergrunde der Kalkalpen stammt<sup>5)</sup> und die Hallstätter Trias des Raschberges durch die Staufenhöhlen-

<sup>1)</sup> L. Kober, Bau und Entstehung der Alpen (1923), S. 154.

<sup>2)</sup> E. Seidl, Die Salzstöcke des deutschen und des Alpen-Permsalz-Gebietes, „Kali“ 1927.

<sup>3)</sup> E. Spengler, Die Gebirgsgruppe des Plassen und Hallstätter Salzberges im Salzkammergut. Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt, Wien 1918.

<sup>4)</sup> Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt 1918, S. 442—448. — Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt 1924, S. 148. — „Kali“ 1928, S. 88.

<sup>5)</sup> Das ist nämlich die Vorstellung Seidls. Ich lehne Seidls Ansicht für beide Salzstöcke ab, Kober nimmt sie inkonsequenterweise für Hallstatt an und lehnt sie für Ischl-Ansee ab und billigt sich damit, daß er die beiden Salzberge für verschiedene Typen erklärt (S. 44). Es ist klar, daß diese zwei „Typen“ nur eine seiner vorgefaßten tektonischen Synthese zuliebe aufgestellte Hilfshypothese sind.

gebirgsdecke (= tirolisch bei Hahn = Ötscherdecke bei Kober) ebenso hindurchgepreßt hat wie am Plassen durch die Dachsteindecke — weil dort im Gegensatz zu Hallstatt die Hallstätter Decke an der in sein tektonisches System passenden Stelle liegt.

Kober sucht meinen Einwand, daß das Salz aus mehr als 2000 m Tiefe aufgestiegen sein müßte<sup>1)</sup>, damit zu entkräften, daß er sagt: „Eine regionale Betrachtung zeigt, daß die Dachsteinserie z. B. gegen das Gosau Becken zu weitgehend tektonisch deformiert wird. Die Mächtigkeit des Ramsaudolomits, des Dachsteinkalkes wird reduziert.“ Von einer tektonischen Reduktion der Dachsteinserie ist in Wirklichkeit nirgends etwas zu sehen, auch nicht gegen das Gosau Becken zu. Denn in der näheren Umgebung des Salzstockes liegt die Untergrenze des Dachsteinkalkes und der darunter befindliche Ramsaudolomit tief unter der Erdoberfläche; wo aber ein größeres Stück des Dachsteinkalkes zu sehen ist, wie z. B. am Ostabhang des Schneidkogels oder im Nordgehänge der Plassengruppe gegen das vordere Gosautal, zeigt der Dachsteinkalk eine sehr große Mächtigkeit. Auch die äußerst regelmäßige Schichtung<sup>2)</sup> des Dachsteinkalkes spricht nicht für tektonische Reduktion.

Die einzige wirklich neue Beobachtung<sup>3)</sup> in Kobers Arbeit betrifft die Einschaltung einer Spur jurassischer (?) Hornsteinkalke und Werfener Glanzschiefer in den Dachsteinkalk im vorderen Abschnitte des Franz-Josefs-Stollens. Daran knüpft Kober die Vermutung „der Jura sei von unten her in den Dachsteinkalk eingepreßt“. Dies ist höchst unwahrscheinlich, da wir uns hier in 735 m Höhe viel näher der Oberkante als der Basis der Dachsteinserie befinden.<sup>4)</sup> Viel wahrscheinlicher ist es, daß diese Juragesteine das Hangende der Dachsteinkalke bilden — mit den dem Dachsteinkalk aufgelagerten, gleichfalls Hornstein führenden Jurakalken am Hühnerkogel<sup>5)</sup> zu verbinden sind — und nur dadurch in den Dachsteinkalk hinein geraten sind, daß sie von den obersten Bänken des Dachsteinkalkes an einer ganz kleinen, westgerichteten, schichtenparallelen Schubfläche überschoben wurden.

Kober bekämpft ferner die in Prof. VI. Taf. XV (II) meiner Arbeit dargestellte Auffassung, daß die „Zentrale Einlagerung“ aus tirolischem Dachsteinkalk und Fleckenmergel bestehe und erklärt sie für eine zur Hallstätter Serie gehörige Scholle. Leider ist es ihm dabei entgangen,

1) „Kali“ 1928, S. 89.

2) Die einzigen tektonischen Störungen, die im Dachsteinkalk zu bemerken sind, sind eine verhältnismäßig flache Faltung und Brüche. Beide Vorgänge bewirken keine Reduktion der Schichtenfolge — eine solche könnte höchstens durch eine darüber hinwegbewegte Decke hervorgerufen werden. Nun hält aber Kober die Dachsteindecke für die höchste Decke; wie paßt das zusammen?

3) Außer einigen kleinen Detailbeobachtungen in der Umgebung der zentralen Einlagerung.

4) Wenn der Dachsteinkalk unterhalb des Rudolfsturmes ebenso mächtig ist wie am Schneidkogel oder am Hierlatz, was bei der unmittelbaren Nachbarschaft dieser Berge sehr wahrscheinlich ist, so liegt hier die Untergrenze der Dachsteinserie mehr als 1000 m unter dem Meeresspiegel. (Vgl. „Kali“ 1928, S. 87, Fig. 2.)

5) Die höhere Lage des Jura am Hühnerkogel und Siegkogel im Vergleich mit dem Franz-Josefs-Stollen erklärt sich leicht durch das von Kober selbst hervor gehobene Ostfallen der Dachsteinkalke.

daß ich selbst vor Abschluß meiner Arbeit bereits zu derselben Erkenntnis gelangt bin. Auf S. 432 meiner Arbeit steht: „Die ganze zentrale Einlagerung ist also offenbar eine der Scholle des Steinbergkogels ähnliche, aber allseits von Haselgebirge umschlossene Scholle von juvavischer Trias“. Diese Angabe befindet sich nicht vielleicht an einer versteckten Stelle meiner immerhin recht umfangreichen Arbeit, sondern gesperrt gedruckt in dem Abschnitte über „Ekzembildung“, von dem man doch annehmen sollte, daß er von Kober gelesen wurde! Ferner steht auf derselben Seite als Fußnote: „Bei meinen Untersuchungen in der Grube gewann ich zuerst den Eindruck, daß der helle Kalk der zentralen Einlagerung als tirolischer Dachsteinkalk, der Fleckenmergel als tirolischer Liasfleckenmergel aufzufassen ist und daher die ganze zentrale Einlagerung eine bei der Ekzembildung aus dem tirolischen Untergrunde emporgerissene Scholle darstellt, was in den Prof. VI und IX auch zur Darstellung gebracht wurde. Da mir das oben erwähnte Material aus den Zlambachschichten des Wrbnaschurfes, welches mich zu der Ansicht bekehrte, daß es sich hier um eine juvavische Scholle handelt, leider erst zu einer Zeit bekannt wurde, als die Profiltafel bereits gedruckt war, konnten die Prof. VI und IX nicht mehr geändert werden; der Tafelerklärung zu Taf. XV wurde daher eine entsprechende Berichtigung angefügt.“ Es wäre allerdings für meine Auffassung der Tektonik der Plassengruppe ein sehr schöner Beweis gewesen, wenn die zentrale Einlagerung tatsächlich Dachsteinkalk enthielte, wie ich ursprünglich glaubte — meine Vorstellung aber ist durch so viele andere Momente (S. 401—408) gestützt, daß ich diesen Beweis gar nicht nötig habe.

Besonders in dem populären Aufsatz in der „Reichspost“ stellt es Kober so dar, als ob ich salttektonische (ekzematische) Bewegungen leugnen würde. Auch dies trifft nicht zu; wie ich in dem oben erwähnten Abschnitte über „Ekzembildung“ (S. 430—437) ausführlich dargelegt habe, bin auch ich davon überzeugt, daß hier ein Salzstock vorliegt, den ich direkt mit einem von Lachmann beschriebenen „Ekzem“ aus dem Allertale verglichen habe; aber nach meiner Vorstellung ist der Salzstock nur auf die dem Dachsteinkalk aufgeschobene und in diesen nachträglich an Brüchen etwas versenkte Hallstätter Decke beschränkt.

Was schließlich die Auswirkung auf die Praxis betrifft, so ist meine Prognose für die Fortführung des Hallstätter Salzbergbaues zwar nicht so optimistisch wie diejenige Kobers oder gar Seidls, trotzdem aber halte ich es, wie ich bereits auf S. 467 meiner Arbeit näher ausgeführt habe, für sehr wahrscheinlich, daß auch unterhalb des Franz-Josefs-Stollens eine so beträchtliche Menge Salz liegt, daß sich die Anlage eines tief gelegenen Stollens aus dem Echerntale lohnen würde. Doch wäre es vom Standpunkte der Geologie von höchster Wichtigkeit, wenn das geologische Profil dieses Stollens schon während des Baues genau aufgenommen würde, da später wegen der Verzimmerung nicht mehr viel zu sehen sein wird; den Geologen interessieren nicht nur die Salzlager, sondern auch alle anderen Gesteinsarten sowie deren Fossilführung, Lagerung und tektonische Beanspruchung.