

Säntis bezw. Churfürsten-Alvier durch die Wildhaus—Amdener—Muide unzweifelhaft der Fall ist. Hält man letztere für eine gewöhnliche Mulde, die ihre Besonderheit lediglich durch eingewickelte Deckenreste und aufgelagerte Klippen erhält, so wird man Arnold Heim zustimmen können.

Sieht man jedoch in der Muldenform dieser Zone eine untergeordnete Begleiterscheinung und legt das Hauptgewicht auf die Anhäufung und Anschoppung der jeweils jüngsten Schichten einer Faltengruppe, wie sie uns als Kennzeichen des Ausstriches einer bedeutenderen Bewegungsfläche dient, so kann man innerhalb des Vorarlberger Kreidegebirges unmöglich eine Fortsetzung dieser Zone finden. Einerseits finden sich hier eben nur Kreide-, aber keine Flyschmulden und anderseits sind diese Mulden viel zu eng und zu seicht, als daß sie je ein tektonisches Analogon zur Zone Habkern—Wildhaus darstellen könnten. Es besteht aber auch vom Standpunkte schweizerischer Deckensystematik einiger Anlaß, sich diesen Gedankengang zu eigen zu machen, da Säntis und Churfürsten-Alvier immerhin verschiedenen Zweigdecken zugeschrieben werden.

Auch die Blumer-Heim'sche Deutung läuft auf eine dem Rhein folgende Schwenkung der Kreidezüge hinaus, freilich ohne in ihrem Ausmaß eine deutliche Beziehung zum Alpenknick zu enthalten.

Die Hauptvorzüge der im vorstehenden zum Ausdruck gebrachten Verbindung der Gebirgszüge beiderseits des Rheins gegenüber den beiden anderen Hypothesen scheinen mir folgende.

1. Das Säntisgebirge setzt am Rhein in analoger Weise ein, wie die Vorarlberger Kreide an der Iller, eine Einbuchtung im Alpenkörper ausfüllend.
2. Die Klippenzone wird zu einem einheitlichen Zuge verbunden.
3. Die naheliegende Beziehung zum großen Alpenknick ist gegeben. Schruns, Ende Februar 1924.

### **E. Spengler:** Bemerkungen zu Kobers tektonischer Deutung der Salzburger Alpen.

Die Darstellung, welche den Berchtesgadener Alpen und dem Salzkammergut in L. Kobers „Bau und Entstehung der Alpen“ (Berlin 1923) zuteil wurde, bedeutet einen gewaltigen Fortschritt gegenüber derjenigen Auffassung, die Kober in seinen früheren Schriften über dieses Gebiet vertreten hatte. Während er noch im Jahre 1912<sup>1)</sup> an der von E. Haug ausgesprochenen Vorstellung festhielt, daß Loferer und Leoganger Steinberge, Steinernes Meer, Hagen- und Tennengebirge zur hochalpinen Decke gehören, hat er sich jetzt zu der Hahnschen Auffassung bekehrt, daß diese Gebiete derselben tektonischen Einheit angehören wie Kammerkar- und Osterhorngruppe. Kann doch nach den sorgfältigen Aufnahmen Hahns im Saalachgebiete heute kein Zweifel mehr an der prinzipiellen Richtigkeit dieser Deutung bestehen.

In zwei wesentlichen Punkten jedoch weicht Kobers Anschauung von derjenigen Hahns ab: 1. er zerlegt Hahns juvavische Decke in eine Hallstätter und eine hochalpine Decke; 2. er hält Dachstein- und Gamsfeldgruppe für Teile der hochalpinen Decke. In ersterem Punkte kann ich Kober folgen, in letzterem jedoch nicht.

<sup>1)</sup> L. Kober, Über Bau und Entstehung der Ostalpen. Mitteilungen der geolog. Gesellschaft in Wien 1912.

1. Hahn ist wohl in seiner ja sonst sehr berechtigten Polemik gegen Haug insofern zu weit gegangen, als er eine Unterteilung der juvavischen Decke völlig ablehnt. Leider kenne ich die Verhältnisse im Saalachgebiete nicht aus eigener Anschauung, doch scheint es auch mir nach den Karten und Profilen Hahns nicht unmöglich zu sein, Hahns Vorzone *A* (Unkener Calvarienberg, Tälernalprücken, Lerchkogel, Rauhenberg, Gerhardstein, Hochkranz), die mit der Hauptzone (*B*, *C*, *D*) nirgends in ungestörtem Kontakte steht, als Äquivalente einer unter der Last der eigentlichen Reiteralmdecke (Hahns Zonen *B*, *C*, *D*) in Schollen zerrissenen Hallstätter Decke zu deuten. Das gewichtigste Gegenargument Hahns<sup>1)</sup> ist die Beobachtung, daß zwischen der Hauptzone und der tirolischen Basis keine verquetschten Reste der Vorzone auftreten, doch ist auch dieses Argument nicht absolut beweisend. Daß sich eine allmähliche fazielle Annäherung aus der normalen Reiteralmfazies *D* über *C* und *B* gegen *A* verfolgen läßt, ist auch bei einer Zerlegung der juvavischen Decke in zwei Teildecken ohne weiteres verständlich, da wir ja auch vor Eintritt der Überschiebung in der gleichen Richtung aus der Reiteralm — in die Hallstätter Fazies gelangen mußten wie jetzt. Eine weite räumliche Trennung der Ablagerungsgebiete beider Decken hat auch vor dem Überschiebungsvorgang schwerlich bestanden.

Schärfer als im oberen Saalachgebiete erscheint die Hallstätter Decke im unteren Saalachgebiete zwischen Reichenhall und Schmeizelreuth<sup>2)</sup> von der Reiteralmdecke geschieden; allerdings haben hier nach-eozäne Dislokationen das ursprüngliche Bewegungsbild verschleiert.

Besonders unwahrscheinlich ist es, daß die geringmächtige, in Fetzen aufgelöste Hallstätter Entwicklung zwischen Hallein und Berchtesgaden und die mächtige Berchtesgadener Schichtreihe des Untersberges derselben Decke angehören. Nach der geologischen Karte stehen sich die zwei Serien zu beiden Seiten des Almtales oberhalb Schellenberg so schroff gegenüber, daß ein Faziesübergang auf dieser kurzen Strecke unmöglich ist. Außerdem ist es aus Gründen der Mechanik schwer vorstellbar, daß eine Gesteinsmasse, die vorne ungleich mächtiger ist als rückwärts, als einheitliche Decke wandert. Daß die Lagerungsverhältnisse bei Bischofswies sehr dafür zu sprechen scheinen, daß hier die Hallstätter Kalke unter dem Ramsaudolomit des Untersberges und Lattengebirges liegen, gibt auch Hahn<sup>3)</sup> zu. Eine neuere Aufnahme des Untersberges und der Halleiner Deckschollen könnte vielleicht die endgültige Entscheidung zwischen der Koberschen und der Hahnschen Deutung bringen.

Bei Annahme der Koberschen Anschauung muß man sich jedenfalls vorstellen, daß die Hallstätter Decke des Berchtesgadener Landes von der vordringenden Reiteralmdecke in zwei Hauptlappen zerrissen wurde: ein Stück wurde nach N, bzw. NW vor sich hergeschoben (Tälernalp-

<sup>1)</sup> F. F. Hahn, Geologie des oberen Saalachgebietes zwischen Lofer und Diechthal. Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt. 63. Bd. (Wien 1913) S. 71.

<sup>2)</sup> H. Krauß, Geologische Aufnahme des Gebietes zwischen Reichenhall und Melleck. Geognostische Jahreshette. XXVI. Jahrgang. München 1913.

<sup>3)</sup> F. F. Hahn, Grundzüge des Baues der nördlichen Kalkalpen zwischen Inn und Enns. Mitteilungen der geolog. Gesellschaft in Wien 1913, S. 418.

rücken-Karlstein), ein anderes Stück wurde überfahren und blieb weiter im S zurück (Gerhardstein, Hochkranz, Hallein). Unter der Reiteralmdecke scheint die Hallstätter Decke nicht durchzuziehen; darin hat Hahn zweifellos recht.

Östlich der Salzach hat sich auch Pia<sup>1)</sup> für eine Zerlegung der juvavischen Decke des unteren Lammertales in zwei Teildecken ausgesprochen. Noch weiter im O scheint vorwiegend die Hallstätter Decke entwickelt zu sein; doch ist es nicht ausgeschlossen, daß die mächtige Plassenkalkmasse des Plassen, die tektonisch von den Hallstätter Gesteinen ihrer Unterlage völlig unabhängig ist<sup>2)</sup> und für diese als „traineau écraseur“ gewirkt hat, den Plassenkalken an der Nordseite des Untersberges entspricht und somit der Stirn der hier weit im S zurückgebliebenen Reiteralmdecke angehört.

2. Kober scheint in seinem Buche die mächtigen Dolomit- und Dachsteinkalkmassen der Gamsfeld- und Dachsteingruppe für juvavisch zu halten.<sup>3)</sup>

Wenigstens hat er auf der Übersichtskarte S. 153 dieses Gebiet als „hochalpine Decke?“ bezeichnet und auf S. 152 heißt es ausdrücklich: „Die juvavische Deckenmasse ist im Grunde nichts anderes als Hallstätter Decke + hochalpine Decke.“ Weiter unten auf derselben Seite: „Ebenso sicher ist es, daß überall in den klassischen und typischen Gebieten auf die tirolische (voralpine) Entwicklung zunächst die Hallstätter, dann die hochalpine (Dachstein-) Decke folgt.“ Darnach muß man sich vorstellen, daß nach Kober die Ablagerungsgebiete der Decken von N gegen S so angeordnet sind: tirolisch, Hallstätter, hochalpin.

Folgerichtig bekämpft er S. 160 (oben) den Zusammenhang zwischen Dachstein und Totem Gebirge, den Hahn und ich angenommen haben, da wir beide für tirolisch halten.

Man ist aber höchst überrascht, auf S. 161 plötzlich das Gegenteil zu lesen: „Dachstein und Totengebirge dürfen ja als zusammenhängend betrachtet werden . . . Während im Schneeberg die Ötscher- und die hochalpine Decke scharf durch Überschiebung geschieden sind, hängen sie hier zum Teil zusammen, bilden mehr eine Einheit. Die tektonische Trennung ist keine so große, wie ich früher auf Grund örtlicher Verhältnisse annahm. Der Begriff hochalpin wird somit mehr ein stratigraphisch-morphologischer als ein tektonischer.“ Wo bleibt da die Hallstätter Decke, wenn hier Ötscher- und hochalpine Decke zusammenhängen? Sie kann nur südlich des Ablagerungsgebietes der hochalpinen Decke gelegen und sekundär in dieselbe eingewickelt worden sein; also vertritt Kober auf dieser Seite genau die Ansicht, die Hahn und ich ausgesprochen haben. Dann darf er aber nicht die Reiteralmdecke der hochalpinen gleichstellen, denn jene ist offenbar südlich der Hallstätter Decke sedimentiert worden, oder er nennt „hochalpin“ zwei ganz verschiedene Decken. Wenn hochalpine und Ötscherdecke stellenweise zusammenhängen, wie können sie dann so

1) J. Pia, Die große Eishöhle im Tennengebirge. Speläologisches Jahrbuch, IV. Bd. (Wien 1923) S. 48.

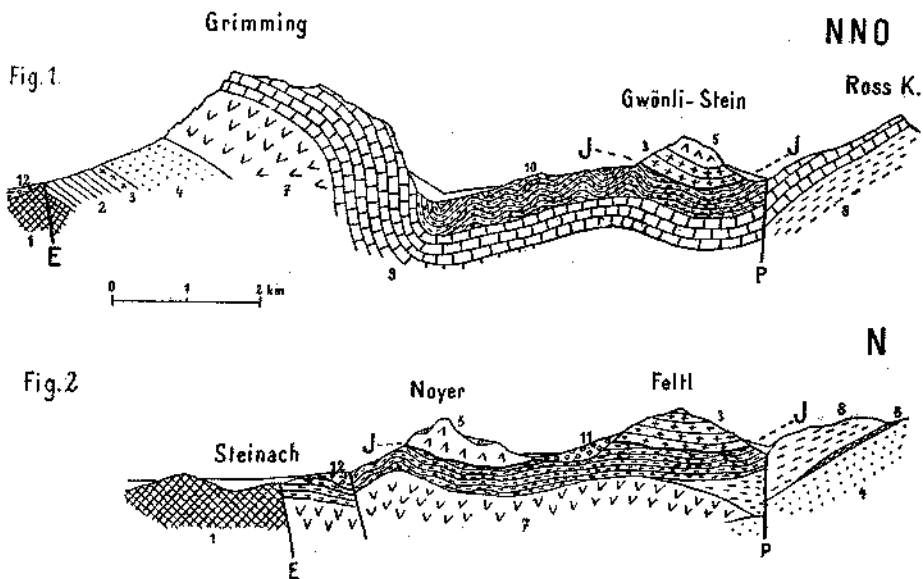
2) E. Spengler, Die Gebirgsgruppe des Plassen und Hallstätter Salzberges im Salzkammergut. Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt, LXVIII. Bd., Wien 1919, S. 416.

3) Die dem Alpenbuche beiliegende tektonische Karte ist gerade in dieser Gegend von einer nicht zu verantwortenden „Großzügigkeit“. Man betrachte nur den sonderbaren, von SO kommenden Fluß, der statt der Salzach die Kalkalpen durchschneidet! Würde man den Versuch machen, diese tektonische Karte mit einer geologischen gleichen Maßstabes zur Deckung zu bringen, so würde es sich zeigen, daß die Deckengrenzen in einer so ungenauen Weise eingetragen sind, daß der Wert dieser Karte äußerst problematisch ist. Es ist selbstverständlich, daß bei tektonischen Übersichtskarten kleinen Maßstabes kleine Deckenreste etwas vergrößert gezeichnet werden müssen, um sichtbar zu sein; aber solche Zeichenfehler wie auf dieser Karte hätten auch bei dem kleinen Maßstab bei etwas mehr Sorgfalt leicht vermieden werden können.

weit voneinander getrennte Wurzeln besitzen, wie auf S. 185 behauptet wird: „Die Frankenfelder Decke dürfte an das Stangalpenmesozoikum anschließen, die Lunzer, die Ötscherdecke an den Drauzug, dessen Nordteilen sie angehören. Die hochostalpine Decke leite ich südlich des Drauzuges her, aus der karnischen Kette...“

Wie aus obigen Ausführungen ersichtlich ist, habe ich keinen Grund, die auf S. 161 ausgesprochenen Behauptungen zu bekämpfen, die folgenden Ausführungen richten sich gegen die damit im Widerspruche stehenden Darstellungen in den übrigen Teilen des Buches.

Kober legt der „Stirn“ des Grimming eine besondere Bedeutung bei. Tatsächlich sieht man aber, wie Fig. 1 zeigt, nur, daß sich die Dachsteinkalke des Grimming von mäßig steilem Nordfallen auf der Höhe zu saigerer Schichtstellung am Fuße des Berges in schöner Wölbung herabbiegen. Wir haben in diesem landschaftlich außerordentlich eindrucksvollen Bild keine Deckenstirn, sondern nur den Südflügel der Mulde vor uns, deren Nordflügel von den südfallenden Dachsteinkalken des Toten Gebirges gebildet wird. Die Liasfleckenmergel<sup>1)</sup> bei Klachau, welche die juvavischen Deckschollen des Hechelsteins-Gwönlisteins und Brandangerberges tragen, sind das stratigraphisch Hangende der Dachsteinkalke des Grimming und des Toten Gebirges, nur durch die darüber hinwegbewegte juvavische Decke etwas zusammengestaucht.



1 Grauwackenzone, 2 Werfener Schiefer, 3 Gutensteiner und Reiflinger Kalk, 4 Ramsadolomit, 5 Riffkalk der Hallstätter Entwicklung, 6 Carditaschichten, 7 Dachsteinsriffkalk, 8 Hauptdolomit, 9 Dachsteinkalk, 10 Liasfleckenmergel, 11 Gosauschichten, 12 Miocän.

J = Juvavische Schublfläche, P = Pyhrnlinie, E = Ennstalbruch.

<sup>1)</sup> Daß diese Fleckenmergel wirklich Lias sind, beweisen Funde von *Arietites* und anderen Liasammoniten bei Klachau (Verhandl. geol. Reichsanstalt 1913, S. 305). Kobers Vermutung, daß in diesen Fleckenmergeln auch Neokom vorhanden ist, müßte erst paläontologisch bewiesen werden; Lias- und Neokomfleckenmergel sind nach petrographischen Kennzeichen nicht sicher voneinander zu unterscheiden.

Es würde mich sehr interessieren, an welchen Stellen Kober die Beobachtung gemacht haben will, „daß die Hallstätter Serie mit Hallstätter Kalk und Gosau im N unter diese Stirn hineingeht, im S noch einmal zum Vorschein kommt“. Meines Wissens trifft weder das eine noch das andere zu.

Daß tatsächlich die Dachsteinkalke des Grimming nichts anderes sind als der Südlügel einer Mulde, ergibt sich mit voller Sicherheit aus deren Verfolgung gegen W. Wir sehen, wie sich diese Dachsteinkalke allmählich flacher legen und südwestlich von Mitterndorf die juvavische Deckscholle des Wandkogels tragen. Wie ein Blick auf die geologische Karte beweist, kann an der Deckschollennatur dieses Berges gar kein Zweifel bestehen; ebensowenig aber daran, daß die Dachsteinkalke der Dachsteingruppe über Kamp (881 m) und Steinwand mit denen des Toten Gebirges in unmittelbarer Verbindung stehen. Daß hier im Hangenden des Dachsteinkalkes der Liasfleckenmergel meist fehlt, erklärt sich dadurch, daß er der Erosionsphase im unteren Dogger zum Opfer gefallen ist; übrigens sind bei Kainisch und östlich von Obersdorf noch kleine Reste des Liasfleckenmergels erhalten geblieben.

Die durch Grimming und Südabfall des Toten Gebirges gebildete Mulde wird zwischen Kainisch und dem Koppenwinkel von einer anderen Mulde abgelöst, die sich bis zur Plassengruppe verfolgen läßt. Dieselbe Dachsteinkalkplatte trägt bei Mitterndorf die Deckschollen des Rötelsteins, Wandkogels, Rabenkogels usw., bei Hallstatt die Deckscholle der Plassengruppe. Ich hatte bei der Abfassung meiner Plassenarbeit bereits geahnt, daß jemand es versuchen wird, die klare Auflagerung der juvavischen Deckscholle als ekzematischen Durchbruch durch die Dachsteindecke zu deuten<sup>1)</sup> und eine solche Vorstellung ausführlich widerlegt<sup>2)</sup>. Dazu möchte ich nur bemerken, daß die Sache auch dann nicht besser wird, wenn man die Erosion als deus ex machina zu Hilfe ruft; denn die Erosion müßte sich doch dadurch bemerkbar machen, daß rund um die Hallstätter Gesteine die jüngsten Schichten der Dachsteinserie entfernt wären; tatsächlich haben sich aber im Gegenteile unter dem Schutze der Deckscholle gerade die jüngsten Gesteine (Lias und Jura) erhalten, die in größerer Entfernung von derselben denudiert sind. Wenn die Plassendeckscholle in Kobers System passen würde, würde er sie vermutlich als einen besonders wertvollen Deckenzeugen preisen.

In tektonischer Hinsicht sehr eigenartig verhält sich der Südrand der Kalkalpen zwischen Trautenfels und Liezen. Während sonst der Südrand der Kalkalpen in der Regel durch eine breite Zone von Werfener Schieferen eingeleitet wird, fehlen diese hier gänzlich und alle möglichen Zonen der Kalkalpen treten unvermittelt an die Grauwackenzone heran; darunter auch Gosaukonglomerate, in welchen, wie Geyer bemerkt, interessanterweise kristalline Gerölle fast vollständig fehlen<sup>3)</sup>. Nach Heritsch<sup>4)</sup> deutet dies darauf hin, daß diese Gosauschichten zur Zeit ihrer Ablagerung

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

<sup>2)</sup> Jahrbuch der geol. Reichsanstalt 1918, S. 431.

<sup>3)</sup> G. Geyer, Über den geologischen Bau der Warscheneckgruppe im Toten Gebirge. Verhandl. der geol. Reichsanstalt 1913, S. 306.

<sup>4)</sup> F. Heritsch, Geologie der Steiermark, S. 99.

durch einen kalkalpinen Gebirgswall, die heute gänzlich denudierte Verbindung Grimming—Sparafeld, von den Zentralalpen getrennt waren. Außerdem bemerkt man eine sehr auffallende Divergenz im Streichen zwischen den Kalkalpen und der Grauwackenzone — erstere streichen WSW—ONO, letztere WNW—OSO. Beide Erscheinungen lassen sich nur dadurch zwanglos erklären, daß die Grenze zwischen Kalkalpen und Grauwackenzone auf dieser Strecke durch eine bedeutende nachgosauische Verwerfung<sup>1)</sup> gebildet wird, welche unbekümmert um die vorgosauische Deckentektonik die Kalkalpen durchschneidet und bei Steinach zu einer so starken Versenkung der Kalkalpen führt, daß von der tirolischen Serie (Dachstein und Totes Gebirge) nur die Liasfleckenmergel beim Postmeister an der Oberfläche bleiben (Fig. 2). Ich kann daher auch in dieser Gegend keinen Beweis für Kober's Anschauung sehen.

Ferner führt Kober für die von ihm befürwortete tektonische Trennung von Tennengebirge und Dachsteingruppe die Tatsache an, daß diese beiden Gebirgsgruppen bei Annaberg nicht zusammenhängen, sondern das Tennengebirge scheinbar unter den Gosauer Kamm, den westlichsten Teil der Dachsteingruppe, einfällt. Diese Verhältnisse würden nur dann für Kober sprechen, wenn die Kalkalpen einen einphasigen Bau<sup>2)</sup> besäßen; bei einem zweiphasigen Bau ist das durchaus nicht der Fall. Das westlich des Meridianes von Annaberg gelegene Stück der Kalkalpen zeigt — abgesehen von der tirolischen Deckenüberschiebung und der Schuppenbildung am Südrande — keine internen nachgosauischen Überschiebungen, es ist jedenfalls bei der tertiären Gebirgsbildung nur mehr unbedeutend verschmälert worden. Ganz anders das östlich dieses Meridianes gelegene Stück. Dieses hat außer der tirolischen Überschiebung und der Schuppenbildung am Südrande noch zwei tertiäre Überschiebungen, die Gamsfeld- und die Zwieselalmüberschiebung, mitgemacht. Breiten wir die Kalkalpentelle zu beiden Seiten von Annaberg auf den Raum aus, den sie vor Eintritt der tertiären Gebirgsbildung innehatten, so kommt die Dachsteingruppe viel weiter nach S zu liegen als das Tennengebirge; der SO—NW streichende Gosauer Kamm stellt sich in die genaue Fortsetzung des ebenso streichenden östlichen Tennengebirges ein. Der Gosauer Kamm ist also nichts anderes als die bei der tertiären Gebirgsbildung abgerissene und nach N verschleppte Fortsetzung des Tennengebirges. Als Grenze zwischen Tennengebirge und Dachstein muß man daher eine Blattverschiebung annehmen — ähnlich derjenigen, welche nördlich von Rußbachsaag die Gamsfelddecke durchsetzt. Trotzdem scheint sich für diese Auffassung darin eine Schwierigkeit zu ergeben, daß zwischen Abtenau und Annaberg die Gesteine der juvavischen Decke mit den Werfener Schieferen an der Basis

<sup>1)</sup> Nach Geyer (Verhandl. 1913, S. 307) ist von den letzten Bewegungen an einer Parallelverwerfung noch das Süßwassermiocän bei Steinach betroffen worden. Ferner ist der Brandangerberg und der Tressen (der aus Trias und Gosau bestehende, 1265 m hohe Vorberg des Grimming gegen Trautenfels) an einer sehr deutlich sichtbaren Querverwerfung gegen den Grimming abgesenkt.

<sup>2)</sup> Kober bringt überhaupt dadurch eine solche Verwirrung in den Bau dieses Kalkalpenabschnittes, daß er vor- und nachgosauische Bewegungen immer wieder durcheinander bringt. Es ist unbedingt nötig, die durch einen so weiten Zeitraum geschiedenen Vorgänge stets reinlich zu scheiden.

der tirolischen in unmittelbaren Kontakt kommen. Diese Schwierigkeit verschwindet jedoch, wenn man entweder annimmt, daß dem juvavischen Überschiebungsvorgange an dieser Stelle eine bis auf die Werfener Schiefer hinabreichende Erosion der tirolischen Serie vorausgegangen ist (dadurch wäre die Gegend von Annaberg die schwächste Stelle im Gebirgsbau, die von allem Anfange an für das im Tertiär erfolgte Abreißen des Dachsteins vom Tennengebirge prädestiniert war) oder daß die dem juvavischen Überschiebungsvorgange nachfolgende, der Zwieselalpenüberschiebung jedoch vorausgehende, südgerichtete Hochgebirgsüberschiebung Trauths bis in die Gegend des Zwieselbades zu verfolgen wäre und ein aus beiden Decken (tirolisch und juvavisch) aufgebautes und nachher gefaltetes Gebirge, unbekümmert um den Verlauf der juvavischen Schubfläche durchschnitten und auf die südlich folgenden Werfener Schiefer aufgeschoben hätte. Eine endgültige Entscheidung über das Zutreffen dieser Erklärungen wird erst nach einer Neuaufnahme des östlichen Tennengebirges möglich sein, die derzeit von Herrn cand. geol. O. Sickenberg vorgenommen wird.

Daß die Dachsteingruppe vor Eintritt der tertiären Gebirgsbildung noch die östliche Fortsetzung des Tennengebirges war, ergibt sich ferner aus der Tatsache, daß in beiden Gebirgsgruppen von N gegen S ein allmählicher Übergang aus geschichtetem Dachsteinkalk in Dachsteinriffkalk zu beobachten ist; es wäre doch sonderbar, wenn sich in zwei tektonisch nicht äquivalenten Gebirgstteilen die gleiche Erscheinung in ganz übereinstimmender Weise vorfinden würde.

Endlich spricht für die tektonische Zusammengehörigkeit beider Gebirgsgruppen die von Trauth<sup>1)</sup> beobachtete Erscheinung, daß sich die einzelnen Schuppen des St. Martiner Vorlandes von der Südseite des Dachsteins zur Südseite des Tennengebirges verfolgen lassen; bei Zutreffen der Koberschen Ansicht müßten die Schuppen an der Südseite des Dachsteins über Annaberg gegen Abtenau, der Mandlingzug gegen das Ostende des Tennengebirges zu streichen, was keineswegs der Fall ist.

Zum Schlusse möchte ich bemerken, daß auch die Kobersche Gleichsetzung: tirolische Decke = Lechtaldecke = Ötscherdecke nicht richtig ist. Die tirolische<sup>2)</sup> Decke entwickelt sich, wie aus den Untersuchungen Ampferers hervorgeht, im W aus der Unnutz-Pendling-Antiklinale<sup>3)</sup>, ist daher nur eine obere, westlich des Inns nicht vorhandene Teildecke der Lechtaldecke. Ebenso wie im W findet die tirolische Decke aber auch im O ein primäres Ende; denn im Sengengebirge ist sie nur mehr als liegende Falte vorhanden, der Krestenberg aber ist wiederum ein aufrecht stehendes Gewölbe wie der Pendlingzug.

1) F. Trauth. Die geologischen Verhältnisse an der Südseite der Salzburger Kalkalpen. Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien 1916.

2) Die Bezeichnung „tirolisch“ ist von Hahn zwar sehr unglücklich gewählt, aber bereits so eingebürgert, daß ein neuer Namen hier leicht Verwirrung schaffen könnte.

3) Die von Kober ganz unberechtigterweise zu einer Deckscholle der Inntaldecke umgedeutet wird.

Ich habe also trotz des Koberaschen Umdeutungsversuches keine Veranlassung, meine Vorstellungen über die Tektonik des Salzkammergutes zu ändern.

Auf die kürzeste Formel gebracht, ist meine Anschauung über die Hauptüberschiebungen des Salzkammergutes die folgende: *A. Vorgosauisch*: Überschiebung der juvavischen Decke<sup>1)</sup>, welche selbst in eine Hallstätter- und Reiteralmdecke gespalten ist („Ultradecken“ im Sinne Ampferers); Einwicklung des Nordrandes der Hallstätter Decke in ihre Unterlage zwischen Abtenau und Aussee an der Rettenkogelüberschiebung. *B. Nachgosauisch*: *a)* ältere Phase: Schubbewegung gegen S an Trauths Hochgebirgsüberschiebung und den tieferen Schuppenflächen; *b)* jüngere Phase: Ausbildung folgender Überschiebungen: Überschiebung der Kalkalpen über die Flyschzone, tirolische Überschiebung, Gamsfeldüberschiebung, Zwieselalmüberschiebung. Die beiden letzteren sind durch vorliegende Gosabecken bedingt (Kerbwirkung), die Gamsfeldüberschiebung ist ein tertiäres Wiederaufleben teils der juvavischen, teils der Rettenkogelüberschiebung.

### S. v. Szentpétery, Gepreßte Eruptivgesteine aus Ungarn.

Die gepreßten porphyrischen Eruptivgesteine Ungarns wurden bisher nur zum kleinen Teil untersucht. Einschlägige Beobachtungen stehen betreffs derartiger Gesteine des Szepes-Gömörer Erzgebirges zur Verfügung. Ihre richtige Deutung und Genese hat Fr. Schafarzik<sup>2)</sup> gegeben, später beschrieb P. Rozlozsnik<sup>3)</sup> den Aranyidaer Teil dieses Zuges, während die stratigraphische Stellung durch Forschungen von H. v. Böckh<sup>4)</sup>, K. Redlich<sup>5)</sup> und J. Ahlburg<sup>6)</sup> festgestellt worden ist. Diesen Beobachtungen zufolge sind die hiesigen Porphyroide, die aus Quarzporphyr, bzw. aus dessen Tuffen hervorgegangen sind, und die Diabasschiefer meistens wahrscheinlich intrakarbonischen Alters, obwohl Ahlburg die Bildungszeit einzelner Vorkommen für devonisch hält.

<sup>1)</sup> Ein Zweifel gegen das vorgosauische Alter des juvavischen Überschiebungsvorganges könnte vielleicht an der Ostseite des Kamps (1681 m) nordwestlich von Mitterndorf entstehen, wo es nach der geologischen Karte, Blatt „Liesen“, den Anschein hat, als ob die mit Werfener Schiefen beginnende juvavische Schichtreihe des Kamps der Gosau tragenden tirolischen des Steinwandwaldes aufgeschoben wäre. Eine Berücksichtigung der Stelle hat ergeben, daß die Aufschlüsse so schlecht sind, daß es ganz unmöglich ist, irgend etwas Sicheres über das Lagerungsverhältnis der Werfener Schiefer zur Gosau auszusagen; es kann daher diese schlecht aufgeschlossene Stelle nicht gegen die vorzüglich erschlossenen im Plassengebiete ausgewertet werden. Eine weitere neue, tektonisch nicht unwichtige Beobachtung in diesem Gebiete ist die Feststellung einer Zone von Haselgebirge, zerriebenen Werfener Schiefen und Dolomiten zwischen dem der tirolischen Decke angehörigen Dachsteinriffkalk des Schnöteritzkogels und dem Hallstätter Riffkalk des Rötelsteins, welche die auf der geologischen Karte eingetragenen Haselgebirgsvorkommen westlich der Teltseenalm und im Weißenbachgraben verbindet. Die Gosauschichten nördlich hinter dem Krahnstein und Bärenfeuchter Mößing sind an der jungen Verwerfung „Pyhrnlinie“ eingeklemmt.

<sup>2)</sup> Math. naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn, Bd. XXIII.

<sup>3)</sup> Mitt. a. d. Jahrbuche d. kgl. ungarischen geol. Anstalt, Bd. XIX, p. 278—289, Budapest 1912.

<sup>4)</sup> Mitt. a. d. Jahrbuche d. kgl. ungarischen geol. Anstalt, Bd. XIX, p. 63—90, Budapest 1904.

<sup>5)</sup> Zeitschrift für praktische Geologie, p. 270 u. 507, Berlin 1908.

<sup>6)</sup> Mitt. a. d. Jahrbuche d. kgl. ungar. geol. Anstalt, Bd. XX, p. 388, Budapest 1913.