

Literaturnotizen.

Fr. Heritsch. Fortschritte in der Kenntnis des geologischen Baues der Zentralalpen östlich vom Brenner. I. Die Hohen Tauern. Geol. Rundschau III, 3, 1912.

Über dieses Referat Heritsch' wird hier nicht referiert, wohl aber sind Ergänzungen anzubringen und Mißverständnisse zu beheben. Ich bemerke hier, was ich seinerzeit in einer Arbeit mit stratigraphischer Anordnung des Materials für überflüssig hielt, daß ich mit der Wendung, irgendein Serienglied sei das gleiche wie irgendein anderes, meinte, daß es stratigraphisch dasselbe sei, nicht daß es tektonisch äquivalent sei. Letzteres wurde von Heritsch mehrfach mißverständlich angenommen, was die Arbeit, deren Schwerverständlichkeit er rügt (Sander, Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss., 82. Bd., Geolog. Studien am Westende der Hohen Tauern), mehrfach besonders schwerverständlich machte. Heritsch hat ferner eine Reihe von Ergebnissen meiner Neuaufnahme 1:25.000 bezweifelt, und zwar nur deshalb, weil er sie der Deckentheorie nicht einzuverleiben vermochte. Wenn es mir nun gelingt, im Laufe dieser Referate zu zeigen, daß sich diese Ergebnisse der Deckentheorie einverleiben lassen und daß sie sogar wenigstens zum Teil von der Wiener Schule auch gefunden und der Termierschen Theorie einverleibt wurden, so werden diese Ergebnisse der Aufnahmen in irgendeiner Form auch von Heritsch anerkannt und seiner Deckentheorie einverleibt werden; worauf ich alsdann verweisen werde. Der Standpunkt, einer Theorie zuliebe Aufnahmen schlechtweg zu bezweifeln, wäre aber selbst dann verfehlt, wenn die Tatsachen der Theorie wirklich gefährlich wurden, was bei der Variabilität der Deckentheorie nicht naheliegt. Neben bloßer Ablehnung dieser Theorie und bloßer Einfügung bekannter Daten in dieselbe (an welche ich, wie Heritsch sagt, nicht „glaube“), teilte ich in der angeführten Arbeit mit anderen das Bestreben, stratigraphische Vergleiche unbeirrt von bestehenden Deckenschemen durchzuführen, auch deshalb, weil diese, soweit sie auf stratigraphischen Daten aufgebaut waren, von deren Veränderung ein gleiches zu erwarten hatten. So findet man in der neueren Literatur über die östlichen Tauern, daß die zuerst am Tauernwestende betonte, nahe Verwandtschaft zwischen „leponinischen“ Tauernquarziten und „ostalpinem“ Permokarbon für die Deckentheorie nicht gleichgültig ist, sondern zu der Koberschen Theorie gehört, daß die Radstätter Decken von ostalpinem Quarzit und Gneis umhüllte Sekundärfalten seien.

Und so wird man auch in dem Hinweis, daß die bisherige Trennung von Ostalpin und Lepontin da und dort zum Beispiel gerade im angeführten Fall stratigraphisch unbegründet war, nicht nur wie Heritsch eine Gefährdung der Deckentheorie, sondern in erster Linie einen gewissen Fortschritt auch in der Deckentheorie sehen können. Der Grund dafür, daß Ostalpin und Lepontin in seiner Verteilung den ersten Kartenentwürfen nicht entspricht, kann in einer Schwäche der bisherigen stratigraphischen Unterscheidungen liegen, zum Beispiel darin, daß gewisse Vergleiche und Gliederungen einfach nicht durchgeführt waren. Oder es kann sich um eine tektonische Verbindung zwischen Ostalpin und Lepontin handeln, deren Auflösung erst die genaue Bearbeitung bringt. Darauf habe ich übrigens hinsichtlich des Innsbrucker Quarzphyllits, l. c. pag. 293, schon 1910/11 verwiesen.

Ferner ist es verfehlt, nur eine Anfeindung der Deckentheorie darin zu sehen, wenn gezeigt wurde, daß gewisse vorschnell ins Deckensystem aufgenommene stratigraphische Unterschiede übereinanderliegender Decken gar nicht bestehen. Hierzu sollen mit Bezugnahme auf Heritsch' Referat, welches hier ganz im Stich läßt, nun Beispiele angeführt werden.

Das erste dieser Beispiele betrifft Schieferhülle und Tauerndecken. Nachdem in ihrem ersten Bericht (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. 1906) sowohl Becke (pag. 9) als Uhlig (pag. 33) von einer stratigraphischen Identifikation zwischen Schieferhülle und Tauerndecken abgesehen hatten und auch 1908 ein stratigraphischer Vergleich zwischen Schieferhülle und Tauerndecken am Tauernostende nicht durchgeführt war, habe ich diesen Vergleich am Tauernwestende systematisch begonnen, indem ich zuerst (1909) die unverkennbare stratigraphische Zusammengehörigkeit des Maulser Verrucano mit Begleitern des Hochstegenkalkes in der Tuxer Schieferhülle und die augenfällige Übereinstimmung des Maulser Mesozoikums mit gleichen Einschaltungen im Norden der Gneise hervorhob. Im folgenden Jahre (1910, Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss. 1911) und später habe ich ins Detail

eingehend und nachdrücklich gemeinsame Fazies der Schieferhülle und der „Tauerndecken“ (Uhlig) am Tauernwestende sowie in der „Rensen“- (Matreier) Zone und im Zuge der „Maulser Trias“ hervorgehoben und erst ganz kürzlich hat Kober am Tauernostende ganz ähnliches unternommen, wenn er noch ohne die natürliche Fühlung mit meinen Arbeiten Schieferhülle und Radstätter Tauerndecken nebeneinanderzustellen beginnt. Die Berechtigung einer gewissen Gleichstellung ist um so wahrscheinlicher, als eben am Tauernwestende die l. c. fast auf jeder zweiten Seite vom Referenten beschriebenen Beziehungen zwischen Schieferhülle Tarntaler-, Brenner-, Ortler- etc. Serien bestehen und der Vergleich zwischen den „Tauerndecken“ am Ost- und Westende der Tauern seit Frech und Uhlig einigen, in Heritsch' Referat mehr als in Kobers Arbeit beachteten, stratigraphischen Ausbau erfahren hat. Eine vollständige fazielle Gleichstellung scheint freilich aber wenigstens für das Tauernwestende schon durch die reichere Entwicklung der Fazies in den „Tauerndecken“ (etc.) verwehrt.

Eine Folge dieses Vergleiches zwischen Schieferhülle und Tauerndecken für die Deckentheorie scheint nun darin zu liegen, daß er eine gewisse Möglichkeit eröffnet, daß manche „Tauerndecken“ statt gerade nur an der Südgrenze von Lepontinum und Ostalpinum zu wurzeln, auch weiter nördlich wurzelnde Teildeckenabfaltungen von der relativ autochthonen lepontinischen Schieferhülle sein könnten; daß sie eine (vielleicht der großen Überschiebung korrelierte) Differentialbewegung und nicht ohne weiteres die große von Uhlig's Alpenquerschnitt angedeutete abbilden. Es scheint ohnedies wahrscheinlich, daß die Verschiebungsbeträge in höheren Niveaus größer sind als in tiefen und daß in den tieferen eben Teilalten geringeren Ausmaßes und Verschiebungsbetrages an Stelle der oberflächlicheren Riesen-traineaus treten.

Zunächst aber ist noch ein zweiter stratigraphischer Vergleich heranzuziehen. Es ist dies der vom Referenten angebaute und eindringlich durchgeführte Vergleich zwischen den Quarziten und Grauwacken der Schieferhülle und den Gliedern der „ostalpinen“ Grauwackenzone. Dieser Vergleich, welcher eine hochgradige stratigraphische Äquivalenz zu ergeben schien, macht es fraglich, ob nicht manche „ostalpinen“ Grauwacken, welche auf Tauerndecken liegen, namentlich metamorphe, wie zum Beispiel am Seekarspitz, weniger weit her sind, als es zum Beispiel Uhlig's Ostalpenquerschnitt verlangt. Heritsch findet meines Erachtens nicht mit Unrecht einen gewissen Gegensatz zwischen Uhlig's Profil durch die Radstätter Tauern mit seinen liegenden, an nördlichen Stirnen von Quarzit und Gneis umhüllten Falten einerseits und zwischen desselben Forschers Alpenquerschnitt, in welchem die Radstätter Gebilde einfach von Ostalpin überschobenes Lepontin ohne Stirnabschluß nach Norden sind. Kober hat sich da kürzlich (Sitzungsber. d. Akad. 13. Juni 1912) entschlossen, sehr übereinstimmend mit dem, was ich vorher in den westlichen Tauern über die Vergleichbarkeit der Tauernquarzit-Analoga mit „ostalpinem“ Permokarbon (Grauwackenzone, Semmering) festgestellt hatte (l. c. und diese Verhandl. 1910, Nr. 16), diese Tauernquarzite Uhlig's ebenfalls als ostalpinen Permokarbon zu bezeichnen. Und es erscheint nun bei Kober das Radstätter Mesozoikum weder einfach von Ostalpin überschoben noch wie bei Uhlig als scheinbare Falten (in deren Kern weder das Jüngste noch das Älteste liegt), sondern ganz und gar als sekundäre Einfaltung in die zuerst darübergedeckte unterostalpinen Quarzit-Gneisdecke. Wenn man nun aber versucht, diesen kühnen Ausweg Kobers zu beurteilen, nach welchem also die tektonische Hauptbewegungsfläche (zwischen Lepontin und Ostalpin) zwischen Quarzit und Mesozoikum liegt, so steht hierfür noch keine entsprechend detaillierte Darstellung des Tauernostendes derzeit zur Verfügung, wohl aber gewinnen dieser Hypothese gegenüber einige Befunde des Referenten vom Tauernwestende an Interesse. Dort habe ich schon 1910/11 l. c. auf zweierlei aufmerksam gemacht: auf liegende Falten, wie die der Schöberspitze von Süd gekommen, vom Quarzit und Quarzphyllit (l. c. pag. 291) eingehüllt mit wahrscheinlich mesozoischem Kerne (Fossilie keine). Dieser Quarzphyllit wurde als dem ostalpinen Lunsbrucker Quarzphyllit vollkommen gleich und untrennbar mit Tuxer Grauwacken durch Übergänge verknüpft bezeichnet; diese letzteren aber wurden mit ostalpinem Permokarbon verglichen. (Diese Verhandl. 1910, Nr. 16, und l. c. pag. 278.) Schon mit Vorkommnissen wie Schöberspitze und viele andere der Tuxer Zone stehen wir ganz nahe beim Zentralgneis und gewinnen den Eindruck, daß sie von demselben abfließen, in die Kalkphyllite sich einbetten und stellenweise von denselben auch überflutet werden. Gehen wir

aber dem Zentralgneis noch näher, so finden wir: Zentralgneis, dieselben Quarzite, wie eben und dieselben wie in den Tarntaler Decken, Mylonit und dieselben Kalke. Das sind schon 1910/11 beschriebene Analoga zur Umhüllung der Radstätter Falten mit Quarzit und Gneis. Hier aber steht Kalk und Dolomit zum Quarzit und Gneis der Schieferhülle in demselben Verhältnis wie in den Radstätter Tauern zu „ostalpinem“ Quarzit und Gneis. Diese unsere Serie Gneis, Quarzit, Kalk etc. ist also (anderwärts hochkristalline) untere Schieferhülle; sie taucht im ganzen mit den zugehörigen Gneisen unter die Kalkphyllite; einzelne Teile aber sind weiter vom Gneis abgefaltet, weit in die Phyllite, in welchen sie zum Teil versinken und aufgearbeitet werden. Diese Serie ist aber längst mit den Tarntaler Serien von mir vergleichbar gemacht, diese schon von Frech mit den Radstätter Decken. Und ich möchte derzeit Kobers Hypothese, daß zwischen Quarzit und Mesozoikum die ostalpin-lepontinische Grenze liege, nicht annehmen angesichts der vielen Fälle, in welchen der Quarzit in konstanter Mächtigkeit von wenigen Metern jede Schlinge der Kalke und Dolomite mitmacht.

Es scheint nicht glücklich, auf diese Fläche solches Gewicht zu legen, wobei noch der vorderhand spurlose Ausfall des voralpinen Mesozoikums zwischen Quarzit und Radstätter Mesozoikum bedenklich macht. Besser schiene es mir, auch für das Tauernostende in kritischen Betracht zu ziehen, was ich vom Tauernwestende aus wahrscheinlich machte, indem ich in den stratigraphischen Vergleichen schon seinerzeit etwas weiter ging, als man bisher in den östlichen Tauern folgte. Es scheint mir, kurz gesagt, mit „ostalpinem“ Permokarbon und Tauernquarzit gleichermassen vergleichbares Permokarbon, relativ autochthon auch noch in der untersten Schieferhülle zu liegen.

Ich würde also vom stratigraphischen Standpunkt aus und abgesehen vom Metamorphismus zunächst keinen so großen Unterschied zwischen „unterostalpinem“ Kristallin und Permokarbon und zwischen „lepontinischen“ Zentralgneisdecken machen. Für die Tektonik ist aber das Auftreten im Sinne Kobers unterostalpinen Quarzite in der Schieferhülle insofern von Belang, als es den von Kober zur Herstellung der Verknüpfung zwischen lepontinischem Mesozoikum und unterostalpinem Quarzit gewählten tektonischen Apparat entbehrlicher macht. Es ist demnach stratigraphisch nicht so unmöglich, daß die auf den Tauerndecken liegenden (weder ostalpinen noch lepontinischen, sondern vorderhand in beiderlei Gebiet vertretenen) Quarzite und Grauwacken (auch die Quarzite des Tauerntales klingen öfter an Grauwacken an) nicht, wie Uhligs Querschnitt zeichnet, südlich von der lepontinischen Wurzel entspringen, sondern irgendwo weiter nördlich sich als Teildecken über die Tauerndolomite zu legen beginnen. Vor ausführlicher Profilierung des auf Uhligs Karte als lepontinisch bezeichneten Arealis scheint die Frage, wie weit an den Tauerndecken Abfaltungen aus der ursprünglichen Schieferhülle beteiligt sind, nicht erledigt.

Man kann Heritsch nicht recht geben, wenn er gar meint, daß meine stratigraphischen Parallelen einer „Annullierung“ (pag. 180) der Deckentheorie gleichkommen. Vielmehr soll jetzt hervorgehoben werden, daß sich gerade meine stratigraphischen Gleichstellungen zwischen Schieferhülle und Renssenzone mit einer Form der Deckentheorie sehr wohl vertragen, welche der ursprünglich von Termier gegebenen sehr nahe steht. Aus komplizierten Synklinen unbestimmter Tiefe im Süden der heutigen Zentralgneiswälle kommen nordwärts gerichtete Falten und Schuppen und legen sich, das vor ihnen befindliche stratigraphische und fazielle Äquivalent, nämlich die relativ autochthone Schieferhülle der Zentralgneise, tektonisch wiederholend und mit diesem „relativ autochthon“ bleibenden Vorland verfaltet über dasselbe. Dieses relative „Vorland“, das heißt das Gneis-Schieferhülleareal nördlich von südlichsten Faltenursprung kann selbst wieder Synklinen aufweisen, welche relatives Autochthon enthalten, Teildecken von Süden empfangen und solche nach Norden abgeben. Die südlichste Syncline von der Deckentheorie als die eigentliche Quelle alles Nördlicheren wie mir scheint nicht mit vollem Rechte betrachtet, hat geradeso wie die nördlicheren stratigraphisch äquivalente Ränder, was ich selbst bezüglich der Gneise zum Teil annehme, namentlich wenn man, wie für diese Sache nötig, von der Verschiedenartigkeit absieht, welche präkristalline Bewegung an den Tauerngneisen, postkristalline (vielfach diaphthoritische) an den „alten Gneisen“ erzeugte.

Ob nicht das von Becke sichergestellte Resultat, daß die Intrusiva des Altkristallin eben merklich saurer sind als die Tauerngneise, sich auch ganz oder

zum Teil durch die Deformation der alten Gneise außerhalb des Bereiches der Tauernkristallation erklärt, wäre vorläufig wenigstens als Frage zuzulassen.

Von der nördlichsten, von den Zentralgneisen liegenden Zone bleibe es einstweilen dahingestellt, ob sie wie die Deckentheorie in ihrer jetzigen Form fordert und wofür namentlich ihr asymmetrischer Bau spricht, nach unten (gegen Norden) offen oder eine der genannten Synklinen sei. Von der südlichsten aber ist folgendes festzustellen. Gerade wenn man sie mit Termier als „die“ Wurzelzone fassen will, wozu man nicht gezwungen ist, ist die stratigraphische Äquivalenz ihrer Ränder zu vermuten, auch eine gewisse Äquivalenz der alten Gneise und der Zentralgneise; und es würde die gänzliche Verschiedenheit der Gneise sogar eine eigene Erklärungshypothese verlangen, die Annahme, daß sich die Schieferhülle in der Wurzelzone ursprünglich gerade auf eine Faziesgrenze im kristallinen Grundgebirge sedimentiert habe. Oder die jetzt von Kober im Einklang mit der seinerzeit von mir am Tauernwestende hervorgehobenen Gleichartigkeit der tektonischen Deformation im Decken- und Wurzelgebiete gemachten Annahme, daß hier im Süden überhaupt noch kein Wurzelgebiet vorliege, sondern noch weiter südlich, auf welche Möglichkeit ich ebenfalls bereits hinwies (l. c.). Gerade wenn man ferner die Tauerndecken von dorthier bezieht, wo sie Uhligs Ostalpenquerschnitt herleitet, hat man sich keineswegs darüber zu wundern, daß die Wurzeln der Tauerndecken, wie ja Uhligs Profil selbst zeigt, unmittelbar Quarzite, Marmore etc. der leopontinischen Schieferhülle benachbart liegen und, wenigstens nach meiner Vermutung, voneinander überhaupt nicht stratigraphisch Glied für Glied zu trennen sein werden. Ich würde mich hier denn doch gerade als Deckentheoretiker mehr auf die Seite der Termierschen Profile stellen als auf die Seite jener, welche wie Heritsch in seinem von Uhlig zum Teil abweichenden Querschnitt und auf seiner von meiner Karte und meinen Daten zum Teil abweichenden Karte die Gegensätze zwischen den von mir verglichenen Gebilden viel stärker hervorheben, als dies Termiers Hypothese verlangt.

In mehreren Einzelheiten möchte man Heritsch' Referat ändern. So zum Beispiel ist die nördliche Schieferhülle der Tauern an deren Westflügel nicht „durch ein mesozoisches Band das Tauerndeckensystem vom ostalpinen Phyllit getrennt“ (pag. 174). Wie zur Zeit des Referats schon bekannt war, nehmen die „Tauerndecken“ eine andere Stellung ein. Ferner kann man vom Brixner Granit nicht sagen, daß er zusammen mit Antholzer Orthogneis und Rieserferner Tonalit in der ostalpinen Wurzelzone liege (pag. 174). Man kennt den Granit von Brixen als intrusiv verbunden mit Brixner Quarzphyllit, diesen als die vorpermisch gefaltete und vom Perm transgredierte Unterlage des Bozner Porphyrs; betrachtet man aber etwa den Brixner Quarzphyllit, noch als ostalpine Wurzelzone, so wird der Deckenschub vorpermisch, was schon das Material dieses Schubs ausschließt.

Pag. 177 referiert Heritsch nach Termier, daß die Schieferhülle von konkordanten Triasschuppen überdeckt sei, welche unter paläozoische Phyllite tauchen. Diese konkordante Trias entspreche den Tauerndecken und über derselben gebe es nicht, wie Termier annimmt, noch tektonisch höher situierte Trias. Damit steht es so: Eine Triaslage, welche die Grenze zwischen Schieferhülle und paläozoischen Phylliten markiert, läßt sich sehr oft nicht finden. Bezeichnend ist vielmehr in den Tuxer Voralpen eine bald vervielfachte, bald fehlende Triaseinschaltung in die Kalkphyllite (Bündner Schiefer) schon in ziemlicher Entfernung von der Grenze gegen den paläozoischen Quarzphyllit und zweitens die Tatsache, daß diese Grenze von derselben Trias überschritten wird, wie ich zum Teil F. E. Suess bestätigend beschrieben habe. Termier behält also gegen Heritsch Recht mit der Annahme, daß über der, wie bemerkt oft fehlenden Triaslage zwischen Quarzphyllit und Kalkphyllit und über ersterem noch Trias liege. Dagegen ist fraglich, ob sich diese Trias gegenüber der Tribulauntrias als eine höhere Decke verhält wie Termier annimmt. Termier hat bei seiner Synthese auf *continuité des nappes* viel Gewicht gelegt. Jedoch ist gerade dieser Grundzug im Bau des Tauernwestendes nicht so ausgeprägt wie Termier darstellt. Im Streichen sieht man an Stelle der Kontinuität eine große Diskontinuität der tektonischen Horizonte treten, welche auch die Frage, ob die Tribulaundecke höher oder tiefer liege als die Tarntaler Decken oder keines von beiden nicht mehr durch Kontinuität entscheiden läßt. Pag. 177 hebt Heritsch mit Recht als ein Hauptergebnis Termiers hervor „die Bestimmung der Glimmerschiefer und Amphibolite über dem Zentralgneis als permokarbonische Serie“. Diese von Termier auf die Gesteinsähnlichkeit mit

der Vanoise gestützte Annahme hätte sich bei Beachtung neuerer Literatur vielleicht immer noch nicht zu einer Bestimmung machen, aber einer solchen schon näher bringen lassen. Nicht nur die weite Verbreitung von Paragneisen und Knollengneisen in der unteren Schieferhülle wurde ja seitdem verfolgt, sondern schon seit 1910 festgestellt, daß hier nicht nur Glimmerschiefer und Amphibolite vorliegen, sondern auch graphitische Letten, Sandsteine, Porphyroide, Grauwacken und Konglomerate, Glieder, welche lokal ihre hochkristalline Sekundärfazies verlieren und dann besonders gut den direkten Vergleich mit sog. Permokarbon der Ostalpen gestatten (Sander, diese Verhandl. 1910, Nr. 16). Vom Vergleich mit der Vanoise unabhängige Gründe für permokarbone Schieferhülle bestehen nun, wenn man, allerdings abweichend von Beckes Annahme, welcher die weniger kristallinen Gebilde am Nordsaum der Tuxer Gneise für jünger nahm als die Greiner Schiefer, annimmt, daß es sich hier sehr vielfach um Unterschiede in der Metamorphose mehr als um verschiedenaltige Glieder handle.

Die Grauwacken der Tuxer Schieferhülle aber hängen im Streichen lückenlos zusammen mit Einschaltungen, welche schon Rothpletz im Querschnitt als Permokarbon gelten. Heritsch' Kartenskizze der Brenner Gegend (pag. 179) hat zwar in einigem meine Ergebnisse wiedergegeben (Verwischung der von Frech angenommenen Unterschiede im Hangenden des Tribulaun, Verbreitung der Marmore in der Schieferhülle, Verlauf der Rensenzone), in wichtigen Punkten aber ergibt sich kein entsprechendes Bild. So wird mit Uhlig die Maulser Trias als ostalpin genommen, ferner wird abgelehnt die, wie oben ausgeführt, für die Deckentheorie an und für sich und für „Uhligs (in meinem Gebiet übrigens nicht ausgeführte) Detailstudien“ nicht „annullierende“ Gleichstellung zwischen Rensenzone und Schieferhülle; ferner finden die wichtigen Beziehungen zwischen Schieferhülle und dem Hangenden der Tribulauntrias keine Berücksichtigung. Was Mauls betrifft, so teile ich nicht Heritsch' Meinung, daß hier „recht schwer von einer Fazies gesprochen werden könne“. Allerdings galt Mauls als Wurzel der ostalpinen Kalkalpen wie in Uhligs Profil und in Heritsch' Kärtchen. Aber dagegen sprachen (seit 1910) meine von Heritsch vermerkten Vergleiche zwischen Tarntaler und Maulser Gesteinen und sie sprachen zugunsten der älteren von Termier ausgesprochenen Meinung. Dieser Forscher hat Tribulaun und Tarntaler Decken getrennt und letztere auf Mauls bezogen, wogegen meine stratigraphische Analyse nicht haben kann. Neuestens scheint auch die Wiener Schule von der Deutung Mauls als ostalpinen Wurzel abzugehen, indem Kober hier als Radstätter Fazies das aufzählt, was mir den Vergleich mit den Tarntalern nahe gelegt hatte. Da man seit Teller weiß, daß die Maulser Trias in das Kristallin eingefaltet ist und da sie, wie bemerkt, den Tarntaler Kögeln etc. näher steht als den nördlichen Kalkalpen, so möchte ich es nicht mit Kober als eine Frage betrachten, daß hier eine Verfaltung von sogenanntem Ostalpin und Lepontin vorliegt.

Auf den Vergleich zwischen Hochstegenzone und Rensenzone möchte Heritsch (pag. 180) kein Gewicht legen. Wenn man aber auf diesen ja durch Tatsachen gestützten Vergleich Gewicht legt und mit mir behauptet, daß stratigraphische Äquivalenz und Äquivalenz hinsichtlich der detailtektonischen Erscheinungen bestehe, so wird man die späteren Ergebnisse der östlichen Tauerngeologen mit meinen Hinweisen sehr vereinbar finden; so zum Beispiel wurde von da aus die Möglichkeit, daß die lepontinischen Wurzeln südlich bis unter die Dinariden rücken, längst vermerkt. Gerade mit dem Vergleich zwischen manchen „Tauerndecken“ und unterer Schieferhülle fällt überein der Vergleich zwischen unterer Schieferhülle und Rensenzone. Mein Profil möchte ich ausdrücklich gegen Heritsch' und Termiers Detaildarstellung aufrechterhalten.

Zu pag. 182. Keine „Gleichstellung von Lepontin und Ostalpin“ im ganzen habe ich unternommen, wohl aber manche Hinweise, daß diese Teilung, wie sie durch die bisherigen Kartenschemen festgelegt ist, große Veränderungen erfahren wird, sowohl am Tauernwestende als von den Tauern gegen Ost (diese Verhandl. 1910, Nr. 16). Ferner hatte ich darauf hingewiesen, daß Lepontin und Ostalpin viel Gemeinsames, und zwar gerade in Gestalt als charakteristisch betonter Glieder enthält (Permokarbon, Quarzite). Ob nun diese Kritik von Ostalpin und Lepontin der bisherigen Karten und von Ostalpin und Lepontin nach der stratigraphischen Charakteristik auf eine starke Verfaltung der beiden Systeme, wie sie übrigens schon Termier in seinen Profilen zeichnete, weist oder auf ein Versagen der stratigraphischen Grundlagen, ist eine zum Teil noch offene Frage.

Zu pag. 187 wäre zu begründen gewesen, weshalb die Marmore der Telfer Weißen als Dogger bezeichnet werden. (Bruno Sander.)