

untersuchten Albite aus Kalken des eozänen Flysches abgeschlossen war, bevor es zur diagenetischen Verfestigung des Kalksteines selbst kam.

Schrifttum.

1. L. v. Jugovics, Geologische und petrographische Verhältnisse des Bernsteiner Gebirges. *Aufnahmeber. d. Ungar. Geol. R. A.*, I. Teil. 1913.
2. A. Winkler-Hermaden, Die geologischen Aufschlüsse beim Bau der Bahnlinie Friedberg—Pinkafeld und der geologische Bau des nordoststeirischen Tertiärbeckens. *Diese Verh.*, Jg. 1927, S. 97—103.
3. M. Reinhard, *Universal Drehtischmethoden*. Basel, 1931.
4. K. Hinterlechner, Über die alpinen Antimonitvorkommen: Maltern (Nied.-Österr.), Schläining (Ungarn) und Trojane (Krain). *Jahrb. d. Geol. R. A.*, 67. Bd., S. 341—404, 1918.
5. A. Winkler-Hermaden: Über zwei interessante Gesteinsvorkommen bei Aschau im Bezirk Oberwarth (Burgenland). *Folia Sabariensia*, Steinamanger, 1933.
6. H. P. Cornelius, Petrographisches über den Glimmerandesit von Aschau im Burgenland. *Ebenda*.
7. E. Spencer, Albite and other authigenic minerals in limestone from Bengal. *The Min. Mag.* Vol. XX, Nr. 110, S. 365—381, 1925.
8. J. T. Singewald und Ch. Milton, Authigenic feldspar in limestone at Glens Falls, New York. *Bull. Geol. Soc. America*, 40. Bd., S. 463—468, 1929.
9. V. Baturin, Sur l'albitisation de quelques roches sédimentaires dans la région de la Route Militaire de Géorgie. *Bull. du Comité Géologique*, 47. Bd., Nr. 1, S. 55—63, 1928.
10. K. Peters, Über den Kalkstein aus dem Sauerbrunngraben bei Stainz in Steiermark. *Diese Verh.*, Jg. 1875, S. 300—301.
11. H. P. Foulion, Über Gesteine und Minerale von der Insel Rhodus. *Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien, m. n. Kl., Abt. I*, 100. Bd., S. 144—176, 1891.

Werner Heißel (Innsbruck), Zur Geologie der Vilser Alpen.

Im Jahre 1937 erschien vom Verfasser eine geologische Karte der Vilser Alpen (3).¹⁾ Zu dieser Karte wurde von C. W. Kockel, M. Richter und P. Schmidt-Thomé „Bemerkungen und Ergänzungen“ herausgebracht (6). Da ich zum Teil nach wie vor eine abweichende Auffassung vertrete, so sei es mir erlaubt, hier kurz dazu Stellung zu nehmen.

Wie ich schon in meiner Arbeit hervorgehoben habe, umfaßt meine eigene Feldaufnahme nicht das gesamte, auf der Karte dargestellte Gebiet. Vielmehr wurden mir für einen Teil desselben von Hofrat Dr. O. Ampferer in dankenswerter Weise schon von früher her vorliegende, unveröffentlichte Originalaufnahmen zur Verfügung gestellt. Einen anderen Teil übernahm ich von der bereits veröffentlichten Karte der „Berge zwischen Lech und Loisach“ (4). Die Darstellung eines Teiles des westlichen Falkensteinzuges schließlich erfolgte teils nach der mir freundlichst zur Benützung überlassenen Originalaufnahme von C. W. Kockel, teils nach der Kartenskizze von C. W. Kockel, P. Schmidt-Thomé und A. Custodis (5). Eigene Begehungen in den übernommenen Gebieten habe ich nur soweit durchgeführt, als dies die Zusammenfassung erforderte.

Wenn am Ziegelberg und Oblisberg bei Füssen statt des auf der

¹⁾ Die Zahlen in () verweisen auf die zum Schluß angeführten Arbeiten.

Karte verzeichneten Flysches Cenoman ansteht, so erkenne ich diese Tatsache gern an. Ich habe meine Darstellung (Flysch) der Karte der „Berge zwischen Lech und Loisach“ von Kockel-Richter-Steinmann (4) entnommen.

Ob man die Kalke bei Vilseck eher zu den Partnachschichten oder zum Muschelkalk stellt, scheint mir von der persönlichen Einstellung abhängig.

Für den mittleren Teil des Falkensteinzuges stand mir, so weit er auf Tiroler Boden liegt, nur eine Kartenskizze von Kockel-Schmidt-Thomé-Custodis (5) zur Verfügung. Ich habe deshalb hier eigene Aufnahmen durchgeführt. Die Ammerstörungen habe ich an dieser Stelle absichtlich weggelassen, da ich ihnen hier nur das Ausmaß von Klüften zusprechen kann. Solche sind auch sonst noch häufig in dem von mir bearbeiteten Gebiet zu beobachten (z. B. Kienberge), wurden aber nirgends dargestellt, um das tektonische Bild nicht durch Linien zu stören, die in ihrer Bedeutung stark zurücktreten und deren gegebenenfalls notwendige Gesamterfassung mir nicht möglich erschien. Eine Grenze zwischen (tektonischem) Bruch und Kluft zu ziehen, dürfte wohl stark dem persönlichen Ermessen unterliegen.

Wie ich bereits in meiner Arbeit ausführte (S. 246), liegen in der Gegend der Ulrichsbrücke die verschiedensten Breccien vor. Wohl enthalten diese Breccien sicher auch sedimentäre (Transgressionsbreccien), doch hat die genaue Untersuchung im Anschliff die nicht zu überschende Tatsache erbracht, daß hier stärkste tektonische Zertrümmerung auftritt. Ich kann mich der Ansicht der Autoren, daß es sich um reine Transgressionsbildungen handle, keineswegs anschließen. Diese Breccien sind tektonische; in ihrem Verbands sind allerdings auch Sedimentärbreccien tektonisch zertrümmert worden. Diese Breccien liegen an einem Hauptbewegungshorizont.

Auch der Annahme der Autoren, daß in der Breccien- und Mylonitzone an der N-Seite von Brentenjoch—Vilser Kegel ein zerquetschter cenomaner Muldenkern vorliegt, muß ich in gewisser Hinsicht entschieden widersprechen. Wohl könnten theoretisch die hier auftretenden Breccien, Rauhacken und Mylonite auch cenomane Gesteine als primäres Ausgangsgestein haben. Außer den fraglichen Liasgeröllen ergibt sich aber hierfür nicht der leiseste Anhaltspunkt. Und für diese Liasgerölle habe ich ausdrücklich die Möglichkeit hervorgehoben, daß sie jungen Gehängebreccien entstammen (S. 243). Aber selbst wenn unter diesen hier vorkommenden Myloniten, Rauhacken, Zellendolomiten und Breccien cenomane Gesteine aufträten, die starke tektonische Durchbewegung dieser Zone bliebe auch in diesem Falle bestehen, so daß die hier durchgezeichnete tektonische Linie (höherer Ordnung) meiner Meinung nach jedenfalls berechtigt ist.

Oberhalb des Alpstrudel-Wasserfalles beschrieb ich im orographischen Hangenden des Liaskalkes einen weißen, stark tektonisch zerfaserten Kalk (S. 245) und mit ihm verbunden (wieder orographisch hangend) dunkle, oft bis zu Myloniten zerquetschte, mitunter bituminöse Gesteine (S. 242). In ersteren erblicke ich nach wie vor tekto-

nisch reduzierten Rhätkalk, in letzteren tektonisch reduzierte Kösener Schichten. Diese treten ja auch in gleicher stratigraphischer Lagerung an der N-Seite des Roßberges fossilführend auf. Es ist also am Kühbach (Alpstrudel-Wasserfall) wohl noch die Schichtfolge von Hauptdolomit bis Jura vorhanden, jedoch haben im Bereich der inhomogenen Rhätgesteine tektonische Bewegungen stattgefunden (auf der tektonischen Skizze strichliert angedeutet), die betroffenen Gesteine sind reduziert und faziell ungeändert worden.

In der Rhät—Liasmulde östlich der Pfrontner Hütte konnten unter den Transgressionsbildungen einwandfrei tektonische Breccien nachgewiesen werden. Ich erachte daher die tektonische Umgrenzung dieser Mulde durchaus für gegeben. Sie ist ja auch in der östlichen Fortsetzung dieses Gesteinszuges am Galgenberg einwandfrei vorhanden.

Eine tektonische Abgliederung des Aggensteinhauptdolomites erscheint mir besonders durch die Verhältnisse bei der Rothen Steinalm als erwiesen. Den dort auftretenden Hauptdolomit halte ich nach wie vor für die östliche Fortsetzung des Aggenstein.

Für die Einbeziehung des Gaults südlich des Rothen Stein in die Lechtal-Decke scheint mir besonders der Umstand zu sprechen, daß die im Gault auftretenden Linsen mit Liaskalkgeröllen auf eine nachbarliche Lagerung zu den Liaskalken weisen, diese aber im Bereich der Lechtal-Decke am nächsten liegt.

Für die südlich der Söbenspitze auftretenden Schollen von Jura-Hornsteinen und Fleckenmergeln hat schon O. Ampferer (2) angenommen, daß sie mitgeschleppte Fetzen der Allgäuer Decke sind, wofür auch ihre starke Zerschuppung spricht. Sie überlagern demnach die Rhätgesteine tektonisch. Ich habe mich der Ansicht Ampferers angeschlossen.

ONO des Füssener Jöchels sind einige Schollen von Wettersteinkalk durch eine gestrichelt eingetragene tektonische Linie vom Hauptdolomit der unteren Vilser Decke getrennt. Handelt es sich bei diesen Wettersteinkalkvorkommen um das normale Liegende des Hauptdolomites, so wäre die angenommene Störung tatsächlich hier nicht am Platze. Würden aber diese Wettersteinkalkvorkommen getrennte Schollen nach der Art der auch sonst im Gebiet des Füssener Jöchels reichlich auftretenden, kleinen, auf Allgäuer Decke schwimmenden Fetzen von Lechtal-Decke bilden, so deutet die „hypothetische Linie“ einfach den südlichen Fensterrand an. Und dieser Fall scheint m. E. zum mindesten die gleiche Wahrscheinlichkeit zu haben, wie der von den Autoren angenommene.

Gern erkenne ich an, daß der Riffkalk der Schlicke nicht Rhät, sondern Wettersteinkalk ist. Dies um so mehr, als sich auf meiner ersten Originalaufnahme dieses Gestein auch noch als solcher eingetragen findet. Schließlich habe ich mich nur der Autorität der früheren Bearbeiter unterworfen, auch C. W. Kockel hat bei einer mündlichen Besprechung dieses Gestein im Jahre 1936 noch als Rhätkalk bezeichnet.

Kellespitz—Gimpel—Rothe Flüh liegen bereits im von O. Ampferer kartierten Gebiet.

Bezüglich der Schotter von Schaltwald möchte ich nur darauf hinweisen, daß schon 1907 O. Ampferer (1) hier ein interglaziales Profil nachgewiesen hat, mit liegender und hangender Grundmoräne. Ihr interglaziales (diluviales) Alter erscheint mir mithin feststehend.

Die von mir auf S. 254 (unten) erwähnten schlecht geröllten cenomanen Konglomerate mit Geröllen eines gebänderten Hornsteines haben nach meiner Ansicht mit den Hornsteinbreccien am N-Flügel der Cenomanmulde nichts weiter gemein, als daß sie von diesen vielleicht eine ihrer Geröllkomponenten erhalten haben. Die Hornsteinbreccien aber halte ich nach wie vor für Jura und ich kann hier nur noch einmal auf die weitgehende Analogie zu gleichen Gesteinen der Niederndorfer Berge (Unterinntal) verweisen. Diese Breccien sind hier wie dort reine Hornsteinbreccien ohne jede fremde Gesteinskomponente, jene cenomanen Konglomerate hingegen sind ein stark heteromiktes Gestein.

Für die Höhenangaben der Hornsteinvorkommen standen mir nur meine mit dem Taschenaneroïd durchgeführten Messungen zur Verfügung. Sie wurden allerdings bei unbeständigem W-Weiter gemacht. Die Genauigkeit der Karte ließ hier ziemlich zu wünschen.

Die Störung zwischen Kienberg-Hauptdolomit und nördlich anschließendem Cenoman konnte von mir auch noch außerhalb des Schranzschrofen beobachtet werden. Sie ist besonders deutlich auch am O-Rand der Kienberge, aber auch im Zwischenstück mehrfach festzustellen. Die von mir eingetragene Störung geht mithin auf eigene Beobachtungen zurück.

Daß die Fleckenmergel auch noch neocome Gesteine beinhalten, wurde von mir bereits zugegeben. Ihre stratigraphische Abgliederung erschien mir aber ohne ausreichende Fossilfunde nicht möglich. Eine solche Abgliederung halte ich überhaupt nur dann für durchführbar, wenn zu den faunistischen Merkmalen noch stratigraphische hinzukommen. Da die Fossilien meist nur nesterweise auftreten, wird man ohne stratigraphische Merkmale nur sehr selten flächenhafte Grenzen genauer festlegen können.

Schrifttum.

1. O. Ampferer, Glazialgeologische Untersuchungen in der Umgebung von Reutte. Verh. der k. k. Geol. Reichsanstalt. Wien, 1907.
2. O. Ampferer, Zur Tektonik der Vilser Alpen. Verh. der Geol. Staatsanstalt. Wien, 1921.
3. W. Heißel, Geologie der Vilser Alpen. Jb. der Geol. Bundesanstalt, Bd. 87. Wien, 1937.
4. C. W. Kockel, M. Richter und H. G. Steimann, Geologie der Bayrischen Berge zwischen Lech und Loisach. Wissensch. Veröffentl. des D. u. Ö. Alpenvereins 10. Innsbruck, 1930.
5. C. W. Kockel, P. Schmidt-Thomé und A. Custodis, Der Falkensteinzug im östlichen Allgäu. Neues Jb. f. Mineralogie usw. Beil. Bd. 78, Abt. B. Stuttgart, 1936.
6. C. W. Kockel, M. Richter und P. Schmidt-Thomé, Bemerkungen und Ergänzungen zur neuen Karte der Vilser Alpen. Verh. der Geol. Bundesanstalt. Wien, 1938.