

Sehr viele sedimentäre Breccien sind nichts anderes als durch Gleitungsdruck zerrissene und verschobene steifere Lagen.

Ein solcher Gleitungsdruck kann schon bei recht geringen Neigungen auftreten, wenn z. B. eine steifere Schichtenlage von einer schlammigen wasserreichen Lage unterlagert wird.

Die Hauptgebiete von derartigen Gleitungen schlammiger Schichten sind naturgemäß die ufernahen Zonen.

Es können aber in einem Flachmeergebiete durch relativ geringe Hebungen auch uferfernere Teile eine Neigung erhalten, welche zur Auslösung von Gleitungen hinreicht. Durch vulkanische Erschütterungen und Erdbebenstöße werden sicherlich jedesmal in den Gebieten von schräggeneigter schlammiger Sedimentation unzählige Gleitungen in Bewegung versetzt.

Zahlreiche solche Gleitungen finden wir so bei genauerem Zusehen auch in allen feinschichtigen, geologischen Ablagerungen abgebildet und aufbewahrt. Sie sind ebenso wie die Spuren der Lebewesen in vielen günstigen Fällen versteinert und verewigt worden.

Robert Schwinner (Graz). Das Transversalbeben vom 14. Mai 1930 und der (variszische) Tiefbau der Hohen Tauern.

Das Erdbeben, das am 14. Mai d. J. eine große Fläche in den österreichischen Alpen erschüttert hat — die Kenntnis des Beobachtungsmaterials, das an die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik eingesendet worden ist, verdanke ich der Freundlichkeit von Professor Conrad, Wien — zeigt in seiner Verbreitung, neben manchen schwer zu deutenden, bizarren Einzelheiten, wie sie z. T. der Ungenauigkeit der Beobachtungen entspringen, z. T. aber wohl auf reale, aber wenig beachtete Unregelmäßigkeiten im geologischen Bau zurückgehen, so klar ausgesprochene Hauptzüge im Großen, daß sie auf den ersten Blick ins Auge fallen, und daher schon vor der detaillierten Bearbeitung besprochen werden können, und deswegen zum Gegenstand einer vorläufigen Mitteilung gemacht werden sollen, weil gerade hier sich interessante Parallelen mit der Geologie des Gebietes ergeben. Ein erster Versuch einer kartenmäßigen Darstellung läßt folgendes erkennen:

Eine Zone mit durchschnittlich sehr großen und anscheinend gegen W zunehmenden Bebenstärken liegt an der Gail ober der Gitschtal- und an der Drau ober der Mölltalmündung. (Von jenseits der heutigen italienischen Grenze liegt nur eine Zeitungsmeldung vor, wonach noch Brixen ziemlich hohe Bebenstärke zu verzeichnen gehabt hätte.)¹⁾ Weiter nordwärts sind hohe Bebenstärken gemeldet im Möll- und z. T. im Iseltal, im Mittelpinzgau und bis Kitzbühel. Dieses von der Erschütterung stark betroffene Gebiet wird auf beiden Seiten von wenig erschütterten Strichen eingerahmt; geringe Bebenstärken werden

¹⁾ Während des Druckes erhalte ich von Prof. Gortani (Bologna—Tolmezzo) — dem hiemit bestens gedankt sei — wichtige Mitteilungen. Danach war die Erschütterung auch im oberen Piavegebiet stark ($4\frac{1}{2}$ bis $5\frac{1}{2}$, Auronzo!), u. zw. stärker als in der Carnia (im allg. 4) östlich der Suganerlinie, deren Verlängerung als ähnliche „seismische Schwelle“ auch im Gail- und Drautal angedeutet ist.

im W gemeldet aus dem Zillertal, Oberpinzgau und (südlich des Hauptkammes) von Virgen; im O aus dem Pongau, Liesergebiet—Millstättersee, aus dem Drautal ober Villach und von der untersten Gail. Weiter draußen treten gelegentlich auch wieder höhere Bebenstärken auf, aber die Nachrichten werden hier lückenhafter, und da sie für unser eigentliches Thema nicht von Bedeutung sind, gehen wir auf diese ziemlich verwickelten Verhältnisse hier nicht weiter ein.

Diese Angaben genügen zur Erkenntnis, daß hier ein typisches „Transversalbeben“ vorliegt, u. zw. aus einem Teile der Alpenkette, in dem diese Erscheinung noch nicht beobachtet gewesen ist. Die Verbreitung der Bebenenergie steht in keiner nachweislichen Beziehung zu den Leitlinien des sichtbaren Alpenbaues. Die Erschütterung verquert von der südlichen Kalkzone aus die Karnische Kette, den Drauzug, das „Tauernfenster“ und die nördliche Grauwackenzone (ob auch die nördliche Kalkzone, ist mangels Nachrichten nicht zu sagen, nach der Bebenstärke von Kitzbühel aber nicht unwahrscheinlich). Sie verquert also fast alle Hauptzonen des Alpenbaues, u. zw. in einem nicht sehr regelmäßig etwa NW—SO ziehenden Strich. Die Leitlinien, welchen die Verbreitung der Bebenenergie folgt — vermutlich in der Form von „geführten Wellen“¹⁾ — gehören also nicht dem sichtbaren Alpenbau an, sie müssen also deren Tiefbau aufgeprägt sein.

Eben diese Leitlinien habe ich in einer Skizze verzeichnet, welche den vermutlichen „Bauplan des variszischen Gebirges“ darstellen sollte,²⁾ wie es vor den heutigen Alpen bestanden und daher heute in ihrem Untergrund verdeckt liegen dürfte. Dazu gab ich die Erläuterung: „Die Falten der Kitzbühler Alpen scheinen nur z. T. Fortsetzung der Pongauer zu sein. Wenigstens streicht der Rettensteinkalkzug mit etwa NNW—SSO gerade in die Gegend, wo südlich der Salzach die vielbesprochenen Devonkalke vom Veitlehen (Hollersbach) liegen. Von dort mögen variszische Faltenzüge über die Klammkalkzone dem Pongau-Lungau-Faltenbündel zuscharen. Sehr erwägenswert schien mir aber eine Fortsetzung, die von dort weg gegen SO streichen würde, quer durchs Sonnblickmassiv, dessen für einen Granitkern, selbst in den Alpen, ungewöhnliche tektonische Zerteilung und zweite, rückschreitende Metamorphose der variszischen Ära zugeordnet werden können. Verlängerung dieses Streichens führt — bereits südlich der Drau — in einen Gebirgsstrich mit der Serie wie die nordalpine Grauwackenzone (Phyllit und Grünschiefer, Bänderkalk und Magnesit) und mit OSO-Streichen, der also in der Gegend Villach—Ossiachersee zum innerkärntnerischen Faltenbündel zuscharen würde.“

Also: in dem besprochenen Alpenquerschnitt fanden sich Strukturelemente, deren NW—SO-Streichen aus dem Bild der W—O streichenden Alpenfaltenzonen herausfällt. Diese können z. T. (in den Kitzbühler-

¹⁾ Vgl. Schwinner R., Zur Deutung der Transversalbeben in den nordöstlichen Alpen. Zeitschrift für Geophysik, Jahrgang 5, S. 16—31, 1929.

²⁾ Diese Skizze wurde bei meinem Vortrag, den ich am 19. September 1928 in Wien vor der Deutschen Geologischen Gesellschaft gehalten, als Wandtafel gezeigt und ist in der Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Bd 81, 1929, S. 117, als Abb. 2 abgedruckt, die Erläuterung dazu auf S. 118/119.

alpen und wohl auch im Drauphyllit) als variszische Dislokationen angesehen werden. Es liegt nahe, auch den andern Teil hier einzuordnen, jene tektonischen Details, welche im gleichen Strich sich anzuschließen scheinen, und die daher die Reste eines Astes des variszischen Gebirges vorstellen können, soweit die renegant darüber weggegangenen alpidischen Faltungen diesen nicht gänzlich verwischt und zerstört hätten. Gerade längs dieses, vorerst nur gedanklich wiederhergestellten, variszischen Gebirgsastes hat sich dann das Beben vom 14. Mai 1930 verbreitet, natürlich nicht im Oberbau, wo die nordwestlich streichenden variszischen Strukturelemente, durch alpidische Faltungszonen auf weite Strecken unterbrochen, heute nur mehr in zerstreuten, unzusammenhängenden Resten und Bruchstücken vorkommen, sondern längs Leitlinien, welche die variszische Gebirgsbildung in eben jenen Strichen dem Tiefbau aufgeprägt hatte, und welche bis heute noch genügend im Zusammenhang geblieben sind, um in der Leitung der Erbebenenergie eine so auffällige Rolle spielen zu können.

Die Korrelation der aus geologischen Daten erschlossenen variszischen Struktur und der bevorzugten Ausbreitung der Bebenenergie ist hier zu klar und eng, als daß es sich um einen Zufall handeln könnte. Für einen solchen ursächlichen Zusammenhang sprechen auch analoge Beobachtungen aus benachbarten Gebieten. Als solche seien die Transversalbeben angeführt, welche von den häufig erschütterten Epizentren der steirischen Grauwackenzone ungefähr meridional — also auch hier quer zum Streichen der alpidischen Strukturen — und unter den Kalkalpen durch sich ins Alpenvorland und bis in die Böhmisches Masse ausbreiten. Es finden sich nun sowohl im Grundgebirge des Waldviertels wie in dem der steirischen Zentralalpen Strukturen, welche ebenfalls in ungefähr der gleichen Richtung — einander entgegen — von beiden Seiten her unter die Abscherungsdecke der niederösterreichischen Kalkalpen hinabtauchen. Die Schweremessungen, die gerade hier glücklicherweise heute bereits reichlich genug vorliegen, lassen klar erkennen, daß die Struktur des tieferen Untergrundes hier durchgehend meridional, quer zu den sichtbaren Alpenfalten streicht, daß daher jene gegeneinanderzielenden Gebirgsstümpfe im Tiefbau zu verbinden sind. Demnach würden also auch die Transversalbeben des Nordostspornes der Alpen sich längs Leitlinien verbreiten, welche eine ältere Faltung dem Tiefbau aufgeprägt hatte und welche die jüngere (alpidische) Faltung gekreuzt und überdeckt, aber nicht zu zerstören vermocht hat.¹⁾

Den wichtigsten Beleg für diese Anschauungsweise liefern aber die Transversalbeben der Westkarpathen.²⁾ Denn dort konnte das Querhineinstreichen der variszischen Strukturen im Tiefbau unter den dort

¹⁾ Schwinner R., Geophysikalische Zusammenhänge zwischen Ostalpen und Böhmisches Masse. Gerland's Beiträge zur Geophysik, Bd. 23, S. 35—92, 1929. — Zur Deutung der Transversalbeben, a. a. O., Anmerkung 1.

²⁾ Lozinski W. v., Das seismische Verhalten der Karpathen und ihres Vorlandes. Gerland's Beiträge zur Geophysik, Bd. XII, Kl. Mittel., S. 16. — Heritsch F., Analogien im seismischen Verhalten der nordöstlichen Alpen und der Westkarpathen. Geologische Rundschau, X, S. 118—125, 1919.

gerade sehr seichten alpidischen Deckenbau, auf 20—40 km vom Deckenrand weg nach innen, durch unmittelbare Beobachtung festgestellt werden.¹⁾ Selbstverständlich kann man nicht annehmen, daß dieser Bauplan gerade beim letzten Bohrloch abbräche; es sprechen aber auch spezielle geologische Erwägungen, z. B. betreffend die Verteilung der Exotika (Petraschek, l. c., S. 319) dafür, daß dieser variszische Unterbau weit in die Karpathen hinein sich fortsetzt.

In welcher Art solche dem Tiefbau aufgeprägte und durch jüngere Tektonik mehr oberflächlich maskierte als überwältigte ältere Strukturen einerseits die Bebenenergie sozusagen als Führungsschiene weiterleiten, andererseits als „seismische Schwellen“ ihre Verbreitung in bestimmten Richtungen hemmen können, habe ich in meiner Arbeit „Zur Deutung der Transversalbeben“ zu erklären versucht, und ich glaube, daß diese Erklärung sowohl der geologischen als auch der geophysikalischen Seite des Problems gerecht wird. Aber die Geologie braucht sich auf diese immerhin hypothetische Deutung vorerst gar nicht einzulassen. Die nunmehr in mehreren Fällen unzweideutig festgestellte Korrelation von Bebenverbreitung und Struktur des Tiefbaues genügt, um Probleme aufzuhellen, welche sonst geologischer Prüfung nicht zugänglich und daher der Tummelplatz „ultratektonischer“ Spekulation waren. Daher wird man in Gegenden, die theoretisch sehr wichtig sind, aber selten von Erdbeben erschüttert werden — wie eben die Hohen Tauern — sehr darauf bedacht sein müssen, den größtmöglichen Nutzen zu ziehen, wenn ausnahmsweise ein titanischer „Mintrop“ uns den Tiefbau fühlen läßt. Die Geologie hat die Pflicht, die ausgezeichnete Organisation, welche der Behedienst in Österreich — besser als irgendwo anders — durch die Erdbebenkommission der Akademie der Wissenschaften, die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik und ihre zahlreichen Mitarbeiter erfahren hat, dankbar anzuerkennen, und wo es nur möglich ist, zu fördern. Auf diesem Gebiet ist eine einzige unmittelbare Beobachtung nützlicher als ganze Quartbände spekulativer Tektonik.

Franz Heritsch. Granitgang im Unterkarbon von Nötsch am Dobratsch.

Bei einem Besuch des Unterkarbons von Nötsch im Gäütal entdeckte ich im vorigen Jahre einen Gang von Granit, dessen Verhältnisse vor wenigen Tagen genauer untersucht wurden. Das Vorkommen liegt an der Straße von Nötsch nach Bleiberg. Man erreicht nach dem flachen Straßensattel oberhalb von Labientschach den Nötschbach bei P. 719 der Karte 1:25.000; dort steht ein Gehöft und eine Säge (Bleiberg—Graber der Karte). Die Straße liegt am rechten Ufer. Gegenüber liegt, in einem großen Aufschluß entblößt, eine ausgezeichnete Folge des Nötscher Unterkarbons: Diabas, Konglomerat, Sandstein und Schiefer, wobei der Diabas das Liegende der ganzen steil stehenden Schichtfolge ist. In der Aufschlußreihe hat man an der oberen Diabasgrenze eine

¹⁾ Petraschek W., Deckentektonik und Tektonik des autochthonen Untergrundes in den Nordkarpathen. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 1928, Monatsberichte, S. 316—322.