

ZUR EINFÜHRUNG IN EINIGE PROBLEME DER OSTALPINEN ZENTRALZONE

Von HANS PETER CORNELIUS †

Die ostalpine Zentralzone ist ein Gebiet vorwiegend kristalliner Gesteine, und zwar im wesentlichen kristalliner Schiefer. Unveränderte Massengesteine fehlen zwar so wenig wie unveränderte Sedimente fossilführender Formationen; allein beide spielen mehr eine Nebenrolle.

In bezug auf die Erforschungsgeschichte der kristallinen Schiefer ist die ostalpine Zentralzone klassischer Boden: ging doch mit von hier die neue, systematische Erforschung dieser Gesteinsgruppe geradezu aus, mit den

Arbeiten, die BECKE, BERWERTH, GRUBENMANN im Auftrage der Wiener Akademie der Wissenschaften vor einem halben Jahrhundert in Angriff nahmen — Arbeiten, die leider nie zum Abschluß gekommen sind, deren theoretisches Ergebnis aber vor allem in BECKES grundlegenden Veröffentlichungen enthalten ist. Und ebenso sind von hier einige Jahrzehnte später die Arbeiten von B. SANDER und W. SCHMIDT ausgegangen, die die Analyse des Korngefüges als neues Hilfsmittel der Erforschung einsetzt und damit eine ungeahnte Bereicherung unserer Kenntnis und einen entsprechenden Wandel unserer Anschauungen über die kristallinen Schiefer eingeleitet haben.

Nichtsdestoweniger bietet die Zentralzone der Ostalpen auch heute noch eine Fülle von offenen Fragen, von denen einige kurz gestreift werden sollen.

Zunächst handelt es sich da um die Fragen, die sich in jedem Gebiet kristalliner Schiefer stellen, an erster Stelle die nach dem nichtmetamorphen Ausgangsmaterial. Sie ist ja heute, auf Grund der großen bereits vorhandenen Erfahrungen aus zahlreichen Ländern, in vielen Fällen einfach zu beantworten, rein auf Grund physiographischer Merkmale. Andere Fälle sind aber noch durchaus ungeklärt; z. B. wird bei Amphiboliten und anderen Grüngesteinen immer die Frage aufgeworfen, ob basische Intrusionen, Ergüsse oder Tuffe zugrunde liegen; ja Anzeichen für Herkunft von Sedimentmaterial [HAUSER (1938), WIESENER (1938)] werden angeführt. Hier wird zunächst wohl erforderlich sein, von der chemischen Seite her die Angelegenheit umfassend in Angriff zu nehmen.

Bei dieser Gelegenheit sei gleich Klage geführt, daß wir in den Ostalpen bezüglich dieser Untersuchungsweise so stark ins Hintertreffen geraten sind — nicht nur gegenüber der Schweiz, sondern auch gegenüber Italien, wo z. B. BIANCHI 1934 Reihen moderner Analysen aus den ostalpinen Innenzonen vorgelegt hat. In Österreich war es fast nur die Grazer Schule ANGELS, die entsprechende Reihen von Gesteinsanalysen ausgeführt hat (es sei betont, daß mit einzelnen Analysen in der Regel nicht viel getan ist, nur ganze Reihen von solchen können für die meisten in Frage kommenden Probleme förderlich sein, da nur sie die zufälligen Faktoren auszuschalten gestatten!). Die 1938 bei der Wiener Zweigstelle des Reichsamtes für Bodenforschung in Angriff genommenen Analysenreihen alpiner Gesteine konnten leider des Krieges halber nicht abgeschlossen werden.

Eine Frage, bei der die Mitarbeit des Chemikers besonders vonnöten ist, ist die der Mitwirkung von stofflichen Änderungen bei der Metamorphose; eine Frage, die bei uns im Gefolge der Entdeckungen von ROSENBUSCH und SAUER im Schwarzwald in den Hintergrund gedrängt, nunmehr aber auf Grund der Ergebnisse französischer und besonders nordischer Forscher wieder akut geworden ist. In der Tat läßt sich die Albitisierung [SANDER (1940), HAMMER (1925), CORNELIUS & CLAR (1939), SCHWINNER 1940) u. a.], Biotisierung [ANGEL 1940)], Karbonatisierung [CORNELIUS & CLAR (1939)] vieler Gesteine kaum anders deuten als durch Zuwanderung von Na, K, CO₂; zumal sie, vielfach ersichtlich,

unter Aufzehrung älteren Gefüges erfolgen, und auch in solchen Gesteinen, wo das betreffende neu entstandene Mineral von Haus aus nichts zu suchen hat (Albit in Dolomit, Calcit in Orthogneis). Ja, es wurde schon von Zentralgneisen der Tauern behauptet und mit Gründen belegt, daß sie nicht, wie gewöhnlich angenommen, aus intrusiven Graniten hervorgegangen, sondern in Wahrheit Migmatite seien [ANGEL & STABER (1937), EXNER (1949/50/51)].

Die Herkunft zugewanderter Stoffe wird i. allg. in irgendwelchen (aufgeschlossenen oder nicht aufgeschlossenen) Magmakörpern gesucht. Es kommt aber auch eine „pseudojuvenile“ (MOHR) Herkunft in Frage: Auswandern aus Gesteinskörpern, die, an oberflächennahe Bedingungen angepaßt, im Verlauf der Orogenese in heiße Tiefen hinabgezogen werden [CORNELIUS & CLAR (1939)]. Endlich mehr oder minder weitgehender Stoffaustausch zwischen benachbarten Gesteinskörpern; in besonders weitgehendem Umfange zieht solchen ANGEL (1940) heran. Daß der gleiche Gedanke auch für die Herleitung des Inhaltes nutzbarer Lagerstätten — die ja ein Glied innerhalb des Stoffumsatzes bei der Metamorphose darstellen — gilt [ANGEL (1939), METZ (1938)], sei hier nur nebenbei bemerkt.

Eine Frage, die sich dem kartierenden Petrographen immer wieder aufdrängt, ist die nach der geologischen Bedeutung der BECKE-GRUBENMANNschen „Tiefenstufen“. Folgen dieselben wirklich in der Weise, wie die Theorie es verlangt, im tektonischen Bau (wohlgemerkt nicht = von der heutigen Erdoberfläche gegen innenwärts!) übereinander? Es ist klar, daß die Beantwortung dieser Frage nur in Gebieten versucht werden kann, welche über hinreichend große Erstreckung entsprechend tiefe Aufschlüsse darbieten, wie dies in den Zentralalpen der Fall ist. Da hat sich dann ergeben, daß die verlangte Reihenfolge der Tiefenstufen wohl, im ganzen genommen, besteht, jedoch mit gewissen Unstimmigkeiten [CORNELIUS & CLAR (1939)].

Eine Frage, die mit der vorigen nahe zusammenhängt, ist die nach der tektonischen Mindesttiefe, in der bestimmte Mineralien oder Mineralkombinationen stabil werden. Ihre exakte Beantwortung würde natürlich restlose Kenntnis der Tektonik voraussetzen, die uns in den meisten Fällen wohl auf immer versagt bleiben wird. Aber eine größenordnungsmäßige Schätzung wird in vielen Fällen möglich sein, wenn wir uns von Fall zu Fall sozusagen in die Tiefe weiter hinabtasten, die vorliegenden mineralfaziellen Daten jeweils mit der bekannten Tektonik bzw. mit den wahrscheinlichen Annahmen über diese kombinierend. Auf diese Weise konnte die Mindesttiefe, in der Glieder der Plagioklasmischungsreihe stabil zu werden beginnen, für die Tauern auf rund 10 km veranschlagt werden [CORNELIUS & CLAR (1939)].

Voraussetzung dabei ist freilich, daß die mineralbildenden Reaktionen nur eine Funktion der Tiefenlage sind, genauer ausgedrückt, eine Funktion von Größen, die sich mit der Tiefe gleichmäßig ändern; daß insbesondere der Einfluß in höheres Niveau aufgedrungener Intrusivmassen ausgeschaltet werden kann.

Eine Frage, die heute wieder aktuell geworden ist, ist die nach der stratigraphischen Gliederung der kristallinen Schiefer. Es gab eine Zeit, welche dieselben mit naiver Selbstverständlichkeit in „Formationen“ gliederte, wie wenn es sich um fossilführende Bildungen handelte. Sie erlitt dabei Schiffbruch — und damit geriet die Altersfrage überhaupt auf lange Zeit hinaus in Mißkredit. Allein die Erfolge, die insbesondere in Finnland den Versuchen einer altersmäßigen Gliederung beschieden waren, zeigten, daß eine solche bei kristallinen Schiefen durchaus nicht von vornherein unmöglich sein muß. Es ist das Verdienst R. SCHWINNERS (1929, 1936) für das ostalpine Grundgebirge die Frage wieder aufgeworfen zu haben, wobei er eingestandenermaßen an die Gneis-, Glimmerschiefer, -Phyllit-„Formationen“ einer vergangenen Geologengeneration wieder anknüpft. Da es an klar sichtbaren und verfolgbar Diskordanzen, wie sie in Finnland eine Rolle spielen, bei uns leider mangelt, bleiben als wichtigste Merkmale für eine Gliederung einmal die Gesetzmäßigkeiten im Serienverband, 2. die metamorphe Fazies übrig; freilich ist namentlich die 2. Merkmalgruppe nur mit großer Vorsicht verwendbar. Immerhin scheint die SCHWINNERSche Gliederung der vorkambrischen¹⁾ Serien: I wesentlich (Ortho- und Para-) Gneise; II Glimmerschiefer mit reichlichen Einschaltungen von Marmor, Amphibolit u. a.; III wesentlich einförmige Phyllite, weitgehend Geltung zu haben.

Dabei ist SCHWINNERS Annahme, daß in III keine Granitabkömmlinge mehr vorkommen, allerdings nicht aufrechtzuerhalten, es sei denn, daß man die Gebiete, wo solche vorliegen, im SW der Alpen, aber auch z. B. Schwaz — ausscheidet und als diaphthoritische Glieder einer älteren Serie betrachtet. Versuche, Teile von Serie II herauszunehmen und zum Kambrium zu schlagen — auf Grund äußerst fragwürdiger Fossilspuren —, seien hier nur vermerkt, ohne weiteren Kommentar [vgl. SCHWINNER (1939, 1951), HABERFELNER (1931)].

Während normalerweise eine gesicherte Stratigraphie als unumgängliche Grundlage für die Entzifferung der Tektonik gilt, ist man in Gebieten kristalliner Schiefer genötigt, Tektonik ohne solche Grundlage zu treiben. Man kann das sehr wohl; namentlich lokale Profile lassen sich ohne weiteres aufnehmen. Aber freilich muß man sich i. allg. bewußt bleiben, daß die Profile nicht eindeutig lesbar sein werden — daß man stratigraphisch oben und unten darin vertauschen kann, damit aber auch nicht weiß, was Anti- und was Synklinalen sind²⁾.

Schriften

ANGEL, F.: Mineralfazien und Mineralzonen in den Ostalpen. Jb. d. Universität Graz 1940. — ANGEL, F., und STABER, R.: Migmatite der Hochalm. Miner.

¹⁾ Von den jüngeren sei hier nicht die Rede!

²⁾ In diesem Bereiche haben die analytisch-tektonischen Untersuchungen, die am Mineralog.-Petrographischen Institut der Universität Innsbruck ausgeführt werden, einen Fortschritt gebracht. Aus dem Achsenverteilungsplan der B-Achsen lassen sich nach F. KARL Liegendschenkel von Tauchdecken erkennen (F. KARL (1952)). (Anmerkung der Herausgeberin.)

Petrograph. Mitt. 49, S. 117, Leipzig 1937. — BIANCHI, A.: Studi petrografici sull' Alto Adige Orientale e regioni limitrofe. Mem. dell'Istituto Geol. della R. Università di Padova X, Padova 1934. — CORNELIUS, H. P., und CLAR, E.: Geologie des Großglocknergebietes I. Abh. Zweigst. Wien d. Reichsamtes f. Bodenf. (Geologische Bundesanst.) 25, S. 1—305, Wien 1939. — EXNER, CH., und POHL, E.: Granosyenitischer Gneis und Gesteinsradioaktivität bei Badgastein (Beiträge zur Kenntnis der Zentralgneisfazies, IV). Jb. Geol. Bundesanst. 94, S. 2—57, Wien 1949—1951. — HABERFELNER, E.: Graptolithen aus d. Unter Ordovicium von Gaisorn im Paltentale. Verh. Geol. Bundesanst. 1931, S. 235 bis 238, Wien 1931. — HAMMER, W., Ergebnisse der geol. Landesaufnahme i. d. westtiroler Zentralalpen. Geol. Rdsch. 16, S. 147—160, Stuttgart 1925. — Zur Gliederung des Zentralgneises im oberen Pinzgau. Mitt. Reichst. f. Bodenf., Zweigst. Wien, I, S. 139—143, Wien 1940. — HAUSER, L.: Der Zug der Grün- gesteine in der Grauwackenzone der Umgebung Leobens. Zbl. Min. etc. 1938, Abt. A., S. 20—30 und 33—47, Stuttgart 1938. — KARL, F.: Analytisch-tektonische Studien an Gesteinen des Gerlostales. N. Jb. f. Geol. u. Pal. Monatsh., S. 5—24, Stuttgart 1952. — METZ, K.: Über die tektonische Stellung der Magnetit- und Erzlagerstätten i. d. steirischen Grauwackenzone. Berg u. Hüttenm. Monatsh. 86, S. 105—113, Wien 1938. — SANDER, B.: Neuere Arbeiten am Tauernwestende aus d. Mineralog. petrograph. Institut der Universität Innsbruck. Mitt. Reichst. f. Bodenf., Zweigst. Wien, I, (neue Folge d. Jb. d. Geol. Bundesanst. der ganzen Reihe 90), S. 121—138, Wien 1940. — SCHWINNER, R.: Geröllführende Schiefer und andere Trümmergesteine aus der Zentralzone der Ostalpen. Geol. Rdsch. 20, S. 211—370, Berlin 1929. — Die älteren Baupläne in den Ostalpen. Z. Dtsch. Geol. Ges. 81, S. 110—120, Berlin 1929. — Zur Gliederung der phyllitischen Serien der Ostalpen. V. Geol. Bundesanst. 1936, S. 117 bis 124, Wien 1936. — Die Albitisierung in Oststeiermark und angrenzenden Gebieten. Mitt. Reichst. Bodenf., Zweigst. Wien, I, S. 81—97 und 311—314, Wien 1940. — Zentralzone der Ostalpen in SCHAFFER: Geologie der Ostmark. Wien (Deuticke) 1939 und Geologie von Österreich 1950. — WIESENER, H.: Beiträge zur Geologie und Petrographie der Rottenmanner und Sölker Tauern (Steiermark). Min. und Petr. Mitt. 50, S. 273—304, Leipzig 1938.