

Zur Aufstellung einer Sammlung „Innere Dynamik“.

Von **Franz Heritsch** (Graz).

In der Geologischen Rundschau hat Prof. ANDRÉE¹⁾ eine ausgezeichnete Studie über die Anordnung einer allgemein-geologischen Sammlung veröffentlicht. Diesen Anregungen ANDRÉES bin ich bei der Aufstellung einer solchen Sammlung (derzeit 14 große Schaukasten umfassend) im geologischen Institute der Grazer Universität gefolgt und habe größere Änderungen nur im Abschnitte „Tektonische Erscheinungen“ durchgeführt. Gestützt auf einige Erfahrungen im alpinen Gebirgsbau und auf eine gewisse Vertrautheit mit Gesteinsgefügen, insbesondere mit BRUNO SANDERS Ideengängen, die ich für einen gewaltigen Fortschritt in der geologischen Gesteinskunde halte, bringe ich im folgenden einen Aufstellungsplan betreffend das Kapitel „Tektonische Erscheinungen“ und hoffe, damit einen Meinungs austausch anzuregen, der für diese wichtige Unterrichtsfrage wertvoll wäre.

Die derzeitige Aufstellung im Grazer Institute (ca. 350 Gesteinsstücke zur Erläuterung der tektonischen Phänomene umfassend) gliedert sich in folgender Weise:

I. Allgemeines.

1. Verwerfung.
2. Faltung; Arten der Faltung und Fältelung (z. B. Spitzfalten, Knickfalten usw.); Regel von der Stauchfaltengröße; Doppelfalte (ein Miniaturmodell der „Glarner Doppelfalte“ aus dem Triaskalk der Radstädter Tauern); Umfaltung²⁾ (weitbogige Quarzfalte, darin Phyllit, z. T. gefältelt, dessen s spitz auf den Quarz ausgeht, Wiesenegg, Radstädter Tauern); zweimalige Faltung mit gekreuzten Faltenachsen in Phyllit von Leoben.

Faltenformen ohne geleiteten Druck (Falten beim Fließen schlierigen Materials; ptygmatische Falten ohne Regel von der Stauchfaltengröße).

II. Umformung der Gesteine.

A. Grob-brechende Umformung.

1. Risse in den Faltenbiegungen.
2. Cleavagen (besonders schöne Stücke aus den Karnischen Alpen, vom Oselitzengraben³⁾ und von der Plöckenstraße).
3. Internfaltung⁴⁾.
4. Zugrisse, Zerrungsklüfte (hier die mit Kalzit verheilten Kalke aus der Trias des Krappfeldes).
5. Zerklüftung durch eine parallel gestellte Flächenschar oder durch sich kreuzende Flächenscharen gleichen oder verschiedenen Alters.
6. Rutschflächen und Harnische.
7. Kataklase (besonders schöne Stücke von zerbrochenem Turmalinpegmatitgneis von Radegund).

¹⁾ Geol. Rundschau, V. Bd., S. 53, 537.

²⁾ SANDER, Tschermaks Min.-petrogr. Mitteilungen, 1911, S. 305 ff.

³⁾ E. SUSS, Mitt. d. Wiener Geol. Ges., Bd. VI, S. 25.

⁴⁾ F. HERITSCH, Grundlagen der alpinen Tektonik, S. 80.

8. Tektonische Brekzien, gesteigert bis zum sandigen Zerfall von Triasdolomit.
9. Mylonite; hier die Rauhdecken von den Radstädter Tauern; Zermahlung von Gesteinen (z. B. Granatglimmerquarzite aus dem Stollen des Teigtitsch-Elektrizitätswerkes, bis zu plastischen Massen fast von toniger Konsistenz zerdrückt; Mischung von Gesteinen (Trümmer von Melaphyr im Salz von Hallstatt).
10. Tektonisch gekritzte Geschiebe.
11. Brechende und sogenannte fließende Umformung in einem Handstück (bänderiger Triaskalk von den Radstädter Tauern, später kataklastisch umgeformt).
12. Selektive Umformung in einem Handstück (Triaskalk von den Radstädter Tauern: Brechie durch einen Harnisch von einem unzerbrochenen Kalk getrennt).

B. Die Bedeutung der s-Flächen.

13. Die s-Flächen¹⁾ im allgemeinen: Turmalin und Turmalinschlieren in s (Pegmatitgneis); Linsenbildung in s an Pegmatit; Riebeckit in s bei Forellenstein von Glognitz.
14. Rutschspiegel in s (Sotzkaschichten des Sanngebietes).
15. Gleitung in s — Serizithäute als Gleitflächen.
16. s in Tonschiefern.
17. s in Phylliten; hier auch Einschlichtung von Quarzknollen in Phyllit (d. i. eine Erscheinung der Umfaltung).
18. s in Hochkristallin — Lagentextur.
19. Entstehung der Bänderstruktur in Kalken (Beispiel Schöckelkalk bei Graz) infolge von Durchbewegung unter Faltung und bei gleichzeitigem Lösungsumsatz²⁾.

C. Kombination von mechanischer Durchbewegung und chemischer Umsetzung (kristalline Mobilisation).

20. Der Kramenzelkalk (Grazer Oberdevon) als Typus der Durchbewegung in s unter gleichzeitigem Lösungsumsatz und Ausscheidung von sonst im Kalk diffus verteilter Tonsubstanz in der Form von tonigen Gleithäuten³⁾; hier auch Aufstellung von Gefügeelementen⁴⁾ aus dem Kramenzelkalk von Graz. [Diese Kalke sind in ihrer Umformung vergleichbar den von ARN. HEIM beschriebenen Seewerkalken vom Risipaß⁵⁾.]
21. Walzung: zu Stengeln gewalzte Kalke von Aflenz; gewalzte Silurkalke von der Plöckenstraße; zerwalzte Augengneise.
22. Scheinbar bruchlose Umformung („Lochseitenkalke“ von der Lochseite, ferner aus der Südtiroler Trias); dazu Einkristalldraht.
23. Streckung und Verdrückung von Fossilien (z. B. Devonkorallen der Valentinalm, Clymenien von Steinbergen bei Graz).
24. Streckung von Gesteinen (z. B. gestreckte Quarze des Rannachkonglomerates der Grauwackenzone).

¹⁾ SANDER, Tschermaks Min.-petrogr. Mitteilungen, 1911, Jahrb. d. geol. Reichsanstalt, 1912, 1914.

²⁾ Darüber erscheint demnächst eine Arbeit von E. CLAR.

³⁾ Darüber erscheint demnächst eine Arbeit von A. CLOSS.

⁴⁾ SANDEE, Tschermaks Min.-petrogr. Mitteilungen, 1911, S. 282.

⁵⁾ Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, N. F. XVI, S. 466 ff.

25. Beispiele für Reihen von Durchbewegung unter kristalliner Mobilisation¹⁾ des Gefüges:
- a) Pegmatit. Reihe von mechanisch unverletztem Gestein über durchbewegte Typen, z. T. mit Bildung von Mikroklinaugen (also auch Stoffzufuhr!), weiter über Typen mit ausgezogenen Augen bis zum Endstadium, d. i. bis zur vollständigen Laminierung des gesamten Gesteins. Alle diese Typen stammen von der Stubalpe in Steiermark.
 - b) Antigoritserpentin von der Stubalpe. Reihe vom massigen Typus bis zum dünnschieferigen Gestein, bei dem die reichliche Breuneritbildung den chemischen Umsatz während der Bewegung anzeigt²⁾.
 - c) Granit. Nebeneinandergestellt wurden folgende, eine geschlossene Reihe der Umformung bildende Vorkommnisse: α) Granit von Ober-Österreich mit roten porphyrischen Feldspäten (sog. böhmischer Granit); β) Granit des L. v. Buch-Denkmal im Pechgraben von Weyer, kataklatisch umgeformt; γ) Mürztaler Grobgnais³⁾.
 - d) Reihe vom Granitgneis bis zum Serizitschiefer, d. i. eine Umformung unter gleichzeitigen Verschiebungen im Chemismus.
26. Schieferung von porphyrischen Ergußgesteinen, dargestellt am „Blasseneckgneis“ der obersteirischen Grauwackenzone⁴⁾, der eine Reihe vom fast unveränderten Massengestein (Quarzkeratophyr) bis zum Serizitschiefer beziehungsweise Serizitquarzit liefert.
27. Blastomylonite⁵⁾.
28. Tektonische Mischung unter Benutzung der s-Flächen: Verknüpfung von Hellglimmerschiefer und Amphibolit von der Stubalpe⁶⁾; vollständige Mischung von Hellglimmerschiefer und Amphibolgestein vom Preber⁷⁾.
29. Abbildungskristallisation und „ptygmatische Faltung“. Zur Abbildungskristallisation Anhydritkristalle an Salzfallen vom Salzbergwerk Schlettau bei Halle. Die hier aufzustellenden ptygmatischen Falten sind solche mit Andeutungen von gerichtetem Druck.

D. Die Faktoren der Metamorphose.

30. Angleichung an ein neues Gleichgewicht: Bildung von Asbest- und Anthophyllitkugeln; Epidotisierung von Hornblendegesteinen; Serizitisierung von Zentralgneis der Hohen Tauern; Umwandlung des Granates im Eklogit des Burgstein (Ötztal) in Hornblende⁸⁾.
31. Volumgesetz Magnetitschiefer des helvetischen Doggers, entstanden aus Eisenoolith
32. Kristallisationsschieferung: Gesteine mit ausgezogenen Quarzen. Wegsamkeit von s für Lösungen, aufgezeigt am Garbenschiefer aus dem Ziller-

¹⁾ Es kann sich hier um einfache molekulare Umgruppierung handeln, wenn das Material einfach ist.

²⁾ HERITSCH, Neues Jahrb. f. Min., Geol., Pal., Beil.-Bd. 51, S. 85.

³⁾ STINY, Verhandl. d. geol. Reichsanstalt, 1914, S. 305.

⁴⁾ HERITSCH, Sitz.-Ber. d. Wiener Akad. d. Wiss., 1909, Mitteilungen d. naturwiss. Verein. f. Steiermark, 1911; ANGEL, Jahrb. d. geol. Reichsanstalt, 1918.

⁵⁾ SANDER, Jahrb. d. geol. Reichsanstalt, 1914, S. 585; 1912, S. 232, 245 ff.

⁶⁾ HERITSCH, Neues Jahrb. f. Min., Geol., Pal., Beil.-Bd. 51, S. 90 ff. Ein anderes Beispiel, vom Preber stammend, bearbeitet R. PURKEET; in diesem Falle kam es in der nächsten Nähe des Kontaktes von Hellglimmerschiefer und Amphibolit zu einem Austausch von mineralischen Komponenten.

⁷⁾ HERITSCH, Mitteil. d. naturwiss. Vereins f. Steiermark, Bd. 60, 1924.

⁸⁾ D. i. ein Fall von Diaphthorese aus der Kata- in die Mesozone.

tal (kurze Hornblenden quer zu s, lange Hornblenden in s)¹⁾ und am Eindringen von Kiesen nach den s-Flächen.

33. Kornvergrößerung durch Sammelkristallisation (Marmor).
34. Lösungsumsatz, ausgedrückt z. B. durch kalzitische Verheilung der Risse in Kalk oder Magnesitadern in Pinolit.
35. Stoffzufuhr. Augengneis, durchgeschiefertes Grundgewebe mit unversehrten Mikroklinaugen²⁾. Hier auch Stücke mit Kristallisationsdruck.
36. Aufstellung von typischen Gesteinen nach den drei Tiefenstufen.
37. Diaphthoresis. BECKES Diaphthorite aus den Radstädter Tauern³⁾; ferner eine Suite der Verschieferung des Schwazer Augengneises⁴⁾; Diaphthorite von der Stubalpe, von Radegund, welche mit der steigenden diaphthoritischen Umsetzung die Zunahme des „phyllitischen Habitus“ zeigen.
Den Abschluß dieser Aufstellung bilden die Strukturen und Texturen der kristallinen Schiefer und deren Systematik.

Diese Aufstellung ließe sich beträchtlich erweitern und vervollständigen, wenn zu den Gesteinsstücken photographische Vergrößerungen von Dünnschliffbildern gestellt würden, eine Sache, die in Graz wenigstens infolge mangelnden Geldes vorläufig unterbleiben muß.

Ich schließe mit der Bemerkung, daß das geologische Institut der Grazer Universität in der Lage ist, mit einzelnen Stücken der genannten Gesteine einen Tauschverkehr zu beginnen. — Ferner danke ich meinem geschätzten Kollegen SANDBER für Ratschläge zur Abfassung dieses Aufstellungsplanes.

¹⁾ BECKE, Fortschritte d. Min., Krist. u. Petr., IX. Bd., 1924, S. 199.

²⁾ SANDBER, Jahrb. d. geol. Reichsanstalt, 1912, S. 270; ANGEL-HERBITSCH, ebenda, 1919, S. 72 ff.

³⁾ BECKE, Sitz.-Ber. d. Wiener Akad. d. Wiss., Bd. 117, 1907, Bd. 118, 1908.

⁴⁾ OHNESORGE, Jahrb. d. geol. Reichsanstalt, 1903, S. 378 ff.