

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse
vom 23. Juni 1977

Sonderabdruck aus dem Anzeiger der math.-naturw. Klasse der
Osterreichischen Akademie der Wissenschaften, Jahrgang 1977, Nr. 7

(Seite 90 bis 93)

Das wirkl. Mitglied Walther E. Petrascheck hat für den
Anzeiger folgende Arbeit übersandt:

„Erste Untersuchungen der magnetischen Suszeptibilitätsanisotropie im Bereich der Gaillinie (Naßfeldpaß bis Nötsch).“ Von J. S. Rathore, H. Heinz, H. Mauritsch (Montanuniversität Leoben/Institut für Erdölgeologie und Angewandte Geophysik, A-8700 Leoben).

Zusammenfassung

Bei der Untersuchung der magnetischen Suszeptibilitätsanisotropien in verschiedenartigen Gesteinen (metamorphen Gesteinen, klastischen Sedimenten und chemischen Sedimenten) wurde mit dem Versuch begonnen, Informationen über Bewegungsabläufe an der Gaillinie („Periadriatische Naht“) und die Natur dieses Lineamentes zu erhalten. Die ersten Ergebnisse lassen den Schluß zu, daß zwei hinsichtlich ihres Alters, ihrer Richtung und ihrer Intensität nach wohldefinierte kompressionell-deformative Ereignisse nachpermisch, (im beprobten Gebiet nördlich und südlich der Gaillinie) wirkten, daß jedoch junge Vertikalbewegungen noch unbestimmten Ausmaßes (in beiden Fällen jedoch ohne Rotation des Nord- oder Südflügels) stattgefunden haben können. Horizontalbewegungen (ebenfalls ohne Rotationskomponente) sind gleichfalls möglich.

Die individuellen Kornformen und deren strukturelle Orientierung innerhalb von Gesteinen bauen deren „petrofabric“, die Größe und Richtung der magnetischen Suszeptibilität deren „magnetic fabric“ auf. Zwischen beiden besteht ein enger Zusam-

menhang, der seit Graham (1954) bekannt ist. (Verwendung der magnetischen Suszeptibilitätsanisotropie als Element der „petrofabric“.)

Die magnetische Suszeptibilitätsanisotropie kann mit einem orientierten Ellipsoid mit drei gegenseitig aufeinander im rechten Winkel stehenden Achsen ausgedrückt werden: χ_{\max} , $\chi_{\text{intermediate}}$, χ_{\min} .

Untersuchungen an künstlichen und natürlichen sedimentären Gesteinsstrukturen zeigten, daß die Achsenebene, gebildet durch χ_{\max} und χ_{int} , in der ss-Fläche liegt, und daß die χ_{\min} Achse rechtwinkelig zu dieser Ebene steht. In Metamorphiten ist der Grad der Anisotropie im allgemeinen höher als der in Gesteinen mit noch primärer sedimentärer Struktur. Die magnetischen χ_{\max} und χ_{int} -Achsenebenen liegen parallel zu den beobachtbaren Schieferungsflächen, und die Minimumachse liegt immer rechtwinkelig zu diesen Flächen. Daher ist in Paragesteinen die erstgenannte (sedimentäre) „magnetic fabric“ von jüngeren magnetischen Strukturen überprägt und nicht mehr zu erkennen, (Rathore, 1975).

Es wurden Proben im Gebiet nördlich und südlich der Gailtallinie zwischen Naßfeldpaß im W und Nötsch im E aus folgenden Gesteinen entnommen: Bänderkalkmarmore der Karnischen Alpen (vorkarbonisch), Hochwipfelschichten und Auernigsschichten, Grödener Schichten (im Drauzug: „Permoskythsandsteine“), Pseudoschwagerinenkalke; anisich-ladinische Kalke und Dolomite des Drauzuges; Metaquarzite in der Drauzugbasis; Amphibolitschiefer, Paragneise (Gailtalkristallin); karbonische Sandsteine, Mergel, Brachiopodenkalke (Nötscher Karbon).

Die bisherigen Untersuchungen zeigten folgende Ergebnisse: es lassen sich mehrere Richtungsmaxima der χ_{\min} Achsen feststellen:

a) ein ausgeprägtes etwa S—30 bis 40° W Maximum, das — auf Grund der Achsenverhältnisse des Suszeptibilitätsanisotropieellipsoides — auf Deformation schließen läßt, deren Hauptkomponente eine kompressionelle war. Diese Richtung tritt fast ausschließlich nur in den metamorphen Gesteinen, sowohl südlich als auch nördlich der Gailtallinie auf: in den Bänderkalkmarmoren im Gailtalkristallin, zum Teil in den umkristallisierten Kalken des Devons südlich des Nötscher

Granits (Exner und Schönlaub 1973), in den Metaquarziten des fraglichen Altpaläozoikums beim Untergolser Stausee im Weißenbachtal.

b) ein N—S Richtungsmaximum, das im Granit von Nötsch und teilweise auch in den, diesem unmittelbar benachbarten Gesteinsfolgen im S, auftritt (kristalline Kalke, s. o.).

c) ein etwa N—35 bis 40°-W Maximum, das in einigen Metamorphiten (hier wiederum vor allem in Bänderkalkmarmoren), die überwiegend diamagnetische Eigenschaften zeigen, sowie in feinklastischen (siltigen) karbonischen Sandsteinen auftritt.

d) ein E—W Maximum ebenfalls in diamagnetischen, metamorphen Gesteinen.

e) ein NNE—SSW gerichtetes Maximum, das vor allem durch die anisich-ladinischen, nicht dolomitischen Karbonate des Drauzuges repräsentiert wird.

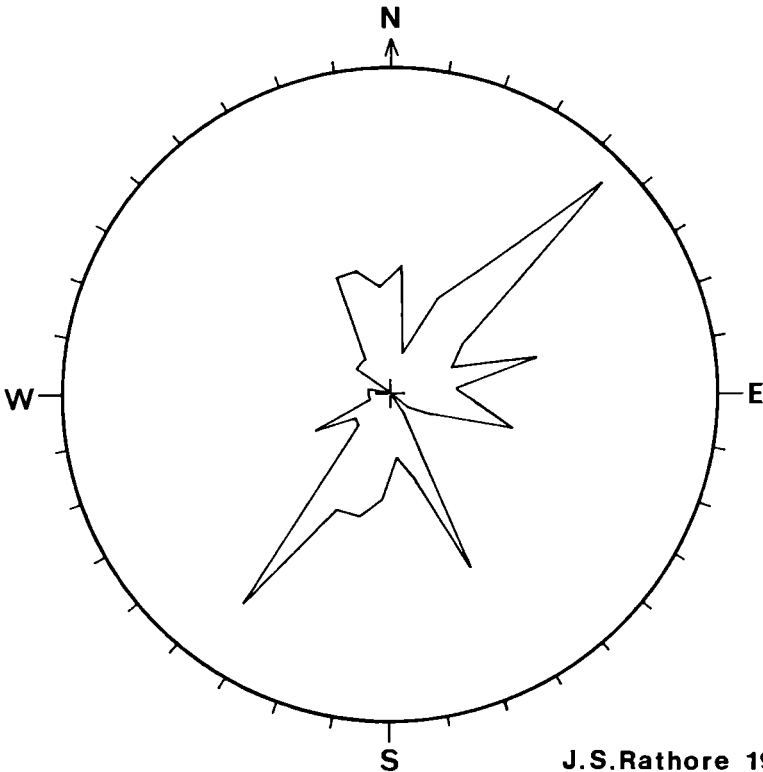
In einigen wenigen Fällen ist jedoch in gröberklastischen, (karbonischen) Sandsteinen ein E—W-Maximum festzustellen, das auf primären Hämatit als Träger der magnetischen Suszeptibilitätsanisotropie-Eigenschaften zurückgeführt wird (Einregelung der Hämatitblättchen subparallel zum ss). Dieses Maximum ist in jedem Fall von den oben unter d) beschriebenen zu trennen.

Die triadischen Karbonate des Drauzuges lassen eine NNE—SSW-Richtung erkennen, die möglicherweise mit jener der metamorphen Gesteine im Zusammenhang steht.

Auf Grund der extremen Materialunterschiede konnte auch eine altersmäßige Abfolge der faßbaren Deformationsereignisse herausgearbeitet werden: die N—35 bis 40°-W Richtung (kompressionell) tritt in nichtmetamorphen Klastika auf, nicht hingegen im Großteil der relativ plastisch verformbaren Gesteine, in denen die SSW-Richtung (siehe Abbildung) vorherrscht. Daraus kann geschlossen werden, daß das Deformationsereignis „ K_1 “ (dieses N—35 bis 40°-W Maximum verursachend) das ältere Ereignis, das SSW Maximum („ K_2 “) hingegen das jüngere Ereignis darstellt, da der beobachtbare kompressionelle Druck zu schwach war, Veränderungen des „magnetic fabric“ in den brüchigeren Gesteinen hervorzurufen. Es ergibt sich also, daß $K_1 > K_2$ und daß K_1 älter als K_2 ist. Beide Ereignisse sind jedoch nachpermisch.

Bemerkenswert erscheint, daß beide Deformationen im beobachtbaren Abschnitt der Periadriatischen Naht von dieser richtungsmäßig nicht beeinflußt werden. Die Elliptizität der magnetischen Suszeptibilitätsanisotropie, die ein relatives Maß für deren Größe darstellt, nimmt jedoch eindeutig von N und S her in Richtung zur Gaillinie zu. Dies läßt darauf schließen, daß nachpermisch keinerlei Rotation und relative Bewegung des N- und S-Flügels stattfand, wohl aber Horizontal- und Vertikalbewegungen anzunehmen sind.

Der Nötscher Granit nimmt eine wohl definierte Sonderstellung hinsichtlich der Richtungen der Minimalachsen ein. An diesem Problem, sowie an der Erfassung der erwähnten W—E Maxima der χ min in Gesteinen mit überwiegend diamagnetischem Verhalten wird derzeit gearbeitet.



J.S.Rathore 1977

Abb. 1: Gesamt-Richtungsmaxima der χ min aus dem bearbeiteten Gebiet (ca. 450 Proben)

Literatur

Exner, C. & Schönlaub, H. P. (1973): Neue Beobachtungen an der Peri-adriatischen Narbe im Gailtal und im Karbon von Nötsch. Verh. Geol. B.—A., 1973, H. 3, p. 357—365.

Graham, J. W. (1954): Magnetic Susceptibility Anisotropy, an unexploited petrofabric element. Bull. Geol. Soc. Am., 65, p. 1257—1258.

Rathore, J. S. (1975): 'Studies of Magnetic Susceptibility Anisotropy in Rocks.' Ph. D. Thesis, 206 p., Univ. Newcastle upon Tyne, England.
