

Neuere erdmagnetische Untersuchungen in der Schweiz

Autor(en): **Niggli, Ernst**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin der Vereinigung Schweizerischer Petroleumgeologen und Petroleumingenieure**

Band (Jahr): **13 (1946)**

Heft 41

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-183052>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

NEUERE ERDMAGNETISCHE UNTERSUCHUNGEN IN DER SCHWEIZ.

Von Dr. Ernst Niggli, z.Z. Assistent an der Universität
Leiden (Holland)

Das Institut für Geophysik der ETH (Leitung Prof. F. Gassmann) führte in den letzten Jahren mehrere magnetische Feldmessungen durch. Mit Ausnahme einer Vermessung im Tessin handelt es sich um Aufnahmen über Erzvorkommen (Eisen- und Manganerze), die zum Zwecke hatten, schon bekannte und teilweise aufgeschlossene Erzkörper abzugrenzen und unbekannte, nicht aufgeschlossene Erzpartien geophysikalisch festzustellen. Die meisten dieser magnetischen Vermessungen über Erzen wurden auf Initiative von Herrn Dr.h.c. H. Fehlmann für die "Studiengesellschaft für die Nutzbarmachung der schweizerischen Erzlagerstätten" durchgeführt.

Für alle Vermessungen an Erzlagerstätten wurde ein Universalvariometer nach Königsberger benutzt (siehe dazu: J. Königsberger: Messung lokaler erdmagnetischer Anomalien und Beschreibung eines Variometers für den erdmagnetischen Vektor. Gerland's Beiträge zur Geophysik, Band 23, S. 264/265). Das Instrument erlaubt nur relative Messungen, d.h. es werden die örtlichen Störungen des erdmagnetischen Vektors (verursacht durch stärker magnetische Gesteine und Erze) gemessen. Der Vorteil des Königsberger'schen Instruments liegt darin, dass durch einfaches Umstellen des Instrumentengehäuses auf dem Stativ sowohl Vertikal- und Horizontalintensität als auch die Deklination gemessen werden können. Bei Messungen an der Erdoberfläche begnügte man sich mit der Bestimmung der Vertikal- und der Horizontalkomponente des Störungsvektors, bei Messungen in Stollen wurden auch die Störungen der Deklination bestimmt.

Die erste Vermessung erfolgte in den Jahren 1936/1938 auf dem Mont Chemin bei Martigny im Wallis. Die dortigen Magnetitlagerstätten liegen im Altkristallin des Mont-Blancmassivs. Die Erzlinsen sind von geringer Mächtigkeit (Breite etwa 2-10 m, Länge 50-100 m) und treten sehr unregelmässig auf. Die magnetische Untersuchung liess zahl-

reiche magnetische Anomalien erkennen, die als Erzindikationen dienen konnten, und zwar häufig an völlig aufschlusslosen Stellen. 1939 wurde auf Grund der magnetischen Vermessung der Bergwerksbetrieb eröffnet. Die meisten der Stollen, die nach den Angaben der magnetischen Vermessung angelegt waren, führten tatsächlich zum Auffinden von Erz. So ist die bisher grösste gefundene Erzlinse im Mont Chemin (20'000 t Erz) auf Grund einer ausgedehnten magnetischen Anomalie entdeckt worden. 1942 wurde eine weitere Vermessung in der Fortsetzung der Zone gegen SW, im Couloir Collaud unternommen, ferner wurden Messungen in Stollen durchgeführt.

1941 wurde auf der Erzegg (2100 - 2200 m ob dem Melchsee) eine magnetische Vermessung über dem dortigen Eisenoolithvorkommen durchgeführt. Es handelt sich um ein Chamositoolithvorkommen des Doggers. Die meisten gefundenen magnetischen Anomalien sind von direkt anstehendem Erz verursacht; das Bild der magnetischen Vermessung ist jedoch ein sehr unregelmässiges und zerrissenes und steht nur schlecht in Uebereinstimmung mit den geologischen Verhältnissen des Vorkommens. Der Bergwerksbetrieb wurde bis heute nicht aufgenommen.

1942 wurde ob Chamoson im Wallis, (auf 1900 m Höhe) ebenfalls über Chamositoolith des Doggers, ein kleineres Teilgebiet magnetisch vermessen. Zweck der Messung war, eine allfällige Fortsetzung des nach SE unter Schuttmassen versinkenden Erzkörpers festzustellen. In geringem Umfang wurde in Chamoson 1939/42 Erz ausgebeutet.

Zur Zeit (Sommer 1945) im Gange ist eine magnetische Vermessung über einer Eisen-Manganerzlagerstätte ob Ausserferrera (Fianell) im Kt. Graubünden. Das Besondere an dieser Vermessung ist die Tatsache, dass hier Mangantaschen innerhalb eines Eisenerzes magnetisch nachweisbar sind. Das Eisenerz (vorwiegend Hämatit) ist praktisch unmagnetisch, während das Manganerz z.T. recht stark magnetisch ist, und zwar ist der ferromagnetische Bestandteil Braunit. Braunit der ausserschweizerischen Vorkommen scheint nach der vorliegenden Literatur nur paramagnetisch zu sein, sodass hier besondere Verhält-

nisse, event. bedingt durch die alpine Metamorphose, vorzuliegen scheinen.

Neben diesen Untersuchungen über Erzvorkommen führt nun aber das Institut für Geophysik gegenwärtig eine grössere magnetische Feldmessung im Tessin durch, die vorerst rein wissenschaftliche Ziele hat. Die von Brückmann (Erdmagnetische Vermessung der Schweiz, Annalen der Schweiz. Meteorolog. Zentr. Anst. 1930 und 1931.) durchgeführte magnetische Vermessung der ganzen Schweiz lässt zwei Anomalien von grösserem Umfang erkennen (kleine lokale Anomalien wurden ja bei dieser Vermessung gar nicht gesucht) die eine liegt nördlich von Lausanne, die andere nördlich des Langensees im Tessin.

Die Anomalie bei Lausanne wurde kürzlich von E. Wanner und P.L. Mercanton näher untersucht. (E. Wanner und P.L. Mercanton: Die magnetische Anomalie im Jorat (Kanton Waadt). Annalen der Schweiz. Met. Zentr. Anst. 1943).

Das Institut für Geophysik der ETH übernahm die Untersuchung der Anomalie nördlich des Langensees; die Feldmessungen wurden von Herrn Prof. E.K. Weber ausgeführt. Die Messungen werden gegenwärtig noch ausgewertet. Die Hauptstörung liegt zwischen Melezza und Langensee. Interessant ist hierbei, dass Aussehen und Verlauf der Anomalie (Störungsvektor manchmal über 2000γ) mit einiger Sicherheit auf basische und ultrabasische Gesteine (Amphibolite, Norite, Gabbro, Peridotite) der Ivreazone als Störungsfaktor hinweisen. Die magnetischen Messungen im Maggiadelta und in der Magadino-Ebene erlauben Aussagen über die östliche Fortsetzung der Ivreazone, die bei Losone unter den Schuttmassen des Maggiadeltas versinkt. Die Ivreazone scheint nach den vorliegenden Messungen südlich von Locarno durchzuziehen. (Im Tessin verwendete Instrumente: für Horizontalintensität: La Cour Quarz-Horizontal-Magnetometer der Meteorolog. Zentralanstalt Zürich, für Vertikalintensität: Schmidt'sche Vertikalwaage Askania (Besitzer: Prof. Poldini)).

Bei der Auswertung und Interpretation der magnetischen Feldmessungen auf Erzlagerstätten erwies sich nun als ein grosser Mangel, dass die magnetischen Eigenschaften

der Erze und umliegenden Gesteine nur ganz unvollkommen bekannt waren. Eine einigermaßen sichere und auch Volumenschätzungen gestattende Methode ist unbedingt an eine genaue Kenntnis der magnetischen Eigenschaften der Erze und Gesteine gebunden. Ferner waren auch einige Probleme von rein wissenschaftlichem Interesse vorhanden: so war nicht bekannt, welche Mineralien in den Dogger-Eisenoolithen die nicht geringe Magnetisierung dieser Erze bedingen. Die daraufhin von E. Niggli angestellten Untersuchungen des Institutes für Geophysik der ETH wurden durch einen zweimaligen Kredit der "Studiengesellschaft für die Nutzbarmachung der Schweiz. Erzlagerstätten" ermöglicht. Die Resultate werden demnächst in den Schweiz.Min.Petr.Mitteilungen publiziert; im Folgenden soll nur auf einige Punkte eingegangen werden. Aber nicht nur für Messungen an Erzlagerstätten, sondern auch für die Vermessung im Tessin ist die Kenntnis der magnetischen Eigenschaften der auftretenden Gesteinsarten von Bedeutung: denn nur so kann eine einigermaßen fundierte Hypothese über die Ursache der Anomalie aufgestellt werden.

Bei der Ausarbeitung der Messmethode wurde besonderes Gewicht darauf gelegt, sowohl die remanente wie die induktive Magnetisierung einer Gesteins- resp. Erzprobe zu messen (die remanente auch ihrer Richtung nach). Ferner schien wichtig, die Suszeptibilität bei kleinen, dem Erdfeld ähnlichen Feldern zu messen. Der praktisch wirksame Gesteinsmagnetismus setzt sich zusammen aus einer durch das heutige Erdfeld erzeugten induktiven Magnetisierung und aus einer remanenten Magnetisierung von wechselnder Stärke und Richtung. Diese remanente Magnetisierung (meist $1/10$ bis das zehnfache der induktiven Magnetisierung betragend) verleiht dem Gestein oder Erz mehr oder weniger den Charakter eines permanenten Magneten. Ihre Entstehung ist vorläufig noch keineswegs abgeklärt; das besondere Problem liegt darin, dass ein so schwaches Feld wie das heutige Erdfeld niemals im Stande ist, die Gesteine so stark remanent zu magnetisieren, wie sie es in Natur sind. Auf die genauere Beschreibung der Messmethode möchte ich verzichten und

mur darauf hinweisen, dass die magnetometrische Methode gewählt wurde und dass als magnetisierendes Feld das Erdfeld benutzt wurde (siehe Fig. 1). Die wichtigsten Resultate der Messungen, die verbunden wurden mit eingehenden petrographischen Untersuchungen und mehreren chemischen Analysen, sind die folgenden:

Die hochwertigen Magnetit-erze des Mont Chemin (45-70 % Fe) besitzen Volumen-Suszeptibilitäten $\kappa = 0,1$ bis $0,7$; die remanente Magnetisierung kann bis $6/10$ der induktiven betragen. Der Ferromagnetismus rührt einzig und allein vom Gehalt der Erze an Magnetit her.

Die Oolitherze von Chamoson haben Suszeptibilitäten $\kappa = 0,008$ bis $0,04$. Die remanente Magnetisierung kann bis $3/4$ der induktiven betragen und hat im allgemeinen ungefähr die Richtung des heutigen Erdfeldes. Der Magnetismus ist abhängig vom Gehalt der Oolitherze an Magnetit. Als Haupt-Eisenmineral der Erze tritt allerdings Chamosit auf, ein eisenreicher Chlorit, der nur paramagnetisch ist. Magnetit ist sekundärer, alpinmetamorpher Entstehung und tritt in Form kleinster Oktaeder auf.

Das gleiche gilt für die stratigraphisch entsprechenden Oolitherze der Erzegg. Die Streuung der Suszeptibilitätswerte ist aber hier viel grösser ($0,0002$ bis $0,04$). Dies rührt davon her, dass der sekundär gebildete Magnetit viel unregelmässiger verteilt ist als auf Chamoson. Gesteine mit gleichem Fe-Gehalt können ganz verschiedene Anteile an Magnetit und damit auch ganz verschiedene Magnetisierungen besitzen. Damit wird auch das sehr unregelmässige Bild der magnetischen Feldmessung erklärt. Eine Besonderheit zeigte hier der remanente Magnetismus der Erze. Die an der Erdoberfläche von Anstehendem genommenen Erzproben zeigen äusserst stark remanente Magnetisierungen, die bis 70 mal stärker als die heutige induktive Magnetisierung sind. Diese Erscheinung kann wohl nur durch Magnetisierung infolge Blitzschlag erklärt werden.

Die Untersuchung der Gesteine und Erze von Fianell und des Gebietes zwischen Melezza und Langensee ist noch im Gange.