Über die Verbiegung von Faltenachsen am Hüttenberger Erzberg.

Von E. CLAR

(Lagerstättenuntersuchung der Ö.A.M.G. Knappenberg).
(Mit zwei Abbildungen).

Im Marmor des Hüttenberger Erzberges und in seiner Umgebung sind die Achsen einer lebhaften Verfaltung das lagebeständigste Bestimmungsstück der Tektonik. Die Achsen der in m- und 10m- Bereichen geschlossen verfolgbaren Falten fallen ferner zusammen mit einem, durch die Glimmeranordnung meist überzeugend ausgeprägten Lineargefüge und einer gleichlaufenden Wellung der Bankungsflächen im Marmor, ebenso auch mit einem gleichgerichteten Lineargefüge in den eingelagerten oder begleitenden Glimmerschiefern.

Faltung und Lineargefüge, beide im wesentlichen von der Kristallisation überdauert, sind daher vermutlich im gleichen tektonischen Akte einander zugehörig als B-Achsen geprägt, die hin und hin als Merkmal der wichtigsten tektonischen Verformung der ganzen Serie erkennbar bleiben.

Die einzelnen, durch den Grubenbau erschlossenen und durch abscherende Bruchstörungen voneinander getrennten Blöcke des Marmors sind im allgemeinen in Bezug auf die Lage dieser B-Achsen statistisch homogen, indem deren Streuung zumeist einen Kegel mit einer Öffnung von etwa 30° nicht überschreitet. Von Block zu Block aber stellen sich gewisse Verdrehungen der Lage ein; deren wichtigste im engeren Grubenbereiche ist, daß diese Achsen im westlichen Grubenabschnitt nur etwa 10 - 15° gegen WNW fallen, während sie sich im südöstlichen Löllinger Abschnitt zu einem Einfallen von 30 - 40° in gleicher Richtung aufstellen. Diese Verdrehungen der Achsenlage gehen aber - im einzelnen verfolgt - doch auch mit Verformungen innerhalb der Blöcke Hand in Hand, die nicht ausschliesslich, aber besonders in der Nähe der begrenzenden Störungen in Erscheinung treten. So ist, neben örtlichen steileren Aufrichtungen eine flache Lage oder ein flaches östliches Einfallen der Achsen hier örtlich als ein Merkmal der Annäherung an Störungen auswertbar.

Als ein extremes Beispiel solcher Achsenverbiegung ist in Lölling, auf der ehemaligen Holler-Horizontalbahn, eine echte Verfaltung dieses B-achsialen Marmorgefüges steinbruchmässig im Zusammenhang erschlossen ("Löllinger Querfalte"). Bei einer Aufschlußgröße von etwa 8 m Breite und 6 m Höhe ist hier die Tatsache, daß das Lineargefüge und ältere, ihm zugeordnete Falten des Marmors zu einer jüngeren, steil S-förmig aufsteigenden Querfalte verbogen sind, auch ohne genauere Messungen zu überblicken. Die Lage der Achse dieser jüngeren Faltung ist aber wenigstens makroskopisch (Korngefüge-Analysen wurden nicht durchgeführt) aus keinem Gefügedatum direkt erkennbar. Sie hat im Marmor keine zweite Lineare zu prägen vermocht;

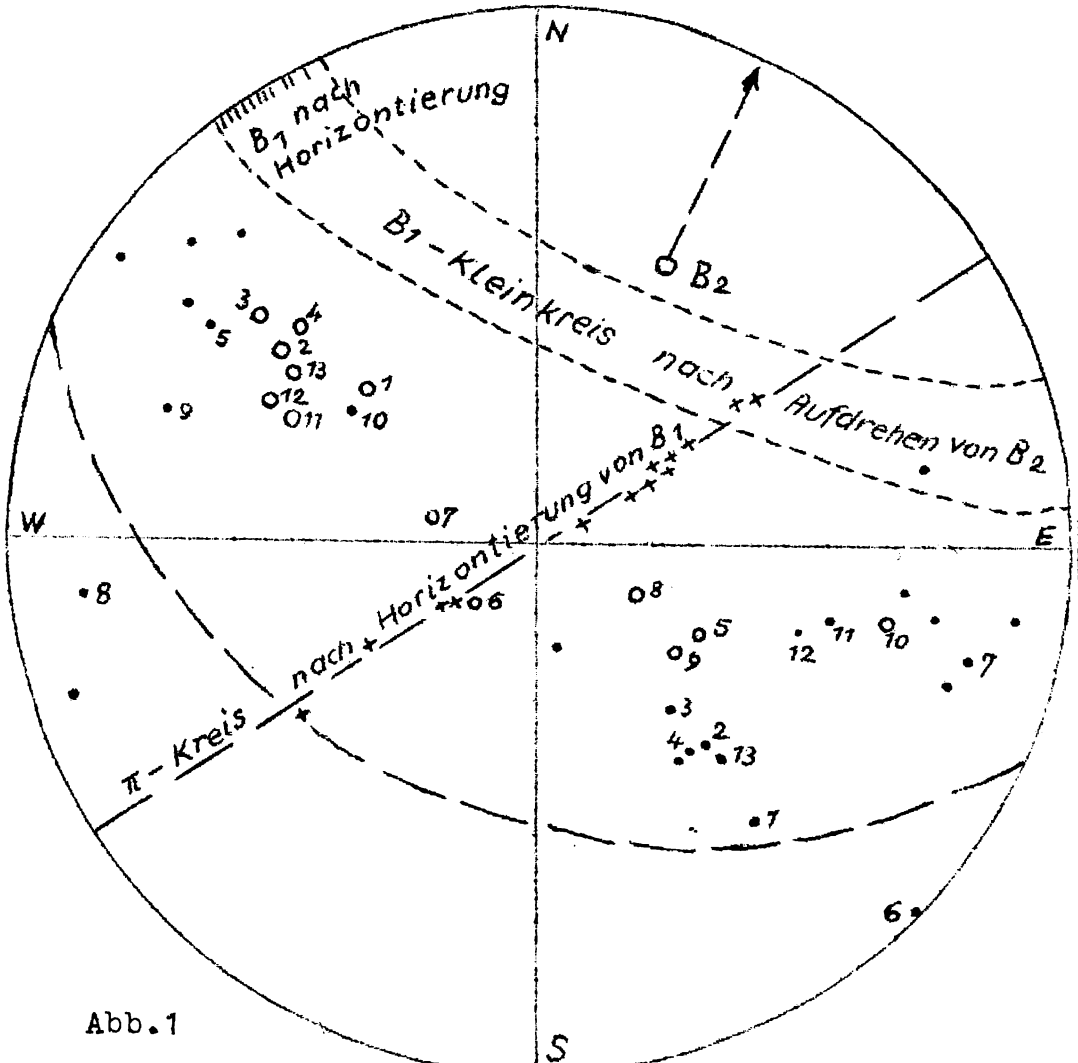

Abb.1

Lagenkugeldiagramm der Querfalte von Lölling.
Punkte: 24 Flächen-Normale (Pole π) der s-Flächen
Ringe: 13 direkt gemessene Linearen B_1
1-13 zusammengehörige Linearen und Flächenpole,
weitere Erklärung im Text.

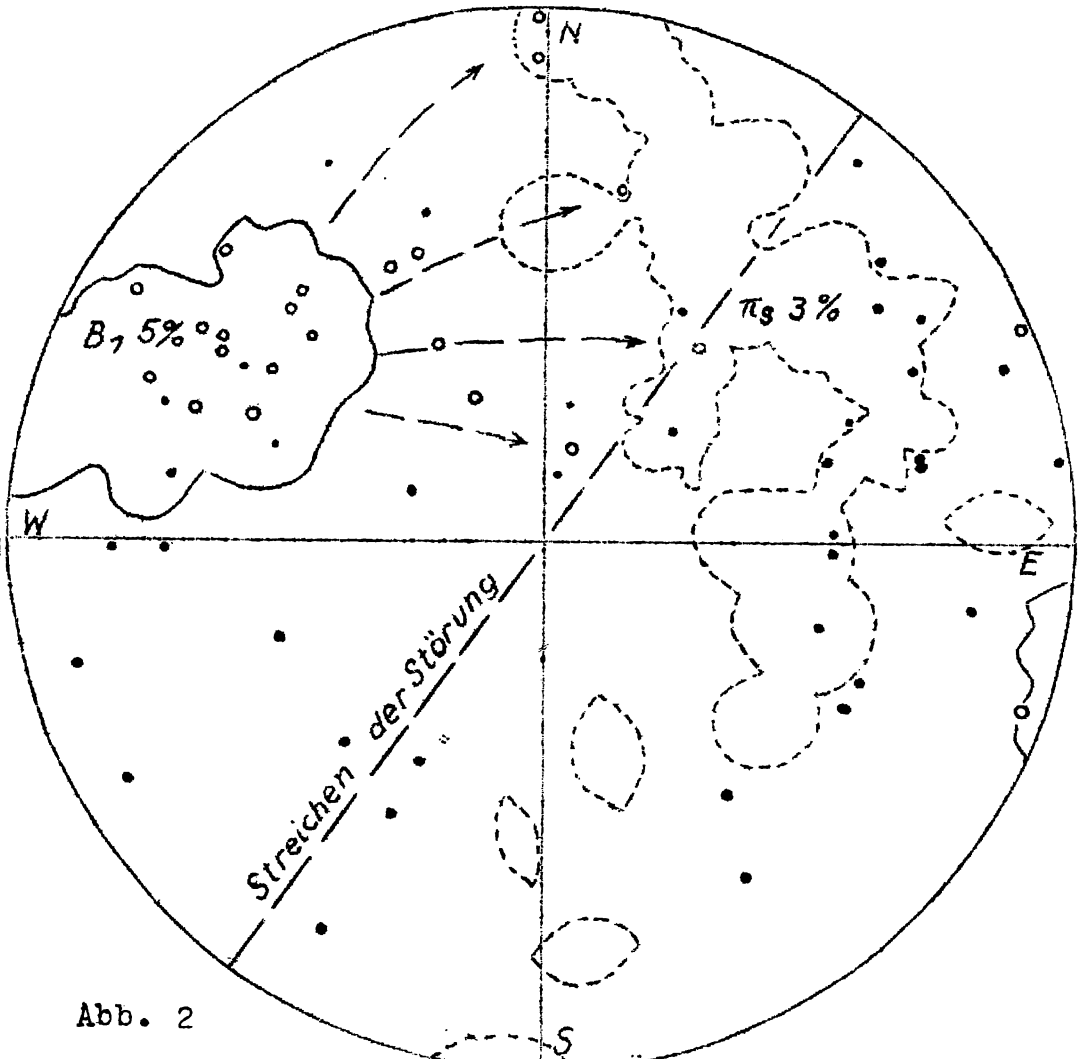

Abb. 2

Lagenkugeldiagramm nordwestl. d. "Gossener-Querstörung".

Punkte: Flächenpole π_s } bis 250 m nordwestl.
Ringe: Linearen B_1 } der Störung

voll umgrenzt: Besetzung mit B_1 über 5 % } abseit der Störung
strichliert umgrenzt: Besetzung mit π_s über 3 % } abseit der Störung

So wurden in diesem Aufschluss eine Anzahl (24) s-Flächen mit Kompass gemessen und mit ihrer Flächennormale als Pole π (Punkte) in ein Lagenkugeldiagramm (flächentreue Lambert-Projektion, untere Halbkugel von innen gesehen) eingetragen; 13 davon gestatteten gleichzeitig auch die Einmessung der als B_1 bezeichneten Lineare in ihnen (Ringe), die im Diagramm der Abb. 1 jeweils mit der gleichen Ziffer wie die zugehörige s-Fläche bezeichnet ist. Die beobachteten Flächen- und Achsenlagen können dann durch eine zweite Faltung älterer, vorher nach einer geradlinigen Achse gestreckter Falten erklärt werden, wenn es gelingt, konstruktiv eine Rückformung vorzunehmen; es muss eine Faltenachse zu finden sein, die es als Drehachse gestattet, die gemessenen B_1 im Rahmen des aus anderen Diagrammen bekannten Streukegels ineinander überzuführen.

Während bei den, aus vorher ebenen Schichten gebogenen Falten die Schnittgeraden der s-Flächen (β) die Faltenachse darstellen oder sich um deren mittlere Lage häufen, führt diese Konstruktion hier nicht zum Ziel, da nicht ebene Schichten, sondern bereits Falten gefaltet wurden. Die β bilden, wie ein Versuch zeigte, zwar zwei betonte Maxima in einer Art Doppelgürtel, aber die zur Rückformung geeignete Achse (siehe unten) bleibt bezeichnenderweise unbesetzt.

Die gemessenen B_1 des Diagrammes bilden verschiedene Richtungsgruppen, die bei lückenhaftem Geländeaufschluss leicht eine Zuordnung zu verschiedenen tektonischen "Plänen" nahelegen könnten. Sie deuten aber andererseits bereits einen Gürtel an, der bei der oben vermuteten Entstehungsart nur im Sonderfall der Faltung $B_2 \perp B_1$ ein Großkreis der Lagenkugel, im allgemeinen Fall aber ein Kleinkreisgürtel sein wird.

Die Achse dieses Gürtels muss gleichzeitig die Achse B_2 der jüngeren Faltung sein, um die die Lineare B_1 (und die dieser zugehörigen vorhandenen s-Flächen-Falten) gebogen worden ist; sie ist als Rotationsachse für die konstruktive Rückformung der jüngeren Faltung zu verwenden. Der Lage nach ist sie als einmalige Häufung von Schnittgeraden der Winkelsymmetralen von beliebigen Paaren weit voneinander abliegender B_1 erhalten. Die Einmaligkeit einer solchen Häufung von Symmetralenschnitten ist gleichzeitig ein Kriterium dafür, daß die gemessenen B-Achsen-Lagen durch Faltung, also Rotation um eine Faltenachse erzeugt sein können.

Zur Durchführung der konstruktiven Rückformung im Lagenkugeldiagramm wird dieses B_2 mit den übrigen Eintragungen in den Grundkreis aufgedreht (Pfeil), wodurch die B_1 in den strichliert eingetragenen Kleinkreisgürtel rücken. Rotiert man dann die B_1 um die Achse B_2 wieder bis in den Grundkreis (Horizontierung), so zeigen sie nur mehr eine Lagendivergenz von 14°, sind also weit innerhalb des hier üblichen Streuungsbereiches als Linearen eines einheitlichen, B-achsialen Verformungsplanes verständlich. Werden dazu auch die zugehörigen s-Flächen-Pole mitrotiert, so ordnen sie

sich notwendig auf einen π-Großkreis normal zu B_1 und besetzen in ihm einen Bereich von rund 90°. Aus der ersten, den Linearen und Faltenachsen B_1 zugeordneten Faltung sind also s-Flächen-Verbiegungen bis ungefähr 90° über die Querfaltung hinweg erhalten geblieben.

Im ganzen bestätigt die konstruktive Rückformung den Eindruck der nicht messenden Beobachtung, daß hier ältere Falten mit zugehörigen Linearen B_1 durch eine jüngere Querfaltung verbogen sind. Sie ermöglicht aber darüber hinaus die Angabe, daß diese zweite Faltung nach einer, im Makrogefüge sonst nicht erkennbaren Achse B_2 vor sich gegangen ist, die mit rund 42° in Richtung 24° (NNO) einfällt und mit B_1 einen Winkel von 50 - 60° einschließt. Die "Löllinger Querfalte" ist ein besonders schönes Beispiel für die Vorteile der Lagenkugelprojektion für die tektonische Analyse von feldgeologisch messbaren Gesteinsverformungen im Einzelaufschluss.

Ein zweites Beispiel von Verbiegung der eingangs hervorgehobenen B-Achsen bietet gewisse methodische Aufschlüsse. Die Marmore des Hüttenberger Erzberges enden gegen Westen an einer großen Bruchstörung, die hier als "Gossener Querstörung" bezeichnet wird. Sie ist die unmittelbare Fortsetzung des von H. BECK auf Blatt Hüttenberg-Eberstein mit über 10 km Streichlänge kartierten "Prailingbruches" und ist mit diesem die Hauptbewegungsfuge der regionalen "Noreialinie" von R. SCHWINNER.

Westlich dieser Störung fehlen zunächst Marmore gleich großer Mächtigkeit und Starrheit wie am Hüttenberger Erzberg und dementsprechend zeigen die dortigen Schiefer eine stärkere, von Ort zu Ort abwandelnde Streuung der sonst gleichartigen Linearen B_1, die offensichtlich auf jüngere Verformungen dieser Scholle während der Bewegungen an der Bruchstörung zurückgeht.

In der Abb. 2 ist ein statistisches Lagenkugel-Diagramm der Geländemessungen von s-Flächen und Linearen in diesem Bereich nordwestlich der genannten Störung wiedergegeben. Und zwar ist dabei dieser Bereich geteilt in einen Streifen von 250 m Breite nordwestlich entlang der Störung und in die übrigen, von der Störung entfernteren Gehänge bis zum Görtschitztal.

Die Lage der in diesem letzteren Abschnitt abseits der Störung direkt messbaren Linearen B ist im Diagramm durch das mit voller Linie umgrenzte Feld 5-facher Überbesetzung (bei allerdings nur 42 Messungen) wiedergegeben; der überhaupt besetzte Bereich greift nur wenig darüber hinaus. Der zugehörige Gürtel der s-Flächenpole (74 Messungen) ist durch das strichliert umgrenzte Feld 3-facher Überbesetzung bezeichnet. Beide entsprechen näherungsweise der im weiteren Umkreis verbreiteten Lage.

Im Gegensatz dazu sind aus dem erwähnten 250 m -Streifen längs der Störung 48 Einzelmessungen von s-Flächen-Polen durch Punkte und 23 Messungen von B-Achsen durch Ringe wiedergegeben. Man sieht sehr deutlich, daß in diesem Streifen entlang der Störung sowohl die s-Flächen-Pole, wie auch die B-Achsen ganz ungleich mehr streuen, als abseits von ihr. Die geologische Detailaufnahme zeigte, daß diese Streuung auf örtliche, zum Teil schrittweise verfolgbare Schleppungen an der Störung zurückgeht, die eine ungefähre, aber noch

keine exakte Angabe über die Richtung der Relativbewegung an ihr zugelassen haben. Mit den eingetragenen Pfeilen werden im Diagramm die aus dem normalen Besetzungsbereich dabei herausgeschleppten Achsenlagen deutlich gemacht, ohne daß damit auch der tatsächliche Weg der Schleppung beschrieben sein soll. Die Schleppung der s-Flächen ist wieder wegen der schon vorher bestehenden Faltungswellen in ihnen ganz unübersichtlich.

Es ist nun sehr bemerkenswert, daß diese "Gossener Querstörung" in ihrem hier maßgebenden Abschnitt in der sehr genauen geologischen Kartenaufnahme des Blattes Hüttenberg-Eberstein durch H. BECK nicht in Erscheinung tritt. Sie wurde vielmehr erst viel später zunächst in einem Teilstück durch K. TAUSCH geologisch kartierend festgestellt und dort 1947 von F. CZERMAK bestätigt. Ihre weitere Verfolgung gelang erst bei einer geologischen Detailaufnahme auf Grundlage des Katasterplanes 1: 2880 und unter Mithilfe petrographischer Untersuchungen.

Wenn nun eine solche, bei Übersichtsaufnahmen schwer oder nicht kartierbare Störung in einer Glimmerschieferserie unerkannt bleibt, so birgt ein Sachverhalt wie der geschilderte unzweifelhaft die Gefahr in sich, daß B-Achsen so verschiedener Lage als Prägungen verschiedener B-achsialer Verformungs-"Pläne" gedeutet werden, die sich überlagern. Es handelt sich hier zwar um mindestens zweiphasige Verformung mit verschieden gerichteten Einspannungen, aber die beobachteten Linearen B sind trotz ihrer verschiedenen Lage doch nur die B-Achsen eines einzigen älteren Formungsaktes. Sie sind später unzerstört aus ihrer ersten Lage verdreht, ohne in dieser jüngeren Verformung die Stellung zugehöriger B-Achsen zu besitzen und daher auch ohne einen Rückschluss auf die Orientierung dieses Verformungsplanes zuzulassen. Dieser ist vielmehr anscheinend - wie entlang einer nicht geradlinigen Bruchstörung begreiflich - sehr verschiedenen örtlichen Einregelungen unterworfen gewesen; falls an der Störung noch irgendwelche, den Bewegungen an ihr direkt zugeordnete B-lineare Formungen aufgefunden werden, so werden diese doch nur mit größter Vorsicht einen Schluss auf die Orientierung der regionalen Einspannung ermöglichen, jedenfalls aber nicht ohne eine Berücksichtigung des ganzen zugehörigen Bruchstörungs-Netzes.

Ganz allgemein gesehen, führen die geschilderten Beobachtungen wieder zu einem schon durchaus bekannten, aber leicht zu übersehenden Hinweis; nämlich, daß eine verschiedenartige Lage von B-Achsen auf engem oder weitem Kartierungsraum noch keineswegs zur Feststellung unterscheidbarer, B-achsialer Verformungspläne ausreicht. Sondern es ist dazu ausserdem noch der anderswo schon oft geführte Nachweis notwendig, daß diese Achsenlagen nicht durch geologisch annehmbare Verdrehungen ineinander überführbar sind, daß die Achsen verschiedener Lage an beschreibbaren Merkmalen zu unterscheiden sind oder daß sie sich im Einzelaufschluss oder Handstück tatsächlich mit Winkeldivergenz überlagern.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Der Karinthin

Jahr/Year: 1953

Band/Volume: 23

Autor(en)/Author(s): Clar Eberhard Dietrich

Artikel/Article: Über die Verbiegung von Faltenachsen am Hüttenberger Erzberg. 260-264