Über

den linearen Parallelismus mancher Felsarten,

von

Herrn Professor Carl Naumann.

Eine der bekanntesten und wichtigsten Eigenschaften vieler krystallinischen Gesteine ist der Parallelismus in der Anordnung ihrer Gemengtheile, welcher die flaserige und schieferige Textur bedingend mit dem grösseren Struktur-Verhältnisse der Schichtung im innigsten Zusammenhange steht, und gerade dadurch eine ausserordentliche Bedeutsamkeit gewinnt.

Wenn das Gesetz dieser Anordnung jedenfalls nur durch eine Fläche bestimmt worden wäre, so würde sich auch jener Parallelismus in der Vertheilung der Gemengtheile nur als ein reiner Flächen-Parallelismus zu erkennen geben: als ein Flächen-Parallelismus, welchem, in der Voraussetzung eines völlig ruhigen und stagnirenden Zustandes der erstarrenden Flüssigkeit, sein Gesetz nothwendig durch die Horizontal-Ebene vorgeschrieben seyn müsste. Obgleich nun eine vollkommen horizontale Schichtung zu den seltenen Erscheinungen gehört, so findet sich doch der

Flächen-Parallelismus oft genug innerhalb grösserer Strecken ziemlich ebenflächig und regelmässig ausgebildet, während auf der andern Seite auch diejenigen Fälle nicht selten sind, wo die Parallelmassen in den mannigfaltigsten und bizarresten Undulationen neben und über einander hinlaufen, gleichsam als habe noch inmitten des Erstarrungs-Prozesses eine sehr stürmische innere Bewegung die Massen durcheinander gerollt.

Wie regelmässig oder wie unregelmässig aber auch dieser Flächen-Parallelismus ausgebildet seyn mag, so findet er sich häufig mit einem mehr oder weniger auffallenden linearen Parallelismus*) vergesellschaftet, welcher sich in der Weise zu erkennen gibt, dass einige oder einer der Gemengtheile innerhalb der Schichtungs-Flächen selbst nach lauter parallelen Linien entweder gruppirt oder doch gestreckt sind. Der so entstehende, bald sehr stark ausgedrückte, bald nur schwach angedeutete Linear-Parallelismus setzt durch grosse Massen hindurch fort, und pflegt in vielen Fällen eben so durch Säulen-förmig verlängerte, wie der Flächen-Parallelismus durch Tafel-artig ausgebreitete Individuen oder Konkrezionen bedingt zu seyn. Gneiss, Glimmerschiefer, Chloritschiefer u. a. geschichtete, krystallinische Silikat-Gesteine, welche zum Theil der ursprünglichen Erstarrungs-Kruste unseres Erdkörpers angehören dürften, zeigen diesen Linear-Parallelismus nicht selten mit grosser Bestimmtheit. Aber auch später entstandenen Silikat-Gesteinen, die sich nach ihren übrigen Verhältnissen als eruptive Bildungen zu erkennen geben (z. B. dem Dioritschiefer, Syenit, neueren Gneisse) ist er keinesweges ganz fremd, und in den neueren und neuesten Bildungen der Art, in den Mandelsteinen, Trachyten, Laven, gehört er zu den allbekannten Erscheinungen, obgleich in den meisten dieser Gesteine nur selten ein Flächen-Parallelismus ausgebildet zu seyn pflegt.

---

*) Welche vom Herrn Verfasser bereits 1824 in seinen Andeutungen zu einer Gesteins-Lehre S. 56. zur Sprache gebracht worden. d. R.

Indem wir das nicht unwichtige Struktur-Verhältniss des Linear-Parallelismus zunächst nur für diejenigen Massen in Betrachtung ziehen wollen, welche ihren übrigen Verhältnissen nach als ältere Glieder der Erstarrungs-Kruste des Erdballs zu betrachten seyn dürften, so haben wir uns besonders die beiden Fragen nach den möglichen Ursachen und nach der ursprünglichen Richtung dieser Parallel-Struktur zu beantworten.

Vergleichen wir die ähnlichen Erscheinungen in den neuesten plutonischen Gebilden, so finden wir, dass die lineare Parallelstruktur, wie solche durch die Lage der langgezogenen Blasenräume oder auch der Säulen-förmig verlängerten Krystalle ausgesprochen ist, allemal durch diejenige Richtung bestimmt wurde, in welcher sich die ehemals flüssige Masse vorwärts bewegte; dass also die Streckung der noch zähflüssigen Masse nach einer Richtung theils die Bildung von gleichsinnig gestreckten Individuen oder Konkrezionen begünstigte, theils die schon gebildeten Säulen-förmigen Krystalle zwang, ihre längste Dimension in die Richtung der Bewegung zu werfen.

Wie vorsichtig man nun auch in Verfolgung von Analogieen seyn muss, so scheint doch der Schluss auf sehr wahrscheinlichen Prämissen zu ruhen, dass der lineare Parallelismus mancher Gneisse und Glimmerschiefer durch eine ähnliche Ursache hervorgebracht seyn müsse. Wir hätten somit eine Streckung oder Dehnung der zum Theil noch zähflüssigen Massen als den nächsten Grund dieser merkwürdigen Erscheinung zu betrachten. Diese Streckung kann nun aber wiederum verschiedenen Ursachen zugeschrieben werden. Man könnte ein, der Bildung der ersten starren Rinde vorhergehendes ruhiges Strömen grosser Massen annehmen, bedingt durch lokale Unterschiede der spezifischen Gewichte und modifizirt durch die Rotation des Erdsphäroides, so wie noch jezt die regelmässigen Strömungen des Ozeans Statt finden; man könnte gewaltige Pressungen annehmen, welche von Innen nach Aussen auf die (vielleicht

unter einer bereits erstarrten Kruste) in den Zustand von Zähflüssigkeit übergegangenen Massen entweder in einem Punkte oder längs einer Linie ausgeübt wurden, wodurch sanft Kuppel-förmige Anschwellungen, ungefähr von der Form eines Kugel-lang gestreckten Ellipsoid- oder Zylinder-Segmentes entstehen mussten; man könnte auch annehmen, dass die erst gebildete Kruste an manchen Stellen gesprengt wurde, und zähflüssigen Massen den Ausgang gestattete, die mächtig hervorquellend sich über der dargebotenen Oberfläche ausbreiteten; vielleicht liesse sich auch bei stark undulirter, aber oft mit einer bewundernswürdigen Stetigkeit des Streichens verbundene Schichtung eine Wellenbewegung voraussetzen, welcher die Massen unterworfen waren, als schon die Erstarrung der Elemente begann; ja, bei der zuweilen vorkommenden, durch einander gerollten und gefalteten Schichtung krystallinischer Silikat-Gesteine möchte man fast auf die Idee kommen, es seyen über grosse Flächen ergossene Massen während ihrer Erstarrung, durch einseitige (vielleicht sehr unbedeutende) Aufrichtung oder Senkung ihrer Unterlage, auf dieser, wie auf einer schiefen Ebene, etwas herabgeglitten, wobei sich nach den tiefsten Theilen hin eine mit Rollung und Faltung der Schichten verbundene Drängung und Aufstauung der Massen ausbilden musste. Doch genug der Vermuthungen, welche, vielleicht zum Theil imaginär, uns vor der Hand nur auf Möglichkeiten verweisen, und erst dann einigen Werth erhalten können, wenn ein genaues Studium des Linear-Parallelismus in irgend einer Gegend auf eine derselben, als auf ihren Erklärungs-Grund verwiesen haben wird.

Welche Ursache jedoch in besonderen Fällen als die wahrscheinlichere zu betrachten seyn möge, so bleibt es immer eine wichtige Aufgabe der Geognosie, die ursprüngliche Richtung des linearen Parallelismus zu ermitteln; ja diese Ermittelung selbst wird die sichersten Argumente zur Erklärung der ganzen Erscheinung, und dadurch manche lehrreiche Aufschlüsse über die Bedingungen

an die Hand geben, unter welchen die primitive Erstarrung der Erd-Oberfläche in verschiedenen Theilen derselben Statt gefunden hat.

Die Frage nach der ursprünglichen Richtung der linearen Parallel-Struktur einer geschichteten Gebirgsart scheint aber verschiedentlich beantwortet werden zu müssen, je nachdem die Schichten entweder eine horizontale, schwach geneigte und sanft undulirte, oder eine aufgerichtete, mehr und weniger steile, ja wohl senkrechte Lage haben. Im ersteren Falle lässt sich mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit annehmen, dass sich die Massen, (wenigstens relativ, in Bezug auf die Horizontalebene) noch in ihrer ursprünglichen Lage befinden, und das Streichen der linearen Parallel-Struktur bestimmt sofort die ursprüngliche Richtung derselben. Im zweiten Falle dagegen ist anzunehmen, dass sich die Schichten im Zustande einer sekundären Aufrichtung befinden*), und dann setzt die Beantwortung der Frage voraus, dass man die Vertikal-Ebene kenne, innerhalb welcher die Resultante der erhebenden Kräfte als wirksam gedacht werden kann. Als solche lässt sich aber wohl immer die Vertikal-Ebene des Einschiessens betrachten, weil das Gewicht der aufgerichteten Schichten, oder die Resultante der Einwirkungen der Schwerkraft in diese Ebene fällt und gerade dieses Gewicht das Haupt-Hinderniss ist, welches durch die erhebenden Kräfte überwunden werden musste.

In dieser Voraussetzung ist die Lösung des Problemes durch folgende Regel gegeben: man messe in der Ebene der Schicht den Neigungs-Winkel des Linear-Parallelismus gegen die Horizontal-Linie, und addire diesen Winkel gehörigerseits zu dem beobachteten Streichen der Schicht.

Um nun sowohl diese Messung als auch die Bestimmung

---

*) Diess gilt nur für die ältern Theile der Erdrinde; spätere eruptive Bildungen haben sich oft ursprünglich in vertikalen oder stark geneigten Parallel-Massen aufgethürmt, welche nur uneigentlich Schichten zu nennen sind.

des Streichens der Schichten mit der erforderlichen Genauigkeit und Bequemlichkeit vornehmen zu können, dazu würde etwa ein Instrument von folgender Einrichtung dienen. Eine runde hölzerne Platte trägt am untern Rande drei kurze Füsse, und oben in der Mitte einen etwas starken hölzernen Zapfen. Um diesen Zapfen dreht sich mit Widerstand eine flache, durch einen erhöhten Rand Dosen-artige Scheibe, welche zur Aufnahme des Zapfens im Boden durchbohrt, oben aber mit einer gleichfalls durchbohrten Glasplatte verschlossen ist, indem der Zapfen noch etwas über die Glasplatte heraustritt. Im Innern dieser Dosen-artigen Scheibe befindet sich frei beweglich eine kleine polirte Metall-Kugel oder ein Tropfen Merkur. Auf dem obern Rande der Scheibe ist eine Eintheilung in viermal sechs Stunden und Achtelstunden *) angebracht, welche von den beiden Endpunkten eines und desselben Durchmessers aus (den ich die Streich-Linie nennen will) numerirt sind, so dass für alle vier Quadranten h.o in diese Streichlinie, und h.6 an die Endpunkte des darauf senkrechten Durchmessers zu stehen kommt. Dieser letztere Durchmesser ist auf den Boden der Scheibe durch eine etwas starke Linie projicirt, welche ich die Fall-Linie nennen will. Endlich trägt der Zapfen an seinem obern Ende einen messingenen Stift, an welchen mittelst einer Schlinge oder eines Ringes eine 2 bis 3 Fuss lange, dünne, seidene Schnur eingehängt werden kann.

Soll nun an einer entblössten Gestein-Schicht eine Beobachtung gemacht werden, so stellt man das Instrument auf die Schicht fest auf, und dreht die Scheibe so lange, bis die Metall-Kugel oder der Merkur-Tropfen mit dem Mittelpunkte genau auf die Fall-Linie zu liegen kommt. Hierdurch wird die Streich-Linie der Scheibe mit der Streich-Linie der Schicht parallel gemacht und der Beobachter in Stand ge-

*) Ich setze nämlich voraus, dass das Streichen der Schichten nach der bekannten Eintheilung des Kompasses in 2mal 12 Stunden angegeben wird.

sezt, zuvörderst das Streichen der Schicht mit Genauigkeit zu bestimmen. Nachdem dieses geschehen, spannt man die Schnur über der Schichtungs-Fläche dergestalt aus, dass ihre Richtung mit der Richtung des Linear-Parallelismus zusammenfällt, und liest den Winkel ab, welchen sie auf dem Limbus der Scheibe angibt. Dieses ist derjenige Winkel, welcher gehörigerseits und in gehöriger Weise zu dem beobachteten Streichen der Schicht addirt werden muss.

Für den hier gebrauchten Ausdruck gehörigerseits mag Folgendes als Erläuterung dienen. Die Eintheilung des Instrumentes setzt voraus, dass man allemal den spitzen Winkel gemessen habe, welchen die beiden Richtungen des Linear-Parallelismus und des Streichens mit einander bilden. Nun ist bei jeder Beobachtung zugleich mit darauf zu achten, auf welche Seite der Streich-Linie der Schicht die Horizontal-Projektion des Linear-Parallelismus fällt: ob auf die Seite der höheren, oder auf die Seite der niederen Stunden. Fällt die Projektion auf die Seite der höheren Stunden, so ist der gemessene Winkel unmittelbar, fällt sie auf die Seite der niederen Stunden, so ist das Supplement des gemessenen Winkels zu dem Streichen der Schicht zu addiren, in beiden Fällen aber die Summe um 12 Stunden zu vermindern, wenn sie mehr beträgt.

Man könnte zwar, statt des hier angegebenen Verfahrens, den Winkel des Linear-Parallelismus gegen die Streich-Linie in der Ebene der Schicht unmittelbar zu messen, auch die Methode anwenden, nach beobachtetem Streichen und Fallen der Schicht das Streichen des Linear-Parallelismus (oder die Richtung seiner Horizontal-Projektion) zu bestimmen, und aus diesen Beobachtungs-Elementen den erwähnten Winkel zu berechnen. Allein diese Methode wird bei steilen Schichten unsicher und bei senkrechten Schichten ganz unanwendbar, so dass die Methode der unmittelbaren Messung wohl immer den Vorzug verdient.

Übrigens muss man bei sehr steilen und senkrechten Schichten sorgfältig darauf achten, von welcher Seite

her die Aufrichtung erfolgt ist, weil ausserdem in das Resultat ein Fehler kommen würde, welcher genau doppelt so gross ist, als der gemessene Winkel.

Endlich ist es als eine besonders wichtige Regel hervorzuheben, dass die Beobachtung immer in der Ebene der Schichten (also in einer natürlichen Schichten-Ablosung oder in einer Spaltungs-Fläche) vorgenommen werden muss, indem eine Gebirgs-Art, welche Flächen-Parallelismus besizt, in jeder, ihre Struktur-Ebene schräg durchschneidenden Fläche einen scheinbaren Linear-Parallelismus (als Querschnitt des Flächen-Parallelismus) zeigen wird, welcher sehr leicht zu falschen Urtheilen, und insbesondere zur Annahme eines linearen Parallelismus verleiten kann, wo vielleicht keine Spur desselben vorhanden ist.

In der nächsten Umgegend von *Freiberg* hat der Gneiss eine horizontale oder sanft undulirte, unbestimmt schwebende Schichten-Lage, so dass ein allgemein gültiges Gesetz des Streichens und Fallens kaum Statt finden dürfte, als welches sich vielmehr erst da offenbart, wo das Gestein eine steilere Schichten-Stellung erlangt. Allein dieser Gneiss zeigt zunächst um die Stadt, in dem Raume zwischen *Tuttendorf*, *Kleinschirma*, der *jungen hohen Birke* und der *obern Pulver-Mühle* (so weit reichen vorläufig meine Beobachtungen) einen recht auffallenden Linear-Parallelismus von ziemlich konstanter Richtung, welche sich für diesen Raum nach vielen Beobachtungen im Mittel zu hor. 7,4 des reduzirten Streichens, oder WNW. — OSO. bestimmt, mit einzelnen Abweichungen bis hor. 7 und hor. 8,2. Bei der unbestimmt schwebenden Lage der Schichten, welche, obwohl im Allgemeinen horizontal, doch Stellen-weise nach verschiedenen Welt-Gegenden bis 15 und 20 Grad einschiessen, fällt daher dieser Linear-Parallelismus bald in die Richtung des Streichens, bald in die Richtung des Fallens, bald in eine mittlere Richtung, wodurch sich die völlige Unabhängigkeit dieser Erscheinung von der Schichtung selbst zu erkennen gibt. Unterhalb *Tuttendorf*, bei dem Vorwerk

Neubau, in *Kl. Waltersdorf*, *Kleinschirma*, überhaupt also nach dem Glimmer-Schiefer hin verliert jedoch das Gestein seinen Linear-Parallelismus gänzlich, obgleich es noch auf weite Strecken als ausgezeichneter Feldspath-reicher Gneiss auftritt.

In Voraussetzung eines ursprünglich feurig-flüssigen Zustandes des Erd-Körpers gehört der obere Glimmer-Schiefer einer älteren Erstarrungs-Kruste an, als der unter ihm auftretende Gneiss; da nun ein allmählicher Übergang aus jenem in diesen Statt findet, innerhalb dieses Überganges aber ein linearer Parallelismus nicht zu beobachten ist (so weit dermalen meine Beobachtungen reichen), so würde auch eine Ausdehnung der Massen während der ersten Erstarrungs-Periode nicht anzunehmen seyn. Dagegen scheint der zunächst um *Freiberg* auftretende und tieferen Schichten angehörige Gneiss noch während des Erstarrungs-Prozesses eine Dehnung oder Strömung in der Richtung WNW. — OSO. unter der bereits erstarrten Kruste des Glimmer-Schiefers und oberen Gneisses erfahren zu haben. Ob die Erscheinung mit dem Granite von *Naundorf* in Beziehung steht, ob sie überhaupt weiterhin Statt findet, und allgemeineren Gesetzen unterworfen ist, diess werde ich gelegentlich zu ermitteln suchen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1833

Band/Volume: 1833

Autor(en)/Author(s): Naumann Carl Friedrich

Artikel/Article: Über den linearen Parallelismus mancher Felsarten 383-391