und 3 Mg werden ausgeschieden. Fe tauscht sich mit Mg aus. Wasserdämpfe reichen also einfach genug zur Umwandlung hin, und will man auch den Bitterspath erklären, so läßt man noch Kohlensäure hinzutreten. Da der Bitterspath die ganzen Massen durchzieht, überhaupt das Muttergestein sich von den Krystallen in nichts unterscheidet, sondern beide homogen in einander übergehen: so sieht man sich gezwungen, mag einer anfangs auch noch so widerstreben, beiden *gleichen* Ursprung zuzuschreiben. Von dieser Seite betrachtet bekommt die Frage auch ein großes geognostisches Interesse. Ansehnliche Olivinmassen mußten vorhanden seyn, die, wie ihre Krystalle, zu Serpentin umgeändert wurden. Die Art, wie dieses geschah, muß vorläufig hypothetisch bleiben, aber auf jeden Fall sind heiße eindringende Laven, welche die vorhandenen Massen sogleich umhüllten, dem Proceß weniger günstig. Da die heißen Dämpfe in unserer heutigen Geologie eine so beliebte Rolle spielen, so sollen sie auch hier als Erklärungsgrund angesehen werden. Wenn gleich nicht aller, so mag doch mancher Serpentin, so merkwürdig durch sein geognostisches Verhalten auf diese Weise entstanden seyn. Somit scheinen die Afterbildungen für den geologischen Umwandlungsproceß auf heißem Wege eine ähnliche Wichtigkeit erlangt zu haben, als die petrificirten organischen Wesen für die Meeresbildungen.

V. *Bemerkungen zu einer abgekürzten Projection;*
von Aug. Quenstedt.

Es ist allerdings ein Mangel der Sectionsmethode, daß die Figuren schon bei den 2- und 2gliedrigen Systemen, wenn gleichwohl nicht überladen, so doch sehr ausge-

dehnt werden. Allein es bedürfen nur die 1- und 1gliedrigen, wie Albit und Axinit etc., einer ganzen Figur, weil in diesem einzigen Falle sämtliche Quadranten von einander unterschieden sind. Aber hier werden die Figuren an sich sehr einfach, denn die Flächen treten nur ein einziges Mal auf, und es sind überhaupt wenige Linien und Zonenpunkte vorhanden. Die 2- und 1gliedrigen, wie Feldspath, Datolith etc., lassen schon eine einfachere Behandlung zu, es bedarf hier nur einer halben Figur, da die Quadranten zu beiden Seiten der Axe a gänzlich gleich sind. Ja in den 2- und 2gliedrigen, wie unser Olivin; ferner in den 4gliedrigen und regulären haben wir bei der Gleichheit sämtlicher Quadranten nur *Einen* nöthig, in dem schon alle Verhältnisse geschrieben stehen, die nur möglicherweise aus der Figur erschen werden können. Eine Figur von Bogengröße kann auf diese abgekürzte Art auf ein Quartblatt gebracht werden, und nimmt man für letztere einen gewöhnlichen Bogen, so möchte dies wohl die Gränze für die ausgedehntesten Projectionen seyn, die doch immer noch mit großer Leichtigkeit angefertigt werden.

Im Allgemeinen sind zweierlei Linien zu unterscheiden: 1) solche, die nur *eine* Axe schneiden und mit der anderen parallel gehen; 2) solche, die beide schneiden. Was die ersteren betrifft, wie z. B. h , k , i , δ , d sind, so ist es gleich klar, daß ihre Schnitte in allen Quadranten gleiche Zonenpunkte bedingen müssen. Wenn also k mit dem vorderen δ einen Zonenpunkt $\left(\frac{a}{2} + \frac{b}{2}\right)$

einsetzt, so muß dasselbe k mit dem hinteren δ auch einen gleichen Punkt machen, nur daß sich der Ausdruck in a auf die hintere Axe bezieht. Die anderen Linien, welche beide Axen schneiden, treten gebrochen auf. Wenn man will, so kann man hier wieder zweierlei unterscheiden: solche, die *Ein* Mal, und solche, die *Zwei* Mal gebrochen sind. Zu den *Ein* Mal gebrochenen ge-

hört z. B. f . Sie beginnt im ersten Kantenzonenpunkte ($a+b$), schneidet alsdann b in $\frac{1}{2}$, würde nun von hier aus in den hinteren anliegenden Quadranten überschlagen; allein dieß thut sie nicht, sondern sie springt zurück und schneidet die Axe a in 1. Dieser zweite Theil der gebrochenen Linie ist aber nicht nur eben so lang, als dasjenige Stück, welches von demselben f im hinteren linken Quadranten liegt, sondern steht auch mit den andern Linien in denselben Verhältnissen. Wie f , so verhalten sich auch die übrigen gebrochenen Linien e , ϵ , L . Man kann natürlich von der gebrochenen Linie jedes der zwei Enden als den Anfang nehmen. Das eine Ende, von dem man ausgeht, gehört alsdann stets dem gezeichneten Quadranten an, wenn das andere dem derjenigen Axe anliegenden Quadranten angehört, wo sich die Linie bricht. Doppelt gebrochene Linien sind φ und λ ; das erste Stück davon gehört dem gezeichneten Quadranten, das zweite Stück dem dem Brechungspunkte anliegenden, das dritte dem in der Reihe folgenden an, der stets dem gezeichneten Quadranten central gegenüberliegt. Einfach drückt man das Gesetz folgendermaßen aus:

Die ununterbrochen fortlaufenden Sectionslinien der vollständigen Figur erscheinen in der abgekürzten gebrochen, und so, daß die Längen der gebrochenen und continuirlichen Linien gleich sind.

Die gebrochene Linie bezeichnet stets den Weg, den eine Billardkugel oder ein Lichtstrahl machen müßten, wenn sie in den Brechungspunkten von den Axen zurückgestoßen würden. Es ist also der Einfallswinkel dem Reflexionswinkel gleich; der Grund folgt einfach aus der Congruenz der Quadranten mit allen ihren Punkten. Das Maas dieser Winkel kann in sämmtlichen Systemen, die eine abgekürzte Methode zulassen, leicht auf den ungebrochenen Linien abgenommen werden, und hierdurch ist uns dann wieder ein einfaches und willkommenes Mittel an die Hand gegeben, die abgekürzten Figuren ohne an-

dere Hülfe zu zeichnen. Man muß in einer abgekürzten Figur die einzelnen Stücke der gebrochenen Linien nie über den Brechungspunkt hinaus zeichnen, das Auge gewöhnt sich so leichter daran und wird bald gleichgültig dagegen, ob es die Linien continuirlich oder gebrochen sieht. Man könnte zur näheren Deutlichkeit sich gewöhnen, die zugehörigen Stücke durch Bogen zu verbinden, wie wir auch in Fig. 1 Taf. VI gethan haben; allein die Sache ist so einfach, daß es uns später überflüssig erscheinen wird. Im Grunde genommen müßten sämtliche gebrochene Linien zwei Mal gebrochen erscheinen, weil sie sämmtlich dreierlei Quadranten angehören. Jedoch bei vielen wurden die Zonenpunkte im dritten Quadranten so excentrisch, daß wir sie übergingen, zumal da die Figuren durch sie gewöhnlich sehr ausgedehnt werden. Bei der abgekürzten Methode fällt der letztere Grund weg, man thut daher oft noch gut, es auszuführen. Das letzte Stück geht stets dem ersten parallel. Halten wir das Bild, von der Reflexion der Strahlen genommen, fest, so finden die ungebrochenen Linien hierin ebenfal's ihren Erklärungsgrund. Denn in diesem Falle fällt der Strahl unter einem rechten Winkel auf, muß daher denselben Weg zurück machen, die Linie kann also nicht gebrochen erscheinen.

Diese erfreuliche Vereinfachung unserer Sectionsmethode, bei durchaus gleicher Brauchbarkeit, macht jeden Einwand nichtig, der den Vorzug der graphischen etwa bekräftigen will. Es liegt in der Natur der graphischen Methode, daß sie keiner Vereinfachung weiter fähig ist; so wie im anderen Falle die Sectionsmethode durch die Gleichheit der Quadranten sogleich zur Vereinfachung auffordert.