

Wir sehen also in allen wesentlichen Punkten die denkbar vollständigste Übereinstimmung und können vom Feuerkogelgestein sagen, daß dasselbe den ursprünglichen Charakter des Globigerinen-sediments von den Triaskalken der Hallstätter Fazies am besten bewahrt hat.

Bischofshofen, im April 1913.

### J. Mayer. Sollenauer Verwerfungen.

In dem Hefte Nr. 5 der Verh. d. k. k. geol. R.-A. aus dem Jahre 1912 enthält der Vortrag W. Petraschecks: Das Kohlenvorkommen von Zillingdorf bei Wr.-Neustadt auf pag. 169, Z. 2, die Bemerkung: „G. A. Koch hat schon diese Sollenauer Verwerfung erwähnt.“ Das könnte leicht die Vorstellung erwecken, daß G. A. Koch als erster diese Verwerfung erwähnt habe.

In dem geologischen Teile meiner Arbeit über das Inneralpine Wiener Becken — erschienen im XXX. Jahrgang der Blätter des Vereins für Landeskunde von Niederösterreich (1896) — habe ich die Bohrungen bei Sollenau nach ihrem Ergebnisse bis 1892 beschrieben (a. a. O., pag. 356 ff.) und kam zu dem Schlusse (a. a. O., pag. 358): „Da aber die Tegelschichten horizontal abgelagert wurden, so haben wir es hier mit einer oder mehreren Verwerfungen zu tun, die etwa am Schlusse der pontischen Stufe ihren Anfang nehmen.“

### Literaturnotizen.

**Michael Stark.** Vorläufiger Bericht über geologische Aufnahmen im östlichen Sonnblickgebiet und über die Beziehungen der Schieferhüllen des Zentralgneises. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien 1912. Bd. CXXI, Abt. I.

Von M. Stark liegt ein Bericht vor über Studien in der nördlichen Schieferhülle des Hochalmkerns (Gastein u. Arltal), ferner in der Schieferzone zwischen Hochalm- und Sonnblickkern, in der Schieferhülle des letzteren und endlich ein Vergleich beider Schieferhüllen und Bemerkungen über die Schieferungsflächen. Auch hier ergeben sich zahlreiche erfreuliche Übereinstimmungen mit weiter westlich durch den Referenten gewonnenen Ergebnissen. Solche, das Gesamtbild von den Tauern vervollständigende Übereinstimmungen ergänzend hervorzuheben und einige sich aus dem Vergleich mit dem Tauernwestende ergebende Fragestellungen anzuschließen, wird hier mehr angestrebt als Vollständigkeit im Referat der gedrängten, an Tatsachen reichen und in dankenswerter Weise mit nicht-schematisierten Profilen versehenen Studie. Der Schieferzug zwischen Hochalm- und Sonnblickkern ist eine asymmetrische komplizierte Synklinalität, vielleicht darf man hinzufügen von unbestimmter Tiefe und sogleich an den Greinerzug zwischen Tuxer und Zillertaler Gneis erinnern, welchen die Aufnahmen des Referenten ebenfalls als eine komplizierte asymmetrische Synklinalität unbestimmter Tiefe erwiesen haben (siehe Profil in Denkschriften der Akademie, 82. Bd.). Auch im Material bestehen die deutlichsten Anklänge: von Kalk und Dolomit begleitete Zentralgneiseinschaltungen in Glimmerschiefer über lichten Glimmerschiefern mit Granat, dunkle, kohlenstoffführende (Riffelschiefer), wie ich solche in der Hochfeilerhülle und unter den Schiefnern des Greinerzuges unterschieden und dieser letzteren Zusammenhang mit wenig metamorphen Begleitern des Hochstegenkalks im engeren Sinne betont habe. In graugelblichweißen Dolomiten möchte ich den Pfätscherdolomit der Schieferhülle vermuten, in den Karbonatquarziten, Kalkglimmerschiefern und Grünschiefern weitere Belege dafür sehen, daß der von Stark beschriebene

Schieferzug zwischen Hochalm- und Sonnblickkern die gleichen Glieder enthält, wie ich sie in dem Greinerzug und der Hochfeilerhülle unterschieden habe.

Was die Tektonik anlangt, möchte ich außer der oben vermerkten Übereinstimmung in dem tektonischen Charakter des Schieferzuges hervorheben, daß Stark am Murauerkopf das manchmal äußerlich apophysenähnliche Auftreten der Grünschiefer als Verfaltung deutet eine Deutung, welche ich für das Tauernwestende festhalte, nachdem ich schon früher manches hierfür angeführt habe. Darin jedoch, daß enorme Verfaltung schon an und für sich lehrt, daß ein Großteil des Materials sicher verfrachtet sein muß, sehe ich ein nicht ganz zulängliches Argument für eine wohl richtige Sache, denn die Verfaltung in Wurzelzonen (zum Beispiel durch Umfaltung, vgl. Querschnitt l. c.) braucht nicht geringer zu sein. Die in vielen anderen Gebieten als eine auffallend häufige vom Referenten hervorgehobene Kombination von Marmor und Grünschiefer (= Amphibolit) fand sich auch in Starks Gebiet.

Die Grünschiefer findet Stark nicht auf den Kalkglimmerschieferhorizont beschränkt, was ebenfalls mit den Verhältnissen am Tauernwestende und in dessen weiterer Umgebung stimmt (Sander l. c.).

Für neu und in manchen Fällen ins Auge zu fassen hält der Referent die von Stark herangezogene Möglichkeit, daß manche Quarzeinlagen zwischen Gneis und Glimmerschiefer unter Abtau sezerniert seien.

Mitten aus der Tiefe des Sonnblickgneises tauchen zwei mächtige von Amphibolit gesäumte Glimmerschieferbänder. Sie sind wie der Gneis gefältelt. Stark schließt: „Wo so kleine Fältelung möglich ist, muß um so leichter Faltung im großen möglich sein“ (?) und hält die beiden nach oben auskeilenden Glimmerschieferlagen im Gneis für in den Gneis hineingefaltet und abgezwickelt.

Die Verfaltung von Biotitschiefer mit Gneis steht hier wie am Tauernwestende unter den Zeugen für die Durchbewegung der Gneise (vgl. Sander l. c. Fig. 16).

Die südliche Schieferhülle des Sonnblick gibt Stark Anlaß zu wertvollen Feststellungen. Vor allem ist da sehr hervorzuheben die petrographisch begründete Entwicklung quarzitischer Schiefer als tektonische Sekundärfazies aus Gneis. Der Referent hält diese Starksche Anschauung für brauchbar zur Erklärung mancher Gneisquarzite am Tauernwestende. Noch ohne die Starksche Erklärung wurde kürzlich (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 62. Bd.) darauf hingewiesen, daß manche im Felde als Quarzit bezeichnete Gesteine doch ziemlich Feldspat zeigten. Ein Teil dieser Quarzite wird nun daraufhin zu revidieren sein, ob nicht tektonisch verquarzte Gneise vorliegen. Für manche ist nun das angesichts der Starkschen Erläuterung schon sicher. Doch möchte ich gleich beifügen, daß hierdurch keine Störung der bisher vom Tauernwestende gegebenen Serienanalysen bevor teht, da ich hierbei die betreffenden Gesteine schon schweigend zu den Gneisen gezogen hatte. Eine zweite Überlegung Starks befaßt sich mit stark zerschiefernten Gneisen: Kristalloblastese allein „reichte nicht hin, den enormen Verschleifungen zu folgen“. Später (pag. 21) sagt Stark etwas genauer, daß „die Umkristallisation nicht Schritt halten konnte“ mit der Zerrung des Gesteins. Diese Wendung scheint nun freilich noch weiterer Präzisierung bedürftig. Vielleicht hat Stark hier eine Möglichkeit im Auge, auf welche ich (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1909) mit folgenden Worten hinwies: „Diese Art (eines deformierten Plastilinkörpers) nachzugeben war aber nur ein Mittel, den Verlauf der Spannungen zu erfahren, denen sich ein Gestein auf irgendeine andere (klastische, druckplastische [Heim] oder kristalloblastische [Becke, Grubenmann]) Art anpassen mag oder nicht anpassen wird, woraus man in bestimmten Fällen zum Beispiel schließen könnte, daß die Faltung zu schnell für eine kristalloblastische Anpassung an die neue Form erfolgte.“ Oder nimmt Stark an, daß die Kristalloblastese dem Ausmaß nach mit der Schieferung nicht „Schritt zu halten“ vermochte?

Dem Referenten scheinen nicht so sehr diese beiden Möglichkeiten heranzuziehen als zwei andere Punkte zu bedenken. Könnte es sich nicht um die Auslösung differentiell verteilter Schubspannungen parallel zur Schieferungsfläche handeln? Dabei wüßten wir gegenwärtig überhaupt noch nicht, ob die Beckesche Schieferung theoretisch solchen Beanspruchungen zu folgen vermag, denn sie ist eine für Normalspannungen ausgebaute Theorie. Stark zieht nur Zerrung in dem horizontalen und vertikalen Druck (normal zur Schieferung) heran und sagt, daß

erstere bei der Kristalloblastese ebenso wirken müsse wie der Druck. Es ist übrigens mehr als wahrscheinlich, daß bei den tektonischen Deformationen nach Normalspannungen die Zerrung immer nur ein Druckminimum ist und man also tatsächlich, wie Becke tut, nur das Druckmaximum zu betrachten braucht. (Über die „Korrelation dieser Spannungen“ vgl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 62. Bd.)

Ein zweites Moment, welches mir statt des „Nichtschritthaltens“ ins Auge zu fassen scheint ist ein geologisches am Tauernwestende gewonnenes.

Dort haben meine Arbeiten (vgl. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 62. Bd.) ergeben, daß ganz gleichartige tektonische Deformation der Schieferhülle in bestimmten Gebieten (zum Beispiel in den gneisnächsten und südlicheren) vor dem Erlöschen der kristallinen Mobilisation des Gefüges durch die „Tauernkristallisation“ in anderen erst nach derselben zu Ende kam. Nicht verschieden schneller Verlauf oder verschieden starkes Ausmaß der Deformation, sondern lediglich ihr zeitliches Verhältnis zu der Kristallisationsphase des jeweils betrachteten Schieferhüllglieders scheint mir da heranzuziehen und sowohl das Auftreten der Granite als die Tauernkristallisation als eine Funktion der vor Abschluß der tektonischen Hauptphase eingenommenen geosynklinen Tiefenstufe zu betrachten. Was nun den Typus dieser tektonischen Deformation anlangt, so stimmt er mit dem vom Tauernwestende geschilderten gut überein: tektonische Komplikation, Wiederholung von Gliedern, symmetrale Einschaltungen, Teilfalten und Teilüberschiebungen, das Fehlen, intrusiver Quergriffe sind derartige Anzeichen von Teilbewegung in der Schieferhülle, wie ich sie am Tauernwestende anmerkte und zum Teil als Parallelkontakt dem Übersichbrechen des Brixner Granits gegenüberstellte. Das hypothetisch angenommene Verschwinden von normalen Kontaktmineralen wird auf die starke Gefügebewegung mit Kristalloblastese zurückgeführt.

Sehr bemerkenswert sind nun Grünschiefer mit den Radstätter Tauerngebilden der Wurzelzone ebenso eng verbunden wie mit deren nördlichen Äquivalenten.

Eine Äquivalenz dieses Südrandes der Wurzelzone mit der unteren Schieferhülle, wie sie vom Referenten weiter westlich angenommen wurde, wird von Stark nicht vermerkt. Unter den alten Glimmerschiefern erscheint die Wurzel der Radstätter Gebilde mit tektonisch stark vermischten Gliedern. Auch Stark ist wie andere der Meinung, daß diese Deutung ganz im Sinne der Termierschen Darstellung liege. Mit dieser, sofern sie wirklich im Süden Wurzeln sucht und nicht eine von mir einmal (l. c.) als theoretische Möglichkeit vermerkte Fortsetzung des Deckenlandes, wie neuerdings Kober, scheinen mir aber die stratigraphischen Gleichheiten zwischen der Grenze gegen die alten Schiefer, der unteren Schieferhülle und den Tauerndecken noch besser zu harmonisieren. Zwischen der Klammerserie und den Radstätter Serien besteht nach Stark weitestgehende Übereinstimmung in den Gliedern, was, wie ich mich entsinne, von Stark schon vor Jahren mit Bestimmtheit mündlich ausgesprochen wurde.

In einer tektonischen Schlußübersicht werden die oben erwähnten Differentialbewegungen als Zeugen von Ferntransport rekapituliert, die Hypothese der Schieferung durch Intrusionsdruck wird abgelehnt und auf Faltung im Gneis hingewiesen; der Gneis der Profile enthält keine durch Gliederung des Gneises ersichtlich gemachte Faltung. Die verschiedenen Schieferzungen im Gneis sind aber als Einfaltungen aufgefaßt. Bezüglich der Annahme, daß die Kalke infolge der leichteren Umkristallisation völlig ausgewalzt seien, scheint dem Referenten nach einigen Analoga am Tauernwestende fraglich, ob diese Kalke nicht schon zufolge ihrer geringeren Festigkeit gründlicher deformiert und vielleicht kristallin regeneriert sind. Der Hinweis auf die fossilzerstörende Wirkung der Differentialbewegungen scheint sehr am Platz und diese dem Referenten, wie seinerzeit in einem Vortrag (Naturwissenschaftl. medizinischer Verein Innsbruck, Sitzungsber. Februar 1912) bemerkt, gegenüber der Kristallisation noch hervorzuheben.

Es folgt nun als Ergebnis großer und dankenswerter Arbeit eine übersichtliche Aufzählung sämtlicher über den Gneisen liegender Serien. Die tiefste Serie (Zentralgneis, Glimmerschiefer, „Konglomeratgneis“, Kalke, Dolomite, amphibolitähnliche Grünschiefer, Kohlenstoff, Glimmerschiefer) ist Glied für Glied am Tauernwestende bereits regional nachgewiesen, desgleichen fast alle übrigen Glieder der Gruppe Starks, daneben allerdings noch andere. Soweit diese und Abweichungen in der Anordnung nicht aus dem Übersichtsprofile durch das Tauernwestende (l. c.) ersichtlich sind, wird anderen Orts darauf zurückzukommen sein. Stark unter-

scheidet für das ganze Gebiet eine untere Glimmerschiefer-Marmordecke, von welcher es dem Referenten zum mindesten nicht erwiesen scheint, ob sie nicht relatives Autochthon enthalte, ob sie also wirklich als Ganzes eine „Decke“ sei, und eine obere Kalkglimmerschieferdecke.

Es werden Beispiele angeführt, daß die Schieferung die Erkenntnis vom Verlauf eines Gesteinskörpers oft erschwere, unter anderem der Fall, den ich als Umstellung der Schieferungsfläche durch „Umfaltung“ hervorgehoben habe (Tschermaks Mittlg. XXX. Bd.). Die Schieferung durch Intrusionsdruck wird abgelehnt, auch, wie ich das am Tauernwestende 1908 (Verhandlungen) sehr hervorgehoben habe, die volle Übereinstimmung zwischen Schieferung und Faltung im Gneis bemerkt. Mir scheint neben anderen Umständen schon dies, ob Intrusionsdruck oder nicht, für eine erste Anlage der Schieferung vor der Faltung zu sprechen, während ich, wie aus den Ausführungen über das Ausarbeitungsprinzip (Tschermaks Mittlg. XXX. Bd.) hervorgeht, die frühere Meinung, daß diese Schieferung „fertig“ vorlag (Verhandl. 1908), verlassen habe.

Das Argument gegen Intrusionsdruck, daß die Schieferung gegen unten abnehme, könnte man mit den gleichen Argumenten zu entkräften versuchen, deren sich die Stufenlehre bei Erklärung der Abnahme der Schieferung gegen unten bedient. Am Zentralgneis, als einer, wie Stark treffend sagt, relativ starren, von plastischerem und schuppigem Hüllmaterial bekleideten Masse müßten sich bei Bewegung „parallel der Oberfläche Bewegungstendenzen auslösen“. Während Stark hier an Daubrees Schieferungsexperimente denkt, möchte ich vielmehr die von Bailey Willis als Analogon heranziehen und in dem Vorgang eine Parallelschichtung vorhandener S-Flächen sehen als Folge der seinerzeit (Tschermaks Mittlg. XXX. Bd.) betonten Regel, daß bei fast beliebiger Deformation die Teilbewegungen um so mehr als Schiebung in S verlaufen, je ausgeprägter diese S-Flächen geringsten Zug- und Schubwiderstandes sind.

In den Profilen Starks ist es leider unerklärt geblieben, ob die kleinen Pfeile eine Bewegung verzeichnen sollen. So wahrscheinlich eine derartige Bewegung des Ein- und Ausströmens für manche komplizierte Synklinen, welche Teilfalten aufnehmen und abgeben (Sekundärwurzeln, relative Wurzeln), ist, so gewagt wäre eine solche Annahme für einzelne Einfaltungen. (B. Sander.)

**H. Niklas.** Chemische Verwitterung der Silikate und der Gesteine mit besonderer Berücksichtigung des Einflusses der Humusstoffe. Verlag für Fachliteratur, Berlin 1912. Preis 6 M.

Das vorliegende Werk behandelt in fünf Kapiteln die verschiedenen Untersuchungen und Ansichten über die Natur der Humussäuren unter besonderer Berücksichtigung der Arbeiten von Baumann und Gully, die Einwirkung von Humussubstanzen auf Gesteine, wobei der Verfasser über seine eigenen Untersuchungen berichtet, die Arbeiten über die natürliche Silikatverwitterung und die Einwirkung von Wasser, Kohlensäure und Salzen auf Silikate, die Verwitterung der Silikate durch Humusstoffe unter besonderer Rücksicht auf die Kaolinbildung und die Theorien über die Silikatverwitterung. Die Arbeit ist für jeden wichtig, der sich mit dem Thema beschäftigt und auch für etwas ferner Stehende lesenswert, da das Problem der Humusstoffe auch allgemein chemisch ein ziemlich dankbarer Punkt ist und es interessant ist zu sehen, auf welche Art die physikalische Chemie und die Kolloidchemie die Hauptfragen dieses Gebietes zu lösen versuchen. Zahlreiche Literaturangaben ergänzen das Buch. (Hackl.)

**E. Blanck.** Wie unsere Ackererde entstanden ist. Naturwissenschaftlich-technische Volksbücherei Nr. 2, Theod. Thomas Verlag, Leipzig.

Trotz des populären Charakters des Büchleins soll es hier Erwähnung finden, weil es insbesondere in methodologischer Hinsicht eine hübsche Leistung darstellt, gute Klassifikationen, klare Definitionen und Erklärungen bietet, obgleich es vorteilhaft gewesen wäre, eine schärfere textliche Gliederung durch Kapitelüberschriften