©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Diese Verurteilung der Methoden von Hillebrand, bzw. Washington ist deshalb nicht begründet, weil die Methoden dieser Autoren zum Zwecke der Nickelbestimmung naturgemäß gar nicht darauf abzielen, das Nickel samt den Sesquioxyden abzuscheiden, sondern im Gegenteil darauf: eine Trennung des Nickels von letzteren zu bewirken.[1])

Ein Einwand, den man bei beabsichtigter Nickelbestimmung gegen eine Fällung mit Ammoniak erheben könnte, wäre gerade umgekehrt, nämlich die Möglichkeit, daß hiebei das Nickel nicht vollständig von den Sesquioxyden getrennt, sondern teilweise mitgefällt wird.

Übrigens führen Hillebrand und Washington auch die Azetatmethode zur Trennung an, sind also nicht in Unkenntnis oder in Gegensatz zu derselben.

Die Art der schließlichen Fällung des Nickels zwecks seiner Bestimmung — ob mit dem bewährten Dimethylglyoxim oder mit dem neueren α-Furildioxim oder einem anderen Dioxim — hat aber mit den vorausgehenden Trennungen wenig zu tun.

Durch Kombination der Methode von Mackintosh mit der Dimethylglyoximfällung kann man nach meinen Erfahrungen noch 0·001% Nickel in Silikatgesteinen bestimmen.[2]) Im Jahre 1915 untersuchte ich Gesteinsserien für K. Hinterlechner speziell auf Nickel und Kobalt. Es ergaben sich dabei 0·016—0·14% Nickel; Kobalt war nur in noch kleineren Spuren vorhanden, bis 0·006 und maximal 0·032%. Leider wurde mir vom vorgenannten Geologen nichts Näheres über die Gesteine mitgeteilt, welche aus der Gegend von Deutschbrod (jetzige Tschechoslowakei) stammten. Aus dem Pulverrest ist nach freundlicher Mitteilung des Herrn Dozenten Doktor Waldmann zu schließen, daß es sich um zersetzten Gabbro oder ein noch basischeres Gestein handeln dürfte.

Literaturnotizen.

Bruno Sander, Beiträge zur Kenntnis der Anlagerungsgefüge (Rhythmische Kalke und Dolomite aus der Trias). Mineral. und petrograph. Mitteilungen **48**, Leipzig 1936, S. 27—139, 141—209, mit 8 Diagrammen und 46 Textfig.

Während unsere Kenntnis der Struktur und Mineralparagenese der kristallinen Schiefer durch die mikroskopischen Untersuchungen zahlreicher Forscher schon weit vorgeschritten ist und die heutige Gefügekunde von ihnen ihren Ausgang genommen hat, fehlte es bisher bei den wenig oder nicht metamorphen, meist dichten Kalken und Dolomiten an einer gleichwertigen, systematischen Durcharbeitung trotz der wichtigen Rolle, welche diese so weit verbreiteten Karbonatgesteine in der Stratigraphie und Tektonik spielen.

Es ist daher sehr zu begrüßen, daß von einer so anerkannten Autorität auf dem Gebiete der Gefügekunde, wie es der Verfasser ist, dieses Arbeitsfeld in weitem Umfange und tiefgreifend in Arbeit genommen wurde und die reichen Ergebnisse, die in der vorliegenden Abhandlung vorgelegt werden, zeigen, wie fruchtbar eine derartige Befassung sein kann. Die an sich rein petrographischen Untersuchungen kommen vor allem geologischen Fragestellungen zugute.

[1]) Hillebrand, Analyse der Silikat- und Karbonatgesteine. 1910, S. 114—117; Hillebrand, The Analysis of Silicate and Carbonate Rocks, U. St. Geol. Survey, Bulletin 700, 1919, S. 134—136; Hillebrand und Lundell, Applied Inorganic Analysis, S. 740—743; Washington, The Chemical Analysis of Rocks, 1930, S. 253—255, 271.

[2]) O. Hackl, Verh. d. Geol. Reichsanst. 1916, Jahresbericht d. Chem. Labor. f. 1915, S. 26; Chemiker-Ztg. 1922, S. 385; Zeitschr. f. analyt. Ch., 65. Bd., S. 64.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Den ersten Anlaß zu den Gefügeanalysen kalkiger Sedimente bot dem Verfasser das Studium der Schichtungsrhythmen derselben als ein Weg zur Erkenntnis und Typisierung periodisch wiederkehrender Bedingungsgruppen, mit welchen sich orogenetische und epirogenetische Vorgänge verknüpfen lassen.

Die zweite Absicht war die typisierende Beschreibung kalkiger Sedimente, die bisher stark vernachlässigt war und ihre Loslösung von der hauptsächlich genetischen Definition anderer Autoren. Schließlich auch die gefügekundliche Charakterisierung von Kalktektoniten und ihre Unterscheidung von nicht tektonisierten Kalken.

Methodisch war es wichtig, die rhythmischen Abfolgen in allen Größenbereichen zu studieren: auf weitausgedehnte Messungen im Felde folgten Untersuchungen im Anschliff (mit Lupenvergrößerung), am Dünnschliffe und mit Röntgenstrahlen. Für die vorliegende Abhandlung kamen 300 Anschliffe und 588 Dünnschliffe in Verwendung.

Als Einleitung werden zunächst die Begriffe: Parallelgefüge, Schichtung und Rhythmik im allgemeinen behandelt. Für alle Parallelgefüge bestand eine Bedingung (Bedingungsgruppe), welche für die erste Anlage und die Rhythmik des Parallelgefüges entscheidend war — Sander bezeichnet sie als den Diktator. Die Ebenen des Parallelgefüges können dabei entweder als Grenzflächen des wachsenden Gesteins oder innerhalb des Gesteins angelegt werden. Als primär geschichtet werden solche Gesteine bezeichnet, in welchen die ehemaligen Flächen gleichzeitiger Anlagerung als Inhomogenitätsflächen in bezug auf ein primäres Gesteinsmerkmal erkannt sind.

Die Rhythmik ist ein für biologische und nichtbiologische zeitliche Abfolgen kennzeichnendes Merkmal; jeder raumrhythmischen Änderung im Anlagerungsgestein entspricht auch genetisch eine zeitrhythmische Veränderung. So wie die Abbildung der Vektorsymmetrie bei Deformationen, so wird die Rhythmik für Ablagerungsvorgänge besonders ausdrucksvoll und für die Deutung zeitlicher Ereignisfolgen wertvoll. „Die zeitliche Rhythmik der Erde aus den Anlagerungsabfolgen abzulesen, ist eine der größten geologischen Aufgaben."

Die Deutung der periodischen Gesteinsschichtungen kann sich auf das aktualistische Prinzip stützen, wo aber dies nicht möglich ist, muß eine Analyse der Variablen für mechanisch, chemisch oder biogen angelagerte Komponenten und deren Kombinationen einsetzen.

Nach den einleitenden Kapiteln folgt als Hauptteil der Abhandlung die eingehende Behandlung der untersuchten Triasgesteine, u. zw. als erstes die Kalke und Dolomite des „Dachsteinkalkes" der Loferer und Leoganger Steinberge, deren ausführliche Darlegung gleichzeitig auch als Kennzeichnung der allen den nördlichen Kalkalpen entnommenen Dachsteinkalkgesteine gemeinsamen Merkmale dient.

Es ist nicht möglich, im Rahmen eines Referates näher auf die reiche Fülle von Beobachtungen und Folgerungen einzugehen, die dieser Teil der Abhandlung darbietet, nur einiges Wenige, vor allem geologisch weiter Interessierendes sei angemerkt.

Der Loferer Typus zeigt *m*-Rhythmik und *mm*-rhythmische Zwischenlagen, welche wieder verschiedene Typen aufweisen. Mechanisch angelagerte Typen sind vorherrschend, daneben organodetritische und chemische Anlagerung.

Hinsichtlich des räumlichen und zeitlichen Verhältnisses von Dolomit und Kalk in diesen Gesteinen, eröffnen Sanders Untersuchungen das Bild einer erstaunlichen Mannigfaltigkeit, über die die chemische Analyse keine Auskunft geben kann, die aber für die genetische Deutung von entscheidender Bedeutung ist. Sicher primärer Dolomit herrscht vor, mechanisch angelagert, zum Teil biogen, seltener kalkigere Feinschichten. Dolomitspatisation ist seltener und jünger als die häufige Kalkspatisation. Besonders schön ist am Loferer Typus Internanlagerung ausgebildet, in teils mechanisch, teils durch Internabtrag (Auswaschung) gebildeten Kleinhohlräumen.

Aus verschiedenen Gefügemerkmalen, insbesondere aber aus den geopetalen Anlagerungen in Kleinhöhlen und Stauräumen der Kräuselung läßt sich, auf Grund Sanders Beobachtungen, die stratigraphische Hangend- und Liegendfläche der Schichten feststellen, und auch die Lage der Feinschichtung im Raume zur Zeit der Internablagerung, beides für tektonische Fragestellungen oft sehr wichtige Kriterien!

Die Dünnschliffuntersuchung ermöglicht die Trennung verschiedener Generationen von Dolomit und Kalkspat, volumprozentische und Korngrößenmessungen erschließen ihre quantitative Beteiligung (z. B. feingeschichteter Loferer Dolomit: primärdolomitischer Schlamm mit ± 70% mechanischer Komponente; hauptsächlich zwei mechanische Sedimentationen, darauffolgend chemische Anlagerung) und die auch in den andern Typen verbreitete Regel, daß die Resedimente gröberes Korn haben als das primäre Sediment und daß die Korngröße innerhalb jeder Sedimentation nur sehr wenig schwankt.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Die Resedimente sind nach Sander nicht Produkte einmaliger Aufbereitung, sondern mehrfach sedimentierte Gesteine. Abtrag und Anlagerung gehen im Bildungsraum des Sediments während seines Wachstums vor sich, sie erfolgen „einzeitig".

Die chemisch angelagerte Komponente entscheidet in der Regel, ob ein Dolomit oder ein Kalkdolomitgestein entsteht, wobei mitunter alle übrigen Gefügemerkmale gleichbleiben können.

Dem Loferer Typus nahestehend in seiner Gefügefazies ist der rein kalkige Dachsteinkalk des Steinbruchs Golling. Der Verkalkung dolomitischen Ausgangsgesteins kommt in beiden Fazies eine größere Rolle zu als der Dolomitisierung kalkigen Gesteins. Als Beispiel eines Kalk-Dolomit-Wechsels im Liegenden des Dachsteinkalkes wurde eine Gesteinsfolge am Großen Buchstein (Gesäuseberge) analysiert.

Im Kalk des Hohen Dachstein treten an Stelle der grauen, dolomitischen Resedimentschlamme der Loferer Zwischenlagen gelbe und rote Kalkschlamme, deren Auffassung als Hallstätter Fazies Sander teilt. Sie ist demnach hier als rhythmisches Resediment mit zusätzlicher Eisenführung charakterisiert. Die Hallstätter Rotschlamme sprechen nach Sanders Beobachtungen für Absatz aus untiefem, trübem, bewegtem Wasser, gleichzeitige Einschwemmung und Anlagerung roter und grauer Trübe, nicht für ruhige Rückstandsbildung ohne Transport.

Als ein Beispiel aus der mittleren Trias analysiert Sander den Wettersteinkalk und -dolomit des Inntales, u. zw. von der Innsbrucker Nordkette und vom Speckkar—Lafatscherjoch. Eine für ihn bezeichnende und bekannte Gefügebildung sind die Großoolithe. In ihnen wechselt kalzitische und dolomitische chemische Internanlagerung lagenweise bei Bekleidung eines Hohlraumes oder eines Gesteinsfragments. Ihre Bildung erfolgte paradiagenetisch, unter Meerwasser (wahrscheinlich Seichtwasser), später erfolgte metasomatische Dolomitisierung der kalzitischen Oolithe.

Im Wettersteinkalk des Speckkar tritt der *dm*- bis *m*-rhythmische Wechsel von Kalk und Dolomit beispielhaft hervor: die Zwischenschichten sind dolomitischer Kalk bis Dolomit, die kompakten Bänke Kalk.

Der II. Teil der Abhandlung bringt Beispiele aus dem besonders schön rhythmischen Dachsteinkalk der Südalpen (Unterer Dachsteindolomit von Drei Zinnen, Pomagognon, Heiligkreuz, Varella, Pederü, Mte Civetta; Dachsteindolomit vom Valle Fonda und Schlerndolomit vom Mte Coldai).

Anhangsweise werden noch drei Beispiele aus dem Hauptdolomit behandelt: aus den Südalpen (Brenta), Zentralalpen (Kalkkögel bei Innsbruck) und Nordalpen (Marienbergalpe am Fernpaß).

In der abschließenden Zusammenfassung werden die Ergebnisse vor allem in der Richtung auf zwei Hauptprobleme überblickt und ausgewertet: auf das Problem der Dolomitbildung und auf jenes der rhythmischen Abfolge.

Unter anderm werden dabei auch die Herkunftsquellen des Mg besprochen, als welche sowohl Zufuhr aus dem Meerwasser als auch primärer Mg-Gehalt des Sedimentes aus dem Gefüge abzulesen sind, wobei sowohl Mg-Zufuhr im kalkigen, als Ca-Zufuhr im dolomitischen Sediment vorkommt. Auch reine Dolomite können durch Mg-Zufuhr aus KD-Gesteinen zustande kommen, die dann z. T. Pseudomorphosen nach KD-Gesteinen sind, z. T. ist chemische Anlagerung und primärer Dolomit an dem dolomitischen Charakter beteiligt. Die Abscheidung von Mg aus Meerwasser erfolgt vor allem als wandständige Auskristallisation, der dabei gelegentlich zu beobachtende rasche Wechsel kalkiger und dolomitischer Lagen ist am ehesten auf Schwankungen der Temperatur und besonders des Kohlensäuredruckes zurückzuführen.

Die Analyse der mittel- und obertriasischen KD-Gesteine hat ihre weitgehende Übereinstimmung im Gefüge und damit das Gleichbleiben ihrer Bildungsbedingungen über lange geologische Zeiträume erwiesen. Demgegenüber erscheint der „Ereigniswert" der zwischen sie eingeschalteten Raibler Schichten in bezug auf alle nicht faunistischen Vorgänge gering, zumal sie manchenorts nur durch eine flüchtige Steigerung des Ton- und Eisengehaltes (z. B. Civetta) oder sonstiger kaum merklicher Änderungen in der sonst gleichartig über gewaltige Mächtigkeiten sich erstreckenden Gesteinsfazies bezeichnet sind.

Der Zeitraum der Diagenese ist relativ kurz, wie die Einbettung sedimentärer Einschlüsse in eine Grundmasse gleicher Gesteinsart schließen läßt. Das eingeschlossene Sediment war zur Zeit der Einschließung schon so beschaffen, wie heute die Grundmasse. Die während der Diagenese erfolgten Vorgänge können durch Beachtung des zeitlichen Verhältnisses von Deformation und Diagenese weiter gegliedert werden, doch macht der Umstand, daß das Gestein sich noch weiterbildet, während jeweils tiefere Teile desselben

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

schon verfestigt sind, in vielen Fällen die Feststellung des Nachdiagenetischen sehr schwierig oder unmöglich.

Es werden dann die Bildungsbedingungen der *mm*-Rhythmite besprochen und die Kombinationen der an ihnen ablesbaren Variablen (Mg-Gehalt, Korngröße, Anlagerungsart u. a.) überblickt und eine vergleichende Übersicht von Merkmalen der Zwischenschichten und der massigen Bänke aufgestellt, woran sich eine Erörterung der Deutungshypothesen der *m*-Rhythmite und der Gründe für ihren Mangel an Schichtungen anschließt.

Sander kommt zu dem Schlusse, daß die Zwischenschichten in relativ ruhigem, etwas unfrischem Wasser, in einer dem Tiefgang des Wellenschlages entzogenen, aber dem Licht noch zugänglichen Tiefe abgesetzt wurden und jahreszeitliche Änderungen abbilden (Varven). Was den Wechsel feinschichtiger und massiger Bänke anbelangt, sprechen nach Sander die meisten Merkmale für Tiefenschwankungen als Ursache, die klimatisch durch Polvereisungsänderungen oder epirogenetisch ausgelöst sein können.

Das Schlußkapitel gibt eine Übersicht über Regeln nach dem Kornfeinbau der Kalke und Dolomite, über Wachstumregelung und Abbildungskristallisation.

Die vorliegende Abhandlung eröffnet durch die vielen neuen Gesichtspunkte, neuen Richtungen der Untersuchung und Deutung in dem bisher so stiefmütterlich behandelten Gebiete der Petrographie nichtmetamorpher, karbonatischer Sedimente ein ebenso aussichtsvolles als umfangreiches Arbeitsfeld, wie denn der Autor selbst dadurch, daß er das Vorliegende nur als „Anfang zu einer Vorarbeit" einschätzt, den Umfang seiner Fragestellung kennzeichnet.

Sie ist wieder ein Zeugnis für die außerordentlich vielseitige Verwertbarkeit und für die Fruchtbarkeit der von B. Sander und W. Schmidt begründeten Gefügekunde und ihre große Bedeutung auch für rein geologische Fragestellungen. W. Hammer.

F. Koßmat, Paläogeographie und Tektonik. XXIII + 413 S., mit 5 Taf. und 30 Textabb., Gebr. Borntraeger, Berlin 1936, Preis 20·— RM, fürs Ausland (außer Schweiz und Palästina) 15·— RM.

Eine Darstellung der tektonischen Entwicklung der Erdoberfläche auf Grund der Ergebnisse paläogeographischer Forschung ist gewiß eine der vornehmsten Aufgaben der geologischen Wissenschaft — eine Aufgabe freilich, die einerseits die Bewältigung eines ins Unübersehbare angeschwollenen Stoffes erfordert, die anderseits immer noch — und wohl auch künftig — die zahlreichen Lücken unserer Kenntnisse notwendigerweise empfindlich fühlbar werden läßt. Wenn Verfasser sie in Angriff nahm, so war er hiezu auf Grund langjähriger Beschäftigung mit den einschlägigen Fragen und weitreichender Literaturkenntnis sicherlich einer der Berufensten.

Der erste Hauptteil des Buches behandelt auf S. 11—275 die Paläogeographie; in der Weise, daß die Bildungen eines jeden der großen erdgeschichtlichen Zeitabschnitte nach Möglichkeit über die ganze Erde verfolgt und die daraus abzuleitenden Schlüsse bezüglich Verteilung von Land und Meer und deren Änderungen, Geosynklinalen und Orogenesen, vulkanischer Ereignisse usw. gezogen werden; auch wichtige Bildungen nutzbarer Lagerstätten sind berücksichtigt: gewissermaßen ein Abriß der regionalen Geologie in stratigraphischer Anordnung. Es ist selbstverständlich ganz unmöglich, im Rahmen eines Referates auch nur auf die wichtigsten Einzelheiten einzugehen; nur einiges wenige sei herausgegriffen. Hingewiesen sei z. B. auf die Feststellung, daß bei den paläozoischen, tektonischen Vorgängen die Süd- gegen die Nordkontinente gewissermaßen nachhinken; auf die Vermutung, daß die — wohl mit Recht als eustatisch aufgefaßte — große Juratransgression ihr Gegengewicht in dem Auftauchen des pazifischen Meeresgrundes längs der andinen Geosynklinale finde; auf die Beziehung der jungen Meeresschwankung im nordatlantischen Gebiet (ertrunkene Flußtäler beiderseits des Ozeans!) auf eine Polschwankung; u. a.

Wenn Koßmat die mesozoischen Radiolarite — ebenso die Lydite des Silurs! — als Tiefseebildungen betrachtet, so kann ihm Referent nur beistimmen: weniger, wenn er die etwa gleichzeitig geförderten basischen Eruptiva dafür verantwortlich macht, daß sich das Meer stark mit Kieselsäure angereichert hätte, so daß die Radiolarien darin besonders üppig gediehen seien; dies dürfte chemisch kaum haltbar sein. Und überdies erhebt sich da gleich die Frage, warum dann im Devon, das ja ebenfalls durch gewaltige (und ebenfalls z. T. submarine!) basische Eruptionen ausgezeichnet ist, die Bildung von Kieselgesteinen ausblieb!

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1937

Band/Volume: 1937

Autor(en)/Author(s): Hammer Wilhelm

Artikel/Article: Literaturnotiz: Bruno Sander, Beiträge zur Kenntnis der Anlagerungsgefüge (Rhythmische Kalke und Dolomite aus der Trias). Mineral. und petrograph.Mitteilungen 48, Leipzig 1936, S. 27-139, 141-209, mit 8 Diagrammen und 46 Textfiguren 155-158