

sind, liegen meist in der Schichtung, zuweilen auch quer zu derselben. Es fehlt ihnen der glimmerige Ueberzug der Geschiebe von Obermittwida. Das die Gerölle umhüllende Gestein wird ins Hangende zu allmählig deutlicher schiefbrig, bis es über dem dritten Conglomerathorizont phyllitähnlich wird und eine Menge feinsten Muscovitschüppchen aufweist. Diese individualisiren sich immer mehr und mehr, wobei sich auch Quarz- und Feldspathelemente einstellen, bis sich ein feinkrystalliner, echter Muscovitgneiss herausbildet, der noch weiter im Hangenden auch Granat und Biotit aufnimmt. Vom Liegenden ins Hangende ist also bei strengster Concordanz der Schichten ein stetiger und allmählicher Uebergang von geröllführenden archaischen Grauwacken bis zu echtem Muscovitgneiss wahrzunehmen.
(W. Petrascheck.)

C. Diener. Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes. Mit 1 Titelbild, 28 Textabbildungen, 5 Karten in Schwarzdruck und 1 Karte in Farbendruck. 319 pp. Sonderabdruck aus „Bau und Bild Oesterreichs“ von C. Diener, R. Hoernes, Franz E. Suess und V. Uhlig. Verlag von F. Tempsky und G. Freytag in Wien und Leipzig, 1903.

Unter obigem Titel erfolgte die Bearbeitung des die Alpenländer und den Karst umfassenden Abschnittes in dem von mehreren Autoren verfassten Werke „Bau und Bild Oesterreichs“, welches bestimmt ist, den Standpunkt unserer Kenntnis der geologischen Structur Oesterreichs während jener Epoche zu markiren, innerhalb deren der IX. Internationale Geologen-Congress zu Wien abgehalten wurde.

Zwölf Jahre früher hatte derselbe Verfasser im gleichen Verlage eine Studie über den Gebirgsbau der Westalpen herausgegeben, so dass es wohl nahe lag, in der neuesten Publication gewissermassen eine Fortsetzung der älteren Arbeit über das östlich anschliessende Gebiet zu erwarten. Dies trifft indes nur insofern zu, als auch in dem vorliegenden Werke entsprechend seinem Titel das Hauptgewicht auf die tektonischen Züge im Aufbau der Ostalpen gelegt wird, während die stratigraphischen Verhältnisse nur in dem Masse zur Darstellung herangezogen werden, als dieselben in grösseren räumlichen Abschnitten einer Veränderung unterworfen sind. Wenn hier nun die Structurlinien und das wechselnde Schichtenmaterial, d. h. der Bau des Gebirges, dazu verwendet wird, um daraus die charakteristische Scenerie, also das Bild des ersteren in seinen verschiedenen Theilen abzuleiten, so ergibt sich schon in dieser Anlage ein wesentlicher Unterschied gegenüber der älteren westalpinen Studie. Ein weiterer Unterschied beruht darauf, dass der Verfasser dank der fester gefügten ostalpinen Stratigraphie und vermöge seiner umfassenderen, auf persönlicher Anschauung beruhenden Kenntnis des Terrains in der Lage war, den Stoff viel intensiver zu verarbeiten, ein Unterschied also, der ohne Zweifel als Fortschritt zu betrachten ist. Wie in der Einleitung bemerkt wird, war indessen eine ganz gleichmässige Behandlung des Gebietes im Hinblick auf die Ungleichwerthigkeit der Literatur auf einem so beschränkten Raume nicht immer durchführbar. Auch wird man es begreiflich finden, dass den interessantesten oder besonders typischen Gegenden eine breitere Darstellung zu Theil ward als einzelnen mehr monoton oder einfach gebauten Regionen. Das Bestreben des Autors, wesentliche Lücken unserer heutigen Kenntnisse schärfer hervorzuheben, darf als ein Vorzug des Werkes angesehen werden. Ebenso angenehm berührt es den Leser einer im Grossen und Ganzen compilatorischen Arbeit, wenn deren Verfasser in strittigen Fragen auf Grund persönlicher Anschauung häufig mit seiner eigenen Meinung hervortritt.

Dass in einem Buche über die Structur des am besten erforschten Kettengebirges die Frage der Gebirgsbildung im Allgemeinen das interessanteste Problem darbieten musste, braucht nicht erst hervorgehoben zu werden. Freilich gelangt der Autor diesbezüglich weder zu einer bestimmten Entscheidung zwischen den verschiedenen herrschenden Lehrmeinungen, von welchen keine den in der Natur gegebenen Thatsachen in ausreichendem Masse Rechnung trage, noch vermag er es, an Stelle derselben eine wesentlich neue, eigene Auffassung zu begründen. Indem jedoch das vorliegende Buch in so vollständiger Weise zum ersten Mal die schwer zu überblickende Fülle einzelner Daten über ostalpine Tektonik auf engem Raume zusammenfasst, liefert dasselbe ohne Zweifel einen wichtigen Beitrag zu weiteren Fortschritten auch in der Frage der Gebirgsbildung.

Das Problem einer naturgemässen Abgrenzung der Ostalpen von den Westalpen hat sich nach Ansicht des Verfassers seit dem Erscheinen seines oben angeführten Werkes ausserordentlich complicirt und werde so lange unentschieden bleiben, als die stratigraphische Stellung der Bündner Schiefer und damit der Bau der kritischen Grenzregion unsicher seien.

Schärfer noch als in den Westalpen prägt sich im östlichen Alpenlande jene Anordnung der Schichtencomplexe in einzelnen Zonen aus, welche allein eine natürliche Gliederung des Gebietes vom Standpunkte der geologischen Structur aus ermöglichen.

Prof. Diener unterscheidet nun zunächst fünf auch in der Physiognomie der Landschaft plastisch zum Ausdruck kommende Zonen, und zwar:

- I. Nördliche Sandsteinzone oder Flyschzone. Umfassend den Brenzer Wald im Westen und den geschlossenen Sandsteingürtel zwischen Salzburg und Wien im Osten (Kreide und Tertiär mit vereinzelt Juraklappen).
- II. Nördliche Kalkzone (ausschliesslich mesozoisch).
- III. Centralzone (krystallinisch mit eingefalteten Zügen und auflagernden jüngeren Schollen paläozoischen und mesozoischen Alters).
- IV. Drauzug. Durch einen schmalen krystallinischen Aufbruch in eine nördliche und südliche Hälfte zerlegt (paläozoisch, mesozoisch und tertiär).
- V. Südliche Kalkzone. Nach Südosten ohne scharfe Grenze übergehend in das dinarische Faltenystem der illyrischen Karstländer (überwiegend mesozoisch, krystallinische Aufbrüche, etwas jüngeres Paläozoicum und Tertiär).

Vergleicht man diese Hauptgliederung mit älteren Eintheilungen, z. B. der durch A. v. Böhm vorgenommenen, welche ebenfalls das die landschaftliche Scenerie bestimmende geologische Moment in den Vordergrund rückt, so fällt hier die Einschaltung des Drauzuges als einer besonderen Hauptzone auf, während andererseits die sogenannte nördliche Grauwackenzone in der Centralzone aufgenommen wird.

Die Specialdarstellung des ganzen Raumes der Ostalpen erfolgt nun in fünf jenen Zonen entsprechenden Capiteln. Innerhalb jedes Capitels schreitet die Besprechung stets von West nach Osten fort, ohne weitere sinnfällige Gliederung. Es kann nicht gelugnet werden, dass diese äussere Form der Verarbeitung, d. h. die Gliederung in nur fünf Abschnitte, die Uebersichtlichkeit des Werkes beeinträchtigt und die rasche Orientirung erschwert. Dabei bringt der Verf. dort, wo sich in dem östlichen Fortstreichen der betreffenden Zone ein Wechsel der Faciesentwicklung einstellt, zunächst eine gedrängte Uebersicht der stratigraphischen Verhältnisse, um sich sodann seiner Hauptaufgabe, der Schilderung der Structur des Gebirges, zuzuwenden und gelegentlich die bezeichnenden landschaftlichen Züge des letzteren in kräftigen Strichen hervorzuheben.

Die Uebersicht der geologischen Verhältnisse des Salzkammergutes ist von E. v. Mojsisovics verfasst und behandelt in knapper Form insbesondere die eigenartigen Faciesbeziehungen in jenem Theile der Nordalpen. Besonders ausführlich werden in diesem Buche die durch A. Bittner's letzte Arbeiten im Detail studirten niederösterreichischen Kalkalpen, das dem Verf. speciell bekannte südosttirolische Hochland und der in den letzten Jahren von F. Teller und dem Referenten aufgenommene Drauzug, behandelt. Es muss anerkannt werden, dass die Fülle der vorhandenen Literatur in reichem Masse, in kritischer Art und richtiger Erkenntnis des Wesentlichen herausgezogen worden ist. Dabei zeigt sich in überzeugender Art die von C. Diener gleich an der Spitze seiner Vorrede gewürdigte Bedeutung der in den Schriften unserer Anstalt niedergelegten Aufnahmeberichte als Bau- und Fundamentsteine für solche zusammenfassende Darstellungen.

Mit Interesse wendet sich der Leser den Schlusscapiteln zu, worin das Problem der Gebirgsbildung im Allgemeinen tangierende Fragen aufgeworfen werden. Wenn auch in diesem Buche den zusammenfassenden, mehr theoretischen Abschnitten im Verhältnis zur Detailschilderung ein relativ kleiner Raum zugemessen wurde, so mag es hier in einem Referate, das sich auf eine Wiedergabe der Thatsachenfülle nicht einlassen kann, doch gestattet sein auf jene Schlusscapitel näher einzugehen. Anschliessend an den beschreibenden Theil finden wir hier zunächst eine geologische Geschichte der Ostalpen, worin die Entwicklung der das Alpengerüst aufbauenden Sedimente aus den frühesten Epochen bis in die Jetztzeit verfolgt wird. Aus diesem Rückblick ergibt sich zunächst die Thatsache, dass die Faltung der Alpen in einzelnen, oft länger andauernden Phasen erfolgte, zwischen welchen grössere Ruhepausen eintraten, während deren ein Zusammenbruch und die

theilweise Einebnung des Gebirges erfolgen konnte. Jede weitere Phase ergab nicht nur die Angliederung neuer Aussenzonen, sondern bewirkte auch eine neuerliche Massenbewegung innerhalb der bereits gefalteten Sedimente.

Die einzelnen Gebirgsabschnitte zeigen erhebliche Verschiedenheiten in ihrer geologischen Geschichte, erst die letzte Hauptfaltung im älteren Tertiär schweisste die heterogenen Theile zu einem einheitlichen Gebirge zusammen. Als solche Unterschiede werden das Ueberwiegen eruptiver Erscheinungen während der Dauer der jungpaläozoischen, mesozoischen und känozoischen Zeit und das wiederholte Auftauchen krystallinischer Inseln in den Südalpen namhaft gemacht. Bei diesem Anlasse gelangt auch die neuere Auffassung von E. Suess, wonach die ganze südliche Kalkzone (im Sinne Diener's, also mit Ausschluss des Drauzuges) bereits dem dinarischen Falten-system angehört und somit von den Alpen als ein selbstständiges Gebirge (Dinariden) abgetrennt werden müsse zur Erörterung. Diener verhält sich demgegenüber ablehnend und will höchstens die Auffassung gelten lassen, dass das dinarische System einem selbstständig werdenden Zweig der venezianischen Voralpenzone (südlich von T. Taramelli's *frattura peradriatica*) entspreche.

Der folgende, zunächst die Grundlinien im Bauplan der Ostalpen behandelnde Abschnitt bildet eigentlich eine gedrängte Wiederholung oder, wenn man will, Zusammenfassung des beschreibenden Theiles unter besonderer Berücksichtigung der wichtigsten tektonischen Linien, welche sich von West nach Ost als eine Aufeinanderfolge garbenförmig aneinandergereihter, in ihrem Verlaufe vom Südrand des böhmischen Massivs abhängiger Bögen darstellen.

Im letzten Capitel werden endlich die Beziehungen dieser Grundlinien zu den gegenwärtig herrschenden Lehrmeinungen über die Entstehung von Faltengebirgen auseinandergesetzt.

Hier betont C. Diener vor Allem die grossen Schwierigkeiten, denen eine Ableitung einfacher Gesetze aus der von Jahr zu Jahr anwachsenden Fülle von beobachteten Thatsachen begegnet. Die faltenden Kräfte, auf die schliesslich die Entstehung der Alpen immer zurückgeführt werden muss, gestalteten eben vielerlei Erscheinungen. Dabei spielt — wie der Verf. mit Recht hervorhebt — das Material der Sedimente eine sehr wesentliche Rolle, indem die wechselnde Elasticität der letzteren einen massgebenden Einfluss auf die Art der Spannungsauslösung üben musste. So sehen wir eine Störung als Faltenbruch, Ueberschiebung und Verwerfungsbruch entwickelt, je nach den Sedimenten, die sie gerade durchschneidet.

Von Falten unabhängige horizontale Ueberschiebungen von Deckschollen über einem Sockelgebirge sind dem Verf. aus den Ostalpen nicht bekannt.

Erhebung der Gesteinsschichten durch Faltung infolge eines Zusammenschubes wird man für die ganzen Ostalpen als das wesentlichste Moment der Gebirgsbildung ansehen müssen. Allein über die Art und Weise, wie dieser Zusammenschub erfolgte, gehen die Meinungen weit auseinander. Die auf ungenügenden Erfahrungen beruhende Anschauung von einem symmetrischen Bau der Ostalpen wurde vor Langem durch E. Suess widerlegt, welcher an deren Stelle die Theorie des einseitigen Lateralschubes setzte. Auch diese Lehrmeinung nun erweist sich nach Diener selbst in einer neuen modificirten Form, wonach am Südrande der Alpen treppenförmiges Absinken und Rückfaltung angenommen wird, als unzureichend und sei nicht in Einklang zu bringen mit den neuen Aufnahmen in den Südalpen, insbesondere im Etschbuchtgebirge. Auch spreche der Umstand, dass die Aussen- und Innenseite der „Dinariden“, welche ja mit der Innenseite der Südalpen in eins verschmilzt, gleichwie die letztere nach Süden gefaltet ist, in gewichtiger Weise gegen die Theorie des einseitigen Lateralschubes.

Wenn auch der Aussenrand der Nordalpen sich als einheitlicher, continuirlicher erweist als der südliche Innenrand, so zeige sich doch in beiden Randzonen der Charakter von Gebieten, welche eben nur nach der Richtung des ungefalteten Vorlandes hin in Falten gelegt erscheinen. Auf der anderen Seite würde die Bedeutung der Senkungsfelder (auf die in der Suess'schen Auffassung hohes Gewicht gelegt wird) durch deren sozusagen regelloses Auftreten am Nord-, Ost- und Südrande, ja selbst im Innern des Gebirges sehr abgeschwächt.

Ebensowenig könne die Richtung der Falten und daraus hervorgegangenen Ueberschiebungen zur Ableitung einer allgemeinen Schubrichtung herangezogen werden, da sich auch hier eine Reihe von Ausnahmen anführen liesse, in denen

die Bewegung einfach wieder nach jener Seite hin erfolgte, wo die Sedimente bei ihrem Zusammenschub am leichtesten ausweichen konnten.

Der Bau der Ostalpen lässt somit nach dem Verfasser auf keine Weise die Annahme der Entstehung eines Faltenwurfes durch einen einseitigen, sei es nord-, sei es südwärts gerichteten Schub zu, er könne vielmehr nur, wie schon seinerzeit von Bittner, Tietze und Löwl angedeutet worden sei, durch einen Zusammenschub zwischen zwei starren Schollen erklärt werden. Die eine dieser Schollen wäre das seit der Carbonzeit nicht mehr gefaltete böhmische Massiv, die andere aber ein heute freilich der Beobachtung entzogenes Gebiet, nämlich das unter den Meeresspiegel versunkene adriatische Massiv, mit dem zusammen später noch einzelne bereits frühzeitig gefaltete resistenterere Schollen der Südalpen mitgewirkt haben mochten.

Bei einer Zusammenpressung von zwei Seiten würde sich das Heraustreten der gefalteten Massen aus ihren Bildungsräumen wesentlich reduciren und es entfielen damit auch die durch keine Thatsache bewiesene Annahme, dass die Sedimente der Alpen sich unter einer anderen geographischen Breite abgesetzt haben.

Diese Fragen streifen nun bereits das Gebiet der Theorien über Gebirgsbildung im Allgemeinen, unter denen hier nur drei als im Hinblick auf die Ostalpen discutabel besonders hervorgehoben werden. Es sind dies die Contractionstheorie (Schrumpfung der Lithosphäre), die isostatische Theorie (Faltung durch Belastung mit Sediment) und die Expansionstheorie (Ausdehnung der Sedimente durch spätere physikalische oder chemische Vorgänge).

Der Verfasser neigt sich zum Schlusse am meisten der Schrumpfungstheorie zu, welche bekanntlich auch den diesbezüglichen Anschauungen von E. Suess zu Grunde liegt; dabei wird aber als Einschränkung beigelegt, dass in vielen Fällen durch eine nachträgliche Veränderung und Volumsvermehrung der Sedimente, ja schon durch die Schaffung von Hohlformen in Folge der Denudation locale Faltungen entstehen können.

Was die illustrative Ausstattung des vorliegenden Bandes betrifft, so sind ausser den nicht allzu reichlich eingeschalteten Profilen eine Anzahl tektonischer Detailkarten sowie eine grössere in Farben gehaltene Uebersichtskarte hervorzuheben, welche ganz wesentlich zum Verständnis des textlichen Inhaltes beitragen. Die landschaftlichen Illustrationen bringen aber nur zum Theil geologisch bezeichnende Ansichten, auch erscheint ihre technische Ausführung manchmal unzureichend, um das geologische Moment in denselben mit der gewünschten Schärfe zum Ausdruck zu bringen.

Wie das Gesamtwerk, so wird auch der uns vorliegende Band fortan einen unentbehrlichen Behelf für neuere Arbeiten bilden. Abgesehen davon, dass durch dasselbe ein abschliessender Rückblick auf das umfangreiche, hinsichtlich der Structur der Ostalpen bis heute vorliegende Material ermöglicht wird, dürfte es sich bei künftigen Untersuchungen als willkommener Rahmen erweisen, innerhalb dessen der Forscher seine Detailarbeit leicht einzureihen im Stande sein und immer in der Lage bleiben wird, die Orientirung gegenüber den grossen Zügen im Aufbau der Ostalpen zu bewahren.

(G. Geyer.)

Josef Muck. Der Erdwachsba u in Borysław. 8°. VI u. 218 S. mit 53 Textfiguren und 2 Tafeln. Verlag von Jul. Springer, Berlin 1903.

In vorliegendem Buche hat es Verf. unternommen, das Erdöl- und besonders das Erdwachsorkommen von Borysław, das in geologischer wie bergmännischer Hinsicht so viel des Interessanten bietet, eingehend zu schildern.

Im ersten Capitel wird die geschichtliche Entwicklung der Erdwachsindustrie geschildert, die insofern auf sehr frühe Zeit zurückgeht, als das in Bodenvertiefungen sich spontan ansammelnde Erdöl von den Bauern als Lederfett und Wagenschmiere benutzt wurde, jedoch erst mit dem Anfange des 18. Jahrhunderts wurde mit dem Schürfen auf Erdöl begonnen. Wie einzig in ihrer Art diese primitivste Gewinnung des Erdöls gehandhabt wurde, ersieht man aus den Worten des Autors: „Es gibt wohl kaum einen zweiten Bergbau in Europa, der in einer Zeit, wo die gesammte Bergbautechnik bereits auf hoher Stufe stand, so ausschliesslich aus sich selbst heraus entstanden ist, alle Einrichtungen aus seinen Uranfängen gewissermassen selbst erfand, daher stets mit Allem auf die primitivste Art und Weise begann wie dieser.“ Es war ein ausgesprochener Raubbau, der dort unter grössten Gefahren betrieben wurde und der schauerliche sociale Miss-