

Zeitschrift

der

Deutschen Geologischen Gesellschaft.

B. Monatsberichte.

Nr. 1-4.

1918.

Protokoll der Sitzung vom 9. Januar 1918.

Vorsitzender: Herr KEILHACK.

Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung und bringt seine Wünsche zum neuen Jahre zum Ausdruck.

Die Gesellschaft betrauert den Tod folgender Mitglieder:

Herr Professor DENINGER, der in Tirol auf dem Felde der Ehre gefallen ist,

Herr Bergrat RICHARD STEIN in Halle a. S.,

Herr Studienrat Prof. HOLTHEUER in Leisnig (Sachsen),

Herr Dr. MORITZ WOLFF in Berlin.

Die Anwesenden erheben sich zu Ehren der Verstorbenen.

Als Mitglieder wünschen in die Gesellschaft aufgenommen zu werden:

Herr Dr. A. LEHNER, Assistent am Mineral.-Geol. Institut in Erlangen, vorgeschlagen von den Herren KEILHACK, PICARD und SCHNEIDER,

Herr Markscheider SCHWARTMANN in Wattenscheid, vorgeschlagen von den Herren BRÜCK, FREMDLING und OBERSTE BRINCK,

Herr Dr. JOSEPH MÜLLER, Geologe an der Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt, vorgeschlagen von den Herren JOH. BÖHM, VON ZUR MÜHLEN, PICARD.

Der Kosten-Voranschlag für 1918 wird vorgelegt.

Einnahmen:

Kassenbestand am 31. Dezember 1917	328,87 M.
Deutsche Bank am 31. Dezember 1917	1265,49 „
Mitgliederbeiträge	14725,00 „
Druckschriften-Verkauf	2000,00 „
Zinsen	450,50 „
	<hr/>
	18769,86 M.

Ausgaben:

Druckkosten	1500,00 M.
Bibliothek	150,00 „
Verwaltung	
a) Vergütungen	2000,00 „
b) Versand	1000,00 „
Sonstiges	619,86 „
	<hr/>
	18769,86 M.

Für die Prüfung des Rechnungsabschlusses über das Jahr 1916 werden die Herren KORN und THOST von der Versammlung gewählt.

Der Vorsitzende verliest ein Schreiben unseres Mitgliedes, Herrn ERNST STROMER VON REICHENBACH, der den Gehaltsüberschuß aus seiner Tätigkeit als Kriegsgeologe in Höhe von 1200 M. der Gesellschaft zum Zwecke eines Preisausschreibens für Arbeiten über „chemische Präparationsmethoden tierischer Fossilien“ zur Verfügung stellt.

Einige Neueingänge für die Bücherei werden vorgelegt

Der Vorsitzende teilt das Ergebnis der vorgenommenen Vorstandswahl mit.

Es sind 168 Stimmzettel eingegangen.

Es erhielten Stimmen:

Als Vorsitzender:

Die Herren KEILHACK 161, POMPECKJ 5, BELOWSKY, KRUSCH je 1 Stimme. — Gewählt: Herr KEILHACK.

Als stellvertretende Vorsitzende:

Die Herren LEPLA 162, BELOWSKY 162, KEILHACK 2, POMPECKJ 7, RAUFF, BEYSLAG, KÜHN je 1 Stimme. — Gewählt die Herren LEPLA und BELOWSKY.

Als Schriftführer:

Die Herren BÄRTLING 166, OPPENHEIM 168, P. G. KRAUSE 168, Graf MATUSCHKA 166, JOH. BÖHM, DIETRICH, VON LINSTOW, KORN je 1 Stimme. — Gewählt die Herren BÄRTLING, OPPENHEIM, P. G. KRAUSE, Graf MATUSCHKA.

Als Schatzmeister: Herr PICARD 168 Stimmen.

Als Archivar: Herr SCHNEIDER 168 Stimmen.

Als Beiratsmitglieder:

Die Herren STEINMANN 164, MILCH 166, SCHMIDT 165, BECK 165, WALTHER 166, GÜRICH 167, ROTHPLETZ 3, SALOMON, BÜCKING je 2, BUXTORF, STILLE, EM. KAYSER, SUESS je 1 Stimme; ungültig waren 4 Stimmen. — Gewählt die Herren STEINMANN, SCHMIDT, JOH. WALTHER, MILCH, BECK, GÜRICH.

Demnach setzt sich der Vorstand und Beirat für das Jahr 1918 folgendermaßen zusammen:

Vorsitzender:	Herr KEILHACK,
Stellvertr. Vorsitzende:	„ LEPPLA,
	„ BELOWSKY,
Schriftführer:	„ BÄRTLING,
	„ OPPENHEIM,
	„ P. G. KRAUSE,
	„ Graf MATUSCHKA,
Schatzmeister:	„ PICARD,
Archivar:	„ SCHNEIDER.
Beirat:	Die Herren STEINMANN - Bonn a. Rh.,
	SCHMIDT - Basel, JOH. WALTHER - Halle a. S., MILCH-
	Breslau, BECK - Freiberg i. S., GÜRICH - Hamburg.

Herr CLOOS (Marburg-Breslau) spricht: „Über die Raumbildung plutonischer Massen.“

Der Vortragende legte als Ergebnis mehrjähriger, durch Auslandsaufenthalt und Kriegsteilnahme allerdings vielfach unterbrochener Arbeit eine Karte des Erongo-gebirges im Hererolande vor. Die Karte wird im Maßstabe 1:200 000 als Beilage einer geologischen Monographie des Gebirges von der Kgl. Geologischen Landesanstalt herausgegeben.

Daneben wurden Einzeluntersuchungen aus dem neuerdings vortrefflich aufgeschlossenen Granit-Gneis-Kontakt von Strehlen in Schlesien in Grundriß- und Profilzeichnungen gebracht (ausführlich an anderer Stelle).

Anschließende Erörterungen über die Raumfrage des unterirdischen Vulkanismus gelangten zu folgenden Ergebnissen:

1. Unter Umständen treten Tektonik und Vulkanismus in das Verhältnis der Stellvertretung. Größere Bewegungen der Kruste stellen Aufgaben, die durch kleinere

gelöst werden. Das werdende Gebirge gleicht einer ständig sich erneuernden Entmischung der Drucke, welche wandernde Stoffe auszugleichen trachten — nach Maßgabe ihrer Plastizität. In der Lösung dieser Aufgaben können sich tektonische und vulkanische Reaktion vertreten oder ablösen.

2. Im Faltenlande sind es vorzüglich die Kerne breiter Gewölbe, welchen bewegliches Material zuströmt. Von verschiedenem wird das plastischste bevorzugt: Im Salzgebirge entstehen Ekzeme, Reiheneckzeme; im Basler Kettenjura quillt die Anhydritgruppe in die Kerne. Dem entsprechen unter plutonischem Zufluß die Kernlakkolithen des Erongovorlandes, der Anden, zahlreiche Stöcke des variskischen Gebirges. Als allgemeinste Fälle dürfen gelten: die Anschwellung weicher Schichten im Verbiegungsknie, die Ausstopfung spröder Gewölbe mit Fältelungsknäueln aus formbarem Liegendem (Beispiele aus den Alpen, dem Kettenjura usw.), der Phakolith HARKERS.

3. In der Mehrzahl aller Fälle treten die Plutonite erst in die letzte Phase der Faltung ein. Beobachtungen im Erongovorland erklären dies so, daß es die Intrusion selber ist, welche in ihrem Umkreis die fördernde Bewegung zum Erstarren bringt. So kann man sagen, daß durch die plutonische Lösung eine tektonische nicht nur entbehrlich, sondern zugleich verhindert wird.

4. Entsprechendes wurde am Erongo und an gewissen Graniten Mitteldeutschlands nachgewiesen für Tafel- und Schollenländer. Hier ist es Dehnung der Kruste, welche Aufgaben stellt, Bildung von Spalten und von keilförmigen Schollen, welche ihre Lösung anbahnt.

Rücken die Schollen ihrerseits in die Lücken, so ist in dem bekannten Wechsel von Horsten und Gräben die tektonische Lösung gegeben. (Basler Jura.)

Steht dagegen Magma zur Verfügung und füllt dieses die Räume, so kommt es je nach seiner Menge und der Verbindung mit der Erdoberfläche zur plutonischen oder vulkanischen Reaktion. Unter Umständen werden Schollen frei und können in das Magma übergehen, wo sie — zunächst in ursprünglicher Ausrichtung (Erongo, Strehlen), dann außer Ordnung und Zusammenhalt — nach dem Prinzip des Platztausches dem plutonischen Angriff Raum geben.¹⁾ Auch hier gibt es Übergänge (eruptives Röt, An-

¹⁾ Vielleicht liegt in der Analogie zur Tektonik auch der Schlüssel für die Tatsache, daß leichtere Schollen in schwereren und zähen Schmelzen „versinken“ können.

reicherung plastischer Sedimente auf Flexuren und schmalen Störungszonen u. a.) und auch hier gilt das Prinzip der Stellvertretung: Eine Art der Lösung macht die andere überflüssig und schließt sie aus (Basaltgänge auf gemeinen Klüften, neben Verwerfungen); seltener sind gemischte Lösungen (Durchbrüche auf Grabenrändern u. a.).

5. Öffnet die Faltung vorwiegend flache und im Streichen gedehnte Räume, so die Schollentektonik steile und querschlägig gerichtete. Besondere Wirkungen sind demnach aus einer Verknüpfung oder Wechselfolge beider zu erwarten. Eine solche ist für Mitteldeutschland durch die Tatsache gegeben, daß die herzynische Bruchrichtung an vielen Stellen durch Querrisse der variskischen Faltung angelegt wird. So verdichtet sich aus allen Teilen des variskischen Gebirges eine Regel für die Raumbildung der jungpaläozoischen Eruptiva:

6. Die karbonische Faltung führt dahin, umfangreiche Schmelzherde in der Achse des Gebirges bereitzustellen, aus welchen dann eine an die Faltung mechanisch anschließende Querspaltung Teilmagmen nach oben zieht, um sie zu einzelnen Stöcken, Kuppeln oder Lakkolithen abzugrenzen oder der Oberfläche zuzuführen.

7. Für das fündere Geschick dieser Gebiete gibt eine weitere Erfahrung den Ausschlag:

Wie granitische Füllung eine Falte zum Stehen bringt, so wird auch die Scholle durch Granit gebunden, der Fortgang ihrer Senkung oder Hebung gehemmt. Die plutonische Lösung macht also eine tektonische nicht nur entbehrlich, indem sie sie vertritt, sondern zugleich unmöglich, indem sie ihre Apparate festlegt.

Anwendung auf Mitteldeutschland macht vielleicht eine Verteilung der Hoch- und Niedergebiete verständlich, auf die THEODOR BRANDES 1914 hingewiesen hat (1. variskische Hauptfalten und herzynische Bruchzonen; 2. auf den Schnittpunkten die Hauptentwicklung des jungpaläozoischen Vulkanismus; 3. diese Gebiete in der Zukunft Hochgebiete):

Die variskische Faltung hinterläßt einen Krustenstreifen, der nur in seiner Längsrichtung gefestigt, quer dazu gelockert ist. Diese Lockerung wird in der Folgezeit kompensiert, teils von unten durch Intrusion, teils von oben durch Einbruch. Die erste Lösung macht die zweite entbehrlich und der Einbruch meidet die plutonischen Regionen,

die so zu Hochgebieten werden. So würde z. B. bei Harzburg der Bajonettssprung verständlich, der zwischen Brockenmassiv und Vorland (weiterhin zwischen diesem und dem Ramberggranit) nur einen schmalen Sedimentstreifen stehen läßt, so die Tatsache, daß das Riesengebirge (der Granit karbonisch) postkarbonisch und fast bis heute herausgehoben wird gegen Teile der Umgebung.

Dies letztere Ergebnis, seiner Natur nach nicht streng beweisbar, hat erst den Wert einer Anschauungsform, könnte aber dahin führen, für die Ortswahl und den Ablauf gewisser geologisch-paläogeographischer Geschehnisse mechanische Gründe aufzudecken.

8. Im Sinne dieser Auffassung erübrigt sich die Frage eines kausalen Verhältnisses von Vulkanismus und Tektonik. Entsprach bis dahin einer Zufuhr neuen Materials die Ortsverschiebung gegebenen, so verflacht sich dieser Gegensatz zu dem Unterschiede zwischen einer Ortsverschiebung flüssigen und festen Materials. Ja — sieht man ab von der Herkunft, Temperatur und Zusammensetzung der vulkanischen Stoffe — so hinterbleibt der bloße Gradunterschied zwischen Ortsbewegungen von Material verschiedener Plastizität.

Der Vulkanismus wird zu einer Tektonik (oder breiter gefaßt zu einer Gebirgsbildung) mit hochplastischem Material. Wo immer plutonischer Stoff in eine tektonische Werkstatt gerät, wird er von dieser als Arbeitsmittel beansprucht und dem Getriebe des übrigen Werkzeugs eingereiht.

Eine ausführliche und begründende Darstellung des Vortragsinhaltes erfolgt an anderer Stelle.²⁾ Zugehörige Beobachtungen finden sich in älteren Arbeiten des Verfassers sowie in seinen Geologischen Beobachtungen in Südafrika IV, Granite des Tafellandes und ihre Raumbildung. Neues Jahrb. f. Min. usw. 1918, Beilageband XLII und: Das Erongogebirge im Hererolande, Band I, mit Karte 1:200 000 usw., herausgegeben von der Kgl. Geologischen Landesanstalt Berlin 1918 (im Druck).

An der Aussprache beteiligt sich Herr ZIMMERMANN I.

²⁾ Auch kann ich auf die Beobachtungen anderer erst dort eingehen. Hier sei nur der Ausdrücke injektive und ejektive Faltung gedacht, die, von tektonischer Seite geprägt, in diesem Zusammenhange ja nur genannt zu werden brauchen. (H. STILLE, Injektivfaltung und damit zusammenhängende Erscheinungen, Geol. Rundschau. 1917. S. 89.)

Herr BERG spricht: „Über die Begriffe *vados* und *juvenil* und ihre Bedeutung für die Lagerstättenlehre.“¹⁾

Die Bezeichnungen *vados* und *juvenil* werden in der neueren Literatur, besonders in der mehr technischen, nicht eigentlich geologischen, oft unrichtig angewendet. Der Ausdruck *vados* wurde zuerst von POSEPNY gebraucht. POSEPNY bezeichnet als *vadose* Zirkulation diejenigen Grundwasserbewegungen, die einfach durch Gefälls- und Druckverhältnisse getrieben von einem Einzugsgebiet einem Quellgebiet zueilen. Das Gebiet der *vadosen* Zirkulation, das *Vadosum*, umfaßt also das Gebiet über dem Grundwasserspiegel und das darunter befindliche Gebiet der lebhaft bewegten Grundwasserströme. Soweit das Wasser noch freien Sauerstoff enthält, wirkt es oxydierend, soweit es noch Bestandteile des Gesteins in Lösung fortzuführen vermag, bewirkt es Verwitterungsvorgänge. Die Oxydationszone der Lagerstättenlehre und der *belt of weathering* VAN HISES sind also Teile des *Vadosums*. Auch die Zementationszone im Sinne der Erzlagerstättenlehre liegt noch im *vadosen* Gebiet, allerdings können infolge von Diffusionsbewegungen Zementationsvorgänge auch unter der Grenze des *Vadosums* noch eintreten. Der *belt of cementation* im Sinne VAN HISES, zu dem auch das Gebiet der diagenetischen Gesteinsumwandlung gehört, greift sogar tief unter das *Vadosum* hinab, liegt doch unter ihm bereits VAN HISES Zone des Anamorphismus, wo mit raumsparenden, dehydratisierenden Vorgängen die ersten Spuren der Bildung kristalliner Schiefer sich geltend machen. Wir können also in bezug auf das Grundwasser in der Erdrinde folgende fünf Grenzen unterscheiden, von denen die erste und vierte hydromechanischer, die drei anderen hydrochemischer Natur sind:

1. Grundwasserspiegel. Über ihm sind die Gesteinsporen zumindest in Trockenzeiten mit Luft, unter ihm mit Wasser erfüllt.

2. Grenze der Oxydationszone. Über ihr enthält das Wasser noch atmosphärischen Sauerstoff eingeschlossen, unter ihr ist aller Sauerstoff verbraucht.

¹⁾ Vgl. auch Ztschr. f. prakt. Geol. 1918, Heft 2.

3. Grenze der Gesteinsverwitterung. Über ihr wirkt das Wasser auslaugend, unmittelbar oder mittelbar durch seinen Kohlensäuregehalt, unter ihr findet nur Transport oder bereits Ausscheidung der gelösten Stoffe statt.

4. Grenze der vadosen Zirkulation. Über ihr haben wir strömendes Grundwasser, dessen Bewegungen sich nach dem Gesetz kommunizierender Röhren regeln, unter ihr haben wir stagnierendes Grundwasser. (Tiefgreifende undurchlässige Schichten können die vadoso Zirkulation bis in beträchtliche Tiefen verlegen.)

5. Grenze zwischen Katamorphismus und Anamorphismus. Über ihr haben wir Aufnahme des Wassers und seiner gelösten gasförmigen und festen Stoffe in den Gesteinskörper, unter ihr treten Abgabe von Wasser und Kohlensäure und andere raumsparende Vorgänge ein.

Unter dem Vadosum liegt die Zone der profunden Zirkulation POSEPNYS, die stagnierende Tiefe des Grundwasserozeans, in der nur langsame Strömungen infolge verschiedener Erwärmungen auftreten. Wie wir aus dem bekannten Versuch DAUBRÉES wissen, kann das Wasser vermöge der Kapillarität der Gesteine entgegen dem Dampfdruck in die erwärmten Tiefen der Erdrinde hinabdringen; in Spalten und anderen offenen Hohlräumen wird es dann wieder emporsteigen. Auf seinem weiten Wege durch verschiedene Gesteine nimmt das Tiefenwasser allerlei Stoffe in Lösung, die es später in den Spalten wieder absetzt. Auf diese Weise erklären eine Anzahl namentlich amerikanischer Geologen die Thermen und die Entstehung der Erzgänge. Der Absatz in den Spalten geschieht unter lebhafter chemischer Wechselwirkung zwischen Lösung und Nebengestein. Die Alkalien der Silikate gehen in dem Maße in Lösung, wie die Metalle sich ausscheiden, und manche Spaltentherme, die in der Tiefe bedeutende Erzmassen absetzen mag, erreicht die Oberfläche als unscheinbarer alkalischer Säuerling. Die Wirkungen der Ganglösungen auf das Nebengestein sehen wir in dessen Serizitisierung, Verkieselung usw. vor uns. Ist die Reaktionskraft der Lösung oder die Reaktionsfähigkeit des Nebengesteins besonders stark, so tritt Metasomatose ein.

E. SUSS nimmt an, daß ein großer Teil des Thermalwassers in vulkanischen Magmen seit Urzeiten gebunden ist und bei deren Erstarrung frei und damit erstmalig dem irdischen Kreislauf des Wassers zugeführt wird. Solches

magmatisches Wasser bezeichnet er als juvenil und anderes unter ausdrücklicher Umdeutung des älteren POSEPNYSchen Ausdruckes als vados. SUESS' Annahme ist ohne Zweifel für viele heiße Quellen richtig. Freilich ist am Quellaustritt das juvenile Wasser mit großen Mengen von profundem oder selbst vadossem Wasser gemischt.

Eine besondere Quelle aus der Tiefe aufsteigender Wasserströme ist noch die Entwässerung der in den Sedimenten enthaltenen Hydrate, wie sie in großer Tiefe und bei starker Erhitzung der Gesteinsschichten als raumsparender Vorgang, also besonders bei der Bildung kristalliner Schiefer eintritt. Die Menge dieses Hydratwassers ist nur gering, seine Wirkung ist aber beträchtlich, weil bei seiner Entbindung gesättigte Lösungen entstehen.

Wir können also unterscheiden:

1. Oberflächenwasser ohne nennenswerten Horizontaltransport, meist ungenießbar,
2. Wasser der tieferen Grundwasserströme, durch längeren unterirdischen Lauf einer Selbstreinigung unterzogen,

1 und 2 vados im Sinne POSEPNYS;

3. Tiefenwasser in den unteren Teilen des Grundwasserozeans, nur durch Wärme und Kapillaritätsunterschiede in langsamem Umlauf erhalten, meist mineralisiert, profund im Sinne POSEPNYS;
4. Hydratwasser im Gestein in früheren Zeiten chemisch gebunden, durch metamorphosierende Kräfte wieder befreit,

1—4 sind Wasser, die in irgendeiner Form früher schon einmal an der Oberfläche waren, und sind vados im Sinne SUESS';

5. Magmatisches Wasser, welches in Form von H und O seit Urzeiten dem feurig flüssigen Erdball beigemischt war und jetzt sich befreit,

juveniles Wasser im Sinne SUESS'.

Darauf wird die Sitzung geschlossen.

V. W. O.

KEILHACK. P. G. KRAUSE. OPPENHEIM.

Protokoll der Sitzung vom 6. Februar 1918.

Vorsitzender: Herr KEILHACK.

Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung und teilt mit, daß der Vorstand sich durch Zuwahl von Herrn POMPECKJ als stellvertretenden Vorsitzenden nach § 28 der Satzung ergänzt hat, da Herr LEPPLA infolge dauernder Behinderung eine Wiederwahl abgelehnt hat.

Die Gesellschaft beklagt den Tod folgender Mitglieder:
Herr Bergassessor PLATT, der als Mitglied einer Jagdstaffel verunglückt ist, und
Herr Professor AUGUST ROTHPLETZ in München.

Die Anwesenden erheben sich zu Ehren der Verstorbenen.

Als Mitglied wünscht der Gesellschaft beizutreten:
Die Königl. Bergschule in Saarbrücken, vorgeschlagen durch die Herren P. G. KRAUSE, SCHNEIDER und Graf MATUSCHKA.

Der Vorsitzende verliest einen Erlaß des Kultusministers an die Provinzialschulkollegien, der die Vertiefung des geologischen Unterrichts in der Schule betrifft.

Die Neueingänge für die Bücherei werden vorgelegt.

Herr F. BEYSCHLAG spricht über: „Bauxitvorkommen im Bihargebirge“.

Die in den letzten 12 Jahren im Bihargebirge Ungarns gemachten Bauxitfunde gruppieren sich in drei Teile. Zuerst wurde die Gegend um Remez bekannt, wo die Funde sich im Jad-Tal und seinen Nebentälern scheinbar unregelmäßig zerstreut als linsenförmige Einschaltungen im Kalk erkennen ließen. Die Verfolgung der einzelnen Funde durch systematische Schürfungen und Aufschlußarbeiten ergab in neuester Zeit hier den Beweis, daß die einzelnen scheinbaren Linsen Teile eines und desselben kontinuierlichen Erzlagers sind, die durch staffelförmige Verwerfungen auseinandergerissen wurden. Dieses Lager erscheint niveaubeständig eingeschaltet zwischen Malmkalken im Liegenden, mit denen es unregelmäßig verzahnt ist, und jüngeren, wahrscheinlich kretazeischen Kalken im Hangenden, die mit glatter Fläche das Erzlager bedecken. Eine große Zahl der Funde um Remez zeigt deutliche Wirkungen des

Kontakts der hier zahlreichen Dazite und Rhyolithe. Am auffälligsten tritt die Kontaktwirkung durch die Umwandlung des Erzes in Disapor hervor, während gleichzeitig in dem marmorisierten Kalk Granat und andere Kontaktmineralien auftreten.

Am großartigsten ist die Verbreitung der Bauxite auf der gewaltigen Hochfläche des nordwestlichen Bihargebirges in den Gemeinden Tizfaluhatar und Ötfaluhatar. Eruptivbildungen fehlen hier völlig. Das Zentrum der gegenwärtigen Betriebe liegt südlich von Elesd beim Dorfe Kalota und um den Berg Cucu. Dieses ganze ungeheure, aus Malmkalken bestehende Plateau trägt an Hunderten von Stellen Bauxitvorkommen, die bei flüchtiger Betrachtung ebenfalls linsenförmig erscheinen, sich aber ebenfalls als durch zahllose Verwerfungen zerschnittene Teile eines und desselben Lagers erkennen lassen, das auch hier stets mit unregelmäßig-grubiger Unterkante in die Malmkalke verzahnt erscheint, während darüber zunächst bituminöse, beim Anschlagen stinkende dunklere Kalke, und darüber weiße Kalke, die wohl beide der Kreide angehören, lagern. Das ganze Gebirge ist in unglaublicher Weise durch ein Netz von Verwerfungen zerstückelt, die sich übrigens, in ihrer Gesetzmäßigkeit einmal erkannt, leicht in den Geländeformen wiederfinden lassen. Mangels Einwirkung von Eruptivgesteinen sind die Bauxite hier weich, mehr erdig und von normaler Beschaffenheit.

Das dritte Gebiet findet sich östlich von Petrocz. Durch die Valea Pula erreicht man hier einen hochaufragenden wilden Gebirgsstock, auf dem, ebenso wie an seinem Westhange, zahlreiche, durch Verwerfungen schachbrettartig gestaltete Bauxitfelder sich finden, bei denen man eine gewisse kontaktmetamorphe Einwirkung des nahen Eruptivs, ähnlich wie im Jad-Tal, erkennt. Auch hier handelt es sich offenbar um einen einheitlichen Horizont, um ein Lager, das flächenhaft verbreitet und mit oberjurassischen Liegend-Kalken verzahnt ist. Eine Grenze gegen das Hangende konnte hier nicht einwandfrei beobachtet werden.

Es ergibt sich aus den übereinstimmenden Beobachtungen der drei Gebiete für die Gesamtverbreitung eine Entstehung in situ als lateritische Verwitterung auf dem am Ende der Malmzeit Land gewordenen einstigen Meeresboden, durch Auflösung und Fortführung des Kalkgehalts und gleichzeitige Konzentration des ursprünglich vorhandenen Tonerde-, Eisen- und Kieselsäuregehalts, ohne

fremde Zufuhr. Die Festlandszeit, in der die Erzbildung erfolgte, hat erkennbare Sedimente nicht hinterlassen. Überall ist das Erzlager, wie es scheint, durch die gleiche marine jüngere Kalkbildung bedeckt. Übergreifende Lagerung derselben, Transgressionskonglomerate u. dgl. habe ich nicht entdecken können.

In ihrer Gesamterscheinung gleichen diese Bauxitvorkommen des Bihargebirges außerordentlich den von LOTTI beschriebenen, allerdings viel kleineren von PESCO-SOLIDO in den Abruzzen.

Die Vorstellungen von SZADÉCZKY, LACHMANN und PAULS über die Form und Entstehung des Bauxits des Bihargebirges bedürfen der Berichtigung, die an anderer Stelle gegeben wird.

An der Aussprache beteiligen sich die Herren POMPECKJ, KRUSCH, OPPENHEIM, P. G. KRAUSE, JENTZSCH und der Vortragende.

Herr P. KRUSCH weist darauf hin, daß gelegentlich der gemeinsam mit Herrn BEYNSCHLAG ausgeführten Untersuchungen die Bauxitvorkommen von Remeč in genetischer Beziehung als im allgemeinen durch Oxydationsmetasomatose entstanden und lokal kontaktmetamorphosiert erklärt wurden. Die jetzige Deutung des Herrn BEYNSCHLAG auf Grund der umfangreichen neuen Aufschlüsse ist zweifellos die richtigere, wenn auch die Oxydationsmetasomatose stellenweise eine erhebliche Rolle spielt, so daß die ursprüngliche Form des umgewandelten Gesteins mitunter genauestens erhalten bleibt.

Der Äußerung des Herrn POMPECKJ, daß die Bohnerze an der Schweizer Grenze auf Schweizer und badischem Gebiet auf den ersten Blick Ähnlichkeit mit bauxitischen Ablagerungen haben, stimme ich zu. Gelegentlich der Untersuchung der neuen hier während des Krieges geschaffenen Aufschlüsse ließ ich von dem gleichen Gedanken geleitet im Laboratorium der Königlichen Geologischen Landesanstalt durch Herrn HEUSELER die bunten bohnerzführenden Tone, welche z. T. von roter Süßwassermolasse überlagert sind, auf Bauxit untersuchen. Das erste Ergebnis ließ auf einen geringen, aber doch immerhin in Betracht kommenden Gehalt von einigen Prozenten schließen. Nach einer zweiten Methode ausgeführte Be-

stimmungen machen aber das Resultat wieder fraglich. Jedenfalls ergab die Prüfung, daß es nach dem heutigen Stande überhaupt nicht möglich ist, kleine Mengen von Bauxit mit Sicherheit in Tonen nachzuweisen.

Ich stimme mit Herrn BEYSCHLAG und Herrn POMPECKJ überein, daß vor der Ablagerung der Oberen Kreide in Süddeutschland und Südeuropa eine bedeutende Laterisierung Platz griff. Das beweisen auch die von Oberer Kreide überlagerten lateritischen Eisenerze von Jerzu in Sardinien.

Herr OPPENHEIM betont, daß es ihm kaum angängig erscheine, auf Grund des Auftretens von Bauxit allein räumlich auseinandergerückte Ablagerungen zeitlich zu identifizieren. Die Bauxite der Provence gehören nach DIEULAFAIT¹⁾ vier verschiedenen Kreideniveaus an und verteilen sich vom Neocom bis in das Senon hinauf; ein fünftes, welches den roten Mergeln von Vitrolles entsprechen soll, würde sogar dem Untereocän angehören. Es scheinen also während der ganzen Kreideperiode in diesem Teile Europas die Bedingungen für die Entwicklung ähnlicher Verwitterungsformen gegeben gewesen zu sein. Das Vorkommnis, welches dem Mineral seinen Namen gab, der Bauxit von Les Baux²⁾ selbst, liegt auf dem Neocom mit *Echinopatagus cordiformis* BREYN und unter konkretionären Kalken mit *Bulimus proboscideus* MATHERON, die sicher dem Fuvélien, also dem Senon, angehören und zweifellos kontinentale bzw. Süßwasserbildungen darstellen. Der Bauxit scheint also hier auf einem Festlandsareal entwickelt worden zu sein während des zweifellos sehr bedeutenden Zeitraumes, in welchem in den benachbarten Meeren eine Reihe von Kreidefaunen entstanden und vergingen. Es wäre möglich, daß auch im Bihar-gebirge Ungarns zu seiner Entstehung ein längerer Zeitraum nötig war; ob die Kalke, welche ihn dort bedecken, noch jurassisch sind, ist doch immerhin zweifelhaft, da anscheinend Fossilien aus ihnen nicht vorliegen und er in einzelnen Fällen von vermutlich kretakischen Sandsteinen überlagert zu sein scheint.

¹⁾ Vgl.: Les bauxites, leur âge, leur origine. Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 93, Paris 1881, p. 804 ff.

²⁾ Vgl.: ED. PELLAT: Comptes rendus de l'excursion aux Baux (Bouches-du-Rhône) B. S. G. F. (III) 19, 1892, p. 1208 ff., wie die briefl. Mitteilungen von COLLOT ebendort, p. 1216 ff.

Herr JENTZSCH bemerkt: Nach den von Herrn BEYSLAG vorgetragene Beobachtungen sei das Bauxitvorkommen im Bihargebirge zwar zweifellos eine Verwitterungserscheinung, wie durch dessen taschenartiges Eingreifen in sein Liegendes klar bewiesen werde, aber seine Altersstellung bleibe noch unentschieden, angesichts der zahlreichen geologischen Horizonte, für welche lateritische oder rote Schichten bekannt sind. Beispielsweise seien die von einem Vorredner zum Vergleich angeführten Münder Mergel dünn und eben geschichtet, mithin nicht unmittelbar das Ergebnis einer Landverwitterung, sondern das einer nach lateritähnlich rotfärbender Festlandszeit erfolgten Einschwemmung. Dagegen deute das Fehlen jeglicher Abrasionserscheinungen über dem ungarischen Bauxit, insbesondere die geschilderte Konkordanz der hangenden und liegenden Kalke auf Kontinuität der Meeresbedeckung. spreche also deutlich gegen die von einzelnen vermutete Unterbrechung der letzteren durch eine Festlandszeit. Bemerkenswert erscheine ihm der Umstand, daß nach BEYSLAG der Bauxit des Bihargebirges im Hangenden von einer dünnen Schicht dunkelgefärbten Stinkkalkes begleitet wird, über der ebenplattige, hellgefärbte Kalke lagern. Hier liege wohl eine sapropelitische Meeresschicht vor, wie solché auch ohne Unterbrechung der Meeresbedeckung sich vorübergehend bei leichter Änderung der Meerestiefen oder Meeresströmungen ausbilden und örtlich ausbreiten könne. Hier seien, nach Analogie der bekannten Verhältnisse des Schwarzen Meeres, Sulfide zu erwarten, namentlich Schwefeleisen. Diese mußten spätestens bei der für Karstbildung unvermeidlichen Durchlüftung, wahrscheinlich aber schon in mesozoischer Zeit, entweder alsbald nach Ablagerung des Stinkkalkes oder später bei Änderung der thermisch-chemischen Tiefenzone des Gesteins, Umsetzungen erleiden, die zu einer Auslaugung oder Metasomatose des Liegenden führten. Die Tatsache, daß im südlicheren Teile des Bihargebirges der Bauxit auch Granat und andere auf Kontaktwirkung von Eruptivgesteinen deutende Mineralien enthält, beweist, daß derselbe dort zur Tertiärzeit bereits ausgebildet war, mithin die Verkarstung nicht Vorbedingung der Bauxitbildung gewesen sein kann. Vielmehr folgere Redner aus den von BEYSLAG geschilderten Beobachtungen, daß der dortige Bauxit zur Zeit des Malm oder alsbald nach dessen Trockenlegung entstand und zwar nicht als Oberflächenverwitterung, sondern zwischen zwei Bodenschichten des-

selben Meeres, von denen die untere, tonhaltige, durch die Zersetzungsprodukte einer oberen sulfidhaltigen umgewandelt wurde. Die Reste der letzteren mögen an vielen Stellen jetzt fehlen; aber auch dort sind sie, aus Gründen der chemischen Analogie, wohl einst über dem Bauxit des Bihargebirges vorhanden gewesen. Diese Auffassung würde es nicht ausschließen, daß dort, wo Reste der sulfidischen Stinkkalkschicht sich im Innern des Gesteines länger erhielten, die Bauxitbildung auch in der Tertiärzeit und später noch fortgedauert haben könnte.

Herr WERTH spricht: „Zur Entstehung des alpinen Trogtals“.

Zur Erörterung sprechen Herr WOLFF und der Vortragende.

Darauf wird die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

KEILHACK. P. G. KRAUSE. OPPENHEIM.

Protokoll der Sitzung vom 6. März 1918.

Vorsitzender: Herr KEILHACK.

Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung und teilt mit, daß die Herren KORN und THOST den Rechnungsabschluß der Gesellschaft für 1916 geprüft und für richtig befunden haben.

Herr POMPECKJ widmet dem am 27. Januar verstorbenen Mitglied

Herrn Professor AUGUST ROTHPLETZ - München
den folgenden Nachruf:

M. H.! Erschreckend sind die Lücken, welche der Tod in unsere Reihen reißt. Vor kurzem erst gaben wir hier unserer Trauer um FRITZ FRECH Ausdruck, und schon wieder gilt es, einem unserer Besten den letzten Kranz zu reichen:

AUGUST ROTHPLETZ, der Münchener Geologe, ist am 27. Januar zu Oberstdorf im Algäu, wo er in einem Sanato-

rium Heilung von einem Herzleiden suchte, entschlafen. Mit ihm ist aus unserer Mitte eine Persönlichkeit von wissenschaftlich großer Eigenart geschieden. Aufs engste ist sein Name, sein Wirken verwoben mit der Geologie der Alpen, welcher seit Jahrzehnten die meisten und die bedeutungsvollsten seiner Untersuchungen gewidmet waren. Die Ergebnisse, zu welchen seine Arbeiten ihn führten, stehen in den grundsätzlichen Dingen weit ab von der herrschenden Tagesmeinung. Unbeirrt durch den be rauschenden Klang moderner und herrschender Mehrheitsmeinung hat er zäh und kraftvoll die selbst erarbeiteten Anschauungen verteidigt. Sein hohes Verdienst, welches ihm unvergessen bleiben wird, ist es, daß er mit allem Nachdruck gegenüber den Modeauffassungen vom Bau und Werden der Alpen das mechanisch Mögliche an Stelle des phantasiervoll Gedachten betonte und verfocht. Wohl war es ihm nicht leicht, lange Zeit hindurch als Einziger gegen eine Flut bestechender Hypothesen anzukämpfen. Er hat's gewagt. Jetzt, da er von uns geschieden, stand er nicht mehr allein: Eine Reihe von Schülern hat gelernt, seine Wege zu gehen, und die Mauer, an welcher er lange allein baute, um den glitzernden Strom der Phantasie einzudämmen, wird von anderen, besonders von seinen Schülern, stärker und höher aufgeführt werden. Mit dem Namen ROTHPLETZ wird der Sieg ruhig gesunder Auffassungen vom Bau unseres erhabensten Gebirges verknüpft bleiben. Das wollen wir ihm danken.

AUGUST ROTHPLETZ, väterlicherseits der Sproß eines hochangesehenen deutsch-schweizerischen Geschlechts, von der Mutter her Pfälzer, wurde am 28. April 1853 zu Neustadt an der Hardt geboren. 15 Jugendjahre verlebte er in der fröhlichen Pfalzstadt. Unter den Augen der sorgenden Mutter wurde dort seine Erziehung frei vom Zwang der Schule von Hauslehrern geleitet. Erst Ostern 1868 wurde er der Schule überliefert — zuerst in Aarau, dann in Zürich. Nachdem er das Züricher Gymnasium mit Auszeichnung absolviert hatte, bezog er im Herbst 1871 die Universität Heidelberg. Dort widmete er sich vier Semester hindurch zuerst allgemein philosophischen, dann auch naturwissenschaftlichen Studien, welche er von 1873 ab in Zürich, dann in Leipzig fortsetzte.

Ostern 1875 trat er auf Veranlassung HERMANN CREDNERS in den Verband der sächsischen Geologischen Landesanstalt ein, welcher er bis zum Herbst 1880 als kartierender Geologe angehörte. Die Aufnahmearbeiten in den Randgebieten des Erzgebirges und des Granulitgebirges sowie im nördlichen und nordöstlichen Vorlande beider¹⁾ wurden für seine wissenschaftliche Richtung, für seine Anschauungen vom Mechanismus der Gebirgsbildung und mancher Begleiterscheinungen der gebirgsbildenden Kräfte von grundlegendster Bedeutung. Dort lernte er die Erscheinungen der großen Lausitzer Überschiebung, der Überschiebungen im Gebiete von Frankenberg-Hainichen kennen. Die in Sachsen gesammelten Erfahrungen hat er durch Reisen nach Schottland, England und in die Alpen gemehrt und gefestigt; sie legten in ihm den Grund zu jenen Anschauungen, welche später seine alpengeologischen Arbeiten beherrschten. Daneben gaben ihm seine Aufnahmegebiete Gelegenheit, auch seinen paläobotanischen Neigungen nachzugehen und noch weiter eine ganze Reihe von Nebenfrüchten zu pflücken, welche theils auf petrographischem²⁾ und mikrogeologischem, theils weiter auf dynamogeologischem Gebiete reiften.

Im Herbst 1880 schied ROTHPLETZ aus dem Verbande der sächsischen Landesanstalt aus. Er wanderte. Zunächst bereiste er das Pariser Becken und Nordfrankreich. Als Frucht dieser Reisezeit legte er eine sehr beachtete Untersuchung des damals noch ganz vernachlässigten Diluviums im Pariser Becken vor. 1881 finden wir ihn in der Schweiz. Er treibt Alpengeologie. Die Katastrophe von Elm regte ihn zu einer Studie über das Bergsturzgebiet und über den Gang des Ereignisses an,³⁾ wobei er zum ersten Male mit ALBERT HEIM in Widerspruch geriet, welchem er von da ab noch recht oft seine scharf geschliffene Klinge zeigte. Eine größere Arbeit dieser Zeit beschäftigt sich mit dem Gebirgsbau der Alpen im Gebiete des Rheins.

Ostern 1882 übersiedelte er nach München, welches ihm nun für fast 36 Jahre Heimat werden sollte. Hier

1) Er kartierte dort auf den Blättern Rochlitz, Froburg, Langenleuba, Frankenberg-Hainichen und Schellenberg-Flöha der sächsischen Landesaufnahme.

2) a) Über devonische Porphyroide in Sachsen. Sitzb. d. Naturf. Ges., Leipzig, Bd. 9, 1876.

b) Quarzdiabasporphyre aus dem Silur zwischen Nossen und Niederwiesa. Ztschr. d. Deutsch. Geol. Ges., Bd. 30, 1878.

3) Über den Bergsturz von Elm. Ztschr. d. Deutsch. Geol. Ges., Bd. 34, 1881 und Nachtrag, ebendort, Bd. 35, 1882.

waren es ganz vorwiegend alpengeologische Arbeiten, denen er sich widmete — zuerst solche aus dem Gebiete der bayerischen und Nordtiroler, später dann wieder auch aus den Schweizer Alpen — und welche ihm seinen ebenso geachteten wie angefeindeten Namen, seine wissenschaftliche Stellung eintrugen.

1884 habilitierte er sich an der Universität München für Geologie und Paläontologie. Vortrefflich ergänzte seine Lehrtätigkeit dort jene des Paläontologen ZITTEL. Vorwiegend behandelte er in seinen Vorlesungen die Geologie der Alpen und tektonische Fragen. Daneben las er öfters ein kurzes Kolleg über Paläobotanik, welcher er stets — auch in seinen Arbeiten — besondere Zuneigung widmete. Übungen namentlich für geologische Aufnahmeanbeiten vervollständigten sein Lehrprogramm.

Die Münchener Privatdozentenzeit währte lange; äußere Anerkennung erfuhr ROTHPLETZ erst spät. Erst 1894 erhielt er nach bayerischer Gepflogenheit den Titel und Rang eines außerordentlichen Professors, ohne daß dadurch seine Lehrstellung und seine Lehrtätigkeit eine Änderung erfuhr. Abermals 10 Jahre später — 1904 — wurde er nach dem Tode des hochverdienten und berühmten ZITTEL zum Ordinarius für Geologie und Paläontologie an der Universität München und zum Direktor der bayerischen geologisch-paläontologischen Staatssammlung ernannt.

Das Einbeziehen auch der Paläontologie in seinen Lehrauftrag entsprach weder den Wünschen noch den Neigungen ROTHPLETZ'. Es war für ihn sicherlich auch keine leichte Aufgabe, gerade dieses Erbe ZITTELS, unseres größten Paläontologen, zu übernehmen. Und er hat auch garnicht den Versuch gemacht, im ZITTELSchen Sinne Lehrer der Paläontologie zu sein. Die systematische Paläontologie überließ er seinen Helfern BROILI und STROMER und beschränkte sich darauf, über „Die Entfaltung des organischen Lebens im Laufe der geologischen Zeiten“ zu lesen, womit er seinen Hörern ein paläontologisches Skelett der historischen Geologie gab. Sonst stellte er seinen Unterricht ganz auf die Geologie — auf allgemeine Geologie und Tektonik — ein. Und unter ihm wandelte München, welches durch ZITTEL Jahrzehnte hindurch die führende Rolle der erfolgreichsten deutschen Paläontologenschule gespielt hatte, sein Gesicht und wurde zu einer Pflegestätte der Geologie, insbesondere der Alpengeologie, für welche ROTHPLETZ eine sehr stattliche Reihe von Schülern zu gewinnen wußte. Wohl

ist es zu bedauern, daß München nun die Stelle einbüßte, welche ihm nach ZITTELScher Überlieferung und dank seiner einzigartigen und überreichen paläontologischen Sammlung gebührte. Doch auf der anderen Seite müssen wir es ROTHPLETZ in ungeteilter Anerkennung Dank wissen, daß er uns in München eine blühende Geologenschule geschaffen hat, welche — im wesentlichen in seinem Sinne arbeitend — ein notwendiges und glückliches Gegengewicht gegen die überkühnen, geomystischen Leistungen der schweizerischen, französischen und leider auch mancher deutschen Alpengeologen darstellt. Schon ein Umstand allein müßte uns ROTHPLETZ zum größten Danke verpflichten — die Kartierung fast der ganzen bayerischen und einzelner angrenzender Teile der Nordtiroler Alpen im Maßstab 1:25 000 u. 50 000, die er mit seinen Schülern durchgeführt hat. Diese Leistung ist, selbst wenn man von ihrem hohen wissenschaftlichen Werte absehen wollte und von der durch sie gegebenen Vertiefung unserer Kenntnis der Alpen im Vergleich mit der gewiß hochverdienstvollen GÜMBELschen Übersichtsaufnahme, auch darum sehr hoch einzuschätzen, weil sie ohne jede staatliche oder sonstige Unterstützung erzielt worden ist. Die Kartierung und systematische Durchforschung der Alpen vom Algäu bis zum Berchtesgadener Land bleibt ein hoher Ruhmestitel ROTHPLETZ' und seiner Schule.

Wurde München durch ROTHPLETZ auch in der Lehre andere Wege geführt, als sie ZITTEL gegangen war, der zweite Teil des ZITTELSchen Erbes, die große paläontologische Sammlung, verkümmerte darum doch nicht. Sorgsam hat ROTHPLETZ — unterstützt von sachkundigsten Helfern — daran weiter gearbeitet, die paläontologischen Schätze Münchens zu mehren; recht erheblich ist durch ihn die Sammlung vergrößert worden. Daneben baute er nach den Zielen, welche er sich für die Geologie gesteckt hatte, die geologische Abteilung der Münchener Staatssammlung mächtig aus: Die alpine Sammlung, schon zu ZITTELS Zeiten ein Schatz des Münchener Instituts, wurde sehr erweitert, ebenso die bayerische Sammlung, und außerdem schuf er eine sehr ausgedehnte Schausammlung zur regionalen Geologie außerbayerischer Gebiete. Dazu wurde in großem Umfange auch allgemein geologisches Material gefügt. Schon die heutige räumliche Ausdehnung allein beweist, welch großen Zuwachs die Münchener Sammlungen unter seiner Leitung erfahren

haben. Und über die Tage seines Wirkens hinaus hat er für seine Fächer in München gesorgt: Durch eine hochherzige Stiftung hat er es ermöglicht, daß dort ein besonderer Lehrstuhl für allgemeine und regionale Geologie neben dem für Paläontologie und historische Geologie begründet werden kann. Diese Förderung unserer Wissenschaft wird ein ganz besonderes Denkmal für ihn bleiben.

Fast 14 Jahre hindurch hat ROTHPLETZ in München als Ordinarius gewirkt.

Im Hochsommer des vorigen Jahres zeigten sich bei ihm Anzeichen eines Herzleidens, welches er sich bei seinen, mit bewundernswerter Ausdauer und Energie durchgeführten, anstrengenden Ausflügen und Aufnahmearbeiten in den Alpen zugezogen hatte. Im Winter verschlimmerte sich sein Zustand. Um die Jahreswende schien Besserung einzutreten, wenigstens schrieb er mir noch am 3. Januar einen hoffnungsvollen, launigen Brief, in welchem er davon sprach, zum Sommer wieder seine Vorlesungen und Arbeiten aufnehmen zu wollen. Die Hoffnung war trügerisch. Seinen Tagen war ein Ziel gesetzt, die Hand des Todes hatte ihn gezeichnet. In den Nachmittagsstunden des 27. Januar entschlief er sanft. Ein arbeitsreiches Leben ward abgeschlossen.

Wenn wir ROTHPLETZ' wissenschaftlicher Arbeit die Palme der Anerkennung reichen wollen, so sei zuerst einer Nebenliebe, seiner paläobotanischen Neigungen, gedacht. Am Bifertengrätli am Tödi konnte er das unter anderem auch für die Zeitbestimmung tektonischer Bewegungen in den Alpen wichtige Vorkommen einer oberkarbonischen Flora⁴⁾ nachweisen, welche er der Ottweiler Stufe einreichte. Bei der Untersuchung der von ihm und JENTZSCH aufgefundenen „Kulm“-Flora von Hainichen in Sachsen⁵⁾ geriet er mit STERZEL in Auseinandersetzungen: Er sah sie aus Elementen sowohl kulmischen als Waldenburger Alters bestehend an, während STERZEL sie für rein kulmischen Gepräges hielt.

Mehrfach wendete er sich dem Studium fossiler Algen (Sphärocodien, Girvanellen, Solenoporen, Litho-

⁴⁾ Die Steinkohlenformation und deren Flora an der Ostseite des Tödi. Abh. d. Schweiz. Pal. Ges. 1879.

⁵⁾ Flora und Fauna der Steinkohlenformation bei Hainichen in Sachsen. Botan. Centralbl. III, Gratisbeil. 1880.

Zur Kulm-Flora von Hainichen. Botan. Centralbl. 1884.

thamniën usw.), deren Organisation er eingehend aufhellte,⁶⁾ sowie dem Studium der Fucoïden und Chondriten⁷⁾ zu, von welchen er den Flyschfucoïden pflanzlichen Charakter zuerkannte, während er die Phymatoderma des schwäbischen Posidonomyenschiefers, des „Seegras“schiefers, als Hornschwämme⁸⁾ deuten zu können glaubte. In der seither viel erörterten Frage der Oolithen spielen seine Beobachtungen eine wichtige Rolle insofern, als er bei den von ihm untersuchten rezenten und fossilen Oolithen den Algencharakter der Oolithbildner zu beweisen oder mindestens doch wahrscheinlich zu machen vermochte.⁹⁾ Lebhaft trat er für die Bedeutung der Kalkalgen, der Diploporen, als Bildner der triadischen Dolomitriffe Südtirols ein.¹⁰⁾

Des öfteren wurden ferner solche Reste Gegenstand seiner Untersuchungen, deren Deutung — ob organischen oder anorganischen Ursprungs — bzw. deren systematische Stellung Unsicherheiten begegnete. So hat er zum Beispiel durch eingehende mikroskopische Untersuchung den Hydrozoen- (Stromatoporiden-) Charakter silurischer Spongiostromen von Gotland nachweisen können.¹¹⁾

6) a) Fossile Kalkalgen aus den Familien der Codiaceen und Corallineen. Ztschr. d. Deutsch. Geol. Ges., Bd. 43, 1891.

b) Über *Sphaerocodium Bornemanni*, eine neue fossile Kalkalge aus den Raibler Schichten. Bot. Centralbl. 1889.

c) Über *Sphaerocodium Zimmermanni* n. sp., eine Kalkalge aus dem Oberdevon Schlesiens. Jahrb. Pr. Geol. Landesanst., Bd. 32, 1911.

d) Über Algen und Hydrozoen aus dem Silur von Gotland und Ösel. K. Svenska Vet. Ak. Handl. Bd. 43, 1908.

e) Über die Kalkalgen, Spongiostromen und einige andere Fossilien aus dem Obersilur Gotlands. Sveriges Geol. Undersökn. Afh. o. upps. Ser. Ca Nr. 10, 1913.

7) Über die Flysch-Fucoïden und einige andere fossile Algen, sowie über liasische Diatomeen führende Hornschwämme. Ztschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1896.

8) Als fossilen Hornschwamm deutet er auch „fucoïden“-artige Bildungen aus dem Berrias des Rengglipasses (*Spongelites Fellenbergi*) und von Paltris. Siehe: über einen jurassischen Hornschwamm und die darin eingeschlossenen Diatomeen, und Nachtrag dazu. Ztschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1900.

9) Über die Bildung der Oolithen. Bot. Centralbl., Bd. 51, 1892. — Oolithische und pisolithische Kalke aus Deutsch-Ostafrika, in W. BORNHARDT, Zur Oberflächengestaltung und Geologie Deutsch-Ostafrikas. 1900. S. 483—485.

10) Ein geologischer Querschnitt durch die Ostalpen. 1894. S. 52—68.

11) Vgl. Anm. 6 d, e.

Ebenso erkannte er die Hydrozoennatur wenigstens der kambrischen (und karbonischen) „*Cryptozoon*“-Formen,¹²⁾ während er bei anderen dieser Dinge aus den ältesten Sedimentbildungen Nordamerikas, welche WALCOTT ja jüngst für pflanzlicher Art erklärte, sich eine endgültige Entscheidung versagt. Die als *Atikokania* bezeichneten, algonkischen (?) Gebilde aus der Nachbarschaft des Steeprock-Sees in Kanada, welche WALCOTT als Spongien- oder Archäocyathinenverwandte auffaßte, glaubt ROTHPLETZ mit größerer Bestimmtheit als lithistide Spongie aus der Nähe der Aulocopiiden deuten zu dürfen. Endgültig räumt er auf Grund geologischer und mikroskopischer Untersuchungen mit der organischen Natur des *Eozoon canadense* auf, für dessen Altersstellung er sich übrigens mit der Deutung „vorsilurisch“ bescheidet: Durch einen Gabbro kontaktmetamorphosierte, dolomitische Kalke sind — in mikropegmatischer Verwachsung — mit Silikaten (Diopsid, Peridotit) injiziert, welche (besonders der Peridotit) später bei sinkender Temperatur durch thermale Vorgänge serpentinisiert worden sind.

Wenn ROTHPLETZ sich auch sonst noch vielfach mit paläontologischen Untersuchungen abgab, so tat er das meistens mit Rücksicht auf stratigraphische Feststellungen, deren er bei seinen tektonischen oder sonstigen geologischen Arbeiten bedurfte. Doch erzielte er dabei auch eine ganze Anzahl wertvoller Ergebnisse von allgemeinerer Bedeutung.¹³⁾ Berechtigtes Aufsehen machte s. Zt. der von ihm erbrachte Nachweis des Vorkommens von Radio-

¹²⁾ Über die systematische Deutung und stratigraphische Stellung der ältesten Versteinerungen Europas und Nordamerikas mit besonderer Berücksichtigung der Cryptozoen und Oolithe. II, Über *Cryptozoon*, *Eozoon* und *Atikokania*. Abh. d. Bayr. Akad. d. Wiss. Math.-phys. Kl. Bd. 28, 1916.

¹³⁾ Manchen seiner Äußerungen zur Paläontologie wird heute kein besonderes Gewicht mehr zugemessen werden dürfen — so z. B. seinen Aufstellungen zur Systematik der Terebratuliden und Rhynchonelliden, in welchen er in enger Anlehnung an QUENSTEDT die Bedeutung äußerer Formmerkmale im Gegensatz zu DOUVILLÉ und DESLONGCHAMPS zu sehr in die erste Reihe stellt (Vilser Alpen), oder in seinen Bemerkungen zur Systematik der Ammoniten (Perm, Trias, Jura auf Timor und Rotti), wo er die Zahl der anzuerkennenden Gattungen allzu niedrig schätzt. Solche Auslassungen entsprechen aber ganz seinem zurückhaltenden wissenschaftlichen Gewissen, welches an anderen Stellen mit bestem Grunde es ihm weigerte, Neuerungen ohne Einschränkungen anzunehmen.

larien in den silurischen Graptolithen führenden Kiesel-schiefern von Langenstriegis in Sachsen.¹⁴⁾ Es gelang ihm, im Nubischen Sandstein der Sinaihalbinsel jungpaläozoische Versteinerungen aufzufinden und das Vorkommen von Cenoman und Senon zu zeigen.¹⁵⁾ Sehr wichtig wurde der Nachweis marinen Perms auf Timor und Rotti, obertriadischer Halobienschichten auf Rotti und dann einer Reihe von marinen Jura-, namentlich Liasversteinerungen in den Auswürflingen der Schlammvulkane von Rotti.¹⁶⁾ Durch die letzteren wurde die erste Bresche in den sino-australischen Jurakontinent NEUMAYRS gelegt und zum ersten Male das Vorkommen von Versteinerungen mitteleuropäisch-schwäbischer Art im fernsten Osten gezeigt.

Eins seiner letzten Werke erörtert die immer von neuem reizvolle Frage nach den ältesten Resten des Lebens auf der Erde und nach der zeitlichen Stellung der ältesten Fossilien führenden Sedimente.¹⁷⁾ So gelingt es ihm, die obere „Belt formation“ von Helena in Montana, welche WALCOTT algonkisch nannte, durch Versteinerungen¹⁸⁾ in den „Kapitolcreek“-Schiefern, die er mit den Absätzen des heutigen Schwarzen Meeres vergleicht, als kambrisch zu erweisen und die *Atikokania* führenden Ablagerungen in Kanada sowie manche andere von amerikanischen Forschern als algonkisch bezeichnete Vorkommnisse in bezug auf ihr vorkambrisches Alter zu erschüttern. Damit werden die Fragen nach den Beziehungen der kambrischen Fauna zu vorkambrischem Leben — wenigstens für die Gebiete des nordamerikanischen Kontinentes — wieder auf ein neues Geleis geschoben. Die Frage

¹⁴⁾ Radiolarien, Diatomaceen und Sphärosomatiten im Kiesel-schiefer von Langenstriegis. Ztschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1880.

¹⁵⁾ Stratigraphisches von der Sinaihalbinsel. Neues Jahrb. f. Min. 1893, Bd. I.

¹⁶⁾ Die Perm-, Trias- und Juraformation auf Timor und Rotti. Palaeontogr. 1892, Bd. 39.

¹⁷⁾ Über die systematische Deutung und stratigraphische Stellung der ältesten Versteinerungen I. Die Fauna der Beltformation bei Helena in Montana. Abh. d. Bayer. Akad. d. Wiss. Math.-phys. Kl., Bd. 28, 1915.

¹⁸⁾ Er bestimmte hier: *Protospongia fenestrata* SALT., *Rustella Edsoni* WALC., var. *pentagonalis*, *Lingulella Helena* WALC., *Obolella crassa* HALL., *atlantica* WALC., *Acrotreta* cf. *sagittalis* SALT., *Kutorgina* cf. *Billingsi* WALC., *Fordilla* (?) *Walcotti* n. sp., unsichere Trilobiten- und Phyllocaridenreste.

nach der unteren Grenze des Kambrium untersuchte ROTHPLETZ übrigens auch auf europäischem Boden, im Mjösen-Gebiet Norwegens,¹⁹⁾ wo er den Birikalk mit den ihn einschließenden Lagen der Sparagmitformation nicht mehr algonkisch, sondern kambrisch zu nennen veranlaßt wurde, eine Auffassung, für welche neuerdings auch KIAER eintritt. In einer späteren Mitteilung^{19b)} erwägt er jedoch, ob der ältere Sparagmit Südnorwegens auf Grund der Oolithe und chitinartige Reste führenden Kalkgerölle Aufbereitungen weit vorkambrischer Schichten enthalte, oder aber ob der Birikalk nicht etwa silurischen und der Sparagmit jungsilurischen oder vielleicht devonischen Alters sein könne.

Neben den Problemen stratigraphischer Art aus den ältesten Erdzeiten hat er auch solche aus den jüngeren (Bestimmung des marinen Mittelmiocän auf Gran Canaria)²⁰⁾ und jüngsten behandelt, aus dem Diluvium. Im Pariser Becken findet er glaziales Diluvium, welches er in Abhängigkeit bringt von Vergletscherungen der Ardennen, des Plateau von Langres, des Morvan und der Auvergne.²¹⁾ Für die geologischen Orgeln im Deckenschotter der Münchener Umgebung lehnt er PENCK'S Deutung als interglaziale Verwitterungserscheinungen ab, erkennt sie vielmehr als Strudellöcher.²²⁾ Untersuchungen der Höttinger Breccie²³⁾ führen ihn zu dem Ergebnis, diese Bildung als jungpliocän oder altdiluvial zu erklären und aus ihr zu schließen, daß zur Zeit ihrer Entstehung das Inntal bei Innsbruck noch nicht von Gletschern erreicht war. Und seine letzte Arbeit, erst nach seinem Tode erschienen, be-

19) a) Meine Beobachtungen über den Sparagmit und Birikalk am Mjösen in Norwegen. Sitzb. Bayer. Akad. d. Wiss. Math.-phys. Kl. 1910.

b) Enthalten die Kalkgerölle des unteren Sparagmits Vorläufer der kambrischen Flora und Fauna? C. R. Congr. Géol. Intern. Stockholm 1910 (1912).

20) (Mit SIMONELLI). Die marinen Ablagerungen von Gran Canaria. Ztschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 42.

21) a) Über das Diluvium von Paris und seine Stellung im Pleistocän. N. Denkschr. d. allg. Schweiz. naturf. Ges. 1881.

b) Riesentöpfe bei Paris. Ztschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 32.

22) Strudellöcher im Münchener Deckenschotter. PETERM. Mitt. Bd. 59, 1913.

23) Die künstlichen Aufschlüsse der Höttinger Breccie bei Innsbruck und ihre Deutung. PETERM. Mitt. Bd. 61, 1915.

handelt das Diluvialgebiet der Osterseen²⁴⁾ im Süden des Starnberger Sees. Hier kommt er u. a. zu dem sehr bemerkenswerten Ergebnis, daß Anzeichen für die Wirkungen einer Günz- und Mindeleiszeit nicht zu finden sind.

Noch manche andere Frucht seiner zumeist neben tektonischen Zielen einhergehenden stratigraphischen Arbeiten verdiente hervorgehoben zu werden. Nur auf zwei hierher gehörende Nebenfrüchte möchte ich besonders hinweisen. Die Faziesunterschiede der liasischen Kalke (Hierlatz-Kalke) und der Fleckenmergel bzw. Algäuschiefer der Vilser Alpen²⁵⁾ deutet er so: Die Kalke sind Flachseebildungen, die tonreichen Sedimente solche tieferen Meeres, und die bedingenden Ursachen für die Sedimentationsunterschiede findet er in rätischen oder vorliasischen tektonischen Bewegungen des Meeresbodens gegeben. Allgemeinere Aufmerksamkeit verdient auch sein Versuch, aus der Erhaltungsweise von Ammoniten usw. den Bildungsvorgang der Solnhofener lithographischen Schiefer zu erklären.²⁶⁾ In vielfachem Wechsel lösten in den Bildungsräumen der Solnhofener Schiefer einander ab Überschälungen durch ein flaches Meer und Aufhäufungen feinen trockenen Kalkstaubes, welcher durch das wiederkehrende Meerwasser Schlamm und schließlich eine Schieferlage wurde. Durch dieses Wechselspiel wurde, wie ROTH-PLETZ ausführt, vielleicht in der sehr kurzen Zeit von 500 oder noch weniger Jahren die Masse der im Durchschnitt etwa 25 m messenden Solnhofener Schiefer gebildet; ein Ergebnis, welches, wenn seine Grundlagen zutreffen, den tief eingewurzelten Glauben an die lange Dauer auch kleinerer geologischer Zeitabschnitte lebhaft zu erschüttern geeignet ist. Von anderen geologischen Arbeiten sei hier noch auf die Untersuchung der Amberger Eisenerze²⁷⁾ hingewiesen, welche als terrestre Bildungen der älteren Kreidezeit, als Absätze eisenhaltiger Quellen, bezeichnet werden.

²⁴⁾ Die Osterseen und der Isar-Vorlandgletscher. Landeskundl. Forschungen d. Geogr. Ges. zu München. H. 24, 1917.

²⁵⁾ Geologisch-paläontologische Monographie der Vilser Alpen mit besonderer Berücksichtigung der Brachiopoden-Systematik. Palaeontogr. Bd. 32, 1886. — Man lese hier auch seine Ausführungen über Sinterbildungen durch submarine Quellen.

²⁶⁾ Über die Einbettung der Ammoniten in die Solnhofener Schichten. Abh. d. Bayer. Akad. d. Wiss. II. Kl. Bd. 24, 1909.

²⁷⁾ Über die Amberger Erzformation. Ztschr. f. prakt. Geol. Bd. 21, 1913.

Die Untersuchungen über die Tölzer Jodquellen²⁸⁾ und die Quellen von St. Moritz²⁹⁾ stehen in manchen näheren Beziehungen zu den folgenden alpengeologischen Studien.

So viele es auch der Früchte sein mögen, welche ROTHPLETZ auf den verschiedenen, hier flüchtig gestreiften Gebieten zu ernten verstand, sie stehen an Bedeutung doch weit zurück hinter seinen der tektonischen Geologie gewidmeten Arbeiten.

Um seine tektonischen Ziele zu erreichen, hat er mit großem Nachdruck stratigraphische und Fazies-Studien getrieben, welche für die Erkenntnis der Lagerungsverhältnisse tektonisch bewegter Gebiete ja von entscheidender Bedeutung sind. Es sei da u. a. auf seine Arbeit über die viel behandelten Bündner Schiefer³⁰⁾ hingewiesen, von denen er nur den paläozoischen Teil mit solchem Namen belegt wissen will, während er die jurassischen Bildungen dieser Art als Algäuschiefer oder Fleckenmergel bezeichnet. Noch in einer seiner letzten größeren Arbeiten kommt er durch stratigraphische Untersuchungen des Simplongebietes,³¹⁾ wo er die Gneise als Intrusionen nachliassischer Zeit deutet, zu Hinweisen auf eine wesentlich andere tektonische Auffassung dieses Gebietes, als sie jetzt von den schweizerischen Geologen vertreten wird.

Eine ganze Reihe von Nebenfrüchten fallen bei seinen tektonischen Arbeiten ab. Zahlreiche Beobachtungen über Dynamometamorphose der Gesteine verdanken

²⁸⁾ Über die Jodquellen von Tölz. (Sie entstammen Ansammlungen von Grundwasser in Kreide- und Tertiärgesteinen; aus diesen stammt der Salzgehalt, die Kohlensäure vielleicht aus größeren Tiefen?) Sitzber. d. Bayer. Akad. d. Wiss. Math.-phys. Kl., Bd. 31, 1901.

²⁹⁾ Über den Ursprung der Thermalquellen von St. Moritz. (Die Quellen müssen aus Kalken größerer Tiefen aufsteigen, welche von Granit überschoben sind.) Sitzber. d. Bayer. Akad. d. Wiss. Math.-phys. Kl. Bd. 32, 1902.

³⁰⁾ Über das Alter der Bündnerschiefer. Ztschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 47.

³¹⁾ a) Zur Stratigraphie und Tektonik des Simplongebietes. Ztschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 64, 1912.

b) Eine zweite vorläufige Mitteilung . . . über das Simplongebiet, ebendort Bd. 64, 1912.

c) Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik des Simplongebietes, ebendort Bd. 66, 1914.

wir ihm, z. B. auch über Gerölle mit Eindrücken,³²⁾ über Drucksuturen,³³⁾ mit ihren unter Druck entstandenen Auflösungen von Kalk und über Stylolithen³⁴⁾ u. a. m.

Seit dem Jahre 1881 beschäftigten ihn immer wieder Arbeiten; welche die Feststellung des Baues der Alpen zum Ziele hatten.³⁵⁾ Seine erste Veröffentlichung auf diesem Gebiete behandelte die Alpen zu beiden Seiten des Rheins;³⁶⁾ ihr folgte die Monographie der Vilser Alpen,³⁷⁾ die Bearbeitung des Karwendelgebietes,³⁸⁾ der Durchschnitt durch die Ostalpen,^{33a)} die Studie über die Glarner Alpen,³⁹⁾

³²⁾ a) Über mechanische Gesteinsumwandlungen bei Hainichen in Sachsen. Ztschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 31, 1879.

b) Über Gerölle mit Eindrücken, ebendort Bd. 32, 1880 und Neues Jahrb. f. Min. 1890, Bd. I.

³³⁾ a) Ein geologischer Querschnitt durch die Ostalpen. 1914, Anhang.

b) Über eigentümliche Deformationen jurassischer Ammoniten. Sitz.-Ber. d. Bayer. Akad. d. Wiss. Math.-phys. Kl. 1901.

³⁴⁾ Wenn ROTHPLITZ zwischen den Drucksuturen, welchen Namen er geprägt hat, und Stylolithen einen grundsätzlichen, genetischen Unterschied sieht, so ist solche Meinung nach den Untersuchungen von G. WAGNER, welche ich durch zahlreiche Beobachtungen an Stylolithen im Muschelkalk Nord- und Süddeutschlands bestätigen kann, nicht aufrecht zu erhalten.

³⁵⁾ Arbeiten aus außeralpinen Gebieten, welche nicht mehr oder weniger innig mit der Behandlung alpengeologischer Fragen zusammenhängen, behandeln z. B. das Rheintal bei Bingen, welches er auf Querverwerfungen, evtl. Grabenbildung im südlichen Rheinischen Schiefergebirge zurückführt. (Über das Rheintal unterhalb Bingen. Ztschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 36, 1884 und Jahrb. d. Pr. Geol. Landesanst. 1895 [1896].)

Eine andere Arbeit beschäftigt sich mit dem Bau des Atlasgebirges Algeriens (PETERM. Mitt. 1890), in welchem er zwei Systeme unterscheidet, das nördliche mit Ostwest-, das südliche mit Nordoststreichen.

³⁶⁾ a) Zum Gebirgsbau der Alpen beiderseits des Rheins. Ztschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 35, 1883.

b) Über die Entstehung des Rheintales oberhalb des Bodensees. Schr. d. Ver. f. Gesch. d. Bodensees. H. 29, 1900.

³⁷⁾ Geologisch-paläontologische Monographie der Vilser Alpen. Palaeontogr. Bd. 32, 1886.

³⁸⁾ Das Karwendelgebirge. Ztschr. d. Deutsch. u. Österr. Alpenvereins. Jahrg. 1888. (An der Aufnahme der Karte — 1:50 000 — waren beteiligt: W. B. CLARK, E. FRAAS, G. GEYER, O. JAEKEL, O. REIS, R. SCHÄFER.)

³⁹⁾ a) Über den geologischen Bau des Glärnisch. Ztschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 49, 1897.

b) Das geotektonische Problem der Glarner Alpen, mit Atlas und Karte. 1898.

die geologischen Alpenforschungen,⁴⁰⁾ die Untersuchungen im Simplongebiet (siehe S. 26, Anm. 31) u. a. m.⁴¹⁾

Bereits in seiner ersten alpengeologischen Arbeit (1883) sehen wir ihn gegen herrschende Lehrmeinungen Front machen. Es ist einmal die HEIMSche Auffassung von der bruchlosen Faltung der Alpengesteine, gegen welche er angeht, und dann HEIMS berühmte „Glarner Doppelfalte“ — jenes Glanzstück alpentektonischer Deutungskunst, dessen Zurechtbestehen 1894, beim Züricher Kongreß, noch von einer ganzen Anzahl von Geologen protokollarisch bestätigt worden war, welches aber dann 1903 der eigene Vater unter der Wucht neuer „überzeugender“ Theorien in einem Akt höchster dramatischer Wirkung ins wohlverdiente Grab senkte. ROTHPLETZ hat noch vor M. BERTRAND gegen dieses Paradedier angekämpft und die gleichzeitige Faltung von Norden und Süden her bei weitestgehender Auswälzung der Mittelschenkel als Unding erklärt.⁴²⁾ Überschiebung von Norden her in vorher gefaltetem und gefälteltem Gebiet sah er als einfache Erklärung der Lagerungsverhältnisse im Bereich des Oberrheins.

Überhaupt versucht er bei der Deutung des Alpenbaues mit mechanisch einfachen Verhältnissen auszukommen. In den Vilsener Alpen erklärt er die tektonischen Verhältnisse beherrscht von älteren (mesozoischen bis miocänen) Längsbrüchen, welche durch jüngere (nur selten schon rätisch vorangelegten Störungen folgende) Querbrüche von Südnordrichtung gekreuzt werden. Im Karwendel sieht

⁴⁰⁾ Geologische Alpenforschungen. I. Das Grenzgebiet zwischen den Ost- und Westalpen und die rhätische Überschiebung. 1900. II. Ausdehnung und Herkunft der rhätischen Schubmasse. 1905. III. Die Nord- und Süd-Überschiebungen in den Freiburger Alpen. 1908.

⁴¹⁾ a) Geologischer Führer durch die Alpen. I. Das Gebiet der zwei großen rhätischen Überschiebungen zwischen Bodensee und dem Engadin. BORNTRÄGERS Samml. geol. Führer. X. 1902.

b) Die fossilen oberoligocänen Wellenfurchen des Peißenbergs und ihre Bedeutung für den dortigen Bergbau. (Überkippte Lagerung!) Sitzber. d. Bayer. Akad. d. Wiss. Math.-phys. Kl. Bd. 34, 1904.

c) Vorläufige Mitteilung über die Stratigraphie des Säntisgebirges. Centralbl. f. Min. 1910.

d) Der Kontakt zwischen dem Flysch und der Molasse im Algäu. Jahresber. und Mitt. der oberrhein. geolog. Ver. N. F. Bd. 5, 1916.

⁴²⁾ Vgl. hierzu auch: Geologischer Querschnitt durch die Ostalpen. IV. Anhang.

er mittelkretazische Brüche, welchen eine tertiäre Faltungsphase mit neuen Brüchen und nach Norden gerichteten Überschiebungen folgt.

Seine einfacheren Auffassungen von den Lagerungsverhältnissen in den Alpen kennzeichnet am besten sein großes Profil durch die Ostalpen. Auf einem Wege von 260 Kilometer Länge zeichnete er einen geologischen Querschnitt im Maßstabe 1:75 000 von Schäftlarn bei München über Tölz, über das Gebiet der Benediktenwand, über Karwendel, Tuxer, Zillertaler Alpen, Südtiroler Dolomiten, Cima d' Asta, Sette Comuni, Bassano bis Tezze in der oberitalienischen Ebene. Seit F. v. HAUERS Durchschnitt durch die Alpen von Passau bis Duino (1857) war das die erste Wiederholung einer Alpenprofilardarstellung in großem Maßstabe. Die Ausführung zeigt sich völlig anders als bei HAUER: Keine Überhöhungen, vor allem keine viele Kilometer messenden „Übertiefungen“; nur das ist gezeichnet, was gesehen wurde und was aus dem Gesehenen mit zwingender Notwendigkeit geschlossen werden mußte. Die einfachen Konstruktionen fallen auf: Faltungen verhältnismäßig bescheidener Art, Verwerfungen, Grabenbildungen, Schuppen und Überschiebungen. Gewaltig ist der Unterschied dieses ROTHPLETZschen Profiles von den neueren, unter dem Einfluß LUGEON-, STEINMANN-, TERMIERscher Hypothesen von den Überfaltungsdecken konstruierten Alpenschemata: bei diesen Bilder, nach welchen den Gesteinen zu gleicher Zeit die Plastizität des Wachses, die Elastizität des Stahls und unbegrenzte Zähigkeit eignen müßte; bei ROTHPLETZ Einfaches, auf mechanisch verständlichen Möglichkeiten Beruhendes.

Der ROTHPLETZsche Querschnitt erschien, als eben QUEREAUS Untersuchung der Iberger Klippen den Anstoß gab zu den bis heute die Vorstellungen der meisten vom Deckenbau der Westalpen und dann der Faltungsgebirge überhaupt beherrschenden Hypothesen der Überfaltungen. Nahezu alle Welt beugte sich ja schnell unter das Joch der allzu viele blendenden Lehre. Selbst die Ostalpen, für deren abweichenden Bau zunächst noch eingetreten wurde, mußten sich der Mode fügen, wie TERMIERS und UHLIGS Profile bezeugen. Nicht nur in den Alpen spukte die Hypothese — wollte doch WELTER sogar unseren ehrwürdigen Iberg im Harz zu einem Deckenrest modeln, so wie LORENTZ die Kreide Westfalens als tektonische Decke über dislozierten Trias- und Juraschichten der Egge zu verzollen versuchte.

Mit der Überfaltungsdecken-Hypothese hat ROTHPLETZ sich besonders in seinen geologischen Alpenforschungen auseinandergesetzt und — er hat sie abgelehnt. Er hatte keinen leichten Stand, gegen die Modeanschauungen von nahezu aller Welt anzukämpfen. Er nahm den Kampf auf und führte ihn unentwegt mit nachdrücklichstem Mute und mit unbeirrbarer Festigkeit durch.

Die von ROTHPLETZ vertretene Auffassung vom Bau der Alpen läßt sich in kurzen Worten dahin ausdrücken: Die häufig zu beobachtenden Wiederholungen der mesozoischen Schichtenreihe (bis zum Alttertiär einschließlich) in den Alpen sind nicht auf weit von fernher kommende Überfaltungen (mit weitestgehender Auswalzung der Mittelschenkel) zurückzuführen, sondern auf Überschiebungen, und zwar so, daß autochthone Faltungen bei weitergehendem Tangentialdruck an schief bis flach durch sie hindurchsetzenden Flächen zerdrückt wurden, und daß die so geschaffenen Teilstücke bei Weiterwirken des Druckes übereinandergeschoben wurden. Die Überschiebungsflächen fallen, ohne ebene Flächen zu sein, von den Außenrändern des Gebirges einwärts und unter das Gebirge; sie schneiden die vorangegangenen Faltungen und entsprechen ihrer Lage nach nicht den von HEIM u. a. konstruierten und angenommenen ausgewalzten Mittelschenkeln liegender Falten. Am einfachsten wird die ROTHPLETZsche Anschauung wohl durch die Deutung des Glärnischprofils erläutert: BALTZER sah dort flach horizontal liegende Falten übereinandergetürmt (sie sind inzwischen zu Deckfaltenresten geworden), ROTHPLETZ erkennt vier schuppenförmig aufeinandergelegte Überschiebungsmassen.

Die Bedeutung der Überschiebungen für den Bau der Kettengebirge betonte ROTHPLETZ erstmalig besonders in einem kleinen Aufsatz, welchen er 1894 dem Züricher Geologenkongreß vorlegte.⁴³⁾ Er hat dann die zu Anfang seiner wissenschaftlichen Tätigkeit in Sachsen gewonnenen Erfahrungen, welche er durch Studien in vielen anderen Gebieten erweiterte und vertiefte, in seinen geotektonischen Problemen⁴⁴⁾ niederlegt; dort sind die Überschiebungen in Sachsen, Westfalen, der Rheinprovinz, im Schweizer Jura, in den Alpen, im belgisch-französischen

⁴³⁾ Die Überschiebungen und ihre methodische Erforschung. C. R. Congrès géolog. Intern. Zürich 1894.

⁴⁴⁾ Geotektonische Probleme. 1894.

Kohlengbiet, im Nordwesten des schottischen Hochlandes, im Osten und Westen Nordamerikas eingehend behandelt worden. Später hat er dann noch das Überschiebungsgebiet Norwegens am Mjösensee⁴⁵⁾ und die Überschiebungen und Störungen am bayerischen Rande des böhmischen Massivs⁴⁶⁾ untersucht. In diesen vielen, sehr verschiedenartig gebauten Gebieten hatte sich ihm die Bedeutung von Überschiebungen im Bau von gefalteten Gebirgen als ein ausschlaggebendes Moment aufgedrängt, und er zögerte nicht, auch in den Alpen diesem Bewegungsmoment die allergrößte Bedeutung zuzuerkennen.

Untersuchungen in den Grenzgebieten zwischen West- und Ostalpen⁴⁷⁾ führten ihn im Bereich der Glarner Alpen, des Rätikon, Plessur- und Albulagebirges, der Berninagruppe und der anliegenden Teile der Ostalpen zu folgender Auffassung: Auf ein gefaltetes basales Gebirge ist in Ostwestrichtung eine mächtige — „Glarner“ — Schubmasse, Mesozoikum bis Flysch umfassend, mit einer durch Erosion und Denudation zerteilten, vom Sentis über Kurfirsten, Mürtchenstock, Schild, Karfen, Ringelspitze und Bündnergebirge der Südwestseite des Rheins zu verfolgenden Stirn hinaufgeschoben worden, und zwar in einem Bewegungsausmaß von etwa 40 Kilometern. Ein zweites Mal wiederholt sich ein solcher Schub von Osten her. Die „rätische“ Schubmasse, den Westteil der Ostalpen umfassend und im wesentlichen aus Trias, Lias, Tithon und Flysch aufgebaut, wird auf die Glarner Schubmasse hinaufgeschoben; ihr zeretzter Westrand geht von Bludenz bis ins Engadin. Etwa noch 30 Kilometer weit ist diese Masse gegen Westen über die Glarner Masse geschoben worden. Stratigraphischer Inhalt, Faziesverhältnisse⁴⁸⁾ und Lagerungsweise sprechen ihm zusammen für solche Auffassung. Mit der rätischen Schub-

⁴⁵⁾ Meine Beobachtungen über den Sparagmit und Birikalk am Mjösen in Norwegen. Sitzber. d. Bayer. Akad. d. Wiss. Math.-phys. Kl. 1910.

⁴⁶⁾ Die ostbayerische Überschiebung und die Tiefbohrungen bei Straubing. Sitzber. d. Bayer. Akad. d. Wiss. Math.-phys. Kl. 1911.

⁴⁷⁾ Geologische Alpenforschungen. I. u. II.

⁴⁸⁾ Faziesverschiedenheiten legt ROTHPLETZ großen Wert bei für die Feststellung der Herkunft überschobener Massen. Grundsätzliche Bedeutung für die Auslösung tektonischer Bewegungen, wie das STEINMANN tut, erkennt er den Grenzen der Faziesgebiete, oder besonders ausgebildeten Faziesbezirken nicht zu.

masse sind die ganzen Ostalpen als eine Einheit westwärts bewegt worden, nachdem sie vorher durch nordsüdlich wirkenden Druck gefaltet und überfaltet, d. h. in ROTHPLETZSchem Sinne zerbrochen, waren. Wie ein Riesenschlitten, in feststehende Geleise eingekeilt, sind sie im Norden an der unter das Gebirge fallenden Überschiebung (Mesozoikum auf Flysch) von Reichenhall bis Hindelang, im Süden an einer analogen Linie vom Gailtal bis Livogno bewegt worden.

Wie ROTHPLETZ die aus dem Zerbrechen gefalteter, über die Grenze der Faltungsmöglichkeit hinaus durch Seitendruck gepreßter Gebirgsmassen hervorgehenden Überschiebungen erklärt, zeigt seine Auffassung der Freiburger Voralpen.⁴⁹⁾ Diese sind ihm keine von fernher transportierte Masse von Deckfalten, sondern eine nach Norden übergelegte autochthone Faltenregion, welche nach der Faltung von nach Norden aufsteigenden Überschiebungsflächen durchsetzt und in ihren Teilstücken übereinandergeschoben wurde. Eine breite, von flachliegenden, südwärts aufsteigenden Überschiebungsflächen durchsetzte „Schuppenzone“ trennt jene äußere Faltenzone von den Berner Alpen, welche wieder gegen Norden gefaltet und dann von nach Norden aufsteigenden Überschiebungsflächen durchsetzt sind. Im Jungtertiär entstanden die äußere und innere Faltungszonen (Freiburger Voralpen und Berner Alpengebiet), deren ungefaltete Zwischenzone in flachliegenden südwärts gerichteten Überschiebungsschuppen zusammengeschoben wurde. Neuer verstärkter Seitenschub traf das Gebiet und drückte die beiden Faltungszonen über die Grenze der Faltungsmöglichkeit hinaus zusammen bis zum Zerbrechen und zum Aufeinandergleiten an Überschiebungsflächen, schob ferner die Schuppen der Zwischenzone enger zusammen. Hierbei wirkte zweiseitiger Zusammenschub — von Norden und Süden her —, ohne jedoch das Bild der HEIMschen Doppelfalte zu erzeugen.

Der Bau der Alpen zeigt in ROTHPLETZscher Beleuchtung nichts von dem weiten Transport der „wurzellosen“ Überfaltungsdecken aus südlicher oder südöstlicher bis östlicher Richtung. Die Faltungsvorgänge vor Eintritt der Überschiebungen spielten sich durchaus im Rahmen der Autochthonie ab. Ganz ohne die Konstruktion weiterer horizontaler Bewegungen kommt ja allerdings auch er nicht

⁴⁹⁾ Geologische Alpenforschungen. III.

aus: die Glarner und die rätsche Schubmasse sollen immerhin 30 und 40 Kilometer gegen Westen transportiert worden sein. Aber dieser Transport ging auf dem Wege der mechanisch verständlichen Überschiebung vor sich.

Für den Mechanismus der Überschiebungen weist ROTHPLETZ auf den DAUBRÉESchen Musterversuch hin: Eine Masse wird zweiseitigem Druck so ausgesetzt, daß ihr oberer Teil frei von Seitendruck bleibt; die Folge ist das Einreißen von gegen das Innere der zusammengepreßten Masse fallenden Sprüngen, an welchen der druckfreie Ober- teil über die gepreßte Masse hinaustritt; es werden also eigentlich Unterschiebungen bzw. Abscherungen hervorgerufen. Das Bild paßt besonders gut auf die die Ostalpen begrenzenden Längsüberschiebungen.

In bezug auf die theoretischen Grundlagen der Faltengebirgsbildung bekennt ROTHPLETZ sich als Gegner der nicht genügend gefestigten Kontraktionshypothese. Er glaubt an die Möglichkeit der Ausdehnung von Massen in tieferen Teilen der Erdrinde, welche nun durch ihre Druckwirkungen die in Faltengebirgen ausgedrückten tektonischen Bewegungen hervorrufen können. Im Verfolg dieser Anschauung glaubt er Beziehungen zwischen Gebirgsbildung = Phase wirkenden Lateraldrucks und vulkanischer Tätigkeit = Phase expandierender Wirkung bei nachlassendem Seitendruck feststellen zu können.⁵⁰⁾ Im Zusammenhang mit seinen Anschauungen über die Ursachen der Gebirgsbildung steht auch die Erklärung, welche er dem kalifornischen Erdbeben von 1906 gab:⁵¹⁾ Die hierbei hervorgerufenen Horizontalbewegungen des Bodens betrachtet er als abhängig von unterirdischen Injektionen magmatischer Massen.

Wohl sind wir auch heute noch weit davon entfernt, alle Rätsel der Sphinx des Alpenbaues und des Alpenwerdens als gelöst betrachten zu dürfen. Doch sicher verdanken wir ROTHPLETZ eine Fülle von festgestellten Beobachtungen und eine Reihe von aussichtsvollen Hin-

⁵⁰⁾ Über die Möglichkeit, den Gegensatz zwischen der Kontraktions- und Expansionstheorie aufzuheben. Sitzber. d. Bayer. Akad. d. Wiss. Math.-phys. Kl. Bd. 32, 1902.

⁵¹⁾ Über die Ursachen des kalifornischen Erdbebens von 1906. Sitzber. d. Bayer. Akad. d. Wiss. Math.-phys. Kl. 1910.

weisen, um die Alpensphinx manchen Rätsels zu entkleiden. Und mir erscheint nach jüngsten Äußerungen der Tag nicht mehr fern, da die „Traineau-écraseuristen“ nach kurzer Glanzzeit ihres Herrschens vor der Erklärung ihres Bankrotts stehen werden. Dann wird der Tag kommen, an dem der Name ROTHPLETZ' als der eines Lichtbringers anerkannt sein wird. In der Geschichte der geologischen Alpenforschung wird sein Name bestehen bleiben als der eines Forschers, welcher frei von ungezügelter Phantasie das Werden der Berge nüchternen, klaren Auges sich abspielen sah auf den Wegen der mit der Beschaffenheit der Erdhaut im Einklang stehenden physikalischen Gesetze und Möglichkeiten.

Außer seiner fachwissenschaftlichen Tätigkeit, welche für uns ja allein ROTHPLETZ' Bedeutung ausmacht, leistete er noch auf einem anderen — ihm durch die Alpen allerdings naheliegenden — Gebiete fruchtreichste Arbeit, welche ihm in München ganz besonders gedankt wird. Seit 1896 war er der 1. Vorsitzende der großen Sektion München des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins. In dieser Stellung lastete gar viele Arbeit auf ihm, und durch sie hat er in nicht zu unterschätzender Weise auch der Geologie gedient.

Des Mannes der Wissenschaft und der Arbeit haben wir gedacht. Widmen wir nun noch dem Menschen, dem guten Menschen, ein Reis.

Viele von uns kannten ROTHPLETZ, welcher unserer Gesellschaft seit 1876 angehörte, als den fröhlichen, immer zu neckendem Witz bereiten Menschen. Schweizerische Derbheit und pfälzischer Frohsinn waren in ihm glücklichst gepaart. Mit Treusinn und Frohmut bannte der kluge und warmherzige Mann seine Freunde und Schüler in seinen Kreis. Das habe ich durch mehr als 10 Jahre, welche ich mit ihm in München in nie getrübler Kollegialität verlebte, reichlichst erfahren; und ich bewahre mir das Zusammensein mit ihm in der altersgrauen „Alten Akademie“ in der Neuhauser Straße in München als eine köstliche Erinnerung und hohen Gewinn für mein Leben. Er war ein treuer Freund.

Seinen Feinden — und seine Arbeiten hatten ihm solche geschaffen — war er ein furchtloser, scharfer Gegner, der

ebenso mit den wuchtigen Waffen seines Wissens und seiner treffenden Beobachtungen wie mit den spitz geschärften Pfeilen seines Witzes und des Spottes zu Felde zog. BRITNER und HEIM haben so manchen Hieb und Stich von ihm nach Hause getragen.

Aber Härte und Schärfe waren weit davon entfernt, die eigentlichen Züge seiner Art zu sein. Um diese ganz zu verstehen, mußte man ihn in seinem Hause suchen. Geradezu rührend war da das Verhältnis zu seiner Mutter, mit welcher er — unvermählt geblieben — zusammen lebte, bis kaum ein Jahr vor ihm die Mutter schied. Die verehrungswürdige, kluge und geistvolle Frau, die Freundin FEUERBACHS und GOTTFRIED KELLERS und glühende Verehrerin BISMARCKS, und mit ihr der mannhafte Sohn, das war ein prächtig zueinander gestimmtes Menschenpaar. In ihrem Hause zu verkehren, war ein hoher, bleibender Genuß. Dort fand man, angezogen durch Mutter und Sohn, anregendste Gesellschaft aus den Kreisen der Kollegen und aus den verschiedensten Gruppen der geistigen Welt Münchens. Dort empfand man, daß mit der Hand auch das Herz geboten wurde: Mutter und Sohn gaben Wärme und Herzlichkeit. Nun ist das Haus ROTHPLETZ geschlossen, verödet für immer. Der in allem gefestigte Mann, der kraftvolle Streiter, der unermüdliche Förderer unseres Wissens von den Alpen ruht vor den Bergen, denen sein Sinnen und Arbeiten galt. In seinen Werken, in unserer dankbaren Erinnerung lebt er fort für immer!

Herr JOH. BÖHM macht eine Mitteilung über *Raninoides Gottschei* n. sp. aus dem Eocän von Hemmoor.

Herr ZIMMERMANN I trägt über ein neues Granitvorkommen an der sudetischen Ostrandspalte vor.

An der Aussprache beteiligt sich Herr GÜRICH.

Darauf wird die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

KEILHACK. P. G. KRAUSE. OPPENHEIM.

Protokoll der Sitzung vom 3. April 1918.

Vorsitzender: Herr KEILHACK.

Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung. Die Gesellschaft beklagt den Tod ihres Mitglieds

Herrn Dr. MYLIUS aus Brannenburg (Ober-Bayern).

Die Anwesenden erheben sich zu Ehren des Verstorbenen.

Einige Neueingänge für die Bücherei werden vorgelegt.

Nunmehr übernimmt Herr POMPECKJ den Vorsitz.

Herr KEILHACK spricht über: „Das niederländisch-belgische Kempenland“. ¹⁾

An der Besprechung beteiligen sich die Herren KRUSCH, OPPENHEIM, P. G. KRAUSE, WERTH, ZIMMERMANN I und der Vortragende.

Darauf wird die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

KEILHACK. POMPECKJ. P. G. KRAUSE.

¹⁾ Der Inhalt des Vortrages wird später in erweiterter Form in dieser Zeitschrift veröffentlicht werden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1918

Band/Volume: [70](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Monatsberichte der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1-36](#)