© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

ben[17]). Er führte weiterhin zu der Vermutung, daß alle Materie in beständigem Zerfall, in einem fortschreitenden Abbau ihrer Atome unter Energieentwicklung begriffen ist. Auch bei sehr leichten Atomen, beim Kalium und Rubidium, ist Strahlung nachgewiesen, die Umwandlungszeiten mögen aber tausend- oder millionenmal größer sein als die der schwersten und größten Atome.

Das Helium in der Sonne, in Sternen und Nebelflecken mag ebenfalls durch Abscheidung aus größeren Atomen entstanden sein. Manche Forscher wollen insbesondere die Bildung der komplizierten radioaktiven Atome in die Gebiete höchsten Druckes und höchster Temperatur verlegen. Sie werden unbeständig bei irdischen physikalischen Bedingungen und ihr Zerfall ist eine Staffel in dem großen und vielgestaltigen exothermen Prozeß, welcher die Geschichte der Erde und des gesamten Planetensystems umfaßt.

F. Exner schließt aber aus der Gleichheit der chemischen Elemente, durch das ganze sichtbare Weltsystem bis zu den fernsten Sternen und Nebelflecken, daß alle bekannte Materie sich in einer gleichen, temporären Phase befindet, die gleiche Geschichte seit einem unbekannten Ausgangspunkte hinter sich hat und einer unbekannten gleichen Zukunft entgegengeht.[18]) Nach Wulf[19]) z. B. wäre die verschiedene Häufigkeit der Elemente eine Folge ihrer verschiedenen Lebensdauer. Der Umstand, daß zahlreiche Atomgewichte um vier oder ein Multiplum von vier voneinander abstehen, spricht für eine gemeinsame Abstammung und Umwandlungen unter Abscheidung von Helium.

Die Verhältnisse, nach denen radioaktive Stoffe in der Erdkruste verteilt und in sauren Magmen angereichert sind, führen zu der Annahme, daß sie so wie im einzelnen in den lokalen Gesteinsabscheidungen, auch im großen einem Differentiationsvorgange gefolgt sind, daß ihre Entstehung vor die planetarische Phase zu verlegen ist und daß sie dem glutflüssigen Tropfen, in dem sich die Stoffe nach der Schwere gesondert haben, bereits bei seiner Abtrennung von der Sonne einverleibt waren.

Das Größte und Kleinste, Atomzerfall und Aufbau der Welten, wird in dem Gedankengange des Radiumphysikers aneinander geknüpft. Zwischen beiden Enden stehen die Tatsachen der geologischen Forschung.

*

Fortschritte der Tatra- und Karpathentektonik in den letzten Jahren.

Von **W. Goetel.**

1. M. Limanowski, Odkrycie płatu dolnotatrzańskiego w pasmie Czerwonych Wierchów na Gładkiem. (Sur la découverte d'un lambeau de recouvrement subtatrique dans la région hauttatrique de Gładkie [monts Tatra]). Extrait du bulletin de l'Académie des sciences de Cracovie, classe de sciences mathém. et naturelles. Cracovie 1904.

2. M. Limanowski, Sur la genèse des Klippes des Carpathes. Bulletin de la société géologique de France. Paris 1906.

3. W. Kuźniar, Versuch einer Tektonik des Flysches nördlich von der Tatra. Bulletin de l'Académie des sciences de Cracovie 1910.

4. M. Limanowski, Czy eocen w Tatrach transgreduje na miejscu, czy został przywleczony zdala. (Le Nummulitique de la Tatra est-il autochtone ou charrié.) Kosmos. Lemberg 1910, Bd. XXXV, S. 719.

---

[17]) Vgl. z. B. N. A. Morosoff, Die Evolution der Materie auf den Himmelskörpern. Vortrag gehalten auf dem I. Mendelejeff-Kongreß St. Petersburg. Th. Steindroff, Dresden, 1910.

[18]) Ueber Radiumforschung. Vortr. geh. in der feierl. Sitzg. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien, 30. Mai 1910.

[19]) Phys. Zeitschr. 1911.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

5. M. Limanowski, Geologiczne przekroje przez wielki fałd Czerwonych Wierchów między doliną Suchej Wody a Chochołowską w Tatrach. (Coupes géologiques par le grand pli couché des Montagnes Rouges (Czerwone Wierchy) entre la vallée de la Sucha Woda et la vallée Chochołowska [Tatra].) Bull. de l'Académie de sciences de Cracovie 1911.

Es sind bereits acht Jahre verflossen seit dem internationalen geologischen Kongreß in Wien und den wichtigen Ereignissen, die damals stattgefunden haben, nämlich dem Kampfe zwischen Lugeon und Uhlig und dem endgültigen Umschwung der Tatratektonik nach der Kongreßexkursion, wie der Zuwendung Prof. Uhligs zur Deckenlehre.

Eine der wichtigsten Stützen für die Auffassung der Tatrafalten als Decken war die Entdeckung einer subtatrischen Scholle, welche auf der hochtatrischen Serie schwimmt. Schon Uhlig hat es befremdet, als er auf einer der Spitzen der Czerwone Wierchy (Rotes Gebirge) inmitten der hochtatrischen Entwicklung eine Neokomkappe antraf. Dem polnischen Geologen Limanowski (1) ist es schon im Herbst 1903, also gleich nach der Kongreßexkursion, gelungen, unter diesem Neokom auf der Wand ins Kościeliskatal ein vollständiges Profil der subtatrischen Fazies aufzufinden, welche eine ununterbrochene Serie von Neokom durch Tithon, oberliassische Krinoidenkalke, Rhät, Keuper, bis in die Mitteltrias darstellt. Diese Scholle liegt auf einem stark deformierten Granit, der mit der kristallinischen Masse der Upłaziańskispitze in Verbindung steht und von hochtatrischen Quetschlingen und normaler Oberkreide unterlagert wird.

Es hat sich also gezeigt, daß 1. der Granit nicht als Aufbruch im alten Sinne Uhligs, sondern als schwimmende Kappe aufzufassen ist; 2. daß er den Kern der liegenden hochtatrischen Falte bildet, deren Liegendschenkel nur in der Form der Quetschlinge erhalten und deren Hangendschenkel ausgequetscht ist; 3. daß die subtatrische Serie über die hochtatrische hinweggeschoben und daß sie in dieser einzigen Stelle von der Wirkung der Erosionsprozesse gerettet und als schwimmende Scholle erhalten geblieben ist.

Im Laufe der Jahre wächst nun die Anzahl der neuen Beobachtungen im Terrain und die ausgezeichnete Tatrakarte wird immer mehr vervollkommnet. In den Jahren 1905 und 1907 erscheinen die zusammenfassenden Arbeiten von Limanowski: „Coup d'oeil sur l'architecture des Carpathes" und von Uhlig: „Ueber die Tektonik der Karpathen", welche die Wege für die neuen Ideen vorzeichnen.

Jetzt war die Zeit für die Detailarbeiten gekommen.

Da ist in erster Linie die neue Arbeit Limanowskis (5) zu nennen, die sich mit der Detailtektonik der hochtatrischen Decke beschäftigt. Wie bekannt, ist die Gruppe der Czerwone Wierchy (Rotes Gebirge), die mit den senkrechten Jurakalkwänden über Zakopane aufragt, seit den ersten Arbeiten Uhligs als Schlüssel der Tatratektonik betrachtet worden. Diese Gruppe hat auch Limanowski zum Ausgangspunkt seiner Arbeit gewählt. Als er sich mit der Kartographierung der Oberkreide beschäftigte, entdeckte er eine Reihe unverhoffter und sehr interessanter Tatsachen, die die Grundlage der neuen Auffassung bilden.

Die hochtatrische Decke ist in der Abhandlung: „Coupes géologiques par le grand pli couché des Montagnes Rouges" in fünf Profilen dargestellt, welche durch die wichtigsten Punkte des Gebirges von dem Tal Sucha Woda im Osten bis zum Kościeliskatal im Westen gelegt sind und die Entwicklung der Liegendfalte zeigen.

Im Profil Sucha Woda sind die Verhältnisse einfach und stellen ein schönes Beispiel einer durch die sekundären Kräfte unberührten Liegendfalte dar (Fig. 1.). Auf das kristalline Gebirge des Innern der Tatra legen sich ungestört die permischen Sandsteine, untertriadische Schiefer und Jurakalke der normalen Unterlage, die wir im Sockel des Sucha Woda-Tales im Hangenden, auf der Wand der Kasprowyspitze ins Tychatal im Profil antreffen. Auf dieser Wand findet sich die Wurzelumbiegung, die auch in den hakenförmigen Verzahnungen der Unterkreide

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

mit den Jurakalken zum Ausdruck kommt. Die Unterkreide füllt das Synklinalscharnier der Falte aus. Der Liegendschenkel hat unter dem Druck des granitischen Kernes stark gelitten und ist deshalb nur in der Form des schmalen Jurabandes vorhanden. Dafür sehen wir in der Stirnregion eine interessante Vervollkommnung der Serie, die wieder aus den Jurakalken, untertriadischen Schiefern und permischen Sandsteinen besteht und unter dem kuppelartigen Gipfel der Kopa Magóry eine schöne Stirnumbiegung zeigt. Den Kern der Falte bildet der Granit, der in der Zentralmasse wurzelt und heftige Spuren der Verfrachtung in Form von Rissen, Nebenfaltungen, Harnischen usw. trägt. Die Rückenregion ist unter der Wirkung der Erosionsprozesse und der enormen Last der hinweggeschobenen subtatrischen Serie gänzlich vernichtet worden. (Nur an einer Stelle weiter im Osten sehen wir Ueberreste des Rückenschenkels: die permischen Sandsteine, welche die Spitzen der Szeroka Jaworzyńskagruppe krönen.) Die Amplitude der Falte beträgt 4 km, die Neigung nach Norden ca. 25%, was sich aus dem Höhenunterschied der permischen Sandsteine am Liliowepasse und im Sucha Wodatale ergibt.

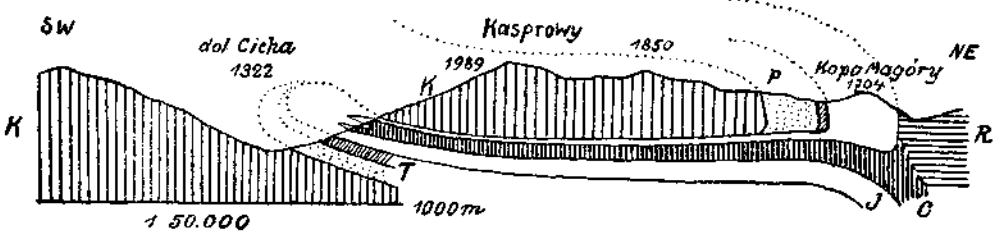

Fig. 1, Profil Sucha Woda

K = Granit, P = Permsandstein, T = Triasschiefer, J = Jura und Unterkreide, C = Oberkreide, R = Subtatrische Dolomite.

Das zweite Profil durch die Myślenickie Turnie (Goryczkowatal) weist im Verhältnis mit dem ersten nur Komplikationen in der Stirnregion auf, z. B. eine starke Longitudinalflexur, deren Nordflügel sehr steil in die Erde hineinschießt. Diese und ähnliche Beobachtungen in der Umgebung haben Limanowski auf den Gedanken gebracht, daß die jurassische Stirn der Falte auf der weichen Unterlage der kretazischen Mergel in die Tiefe hinabgeglitten ist, wobei die eigene Schwere der Stirnmasse und die Beschaffenheit der Umhüllung als Hauptfaktoren gewirkt haben. In diesem Profil erlangt der ganze Aufbau, der sich gegen Westen immer mehr abwärts senkt, die tiefste Lage (Achse der transversalen Mulde des Goryczkowatales).

Die Erklärung der Verwicklungen in der Stirnregion wird besonders durch das dritte Profil am Berg Gewont gestützt. Das Profil wird erläutert durch die beigelegte Detailkarte von den oberen Kesseln des Mała Łąka- und Miętusiatales und die schematischen Zeichnungen

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

des Gewontabbruches ins Mała Łąkatal, wo kompliziertere Verhältnisse herrschen, als das in der Tatrakarte dargestellt ist. Man sieht hier, wie vor den Graniten des Kondrackapasses, die zu dem kristallinen Kern der Falte gehören, Permsandsteine und Triasschiefer auftreten. Die Triasschiefer steigen bogenförmig ins Tal hinab, dann durchbrechen sie die Jurawände und bilden einen zwischen die steilen Jurakalke eingepreßten Schlot (Fig. 2.). Die Oberkreide unterteuft diese Jurakalke, sinkt tief ins Tal hinab und zeigt sich wieder auf der Nordseite der Gewontwand in einem ziemlich breiten, steil nach Norden einfallenden Bande. Auf diese Weise werden die Jurakalke, welche die Gewontspitze und die grotesken Türme im Tale bilden, durch die Trias und die Kreide in drei Teile getrennt.

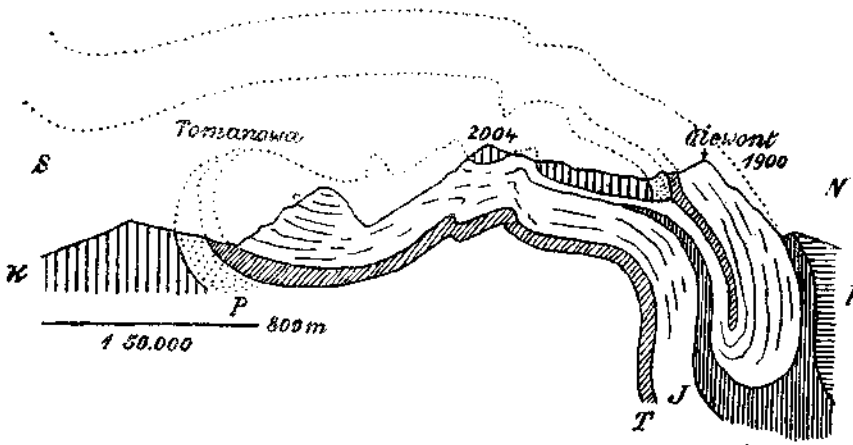

Fig. 2, Profil durch Kopa Kondracka (2004 m) und Gewont (1900 m).

Diese Verhältnisse bilden also die Grundlage für das dritte Profil Limanowskis. Da sieht man die Falte schon stark sekundär verändert. Das normale Substrat wurde gehoben. Diese Erscheinung kommt zum Ausdruck durch die Falten im Jura, in denen die einzelnen Teile des Granitkernes liegen. Die Stirn ist durch dieselbe Hebung stark deformiert und ist tief in die weichen Kreideschichten des Synklinalscharnieres in Form einer großen Birne abgeglitten. Die triadischen Schiefer sind mit dem Jura der Stirn mitgerissen worden und bilden den Kern der Birne. Die Oberkreide umhüllt die Jurakalke der Birne und greift tief unter den Granit, erreicht aber nicht mehr die Wurzelzone, an der nur die Permsandsteine und untertriadischen Schiefer teilnehmen. Das Eingreifen der Oberkreide wird von den Quetschlingen weiter im Süden, hoch inmitten der Jurakalke, unter einem der Gipfel des Roten Gebirges angedeutet.

Das vierte Profil wurde durch die eigentliche Masse des Roten Gebirges gelegt (Fig. 3.). In den Zeichnungen von der Umgebung des Passes, welcher das Małałąkatal vom Miętusiatal trennt, kommt die Lagerung der Oberkreide deutlich zum Ausdruck. Sie ist unter der granitischen Kappe nur in der Form von Quetschlingen und weiter nördlich als ganz schmales Band vorhanden, dringt dann in die Schlucht nördlich von dem Großen Turme hinein und breitet sich weiter gegen den Talsockel hin aus. Die Triasschiefer treten wieder in einem Schlote zwischen den beiden Jura-

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

schenkeln der deformierten Stirn auf. Der nördliche umgekippte Juraschenkel ist durch den Druck der subtatrischen Serie stark ausgewalzt und reduziert. Wir haben also hier ein komplizierteres Stadium des Gewontdurchschnittes vor uns. Die Hebung und Faltung des Untergrundes ist weiter fortgeschritten, die Kreidemergel in dem Synklinalscharnier wurden noch weiter nach Norden ausgequetscht und der Bau der Stirnregion wurde durch sekundäre Digitation und das Eindrücken des umgekippten Flügels noch verwickelter. Der Zusammenhang zwischen den drei Juraflügeln wurde auseinandergerissen und die vernichtete Stirnumbiegung muß man in der Luft über dem Großen Turme ergänzen. Da die ganze Liegendfalte hier in der Richtung des transversalen Sattels des Roten Gebirges in die Höhe auf-

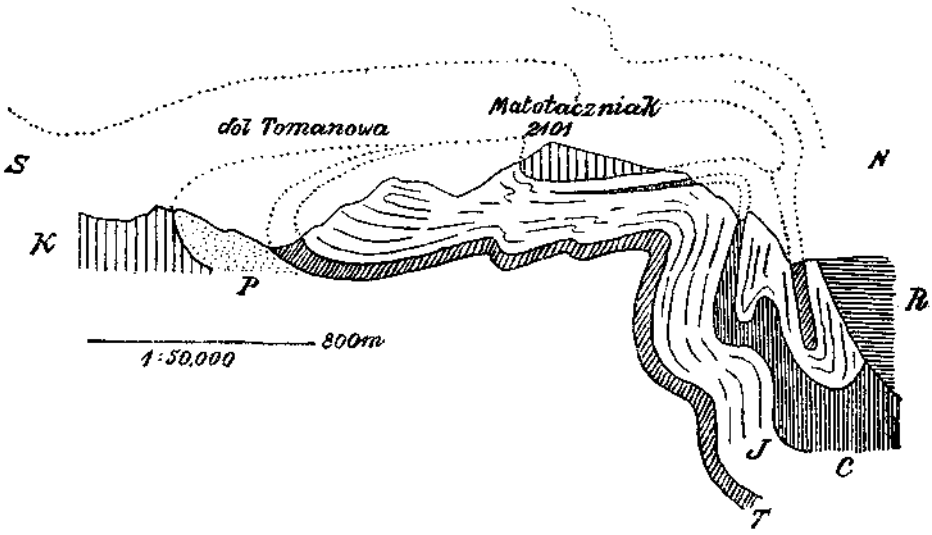

Fig. 3, Profil durch Czerwone Wierchy (Rotes Gebirge).

steigt, können wir unten im Miętusiatale die tieferen Zonen der Falte beobachten, unter denen die schöne Flexur des Berges Kobylarz sichtbar wird.

Das letzte Profil schneidet die Berghöhen westlich vom Kościeliskatal, die mächtige Gruppe der Tylkowe Kominy. Die Stirnregion ist hier nur als eine große Jurascholle vorhanden, infolge des wachsenden Druckes der subtatrischen Masse. Von dem kristallinen Kern ist nichts mehr zu sehen. Durch die fortschreitende Hebung des Substrates wurde die im vierten Profil zuerst erscheinende Flexur des großen Turmes stark gebogen und ihre Flügel steil gestellt, wodurch keine Spur der primären, horizontalen Lage der Liegendfalte übrig blieb.

Sehr interessant sind die noch nicht ganz aufgeklärten Verhältnisse in der Wurzelregion. Der ganze Durchschnitt zeigt uns die tiefsten Regionen der Falte.

Aus dem Vergleiche der Profile Limanowskis geht hervor, daß sich die hochtatrische Liegendfalte in der westlichen Richtung langsam deformiert. Immer neue Störungen machen sich bemerkbar, neue, sekundäre, tektonische Elemente reihen sich an. Außer den transversalen Mulden und Sätteln in der Faltenmasse, den longitudinalen Digitationen und Flexuren, die von Limanowski unterschieden werden, spielen Gleiterscheinungen in der Stirnregion eine be-

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

deutende Rolle. Die Ursache dieser Phänomene ist in der Hebung des Untergrundes und der Lage der starren Juramassen zwischen zwei Schiefermassen zu suchen. Endlich muß die Ausquetschung der Kreide in dem Synklinalscharnier zwischen beiden Juraflügeln hervorgehoben werden, welche eine ganze Reihe von Komplikationen in den Bau hineinbringt.

Diese tektonische Analyse zwingt den Autor zu dem Schlusse, daß die ganze hochtatrische Fazies mit dem kristallinen Kern der Hohen Tatra eine autochthone, in der Tiefe wurzelnde Masse darstellt. Sie ist ein Analogon zu den helvetischen Falten der Schweiz (z. B. Aar-Gotthard-Massiv), mit denen sie auch von Limanowski verglichen wird.

In dem letzten Abschnitte der besprochenen Arbeit und in der Abhandlung über die Eozäntransgression beschäftigt sich Limanowski mit der Tektonik der subtatrischen Zone.

Lugeon hat die zwei subtatrischen Falten Uhligs als zwei Digitationen der von oben kommenden subtatrischen Decke gedeutet. Dieses Bild wird jetzt von Limanowski insbesondere auf Grund des berühmten Holicaprofiles in der Osttatra etwas verändert. Die nähere Begründung dieser Ausführungen will ich übergehen und nur bemerken, daß die nördliche Digitation ihre Wurzelumbiegung in der Masse der Czerwona Skalka am Białkaflusse zeigt. Um diese Verhältnisse und weitere neu beobachtete Erscheinungen zu erklären, nimmt der Autor an, daß die subtatrische Liegendfalte in die Länge ausgezogen und auf der schlüpfrigen Unterlage nach Norden abgeglitten ist.

Jedenfalls stehen vor uns zwei sehr gut begründete Gedanken: 1. Die hochtatrische Decke ist autochthon; 2. die von oben hinweggeschobene subtatrische Decke weist zwei Digitationen auf.

Ich gelange jetzt zu dem Punkte, den einst Lugeon als „le plus délicat de la géologie des Carpathes" genannt hat.

Es ist das die Transgression des Eozän.

Diese Erscheinung wurde schon von Murchison im Jahre 1849 vermutet, von Uhlig beobachtet und auch von Lugeon in Erwägung gezogen. Sie brachte viele Schwierigkeiten für die Anwendung der Deckenlehre auf die Tatra mit sich. Wenn nämlich die Entstehung der Westalpendecken in die Miozänzeit fällt und dieselbe Zeit für die Tatrafaltung von Uhlig und Lugeon angenommen wurde, ist diese Transgression sehr schwer verständlich. Um sie zu erklären, nahm Lugeon an, daß die subtatraische Decke mit dem transgredierenden Eozän von Süden hergeschoben wurde. Uhlig hat auch das transgredierende Eozän mit der subtatrischen Decke verbunden und eine ähnliche großartige Blockbewegung angenommen. Sowohl Uhlig, wie Lugeon, wie endlich Limanowski haben betont, wie sehr dadurch die Klarheit der ganzen Deutung beeinträchtigt wird und sie haben die Eozänfrage als die schwierigste der ganzen Tatratektonik bezeichnet.

Die Frage trat auch in den Vordergrund der Diskussion und wurde erst nach Ueberwindung vieler Schwierigkeiten gelöst.

Diese Lösung bildet den Inhalt zweier Arbeiten: „Versuch einer Tektonik des Flysches nördlich von der Tatra" von dem Eozänforscher W. Kuźniar (3) und „Le nummulitique de la Tatra est-il autochtone ou charrié" von Limanowski (4).

Die erste Abhandlung beschäftigt sich hauptsächlich mit der stratigraphischen Begründung der Eozäntransgression. Kuźniar beschreibt die Transgressionsfläche, die er in einem Steinbruche verfolgt hat. Auf der rauhen, unebenen Kontaktfläche beginnt hier die Transgression mit faust- bis kopfgroßen Geröllen, welche sich aus Bestandteilen der verschiedensten älteren stratigraphischen Glieder der Tatra zusammensetzen und oftmals ihre Versteinerungen enthalten. Das Material hiezu stammt aus der nächsten Umgebung und diese Erscheinung wiederholt sich überall regelmäßig.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Diese Argumente stratigraphischer Natur, welche die Transgression des Eozäns nochmals bewiesen und eine starke Anregung zur näheren Erörterung dieser Frage gebildet haben, werden in der Abhandlung Limanowskis durch die tektonische Analyse der Eozänfrage bestärkt.

Folgen wir seinem Gedankengange:

In den verschiedenen Punkten des Tatragebirges, z. B. in der Gegend der Beler Kalkalpen, transgrediert das Eozän sowohl auf den Triasschichten der oberen, wie auf der Kreide der unteren subtatrischen Digitation. Das Eozän hat also nach der Entstehung beider Digitationen seine Transgression vollzogen.

Die beiden Digitationen sind aber an ihrer heutigen Stelle entstanden. Dafür spricht nicht nur der Umstand, daß die Achsen der Stirnumbiegungen der subtatrischen wie auch der hochtatrischen Decke parallel verlaufen. Viel wichtiger und sehr auffallend ist die Identität der großen transversalen Mulden und Sättel in den beiden Massen. Durch die Gegend der Beler Kalkalpen z. B. verläuft eine transversale Mulden- und eine Sattelachse. Beide sind gleich aus dem Streichen der Schichten zu entnehmen, wobei man sieht, wie der Triasdolomit im Bogen nach Norden umbiegt. Dieser subtatrische Bogen liegt an dem transversalen Sattel der Havranspitze, also auf einem hochtatrischen Sattel. Nun kann man es sich gar nicht vorstellen, daß solche Identität der transversalen Mulden- und Sattelachsen in dem ganzen Aufbau durch Zufall entstanden sein soll. Sie erklärt sich aber von selbst, wenn wir annehmen, daß die Störungen gleichzeitig entstanden sind.

Der Autor schließt daraus: Da das Eozän auf den beiden Digitationen der subtatrischen Masse transgrediert, und da diese Digitationen mit der autochthonen hochtatrischen Faltung gleichzeitig und an derselben Stelle entstanden sind, transgrediert das Eozän auf dem Tatrarande „in situ". Die Tektonik des Tatragebirges ist voreozän.

Nach dem Eozän hat allerdings die sekundäre Faltung fortgedauert. Solche posteozäne Störungen und Faltungen sehen wir in der Westtatra, wo die gebirgsbildenden Kräfte stärker gewirkt haben, wie im Osten. In der Gegend von Zuberec haben wir z. B. die kretazischen Chocsdolomite in den Eozänflysch eingepreßt. Diese Bewegungen wiederholen sich in weit ausgedehnterem Maße in dem Klein-Krivangebiete und in den kleinen Karpathen. Sie werden von Limanowski mit den sekundären Gleiterscheinungen in der subtatrischen Masse in Verbindung gebracht.

Rekonstruieren wir uns jetzt ein Bild der Tatratektonik in dem Sinne der neuen Anschauungen.

Der Granitkern der Tatra ist eine in der Tiefe wurzelnde autochthone Masse, ein Aequivalent des Pelvoux oder des Aar-Gotthardmassivs. In diesem Massive haben vorpermische Bewegungen stattgefunden; ihre Beweise finden wir z. B. in Jalowieckatal in der Westtatra, wo die Gneise unter die Granite eintauchen und in der Gegend südlich vom Roten Gebirge, wo falsche Gneisantiklinalen im Granit zum Vorschein kommen. Wie dies bei den alten Kernen der Fall ist, weisen diese vorpermischen Bewegungen eine auffallende Diskordanz mit der voreozänen Faltung auf.

In der voreozänen Zeit hat die gebirgsbildende Kraft die subtatrische Serie von Süden her über die autochthonen Bildungen hinweggeschoben. Wahrscheinlich unter dem Drucke der subtatrischen Decke entstand die hochtatrische Liegendfalte, auf deren Rücken nachher die subtatrische Masse nach Norden herabgeglitten ist. Die fortschreitende Faltung hat in den beiden Massen weitere Komplikationen hervorgerufen. Auf der fertigen Deckenlandschaft transgredierte das eozäne Meer und nach dem Eozän fanden noch sekundäre Faltungen statt.

Die hochtatrische Liegendfalte entspricht den helvetischen Falten der Schweiz, die Wurzeln der subtatrischen Decke liegen wahr-

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

scheinlich in der Gegend des Grantales in Nordungarn (wofür mehrere neue Beobachtungen sprechen).

Die weiteren Fragen, die sich dem Karpathentektoniker aufdrängen, können nur im Zusammenhange mit dem Klippenproblem ihre Lösung finden. Wenn die gänzliche Lösung dieses verwickelten und schwierigen Problems noch heute weit von uns entfernt ist, so ergeben sich doch nach und nach Anhaltspunkte, welche das Rätsel zur Klärung bringen. Zwei Meinungsgruppen sind in der Klippenfrage vorhanden.

Lugeon hat in den pieninischen Klippen Digitationen der subtatrischen Fazies gesehen. Diese haben die Quetschlinge der hochtatrischen Serie mit sich gerissen und jetzt schauen sie auf der Linie der Aufbrandungszone von unten heraus. Uhlig faßte die Klippen zu einer selbständigen Decke zusammen, als Analogon der lepontinischen Decken der Alpen. Beide ließen also die Klippen unter die Tatra tauchen.

Entgegengesetzter Meinung war Limanowski in der Arbeit: „Sur la genèse des Klippes des Carpathes" (1905 [2]), indem er die Klippenzone als über die Tatra hinweggeschobene Masse betrachtet hat.

Die unklaren Verhältnisse in der Stratigraphie und den Lagerungszuständen sowohl in den Klippen selbst, wie auch in ihrer Hülle, waren Ursache dieser grundverschiedenen Theorien.

Heute sind wir aber schon im Besitze der klaren Tatsachen, welche durch die Exkursion in das Gebiet der Klippen östlich von der Tatra festgestellt worden sind. (Limanowski und Czesław Kuźniar im Herbst 1911.)

Als das wichtigste Ergebnis will ich hier das Profil der Klippe Palocsa erwähnen. An den steilen Wänden des Popradufers entblößen sich die Flyschsandsteine und Schiefer mit *Nummulites striata-contorta*. Sie liegen flach und neigen sich ganz leicht nach Süden. Die steil gestellten Doggerkalke der Klippe treten in einer flachen Mulde des Flysches auf und schwimmen auf seinem Rücken. Von einem Eindringen in die Tiefe ist gar keine Spur vorhanden. Das Schwimmen des Klippenblockes auf dem Flysch kommt auch in der Morphologie der Umgebung zum Ausdruck, indem die Jurakalke schroff aus der flachen Flyschlandschaft herausragen.[1])

Was geschieht nun weiter im Norden mit dem Flysch, der auf der Arva-Palocsa-Linie die Klippen unterteuft?

Die Antwort auf diese Frage finden wir in der „Tektonik des Eozäns" von W. Kuźniar. In Kłodne, nördlich von den Pieninen treffen wir entlang des Dunajecufers ein Profil, in dem die Magurasandsteine auf demselben Flysche aufliegen. Daß es sich hier nicht um eine weitere Ausbildung des normalen Alttertiärszuges handelt, ergibt sich daraus, daß das Liegende dieses Magurakomplexes Schiefer der Unterkreide bilden.

Dies zwingt zu dem Schluß, daß die Klippen und die Magurasandsteine schwimmen und daß diese beiden Decken über die Tatra in der posteozänen Zeit herübergeschoben worden sind. Neue Ideen, neue Aussichten eröffnen sich dem Karpathengeologen. Die von den polnischen Geologen begonnenen Detailaufnahmen in den Karpathen und die genauen neuen stratigraphischen Arbeiten werden wahrscheinlich in kurzer Zeit mehr Licht in unsere Anschauungen bringen. Auf die letzten Ergebnisse baut sich die neue West-Karpathensynthese auf, die jetzt in Arbeit begriffen ist.

---

[1]) Diese Verhältnisse werden in einer baldigen Publikation eingehend besprochen werden.

Druckfehlerberichtigung zu Band IV.

Auf S. 642, Zeile 17 von unten (Referat über St. Richarz: Die Umgebung von Aspang) lies „vom Autor" statt „von dem Referenten".

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Austrian Journal of Earth Sciences

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: 5

Autor(en)/Author(s): Goetel Walery

Artikel/Article: Besprechungen. Fortschritte der Tatra- und Karpathentektonik in den letzten Jahren. 105-112