

Geologisches aus dem Tatragebirge.

Von Viktor Uhlig.

Im Frühsommer des Jahres 1907 führte ich eine geologische Schülerexkursion nach Zakopane in der galizischen Tatra. Bei dieser Gelegenheit wurden einige Funde gemacht und Beobachtungen angestellt, über die ich hier berichten möchte. Ich werde zunächst stratigraphische, dann tektonische Verhältnisse besprechen.

1. Der Liasjurakalk der hochtatratischen Zone¹⁾ besteht, wie man weiß, aus einer mächtigen, aber ziemlich einförmigen Folge von hellen, grobbankigen Kalken, deren Beschaffenheit von der üblichen Entwicklung der Juraformation im Mittelmeergebiet erheblich abweicht und an die Dachsteinkalke der oberen alpinen Trias erinnert. Liassische Pisanasandsteine (Grestener Schichten) bilden die Unterlage des hochtatratischen Liasjurakalkes; in einem mittleren Horizonte erscheinen weiße und rötliche Crinoidenkalken und rötliche, eisenhaltige Ammonitenkalken des Doggers von echt alpinem Typus und die höchste Lage nehmen im Durchschnitte des Giewont bei Zakopane weiße, koralligene Kalken mit Spuren von Ammoniten, Belemniten, Gastropoden, Brachiopoden und Zweischalern ein. Nach der Lagerung, der lithologischen Beschaffenheit und den dürftigen, spezifisch kaum bestimmbareren Versteinerungen vermutete ich in diesen Kalken die Vertretung des Tithon in koralligener Fazies und verglich sie mit dem Stramberger Kalke.²⁾

Diese hangendsten Schichten des hochtatratischen Liasjurakalkes setzen die nach Norden exponierte Steilwand des Giewont und Suchy wierch zusammen und sind hier am Talschlusse der Strążyska bequem zugänglich. Man findet hier die oben angegebenen Versteinerungen in zahlreichen, losen, von den Wänden herabkommenden Blöcken. In einer der obersten Bänke, unmittelbar unter den auf den hochtatratischen Kalken liegenden Oberkreidemergeln, wurden nun diesmal dunkle, mit dem Ge-

¹⁾ V. Uhlig, Geologie des Tatragebirges, I. Denkschr. d. k. Akademie d. Wiss. Wien 1897, Bd. LXIV, S. 29 (669).

²⁾ Bild und Bau der Karpathen. Wien 1903, S. 28.

stein fest verwachsene Schalenscherben und endlich auch Schalen aufgefunden, die *Diceras*- oder *Requienia*-ähnlich gestaltet sind.

Bei näherer Untersuchung des besterhaltenen Exemplares zeigte es sich, daß die Schale wie bei *Requienia* aus einer äußeren, dunkelbraunen bis schwarzen und einer inneren, hellen Schicht besteht und daß die äußere Oberfläche der inneren Schicht fein radial gestreift ist. Eine derartige faserige Streifung kommt bei *Requienien* vor und ist in übereinstimmender Weise an mir vorliegenden Exemplaren aus der Bukowina zu sehen. Wirbel und Schloßregion sind leider nicht erhalten, das übrige Gehäuse erinnert vermöge der stark niedergedrückten Form fast mehr an *Requienia* als an *Diceras*. Die braune Schalenschicht besteht aus prismatischen Fasern, die nicht aufrecht stehen, wie bei *Requienia*, sondern zunächst parallel oder schräg zur hellen Innenschicht gestellt sind.

Die Bestimmung dieser Schale ist bei ihrem schlechten Erhaltungszustande mit Schwierigkeiten verbunden. Wären die dunklen Prismen senkrecht zur Innenschicht gestellt, so würde ich kein Bedenken tragen, das Exemplar als *Requienia* anzusprechen. Die vorliegende Schale zeigt eine sehr ungleiche Stärke und ist von zahlreichen runden, scharf begrenzten und mit Gesteinssubstanz erfüllten Höhlungen durchsetzt, die vermutlich auf die Einwirkung bohrender Organismen zurückzuführen sind. Offenbar war die Schale schon stark angegriffen und entstellt, als sie im Kalksediment eingeschlossen und fossilisiert wurde, und daher könnte man wohl vermuten, daß die eigentliche senkrechte Prismenschicht durch Abrollung verloren ging.

Auf diese Weise schwankt die Bestimmung des besterhaltenen Exemplares zwischen der oberjurassischen Gattung *Diceras* und der unterkretazischen *Requienia*.

Ein zweites, spitz konisch verlängertes Exemplar zeigt große äußere Aehnlichkeit mit der Gattung *Monopleura*; die Bandfalte ist aber nicht zu erkennen und der Erhaltungszustand zu schlecht, um eine sichere Bestimmung zuzulassen.

Wenngleich nun die aufgefundenen Schalen eine verlässliche Gattungs- und damit auch eine nähere Horizontbestimmung nicht erlauben, so ist doch die frühere Auffassung be-

stärkt worden, daß die weißen koralligen Kalke in der Tat einen sehr hohen, dem *Tithon*, also der Jurakreidegrenze nahestehenden Horizont einnehmen. Sollte es sich bei den besprochenen Schalen wirklich um *Requienien* handeln, was nicht ausgeschlossen ist, so wäre anzunehmen, daß die koralligene Fazies der obersten hochtatratischen Kalke ohne wesentliche Veränderung in die Unterkreide übergeht, ähnlich wie das aus den Ostkarpathen und anderen Gebieten der Mediterranprovinz bekannt ist.

Man mußte bisher annehmen, daß die Unterkreide in der hochtatratischen Zone vermutlich fehle, während sie in der subtatratischen besonders mächtig entwickelt ist. Dieses Verhältnis ist auffallend, wenn man bedenkt, daß die Unterkreide im gesamten alpin-karpathisch-mediterranen Gebiete mit dem Oberjura innig verknüpft und wohl überall gleichmäßig nachgewiesen ist. Diese Anomalie wäre als beseitigt anzusehen, wenn die besprochenen Schalen wirklich zu *Requienia* gehören. Die endgültige Entscheidung dieser für die Tatrageologie nicht unwichtigen Frage kann nur von neuen, besseren Funden erwartet werden.

Neben den besprochenen, *Diceras*- und *Requienia*-ähnlichen Schalen verdienen aber auch die oben erwähnten *dunklen Schalenscherben* der koralligen Kalke unsere Aufmerksamkeit. Sie sind aus feinen, dünnblättrigen, parallelen Lagen zusammengesetzt, bis zu 1 dm lang und 0.5 bis 1 cm dick und häufig zerrissen oder zerfetzt. Es ist leider nicht gelungen, ein Exemplar davon aus dem Gestein zu befreien. In ihrem Auftreten und nach Farbe und Aussehen erinnern sie nicht wenig an die bekannten dunklen Schalenfetzen der Rudistenkalke; nach ihrer Beschaffenheit zu urteilen, dürften es aber nicht Rudisten-, sondern vermutlich *Austernschalen* sein.

Diese Schalenscherben sind es, auf die sich die Angabe von M. Limanowski über das Vorkommen von *Ellipsactinia* im hochtatratischen Kalke bezieht.³⁾ Die Exemplare, die mir Herr Limanowski im Tatramuseum in Zakopane vor einigen Jahren vorzeigte, stimmen mit unseren Schalenbrückstücken völlig überein. Die Bestimmung dieser Vorkommnisse als

³⁾ Bull. Académie d. Scienc. de Cracovie, Mars 1904.

Austernschalen ist, wie erwähnt, nicht ganz sicher. Ganz sicher aber sind es keine Ellipsactinien; es ist unmöglich, diese Objekte, die jeder Regelmäßigkeit entbehren und keine Spur der so bezeichnenden Strukturmerkmale der Ellipsactinien aufweisen, als Ellipsactinien zu bezeichnen. Die Fazies der koralligenen, hellen Kalke würde übrigens das Vorkommen dieser Kalkalgen keineswegs ausschließen und es wird vielleicht wirklich gelingen, sie einmal in der Tatra aufzufinden, wie das ja in manchen anderen Gebieten gelungen ist, nur die beschriebenen Schalenscherben können nicht dafür genommen werden.

In einer anderen Beziehung aber dürften diese Vorkommnisse von Wichtigkeit sein. Sie kommen nicht nur im Strážyskatal, sondern auch an der vorderen Uplazalpe des Koscieliskotales, knapp an der Grenze gegen den überschobenen subtatrischen Triasdolomit vor. Sie treten ferner an der Sucha woda-Alpe, am Wege zum Czarnystaw, zahlreich auf (Limanowskis Fundpunkt) und finden sich auch unter G. Staches und meinem eigenen alten Sammlungsmateriale vor. Sie bilden daher anscheinend keine seltene Erscheinung im hochtatrischen Kalke und da man nunmehr nach ihrem Vorkommen in der Strážyska weiß, daß sie dem höchsten Teile des hochtatrischen Kalkes angehören, so dürfte sich der Horizont der schwarzen Schalenscherben als ein erwünschter Ruhepunkt im Bereiche der hochtatrischen Kalke und als ein brauchbares Hilfsmittel der näheren tektonischen Analyse erweisen.

2. Eine andere Schichtengruppe der hochtatrischen Zone, die Oberkreide, wurde als dunkelbläulichgrauer, verwittert gelblich- oder grünlichgrauer, pyritreicher Mergelschiefer von höchst einförmiger Zusammensetzung gekennzeichnet. Versteinerungen sind nicht gerade häufig, kommen aber doch an manchen Punkten vor,⁴⁾ leider aber stets in so mangelhaftem Erhaltungszustande, daß es bisher nicht möglich war, das nähere geologische Alter mit einiger Sicherheit zu bestimmen.

Ich mußte mich damit begnügen, diese Mergelschiefer zur Oberkreide im allgemeinen einzureihen, ohne einen oder mehrere Horizonte genauer feststellen zu können. Die einzigen,

⁴⁾ Geologie des Tatragebirges, I, S. 37 (677).

spezifisch sicher bestimmbareren Versteinerungen waren *Puzosia planulata* und *Phylloceras Velledae*. Beide haben ihre Hauptverbreitung zwar im oberen Gault, kommen aber auch in beträchtlich jüngeren Schichten vor. Da ferner auch *Acanthoceras* sp., *Turrilites* sp., *Baculites* sp. und *Pachydiscus* sp. erkannt wurden, so mußte auch mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß hier mehrere Horizonte vertreten sind.

Als versteinerungsreichste Lokalität wurde der Talschluß des Strażyskatales am Nordabhange des Giewontzuges erkannt. Der Versteinerungsreichtum dieser Lokalität hat sich auch bei dem vorjährigen Besuche bewährt, wenngleich der Aufschluß ein weniger günstiges Bild ergab als zur Zeit meiner Untersuchung im Jahre 1886. Die damals gut aufgeschlossene Austernschicht ist jetzt völlig überrollt und nur ein dürftiges Stück konnte hievon gefunden werden. Neben Bruchstücken von Belemniten, Hamiten, Phylloceren und anderen, oft nur in Fetzen oder als undeutliche und verzerrte Abdrücke erhaltenen Versteinerungen wurden diesmal wieder mehrere Exemplare von *Puzosia planulata* Sow., *Hamites* sp., *Phylloceras* sp. und, was ungleich wertvoller ist, ein deutliches Exemplar von *Stoliczkaia dispar* d'Orb. aufgefunden.

Das betreffende, ungefähr 116 mm im Durchmesser aufweisende Exemplar ist ein leicht zusammengedrückter, mit dem Anfangsteile der Wohnkammer versehener Steinkern, dessen Rippen etwas abgeschwächt erscheinen. Trotzdem erkennt man sehr gut die bezeichnende Skulptur dieser Art, das beginnende Erlöschen der Rippen am unteren Teile der Wohnkammer, den Gegensatz zwischen den ziemlich scharfen Rippen des inneren Gewindes und den mehr flachen, breiten Rippen des äußeren Umganges. Die Knötchen, die am Uebergange der Flanken in den Externteil des inneren Gewindes bei dieser Art entwickelt sein sollen, sind hier infolge unvollständiger Erhaltung zwar nicht zu erkennen, wohl aber ist an ihrer Stelle am äußeren Umgange eine eben noch wahrnehmbare Kante angedeutet. Auch das so bezeichnende Heraustreten der Wohnkammer aus der regelmäßigen Spirale kann an dem Stücke ersehen werden; allerdings ist nur der Ansatz zu dem Heraustreten aus der Spirale zu erkennen; mehr kann aber auch bei der Unvollständigkeit der Wohnkammer nicht erwartet werden.

Die äußere Form des Gehäuses ist die des typischen *Am. dispar*. Nur der Nabel ist etwas enger als bei allen vorliegenden Abbildungen dieser Art. Das Gehäuse ist etwas größer als z. B. bei den Formen, die Pictet und Campiche⁵⁾ von St. Croix und Choffat von Angola⁶⁾ abbilden, aber nicht größer als bei dem von Bayle⁷⁾ aus der „Gaize“ von Montblainville (Meuse) dargestellten Exemplare. Dieses letztere stimmt überhaupt auffallend gut mit der karpathischen Form überein, der Nabel ist allerdings auch bei diesem etwas weiter als bei unserer Form.

Stoliczkaia dispar zeichnet sich durch eine sehr charakteristische Lobenlinie aus, die, wie F. Kossmat⁸⁾ richtig bemerkt, höchstens mit der Linie der äußerst nahe verwandten Gattung *Acanthoceras* s. str. (Gruppe des *Acanthoceras Mantelli*) verwechselt werden könnte. Unser Exemplar zeigt nun gerade die wichtigste Partie der Lobenlinie, den ersten Lateral mit seinen zwei langen, spitzen Endästen, gut, die benachbarten Teile leidlich erhalten und man kann feststellen, daß die Lobenlinie unseres Exemplares mit der von *Stoliczkaia dispar* sehr gut übereinstimmt. Wenn die Hilfsloben bei unserem Exemplare etwas besser entwickelt zu sein scheinen als bei anderen, so hängt das wohl nur mit der durch den engeren Nabel bedingten, etwas größeren Windungshöhe unseres Exemplares zusammen.

Dadurch ist im Vereine mit den übrigen Merkmalen eine feste Grundlage für die Bestimmung des wichtigen Stückes gewonnen, das man mit gutem Rechte als mit *Stoliczkaia dispar* äußerst nahe verwandt bezeichnen kann. Die einzige Abweichung besteht in der etwas geringeren Nabelweite. Vom Standpunkte äußerst enger Formenfassung könnte man sich für berechtigt halten, das Exemplar mit einem neuen Formnamen zu versehen. Wahrscheinlich hat man es mit einer Lokalvarietät

⁵⁾ St. Croix, II., S. 146.

⁶⁾ Mémoire. Soc. Phys. et d'Hist. nat. de Genève 1888, Bd. XXX, S. 69, Taf. IV, Fig. 5 bis 9.

⁷⁾ Explication de la Carte géolog. de France.

⁸⁾ Südindische Kreideformation, Beitr. z. Pal., Wien, Bd. IX., S. 193.

von *Stoliczkaia dispar* zu tun. Jedenfalls aber hat diese Form oder Varietät in stratigraphischer Hinsicht genau denselben Wert wie die sogenannten typischen Formen von *Stoliczkaia dispar* und man wird auch bei der bekannten Variabilität dieser Art kaum Bedenken tragen können, unsere Form mit diesem Namen zu bezeichnen.

Neben *Stoliczkaia dispar* verdient auch ein kleines, aber nicht schlecht erhaltenes Wohnkammerbruchstück von *Phylloceras aff. Guettardi* Rasp. sp. einige Beachtung. An eine spezifische Bestimmung des Exemplares ist zwar bei dem Mangel der Lobenlinie und des inneren Gewindes nicht zu denken, allein seine Zugehörigkeit zur Neumayrschen Formenreihe des *Phylloceras ultramontanum* und die nahe Verwandtschaft mit *Phylloceras Guettardi* erscheint durch die äußere Form und die so bezeichnende Skulptur sichergestellt.

Ueberblicken wir nochmals die dürftigen Versteinerungsreste der Oberkreide der Strážyska, so finden wir neben unbestimmbaren kleinen *Belemniten*, Fragmenten von *Hamites* und *Baculites*, *Phylloceras Velledae* d'Orb., einem leider nicht sicher bestimmbaren gekielten Riesenammoniten (*Placenti-ceras* [?] meiner Geologie des Tatragebirges) und *Ostrea cf. vesicularis* zahlreiche *Puzosia planulata* Sow., *Stoliczkaia dispar* d'Orb. und *Phylloceras aff. Guettardi*.

Von diesen Formen gewährt *Stoliczkaia dispar* die sichersten Anhaltspunkte zur Bestimmung des geologischen Alters. *Stoliczkaia dispar* bildet bekanntlich neben *Schloenbachia (Mortoniceras) inflata* eine Hauptleitform des Horizontes zwischen dem echten Gault und dem unteren Cenoman.

Phylloceras Guettardi wird häufig aus der Apt- und Neokomstufe zitiert, im Cenoman dagegen scheint diese Art nicht mehr vorzukommen. Das könnte dazu verleiten, der kleinen Fauna der Strážyska ein etwas älteres Gepräge zuzusprechen. Es ist aber zu bedenken, daß sich unsere Kenntnis der Gault- und Cenomanfauna wesentlich auf extramediterrane Gebiete stützt. Die mediterrane Formenreihe des *Phylloceras Guettardi* konnte in ihrem Heimatgebiete recht wohl noch in das Cenoman aufsteigen, während sie in das außeralpine Cenoman nicht übergang. Es kann uns also das Vorkommen des *Phylloceras*

aff. Guettardi nicht bestimmen, in der kleinen Fauna der Strążyska etwas anderes zu erblicken, als den Horizont der *Stoliczkaia dispar* an der Grenze zwischen oberem Gault und unterem Cenoman. Mit dieser Horizontbestimmung stehen auch die übrigen Formen, soweit sie spezifisch bestimmbar sind, in Einklang.

Die Stellung des Horizontes der *Stoliczkaia dispar* ist in der Literatur bekanntlich vielfach erörtert worden, ohne daß es zu einer definitiven Einigung gekommen wäre: noch immer ziehen einige Forscher diesen Horizont zum unteren Cenoman, während ihn andere an den Gault anschließen. Weder die faunistischen, noch auch die paläogeographischen Verhältnisse helfen über diese Schwierigkeit hinweg, denn wir sehen, daß die Fauna des Horizontes der *Stoliczkaia dispar* sowohl mit der Fauna des echten Gault, wie auch mit der des unteren Cenoman verknüpft sein kann, und wir wissen ferner, daß die große Transgression der Oberkreide in gewissen Gebieten schon mit dieser Stufe, in anderen erst mit dem echten Cenoman einsetzt. Der historische Standpunkt spricht, wie kürzlich W. Kilian⁹⁾ gezeigt hat, für den Anschluß dieses Horizontes an den Gault. Auf diese Frage näher einzugehen, liegt hier übrigens kein Anlaß vor, da es sich nur um lokale Verhältnisse handelt.

Vergleichen wir nun mit der kleinen Strążyskafauna die dürftigen Funde der hochtatratischen Kreide anderer Lokalitäten, so bemerken wir, daß sie der Mehrzahl nach mit dieser Fauna recht gut harmonieren. Das dürfte von *Acanthoceras* sp. und *Puzosia planulata* von der Mała Łąka, von *Acanthoceras* sp. aus dem Krszeszanicakessel und von *Turrilites* sp. vom Lilienpasse gelten. Eine Ausnahme scheint dagegen *Pachydiscus* cfr. *neubergicus* von der Miętusia zu machen; denn diese Form spricht bekanntlich für Senon. Man könnte annehmen, daß in der hochtatratischen Oberkreide ähnlich wie in der südalpiner Scaglia

⁹⁾ Lethaea geognostica, Bd. III, I. Abt., Unterkreide, S. 28, Stuttgart 1907. Ch. J a c o b zieht den Horizont der *Stoliczkaia dispar* in den obersten Gault (Étud. pal. et stratigr. sur la partie moy. d. terr. cré. Grenoble 1907, S. 55), während Boule, Lemoine und Thevenin (Paléontologie de Madagascar, Annales de Paléontologie, Paris 1906, Bd. I, S. 34), ferner Pervinquierre ihn zum untersten Cenoman stellen.

oder in den helvetischen Seewenschichten mehrere Horizonte der Oberkreide vertreten sind. Sichergestellt wäre aber eine derartige Annahme nicht, da die fragliche Bestimmung nur eine Annäherungsbestimmung ist, die vielleicht bei Vorhandensein besseren und vollständigeren Materials noch eine mehr oder minder erhebliche Veränderung erfahren wird. Wir betrachten daher diese Frage vorläufig noch als offen und begnügen uns zunächst mit der Feststellung, daß die hochtatische Oberkreide in ihrem tiefsten Teile den Horizont der *Stoliczkaia dispar* enthält.

Diese Feststellung regt manche weitere Fragen und Vergleiche an. Da wir es als möglich ansehen müssen, daß die hochtatischen Kalke nicht bloß das obere Tithon umfassen, wie wir früher annahmen, sondern auch die Unterkreide, so könnte der stratigraphische Abstand zwischen der tieferen kalkigen und der höheren mergelig-tonigen Kreideserie der hochtatischen Zone ziemlich beträchtlich einschrumpfen. Da ferner die hochtatische Kreide an allen Punkten mit hochtatischen Kalken in Verbindung steht, auf viel ältere Glieder der Schichtenreihe aber, soviel man bisher weiß, nicht transgrediert, so könnte die Frage aufgeworfen werden, ob denn die früher angenommene Transgression der hochtatischen Oberkreide überhaupt besteht und so erscheint es wünschenswert, diese Frage nochmals im Gebirge zu überprüfen. Allerdings ist es fraglich, ob eine definitive Lösung möglich sein wird, da die ursprüngliche Lagerung gerade in der hochtatischen Zone die intensivste Deformation erfahren hat. Wie dem auch sein mag, so scheint man dieser Transgression im hochtatischen Bereiche keine so große Bedeutung zuschreiben zu sollen, wie etwa der Cenomantransgression der Ostkarpaten, die vielfach auf kristalline Gesteine übergreift.

Die ostkarpathische Cenomantransgression setzt bekanntlich mit Konglomeraten und hellen Sandsteinen mit *Exogyra columba* ein, neben denen örtlich, wie z. B. in der Umgebung von Luczyna in der Bukowina gelblichgraue Lettenschiefer, mächtig entwickelt und auf kristallinen Schiefem ausgebreitet sind. Auf den ersten Blick erinnern diese Lettenschiefer zwar an die hochtatische Oberkreide, bei näherer Betrachtung zeigt es sich aber, daß die ostkarpathischen Lettenschiefer reich-

lich Glimmer und Sand, dagegen keine kohlen-saure Kalkerde führen,¹⁰⁾ während die hochtatriscen Mergel an Sand und Glimmer arm, an Kalkerde aber sehr reich sind. Sonach zeigen uns Lagerung und Zusammensetzung der Oberkreide, daß wir hier keine sehr ähnlichen Verhältnisse anzunehmen haben.

In der der Tatra benachbarten Arvaer Klippenzone kennt man seit langer Zeit ein Gaultvorkommen, mit Konglomeraten im Liegenden. Es sind aber hier Formen nachgewiesen, wie *Hoplites tardefurcatus* Leym., *Acanthocras mammilare* Schloth., *Puzosia Mayoriana* (?), und *Phylloc. Velledae* Mich.,¹¹⁾ die man wohl dem eigentlichen Gault, also einem etwas tieferen Horizonte zuschreiben muß, als die hochtatriscne Kreide mit *Stoliczkaia dispar*. Irgendwelche sicheren Beziehungen zu geologisch älteren Schichten läßt der Gault der Arvaer Klippenzone nicht erkennen, so daß man an dieses Vorkommen zurzeit keine Vergleiche anknüpfen kann.

Merkwürdigerweise zeigt im karpatischen Bereiche die größte Analogie mit der hochtatriscnen Kreide das weit entlegene Gebiet des Bakonyer Waldes. Hier erscheinen nach F. v. Hauer¹²⁾ über typischen Caprotinen- und Exogyrenkalken (Schichten von Lokut), in gleichmäßiger Lagerung Gaultgesteine, die in zwei Stufen entwickelt sind: die untere (Schichten von Nana) besteht aus dunkelgelblichen bis bräunlichen feinerdigen Mergeln mit Glaukonitkörnern, die obere (Schichten von Penzeskut) aus weißlichen oder gelblichen weichen Mergeln ohne Grünerdekörner. Beide Stufen enthalten zahlreiche Cephalopoden und es scheint, daß namentlich die obere der hochtatriscnen Kreide mit *Stoliczkaia dispar* entspricht; sie enthält zahlreiche *Turriliten*, *Hamiten*, *Baculiten*, *Belemnites minimus*, *Discoidea cylindrica*, und viele Ammoniten, darunter auch *Am. dispar* und *planulatus*.

Die Gaultentwicklung des ungarischen Mittelgebirges erinnert, wie schon Hauer bemerkt, an die helvetische Serie, dagegen zeigen die oberkretazischen Hippuritenkalke dieser

¹⁰⁾ Sie brausen nicht bei Berührung mit Salzsäure.

¹¹⁾ Jahrb. d. Geol. Reichsanst. 1868, S. 229.

¹²⁾ Sitzungsber. d. kais. Akademie d. Wiss., math.-nat. Kl., Bd. XLIV, I., S. 634. Die Geologie und ihre Anwendung etc., Wien 1875, S. 485.

Region und die Trias- und Jurabildungen echt ostalpine, ja selbst südalpine Merkmale.¹³⁾ Trias und Jura sind so verschieden von der hochtatratischen Entwicklung, daß wir wohl darauf verzichten müssen, irgendwelche näheren Beziehungen der hochtatratischen Decke zum ungarischen Mittelgebirge zu vermuten. Es ist gewiß interessant, daß sich ein Seitenstück zur hochtatratischen Kreide im ungarischen Mittelgebirge vorzufinden scheint, aber wir können hieraus zurzeit nichts anderes entnehmen, als eine Warnung zur Vorsicht bei der Einschätzung stratigraphischer Analogien.

3. Auf der Alpwiese des Sattels Prziślop Miętusie gibt meine geologische Karte des Tatragebirges Grestener Schichten des Unterlias an.¹⁴⁾ Diese Ausscheidung war in dem aufschlußlosen Wiesengelände im wesentlichen auf Kombination und Vermutung begründet worden. Bei unserer Exkursion wurde nun aus dem Wiesengrunde ein Stück grauen Fleckenmergels hervorgezogen, das ein sicher bestimmbares Exemplar von *Arietites (Caloceras) raricostatus* enthielt. Es kann allerdings nicht positiv verbürgt werden, daß dieses Gesteinstück von einer an Ort und Stelle anstehenden Masse her stammt, aber es ist mindestens sehr wahrscheinlich, daß dies wirklich der Fall ist. Wir können also mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen, daß der Untergrund des niedrigen Sattels Prziślop Miętusie, der aus dem Mała Łąka-Tale in das Miętusiatal führt, mindestens zum Teil aus Liasfleckenmergel besteht. Der erwähnte Fund von *Caloceras raricostatum* ist auch aus dem Grunde nicht ohne Belang, weil in geringer Entfernung vom Fundpunkte im Koscieliskotale ebenfalls *Caloc. raricostatum* nachgewiesen wurde.¹⁵⁾

Auch bekräftigt dieses Vorkommen neuerdings die Erfahrung, daß im subtatratischen Liasfleckenmergel der Karpathen kein Fossil häufiger zu finden ist, als diese Leitform der obersten Zone des Unterlias.

4. Die hochtatratische Decke Goryczkowa-Kondraczka-Beskid, deren Entstehung vielleicht nur auf den

¹³⁾ Vgl. V. Uhlig, Tektonik der Karpathen, Sitzungsber. d. kais. Akademie, CXVI. Bd., Abt. I, Juni 1907, S. 62 (932).

¹⁴⁾ I. c. II. S. 50.

¹⁵⁾ I. c. I. S. 21.

Anstoß der darüber hinziehenden subtatrischen Decke zurückzuführen ist, zeichnet sich durch die Erhaltung der Stirnwölbung am Vorderrande aus. Diese ihren Rücken nach Norden kehrende Stirnwölbung ist sowohl am Ostrande der Decke, wie weiter westlich im Einschnitte des Mała łąka-Tales zu beobachten.

Der Durchschnitt am Ostrande, den schon M. Lugeon¹⁶⁾ in der Deckenauffassung dargestellt hat, bietet ein besonderes Interesse nicht nur durch die im Sucha woda-Tale ersichtliche Stirnwölbung, sondern auch die Verdünnung und Zerreißen der Schichten, die infolge der unter intensivem Drucke vor sich gegangenen Bewegung eingetreten ist, ferner durch die Erhaltung von Teilen des inversen Schenkels und die Schichtbarkeit der tieferen, unter der überschobenen Decke liegenden Scholle.¹⁷⁾

Das Bild, das die zusammengedrückte falsche Mulde hier liefert, wäre noch interessanter, wäre es nicht durch Moränenschutt der Beobachtung in ziemlich weiten Teilen entzogen, immerhin genügen die vorhandenen Aufschlüsse, um mit Lugeon den kleinen hochtatrischen Kalkzug auf dem halben Wege zwischen der Hala stawy und den Gąsienicaseen als Teil des inversen Schenkels, und die Kalkschollen, die sich unterhalb der Alpe Hala stawy am Wege zum Czarny staw, sowie höher oben bei den Gąsienicaseen befinden, als Teile der tieferen Scholle zu erkennen.

Zwischen dem hochtatrischen Kalke des inversen Schenkels, bzw. dem Granit der Decke und dem hochtatrischen Kalke der tieferen Scholle, liegt Kreidemergel als Muldenkern. Die liegenden Kalkschollen enthalten hier dieselben dunklen Schalenscherben, wie im Strążyskatale.

Die Mächtigkeit der schräg absteigenden verkehrten Mulde ist stark reduziert; am stärksten (auf ca. 100 m) im Lilien-

¹⁶⁾ Les nappes de recouvrement de la Tatra et l'origine des klippen des carpathes. Bull. Soc. vaud. d. scienc. naturell. 1903, Bd. XXXIX, S. 146. Vgl. Geologie des Tatragebirges, Bd. II, S. 62.

¹⁷⁾ Betrachtet man den Zentralgranit als wurzelndes herzynisches Gebirge, so wäre diese tiefere Scholle als autochthon zu bezeichnen. Ist aber der Tatrgranit ebenfalls überschoben, wie ich es für wahrscheinlich halte (s. Sitzungsber. d. kais. Akademie 1907, Bd. CXVI, Fig. 3), so erscheint die tiefere Scholle als die eigentliche hochtatrische Decke.

passee. Diese Reduktion geht hauptsächlich auf Kosten des hochtatriscben Liasjurakalkes, dessen Quetsch- und Schubfetzen im Kreidemergel als „Blockklippen“ eingehüllt liegen. Trotz dieser Anzeichen intensivsten Druckes ist die Beschaffenheit der Kreidemergel kaum verändert, sie sind weich und plastisch, wie in anderen Teilen des Gebirges. Sehr markant tritt die Erscheinung der Schubfetzen namentlich an der Westseite des Passes hervor. Nach Westen hin nimmt die Mächtigkeit des hochtatriscben Kalkes allmählich zu und die Oberkreide tritt in gleichem Maße zurück. Man nähert sich hier dem Gewölbeschluss der falschen Mulde, der aus den geologisch älteren Teilen der Schichtenfolge besteht und in der Kniefalte des Tomanowapasses so schön aufgeschlossen ist.

Der Nordrand der Stirnwölbung verläuft entlang dem Kasperowa- und dem Giewont-Suchy wierch-Kamme fast geradlinig ostwestlich, mit einer leichten Vorwölbung nach Norden. Ungefähr in der Mitte ist der Kalkzug des Stirnrandes von den Ursprungsbächen der Bistra, Goryczkowa, Kasperowa und Kondratowa durchschnitten und von Moränenschutt bedeckt. In dem Einschnitte erheben sich aus dem Moränenschutte beiderseits des Goryczkowabaches zwei kleine Kalkschroffen, von denen der östliche von Kreidemergel,¹⁸⁾ und vielleicht auch untertriadischem Schiefer in unklaren Lagerungsverhältnissen begleitet ist. Man müßte sie für Teile des Stirnrandes halten, wenn sie genau in der Streichungslinie der eigentlichen Stirn lägen. Sie erscheinen aber ein wenig nach Süden gerückt; vielleicht ist die Stirn hier von einer untergeordneten Verschiebung betroffen worden, vielleicht aber hat man es mit einem bloßgelegten Teile des inversen Schenkels zu tun. Die Entscheidung ist hier zwar durch den Mangel deutlicher Aufschlüsse sehr erschwert, wird aber durch eine genaue Spezialuntersuchung vielleicht doch ermöglicht werden.

Ebenso deutlich wie im Sucha woda-Tale erscheint der nach Norden gekehrte Gewölberücken der Stirnlinie im Mała Łąka-Tale aufgeschlossen. Aus dem Strążyskatale nach Westen zum Sattel unterhalb des kleinen Giewont ansteigend, folgt man

¹⁸⁾ Die betreffende Partie von Kreidemergel, die auf meiner geologischen Karte nicht enthalten ist, wurde bereits bei der Exkursion des Geologenkongresses (1903) beobachtet.

der schmalen Zone der Kreidemergel, deren Fossilführung in den vorhergehenden Zeilen besprochen ist. Die nur wenige Meter breite Kreidezone lehnt sich im Süden an hochtatriscen Kalk und ist im Norden von subtatriscem Dolomit überlagert, stellenweise mit mechanischen Breccien an der Basis.¹⁹⁾

Von der Paßhöhe in das Mała łąka-Tal absteigend, vermißt man zunächst die Kreidezone, an der Westseite des Mała łąka-Tales tritt dagegen, wie man weiß, die Kreide unter den Kalkrändern des Małolączniak mächtig hervor; ferner ist sie im Kar der Mała łąka etwas weiter südlich aufgeschlossen, wo sie unter den hochtatriscen Kalken wie aus einer Nische hervortritt (s. Fig. 1). Die nach Westen gekehrte Wandfläche des kleinen Giewont zeigt nun, aus dem Mała łąka-Tale betrachtet,

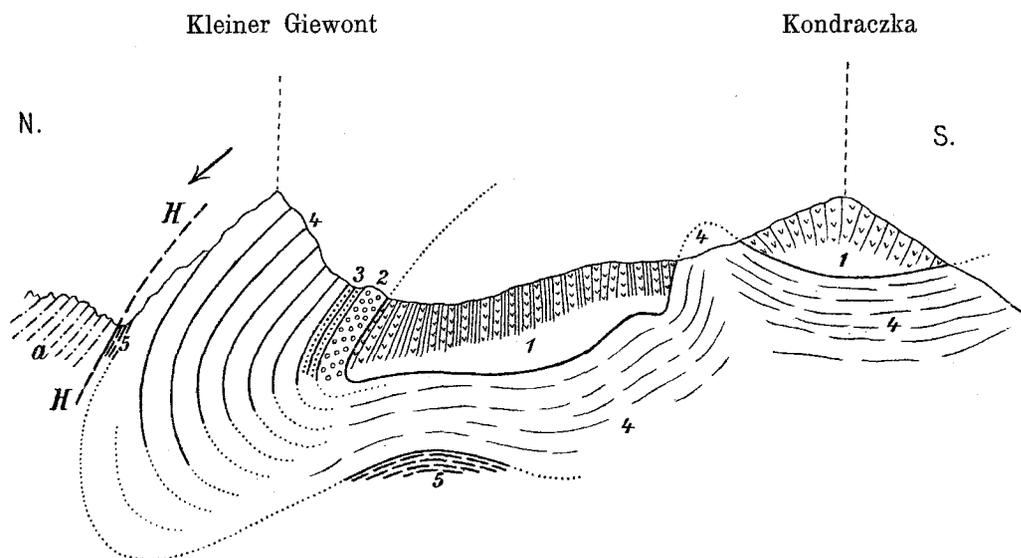


Fig. 1.

Stirnwölbung der hochtatriscen Decke Kondraczka-Goryczkowa bei Zakopane, Tatra. Gesehen aus dem Mała łąka-Tal.

- 1—5 *Hochtatriscie Serie.*
 1 Granitgneis, Gneis und kristalline Schiefer.
 2 Permquarzit.
 3 Trias, Rauchwacke und Schiefer.
 4 Lias-Jurakalk.
 5 Kreide mit *Stoliczkaia dispar*.
 a Triasdolomit, *subtatrisc*.
 H *Hauptüberschiebung.*

¹⁹⁾ Ein derartiges, von Herrn Dr. L. Sawicki während der Schülerexkursion aufgefundenes Stück enthält zwischen scharfkantigen Dolomittrümmern Stücke von grauem, unreinem Hornstein.

oben ziemlich steil nach Norden einfallende Schichten, die sich ungefähr in halber Wandhöhe deutlich vorwölben, um schließlich nach Süden umzubiegen. Deutet man diese Wölbung als Stirn und verbindet man die unter dem Karschutte verschwindende Oberkreide mit der Oberkreide des Außenrandes der hochtatratischen Zone in der Strażyska, so erhält man in ungezwungener Weise das Bild der liegenden Falte oder kurzen flachen, leicht tauchenden Decke, aus der nördlich der Kondraczka und im Schlusse des Kondratowatales der inverse Schenkel im Fenster zum Vorschein kommt.

5. In der Geologie des Tatragebirges konnte ich zeigen, daß in der Tatra subtatrisches auf hochtatratischem Mesozoikum liegt. Die anormale Kontaktfläche, an der sich diese Auflagerung vollzieht, bezeichnete ich als Hauptüberschiebungsfläche und die Schnittlinie dieser Fläche mit der Denudationsfläche als Hauptüberschiebungslinie.

Die Hauptüberschiebungsfläche fällt in einzelnen Partien ziemlich steil ein, wie z. B. zwischen Giewont und Kopa Krówa, in anderen mittelsteil und wieder in anderen recht flach. Da wo der letztere Fall eintritt, ist die Breite der subtatrischen Zone und Decke sehr groß, die der hochtatratischen Zone sehr gering. Der auffallendste Fall dieser Art ist am Hruby wierch Bobroviac an der Grenze Galiziens und des ungarischen Komitates Arva festzustellen, ein zweiter, weniger auffallender am Nordabfall der Telkowie kominy an der Westseite des Koscielisker Tales. Am Passe des Hruby wierch Bobroviac ist von der hochtatratischen Zone nur ein schmales Band von Permquarzit und buntem Triasschiefer sichtbar, das unmittelbar vom subtatrischen Triasdolomit bedeckt ist.²⁰⁾ Unterhalb des Passes kommt aber unter dem subtatrischen Triasdolomit hochtatratischer Kalk in Wänden zutage, die nach dem Chochołower Tale an Breite und Ausdehnung zusehends zunehmen; dasselbe vollzieht sich auch an der Westseite des Passes im Bobroviectale. Die hochtatratische Zone hat im Chochołower Tale die Breite von 1.8 km, im Passe die Breite von nur 0.37 km. Steigt man aus dem Chochołower Tale zum Hruby wierch an, so trifft man nach Uebersteigung mächtiger Wände von hochtatratischem Kalke

²⁰⁾ Geologie des Tatragebirges, II., S. 53 und 73.

(am Mnich) auf der kuppigen Höhe eine leicht geneigte Decke von subtatrischem Dolomit an, deren Vorschub nach Norden (bzw. nach Süden im Sinne der alten Anschauung) vielfach unter Bildung kleiner Blattverschiebungen vor sich ging.²¹⁾ Aehnlich überdeckt auch eine Scholle von subtatrischem Dolomit am Nordabhang der Telkowe kominy (in der auf der Spezialkarte „Kominy“ genannten Gegend) die in das Koscielisker Tal abstürzenden Wände von hochtatrischem Kalke.

Einen weiteren und besonders interessanten Fall dieser Art hat vor einiger Zeit M. Limanowski²²⁾ vom Gładkie upłazańskie an der Ostseite des Koscielisker Tales beschrieben. Wie im Chochołower Tale, so ist auch hier im Koscielisker im Westen und im Miętusiatale im Osten ein kompakter Sockel von hochtatrischen Gesteinen vorhanden, der in mächtigen Wänden zu den genannten Tälern abstürzt. Oben auf der Höhe des Sockels liegen subtatrische Gesteine, mit leichter Senkung der Gesamtmasse nach Norden. Auf der Höhe des Gładkie upłazańskie liegen rote und grünliche, hornsteinführende Schiefer und Kalke mit deformierten Ammoniten, Belemniten und Aptychen des Kimmeridge-Tithon und darüber hellere Kalke mit *Duvalia* sp., die vielleicht in das Neokom hineinreichen. Ich hielt diese Gesteine früher für hochtatrisch und glaubte, daß die an die rötlichen Juragesteine im Norden angrenzenden Dolomite trotz ihrer lithologischen Aehnlichkeit mit dem subtatrischen Triasdolomit als dolomitische Entwicklung des hochtatrischen Kalkes gedeutet werden dürfen.

Hier ist es nun M. Limanowski geglückt, unterhalb der rötlichen Schiefer des Oberjura an der nach Südsüdwesten gerichteten Abdachung des Gładkie upłazańskie noch tiefere Glieder der subtatrischen Serie, besonders auch Kössener Schichten und bunten Keuper, aufzufinden und hiemit die Zugehörigkeit dieser Schichten zur subtatrischen Decke zu erweisen. Ob die oberste Partie der hellen Fleckenkalke und Mergel zum Neokom gehört, bleibt nach wie vor unsicher. Wir fanden diesmal kleine und mittelgroße imbricate Aptychen,

²¹⁾ Sur la découverte d'un lambeau de recouvrement subtatrique dans la région hauttatrique de Gładkie (monts Tatra). Bull. Acad. d. Scienc. de Cracovie, Mars 1904. Bull. Soc. géol. de France, Ser. 4, Bd. IV, S. 723.

²²⁾ Tatrageologie, II., S. 59.

welche nicht geeignet sind, die Entscheidung zwischen Tithon und Neokom herbeizuführen. Es ist das übrigens eine Frage von sehr untergeordneter Bedeutung. Darunter befinden sich rote Kalke und hornsteinführende Schiefer, mehrere Meter mächtig, mit ziemlich zahlreichen Belemniten und großen, imbrikatcn Aptychen des Oberjura.

Das Profil gestaltet sich nun verschiedenartig, je nachdem man vom Gładkie nach Südsüdwesten zur Schlucht Krakowskie absteigt oder in südöstlicher Richtung den Weg zum Ciemniak oder Czerwone wierch upłazańskie einschlägt. Auf dem letzteren Wege sieht man die roten Aptychenschiefer in steiler, fast etwas nach Süden geneigter Stellung an hochtatischen Kalk angrenzen (s. Fig. 2). Die Kontaktfläche ist sehr scharf ausgesprochen, der hochtatische Kalk tritt als kleine Felsschroffe hervor und lehnt sich im Süden in ziemlich steiler Stellung an die äußerst intensiv gepreßte, undeutlich geschieferte und veränderte, grünlich gefärbte Granitmasse des Czerwone wierch upłazańskie an. Geht man jedoch vom Gładkie nach Südsüdwesten, so findet man hier die oberjurassischen Hornsteinkalke etwas mächtiger entwickelt; unter ihnen kommen eisenreiche und crinoidenführende, rote und grünliche Hornsteinkalke und unter diesen schieferige, graue und grünliche, unreine Hornsteine und Fleckenmergel hervor, die ihrerseits wieder von zweifellosen Rhätschichten unterlagert werden. Limanowski zitiert *Thecosmilia* und *Terebratula gregaria* und schreibt dem Rhät eine Mächtigkeit von 12 m zu. An der Stelle, an der wir die Schichtenfolge kreuzten, sind die Kössener Schichten kaum $\frac{1}{2}$ m mächtig und enthalten *Dimyodon intusstriatum* und sogenannte *Lithodendronkorallen*, die zwar deutlich erkennbar, aber stark deformiert sind. Unter den Kössener Schichten befinden sich bunte Keuper in der geringen Mächtigkeit von nur 5 m bis 6 m und unter ihnen erscheint ein schmales, nur 4 m bis 5 m mächtiges Band von Kalkstein mit allen Merkmalen des hochtatischen Kalksteines. Unter dem Kalkstein endlich erkennt man da und dort Fetzen von gepreßtem Granit und unter diesem jene mächtige Entwicklung von Kreidemergeln, die von der Höhe des Gładkie zur Tiefe des Koscielisker Tales herabzieht.

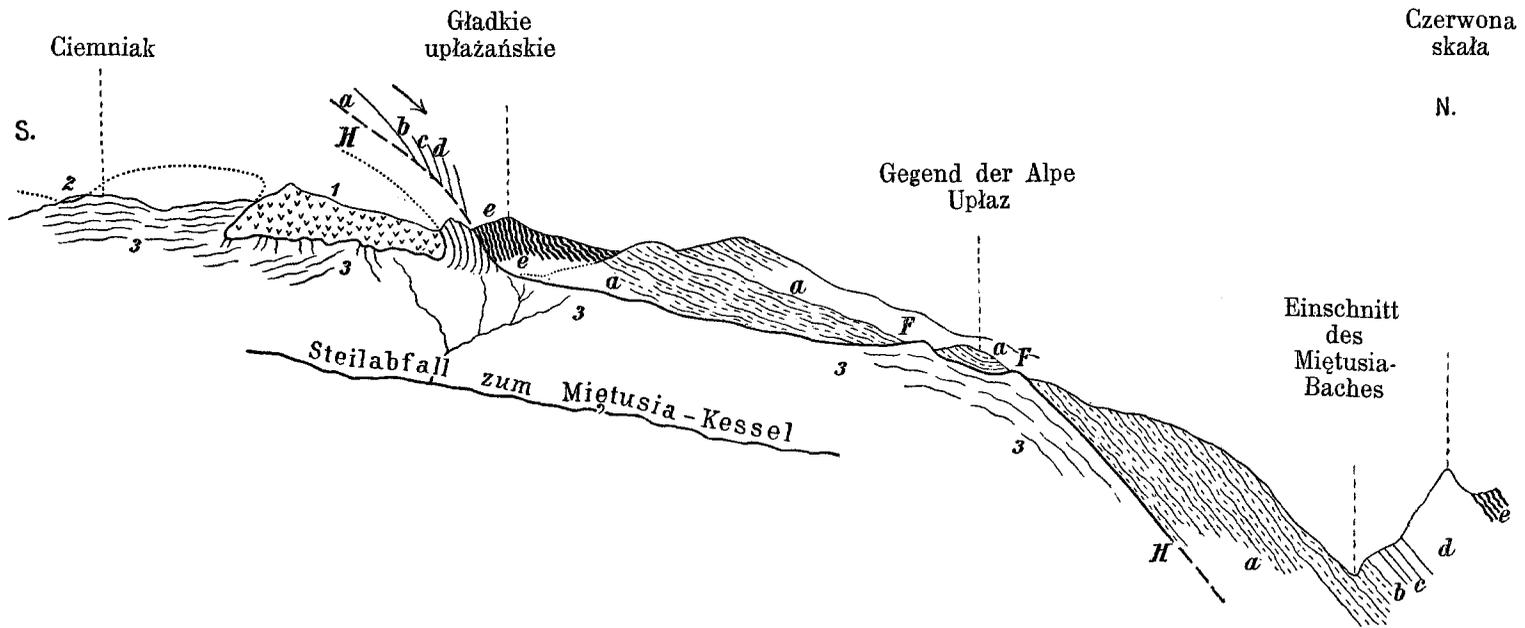


Fig. 2.

Ueberdeckung der hochtatriischen durch die subtatriische Serie am Gładkie upłazańskie.

Gesehen von der Alpe Przysłop Miętusie bei Zakopane, Tatra (schematisch dargestellt).

1—3 *Hochtatriische Serie.*

- 1 Granit, stark gepresst, chloritisiert.
- 2 Quarzit und bunter Schiefer, Perm Trias.
- 3 Lias-Jurakalk.

a—e Subtatriische Serie.

- a* Muschelkalkdolomit.
- b* Bunter Keuper.
- c* Rhät.
- d* Lias-Dogger.

e Malm, Tithon und Neokom?

H Hauptüberschiebung.

F Hochtatriische Fenster in der Gegend der Uplazalpe am Wege zum Gładkie.

Limanowski deutet die eisen- und crinoidenreichen Gesteine dieses Profiles als Oberlias, entsprechend dem Oberlias der Miętusia und des Brama Kantaka, die unreinen Hornsteine und Schiefer zwischen diesem Oberlias und dem Rhät als Unterlias, und diese Deutung mag auch richtig sein; sie hat jedenfalls eine gewisse Wahrscheinlichkeit für sich, wenn sie auch nicht durch Fossilfunde belegt ist. Die näheren stratigraphischen Verhältnisse der subtatrischen Gesteine des Gładkie bedürfen wohl noch eines genaueren Studiums, ihre Zugehörigkeit zur subtatrischen Serie aber ist sichergestellt.

Das nur 4 m bis 8 m mächtige Band von hochtatrischem Kalk im Liegenden des bunten Keupers geht, wie ein ununterbrochener, klarer Aufschluß zeigt, in den hochtatrischen Kalk über, den wir im vorherbesprochenen Profile Gładkie-Ciemniak, an die subtatrische Serie angrenzend, gefunden haben. Somit stimmen die beiden Profile, die wir vom Gładkie in südöstlicher und südsüdwestlicher Richtung verfolgten, im wesentlichen überein, sofern in beiden über dem Granit der Decke hochtatrischer Kalk und über diesem die subtatrische Decke aufruhet. Während aber im südöstlichen Profile der Granit und der hochtatrische Kalk ziemlich mächtig sind, erfahren diese Bildungen nach Westen hin eine unvermittelt eintretende Verdünnung, ferner setzt die subtatrische Serie des südöstlichen Profiles mit dem roten Aptychenkalke, im südsüdwestlichen dagegen mit dem obersten Teile des bunten Keupers ein.

Von diesen beiden Profilen weicht Limanowskis Profil in einem Punkte ab: Er gibt über dem Granit keinen hochtatrischen Kalk, sondern subtatrischen Triasdolomit an, mit dem die subtatrische Serie hier beginnen soll. Nach einer brieflichen Mitteilung des Herrn Limanowski würde sich diese Differenz dadurch aufklären, daß sein Durchschnitt noch etwas weiter westlich gelegen ist als die hier beschriebenen. Diese Differenz übrigens ist nicht sehr bedeutungsvoll: Die tektonischen Bewegungen haben hier zu einer starken Verdünnung sowohl der hoch- wie der subtatrischen Serie geführt und die hier angegebenen Verschiedenheiten sind nur gradueller Natur.

Noch weiter nach Westen sehen wir den hochtatrischen Kalk an Mächtigkeit wieder zunehmen, er bildet am Uplaz

mächtige Wände, mit denen er zur Alpe Pisana im Koscielisker Tale abstürzt. In der subtatrischen Serie, die an der Westseite des Gładkie schlecht aufgeschlossen ist, nehmen die kieseligen Schichten an Ausbreitung zu und stehen im Nordwesten des Gładkie vielleicht mit den oberliassischen Crinoidenkalken der Uplazalpe in Verbindung.

Sehr interessant gestalten sich ferner die Verhältnisse an der Nordseite des Gładkie. Unter der subtatrischen Juraerie tritt hier sehr bald der subtatrische Triasdolomit hervor, der nun den ganzen Nordabhang des Gładkie zusammensetzt und über den Bergrücken, oberhalb der Alpe Uplaz, bis an den Miętusiabach reicht, wo er von den jüngeren Schichten der subtatrischen Serie überlagert ist (Fig. 2). Die recht flache Ueberdeckung der hochtatrischen Jurakalke durch die subtatrische Serie kann 1.4 km weit verfolgt werden: so lang ist die Strecke, die im Miętusia- und im Koscieliskotale und an den Wänden dieser Talungen hochtatrischen Kalk, auf der Höhe oberhalb der Wände die subtatrische Serie, besonders den Triasdolomit, aufzeigt. Einen besonders deutlichen Ueberblick über dieses interessante Lagerungsverhältnis bietet der niedrige Paß Przyśłop Miętusia, von wo aus die oben eingeschaltete schematische Skizze (Fig. 2) aufgenommen ist.

Es ist aber nicht nur die Deutlichkeit der Auflagerung, die dieser Partie ein besonderes Interesse verleiht, sondern auch der Umstand, daß man entlang dem Rücken zweimal an Stellen kommt, wo die subtatrische Triasdolomitauflagerung bis auf die hochtatrische Unterlage abgewaschen ist und daher diese in kleinen Fenstern zutage tritt (s. Fig. 2). Die betreffenden Stellen befinden sich auf dem Kamme oberhalb der Uplazalpe. Die nördliche dieser beiden Stellen scheint ein richtiges kleines Fenster zu bilden, in dem der hochtatrische Kalk ringsum von subtatrischem Triasdolomit umgeben ist. An der südlichen Stelle, die an einer tiefen Einsattlung des Rückens am gewöhnlichen Wege nach den Czerwone wierchy gelegen ist, dürfte der hochtatrische Kalk nur im Norden und Süden von Triasdolomit begrenzt sein, nach Osten und Westen dagegen mit dem hochtatrischen Sockel zusammenhängen.

Faßt man die Kreidemergel in den Karen der Miętusia und Mała Iaka mit M. Lugeon als Kernteile der liegenden Mulde

der hochtatratischen Zone auf, so gewinnt die genauere Verfolgung dieser Kreidemergel in tektonischer Hinsicht große Bedeutung. Konsequenterweise muß auch der mächtige Kreidezug an der Westseite der Granitdecke des Uplazańskie, der sich bis an den Nordabhang des Mnich im Chocholower Tale unterhalb des Hruby wierch Bobrowiec ununterbrochen hinzieht, als Kernteil angesehen werden. Daß diese Auffassung zutrifft, geht aus dem Auftreten des, wenn auch äußerst verdünnten Granites am Südwestgehänge des Gładkie hervor, denn dieser Granit liegt auf der Kreide und ist vom hochtatratischen Kalke überlagert. Daraus aber ergibt sich, daß der nördliche Teil der hochtatratischen Zone im Koscieliskotale und der Nordrand dieser Zone bis in das Chocholower Tal der überschlagenen Decke angehört. Während diese Decke in der Region zwischen dem Sucha woda- und dem Miętusiatale ziemlich flach liegt, muß sie nun westlich davon, zu beiden Seiten des Koscieliskotales mehr das Wesen einer nach Norden tauchenden Decke annehmen. An der Ostseite der Granitdecke des Uplazańskie tritt der hochtatratische Kalk unter dem Granit mächtig hervor und erst in der Tiefe des Kessels befinden sich zwei Oberkreidebänder, die hier wie im Mała Łąka-Kar zum Kerne der liegenden Mulde gehören. Gänzlich anders ist das Bild an der Westseite der Granitdecke: hier ist der hochtatratische Kalk unter dem Granit teils spärlich entwickelt, teils fehlt er vollständig, so daß der Granit zum Teile direkt auf dem mächtigen Kreidemergel des Muldenkernes aufliegt. Während also der inverse Schenkel, so weit er aus hochtatratischem Kalke besteht, im Miętusiakessel noch ebenso mächtig ist, wie im Mała Łąka-Kar, verschwindet er ungefähr 250 m westlich davon fast vollständig. Zahlreiche Splitter von Kalkstein treten hier im Kreidemergel auf und dürften wohl, wie Limanowski beschreibt, als Ueberschiebungssplitter (Lames de charriage) anzusehen sein. So zeigt es sich, daß der allgemeine Bauplan zwar auf längere Strecken festgehalten wird, im Detail aber eine ungemein wechselvolle Mannigfaltigkeit herrscht.

Der nördliche Teil der hochtatratischen Zone im Miętusiatale, der Sockel der beschriebenen subtatratischen Dolomitmasse, bereitete der alten Auffassung der Tatratektonik Schwierigkeiten. Die neue Auffassung wird wahrscheinlich mit folgenden

Gesichtspunkten zu rechnen haben. An der Ostseite des Miętusiatales treten gegenüber diesem Sockel, am Abhange des Małolączniak mächtige Oberkreidemassen auf, die man wohl als eine Fortsetzung der Kreide der Strążyska und als zutage tretenden Kern der liegenden Mulde auffassen muß. Um zu dieser Kreide zu gelangen, muß man von der Taltiefe eine gewisse Mächtigkeit von hochtatrischem Kalke übersteigen. Dieser unter der Oberkreide liegende Kalk muß wohl der auf dem Granit des Zentralkernes aufruhenden Serie entsprechen. Da nun der hochtatrische Kalk an der Westseite der Miętusia, der vom subtatrischen Triasdolomit überdeckt ist, die Fortsetzung jenes relativ autochthonen Schenkels bildet, so ist wohl anzunehmen, daß auch in diesem Sockelkalke die tiefere Decke des Hauptgranitkernes enthalten sein dürfte (s. Fig. 2). Um das tektonische Bild genauer auszuarbeiten, müßte allerdings eine erneute Untersuchung der Miętusiakare vorgenommen werden. Wir beschränken uns hier auf diese Andeutung und bemerken, daß die Profilskizze (Fig. 2) nur die allgemeinsten Verhältnisse versinnlichen soll.

Wenn wir zum Schlusse nochmals zu der subtatrischen Ueberdeckungscholle des Gładkie zurückkehren, so wollen wir noch hervorheben, daß ihre Schichtenentwicklung eine auffallende Uebereinstimmung mit der der kleinen Rückfalte der Holica bei Javorina²³⁾ aufweist. Hier wie dort fehlen die echten Grestener Schichten und die typischen grauen, kalkigen Fleckenmergel, die sonst für die subtatrische Entwicklung so bezeichnend sind, hier wie dort herrschen grünliche und rötliche, kieselige Schichten vor und die oberliassischen roten, hornstein- und eisenreichen Gesteine haben eine große Mächtigkeit. Auch das Auftreten von grauen Fleckenkalken im obersten Teile der Serie ist beiden Regionen gemeinsam. Diese Uebereinstimmung ist vielleicht kein Zufall, da beide Partien am südlichen Rande der subtatrischen Decke liegen.

Sowie sich diese Details in den Rahmen des Ueberschiebungsbaues mit südlicher Herkunft der Decken vorzüglich einfügen, so wird das an reizvollen Einzelheiten unerschöpfliche Tatragebirge bei eindringlicherem Studium noch manche wertvolle Bereicherung unserer Kenntnisse liefern.

²³⁾ Tatra-Geologie II., S. 59.