

**Dr. Franz Kossmat.** Das Gebirge zwischen dem Bačathale und der Wocheiner Save.

Der hohe Dachsteinkalkrücken, welcher die Wasserscheide zwischen dem Save- und Bačathale bildet, stellt in geologischer und orographischer Beziehung den südlichsten Abschnitt der julischen Alpen dar. Von dem bekannten Aussichtsberge Černa prst (1844 m) an nimmt die Kammhöhe gegen Westen zu (Skerbina 1997 m, Bogatin 2008 m), und endlich verschmilzt die ganze Erhebungszone oberhalb des schroffen Thalabschlusses der Wocheiner Save mit dem verkarsteten Hochgebirge des Triglav; gegen Osten erfolgt ein allmäliger Uebergang in das ausgedehnte Waldplateau der Jelovca, ebenso wie auf der anderen Seite der Save das Triglavmassiv sich zur Pokluka herabsenkt.

Der gegenwärtig im Bau begriffene Wocheiner Tunnel, dessen Achse in der Richtung N 5° W unter der Kobla (1492 m) durchgelegt ist, wird den Ort Feistritz im Savethal mit Podbrdo (oberes Bačathal) verbinden und den besprochenen Gebirgsrücken circa 3 km östlich der Černa prst in einer Länge von 6334 m durchschneiden, wobei fast sämtliche in diesen Gegenden vertretenen Schichtglieder angetroffen werden müssen, so dass ein sehr wichtiges Profil zu erwarten ist.

Das Hauptinteresse, welches sich an diese Grenzregionen zwischen den julischen Alpen und dem Bačagebiete knüpft, liegt in der zum Theil ganz eigenthümlichen faciiellen Ausbildung einzelner Schichtgruppen, welche auf ziemlich engem Raume ganz erheblichen Aenderungen unterliegt. Ich gehe in Folge dessen bei der geologischen Darstellung von der stratigraphischen Beschreibung aus.

### I. Palaeozoische Schiefer.

Im oberkrainischen Hügellande, welches von den beiden Zeierthalern durchzogen wird, nehmen palaeozoische Schichten einen sehr bedeutenden Raum ein und zeichnen sich durch grosse Mannigfaltigkeit der petrographischen Beschaffenheit aus, indem ausser Thonschiefern, Grauwackensandsteinen und Conglomeraten auch Kalke und Dolomite in grosser Mächtigkeit vertreten sind. Das palaeozoische Alter wird nicht nur durch die Lagerungsverhältnisse, sondern auch durch vereinzelte Fossilreste erwiesen; ich fand im Vorjahre *Productus lineatus Waagen* in zwei schönen Exemplaren bei Vandrovce am Südfusse des Blegaš und zahlreiche *Cyathophyllum* sp. bei Leskouc, westlich desselben Berges. Die Frage, ob ausser Carbon noch andere palaeozoische Formationen vertreten sind, muss einstweilen offen gelassen werden. In das Bačagebiet ragt dieses älteste Schichtsystem nur in Form eines schmalen, aus schwarzen Thonschiefern mit dünnen Kalkschmitzen gebildeten, nördlich einfallenden Aufbruches hinein, welcher westlich von Zarz die Wasserscheide zwischen dem Isonzo- und Donaugebiete überschreitet, in der Breite von 200—500 m oberhalb Bača di Podbrdo durchstreicht und sich gegen den Ort Steržišce wendet, wo er auskeilt. Innerhalb dieses Verlaufes bildet der Zug eine scharfe Grenze zwischen den mesozoischen Bildungen des Wocheiner Berg-

landes und den facieell theilweise abweichenden Gesteinen des Porezengebietes, aus welchen an nördlichen Hange des Bačathales noch die Umgebung des Znoileberges besteht. Die petrographische Aehnlichkeit der palaeozoischen Schiefer mit manchen Gesteinen, welche in den jurassischen und cretacischen Schichten vorkommen, hat bei den Uebersichtsaufnahmen durch Stur<sup>1)</sup> und Lipold<sup>2)</sup> Anlass zu Verwechslungen gegeben, von denen auch meine erste Notiz über das Bačathal nicht frei ist, obwohl in ihr das cretacische Alter der früher für silurisch gehaltenen Schiefer von Podbrdo betont ist<sup>3)</sup>.

### Triasformation.

#### 1. Das Dachsteinkalkgebirge.

Die grosse Masse des höheren Gebirges südlich der Wocheiner Save besteht aus obertriadischen Schichten, welche grösstentheils als lichte, gut geschichtete Dachsteinkalke entwickelt sind, stellenweise aber auch stark dolomitisch werden und sich dadurch der Facies des Hauptdolomits nähern. Von Fossilien findet man ausser Megalodonten- und Korallendurchschnitten in der Regel nichts.

Die Schichtung fällt von der Černa prst bis zum Hochkogel steil nach N und NNW und wird im unteren Theil der Südabfälle flacher, so dass eine völlige Ueberkipfung gegen die anstossende jurassische Zone zu Stande kommt. Weiter im Westen bleiben die Verhältnisse eine Zeit lang die gleichen: flaches, bergwärts gerichtetes Einfallen näher der Grenze gegen die Juraschichten und steile, fast senkrechte Schichtenstellung in der Kammregion. Zwischen Hochkogel und Spitzkogel entspricht die Lagerung in der Höhe einer steilstehenden, fast O—W streichenden Antiklinale; an der Hradica aber vollzieht sich eine Aenderung, indem sich das Fallen steil gegen SW, die Streichrichtung nach SO wendet und sich in dieser Weise bis zum Südabsturze fortsetzt, so dass sie mit der O—W verlaufenden Grenze gegen die jüngere Vorlage einen Winkel bildet, mithin durch einen Bruch abgesehen wird.

In tektonischer Beziehung scheint das Gebirge zwischen der Černa prst und der Hradica ein Gewölbe darzustellen, dessen südlicher Schenkel steil aufgestellt und randlich oft überkippt, ja sogar überschoben ist, während der nördliche, wie aus einigen Beobachtungen über die Fallrichtung hervorgeht, in sanfterer Lagerung gegen die Wochein absinkt.

<sup>1)</sup> D. Stur, Das Isonzothal von Flitsch abwärts bis Görz, die Umgebung von Wippach, Adelsberg, Planina und die Wochein. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1858, pag. 324 ff.

<sup>2)</sup> M. V. Lipold, Bericht über die geologischen Aufnahmen in Oberkrain im Jahre 1856. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1857, pag. 220.

<sup>3)</sup> F. Kossmat, Geologisches aus dem Bačathale im Küstenlande. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1901, pag. 103 ff.

Die Verlängerung des palaeozoischen Zuges der Skizzenkarte pag. 104 bis über Deutsch-Ruth beruht auf einer Verwechslung mit parallel streichenden und verflächenden Kreidefyzschonen; die Einzeichnung von zwei palaeozoischen Aufbrüchen im Bačathale zwischen Hudajužna und Podbrdo ist veranlasst durch das Auftreten von schwarzen Schiefen in den jurassischen Bildungen.

Oestlich der Črna prst nimmt die Höhe rasch ab, und das Gebirge geht in das waldige Plateau der Jelovca über, von welchem aber nur ein ziemlich kleiner Theil in mein Aufnahmegebiet fiel. Das Schichtenstreichen scheint hier sehr zu wechseln und tritt unter verschiedenen Winkeln an den südlichen Bruchrand gegen das grosse palaeozoische Gebiet von Oberkrain hinaus.

Während die Jelovca ganz den Landschaftscharakter des Ternowaner und Birnbaumer Karstwaldes besitzt, zeigt der Gebirgsthail westlich der Črna prst eine Annäherung an die Hochgebirgsformen der südlichen Kalkalpen; es entwickeln sich scharfe Spitzen, Grate und an der Nordseite des Kammes karähnliche Mulden. Ein deutliches schuttbestreutes Kar dieser Art ist auf der Nordseite der Črna prst (gegen die Oroženhütte) vorhanden und reicht bis in eine Höhe von circa 1400 *m* hinab. Nach den in anderen Kalkgebieten gemachten Beobachtungen ist es möglich, dass die Verbreitung dieser Oberflächenformen auch hier mit den alten Gletschergebieten zusammenfällt; die Höhe der glacialen Schneegrenze wäre dann auf der Nordseite des Kammes nicht viel von 1700 *m* verschieden gewesen, so dass sich kleine Gletscher entwickeln konnten; auf der Südabdachung dürften kaum nennenswerthe Firnflecken bestanden und Gletscher überhaupt gefehlt haben, wie schon eine Beobachtung der Terrainconfiguration zeigt. Moränenspuren zu beobachten gelang mir nicht.

## 2. Die Triasentwicklung im Gebiete des Bačathales.

Wie in meiner oben citirten Arbeit (Verhandl. 1901) ausgeführt wurde, beginnt die Triasformation im Bereiche des Bačathales mit einem sandig-schiefrigen Horizont, welcher sich durch seine Fauna als mitteltriadisch erweist und an die Cassianer oder Carditaschichten nahe anschliesst. Die darüber folgenden mächtigen grauen Kalk- und Dolomitmassen, welche ihrer Lagerung nach ein Aequivalent der oberen Triaskalke darstellen müssen, zeichnen sich durch ihren ganz ungewöhnlichen Reichtum an Hornsteinconcretionen aus und stechen dadurch sehr auffällig von den Dachsteinkalken des Wocheiner Gebirges ab, denen sie sich im Knežathale räumlich schon auf wenige hundert Meter nähern. Diener erwähnt in seiner Arbeit über den Centralstock der julischen Alpen das Vorkommen von sehr hornsteinreichen Kalken der oberen Trias in der Pocluka<sup>1)</sup>; es scheint, dass es sich hier um ein Analogon zu diesen Schichten des Bačagebietes handelt, so dass also zwischen ihnen und dem echten Dachsteinkalke doch eine Vermittlung bestünde.

### Lias-Jura.

Während die grosse Verbreitung einzelner Lias-Juraschollen innerhalb der Hochgebirgs- und Plateauregionen der julischen Alpen bereits durch die ältesten Aufnahmen und durch die Arbeiten Diener's festgestellt ist, wurde die randliche Zone dieser Gesteine, welche im

<sup>1)</sup> C. Diener, Ein Beitrag zur Geologie des Centralstockes der julischen Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1884, pag. 695.

Entwässerungsgebiete der Bača und in der Tolmeiner Gegend eine sehr bedeutende Rolle spielt, mit den Kreidebildungen zusammengeworfen.

Auch zur Zeit der Abfassung meines geologischen Berichtes über das Bačathal war es mir in Folge der complicirten Lagerungsverhältnisse und des Fossilienmangels noch nicht möglich, eine Trennung der beiden Formationen durchzuführen, weshalb ich sie in der Skizzenkarte als „Jura-Kreide“ ausschied. Erst das Studium der Gebirgsregion zwischen der Bača und der Wochein brachte eine Reihe von Beobachtungen, mit deren Hilfe auch die Verhältnisse in den südlicher gelegenen Theilen zu klären sind.

Unmittelbar südlich des Gipfels der Černa prst ist ein ganz schmaler Zug von sehr dunklen, leicht zerfallenden Schiefen steil in den Schichten des Dachsteinkalkes eingepresst und lässt sich in der ONO-Richtung bis in den oberen Theil des gegen die Mallnerhütte hinabziehenden Felsenkessels verfolgen. Ein ähnlicher, aber noch kürzerer Zug, der sich ebenfalls schon von weitem durch seine Farbe und Gesteinsbeschaffenheit deutlich von den weissen Kalkmassen abhebt, durchsetzt den Rücken, welcher circa  $\frac{1}{2}$  km westlich der Černa prst den Hauptkamm mit dem 1649 m hohen Lisec im Norden verbindet. Die gleichen schwarzen Schiefer stehen in Begleitung von braunen Sandsteinen bei der Orožen-Schutzhütte an, ziehen in ost-süd-östlicher Richtung auf die Černa gora hinauf und lassen sich in der Umgebung der Mallnerhütte zum Ravničkasattel (1363 m) zwischen der Černa prst und der Kobla verfolgen, bis sie im oberen Theile des Trockenthales nördlich vom letzteren Berge als schmale, steil aufgerichtete Gesteinszone gänzlich auskeilen.

Die einzelnen Fundstücke von Manganzers und Mangankiesel in dem Thale scheinen mit dem Auftreten dieser Schiefer zusammenzuhängen.

Geht man hingegen vom Ravničkasattel entlang des Aussenrandes der Kalkmasse nach SW, so sieht man, dass das schmale, von einem Fusstieg benützte Band zwischen den Felsabbrüchen der überkippten Dachsteinkalke und denen der tiefer unten anstehenden Gesteine von demselben schwarzen Schiefer gebildet wird, welcher sich bis an die mächtige Schutthalde von Steržišce verfolgen lässt. An verschiedenen Punkten, wo die Grenze zwischen Dachsteinkalk und Schiefer aufgeschlossen ist, lässt sich beobachten, dass beide Gesteine miteinander in Verbands stehen, indem sich Bänke des ersteren zwischen Schieferlagen einschalten und in ihnen allmähig auskeilen.

Die Erhebung der Černa prst ist demnach im Süden, Osten und theilweise auch im Norden von diesen jüngeren Bildungen umschlossen, was mit der früher geäußerten Vorstellung vom gewölbeähnlichen Bau dieses Gebirgsteiles übereinstimmt. Fossilien haben sich in den schwarzen Schiefen, welche ich auch weiter im Osten bei Oberdaine als isolirten Erosionsrest im Dachsteinkalkplateau auffand, nicht gezeigt.

Geht man von der Mallnerhütte oder dem Ravničkasattel gegen Norden, so erhält man folgendes Profil durch eine steil aufgestellte, OSO streichende Schichtenfolge:

1. Dachsteinkalk der Černa prst.
2. Schwarze Schiefer.
3. Graue und röthliche Kalkschiefer und plattige Kalke mit Hornsteinausscheidungen. Fast senkrechte Schichtstellung.
4. Lichte Crinoidenkalk mit Brachiopoden, *Phylloceras Partschii* Stur, *Pleurotomaria* sp. Hornsteinausscheidungen vorhanden. Schichten fast senkrecht aufgestellt.
5. Weisser und grauer, splittrig brechender Oolith, welcher jenem des Ternowanerwaldes gleicht. Sehr steil SSW oder NNO fallend.
6. Dachsteinkalk der Černa gora.

In dieser Schichtenfolge erweist sich der Crinoidenkalk (4) durch Fossilführung und Gesteinsbeschaffenheit als sicheres Aequivalent der liassischen Hierlatzkalke, welche bekanntlich in der Wochein ganz ausgezeichnet entwickelt sind. Die Aufeinanderfolge der Abtheilungen 2, 3 und 4 stimmt wohl mit einem Profile überein, welches Stur östlich von Kopriunig beobachtete: 1. Schiefer und Sandsteine; 2. Hornsteine und rothe Mergelschiefer mit *Ammonites radians*; 3. weisse Crinoidenkalk<sup>1)</sup>.

Die auch von Stur pag. 19 erwähnten Oolithe der Černa gora scheinen das jüngste Glied der hier entwickelten Serie zu sein, ebenso wie die entsprechenden Gesteine von Garšč östlich von Feistritz, und würden somit auch stratigraphisch den Oolithen des Ternowanerwaldes entsprechen, welche den Uebergang vom Lias zum Dogger vermitteln.

Demnach muss also die Grenze dieses Juraprofils gegen die nördlich davon anstehenden Dachsteinkalke der Černa gora ein Bruch sein, wofür auch die Thatsache spricht, dass die gegen den Mošic gut entwickelte Oolithzone im Westen verschwindet, so dass in der Nähe des Oroženhauses Crinoidenkalk und Liasschiefer mit der nördlichen Dachsteinkalkmasse zusammentreffen, worauf der Lias-Jurazug bald gänzlich ausspitzt.

Der Oolith zeigt am Mošic Uebergänge in Dolomite und Crinoidenkalk, welche man in der Richtung gegen Zarz über den Zlatnik, Leiner und Trauck verfolgen kann; das herrschende Verflächen ist N und NNO, während der Dachsteinkalk auf dem Wege zwischen Zarz und Deutsch-Gereuth (bei Može) und oberhalb von Daine nach NNW fällt, was gleichfalls auf die Existenz eines Bruches zwischen beiden Gesteinsgruppen schliessen lässt. Ich erhielt einige Liasfossilien, darunter

<sup>1)</sup> Manche Aehnlichkeit zeigt auch ein Durchschnitt, den F. Teller durch die Liasschichten am Südabhang der Vignuška gibt. (Das Alter der eisen- und manganerzführenden Schichten im Stou- und Vignuška-Gebiete an der Südseite der Karawanken. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1900, pag. 413—417.) Ueber dem Dachsteinkalke folgt:

1. Grauer mergeliger Plattenkalk und Hornstein.
2. Dunkler, sehr klüftiger Schieferthon, dessen Fragmente Manganbeschlüge zeigen (Manganschiefer).
3. Manganerzlager.
4. Rother Kalk mit Liasecephalopoden (Adneter Facies) und harte, splittrig brechende Crinoidenkalk (Hierlatzfacies).
5. Lichte hornsteinführende Plattenkalke.

Im Schlussworte verweist der Autor auf die Beziehung zu den Liasbildungen des Wocheiner Gebietes.

Brachiopodenfragmente und ein *Harpoceras* sp. von Zarz, wahrscheinlich aus der Schutthalde des Kerzethales, auf welcher ein grosser Theil des Ortes steht. Die Jurazone findet hier ihr Ende, weiter östlich trifft der Dachsteinkalk überall, mit Ausnahme der schon erwähnten Stelle bei Ober-Daine, unmittelbar mit den palaeozoischen Gesteinen des Zeiergebietes zusammen.

Ich bin bei dieser Erörterung von dem Profile ausgegangen, welches man vom Ravničkasattel gegen Norden ziehen kann. Verfolgt man hingegen von dieser Stelle den Fussessteig, welcher knapp am Gebirgsrande gegen Südosten zur Kobla hinaufführt, so kommt man aus dem schwarzen Schiefer ebenfalls bald in Mergelschiefer und hornsteinführende plattige Kalke, welche weiterhin durch 60° NNW fallende Crinoidenkalke ersetzt werden; aus solchen Gesteinen besteht der Gipfel des Kobla. Man darf in diesen Schichten den überkippten Südfügel jener Antiklinalc erblicken, deren Achse durch den Aufbruch der schwarzen Schiefer und weiter im Westen durch das Dachsteinkalkgewölbe der Černa prst bezeichnet wird. Die Crinoidenkalke des Kobla lassen sich zusammen mit den sie begleitenden Hornsteinkalken und Dolomiten gegen Osten über den Bačapass (Rindloch) zum Zlatnik verfolgen und bilden in dieser Gegend ein Ganzes mit dem oben beschriebenen Kalkzuge der Černa gora und des Mošic.

Die Oolithfacies ist mir in der Gesteinszone der Kobla noch auf der Höhe des Bačapasses, wo sie von Hornsteinkalken<sup>1)</sup> und Dolomiten begleitet wird, bekannt; daran schliesst sich im Süden, also gegen den palaeozoischen Aufbruch, eine abwechslungsreiche, gleichfalls steil bergwärts fallende, also überkippte Schichtenfolge aus Schiefeln mit eingelagerten Kalkbändern an, wobei die letzteren sich im Terrain sehr deutlich durch ihre schroffen Formen abheben. Unterhalb der Kobla sind zwei derartige Einlagerungen von grauem hornsteinführenden Kalke vorhanden, welche in röthlichen und dunkelgrauen, zum Theil mergeligen, zum Theil kieseligen Schiefeln eingeschaltet sind. Ein häufiges und auffälliges Vorkommen sind röthliche Kieselschiefer, welche von zahlreichen weissen, scharf begrenzten Calcitadern im Sinne der Clavageflächen durchsetzt sind; nicht selten findet man auch Einlagerungen von deutlich geschichteten Hornsteinmassen, welche oft über 10 m mächtig sind und in Kieselschiefer übergehen. Die Schiefer sind an verschiedenen Stellen etwas manganhaltig, ähnlich wie die Liasgesteine nördlich der Kobla.

Es liegt also zwischen den Abstürzen der Dachsteinkalkmasse und dem palaeozoischen Aufbruche eine an dem steilen Abfalle des Gebirges weithin aufgeschlossene Schichtenfolge vor, welche bis über 1000 m mächtig ist und vom Lias (vertreten durch den Černa prst-Schiefer und den Kalkzug der Kobla) in jüngere Horizonte hinaufreicht, deren genaue stratigraphische Stellung allerdings wegen des Fossilienmangels nicht zu bestimmen ist. Aus einem Profile westlich von Grand geht nur so viel hervor, dass alle diese Schichten älter sind als

---

<sup>1)</sup> Im ersten Bericht Verhandl. 1901 (Skizzenkarte) als triadische Hornsteinkalke bezeichnet.

der weitverbreitete Woltschacher Kalk — das Basisglied der Kreideformation.

Während diese Lias-Jurazone den Rand des Dachsteinkalkplateaus bis weit über die Tolmeiner Gegend hinaus begleitet, sind Gesteine der gleichen Schichtengruppe im südlich vorliegenden Hügellande auf weite Strecken im Hangenden der obertriadischen Hornsteindolomite verbreitet (bezüglich deren Verbreitung vergleiche die citirte Skizzenkarte in Verhandlungen 1901) und nach oben durch den Woltschacher Plattenkalk begrenzt. Eine bedeutende Zone dieser Art ist am Südabhange des Porezen entwickelt, wo sie in regelmässiger Entwicklung nach WNW zu verfolgen ist. Sie quert das Bačathal bei Hudajužna und entsendet thalaufwärts bis Brodar einen breiten Ausläufer, der beiderseits von den hier sehr schön und mächtig ausgebildeten Woltschacher Kalken begrenzt ist. Der Hauptzug geht aber in WNW-Richtung weiter über den Oblokesattel in das Thal des Grandbaches und zur Ploca (Vorberg der Hradica). Ein vollständiges Profil erhält man im Zapuškagraben zwischen Gorje (ober Kirchheim) und dem Porezengipfel:

Ueber dem obertriadischen, nach NW und NNW fallenden Hornsteindolomit folgt:

1. Unreiner, grauer gestriemter Mergelkalk mit gebänderten Hornsteinausscheidungen; nach oben übergehend in
2. mattgraue, kalkige, dünnplattige Schiefer, über welchen sich röthliche und dunkle Kieselschiefer einstellen.
3. Kalkeinlagerung mit zahlreichen Trümmern von Crinoiden; vermuthlich identisch mit dem Kalkniveau der Kobla.
4. Gut geschichtete Lagen von Hornstein (circa 10 m mächtig) und röthliche, kieselige Schiefer.
5. Dünne Einlagerung von lichtem Kalk.
6. Graue, dünnspaltige Kalkschiefer und dunkle, fast schwarze Thonschiefer. In den höheren Partien dieser Abtheilung sind graue, dickbankige (oft bis 1 m stark), hornsteinführende Kalkbänke eingeschaltet, welche durch Schieferzwischenlagen voneinander getrennt werden. Wo derartige Kalklagen über den Schiefer vorherrschen, bilden sie auf den vom Porezen herabziehenden Höhenrücken Felsköpfe, so Kuppe 1310 und 1281 (etwas südlich der Côte). Im Allgemeinen überwiegt aber der Schiefer, bis man an die zusammenhängende, flach nördlich auffallende Masse des Woltschacher Plattenkalkes kommt, aus dem der Porezengipfel und die von ihm gegen das Bačathal ziehende Felsmauer besteht.

Zwischen dem beschriebenen Profile und jenem am Südabhalle der Černa prst etc. besteht eine grosse Aehnlichkeit, vor Allem in der Wechsellagerung von Schiefen und Kalken und in der Wiederkehr gleicher Gesteinsvarietäten; ein Unterschied liegt nur darin, dass die Kalke an Mächtigkeit etwas zurücktreten. Eine genaue kartographische Ausscheidung der einzelnen Einschaltungen begegnet Schwierigkeiten, denn wenn sich auch die Kalkzüge meist im Terrain gut ausprägen, so sind sie doch nicht überall in gleicher Zahl nachweisbar, und andererseits ist in den Profilen, wo Kalke und Schiefer bankweise miteinander wechsellagern, die Entscheidung, ob man die

ersteren oder letzteren als herrschend annehmen soll, ziemlich willkürlich. Die Jurazone verschmälert sich in ihrer Fortsetzung gegen das Bačathal, was offenbar auf ein Absinken entlang einer Verwerfung zurückzuführen ist, welche sie unmittelbar mit den Carditaschichten des Nordfusses der Koica in Berührung bringt. Die jurassische Aufwölbung, welche in nordöstlicher Richtung vom Hauptzuge abzweigt und im Bačathale von Hudajužna bis Brodar zu verfolgen ist, scheint zum grössten Theile oder ganz aus den höheren Schichten der Gruppe zu bestehen, denn sie zeigt die dunklen, fast schwarzen Schiefer und ausserdem die dicken grauen Hornsteinkalkbänke, welche regelmässig mit Schiefen wechsellagern und dadurch der Abtheilung 6 des Porezenprofils entsprechen.

Stur erwähnt aus diesen Gesteinen oberhalb von Hudajužna einen „Belemniten von der Grösse des Kieles einer Rabenfeder“, bezeichnet sie aber trotzdem als „Gailthaler Schichten“; auch ich sah mich bei der ersten Begehung des Bačathales veranlasst, die dunklen Schiefercomplexe für palaeozoisch zu halten.

In den Aufschlüssen südlich von Deutsch-Ruth und Grand bleibt der Gesteinscharakter der gleiche wie östlich der Bača; auch die Einlagerung von Crinoidenkalk lässt sich leicht nachweisen und bildet beispielsweise den Felskopf des Luken, von dem sie auch nach WNW weit zu verfolgen ist. Das herrschende Schichtfallen ist immer nach NNO gerichtet, also gegen den Abfall der Wocheiner Berge. An der Ploca, wo in Folge des Auskeilens der Kreidemulde das Zusammentreffen mit der Juravorlage des Dachsteinkalkgebirges erfolgt, sind daher beide Züge in Folge der Ueberkippung des nördlichen isoklinal gelagert (Einfallen NNO).

Die Triaszone, welche die eben besprochenen Juraschichten begleitet, verbreitert sich gegen Westen, indem am Ješenicasattel eine Spaltung des Zuges der Carditasandsteine und Schiefer eintritt, wobei sich zwischen beide Aeste eine unregelmässig gelagerte Mulde von Hornsteindolomit (Koica und Koriska gora) einschleibt. Verfolgt man diese, so trifft man im Koritnicagraben auf NNO fallende Juraschichten, welche auf den Kotl und Krouberg ziehen, nördlich des letzteren in schmaler Verbindung mit dem nördlichen Jurazuge stehen und sich weiterhin in die Tolmeiner Gegend verfolgen lassen.

Die vorwaltenden Gesteine sind dünnspaltende graue Kalk- und Mergelschiefer, gelegentlich auch kieselige Schiefer in Wechselagerung mit grauen hornsteinführenden Kalken; Crinoidentrümmer sind in letzteren häufig. Die Facies steht demnach mit jener des Porezengebietes in grösster Uebereinstimmung, und auch der durch sie bedingte landschaftliche Charakter zeigt solche Aehnlichkeit, dass man zum Beispiel bei der Wanderung im Knežagraben oberhalb Tumlina immer lebhaft an das Zapuškathal (am Südfusse des Porezen) erinnert wird, mit seinen langen, schräge am Gebänge herablaufenden Kalkrippen zwischen den weicher geformten Wiesenböschungen der Schieferhorizonte.

Das von D. Stur im Jahre 1856 gesammelte Brachiopodenmaterial von Sabig bei Tolmein, aus welchem E. Suess *Terebratula tubifera* n. sp. beschrieb, stammt nach der Localitätsbezeichnung nicht



aus Woltschacher Kalken, als welche man die betreffenden Gesteine ansah, sondern aus der Lias-Juraserie, und zwar aus einer ziemlich nahe am obertriadischen Hornsteindolomit gelegenen Abtheilung. Durch die von A. Bittner<sup>1)</sup> vorgenommene Neuuntersuchung des Materials wurde festgestellt, dass zwei Arten von Rhynchonellinen vertreten sind: *Rhynchonellina tubifera* Suess sp. und *Rh. Sturi* Bittner. Die Gattung ist bisher nur aus obertriadischen und jurassischen Schichten bekannt und hat ihre Hauptverbreitung im Lias; es erfährt somit die auf stratigraphischem Wege neu gewonnene Altersbestimmung dieses früher für cretacisch gehaltenen Complexes auch durch diesen leider bisher vereinzelt gebliebenen Fossilienfund eine weitere Bestätigung.

### Kreideformation.

Die neuen Begehungen im Sommer 1902 zeigten, dass die Kreidebildungen des oberen Bačagebietes folgende Gliederung gestatten:

1. Woltschacher Plattenkalk. Die einzelnen Bänke sind meist weniger als 1 dm stark, von grauer Farbe, dichter Beschaffenheit und ziemlich bedeutendem Kieselgehalt, der oft zu linsenartigen Hornsteinausscheidungen concentrirt ist. In den tieferen Lagen sind röthliche Mergelschiefer häufig eingeschaltet. Intensive Fältelung, welche ganz an jene der Bianconeschichten in Südtirol erinnert, bildet ein fast constantes Merkmal dieses Complexes. Gegen oben werden die Kalke mitunter etwas massiger, so besonders deutlich am Abfalle des bereits karstähnlichen Plateaus SW von Grahovo, wo sich auch die ersten Rudisten- und Chamidenreste einstellen.

Der Woltschacher Kalk besitzt eine sehr grosse Verbreitung, setzt den Hočberg und den mit ihm in Verbindung stehenden Porezen zusammen, wobei er im Osten unmittelbar mit dem palaeozoischen Schiefer des Zeierthales zusammentrifft; er lässt sich nach Westen über den Durnikrücken bis in das Bačathal verfolgen und umrahmt in diesem beiderseits die Aufwölbung der Jurassischen mit antiklinalem Fallen. Schöne Aufschlüsse der stark gefalteten Plattenkalke bietet der steil eingeschnittene Driselbach und der mittlere Theil des Katzenbaches. Als eine circa 200 m breite, steil aufgerichtete und zerknitterte Gesteinszone in der Fortsetzung der oben erwähnten Antiklinale sind die gleichen Schichten auch im Tunnel durchfahren worden und spitzen östlich desselben zwischen Flyschbildungen aus.

Auf der Nordwestseite der Juraaufwölbung lassen sich die Woltschacher Kalke mit nordwestlichem Einfallen zum Znoileberg verfolgen, auf welchem sie eine sehr breite Zone (Obložki hrib) einnehmen; sie ziehen dann über Deutsch-Ruth und Grand, wobei sie allmählig in westnordwestliche Richtung übergehen (Einfallen NNO) und spitzen sich in der Nähe der Ploca aus.

2. Die Flyschbildungen bestehen aus glimmerigen grauen Thonschiefern und Sandsteinen mit Einlagerungen von sandigen, mit

<sup>1)</sup> A. Bittner, Ueber die Gattung *Rhynchonellina* Gemm. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1894, pag. 547.

Calcit durchzogenen Kalkbänken. In der Umgebung von Podbrdo fanden sich im Flysch Fucoiden (*Chondrites sp.*) und zwei grosse Inoceramenreste.

Diese Abtheilung füllt die tektonische Mulde, welche zwischen dem Porezen-Hoörücken und der Aufwölbung im Bačathale zu Stande kommt, und stösst oberhalb von Podbrdo mit dem palaeozoischen Aufbruche zusammen. Eine landschaftlich ziemlich auffällige Einlagerung eines Kalkniveaus, in welchem man vereinzelte Radiolitenreste findet, lässt sich von Podbrdo an durch das Bačathal zu den Porezenhöfen verfolgen, macht hier eine Schwenkung, an welcher eine kleine Zerreissung eintrat, und zieht dann wieder als continuirliches Band im Flyschterrain unterhalb der Woltschacher Kalke des Porezen und Hoč gegen das Ostendé des Ortes Podbrdo, wo es sich in einzelne Schollen auflöst. Durch dieses Band kommt der Muldencharakter der Flyschbildungen von Podbrdo sehr deutlich zum Ausdrucke. Das Einfallen ist auf dem Nordwestflügel ziemlich flach gegen die Mulde gerichtet, während auf der Südost- und Ostseite steile Schichtenstellung verbunden mit Ueberkipnungen (Fallen gegen den Woltschacher Kalk des Hoč) herrscht.

Auch nördlich der untercretacischen Zone des Znoileberges ist Flysch vorhanden, welcher in nördlicher Richtung einfällt und Kalk-Einschaltungen enthält. In einer derselben fand ich südlich von Steržišce Radiolitenreste. Der Gegenflügel dieser Kreidemulde ist aber durch den Verwurf abgeschnitten, welcher hier den palaeozoischen Aufbruch von Podbrdo-Steržišce in unmittelbarem Contact mit den Flyschbildungen bringt, wie es auch bei Podbrdo der Fall ist.

Wie schon im ersten Berichte über das Bačathal erwähnt wurde, ist die Flyschfacies der Kreide auch im Tolmeiner Gebiete entwickelt. Fossilführende Schichten (Rudistenkalkeinlagerungen) fanden sich im Knežathale und an der Kobilina glava, in der Fortsetzung der Mulde, welche in meinem Aufnahmegebiete durch das Auftreten der Juraschichten in der Koritnica sowie auf dem Kronberge angezeigt ist und in gewisser Beziehung für die gegen Westen auskeilende Porezenmulde alternirt.

### Tertiärformation.

Tertiärbildungen sind nur auf der Nordabdachung des in meinen Untersuchungsbereich fallenden Dachsteinkalkrückens vorhanden und füllen einen grossen Theil der Niederung von Wocheiner Feistritz (Blatt Radmannsdorf) aus. Sie bestehen vorwiegend aus Thonmergeln und mürben Sandsteinen, welche näher gegen den Gebirgsabfall in Conglomerate übergehen. Sie führen im Tunnel, wo sie auf eine Länge von ungefähr 1600 m durchfahren wurden, zahlreiche Reste von Süswasserschnecken, vor allem *Planorbis sp.*, nach einer Mittheilung von Herrn Bergrath Teller wurden auch Cyrenen angetroffen, von denen ich aber keine Exemplare besitze; häufig sind gut erhaltene Charenfrüchte sowohl in den weichen grauen Thonmergeln als auch in gelegentlichen Einschaltungen von lichten, muschelartig brechenden Süswasserkalken.

Dünne Schmitzen von harter, glänzender Braunkohle erscheinen in Form von vereinzelt parallelen Einschaltungen zwischen den Schichten oder als unregelmässige, die Bankung durchschneidende Adern. Die Lagerung ist im Tunnel eine ausgesprochen muldenförmige, indem die Bänke vom Portal bis 0.860 *km* in einem Winkel von 20° nach SW, von da ab bis zur Triasgrenze, deren Nähe sich durch die grob klastische Beschaffenheit des Materials ankündet, 30—50° NW fallen.

Südwestlich von Feistritz fand Stur<sup>1)</sup> Pflanzen; südlich von St. Johann am Wocheiner See ist schon durch einen Fund von *Morlot Cerithium margaritaceum*, eine der bezeichnenden Formen der aquitanischen Stufe des Oberoligocän, bekannt, wodurch die aus marinen und überwiegenden Süswasserschichten bestehende Ablagerung sich an jene der kohlenführenden Tertiärbecken von Trifail und Sagor anschliesst.

### Quartär.

Der Südfall des Dachsteinkalkplateaus ist von zahlreichen bedeutenden Schutthalden begleitet, deren Entstehung durch die meist überkippte Auflagerung des Dachsteinkalkes auf weniger consistenten Gesteinen begünstigt wird.

Die Orte Grand, Deutsch-Ruth, Steržišce, Ober-Zarz, Daine und Podlonk liegen auf solchen Gesteinshalden, welche gegen die Gräben auslaufen und theilweise mit Feldern, Wiesen und Wald bedeckt sind.

Von den Thälern zeigt nur das der Wocheiner Save eine bedeutende Entwicklung von diluvialen Terrassen, während in den südlich des Gebirges gelegenen, immer grabenähnlichen Einschnitten nur selten ein kleiner Rest von altem Schotter vorhanden ist, so zum Beispiel an der Bača bei Grahovo (in der Nähe der Einmündung des Koritnicabaches); auch alluviale Bildungen finden in der engen Sohle nur wenig Platz. Erst im Isonzothale sieht man wieder eine bedeutende Entwicklung der Quartärbildungen.

### Tektonische Uebersicht.

Obwohl bei der vorangegangenen Besprechung der einzelnen Formationsglieder die tektonischen Verhältnisse zur Erklärung der Vertheilung des Schichtenmaterials herangezogen sind, dürfte eine kurze Recapitulation der Grundzüge des Baues doch von Nutzen sein.

Innerhalb des Dachsteinkalkgebirges ist in Folge der gleichartigen Ausbildung der Schichten das tektonische Detail nur schwer zu entziffern, doch zeigt es sich, dass die Umgebung des Černa prst den Charakter eines am Südrande steil aufgerichteten und überkippten Gewölbes hat, welches von einer ebenfalls überkippten jurassischen Zone begleitet ist. Zwischen dieser Region und den Triasbildungen im Bačagebiete, welche im Osten auf der Kirchheimer Seite des Porezen beginnen und vorwiegend in nördlicher Richtung (NNW—NNO) einfallen, entwickelt sich in Folge dessen eine Hauptmulde, deren

<sup>1)</sup> D. Stur, Das Isonzothal etc., pag. 22.

Vergleichende stratigraphische Tabelle.

	I. Gebirgsstock der Černa prst mit der jurassischen Randzone	II. Provenzengebiet (mittleres und oberes Bačathal)	III. Plateauförmiges Gebiet südlich der Tolmein—Kirchheimer Bruchlinie
Tertiär der Wochein (Oberoligocän)	Graue Thonmergel und mitrbe Sandsteine mit Pflanzen (Characeen, Blattreste), <i>Planorbis</i> sp. etc.; Conglomerate nahe der Grenze gegen die Dachsteinkalkmasse.	—	—
Obere Kreide	—	Graue flyschartige, sandige Thonschiefer mit Chondriten und <i>Inoceramus</i> sp.; Einlagerungen von kalkigen Sandsteinen und Radiolitenkalk.	Wechselagerung von Radiolitenkalk mit flyschartigen, röthlichen und grauen sandig-thonigen Schichten. Die Kalkeinlagerungen sind oft conglomeratisch und führen in den unteren Partien gelegentlich auch Caprinenreste.
Untere Kreide		Woltschacher Plattenkalk mit Hornsteinausscheidungen; in den oberen Partien des Complexes oft etwas massiger entwickelte Kalkbänke vorhanden; in den tieferen sind Schieferzwischenlagen häufig.	Dickbankiger grauer Kalk mit Durchschnitten von Requienien (wahrscheinlich = Urgan). Woltschacher Plattenkalk mit Hornsteinausscheidungen.
Lias-Jura	Wechselagerung von kalkigen und kieselligen Schiefen mit Hornsteinbänken und grauen hornsteinreichen Kalken. (Nur in der südlichen Randzone vorhanden.)	Wechselagerung von kalkigen und kieselligen Schiefen, Hornsteinbänken und grauen Kalken mit kieseligen Ausscheidungen.	Korallenführender, dickbankiger Jurakalk. (Stur's „Plassenkalk“.)

Lias-Jura	<p>Hornsteinkalke und Dolomite.          Splittrig brechender lichter Oolith der Černa gora, des Bačapasses und des Mošic.</p> <p>Crinoidenkalke mit Brachiopoden, <i>Pleurotomaria sp.</i>, <i>Phylloceras Partschii</i> etc.</p> <p>Röthliche kieselreiche Kalk- und Mergelschiefer.</p> <p>Schwarze bröcklige Schiefer der Černa prst.</p>	<p>Crinoidenkalk, ziemlich massig entwickelt.</p> <p>Dünnsplattende graue Kalkschiefer und röthliche Kieselschiefer mit weissen Calcitadern.</p> <p>Unreine graue Kalke und Mergel mit Hornsteinknollen.</p>	
Obere Trias	<p>Dachsteinkalk und Dolomit mit <i>Megalodus sp.</i> und Korallen.          (Tiefere Schichtenglieder nicht aufgeschlossen.)</p>	<p>Grauer, sehr hornsteinreicher Dolomit und Kalk; bis über 500 m mächtig.</p> <p>Graue und braune Sandsteine, Conglomerate, schwarze Schiefer und unreine Kalkeinlagerungen. (<i>Cardita</i>-Schichten, identisch mit dem Niveau der <i>Amphiclina amoena Bittner</i> bei Sela in der Tolmeiner Gegend.)</p>	<p>Typischer, gut gebankter Hauptdolomit; in den tieferen Schichten häufig mit braunen mergeligen Zwischenlagen.</p> <p>Die Raibler Facies keilt in der Nähe von Unter-Tribuša aus und fehlt auf dem Veitsbergplateau, weshalb Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1901, S. 105 der ganze Dolomit desselben als mittlere Trias aufgefasst wurde.</p>
Untere und mittlere Trias		Stratigraphische Lücke.	<p>Massiger, zuckerkörniger Schlerndolomit.</p> <p>Wengener Schiefer, Tuffe und Felsitporphyre.</p> <p>Dolomite des Muschelkalkes.</p> <p>Wurfener Schichten.</p>
Paläozoisch		„Gailthaler“ Schiefer (Carbon).	<p>Bellerophonkalk          Grödener Sandstein</p> <p>„Gailthaler“ Schiefer (Carbon)</p> <p style="text-align: right;">} bei Kirchheim.</p>

mittlerer Theil von Kreidebildungen ausgefüllt ist, während der Rand im allgemeinen von Juraschichten begleitet wird. Nur im Bačathale dringen die letzteren in Folge einer NO streichenden, mehr untergeordneten Aufwölbung weit ein und bewirken eine theilweise Trennung zwischen dem Kreidegebiete von Podbrdo-Porezen und jenem des Znoileberges; beide hängen südlich von Kal in Folge des Untertauchens der Juraaufwölbung zusammen.

In der Nähe des überkippten Nordflügels der Hauptmulde bildet sich eine Dislocation heraus, an welcher die höheren Kreideschichten anfangs gegen die Jurabildungen absinken, dann aber von Sterzišce an bis über Podbrdo hinaus unmittelbar mit einem schmalen palaeozoischen Aufbruche zusammenstossen. Letzterer ist ein Ausläufer des palaeozoischen Gebietes, welches im Bereiche des Zeierthales grosse Ausdehnung hat und hier im Norden unmittelbar an den Dachsteinkalk des Jelovca herantritt, während es im Westen die verschiedenen mesozoischen Abtheilungen des Porezen abschneidet. Oestlich dieser Grenze, welche sich nahe an die Wasserscheide zwischen dem Isonzo- und dem Donaugebiete hält, fehlen die jurassisch-cretacischen Bildungen. — Während die Mulde des Porezen-Znoilegebietes gegen Westen in Folge der Convergenz der beiden Ränder (der Abfall der Wocheiner Berge streicht WSW—ONO, der südliche Triaszug aber WNW—OSO) auskeilt, bildet sich südlich davon eine zweite Synklinalregion heraus, welche im Bereiche meines Blattes zwar nur obere Trias und Jura umfasst, aber gegen die Tolmeiner Gegend an der Kobilina glava etc. auch cretacische Schichten aufnimmt. Es tritt also in der allgemeinen Streichrichtung ein gegenseitiges Ablösen einzelner tektonischer Elemente ein.

### Vorträge.

**Dr. J. Dreger.** Vorlage des Blattes Marburg in Steiermark. Fragliche Gletscherspuren.

Der Vortrag, der gelegentlich der Vorlage der neuen geologischen Aufnahme des Blattes (1:75.000) Marburg gehalten wurde, wird in den Erläuterungen enthalten sein, welche dem Blatte beim Erscheinen im Farbendrucke werden beigegeben werden. Es wird deshalb davon abgesehen, ihn hier zum Abdrucke zu bringen.

Da es jedoch geplant ist, im August dieses Jahres vor dem IX. Internationalen Geologencongress in Wien unter Führung Prof. Hilber's in Graz eine Excursion in jene Gegend zu unternehmen, um in einem Kreise von Fachleuten Vorkommnisse in Augenschein zu nehmen, welche vom Excursionsführer<sup>1)</sup> als die Spuren eines einstigen, mächtigen Korallengletschers erklärt werden, halte ich es für geboten, über diese Frage einiges mitzuthemen.

Im Juni vorigen Jahres betheiligte ich mich an einer Excursion, die der Naturwissenschaftliche Verein für Steiermark mit den Professoren Hilber und Hörnes an der Spitze zur Besichtigung der fraglichen Blöcke und Moränen veranstaltet hatte.

<sup>1)</sup> Hilber, Die Wanderblöcke der alten Korallengletscher auf der steirischen Seite. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1879, pag. 537.