

K. k. Geologische Reichsanstalt.

Erläuterungen
zur
Geologischen Karte

der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder
der
Österr. - ungar. Monarchie.

SW-Gruppe Nr. 91

Bischoflack und Idria.

(Zone 21, Kol. X der Spezialkarte der Österr.-ungar.
Monarchie im Maßstabe 1:75.000.)

Von

Dr. Franz Kossmat.



Wien 1910.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Kommission bei **R. Lechner (W. Müller)**, k. u. k. Hofbuchhandlung
I. Graben 91.

Erläuterungen
zur
Geologischen Karte
SW-Gruppe Nr. 91
Bischoflack und Idria.
Von Dr. Franz Kossmat.

Einleitung.

Das Gebiet des Blattes Bischoflack—Idria umfaßt der Hauptsache nach jenes Mittelgebirge, welches im Norden von den Julischen Alpen, im Süden von den Karstplateaus des Ternovaner und Birnbaumer Waldes begrenzt wird und gegen Osten in die Laibacher Ebene ausläuft.

Die Wasserscheide zwischen dem Save- und Isonzogeblirte zerlegt das Blatt in einen östlichen, zu Krain gehörigen, und in einen westlichen, vorwiegend in das Land Görz fallenden Abschnitt. Sie folgt im nördlichen Teile dem Grenzkamme der Julischen Alpen (Novi vrh 1968 *m*) bis zum Zlatnik bei Podbrdo und zieht von hier nach Süden über die höchste Erhebung der dortigen Mittelgebirgszone, den 1632 *m* hohen Porezen, zum Črni vrh (1288 *m*) und den Skofje bei Kirchheim; von da an begleitet sie das rechte Gehänge des Idricafusses weit talaufwärts.

Die bedeutendsten Täler des westlichen Kartenteiles sind jene der Idrica und Bača; die Osthälfte gehört fast ausschließlich der Selzacher- und der Pöllander Zeier (Sora) an, welche bei Bischoflack vereinigt in die diluviale Schotterebene der Save hinaustreten. Nur ein kleines, durch breite, oft versumpfte Alluvialböden ausgezeichnetes Gebiet in der Südostecke des Blattes gliedert sich an das Laibacher Moor an

Die Karstlandschaft, welche im südlich angrenzenden Kartenblatte Haidenschaft—Adelsberg weitaus vorherrscht und auch in den Julischen Alpen stark zur Geltung kommt, wird im vorliegenden Kartenblatte wegen des raschen Gesteinswechsels und der großen Verbreitung sandig-toniger Schichtgruppen fast ganz durch eine normale Erosionslandschaft abgelöst.

Morphologisch von Interesse sind die für das Idricegebiet sehr charakteristischen Plateaustücke, welche durch Erosion aus einer ursprünglich jedenfalls zusammenhängenden Fläche herausmodelliert sind. Da letztere mit der Lagerung der Gesteine nicht das geringste zu tun hat, sondern die verschiedensten Schichten schräge abschneidet, hat man es wohl mit einer alten Denudationsfläche („Peneplain“) zu tun, welche durch junge Gebirgsbewegungen in höhere Lage gelangte und zerschnitten wurde (vergl. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1909, pag. 116 ff.).

Die geologische Neuaufnahme wurde vom Autor in den Sommern 1899—1903 vorgenommen, doch entfielen dabei manche Begehungen auf angrenzende Gebiete, während anderseits einzelne schwierige Abschnitte des Kartenblattes auch noch in späteren Jahren wiederholt aufgesucht wurden.

Die Zahl der geologischen Vorarbeiten ist sehr gering, neuere Untersuchungen lagen überhaupt nicht vor. Nach den im Jahre 1848 veröffentlichten Studien von A. Morlot führte D. Stur bei seinen im Jahre 1856 vorgenommenen Übersichtsarbeiten eine Aufnahme der westlich von der oben genannten Wasserscheide gelegenen Gegenden durch, während M. V. Lipold ungefähr gleichzeitig den krainischen Anteil des Blattes beging. Bei dem raschen Tempo dieser ersten Untersuchungen konnte natürlich an eine befriedigende kartographische Darstellung des komplizierten Terrains überhaupt nicht gedacht werden.

Detaillierte Arbeiten aus späterer Zeit standen nur für den Bereich des schon am südlichen Blattrande liegenden Quecksilberbergwerkes von Idria zur Verfügung (vergl. darüber die Erläuterungen zum Blatte Haidenschaft—Adelsberg).

Übersicht der wichtigsten geologischen Literatur.

- A. v. Morlot, Über die geologischen Verhältnisse von Istrien mit Berücksichtigung Dalmatiens und der angrenzenden Gegenden Kroatiens, Unterkrains und des Görzer Kreises. Haidingers Abhandlungen, II. Bd., Wien 1848, pag. 257 ff.
- M. V. Lipold, Bericht über die geologischen Aufnahmen in Oberkrain im Jahre 1856. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1857, pag. 205 ff.
- D. Stur, Das Isonzotal von Flitsch abwärts bis Görz. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1858, pag. 324 ff.
- Die geologischen Verhältnisse des Kessels von Idria. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1872, pag. 235.
- M. V. Lipold, Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Idria in Krain. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1874, pag. 425 ff.

- Geologisch-bergmännische Karten mit Profilen von Idria, aufgenommen von den k. k. Bergbeamten; k. k. Ackerbauministerium, Wien 1893.
- F. Kossmat, Die Triasbildungen der Umgebung von Idria und Gereuth. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1898, pag. 86—104.
- Über die geologischen Verhältnisse des Bergbaugesbietes von Idria. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1899, pag. 259—286.
- Das Gebirge zwischen Idria und Tribuša. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1900, pag. 65—78.
- Geologisches aus dem Bačatal im Küstenlande. Ibid. 1901, pag. 103—111.
- Lagerungsverhältnisse der kohlenführenden Raibler Schichten von Oberlaibach. Ibid. 1902, pag. 150—162.
- Das Gebirge zwischen dem Bačatal und der Wocheiner Save. Ibid. 1903, pag. 111—124.
- Überschiebungen im Randgebiete des Laibacher Moores. Comptes rendus IX. Congr. géol. internat. Vienne 1903, pag. 507—520.
- Die paläozoischen Schichten von Eisnern und Pölland (Krain). Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1904, pag. 87—97.
- Über die tektonische Stellung der Laibacher Ebene. Ibid. 1905, pag. 71—85.
- Das Gebiet zwischen dem Karst und dem Zuge der Julischen Alpen. Mit einigen Bemerkungen zu Termiers Synthese der Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1906, pag. 259—276.
- Geologie des Wocheiner Tunuels und der südlichen Anschlußlinie. Denkschr. d. k. Akad., math.-nat. Kl. LXXXII. Bd., Wien 1907, pag. 41—142.
- Das tektonische Verhältnis zwischen Alpen und Karst (Vortragsexzerpt). Mitteil. d. geolog. Ges. in Wien. II. Bd. 1909, pag. 245—249.
- Der küstenländische Hochkarst und seine tektonische Stellung. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1909.
- F. Kossmat und C. Diener: Die Bellerophonkalke von Oberkrain und ihre Brachiopodenfauna. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1910, pag. 277 ff.

Stratigraphie.

I. Die Schichtserie des oberen Selzacher Tales.

Bei der Neukartierung konnte festgestellt werden, daß der große Schichtenkomplex, welcher bei der alten Übersichtsaufnahme als „Gailtaler Schiefer und Kalk“ bezeichnet worden war, aus sehr heterogenen Elementen besteht. Während im Sairach-Idrianer Gebiet und im Bischoflacker Hügelland die „Gailtaler Schichten“ dem Karbon angehören und die Basis einer das Perm und die Trias enthaltenden Serie bilden, stellt die ursprünglich mit dem gleichen Namen bezeichnete Schichtfolge des oberen Selzacher Tales einen vollkommen abweichenden Typus dar, welcher auch stratigraphisch nichts mit den benachbarten Karbonablagerungen zu tun hat.

Die Nord- und Westgrenze dieser Serie wird anormaler Weise von den mesozoischen, hier nur bis in die obere Trias hinreichenden Schichten der südlichen Julischen Alpen (Jelovcaplateau) und des Porezen gebildet, während die südliche und östliche Begrenzung aus einer mit Karbon und Perm beginnenden Schichtenreihe besteht. Aber auch hier ist der Kontakt nicht eine ursprüngliche Ablagerungsgrenze, sondern durch Dislokationen gebildet.

Besonders auffallend ist das Eindringen der stark gestörten Hauptdolomitzone des Kopačnicatales und des Blegaš in den Kern der Selzacher Schichtmasse; eine Erscheinung, welche zweifellos das merkwürdigste tektonische Problem des Bischoflacker Kartengebietes darstellt.

1. Altpaläozoische Grauwacken und Schiefer, lokal mit Diabasmandelsteinen (s).

Allgemeines.

Die in dieser Schichtgruppe herrschenden Gesteinstypen sind — ohne Rücksicht auf profilmäßige Anordnung — folgende:

a) Dunkle Grauwackensandsteine mit serizitischen Fasern und Häutchen; ferner harte, quarzreiche, braun verwitternde Sandsteine.

b) Schwärzliche, phyllitische Tonschiefer, meist mit serizitisch glänzender Oberfläche.

Lokal treten auch rote und violette, zum Teil weißfleckige Tonschiefer auf.

Sehr häufig finden sich die Tonschiefer und die Grauwacken in enger Verknüpfung, so daß auffällig gebänderte Lagen entstehen. Fast noch häufiger beobachtet man Gesteine, in welchen Grauwacken unregelmäßig von Tonschiefer durchflasert sind oder Fetzen und Schuppen des letzteren einschließen. Schmale Trümer und Linsen von Quarz sind allenthalben häufig.

c) Helle Serizitgrauwacken und Serizitschiefer, häufig in a) und b) übergehend. Diese lichten Gesteine sind besonders in den tieferen Teilen der Schichtserie (unter den Bänderkalken) verbreitet und in der Lokalbeschreibung erwähnt; sie sind aber doch zu wenig niveaubeständig, um eine stratigraphische Ausscheidung zu rechtfertigen.

Die hierhergehörigen Bildungen sind größtenteils klastischer Natur. Es ist aber keineswegs ausgeschlossen, daß manche linsenartig auftretende, räumlich sehr beschränkte Serizitschieferzüge inmitten der Grauwacken und Tonschiefer dynamometamorphe Umwandlungs-

produkte von jüngeren Porphyrgängen darstellen. Bei Kirchheim sind solche dynamisch veränderte Gesteine noch in deutlichem Zusammenhange mit wenig verändertem bis normalem Felsitporphyr erhalten und wurden daher gemeinsam mit letzterem ausgeschieden.

Als untergeordnete Einschaltungen in der Grauwackenserie kommen vor:

d) Mandelsteine, vollkommen chloritisierte schieferige Gesteine mit kalzitischen Mandelräumen, hie und da durch Kiesimprägnationen ausgezeichnet. Diese Bildungen, welche häufig mit bunten Schiefen in Verbindung stehen, sind wohl aus Diabaslagern hervorgegangen und stimmen vollkommen mit metamorphen Diabasgesteinen der Karnischen Alpen und der nördlichen Grauwackenzone überein.

Andere Einlagerungen sind:

e) Flaserbreccien, welche oft Brocken von hellen Serizitgesteinen in einem dunklen Grauwackenbindemittel enthalten; ferner Kieselbrockengesteine, welche in bunte, quarzreiche, sehr harte Sandsteine übergehen.

Lokal sind auch quarzführende Konglomerate entwickelt (zum Beispiel bei Potok N des Blegaš).

f) Bänderkalke, welche wegen ihres Wertes für die tektonische Orientierung in einem besonderen Kapitel behandelt werden.

Für die Entscheidung der Altersfrage ist besonders die Analogie mit den Silurgesteinen des Seeburggebietes in den Ostkarawanken wichtig. Die Übereinstimmung der Gesteine geht so weit, daß Handstücke aus beiden Gebieten nach ihrer Beschaffenheit in der Regel nicht zu unterscheiden sind. Die

Bänderkalkeinschaltungen im Seeberggebiet enthalten allerdings außer Crinoidenresten auch Orthoceren und *Cardiola*, während die petrographisch entsprechenden Bänderkalke des Selzacher Gebietes bisher außer Echinodermenspuren keine Fossilien geliefert haben.

Ein besonders für die Beurteilung der allgemeinen Tektonik wichtiges Seitenstück zu den Grauwackenbildungen des Selzacher Gebietes bilden ferner die petrographisch gleichfalls sehr mannigfaltigen, auch durch das Auftreten serizitischer Grauwacken und Phyllite, bunter Schiefer und Mandelsteine charakterisierten Bildungen des Černa- und Lipagebietes¹⁾, welche am Südfuß der Steiner Alpen inmitten der Triasbildungen als komplizierte Aufbruchszone zutage treten. Sie bilden nach ihrer Lage wohl die östliche Fortsetzung des hier beschriebenen Grauwackenterrains.

Verbreitung.

1. Umgebung von Selzach und Eisern (hauptsächlich auf der linken Seite der Zeier).

a) In der Umgebung von Selzach tritt eine fast dreieckig umgrenzte, langgestreckte Partie nordfallender lichter Serizitschiefer und Grauwacken zutage, welche allem Anscheine nach einen der tiefsten Aufbrüche darstellt und sowohl im Norden als auch im Osten von einer Bänderkalkzone begleitet wird, im Süden aber direkt mit den jüngeren Grauwacken zusammentrifft.

Diese Serizitschieferregion zieht am linken Zeiergehänge, sich allmählich gegen Osten verbreiternd, vom

¹⁾ Vergl. F. Teller, Erläut. zum Blatt Eisenkappel-Kanker. Wien 1898.

Rudental über Topolje zum Karbonrand und reicht südlich von Selzach auch ein wenig auf die rechte Talseite der Zeier hinüber.

Der kleine Bänderkalkzug 2 km NW von Selzach ist auf seiner Nordseite von einer ähnlichen Serizit-schieferzone begleitet, welche wohl auch als Aufbruch aufzufassen ist.

b) Die Hauptmasse des übrigen Grauwackenterrains links der Zeier besteht aus dunklen Grauwacken, schwarzen, von reichlichen Quarzadern durchzogenen Tonschiefern sowie den gebänderten und geflaserten Gesteinen, welche aus dem Verbande beider entstehen.

Diabasmandelsteine fand ich als untergeordnete, mit Schwefelkies imprägnierte Einschaltungen im unteren Dašencatale, ferner an der Slemenkuppe (883) und östlich von Bezovnica am S-Hang der Porphyrkuppe des Jančen vrh. Zweifellos ist damit die Zahl der Stellen nicht erschöpft.

Die dunklen Grauwackengesteine reichen nach Westen bis Zabrdó, wo sie einen schmalen Zug zwischen der Grenzüberschiebung der Jelovca und dem überkippten Kalk von Eisnern bilden; sie dringen außerdem als lange ostwestliche Aufbruchszonen auch in letzteren ein. In der Nähe der Kalkgrenze herrschen dunkle Tonschiefer und braun verwitternde spröde Sandsteine vor.

2. Schiefer und Grauwacken als Ummantlung des triadischen Blegašdolomits.

Die Grauwackenserie in der Umgebung des Blegaš ist jener der Selzacher Gegend, von welcher sie durch die mehrfach gefaltete Synklinalzone des Kalkes von Eisnern getrennt ist, vollkommen ähnlich.

a) Auch hier spielen im Liegenden der Bänderkalke die hellen Serizitgrauwacken und Serizitschiefer eine besonders wichtige Rolle, während im oberen Teile der Serie im allgemeinen die dunklen Grauwacken und Tonschiefer überwiegen,

Ein sehr schön umschriebener Komplex von quarzreichen Serizitschiefern tritt NO des Blegaš in dem dreieckigen Raume zutage, dessen südliche Ecke den Mrzli vrh einschließt. Die SW-Grenze ist durch einen tief eingeschnittenen, wohl einer Störung folgenden Graben, die nördliche durch einen Bänderkalkzug, die östliche durch den Grödener Sandstein der Basis des Koprivnik gegeben.

Zwischen dem Hauptdolomit des Blegaš und dem eigentümlichen Bänderkalkzug, welcher, dessen Umrisse förmlich kopierend, von Davča bis in die Nähe des Pöllander Tales zu verfolgen ist, findet man gleichfalls diese hellen Gesteine; besonders schön in dem Profil des Grabens von Potok N des Blegaš und in der weiteren Fortsetzung der Gesteinsserie nach Südost.

Eine strenge Beschränkung der verschiedenen Schiefer- und Grauwackentypen auf bestimmte Horizonte findet allerdings nicht statt.

b) Die dunklen, flaserigen Grauwacken und Tonschiefer haben eine besonders große Ausdehnung im Gebiete des Črni vrh (1288 m). Aus dieser Region, welche auch durch ihre sanften Bergformen und die von Erica, Vaccinium, Farnen und Moosen stark überwucherten Waldböden den bezeichnenden Landschaftscharakter der Grauwackenregion besitzt, läßt sich diese Schichtgruppe als Liegendes der Kalke von Eisnern und als Hangendes der Bänderkalkzone weit nach Osten verfolgen.

Zirka $1\frac{1}{2}$ km südlich von Podrošt fand ich in den schieferigen Grauwacken flachgedrückte, bis über 2 cm breite stengelartige Gebilde eingeschlossen, welche möglicherweise von Pflanzen herrühren. Ungefähr 1 km SO von Salilog stehen in einer Entblößung am linken Hange des unteren Davčabaches dunkle, ziemlich harte Tonschiefer im unmittelbaren Liegenden der Kalke von Eisnern an. Sie enthalten zahlreiche, aber nicht gut erhaltene Schalenreste mittelgroßer Posidonomyen, welche wegen des großen zeitlichen Umfanges dieser Gattung keine stratigraphischen Schlußfolgerungen gestatten.

Sehr typisch ist das Grauwacken- und Tonschiefergebiet östlich des Blegaš entwickelt, wo es die Kalke des Malenski vrh unterlagert¹⁾.

Auch östlich der Hauptdolomitmasse des Kopačnica-ales, welche ähnlich der Blegašscholle in anormaler Weise von paläozoischen Gesteinen ummantelt wird, sind Schiefer und Grauwacken in steiler Schichtstellung bis Trata an der Pöllander Zeier zu verfolgen. Noch bei letzterem Orte sind schwarze, mit dünnen Serizithäutchen überzogene Grauwackenschiefer und rötliche, ebenfalls von Serizit durchzogene Quarzfelsen zu beobachten. Stellenweise, so in der Umgebung von Studor und weiter nördlich bei Zetina dolinja kommen außer den schwarzen auch rote und violette, zum Teil gefleckte Tonschiefer mit Quarzgängen vor.

¹⁾ Bei Jelovca, zirka $2\frac{1}{2}$ km SO des Blegašgipfels kommen lokal lichte Quarzsandsteine vor, welche den permischen Sandsteinen ähnlich sehen; es ist die Möglichkeit zu berücksichtigen, daß hier, ähnlich wie am etwas nördlicher liegenden Koprivnik, ein kleiner Rest dieser Schichten erhalten ist.

Schiefrige Mandelsteine fand ich westlich des Blegaš NW von Leskovca — östlich des Blegaš bei Zetina gorenja anstehend.

2. Bänderkalkzonen in der altpaläozoischen Schiefer- und Grauwackenserie ($\bar{3}$).

Für die Beurteilung der Lagerungsverhältnisse in der Grauwackenserie erwies sich die Verfolgung der eingelagerten und aufgelagerten Kalke besonders wichtig. Die eingelagerten Kalke scheinen im wesentlichen, soweit man aus ihrem Verhältnisse zum Hangendkalk urteilen kann, nur einer einzigen Zone zu entsprechen. Sie stellen meist graue bis weiße, seltener rosafarbige, feinkristalline Bänderkalke dar, deren dünne Parallelagen nicht selten von Serizithäutchen überzogen sind; auch holzähnliche Struktur kommt vor. Diese Erscheinungen sind zweifellos Folge von Druck- und Streckungserscheinungen, welchen die Einlagerungen in der leicht nachgebenden Schiefer- Grauwackengruppe unterworfen wurden; mitunter wurde dabei die Mächtigkeit bis auf wenige Meter herabgedrückt.

1. Sehr typisch sind die Bänderkalke in der nördlichen und südlichen Umrandung der schon erwähnten Serizitschiefer bei Selzach; sie führen einzelne schlecht erhaltene Crinoidenstiele. Auch die halbkristallinen Bänderkalke des Spičasti vrh zähle ich hierher.

2. Die weitaus wichtigste Rolle spielt diese Einlagerung in der Grauwackenumhüllung des obertriadischen Blegašdolomits, dessen eigenartiges tektonisches Bild durch sie am deutlichsten zum Ausdruck gebracht wird. Ungefähr 3 km WNW des Blegašgipfels kann man den Anfang dieser Zone in nächster Nähe des scharfen

Dolomitrandes feststellen und die westliche Fortsetzung gegen Cote 1106 im oberen Davčagebiete verfolgen. Hier beobachtet man die größte Mächtigkeit, dementsprechend auch ein Zurücktreten der Bänderung; an einer Stelle beobachtete ich undeutliche Korallenspurcn.

Im oberen Davčagraben schwenkt der Kalkzug mit spitzem Winkel nach Nordosten um; er macht dieselbe Knickung wie das westliche Ende des Blegašdolomits, welcher von ihm beständig durch eine Grauwackenzone getrennt bleibt. Der weitere Verlauf ist sehr regelmäßig, das Einfallen, welches sich hier normalerweise gegen die Mulde von Eisnern richtet, ist nördlich. Sehr schön sind die gestreckten Bänderkalke am linken Davčabachgehänge bei Chroat, ferner im Profil bei Osoinig und am Mrzli vrh zu beobachten.

Der nördlich des Serizitschieferdreiecks auftretende zweite Bänderkalkzug (bei Gehöft Janh) ist jedenfalls nur als tektonische Wiederholung aufzufassen.

Sehr interessant ist die Tatsache, daß der Bänderkalk des Mrzli vrh unter der Perm-Triasscholle des Koprivnik verschwindet und ungefähr 2 km weiter südöstlich wieder mit gleichem Streichen zutage tritt. Nach einer kleinen knieförmigen Knickung setzt sich das schmale, immer eng mit Serizitschiefer verknüpfte Band über Zetina Gorenja fort und läuft am Ostabhänge des Blegaš bis in den einspringenden Winkel zwischen dem Dolomit dieses Berges und jenem der Kopačnica. Auch die Kalklinsen von Hotaule gehören noch tektonisch und stratigraphisch diesem so kompliziert verlaufenden Streifen an.

Nördlich von Hotaule durchragt eine von Grauwacken begleitete Partie des Flasermarmors inselartig die Karbonschiefer.

Außer den hier genannten Bänderkalken kommen nur selten untergeordnete Kalklinsen in den Grauwackengesteinen vor.

3. Kalke und Dolomite von Eisern¹⁾ (dk).

(Devon?)

1. Die weitaus größte unter den im Grauwackengebiet eingebetteten Kalkmassen ist jene von Eisern im Selzacher Tale, welche von Lipold als Gailtaler Kalk ausgeschieden wurde. Sie stellt im großen eine ostwestlich verlaufende Synklinalzone dar, welche die Grauwacken und Tonschiefer der Blegašumrandung von den analogen, am Fuß der Jelovca verbreiteten Bildungen trennt. Durch zwei eingefaltete Züge jüngerer Schiefermulden und einen dazwischen auftretenden langen Aufbruch der Unterlage zerfällt sie in mehrere ziemlich schmale Parallelstreifen, welche infolge von Überfaltung in der Regel isoklinal nach Nord einfallen.

Au der Liegendgrenze findet in normalen Profilen eine Wechsellagerung mit den braun verwitternden Sandsteinen und dunklen Tonschiefern des obersten Teiles der Grauwackenserie, im Hangenden eine ebensolche Verbindung mit den Dachschiefern von Salilog statt.

Die herrschenden Gesteine sind graue bis schwarze, oft etwas sandige Kalke und mit diesen wechsellagernde körnige Dolomite, beide ziemlich oft durch Kieselausscheidungen ausgezeichnet.

Sehr bezeichnend sind die auffälligen Streckungserscheinungen, durch welche in verschiedenen Profilen,

¹⁾ In Anbetracht der weiter unten zu besprechenden Schwierigkeiten der Altersfrage ist hier der Lokalname als Bezeichnung verwendet.

zum Beispiel westlich von Eisnern, ganze Schichtkomplexe in gefaserte, fein kristallinisch gewordene graue und weiße Bänderkalke verwandelt sind. Besonders verbreitet sind lichtgraue Kalke mit zahlreichen, größtenteils wohl nachträglich ausgeschiedenen, zum Teil aber vielleicht von Echinodermen herrührenden Kalkspatkörnchen, zwischen welchen sich die stark gestreckten dünnen Gesteinslamellen durchwinden (Beispiele bei Eisnern, Jesenovce, Podrošt).

Die gestreckten Kalke zeigen große Ähnlichkeit mit den von mir verglichenen devonischen Bänderkalkproben aus dem Wolayergebiet in den Karnischen Alpen.

2. Auf der Süd- und Ostseite des Blegaš erscheinen die Kalke der Zone Malenski vrh—Vandrovc gegenüber den Grauwacken und dem zu diesen gehörigen Bänderkalkzuge in gleicher tektonischer Situation wie die Kalkmasse von Eisnern. Sie sind mit den Grauwacken eng durch Wechsellagerung verknüpft, haben graue Färbung, sind nicht selten von Serizitfasern durchzogen und weisen auch sonst deutliche Streckungserscheinungen auf. Auch die grauen, mitunter hornsteinführenden Dolomite, welche bei Eisnern mit ihnen verbunden sind, lassen sich in dieser Verbreitungsregion beobachten. Das Einfallen wechselt, ist aber im südwestlichen Teile, wo die Zone als relativ schmaler Streifen zwischen das ältere Grauwackenterrain und das fossilführende Karbon von Voljaka eingefaltet ist, widersinnig gegen die ersteren Schichten gerichtet.

Leider blieb meine auch noch in jüngster Zeit wiederholte Suche nach Fossilien in den typischen Kalken von Eisnern bisher erfolglos, wohl hauptsächlich wegen der sehr verbreiteten dynamischen Veränderung der Gesteine.

Die Deutung meiner älteren Fossilfunde in Kalkschollen bei Brelhovo und Leskovca, welche mir früher als sichere Beweise für die Vertretung petrefaktenführenden Devons im Zeiergebiete galten, verlangt eine Richtigstellung.

In schwarzen Kalken bei Brelhovo im oberen Zeiertale fand ich im Jahre 1902 konzentrisch laminierte knollige Hydrozoen, welche auch im Dünnschliff den Charakter von Stromatoporen hatten. Ich sprach die Kalke für devonisch an, da dies auch mit den geologischen Verhältnissen des Gebietes in Einklang schien. (Verhandl. 1904, pag. 93.) Bei nochmaligem Besuch des Gebietes im Sommer 1909 ergab sich, daß die betreffenden fossilführenden Vorkommnisse relativ kleine, blockähnliche Reste sind. Von Fossilien fanden sich bei weiterer Suche außer Hydrozoen, Sphinctozoen und schlechten Korallen diesmal auch große Keulen von *Cidaris cf. fustis Laube*. Es handelt sich hier also um Relikte von Triaskalken (wohl Cassianer), welche den im Grauwackenterrain südlich des Porezen eingeklemmten Schmitzen gleichen. Die bisher meines Wissens aus Trias nicht bekannt gewordenen stromatoporenähnlichen Hydrozoen sind also stratigraphisch irrelevant. Da die Karte bereits im Farbenabzug vorlag, konnte dieser Fund nicht mehr vermerkt werden.

Ähnlich liegt der Fall bei den auf der Karte mit *dk* bezeichneten Korallenkalken bei Leskovca W des Blegaš.

Hier ist in der Grauwackenserie eine mächtige Masse dunkelgrauer bis schwärzlicher, oft von bräunlichen Kalzitadern durchzogener Kalke eingefaltet. Außer Echinodermenspuren fand ich zirka $1\frac{1}{2}$ km NNO der Kirche von Leskovca in einer vom Kalke des

Hanges abgerutschten Blockmasse mehrere Stöcke einer Koralle, welche ich mit *Cyathophyllum excelsum Ludwig sp.*, einer Abart des bekannten devonischen *Cyathophyllum caespitosum Goldf.* verglich. Deutlich abgegrenzte Böden lassen sich im Längsschliff allerdings nicht feststellen.

Durch die Erfahrung mit den Fossilfunden von Brelhovo in Zweifel versetzt, sandte ich nun die Korallen von Leskovca an Prof. Joh. Felix in Leipzig und erhielt von ihm die Verständigung, daß er dieselben mit „größter Wahrscheinlichkeit nicht für paläozoisch, sondern für mesozoisch“ halte. Nach seiner Ansicht handelt es sich um *Thecosmilia* (oder die Untergattung *Margarosmilia*¹⁾, und zwar vermutlich aus Cassianer Schichten. Also auch dieser Fund hört auf, eine paläontologische Bestätigung für die Vertretung des Devons im Kartengebiete zu sein.

Unter so geänderten Voraussetzungen wird eine Diskussion über die Altersfrage der Kalke von Eisnern nach Besprechung der mit ihnen stratigraphisch verbundenen Dachschiefer von Salilog gegeben werden.

4. Dachschiefer von Salilog (cu).

(Kulm?)

Die hierhergehörigen, das konkordante Hangende der Kalke von Eisnern bildenden Gesteine sind dunkle, meist sehr ebenflächige, gut spaltende, feinglimmerige

¹⁾ Was die Strukturähnlichkeit gewisser Thecosmilien und Cyathophylliden anbelangt, möchte ich auf F. Frech, *Palaeontographica* 1890, verweisen. Vergl. u. a. die Bemerkungen über *Margarosmilia cyathophylloides Frech.*

Tonschiefer¹⁾, welche gutes Material zum Dachdecken liefern. (Steinbrüche am Grebel vrh bei Salilog und im Graben NW von Podrošt.) Untergeordnet treten Lagen von dunklen Kieselschiefern auf, lokal auch mangan- und eisenhaltige Schiefer, die bei Eisnern am Nordgehänge des Vancovec und in der westlichen Fortsetzung der gleichen Zone im sogenannten Schustergraben (S von Jesenovce) früher abgebaut wurden.

Dünne, feinkörnige Kalkschmitzen oder Kalkbänke sind besonders nahe der Liegendgrenze eingeschaltet und stellen den Übergang in die Kalke von Eisnern her.

Im Quellgebiet der Selzacher Zeier bildet die hier erwähnte, mehrere hundert Meter mächtige Schichtgruppe eine große, petrographisch sehr einförmige Mulde, die sowohl gegen den Porezen als auch gegen das Jelovcaplateau durch Dislokationen begrenzt ist und als schmaler Keil zwischen beide in die Gegend von Stržišce bei Podbrdo vordringt. Gegen Osten zieht sich die Mulde als schmale, meist gegen Süden überkippte Zone bis zum Vancovec, wo sie sich aushebt.

Nördlich dieses Zuges sind kleine, gleichfalls überkippte Synklinalreste am Grebel vrh und im Plenzakgraben vorhanden; bei der vorjährigen Revision konnte ich ihre geradlinige Fortsetzung bis nahe an Ober-Eisnern konstatieren.

Bemerkungen zur Altersbestimmung der Kalke von Eisnern und der Dachschiefer von Salilog.

In Anbetracht der Erfahrungen, welche mit den bisher im Hangenden der Grauwackenserie von Selzach

¹⁾ Im Wocheiner Tunnel wurden in diesen Schiefnern geringe Mengen brennbarer Gase angetroffen.

gefundenen Fossilien gemacht wurden, erweist es sich jetzt als nötig, auch die Frage der Altersbestimmung der sogenannten „Gailtaler Kalke“ von Eisnern selbst, sowie der ihr Hangendes bildenden Dachschiefer nochmals aufzurollen.

Bei den Übersichtsaufnahmen der fünfziger Jahre wurde ein außerordentlich großes Areal im Flußgebiet der Bača und der Zeier den „Gailtaler Schichten“ zugewiesen. Schritt für Schritt verkleinerte sich aber bei der Neubegehung die Verbreitzungszone paläozischer Ablagerungen, bis sich endlich erweisen ließ, daß die früher hierhergestellten Gesteine des Bačagebietes mesozoisch sind. Sie umfassen kretazische, lokal inoceramenführende Schiefer, jurassische Ton- und Kiesel-schiefer mit Kalkeinschaltungen, endlich auch einen Teil der triadischen Amphiclinenschichten.

Bezüglich des Selzacher Gebietes, welches mit dem eigenartigen, zickzackförmigen Bruche von Petrovobrdó an die Porezenzone stößt, blieb ich im wesentlichen bei der alten Auffassung. Diese ist in erster Linie gestützt auf die unzweifelhaft bestehende Übereinstimmung der Serizitgrauwacken und Mandelsteine mit den alten Bildungen des Seeberggebietes in den Ostkarawanken und jenen des Černaufbruches, welcher am Fuße der Steiner Alpen inmitten der verschiedensten Schichtglieder der Triasserie zutage tritt.

Auf diesem Grauwackenaufbruch des Selzacher Gebietes, welcher im Osten und Süden von einer mit dem Karbon beginnenden, normalen Schichtserie begrenzt ist und am Koprivnik unter sie taucht, liegen aber nachweislich Schollen verschiedener mesozoischer Gesteine. Ich erwähne hier vor allem die Porphyre und Tuffe des Jančen vrh, die Porphyre und Triaskalke der

Drnova bei Kirchheim, das mesozoische Schichtsystem des Porezen und schließlich die erst in letzter Zeit erkannten Cassianer Kalke von Brelhovo und die wahrscheinlich gleichalterigen Schichten von Leskovca.

Angesichts dieser Verhältnisse könnte nun die Vermutung entstehen, daß die Gesteine von Eisnern samt den ihr Hangendes bildenden Dachschiefen von Salilog gleichfalls eine aufliegende und eingefaltete mesozoische Schichtgruppe darstellen und daß vielleicht sogar die schmalen Bänderkalkzüge dynamisch vollständig veränderte mesozoische — triadische — Einklemmungszonen sind. Die Schichten von Eisnern und die ihnen jedenfalls entsprechenden des Malenski vrh wären dann dem obertriadischen Teile der Porezenschichtfolge zu vergleichen, die Dachschiefer von Salilog aber den dortigen, vorwiegend schiefrigen Jurabildungen, welche von Stur gleichfalls für paläozoisch gehalten wurden. Der Zickzackbruch von Petrovobrdo wäre unter dieser Annahme eine relativ nicht sehr bedeutende Unterbrechung der tektonischen Zone des Porezen.

Da aber die Kalkzonen von Eisnern und Malenski vrh im Osten unter die mit Karbon beginnende Schichtfolge des Bischoflacker Hügellandes tauchen, wäre dann die Serie des Selzacher Gebietes einerseits aufgeschoben auf das Blegašgebiet, welches sie völlig umschmieg, andererseits würde sie selbst wieder in beträchtlichem Ausmaß von dem Bischoflacker Schichtsystem überschoben.

Es muß übrigens bemerkt werden, daß sich auch unter der Voraussetzung eines paläozoischen Alters der Kalke von Eisnern und der Dachschiefer von Salilog eine ähnliche tektonische Auffassung ergibt. Die Tatsache bleibt ja auf jeden Fall bestehen, daß auf dem Grauwackengebiete, welches unter die normale, mit Karbon

beginnende Schichtfolge des Bischoflacker Hügellandes taucht, obertriadische Schollen (Porphyre, Cassianer Schichten) an den verschiedensten Stellen direkt aufliegen. Ferner bleibt der Kontakt mit dem Bischoflacker Gebiet ein tektonischer, wie die Verhältnisse an zahlreichen Stellen des Randes zeigen.

Was nun die Kalke von Eisnern und die Dachschiefer anbelangt, sind zugunsten der auf der Karte vertretenen Altersdeutung folgende Umstände anzuführen.

1. Die schmale, in der Grauwacke an beiden Flügeln der Synklinale von Eisnern eingeschaltete Bänderkalkzone gleicht in ihrem geologischen Verhalten und in ihrer petrographischen Beschaffenheit völlig den silurischen Bänderkalken der Ostkarawanken, während in der mesozoischen Serie der ganzen weiteren Umgebung nirgends, selbst nicht in den Zonen stärkster Dislokation derart veränderte Kalke bekannt sind.

2. Die in der Kalkzone von Eisnern häufig verbreiteten gestreckten Flaser- und Bänderkalke gleichen ebenfalls gewissen altpaläozoischen Gesteinen der Karnischen Alpen und Karawanken, nicht aber den mesozoischen Gebilden des Bačatales.

3. Die Dachschieferzone von Salilog unterscheidet sich von der jurassischen Serie des Bačatales durch das Fehlen jener zusammenhängenden auffälligen Riffe von Kalk (besonders von Crinoidenkalk), welche sich dort leicht verfolgen lassen. Auch beobachtete ich nicht die fleckenmergelähnlichen Bildungen, welche im unteren Teile der Schichtgruppe des Bačagebietes verbreitet sind.

Erwähnenswert ist auch, daß im bosnischen Paläozoikum bei Prača (E. Kittl, Geologie der Umgebung von Sarajevo, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1904,

pag. 620 etc.) der paläontologisch festgestellte Kulm aus Tonschiefern besteht, welche jenen von Salilog durch das Auftreten von schwarzen Hornstein- oder Lyditschiefern verwandt sind.

Unter diesen schwierigen Verhältnissen will ich mit einem abschließenden Urteile über das Alter der im Grauwackenterrain eingefalteten Schichten von Eisern und Salilog noch zurückhalten, bis weitere Beobachtungen auch diese Frage erledigen.

II. Karbonische Tonschiefer und Sandsteine (c).

Mit dieser Gruppe beginnt hier, wie im südlich angrenzenden Blatte Adelsberg, die bekannte paläozoisch-mesozoische Schichtfolge, welche oft mit geringen Unterbrechungen bis zum Alttertiär reicht.

Das weitaus vorherrschende Material des Karbons sind dünnspaltende schwarze, in verwittertem Zustand oft weißlich ausgebleichte Tonschiefer mit glimmerigem Belag. Quarzadern sind nicht selten ausgeschieden. Diese Schichten gehen lagenweise in glimmerige, plattige bis schieferige Sandsteine von dunkler Färbung über. Mehr untergeordnet trifft man Einschaltungen von mittelkörnigen Quarzkonglomeraten, in deren Bindemittel oft Fetzen von Tonschiefermaterial eingestreut sind.

Von Fossilien wurden durch Lipolds Untersuchungen bei Idria Pflanzenreste, (u. a. *Calamites Suckowii*, *Dictyopteris Brongniarti*) und verdrückte *Productus*-Reste bekannt; im allgemeinen sind aber die Schichten versteinungsleer. W von Čabrače, am linken Hange des Voljakabaches, 3 $\frac{1}{2}$ km S des Blegašgipfels,

fand ich in dunklen kalkigtonigen, mit Pyrit imprägnierten Gesteinen große Exemplare von *Productus Cora d'Orb.* Die betreffenden Bildungen gehören zum Komplex der dunklen Tonschiefer, fallen anormal unter die Kalke der Grauwackenregion ein und zeigen an der Grenze gegen diese eine schmale, wohl durch Dislokation zustande gekommene Breccienzone.

Das Hauptverbreitungsgebiet der karbonischen Schiefer und Sandsteine liegt östlich von Selzach und quert in breiter Zone die beiden Zeiertäler, von wo es sich in die Umrandung des Laibacher Moores erstreckt. Die SW-Grenze fällt mit einer bedeutenden Überschiebung zusammen; südöstlich von Pölland liegen sogar abgetrennte Deckschollen auf dem vorgelagerten Trias-terrain.

Ein langer Karbonstreifen, welcher bei Pölland die obenerwähnte Karbonregion berührt, bildet die Unterlage der mächtigen, im allgemeinen südwestlich einfallenden Schichtserie des Idricagebietes; der Innenrand dieses Karbonzuges tritt aber in anormalen Kontakt mit der von Oberlaibach zum Blegaš ziehenden Triaszone.

Außer in diesen beiden Hauptzügen kommt das Karbon noch in schmalen Aufbrüchen entlang der Dislokationszone von Idria zum Vorschein.

III. Perm.

1. Grödener Sandstein (und Verrucano) (p).

Die nach ihren faziellen Merkmalen leicht kenntlichen Sandsteine und Konglomerate des Perm folgen anscheinend konkordant über den Karbonschichten, doch

geht aus verschiedenen Umständen hervor, daß eine Ablagerungslücke zwischen beiden Komplexen besteht. Es fehlen im Süden der Julischen Alpen die fossilreichen Fusulinenschichten und Permokarbonkalke der Karawanken. Man kann ferner in manchen Gebieten, so in der östlich des Blattes Bischoflack gelegenen Umgebung von Laibach beobachten, daß die permischen Sandsteine bald auf Karbonschiefern, bald auf den über letzteren folgenden Sandsteinen und Konglomeraten des Karbons liegen. Man findet außerdem in den klastischen permischen Gesteinen oft eingeschwemmte Brocken von schwarzen Karbonschiefern.

Von einer permischen Quarzporphyrdecke ist in dem besprochenen Gebiete keine Spur vorhanden; es fehlt daher die Möglichkeit, die Äquivalente des Grödener Sandsteines, welche wahrscheinlich die Hauptmasse ausmachen, von etwaigen Vertretern der vorporphyrischen Verrucanobildungen zu trennen.

Das vorherrschende Material sind spröde, rote und weiße Quarzsandsteine mit mäßigem Glimmergehalt und Konglomerate mit erbsen- bis haselnußgroßen Quarzgeröllen. Dunkelrote, glimmerigsandige Schiefer sind nicht selten mit diesen grobklastischen Bildungen vergesellschaftet.

Interessant ist die häufige Verbreitung von Kupfererzen (Kupferkies, Kupferfahlerz sowie sekundär gebildeter Malachit und Azurit), welche bekanntlich auch in vielen anderen Gegenden förmlich leitend für die Rotliegendstufe sind. Am Südostgehänge des Skofie vrh bei Kirchheim wurden diese Erze sogar jahrelang bergmännisch gewonnen; sporadische Imprägnationen fanden sich auch südlich von Kirchheim, ferner an mehreren Stellen des ausgedehnten Sairacherberges, bei

St. Oswald S. von Bischoflack, am N-Hang des Koprivnik (O. des Blegaš) etc.

Die Verbreitung der permischen Sandsteine und Konglomerate ist leicht zu überblicken, da sie sich an jene der Karbonschichten regelmäßig anschließt. Die Hauptregion dieser Bildungen streicht aus der Gegend von Kirchheim¹⁾ über das Tal von Zawoden in den Sairacherberg; vereinzelt kleine Aufbrüche finden sich im Idricatale bei Otalež und in der stark gestörten Region NW von Idria. Eine andere Gruppe von Vorkommnissen erscheint in der Faltenregion zwischen Pölland und Oberlaibach, so in Begleitung der Bellerophonkalke von Schönbrunn und vielleicht — nach einzelnen Findlingen zu urteilen — auch bei Žažar.

Ausgedehnte Flächen nimmt der permische Sandstein ferner im Hangenden der Karbonregion der weiteren Umgebung von Bischoflack und Billichgraz ein.

2. Bellerophonkalk (\bar{p}).

Die permischen Sandsteine und Konglomerate werden im Gebiete des Kartenblattes fast allgemein von den Werfener Schichten durch eine Zone fossilführender dunkler, oft fast schwarzer Kalke und grauer, zum Teil ziemlich unreiner Dolomite getrennt. Die beiden letzteren Gesteine treten miteinander in Wechsellagerung und nehmen daher nicht in allen Profilen die gleiche Stellung zueinander ein, doch beobachtet man sehr häufig die Einschaltung einer 10—30 m mächtigen Dolomitzone zwischen den schwarzen Kalken und den sandigglimmerigen unteren Werfener Schichten.

¹⁾ Auch im Bachbett, talabwärts von der Kirche von Kirchheim, fand ich anstehenden Grödener Sandstein in geringer Ausdehnung aufgeschlossen.

Der schwarze Kalk ist besonders charakterisiert durch die so ziemlich überall in ihm auftretenden Diploporenanwitterungen (u. a. *Diplopora Bellerophontis Rothpletz*), Echinodermenreste, durch viele Bellerophon-durchschnitte und an manchen Lokalitäten durch Brachiopoden. Im Jahre 1901 fand ich bei Žažar (3 km ONO von Podlipa) mehrere Reste von *Productus* und besuchte daraufhin gemeinsam mit Prof. E. Schellwien und dessen Assistenten C. J o n a s die günstigsten Lokalitäten nochmals, wobei neben den auch hier vorherrschenden Diploporen, Cidariten, Crinoiden und Bellerophon-ten eine charakteristische Brachiopodenfauna gefunden wurde.

Die wichtigsten Formen waren nach den Bestimmungen Schellwiens (Monatsber. d. Deutsch. geolog. Ges., Berlin 1905, Nr. 9, pag. 357):

Productus indicus Waagen

„ *Abichi* W.

Marginifera ovalis W.

Richthofenia aff. *Lawrenciana* de Kon.

und die Koralle:

Lonsdaleia indica Waagen u. Wentzel.

Diese von den Lokalitäten Žažar und Schönbrunn (Vrzdeneč) stammende Fauna gewinnt besonderes Interesse durch das Auftreten bezeichnender Arten der *Productus*-Kalke der Saltrange, während bekanntlich die Fauna der Südtiroler Bellerophonkalke nach den bisherigen Kenntnissen neben den vorherrschenden endemischen Formen nur wenige der bekannteren permischen Typen umfaßt.

Nach dem Tode Schellwiens wurde das Material aus den Bellerophonkalken des Blattes Bischoflack durch

Prof. C. Diener einer Bearbeitung unterzogen; die betreffende Abhandlung erschien soeben im diesjährigen Bande des Jahrb. d. k. k. geol. R.-A.¹⁾

Die Verbreitung der Bellerophonkalke braucht hier nicht besonders besprochen zu werden, da sie sich ganz enge an jene der Permsandsteine anschließt.

IV. Triasformation.

1. Werfener Schichten (t).

Die untere Trias des Kartenblattes entspricht in bezug auf Gesteinsart und Fauna vollkommen dem bekannten Normaltypus.

Die unteren Werfener Schichten (Seißer Schichten) bestehen aus verschieden gefärbten, meist mattbraunen, rötlichen oder grauen sandigglimmerigen Schieferen mit Einschaltungen von dolomitischen, auf den Schichtflächen häufig glimmerigen Bänken.

Bivalvenreste können bei einigem Suchen fast an jeder Lokalität gefunden werden, nur ist die Formen-

¹⁾ Von Prof. C. Diener werden folgende Brachiopodenformen beschrieben: *Productus striatus* cf. var. *anomala* Keys., *P. semireticulatus* Mart., *P. inflatus* Mc. Chesney, *P. cf. indicus* Waagen, *P. cf. Humboldti* d'Orb., *P. cf. opuntia* Waagen, *Proboscidella* (?) cf. *genuina* Kut., *Marginifera* cf. *ovalis* Waagen, *Richthofenia* aff. *Lawrenciana* de Kon., *Meekella* sp., *Orthis* sp., *Comelicania* *Haueri* Stucke, *Spiriferina cristata* Schloth., *Hemiptychina* cf. *inflata* Waagen, *Notothyris mediterranea* Gemellaro var. — Von bekannteren permischen Typen sind besonders *Richthofenia*, *Comelicania*, *Productus* cf. *indicus* zu nennen, während eine große Zahl der anderen Formen indifferent ist und ebenso gut aus dem Karbon stammen könnte.

mannigfaltigkeit sehr gering und der Erhaltungszustand meist dürftig. Erwähnt seien folgende Arten:

Pseudomonotis aurita Hauer (Loc.: Sluica N von Horjul; Voltarski vrh; Log bei Pölland etc.);

*Pseudomonotis ovata*¹⁾ Schaurot (NW von Schwarzenberg);
 „ (*Avicula*) *inaequicostata* Benecke (in schönen Exemplaren bei Na Skirza zwischen Billichgraz und Bischoflack);

Pseudomonotis cf. *inaequicostata* Ben. (Kopačev vrh im Oberlauf der Mala Božna);

Pecten discites Schlotheim (Kopačev vrh);

Myophoria ovata? Goldfuß (Masora im Idricagebiet);

Anoplophora (*Myacites*) *fassaensis* Wissmann (an zahlreichen Lokalitäten häufig).

In den mittleren Teilen des Werfener Komplexes sind gelbliche und rötliche Oolithkalke in vielen Profilen eingeschaltet; sie entsprechen entschieden den Holopellenoolithen von Südtirol.

In den oberen Werfener Schichten herrschen Mergelschiefer und eigentümliche knollige, von bräunlich verwitternden tonigen Flasern durchzogene dünnschichtige Mergelkalke vor. Auch dunkelgraue, etwas tonige Kalke sind besonders im Idricagebiete nahe der Grenze gegen den Muschelkalk häufig entwickelt und wurden in älteren Arbeiten im allgemeinen mit den Gutensteiner Kalken der niederösterreichischen Alpen verglichen; sie führen aber noch eine untertriadische Fauna, welche besonders durch das gelegentliche Vorkommen von *Tirolites* genügend gekennzeichnet ist.

¹⁾ Nach Wittenburg, Paläont. Abhandl. Jena 1908, ident. mit *Ps. aurita*.

Von Fossilien der oberen Abteilung seien genannt:

Tirolites cassianus Mojs. (Šebrelje im Idricagebiet);

„ sp. (Steinbruch W von Sairach);

Naticella sp. (bedeckt an den meisten Lokalitäten die Oberfläche mancher Schichtplatten);

Pseudomonotis Beneckeii Bittner (Steinbruch W von Sairach, große Exemplare);

Pseudomonotis cf. *Kittli* Bittner (Steinbruch W von Sairach, große Exemplare);

Pseudomonotis cf. *hinmitidea* Bittner (W von Ober-Wresnik bei Sairach);

„*Rhizocorallium*“ (Steinbruch W von Sairach und zahlreiche andere Lokalitäten).

Die Werfener Schichten treten in folgenden Gebirgsabschnitten auf:

1. Im Sairach-Idrianer Gebiete, wo sie sowohl am nordöstlichen Schichtkopfe der Trias als auch in zahlreichen Aufbrüchen zutage treten.

2. In den Falten der Umgebung des Suicatales bei Horjul (südöstlicher Teil des Kartenblattes).

3. Als Basisbildungen der Trias von Bischoflack und Billichgraz sowie der isolierten Denudationsreste, welche die Kuppen des Koprivnik und Mladi vrh O des Blegaš aufbauen.

Am Rande der Porezen- und Jelovcatrias fehlt jede Spur dieses Horizontes.

2. Muschelkalk in dolomitischer und kalkiger Entwicklung (tm).

Die Hauptmasse des Muschelkalkes ist durch die Fazies grauer bis weißer splittriger Mendoladolomite

vertreten, welche im allgemeinen geschichtet sind, aber nicht selten auch große massige Komplexe enthalten. An einigen Stellen, aber immer nur untergeordnet und ohne Regelmäßigkeit sind lichte kalkige Partien vorhanden; am Kendov vrh NW von Unter-Idria fanden sich in solchen Gesteinen Diploporen.

Im Idricegebiet W von Idria schließt sich die meist 300—400 *m* mächtige Dolomitmasse konkordant an die blaugrauen mergeligen Kalke der oberen Werfener Schichten an. Klastische Schichten kommen lokal vor, am häufigsten im Abschnitt südlich der Kanomljalinie, zum Beispiel an der Straße Idria—Vojsko, wo lichte Dolomit- und Kalkkonglomerate, zum Teil auch Breccien eingeschaltet sind.

Im Bergbau von Idria und auf dem rechten Idricegehänge vollzieht sich ein Übergang der normalen Dolomite in die Dolomitreccien und Konglomerate besonders in den oberen Teilen der Schichtgruppe, mit der Annäherung an die Wengener Schichten. Besondere Bedeutung erlangt die klastische Entwicklung im Plateau des Idersk und Jeličen vrh O von Idria (Umgebung von Gora etc.) sowie in den gegen Osten sich anschließenden Zügen. Auch im anstoßenden Blatte Adelsberg kann man die gleiche Erscheinung feststellen.

Im Faltengebiet zwischen Pölland und Horjul herrscht die normale Mendolafazies, dasselbe gilt auch vom Berglande bei Billichgraz (Otošec 1021 *m*), dessen rauhe Gehänge schon von weitem die typischen Verwitterungsformen des Dolomits erkennen lassen.

Analog entwickelt ist bei Bischoflack die Masse des Lubnik und seiner Fortsetzung am linken Zeiergehänge. Doch kommen hier lichte Kalkpartien in ziemlicher Ausdehnung vor, was auch in der Existenz der

kleinen Kalköfen an der Straße nach Selzach—Eisnern zum Ausdruck kommt. In der Gegend NW von Ehrengrub sind die Dolomite ganz nahe der Grenze gegen die Schiefer des Hangenden etwas kieselig und führen Hornsteinausscheidungen, wie sie sonst erst für das Niveau des Bischoflacker Plattenkalkes bezeichnend sind.

Die durch Denudation abgetrennten Muschelkalkschollen des Mladi vrh und Koprivnik zeigen gleichfalls gemischte Fazies; im Schutt am Südhang des erstgenannten Berges fand ich u. a. graue Kalkstücke mit *Myophoria cf. elegans*, einem großen Steinkern von *Macrodon? sp.* und mit *Terebratula*.

3. Schiefer des oberen Muschelkalkes (tms).

In dem bogenförmigen Triaszug, welcher die Tertiärbucht von Bischoflack umrandet, schließt sich an den eben beschriebenen Dolomit und Kalk konkordant eine ziemlich breite Zone von schwach glimmerigen Schiefen an. Diese sind, soweit nicht tektonische Zerrüttungen auftreten, ebenflächig, in verwittertem Zustande braun und dadurch wenigstens teilweise manchen Werfener Schiefen ähnlich.

Die frischeren Aufschlüsse zeigen aber meist graue bis schwärzliche Tonschiefer, welche jenen des Paläozoikums ähneln („Pseudo-Gailtaler“ Gesteine); Einschaltungen von Kalkschiefern und von sandigen Lagern mit Splintern von schwarzem Kieselmaterial sind vorhanden.

Diese Schichten treten an der Velika Hrasta SO von Bischoflack in das Blatt ein und ziehen über Vodovlje—Ehrengruben und die Bresgalica bei Feichting zum Südhang des Margaretenberges bei Krainburg.

Ein wohl infolge teilweiser Verdrückung verschmälerter Zug der gleichen Zone erstreckt sich von dort als Einschaltung in der mittleren Trias gegen den Wallfahrtsort Jodociberg. Bei letzterem beobachtete ich außer den gewöhnlichen Gesteinen auch untergeordnete grünliche, muschlig brechende Lagen, welche durch Verwitterung ausbleichen und vielleicht die ersten Andeutungen der im Wengener Niveau der weiteren Umgebung mächtig entwickelten Eruptivprodukte darstellen.

4. Hornsteinführende Plattenkalke von Bischoflack (tmp).

Diese grauen, deutlich plattigen, hornsteinführenden Kalke, welche sich aus den obengenannten Schiefern durch Wechsellagerung entwickeln, setzen den Zug des Margaretensberges bei Krainburg und die randlichen Höhen südlich von Bischoflack zusammen.

Was die stratigraphische Stellung der beiden zuletzt besprochenen, miteinander eng verknüpften Schichtgruppen anbelangt, halte ich es für das wahrscheinlichste, daß es sich um die Äquivalente der Schiefer und Plattenkalke des oberen Muschelkalkes (mit *Balatonites*) handelt, welche in den Karawanken bei Neumarkt¹⁾ unterhalb des ladinischen Porphyrniveaus typisch entwickelt sind.

5. Wengener Schichten und Pietra verde (twg).

Der Beginn der ladinischen Stufe ist durch eine Reihe ziemlich bedeutender Veränderungen in den Ablagerungsbedingungen gekennzeichnet. Das Vorherrschen

¹⁾ F. Teller in: Livret Guide, IX. Congrès géolog. internat. Vienne 1903.

von sandigem und tonigem, wohl häufig aus größerer Entfernung stammendem Detritusmaterial und vor allem die in den Südalpen fast allenthalben bemerkbaren Anzeichen lebhafter Eruptivtätigkeit, welche sowohl Ergüsse als auch Tuffe von Felsitporphyren und Porphyriten lieferte, gehören zu den charakteristischen Merkmalen dieses Abschnittes. Es fanden also entschieden beträchtliche Krustenbewegungen statt, deren erste Spuren übrigens schon in den Ablagerungen des Muschelkalkes angedeutet sind.

Die Existenz von lokalen Landauftragungen zur Wengener Zeit drückt sich auch in der Häufigkeit von Pflanzenresten aus. Die bei Idria teilweise in deutlicher Wechsellagerung mit marinen Tuffen vorkommende Fazies der „Skonzasandsteine, Konglomerate und Schiefer“ hat sogar eine ziemlich reiche Flora geliefert, in welcher besonders *Equisetum arenaceum* Brgt., *Sagenopteris Lipoldi* Stur, *Pecopteris triassica* Heer, *Chiropteris Lipoldi* Stur, *Pterophyllum Jaegeri* Stur, *Danaeopsis Marantacea* Pressl zu nennen sind.

Unter den marinen Mollusken der hier besprochenen Triasabteilung ist besonders *Daonella Lommeli* Wissm., die bekannte Wengener Leitform, zu nennen. Buchensteiner Fossilien wurden im Blattbereiche nicht gefunden, so daß keine Handhabe zur Abtrennung von „Buchensteiner“ Schichten vorliegt.

Verbreitung:

a) Im oberen Idricatale sind bei der Klause harte grüne, löcherig anwitternde Tuffsandsteine und Mergel mit Pflanzenspuren zwischen den Dolomitmassen eingeschaltet.

Gegen Westen geht diese Schichtstufe infolge der Transgression der Cassian-Raibler Schichten verloren.

und läßt sich erst im Tribušatale (Blatt Tolmein) wieder feststellen.

Nordöstlich der durch das Kanomljatal streichenden Idrianer Bruchlinie bestehen die in zahlreichen Denu-dationsresten erhaltenen Wengener Schichten gleichfalls vorwiegend aus grünen, nicht selten partiell verkieselten Tuffen und Tuffsandsteinen, denen auch Lagen mit Kalkgeröllen eingeschaltet sind. Bei Stopnik an der Idrica finden sich bunte, zu Werksteinen verarbeitete Kalkkonglomerate mit grünlichem Tuffsandsteinbindemittel. Mitunter erscheinen Einlagerungen von schwärzlichen, zum Teil hornsteinführenden Kalken und Kalkschiefern, welche bereits die im nächsthöheren „Cassianer Horizont“ herrschende Fazies repräsentieren; Stur gibt in solchen Gesteinen *Daonella Lommeli* NW von Reka und bei Jagerše an. Bei Stopnik und bei Jagerše sind in den dunklen Kalken Kohlenschmitzen vorhanden, auf welche, selbstverständlich erfolglos, geschürft wurde.

Unmittelbar östlich von Idria sind die im Dolomit des Muschelkalkes eingeklemmten schmalen Züge von Wengener Schichten vorwiegend als schwarze und rote, oft glimmerige, mit Dolomitskonglomeraten wechsel-lagernde pflanzenführende Sandsteine und Schiefer entwickelt, welche nach dem Skonzagraben bei Idria als Skonzaschichten bezeichnet werden. Im Bergbaue wurden die gleichen pflanzenführenden Gesteine „Lagerschiefer“ genannt, da sie wohl wegen der fallenden Wirkung der organischen Substanz, besonders reich mit Zinnober imprägniert sind.

Auch in dem langen Zuge, welcher vom Idersk nach Osten über Dl. Zavratac verläuft, sind pflanzen-führende Sandsteine und plattige Schiefer in Wechsel

mit grünen Tuffen und bunten Kalk-, beziehungsweise Dolomitzkonglomeraten vorherrschend.

b) Das zweite große Verbreitungsgebiet der Wengener Schichten liegt in den zwischen der Oberlaibacher Ebene und dem Pöllander Tal durchstreichenden Faltenzügen. Die Entwicklung gleicht im allgemeinen jener des Idricagebietes durch die allgemeine Verbreitung von grünlichen, bei Verwitterung ausbleichenden, oft von Kieselausscheidungen durchsetzten Tuffen.

Als Beispiel für die in den Wengener Schichten herrschenden Gesteinstypen sei ein Profil durch den Hügelzug S von Horjul angeführt: Der untere Teil der Schichtfolge besteht hier aus kalkigtonigen hornsteinführenden Lagen in Wechsel mit grünen kieseligen, teils aphanitischen, teils gröberen Tuffen. Weiter im Hangenden folgen auch schwarze Sandsteine mit Dolomitgeröllen, dünne, unreine Kalklagen und tonige Mergel, schließlich die „Cassianer“ Dolomite.

Der Ablagerung der Wengener Schichten ist stellenweise eine ziemlich ausgiebige Abtragung der Muschelkalkablagerungen vorausgegangen, da zum Beispiel bei Kučel N von Butainova erstere mit Basalkonglomeraten beginnen und nur durch eine zirka 40 m mächtige Dolomitzzone von den oberen Werfener Schichten getrennt werden.

Fossilien sind im allgemeinen selten, *Daonella Lommeli* fand sich in typischen Exemplaren auf den Mergelplatten bei Slujca N von Horjul, die indifferente *Posidonomya Wengensis* beim Gehöfte Buh östlich der karbonischen Deckscholle des Ovčji hrib.

c) Zu den Wengener Schichten rechne ich auch ein isoliertes, in Muschelkalkdolomit eingeklemmtes Vorkommen von grünlichen Tuffsandsteinen und bunten,

mit weißen Kalkbrocken und gelblichem Dolomitmaterial gespickten, etwas druckfäserigen Breccien SO der Kirche St. Mohor (NO-Sektion des Blattes). Auch die in der Nähe befindlichen bedeutenden Tuffbildungen, welche am Jančen vrh in engstem Zusammenhang mit stark zersetzten Felsitporphyren anstehen, müssen hier erwähnt werden.

6. Triadische Felsitporphyre und Tuffe (Pf).

Die ladinische Schichtgruppe ist häufig von porphyrischen Eruptivgesteinen begleitet, welche in ihrer petrographischen Ausbildung den im Gebiete der Julischen und der Steiner Alpen sehr verbreiteten Felsitporphyren vom Raibler Typus entsprechen. Die Gesteine sind meist von graugrüner oder bräunlicher Färbung, besitzen eine makroskopisch dichte Grundmasse, welche sich im Mikroskop hauptsächlich als ein Quarzfeldspatgemenge erweist. Als Einsprenglinge beobachtet man Orthoklaskristalle von durchschnittlich einigen Millimetern Größe, ganz untergeordnet Plagioklas. Häufig sind kleinere Quarzeinsprenglinge, welche meist sehr vollkommene Kristallgestalt aufweisen, hie und da aber auch in Form von gerundeten, nicht selten zersplitterten und von feinen Grundmasseadern durchdrungenen Körnern auftreten. Mikroskopische Biotitschüppchen sind gelegentlich zu beobachten.

Die von mir vor längerer Zeit ausgeführte Analyse eines derartigen Felsitporphyrs (Rollblöcke in den Raibler Schichten an der Idricaquelle) ergab das nachfolgende Resultat:

	Prozent
<i>Si O₂</i>	78·77
<i>Al₂ O₃</i>	10·09
<i>Fe₂ O₃</i>	1·08
<i>Fe O</i>	3·05
<i>Ca O</i>	0·45
<i>Mg O</i>	0·12
<i>K₂ O</i>	3·20
<i>Na₂ O</i>	2·69
Glühverlust	1·23
Summe . . .	100·68

Außer diesen sehr sauren Porphyren kommen, aber nur ganz lokal, auch basische Gesteine vor. Einen dunklen, stark zersetzten Porphyrit mit zahlreichen kleinen Kalzitmandeln fand ich in losen Stücken zirka 1 km O vom Gehöft Steržnica, im Wengener Zug südlich von Jagerše. Auch in den Steiner Alpen und am Westabfalle des Menina sind Porphyrite bekannt.

Die Felsitporphyre sind sehr mächtig entwickelt im Zug von Stopnik—Perdiunz, wo sie im allgemeinen auf beiden Seiten durch eine Zone von Tuffen, Sandsteinen und Konglomeraten der Wengener Schichten begrenzt sind. Nördlich der Idrica treten sie an der Westgrenze direkt mit den Dolomiten des Muschelkalkes in Berührung, doch liegt hier wahrscheinlich eine Dislokation vor.

Die gleichen Eruptivgesteine findet man weiter talaufwärts am rechten Idricagehänge bei Vojske, ferner sehr schön im Graben von Reka. Eine sehr bedeutende, den ladinischen Tuffen, Sandsteinen etc. aufliegende Porphyrmasse krönt die Kuppe von Ravne SW von Kirchheim. Man erhält überhaupt den Eindruck, daß

alle Porphyrvorkommnisse des Triasplateaus an der Idrica durch Erosion aus einer einheitlichen Decke von Ergüssen herausgeschnitten sind.

In dem stark dislozierten Gebiete nördlich der Kirchheimer Überschiebung finden sich bei Zakriž und Labinje hellbraun verwitternde Felsitporphyre, welche infolge der Pressung häufig serizitische Druckflächen aufweisen und lokal sogar in förmliche Serizitschiefer übergehen. Die Konturen einzelner Feldspäte sind übrigens auch in solchen Partien häufig noch erhalten.

Ein großer Porphyrkomplex bildet ferner die über den Grauwacken des Selzacher Gebietes liegende Kuppe des Jančen vrh. Die Gesteine sind hier meist stark zersetzt, die Feldspäte kaolinisiert, aber trotzdem in der Form noch deutlich erhalten.

Das Vorkommen schließt sich räumlich schon nahe an die Porphyrregionen der Umgebung von Kropp, Veldes etc. an und bildet einen außenliegenden Denuationsrest des Triaskomplexes der Julischen Alpen.

Tuffe der Porphyre sind in der Form feinkörniger oder auch aphanitischer „Pietra verde“-Bildungen in den ladinischen Schichten des ganzen Kartengebietes verbreitet und treten hier meist in enger Wechselagerung mit den mergeligen, sandigen und konglomeratischen Schichten auf, so daß sie nicht besonders ausgeschieden werden können.

7. Cassianer Kalke und Dolomite (tc).

Unter Hinweis auf jene Beobachtungen, welche bereits in den Erläuterungen zum Blatte „Adelsberg—Haidenschaft“ angeführt sind, möge hier nochmals betont sein, daß ich als „Cassianer Kalk und Dolomit“ keine scharf begrenzte stratigraphische Zone im Auge

habe, sondern damit jene kalkigen und dolomitischen Bildungen bezeichne, welche sich zwischen die kalkarmen Zonen der Wengener Schichten einerseits, der Raibler Schichten andererseits einschieben, faunistisch aber noch Teile beider umfassen können.

Besonders im Idricegebiet ist der paläontologische und stratigraphische Verband der oberen „Cassianer Kalke“ mit den Raibler Schichten ein derart inniger, daß man sie ebensogut als untere Abteilung der letzteren bezeichnen könnte.

Verbreitung:

Westlich von Idria werden die tuffigen und mergeligen Wengener Schichten des oberen Idricegebietes von einem Dolomithorizont überlagert, welchem offenbar dieselbe stratigraphische Stellung zufällt wie dem bekannten „erzführenden Kalk und Dolomit“ des Raibler Profils. Sein Hangendes bildet ein dunkelgrauer, oft knollig anwitternder, teilweise plattiger Kalk mit auffälligen Hornsteinausscheidungen.

Die Grenze gegen die größtenteils aus ungeschwemmtem Tuffmaterial bestehenden sandigen Raibler Schichten ist durch Wechsellagerung verwischt und auch in faunistischer Beziehung unscharf, da nahe der Idricequelle, beim Gehöft „Na Suontas“, *Hoernesia bipartita* und *Myophoria Kefersteini* bereits in den Kalklagen des Grenzniveaus vorkommen.

In mehreren, meist schon auf das Terrain des Blattes Adelsberg entfallenden Profilen findet sich aber an der ungefähren Grenze der beiden Stufen eine dunkle kalkigtonige Bank mit *Pachycardia rugosa* Hauer, einem Fossil, welches auch in den als Übergangsbildungen bekannten Pachycardientuffen von Südtirol stark vertreten ist.

Bemerkenswert ist der Umstand, daß die „Cassianer Kalke“ des oberen Idricegebietes transgredieren und zum Beispiel SW von Vojsko mit Basalkonglomeraten auf Muschelkalk liegen. Da ich bei den seinerzeitigen Begehungen den Eindruck gewann, daß das untere dolomitische Niveau der Cassianer Zone an dieser Transgression nicht teilnimmt, scheint es, daß der obere Kalkhorizont des Gebietes in stratigraphischer Beziehung eher einen Appendix zu den Raibler Schichten bildet. Wenn ich ihn trotzdem mit der Signatur der Cassianer Schichten ausgeschieden habe, geschah dies in erster Linie deshalb, weil bei Idria in ähnlichen Hornsteinplattenkalken eine Fauna der Raibler Fische, also eines Cassianer Äquivalents vorkommt, ferner weil im Gereuther Profil die Kalkfazies mit einer Wengen-Cassianer Übergangsfauuna beginnt und bis in den Pachycardienhorizont reicht, so daß die kartographische Abgrenzung der drei in Betracht kommenden Etagen andernfalls nur noch mehr kompliziert würde.

Bei den isolierten Transgressionsschollen von Cassianer Kalken auf dem Dolomitplateau zwischen dem Idricaquellgebiet und der Dislokationslinie des Kanomlja-Hatenjetales herrscht gleichfalls ein enger stratigraphischer Zusammenhang mit den sandigmergeligen Raibler Schichten.

Nach dem Gesteinscharakter rechne ich zu den Cassianer Kalken auch einige auf der linken Seite der unteren Idrica im Verbands mit den Wengener Schichten erhaltene Denudationsreste, so die mit einem bunten Konglomerat beginnenden Hornsteinkalke von Jagerše und einige ähnliche Bildungen bei Šebrelje.

Östlich von Idria sind auf dem Čudenberg bei Gora und auf dem Idersk (Mrutni vrh) über den Wen-

gener Schichten graue, hornsteinführende, teilweise plattige Kalke erhalten, an deren Basis nicht selten einige konglomeratische Lagen auftreten. Auch im oberen Soragebiete bei Dl. Zavratac ist in analoger stratigraphischer Stellung ein Synklinalzug entwickelt, in welchem außer den meist im unteren Teile vorherrschenden dunklen Plattenkalcken hellgraue bis weiße, sehr harte Kalke anstehen.

b) In den Faltenzügen zwischen Pölland und Oberlaibach haben Cassianer Schichten eine große Verbreitung. Im allgemeinen überwiegt hier die Fazies körniger lichter Dolomite (S von Zadobje, zirka 5 km S von Pölland, mit *Encrinus cassianus*), doch stellen sich in der Nähe der auflagernden Raibler Schichten einige Lagen blaugrauer, oft hornsteinführender Kalke mit zahlreichen Molluskendurchschnitten ein (zum Beispiel bei Drnovšek, Kisovec, Buh in der Umgebung des Ovcji hrib etc.).

Zirka 3 km südlich von Billichgraz sind unmittelbar im Hangenden der Wengener *Daonella*-Schiefer schwärzliche, bituminöse Cassianer Plattenkalke mit *Posidonomya Wengensis* entwickelt, welche im Norden an einer Überschiebung direkt von den Karbonschiefern abgeschnitten werden. Ganz analoge Gesteine schalten sich im östlichen Teile der Synklinale des Ovcji hrib (N von Butajnova) an der Basis der Cassianer Dolomite ein, haben hier aber nur lokale Bedeutung.

8. Raibler Schichten (tl).

a) Besonders typisch entwickelt sind die Raibler Schichten im oberen Idrica- und im Tribuša-gebiet, wo sie als langgestreckte, südwestlich ein-

fallende Zone den Hauptdolomit des Ternovanerplateaus regelmäßig unterlagern.

Aus dem im vorigen Abschnitte noch als obere Abteilung der Cassianer Schichten besprochenen hornsteinführenden Kalkniveau entwickelt sich eine Übergangsbildung, welche sandige Einschaltungen enthält. Die Kalklagen werden gleichfalls unrein, zeigen eine feinklastische Struktur mit Neigung zur Oolithbildung und führen bereits die ersten Fossilien der Raibler Fauna, wie *Hoernesia bipartita* und *Myophoria Kefersteini* (an der Idricaquelle). *Pachycardia rugosa*, welche stellenweise in diesem Grenzniveau ganze Bänke erfüllt, habe ich zufällig in dem auf das Blatt Bischoflack entfallenden Abschnitt nicht gefunden.

Die über diesen Grenzbildungen folgende Hauptmasse der unteren Raibler Schichten besteht vorwiegend aus rotbraunen, zum Teil grobkörnigen Sandsteinen und aus grauen bis braunen, mitunter pflanzenführenden Schiefertönen und Mergeln.

Die Sandsteine haben den Charakter regenerierter Tuffe, enthalten dichte jaspisartige Kieselbrocken und nicht selten Rollstücke von Felsitporphyr (zum Beispiel ziemlich bedeutende Rollblöcke in den Raibler Schichten nahe der Idricaquelle).

Ganz analogen Typus haben auch die außerhalb des zusammenhängenden Schichtrandes liegenden Denuationsreste der Raibler Schichten von Ogalce, Makuc etc. im Einzugsgebiete des zur Tribuša laufenden Gačnikbaches. Sie dürften ihre Erhaltung zum Teil wohl kleinen Brüchen verdanken, an denen sie in die Dolomitoberfläche eingesenkt sind, weil das untere Kalkniveau, welches im allgemeinen an dem nördlichen Schichtkopfe vorhanden ist, sich nicht als regelmäßiger

Saum der Schollen verfolgen läßt. Der größte Denu-
dationsrest dieser Art ist die an ihrem Nordostrand
überkippte Mulde von Ogalce, in welcher sich fossil-
führende Tonmergel mit kleinen Exemplaren von *Pachy-
cardia rugosa*, *Myophoria Kefersteini* und mit Pflanzen-
resten fanden.

Im oberen Idricegebiete folgt über den geschilderten
unteren Raibler Schichten ein mittleres, häufig oolithisches
Kalkniveau mit Megalodonten — wohl ein Seitenstück
zum Raibler Megalodontenkalk — und darüber als
stratigraphisches Äquivalent der Torer Schichten eine
leider nicht fossilführende Zone von Sandsteinen, Schiefer-
tonen und grauen, meist dolomitischen Mergeln, welche
nach oben bereits in wiederholte Wechsellagerung mit
den ersten Hauptdolomitlagen treten.

Wie die Verhältnisse im oberen Idricegebiete
zeigen, fand während der Ablagerung der Cassian-
Raibler Schichten bereits eine sehr weitgehende Zer-
störung der Wengener Ablagerungen statt, da umge-
schwemmtes Porphyrmaterial sehr verbreitet ist und da
die Cassian-Raibler Schichten meist direkt dem Mendola-
dolomit aufliegen. Auch im Jelenkplateau nördlich der
Kanomlja trifft man mitten im Dolomiterrain bei Pri
Marku eine Scholle von transgredierenden, aus um-
geschwemmtem Tuffmaterial und aus buntgesprenkelten
oolithischen Kalken bestehenden Raibler Schichten, in
welchen ich Exemplare von *Myophoria fissidentata* Wöhrm.
auffand. Ein besonderes unteres Kalkniveau, welches
jenem des oberen Idricegebietes entspricht, ist hier nicht
vorhanden. Der transgredierende Horizont muß also nicht
überall der gleiche sein (vergl. darüber auch pag. 51).

b) Das zweite Verbreitungsgebiet der Raibler
Schichten liegt in der Faltenzone zwischen dem Pölländer

Gebiet und der Ebene von Oberlaibach, wo besonders in der Umgebung von Hölzenegg (SO-Ecke des Blattes) sehr typische und fossilreiche Aufschlüsse vorhanden sind.

In der Regel folgt hier über den Cassianer Dolomiten eine schmale Zone dunkler, häufig zu Werksteinen verwendeter Kalke mit schwarzen schieferigen Zwischenlagen. Fossilien sind sehr häufig in den Steinbrüchen unweit der Straße südlich von Hölzenegg, und zwar dominieren besonders: *Pachycardia rugosa* Hauer, *Trigonodus carniolicus* Bittner und *Myophoria Kefersteini*. Die reichlich eingeschwemmte pflanzliche Substanz, welche den Anlaß zur dunklen Färbung der Gesteine gibt, führte lokal auch zur Bildung von kleinen anthrazitischen Kohlenflözen nahe der Basis des Komplexes (vergl. Verhandl. 1902, pag. 150). Diese halten nur auf kurze Entfernung an und gehen bald wieder in kohlige Schiefertone über, so daß die vor wenigen Jahren sorgfältig und mit Aufwand beträchtlicher Mittel durchgeführten Untersuchungsarbeiten schließlich eingestellt werden mußten. Durch ein ungefähr an der Südostecke des Blattes abgeteuftes Bohrloch von 455 m Tiefe wurde übrigens die gesamte Mächtigkeit der Raibler Schichten (zwischen Cassianer Dolomit und Hauptdolomit) mit 380 m festgestellt; Kohle wurde in diesem Profil aber nicht mehr angetroffen.

Der tonige Eisenoolith, welcher in der Gegend von Ligoina bei Oberlaibach stellenweise als Basalbildung der Raibler Schichten die Cassianer Dolomite überlagert und vielleicht als eine ursprünglich lateritähnliche, auf trockengelegtem Boden entstandene Zwischenschicht nach Art der in mancher Beziehung ähnlichen Bauxitlager aufzufassen ist, läßt sich im Gebiete des Blattes Bischoflack nur in Spuren nachweisen.

Die Hauptmasse der Raibler Schichten bei Hölzenegg und Ligojna besteht aus sehr bunten, in kleine griffelige Splitter zerfallenden und dadurch sehr auffälligen fossiliferen Schiefertonen, Mergeln und aus jaspisführenden, zum Teil groben Sandsteinen, welche jenen des Idricegebietes gleichen und größtenteils aus umgeschwemmtem Tuffmaterial bestehen.

Ein sehr langer Zug dieser Bildungen erstreckt sich aus der Gegend von Podlipa entlang der östlichen Grenzdislokation des Sairacher Berges bis in die Gegend von Pölland und kommt unter den beiden großen Karbondeckschollen der Umgebung zutage. Gegenüber von Srednja vas lieferte ein am rechten Talgehänge befindlicher Aufschluß zahlreiche, zum Teil in grauem Mergel und zum Teil in Schiefertone eingebettete Exemplare von *Myophoria Kefersteini*.

Die wiederholt erwähnten unreinen Kalkeinlagerungen in der Grenzzone von Raibler Schichten und Cassianer Dolomit sind fast allgemein festzustellen.

Auf der linken Seite des Pöllander Tales kommen die bunten Raibler Griffeltone und ihre übrigen Begleitgesteine an verschiedenen Stellen, so bei Trata, Srednja vas und Pölland unter dem Rande des großen Karbongebietes zutage. Sehr charakteristische bunte Aufbrüche zeigen sich ferner an der Straße bei Podgora und bei Srednja brdo NW von Hotaule inmitten der eigenartigen, ringsum von Karbon umwallten Hauptdolomitmasse des Kopačnicatales.

Die meist grüngrau gefärbten, tuffähnlich aussehenden Schiefertone, welche im Hauptdolomiterrain des kleinen Blegaš und der Umgebung des Gehöftes Marenkouc unter ähnlichen Umständen zutage treten, dürfen wohl als die letzten sichtbaren Ausläufer dieser Vorkommnisse von Raibler Schichten aufgefaßt werden.

Cassianer und Raibler Schichten des Porezen- und Jelovcagebietes.

9. Lichte, massige Kalke der Drnova (te).

Zwischen dem südlichen Schichtkopf des Porezen und dem Skofje vrh bei Kirchheim erscheint inmitten des alten Grauwackenterrains eine Anzahl von eingekielten Triasresten, deren auffälligster den Zug der Drnova (1005 m) bildet.

Es handelt sich um ungeschichtete, fast weiße splittrige Kalke, an welche sich auf der Nordseite dunkle Kalke mit *Cidaris dorsata Braun* ohne scharfe Grenze anschließen.

Dementsprechend hat die Annahme am meisten für sich, daß die Kalke der Drnova dem erzführenden Kalk von Raibl, respektive den „Cassianer Kalken und Dolomiten“ des Idrica- und Zeiergebietes entsprechen.

Allem Anscheine nach sind sie jünger als die Felsitporphyre, welche in Form stark gepreßter Klötze auf der Südabdachung des Zuges anstehen und jedenfalls zur Eruptionsreihe der ladinischen Felsitporphyre des Idricagebietes gerechnet werden dürfen.

10. Dunkle Kalke und sandigtonige Schichten mit Amphiclinen (tu).

a) Dunkle Kalke.

Im Bačatale treten in den beiden durchstreichenden Zonen sandigschieferiger Triasschichten, welche Stur den Cassianer Schichten gleichstellte, Felsriffe von dunklen, dickbankigen, stark von Kalzit durchaderten Kalken auf. Sowohl in ihrer Ausbildung als auch in stratigraphischer Hinsicht zeigen sie unverkennbare Beziehungen zu den „Cipit“-Kalken von Südtirol.

Der nördlichere, bedeutendere Zug dieser Bildungen streicht aus dem Koritnicatale nach Südost über Obloke, setzt sich in der Richtung zum Sattel von Jesenice fort und findet seine allerdings oberflächlich durch die Sandsteine und Schiefer des Sattels unterbrochene Fortsetzung in den Aufschlüssen bei Orehek, auf der Südseite der Porezenmasse.

Der südliche Zug, welcher bei Grahovo im Bačatale ansteht und besonders in der Umgebung der Eisenbahnbrücke gut aufgeschlossen ist, reicht nach Osten bis gegen Bukovo und dürfte unterirdisch gleichfalls mit den Vorkommnissen bei Orehek zusammenhängen.

Östlich von Grahovo fanden sich in diesen Kalken, welche hier den Charakter von unreinen, klastisch brecciösen Ablagerungen haben, *Cidaris cf. dorsata* Braun, *Encrinus sp.*, *Thecosmilia cf. badiotica* Frech. Ferner wurden in den massigen, dunkelgrauen Kalken, welche am unteren Porezenbache als Baumaterial für verschiedene Eisenbahnobjekte gebrochen wurden, *Natica (Fedaiella) aff. monstrum* Stoppani und *Megalodus sp.* gefunden.

Isolierte Fetzen ganz gleichartiger Kalke erscheinen südlich des Porezen bei Gorje und Poče am Rand oder auch inmitten des Grauwackenterrains; sie bilden ferner stellenweise die nördliche Randzone des hellen Kalkes der Drnova und sind hier mit diesem eng verbunden. Von Fossilien beobachtet man Korallen, Sphinctozoen, Cidaritën (zum Beispiel W von Trebence *Cidaris dorsata*).

Auf pag. 16 wurde bereits hervorgehoben, daß auf Grund meiner letzten Funde, welche im Sommer 1909 bereits nach Drucklegung der Karte gemacht wurden, auch einige früher als devonisch aufgefaßte Kalke im Zeiergebiete nunmehr den hier beschriebenen Schichten

anzuschließen sind. Hierher gehören isolierte kleine blockartige Reste bei Brelhovo im oberen Teil der Selzacher Zeier. Sie führen außer stromatoporenähnlichen Hydrozoen, Sphinctozoen und schlecht erhaltenen Korallen noch *Cidaris cf. fustis Laube*.

Auch die in Grauwacken eingebettete Kalkscholle bei Leskovca gehört vermutlich hierher, da die in ihr vorkommenden Korallen nach Mitteilung von Prof. J. Felix aller Wahrscheinlichkeit nach zu *Thecosmilia* (vielleicht Subgenus *Margarosmilia*) zu stellen sind.

b) Sandigschieferige Amphiclinenschichten.

Die oben erwähnten Kalkzüge des Bačagebietes sind eingeschlossen in einer breiten Zone klastischer Gesteine von vorwiegend dunkler Färbung. Am meisten verbreitet sind schwarze, in der Regel durch Gebirgsdruck stark zerquetschte Tonschiefer mit Einlagerungen von harten grauen, braun verwitternden Quarzsandsteinen, welche oft Tonschieferfetzen, Pflanzenspuren und Pyriteinsprengungen enthalten. Auch treten Konglomeratlagen mit Geröllen von Kalk und Felsitporphyr¹⁾ auf, ferner Einschaltungen von blaugrauen, oft knolligen Kalkbänken, welche von einem eisenhaltigen, durch Verwitterung rostgelb gefärbten tonigen Material durchadert sind und die Verbindung der sandigschieferigen Fazies mit den ebenerwähnten *Cidaris*-führenden Kalken vermitteln. Das rein stratigraphische Verhältnis zwischen den beiden Abteilungen läßt sich mit jenem zwischen den „Cassianer“ Kalken des Idricagebietes und den darauffolgenden Raibler Schichten vergleichen.

¹⁾ Es hat also vor und bei Ablagerung dieser Schichtgruppe bereits eine Zerstörung älterer triadischer Gesteine stattgefunden.

Zwischen dem Triasgebiet der Idrica und jenem des Bačatales läuft allerdings eine scharfe tektonische Grenzlinie durch, welche es unmöglich macht, die Beziehungen auf direktem Wege festzustellen.

Auch die Fauna schafft in dieser Beziehung keine volle Klarheit. Am Osthange des Porezen, nahe bei Kote 1212, findet man in matten, splittrig brechenden Schiefertönen, welche mit grauen, von eisenschüssigen Adern durchzogenen Kalken wechseln, *Pecten sp.*, *Amphiclina sp.*, *Encrinus* und Cidaritenkeulen. Fossilien der gleichen Zone kommen am Koicasattel NW von Kirchheim vor (Kalklagen mit *Amphiclina*, *Terebratula sp.*), ferner auf der linken Bačatalseite bei Grahovo und in größerer Mannigfaltigkeit bei Selo N von Podmelec (Blatt Tolmein) in dem von Grahovo über Temljine und Logje verlaufenden Zuge.

Es liegen hier in unreinen, rauh und eisenschüssig anwitternden Kalkeinlagerungen der Übergangsregion zwischen den Schiefeln und den hornsteinführenden Hangenddolomiten folgende Arten vor¹⁾: *Cidaris dorsata* Braun, *C. decorata* Braun, *Amphiclina amoena* Bittner*, *A. aptera* Bittner, *A. Sturii* Bittner, *Spirigera flexuosa* Münster, *Thecospira tyrolensis* Loretz*, *Rhynchonella subacuta* Los.*, *Trachyceras sp.* (nach Stur *Tr. Aon.*)

Die mit * bezeichneten Formen sind auch in den als oberes Cassianer Niveau gedeuteten Schichten der Seelandalpe bei Schluderbach (Südtirol) bekannt, *Spirigera flexuosa* aus St. Cassian selbst. Der Habitus ist also im ganzen der einer Cassianer Fauna, doch drückt sich hierin wohl mehr der fazielle als der stratigraphische

¹⁾ Vergl. A. Bittner, Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XIV, pag. 111, 112.

Charakter aus; denn manche Formen, wie zum Beispiel *Cidaris dorsata* und *Amphiclina amoena*, werden auch in höheren Schichten gefunden. Es ist demnach ganz gut möglich, daß die Amphiclingesteine noch in das Raibler Niveau emporreichen.

Am Fuße der Jelovca bei Bresnice, nördlich von Podlong, fand ich in flaserigen, dunklen Schiefertönen, welche von Quarzkörnern und kaolinisch zersetzten sandigen Brocken (Tuffmaterial?) durchsetzt sind, zahlreiche, aber meist mangelhaft erhaltene Fossilreste, unter welchen *Cassianella decussata* Laube, *Avicula* sp., *Encrinus* cf. *cassianus* Laube, *Cidaris* sp. bestimmbar sind.

Zu erwähnen ist, daß sowohl die Amphiclinenschichten des Bačagebietes als auch die letzterwähnten Gesteine vom Fuß der Jelovca faziell den „Schichten von Ulrichsberg“ nahe verwandt sind, welche im Blatte Eisenkappel—Kanker, am Fuß der Steiner Alpen, unter den oberen Triaskalken häufig zutage treten und von D. Stur der Cassianer, von F. Teller der Raibler Stufe zugezählt wurden. Alle diese Vorkommnisse liegen in der gleichen tektonischen Zone, nämlich entlang des Südrandes der Hochgebirgsregion.

Oberes Kalk- und Dolomitniveau.

In diesem Komplex lassen sich drei Fazies erkennen, welche zwar seitlich ineinander übergehen, aber in dominierender Entwicklung drei voneinander getrennte Gebiete kennzeichnen.

11. Hauptdolomit (th-).

An die Raibler Schichten des Idrica- und des Oberlaibach-Pöllander Gebietes schließt sich konkordant der fossilere, hellgraue, deutlich gebankte Haupt-

dolomit an, dessen Mächtigkeit stellenweise auf mehr als 800 m geschätzt werden kann. Seine splittrigen, ziemlich feinkörnigen Lagen sind häufig fein parallelstreifig und zeigen mit der Annäherung an die Raibler Schichten meist dünne, graue oder gelbliche Zwischenlagen von dolomitischen Mergeln.

In dem bereits auf das westlich angrenzende Kartenblatt Tolmein entfallenden unteren Teile des Tribušatales beobachtet man, daß die Raibler Schichten gegen Nord auskeilen und an einem der nördlichsten Aufschlüsse dieser Verbreitzungszone nur mehr den Charakter einer dünnen Zwischenschicht zwischen dem Hauptdolomit und dem tieferen Dolomit besitzen. Es wird dadurch die auffallende Erscheinung verständlich, daß im St. Veitsbergplateau nördlich der unteren Idrica (nahe dem W-Rande des Blattes Bischoflack) plattiger, nur im tieferen Teil mit dünnen Mergellagen wechselnder Hauptdolomit unmittelbar auf weißen, hier massig entwickelten Schlerndolomiten transgrediert. Die Diskordanz kommt dadurch besonders zum Ausdruck, daß die Wengener Schichten erst abseits von der Auflagerungsgrenze in isolierten Denudationsresten auftreten, also schon zur Zeit der Ablagerung der jüngsten Triasschichten keine zusammenhängende Decke mehr bildeten (vergl. dazu pag. 43).

Das zweite Verbreitzungsgebiet des Hauptdolomits tritt von Südosten her in das Blatt ein. Ihm gehören die unmittelbar östlich vom Dislokationsrande des Sairacher Berges erhaltenen Vorkommnisse von Podlipa und von Todraž (bei Trata) an. Als weitere Fortsetzung der letzteren ist die allseits anormal von paläozoischen Schiefeln umschlossene Dolomitregion des Kopačnicagebietes zwischen Kirchheim und Trata sowie

die langgestreckte, unter ähnlichen Umständen sichtbare Masse des Blegaš zu betrachten. Die Schichten sind in beiden meist steil gestellt und fallen randlich an vielen Stellen des Umrisses gegen die angrenzenden älteren Gesteine ein. Der petrographische Charakter ist vollständig identisch mit jenem der anderen Hauptdolomitvorkommnisse. Dolomitischmergelige Lagen sind partienweise gleichfalls vorhanden; der gelegentlichen Aufbrüche von bunten Raibler Schiefertönen und Sandsteinen wurde bereits gedacht.

12. Dolomit an der Basis der Jelovca (td).

Am Ostrande des Jelovcaplateaus erscheinen zwischen den schiefrigen Cassianer Schichten und dem Dachsteinkalk Dolomite, welche im angrenzenden Blatte Radmannsdorf größere Ausdehnung erlangen. Sie entsprechen anscheinend dem unteren Teile des Hauptdolomits, möglicherweise enthalten sie aber auch Äquivalente der Raibler Schichten, da die letzteren in dem betreffenden Profile nicht bekannt sind.

13. Dachsteinkalk (tk-).

Wo Hauptdolomit und Dachsteinkalk in typischer Entwicklung miteinander profilmäßig verbunden sind, nimmt letzterer die höhere Lage ein; eine scharfe Grenze ist naturgemäß nicht zu ziehen.

Im Idricagebiet ist heller Dachsteinkalk mit großen Megalodontendurchschnitten sehr schön über dem Hauptdolomit des St. Veitsbergplateaus als eine wenige hundert Meter breite, flach W-fallende Zone entwickelt. Ihre Fortsetzung begleitet auf dem angrenzenden Blatte Tolmein das tief eingeschnittene Čepovaner Tal und setzt sich, nur durch untergeordnete Brüche zerstückt,

in dem nördlichen Teile des Ternovaner Plateaus fort. Die Mächtigkeit ist hier geringer, eine Abgrenzung gegen den gleichfalls megalodontenführenden Liaskalk („graue Kalke“) des Hangenden und den Hauptdolomit des Liegenden nur schematisch durchführbar. *Megalodus cf. Tofanae Hoernes* fand ich am Zeleni Rob in Kalkbänken, welche bereits mit dem Dolomit wechsellagern und daher im Anschlusse an das Blatt Adelsberg nicht als besondere Zone ausgeschieden wurden.

Während die Dachsteinkalkfazies im Süden an Bedeutung zurücktritt und beispielsweise im östlichen Birnbaumer Walde (Blatt Adelsberg) sogar fehlt, ist sie in dem schon zu den Julischen Alpen gehörigen Gebirgskamme Hradica—Črna prst und im angrenzenden Jelovcaplateau mit mehr als 1000 *m* Mächtigkeit entwickelt und verdrängt die Dolomitfazies bis auf untergeordnete Einschaltungen, welche in der Hauptmasse völlig aufgehen und kartographisch nicht zum Ausdruck gebracht werden können. Das beste Profil durch die Masse der Dachsteinkalke erhielt man beim Baue des Wocheiner Tunnels¹⁾, welches daher als Ausgangspunkt der Beschreibung dienen kann.

1. In diesem Durchschnitt stellt nach der Lagerung das tiefste, mit etwa 200 *m* Mächtigkeit bekannte Schichtglied ein heller, in ziemlich ebenflächige Scherben und Prismen zerbrechender Oolithkalk dar, in welchem einerseits dichte, andererseits brecciöse, oft korallenführende Kalke eingelagert sind. In manchen Breccien zeigen sich kantige dichte Kalkbrocken von einem oolithisch struierten Bindemittel umhüllt, in anderen sind die

¹⁾ F. Kossmat, Geologie des Wocheiner Tunnels. Denkschr. d. k. Akad., math.-nat. Kl. Wien 1907.

Brocken von sinterigen Krusten umgeben. In einem Gestein von letzterer Beschaffenheit fand ich einen unzerbrochenen Gastropodenrest („*Chemnitzia*“) mit einer derartigen Sinterhülle; es handelt sich also nicht um eine tektonische Breccie, sondern um küstennahe Ablagerungen, welche besonders mit manchen Teilen des Hochgebirgskorallenkalkes der Nordalpen große Ähnlichkeit besitzen.

2. Aus der vorwiegend oolithischen Gruppe entwickelt sich eine nahezu 300 m mächtige Abteilung, in welcher brecciöse, oft durch oolithisches Bindemittel ausgezeichnete Riffkalke vorherrschen. Diese Partie ist zugleich die fossilreichste des Dachsteinkalkes und besonders interessant durch Einschaltung von Bänken voll gut erhaltener Exemplare von *Halobia plicosa* Mojs., einer aus den Hallstätter Kalken von Hernstein in Niederösterreich beschriebenen Art.

Außerdem finden sich in dem aus verschiedenen Schichten dieser Abteilung stammenden Material:

Diploporen und Foraminiferen, *Phyllocoenia* sp., *Montlivaultia* sp., diverse andere Korallenspuren, *Cidaris* sp. (glatte, dicke Keulen), *Amphiclina amoena* Bittner, *Amphiclinodonta Suessi* Hofmann, *Posidonomya* sp., Halobienbrut, *Halobia* aff. *rarestriata* Mojs., *Monotis* cf. *salinaria* Bronn (in der Grenzregion zwischen der vorwiegend oolithischen und der vorwiegend brecciösen Abteilung), *Pecten* cf. *Valoniensis* Defr., *Megalodus* sp.

Die enge fazielle Verknüpfung zwischen „Hochgebirgskorallenkalk“ und Hallstätter Kalk erfährt durch dieses Profil eine interessante Bestätigung.

3. Die dichten, normal entwickelten Dachsteinkalke, welche im Tunnelprofil über 400 m mächtig

sind, bilden die oberste Abteilung, sind aber keineswegs durch eine scharfe Grenze von den Riffkalken getrennt, sondern enthalten noch gelegentlich Partien derselben als Einlagerungen.

Von Fossilien finden sich im allgemeinen nur Korallenschnitte und Megalodonten.

Der dichte, meist in sehr dicke Bänke gegliederte Dachsteinkalk setzt die Hauptmasse des Wocheiner Kammes und des Jelovcaplateaus zusammen, während die Fazies der Oolithe und brecciösen Riffkalke nur lokal, nämlich zwischen Ober-Zarz und der Črna prst, eine bedeutende Rolle spielt.

14. Hornsteindolomit des Bačatales (tb).

Aus den grauen Kalkeinlagerungen der oberen Amphiclinenschichten des Bača- und Porezengebietes entwickelt sich eine mehr als 600 m mächtige Gruppe von grauen hornsteinführenden Dolomiten und untergeordneten grauen Kalken. Die Kieselausscheidungen bilden höchst unregelmäßige Knollen und Nieren in den sehr splittrigen Dolomiten.

Fossilien sind sehr selten; Megalodontendurchschnitte fand ich östlich von Zarakovec bei Grahovo in einem abgestürzten Block und außerhalb des Blattes in dem Dolomitzug nördlich von Polubinj bei Tolmein. Ferner erhielt ich ein größtenteils in Hornstein verwandeltes, aber wohlerhaltenes Exemplar von *Tropites fusobullatus* Mojs. aus dem Schutt des Kotlaberges zwischen Grahovo und Kneža.

Dieser Fund beweist, daß der obere Kalk- und Dolomitkomplex hier bis in die *Subbullatus*-Zone der karnischen Stufe herabreicht, eine Tatsache, welche auch aus den Hochgebirgskalken von Salzburg bekannt geworden ist.

Ein paläontologischer Nachweis der rhätischen Stufe ist bisher in keiner der drei genannten Entwicklungsarten der obersten Trias bekannt geworden. Höchstens kann das Auftreten großer glatter Rhynchonellinen (Fundort Kraikov vrh NW von Tolmein, außerhalb des Blattes) in den oberen Teilen der Hornsteindolomite den Gedanken an eine Analogie mit dem rhätischen Rhynchonellinenkalk der Karnischen Alpen nahelegen.

Anmerkung: Die hornsteinführende Bača-fazies der oberen Triaskalke und Dolomite hält in räumlicher Beziehung die Mitte zwischen den Dachsteinkalken des Nordens und den vorherrschenden Dolomiten des Südens. Sie geht in der streichenden Fortsetzung nach Westen allmählich in normal entwickelte helle Dolomite und Dachsteinkalke über, doch vollzieht sich diese Änderung erst außerhalb der Grenzen des Blattes Bischoflack.

V. Lias und Jura.

A. Fazies des Idricagebietes (Ternovaner Plateau und Umgebung).

1. Dichter Liegendkalk der Juraschichten des Ternovaner Waldes (I).

Ich habe im Anschlusse an das Blatt Adelsberg die an der äußersten Südwestecke des Blattes Bischoflack durchstreichenden hellgrauen Kalke, welche das unmittelbare Liegende der jurassischen Oolithkalke des Ternovaner Plateaus bilden, bereits zum Lias gestellt,

da ich seinerzeit bei der Begehung des Birnbaumer Waldes den bekannten *Megalodus pumilus* Ben. der „grauen Kalke“ von Südtirol bereits unmittelbar über Hauptdolomit fand und da von Stur ein analoger Fossilfund auch aus dem südlichen Ternovaner Plateau gemeldet wurde.

Es ist allerdings wahrscheinlich, daß diese Kalkzone im nördlichen, hier in Betracht kommenden Teile des Ternovaner Waldes bereits auch etwas Dachsteinkalk umfaßt. Jedenfalls ist eine sichere Grenze gegen die unterlagernden Schichten mit *Megalodus Tofanae* nicht vorhanden, was übrigens bereits in den Erläuterungen zum Blatt Adelsberg betont wurde.

2. Korallenführende Breccienkalke des Malm (im).

Nördlich der unteren Idrica sind im Veitsbergplateau unter den die Basis der Kreide bildenden Woltschacher Plattenkalken Kalkbreccien in Verbindung mit unreinen mergeligen Schichten aufgeschlossen. Die unregelmäßig gestaltete Transgressionsgrenze gegenüber den megalodontenführenden Dachsteinkalken ist gut zu beobachten. Am Idricagehänge fand ich in der Verlängerung der Zone Korallenauswitterungen. Es handelt sich hier, nach den stratigraphischen Verhältnissen zu schließen, um die Fortsetzung der transgredierenden jüngsten Juragebilde des Locovecplateaus, welches nur durch den Idricabruch vom Veitsberge getrennt ist.

B. Fazies des Bačagebietes und des Wocheiner Gebirges.

Die Lias-Juraablagerungen sind auf der Südabdachung des Wocheiner Dachsteinkalkgebirges und im Bačatale als eine bis über 1000 m mächtige, an Kiesel-

ausscheidungen reiche Schichtfolge entwickelt, welche durch den lebhaften Wechsel von Kalken mit Ton- und Kalkschiefern ausgezeichnet ist.

1. Liassische Črna prst-Schiefer (1).

In der Randzone des aus Dachsteinkalk aufgebauten Hochgebirgskammes bestehen die tiefsten Schichten der Jurabildungen aus bröckligen schwarzen oder rötlich-braunen, feinsandig-glimmerigen Schiefern, welche manchmal mit plattigen, hornsteinführenden Kalkbänkchen in Verbindung stehen. Dünne Beschläge von Manganoxiden sind auf Kluftflächen mitunter zu beobachten. Zu den auffälligsten Vorkommnissen dieser Gesteine gehört eine im Dachsteinkalk der Črna prst an einer Dislokation eingeklemmte Partie, welche sich im Nordosten mit einer von der Oroženhütte über die Mallner Hütte streichenden Zone der gleichen Bildungen vereinigt. Von diesem letzteren Zuge zweigt auch ein schmales Band ab, welches annähernd parallel mit jenem der Črna prst verläuft und den Rand des Dachsteinkalkes begleitet. Die Grenze gegen letzteren ist eine Dislokation, an welcher weiter westlich der randliche Zug der Schiefer auskeilt. Ein isoliertes Vorkommen derselben Gesteine findet sich noch bei Ober-Daine nahe dem Randabsturze des Dachsteinkalkgebirges und wird hier von etwas Crinoidenkalk begleitet. — Fossilien sind erst in der nächstjüngeren Schichtstufe (*lh*) bekannt.

2. Fleckenmergelgruppe

(unregelmäßiger Wechsel von Hornsteinkalken mit Mergeln und Schiefern) (*lf*).

In der Gebirgszone des Porezen, der Koica, Koriška Gora und der Kotla folgen über dem dortigen Hornstein-

dolomit, einer faziellen Vertretung des Dachsteinkalkes, unreine, graue, gestriemte Kalke mit streifigen, zum Teil sandig anwitternden Hornsteinausscheidungen. Damit stehen in Verbindung graue, matte Kalkschiefer und Mergel, an welche sich im Porezenprofil gegen oben rötlichbraune und schwärzliche, kieselige Schiefer anschließen. Letztere haben in ihrem Aussehen große Ähnlichkeit mit den Črna prst-Schiefen.

In ihrem Gesamteindruck erinnert aber die hier erwähnte Schichtgruppe von Mergeln, Schiefen und unreinen hornsteinführenden Kalken sehr an die sogenannten Fleckenmergel der Nordalpen; man sieht mitunter sogar die eigentümlichen Flecken und Streifen, welche am frischen Bruche der letzteren häufig zu beobachten sind und offenbar mit der Art der Sedimentation dieser tonreichen Gebilde zusammenhängen. Fossilien sind innerhalb dieser Abteilung bis jetzt nur in der Umgebung von Tolmein, also außerhalb des Blattes, bekannt. Von Stur wurde *Rhynchonellina tubifera* Suess sp. bei Zabče und von mir eine feinrippige größere *Rhynchonellina* am Krajkov vrh gefunden.

3. Liassische Hornstein- und Crinoidenkalk (lh).

a) In der südlichen Randzone des Wocheiner Gebirgskammes. Der hornsteinführende Liaskalk begleitet aus der Gegend von Ober-Zarz ununterbrochen als ein nach Norden einfallender überkippter Zug den Abbruch des Dachsteinkalkgebirges, von welchem er stellenweise durch die schon erwähnte Zone der Črna prst-Schiefer getrennt ist. Unfern der Tunneltrasse spaltet sich von der Hauptzone ein ziemlich schmaler, beiderseits von Verwerfungen begrenzter

Zug ab, welcher nach Westen bis zur Oroženhütte (1349 m) zieht und hier auskeilt.

Ein sehr schönes Profil durch letzteren erhält man zirka 1—1½ km westlich der Tunnellinie, nördlich der Mallner Schutzhütte. Über dem Dachsteinkalk folgen hier in normaler Anordnung steil nördlich auffallend:

1. Dunkle bröcklige Črna prst-Schiefer;
2. sehr dünnplattige, durch rötliche, tonige Flasern gebänderte Kieselkalke;
3. hornsteinreiche, gut geschichtete Kalke, welche teilweise als Crinoidenkalke entwickelt sind. Auch oolithische Struktur ist mitunter angedeutet. In diesen Bänken fanden sich: *Phylloceras Partschi Stur*, *Pleurotomaria sp.*, *Rhynchonella sp.*

Im Norden stößt daran mit einer auch im Tunnel-durchschnitt nachgewiesenen Verwerfung die oolithische und brecciöse Abteilung des Dachsteinkalkes (Niveau der *Halobia plicosa*).

Der überkippte Hauptzug des Liaskalkes, welchen ich nach der auffälligen, über der Tunnellinie ansteigenden Erhebung den Koblazug nenne, zeigt analoge Gesteinsausbildung, nur ist er vollständiger entwickelt. Eine wichtige Rolle spielen auch hier die Crinoidenkalke, aus welchen ein im Schutt bei Zarz gefundenes *Harpoceras sp.* stammt. Außerdem sind gewöhnliche dichte, graue, gut geschichtete Hornsteinkalke und untergeordnet auch Dolomitlagen entwickelt. Der jüngste Teil der Schichtstufe besteht in der Umgebung des Tunnels aus dünnspaltenden lichten, ebenflächigen Plattenkalken und Kalkschiefern, welche den Übergang in die anschließenden Ton- und Kieselschiefer vermitteln.

b) Auf der Südabdachung des Porezen und in der gegen Westen anschließenden Gebirgszone

sind die Äquivalente der Kalke des Koblazuges nur in Form einer relativ schmalen Einschaltung von Crinoidenkalken zwischen dem unteren „Fleckenmergel“komplex und den jüngeren schieferigen Jurabildungen vorhanden. Eine von Stur erwähnte Belemnitenbreccie östlich des Jesenicassattels dürfte wohl diesem Bande angehören.

4. Höhere, vorwiegend schieferige Juraschichten mit Einlagerungen von Radiolariten und Hornsteinkalken (ih).

a) In der südlichen Randzone des Wocheiner Gebirgskammes. In der Umgebung des Tunnels zieht sich unterhalb der überkippten liassischen Hornsteinkalke eine etwas über 100 m mächtige Zone von grauen, grünlichen und rötlichen, ebenflächigen Tonschiefern mit auffälligen Einlagerungen von rotbraunen Kieselschiefern und Hornsteinen durch. Sehr häufig sind die Kieselschieferlagen von weißen Kalzitadern durchsetzt, welche als Ausfüllungen schmaler, enge nebeneinander befindlicher Klüfte auftreten und an der Oberfläche durch Herauswittern eigentümliche scharfe Kerben auf den Schichtflächen hinterlassen.

Die Kieselschiefer erweisen sich unter dem Mikroskop als echte Radiolarite, wie sie auch häufig im Hangenden der nordalpinen Liasbildungen auftreten. Eine im Tunnel 150 m mächtige Einschaltung von grauen, gut gebankten fossilleeren Hornsteinkalken trennt diese Schieferzone von einer höheren, petrographisch ihr in jeder Beziehung identischen Abteilung, welche aber im Tunnel infolge einer die Schichten schräg abschneidenden Dislokation nicht mehr angetroffen wurde.

Das eingeschaltete Kalkband zieht regelmäßig als sehr deutlich markierte Felsstufe zwischen den meist steilen Wiesenhängen der beiden Schieferzonen durch, ist aber mit diesen an der Hangend- und Liegendgrenze durch Wechsellagerung verbunden. Westlich der Tunnellinie ist ein zweites, südlicher gelegenes Kalkband, vermutlich nur eine tektonische Wiederholung des ersten, auf eine Strecke von etwa zwei Kilometer Länge sichtbar, schneidet aber an der großen Dislokation ab, welche die Südgrenze der beschriebenen Jurazone bildet.

b) Am Südhange des Porezen sowie im Bača-profil und den westlich anschließenden Gebieten zeigt der obere Teil der Juraserie im ganzen eine ähnliche Entwicklung wie im Randzuge des höheren Gebirges. Während aber im letzteren die jüngsten Bildungen infolge der erwähnten Dislokation abgeschnitten sind, sind sie in der Porezenzone ohne Unterbrechung nach aufwärts zu verfolgen, derart, daß die Abgrenzung gegen die untere Kreide nur auf Grund stratigraphischer Vergleiche zu ziehen ist.

Am Südhange des Porezen folgen über dem bereits erwähnten Band von Crinoidenkalk zunächst Hornsteinbänke und rötliche, teilweise kieselige Schiefer mit einer schmalen Einlagerung von plattigen Kalkbänken. Darüber kommt man in eine mächtige Serie von grauen ebenflächigen Kalkschiefern und schwärzlichen, feinglimmerigen Tonschiefern.

Die Tonschiefer werden allmählich durch dickbankige graue, teilweise feinklastische Kalke mit Hornsteinlinsen verdrängt, nehmen dann oberhalb dieser Einschaltung wieder mehr überhand, machen aber schließlich ohne scharfe Grenze den vermutlich schon zur unteren Kreide gehörigen Woltschacher Plattenkalken Platz.

Im Bačatale ist oberhalb der Station Hudajužna die schieferige obere Abteilung der Juraserie in großer Ausdehnung entwickelt, weil das Tal hier für eine Strecke von mehreren Kilometern dem lokalen Streichen nahezu folgt. Im Habitus haben die Schiefer hier oft eine Ähnlichkeit mit paläozoischen Gesteinen, doch lassen die Lagerungsverhältnisse keinen Zweifel bezüglich der Altersstellung. Erwähnt sei, daß D. Stur oberhalb von Hudajužna einen kleinen Belemniten aus dieser Gruppe anführt; mir selbst sind keine weiteren Fossilfunde geglückt.

VI. Kreide.

1. Woltschacher Hornstein-Plattenkalk (kn).

Im Bačatale entwickelt sich aus den im vorhergehenden beschriebenen Tonschiefern der Lias-Juragruppe allmählich eine Serie von Plattenkalken. Dieselben sind dicht, grau, oft von porzellanartigem Aussehen, die einzelnen Lagen haben oft nur eine Stärke von wenigen Dezimetern und sind von zahlreichen schmalen, grauen Hornsteinlinsen durchzogen. Schieferige Zwischenmittel kommen gelegentlich vor, treten aber gegenüber dem Kalk ganz in den Hintergrund. Sehr bezeichnend ist die an den meisten Aufschlüssen sichtbare, sehr schöne Detailfaltung der plattigen Lagen.

Als Bezeichnung für diese Abteilung habe ich den Namen „Woltschacher Kalk“ übernommen, welchen Stur für die in jeder Beziehung analogen Plattenkalke der Tolmeiner Umgebung in die Literatur eingeführt hat. Makroskopische Fossilien sind bisher in diesen Schichten noch nirgends gefunden worden, doch ist eine

annähernde Altersbestimmung durch die stratigraphischen Verhältnisse gegeben.

In den Profilen des oberen Bačagebietes schiebt sich der erwähnte Plattenkalk regelmäßig zwischen die kalkigschieferige Lias-Juraserie und die inoceramene führenden Schiefer und Sandsteine der oberen Kreide ein, in welcher auch radiolitenführende Brecciengesteine eingeschaltet sind.

Im Veitsberg und im nördlichen Locovecplateau liegt der hier gleichfalls außerordentlich typisch ausgebildete Plattenkalk zwischen den auf Dachsteinkalk transgredierenden Breccienkalken des Malm und den rudistenführenden Schichten der oberen Kreide. Im südlichen Teil des Locovecplateaus (Blatt Tolmein) stehen Plattenkalke, welche jenen von Woltschach gleichen, in Wechsellagerung mit Requienienkalken der Unterkreide; es sind daher begründete Argumente dafür vorhanden, daß die Woltschacher Schichten eine dem südalpiner Biancone verwandte Entwicklung der Unterkreide darstellen, welche von den Jurabildungen durch keine scharfe Grenze getrennt ist.

2. Requienienkalk der unteren Kreide bei Idria (Kr).

Bei Idria reicht, allseits von Dislokationen begrenzt, ein keilförmiger Ausläufer der Kreide des Birnbaumer Waldes in das Triasterrain hinein. Die tieferen Kreideschichten sind in der Form von grauen, bituminösen Requienienkalken (Chamidenkalken) ausgebildet, welche ganz der normalen Karstfazies entsprechen.

3. Rudistenkalke der oberen Kreide (Kr).

a) Bei Idria ist die obere Kreide als hellgrauer Radiolitenkalk entwickelt, welcher mit jenem des Birnbaumer Waldes identisch ist.

b) Auf dem Veitsbergplateau liegen über den plattigen hornsteinführenden Woltschacher Kalken graue oberkretazische Kalke, welche in den höheren Teilen der Schichtfolge mit den grauen und roten, zum Teil flyschähnlichen, zum Teil scagliaartigen Schiefern und Mergeln in Wechsellagerung stehen. Während des Bahnbaues fand ich in einem von der Felswand SW von Grahovo stammenden Kalkblock eine ganze Anzahl von Exemplaren der bekannten *Distefanella* (früher *Radiolites*) *lumbricalis* d'Orb. aus dem Turon. Weiter talabwärts sind im Bačagehänge auch Caprinendurchschnitte (des Cenoman oder Unterturon) in den unmittelbar über Woltschacher Schichten liegenden Bänken dieser Schichtgruppe zu beobachten.

Sehr bezeichnend für diese Kreidebildungen des Bačagebietes ist die Häufigkeit klastischer Struktur. Große Partien sind in Form von Breccien- oder Konglomeratkalken entwickelt, welche Radiolitenreste sowohl im Bindemittel als auch in den Kalkfragmenten enthalten. Es handelt sich also um Ablagerungen ufernaher Regionen, in welchen wiederholt Umschwemmungen erfolgten (vergl. die ausführlichere Beschreibung in den Denkschr. d. k. Akad. math.-nat. Kl. Wien 1907, pag. 19).

c) In der Umgebung von Podbrdo und Deutsch-Rut sind die radiolitenführenden Schichten nur noch in der Form von brecciösen Einlagerungen zwischen den flyschähnlich entwickelten Schiefern und Sandsteinen vorhanden. Die Rudistenfazies der Karstländer keilt also nahe dem Südabfall dieses Teiles der Julischen Alpen aus.

4. Schieferentwicklung der oberen Kreide (Ki).

a) Auf der Nordabdachung des Porezen folgen über den Woltschacher Kalken ohne sichtbare Diskordanz

mächtige, feinsandig-glimmerige graue Schiefer, welche besonders in unverwittertem Zustande Ähnlichkeit mit paläozoischen Tonschiefern besitzen und daher bei der älteren Übersichtsaufnahme als solche ausgeschieden wurden. Die „Chondriten“, welche man bei Podbrdo nicht selten beobachten kann, wurden als silurische *Bythotrephix* gedeutet.

Nun hatte ich bereits kurz nach Beginn meiner dortigen Arbeiten einen großen flachen *Inoceramus* von Bača bei Podbrdo erhalten; ferner wurde ein wohl-erhaltenes, 16 cm langes Exemplar der gleichen Form (mit teilweise erhaltener Faserschale) aus dem Wocheiner Tunnel zu Tage gefördert. Die Matrix ist ein schwärzlichgrauer, sandig-glimmeriger Schiefer.

Die Funde entsprechen bestimmten Typen jener vorwiegend senonen Formen, welche in der Literatur häufig unter dem Namen *Inoceramus Cripsi* vereinigt werden. Am nächsten steht jener Typus, welcher sich an *Inoceramus regularis* d'Orb. anschließt.

Die Schiefer und Sandsteine von Podbrdo sind also eine Art Flyschentwicklung der Oberkreide, welche hier die Rudistenfazies ablöst. Nur ein etwa 10 m mächtiges eingeschaltetes Felsband von feinsandigem Kalk oder Kalksandstein mit Radiolitenresten stellt die Beziehung beider Entwicklungsarten her.

Weiter westlich, so bei Deutsch-Rut, ließen sich bereits zwei derartige kalkige Bänder nachweisen und noch lebhafter ist der Wechsel in dem westlich anschließenden Tolmeiner Gebiet.

b) Im unteren Bačatale, südlich der Kirchheim-Tolmeiner Überschiebung sind ziegelrote und graue Schiefer und Mergel entwickelt, welche der Fazies von Podbrdo entsprechen, aber bereits in wiederholtem

Wechsel mit Rudistenbreccien und Kalkkonglomeraten stehen. Der Umstand, daß hier die mergelig-schieferigen Gesteine kontinuierlich durch eine Rudistenzone von den Woltschacher Schichten getrennt sind, während sie ihnen bei Podbrdo unmittelbar aufliegen, legt für das letztere Gebiet den Gedanken an eine Transgression der jüngeren Kreideschichten nahe. Für eine solche spricht auch die Beobachtung, daß im unteren Bača- und Idricegebiet das Hangende der Woltschacher Schichten nicht immer mit caprinenführenden Rudistenschichten, also einer cenomanen oder unterturonen Abteilung der oberen Kreide, sondern in manchen Profilen mit ober-turonen Hippuritenkalken beginnt.

VII. Tertiär.

Oligocänkonglomerat von Bischoflack (om).

Am Rande der Ebene bei Bischoflack liegen in wenig gestörter Lagerung diskordant über verschiedenen Schichtgliedern der mittleren Trias bunte, feste Konglomerate, welche am Kamnitnik bei der Stadt gebrochen werden. Während des Bahnbaues wurden hier große Quantitäten in Form von Bruchsteinen oder Quadern gewonnen und bei der Ausmauerung des Karawankentunnels verwendet.

Das Gestein besteht aus Geröllen, zum Teil auch noch aus kantigen Bruchstücken verschiedener, meist grau gefärbter Triaskalke, welche in einem oft rötlichen Kalksandsteinbindemittel eingebettet sind.

Diese randlichen Konglomeratbildungen setzen sich nach Osten in das Blatt Laibach fort und stehen bei Zwischenwässern mit den oberoligocänen Cyrenenschichten

in Wechsellagerung. Es handelt sich also um transgredierende Basalbildungen des mittleren oder oberen Oligocäns.

VIII. Quartär.

1. Ältere Nagelfluh (altdiluvial?) (n).

Nur in die äußerste Nordostecke des Blattes reicht aus dem Terrassengebiet des Savetales eine kleine Partie von verfestigten Diluvialschottern herein, deren genauere Altersbestimmung selbstverständlich nur auf Grund von Studien im Savetal möglich ist. Sicher ist nur, daß sie älter sind als die jungdiluvialen Terrassenschotter der Laibacher Saveebene und vermutlich auch älter als die diluvialen Lehmbildungen derselben.

Im Bačatale bei Grahovo ist in etwas über 290 *m* Seehöhe, rund 30 *m* über dem Flusse, ein kleiner Denudationsrest von altem Terrassenschotter erhalten, dessen Beziehung zu den ziemlich entfernten Terrassenbildungen des Isonzotales nicht mehr feststellbar ist.

2. Diluviallehm (qu).

Am Gebirgsabfall zwischen Bischoflack und Krainburg liegt in großer Ausdehnung ein Lehm, welcher nicht die Natur des Lösses hat, sondern zweifellos in seiner Hauptmasse aus herabgeschwemmten Verwitterungsprodukten der benachbarten Gesteine besteht. Besonders im nördlichen Teil erweist er sich deutlich als Verwitterungshülle der dort sehr verbreiteten und leicht zerfallenden mitteltriadischen Schiefer. Obwohl die Bildung und Umlagerung dieser Lehme naturgemäß noch andauert, ist die Hauptmasse derselben doch von dilu-

vialen Alter. Es geht dies besonders aus den Verhältnissen im benachbarten Blatt Laibach hervor, wo derartige Lehme sich stratigraphisch zwischen die jüngsten Terrassenschotter des Savetales und die älteren, häufig mit kleinen Dolinen bedeckten Nagelfluhbildungen einreihen.

3. Jüngste Terrassenschotter (q̄).

Die Diluvialschotter, welche als Ablagerungen der Endstadien der Vereisung den größten Teil der Laibacher Saveebene erfüllen, sind nordöstlich von Bischoflack in der Umgebung der Bahnlinie verbreitet und auch noch in den Tälern der Selzacher und der Pöllander Zeier als niedrige Terrassen ziemlich weit nach Westen zu verfolgen.

Im Tal der unteren Idrica und der unteren Bača sind die korrespondierenden jüngsten Terrassenbildungen des Isonzgebietes, allerdings nur in geringer Ausdehnung, vorhanden.

4. Gehängeschutt und Bergstürze (r).

Sehr markante Schutthalden sind unter den Abstürzen des Dachsteinkalkgebirges am nördlichen Blattende vorhanden. In dem von zahlreichen Erosionsrissen durchfurchten Terrain, welches sich hier am Fuße des höheren Gebirges ausbreitet, sind diese Schuttflächen an mehreren Stellen zur Anlage von Ortschaften benutzt worden; ich erwähne hier vor allem Grand, Deutsch-Rut, Strzišće und Zarz.

Murenbildungen sind besonders im Gebiete der leicht zerstörbaren Schiefer und Sandsteine der Amphiclinenschichten des Bačagebietes vorhanden, haben aber im allgemeinen keine besondere Ausdehnung. Beim

Baue der Wocheiner Bahn machten sie allerdings große Schwierigkeiten und erforderten sorgfältige Gehängesicherungen.

5. Alluvien der Talböden (ra).

Ein Blick auf die Karte zeigt, daß den rezenten Anschwemmungen nur sehr geringes Terrain zufällt. Bloß im östlichen Teile macht sich die Nähe der Laibacher Ebene durch die reichlichere Entwicklung des Alluviums der Talsohlen bemerkbar. Besonders gilt dies von der sumpfigen, dem Laibacher Moor tributären Suicaebene (SO-Ecke des Blattes), welche wie eine unregelmäßige Bucht in das Hügelland eindringt und durch Verschüttung eines Erosionstales entstanden ist.

Nutzbare Mineralien.

Quecksilber. Die Bergstadt Ober-Idria liegt am Südrande des Blattes, doch befinden sich die bekannten Zinnerlagerstätten, welche den Gegenstand des Abbaues bilden, bereits außerhalb des Kartengebietes und wurden in den Erläuterungen zur Karte Adelsberg-Haidenschaft erwähnt. Eine geologische Mitteilung über das Bergbaugesbiet erschien im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1899.

Lipold berichtet (Jahrb. 1853, pag. 863) über das Vorkommen von Zinner und Quecksilber zusammen mit Quarz bei St. Thomas, NW von Bischoflack; weitere Nachrichten fehlen. Die dort anstehenden Gesteine sind Karbonschiefer und Permsandsteine.

Kupfer und Blei. In den permischen Sandsteinen und Schiefeln des Kartengebietes treten Vor-

kommnisse von Kupfer¹⁾ auf, welche in einigen Fällen bearbeitet wurden. Es bildete sich in den 50er Jahren die Gewerkschaft „Skofje“, welche Abbaue auf der krainischen Abdachung des Podplečamsattels O von Kirchheim („Kaisergrube“) sowie weiter nordöstlich bei Novine („Sophiengrube“) einrichtete und bis in die siebziger Jahre arbeitete. Außerdem betrieb sie Schurfbaue im Hobouschegraben bei Alt-Oblitz, am Sairacher Berge und in der Umgebung von Bischoflack. Die im Durchschnitt zirka fünfprozentigen Kupfererze wurden in Toplice am Kopačnicabache, einem Zuflusse der Pöllander Zeier, verhüttet. Die von mir gesehenen Pläne der „Kaisergrube“ am Podplečamsattel zeigen, daß man eine zirka 50—60 m lange, mehrere Meter mächtige Imprägnationszone in den Grödener Sandsteinen nahe der Grenze gegen die auflagernden dolomitischen Kalke der Bellerophonschichten abbaute. Das Einfallen der Erzzone ist 45—50° NNW, die durch den Bergbau erschlossene Saigerhöhe beträgt zirka 140 m. Das Mundloch des tiefsten Stollens befindet sich am untersten Knie der vom Sattel in das Kopačnicatal führenden Straße. In den letzten Jahren wurde ein zirka 40 m über dem tiefsten Niveau liegender Stollen wieder geöffnet und von mir befahren. Außer der im Grödener Sandstein auftretenden Imprägnation von Kupferkies läßt sich hier im dolomitischen Kalk nahe der Sandsteingrenze eine mit Kupferfahlerz angereicherte Partie beobachten.

Die „Sophiengrube“ bei Novine ist gegenwärtig nicht zugänglich, doch ersieht man aus dem Halden-

¹⁾ Vergl. darüber M. V. Lipold, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1852, III. Bd., b. pag. 161; 1853, IV. Bd., pag. 863; 1857, VIII. Bd., pag. 385.

material, daß sulfidische Kupfererze zusammen mit Quarz im Sandstein auftraten. Lipold erwähnt im Jahrb. 1853, pag. 863, von Novine: quarzigen Lagerschiefer mit Nestern und Linsen von Quarz, silberhäftigem Bleiglanz, seltener Kupferglanz und Kupferkies.

Die beiden erwähnten Erzvorkommnisse gehören dem am Südostgehänge des Skofje vrh durchstreichenden schmalen Permzuge an, welcher im Hangenden und Liegenden von Karbonschiefer begrenzt wird; die Hangendgrenze folgt einer auch durch die Aufschlüsse der Kaisergrube nachweisbaren Überschiebung.

Unbauwürdige Malachit- und Azuritimpregnationen beobachtet man im Grödener Sandstein auf der Nordabdachung des Skofje vrh bei Novake, ferner auch nördlich des Ortes Kirchheim.

Im Hobouschegraben bei Alt-Oblitz trat nach der Angabe von Lipold eine 2—3 Klafter mächtige Zone grüngrauer, quarziger und kalkiger Schiefer auf, welche Schnüre und Einsprengungen von Bornit, Kupferglanz und Malachit, seltener Bleiglanz, enthielt. Die Erzführung scheint aber nicht anhaltend gewesen zu sein, da die Arbeiten dort zu keinem nennenswerten Abbau führten. Unbedeutende Kupferimpregnationen fanden sich auch in den Permsandsteinen am Sairacher Berge und am Nordhange des Koprivnik.

Es gehören also auch hier, wie in vielen anderen Gegenden, diese Erzvorkommnisse mit zur Charakteristik der Permbildungen.

Mangan- und Eisenerze. In den Dachschiefen des Vancovec vrh, südlich von Eisnern in Krain, tritt eine sehr regelmäßige, 1—2 m mächtige Einlagerung von Manganschiefern auf, welche eine bedeutende streichende Ausdehnung besitzt. Durch Verwitterung

geht aus diesem Material ein schwammiger Manganeisenstein mit unregelmäßig eingeschlossenen erdigen Beimengungen hervor. Diese Erze wurden früher an mehreren Stellen bergbaumäßig gewonnen und zusammen mit den auf dem Kalkplateau der Jelovca gefundenen, aber jetzt schon selten gewordenen Bohnerzen im kleinen Hochofen von Eisern verhüttet. Der Betrieb ist schon seit längerer Zeit eingestellt, da er mit den großen Hütten nicht in Wettbewerb treten konnte.

Eine im Jahre 1872 vom k. k. Generalprobieramt ausgeführte vollständige Analyse eines bei 100° C getrockneten Erzes vom Nikolaistollen am Vancovec vrh ergab folgende Resultate:

	Prozente
$Si O_2$	13·66
$Al_2 O_3$	4·78
$Fe_2 O_3$	16·14 (11·3% Eisen)
$Mn_2 O_3$	5·00
$Mn O_2$	40·90
	} (29·34% Mangan)
$Cu O$	0·047
$Ca O$	5·87
$Mg O$	1·53
$P_2 O_5$	2·22 (0·97% Phosphor)
SO_2	0·12 (0·05% Schwefel)
$CO_2 + H_2 O$. .	9·43
	99·697

An der Basis der kohlenführenden Raibler Schichten des Podlipagebietes und seiner Fortsetzung sind stellenweise ziemlich bedeutende Lagerstätten von oolithischen Toneisensteinen vorhanden, welche vielleicht aus

lateritähnlichen Verwitterungslehmen entstanden sind und den Bauxiten nahe stehen. Das Hauptverbreitungsgebiet dieser Bildungen liegt bereits südlich des Blattlandes in der Gegend westlich von Ligojna. Große Vorkommnisse befinden sich auch in der Umgebung von Franzdorf (Südrand des Laibacher Moores), doch ist weder der Eisen- noch andererseits der Tonerdegehalt hoch genug, um gegenwärtig eine Verwertung nach der einen oder anderen Richtung zu lohnen.

Der Vollständigkeit halber seien auch noch die Vorkommnisse von Eisensteinen in den Dolinen des permischen Kalkzuges von Celarje erwähnt. Lipold hat dieselben als eine Eisenerzzone ausgeschieden und sie offenbar als Seitenstück zu den Eisenoolithen von Ligojna aufgefaßt. Mit der Verwitterung und Umlagerung der letzteren mögen sie allerdings zusammenhängen.

Kohle. Bauwürdige Kohle wurde im Bereiche des Blattes Bischoflack nicht konstatiert. Die unteren Raibler Schichten (mit *Pachycardia rugosa*, *Trigonodus carniolicus*, *Myophoria Kefersteini*) führen zwar am Kremnik, südlich von Hölzenegg, dünne Flöze von anthrazitischer Kohle ¹⁾, doch halten diese nur auf ziemlich kurze Erstreckung an und gehen dann in kohlige Schiefer über. Die sorgfältigen und ziemlich kostspieligen Schurarbeiten, welche vor mehreren Jahren von einer Berliner Firma unternommen wurden, mußten daher wieder eingestellt werden.

Gänzlich aussichtslos sind die wiederholt genannten kleinen Kohlenschmitzen in den Wengener Schichten bei Jagerše und Stopnik im Idricegebiet.

¹⁾ Vergleiche F. Kossmat, Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1902, pag. 150 ff.

Dachschiefer. Die in den Kalken von Eisern steil eingefalteten Muldenzüge bestehen aus einem oft festen, ebenflächig spaltenden Dachschiefer, welcher an mehreren Stellen gebrochen und für den Bedarf der Umgebung verwendet wird. Die größten Steinbrüche befinden sich in der Schiefermulde am Südhang des Grebel vrh oberhalb Salilog und liefern sehr gutes Material.

Diverse. Eine nennenswerte Bausteinindustrie ist in dem Gebiete nicht vorhanden. Am ehesten ist noch die Umgebung von Bischoflack zu nennen, wo die bunten, festen Oligocänkonglomerate am Kamnitnik gebrochen werden und während des Bahnbaues sogar bei der Ausmauerung des Karawankentunnels Verwendung fanden.

Die schönen bunten Konglomerate der Wengener Schichten bei Stopnik, welche durch den Kontrast des grünen, aus Porphyrtuff bestehenden Bindemittels gegenüber den eingeschlossenen Kalkgeröllen auffallen, werden hie und da zu Steinmetzarbeiten verwendet; leider lassen sie sich wegen der sandigen Beschaffenheit des Bindemittels nicht polieren.

Tektonik.

Das gesamte Terrain des Blattes Bischoflack läßt sich in folgende Einzelheiten zerlegen, welche zunächst gesondert betrachtet werden sollen.

I. Die Sairach-Idrianer Zone. Im Norden begrenzt durch die tektonische Linie Smrečje—Trata—Alt-Oßnitz—Novake—Kirchheim—Grahovo. Diesem Gebirgsabschnitt gehört auf dem südlich anstoßenden

Kartenblatte Adelsberg das Hügelland von Gereuth und der Ternovaner Wald an.

II. Die Oberlaibach-Pöllander Zone und ihre Fortsetzung zum Blegaš. Sie schaltet sich zwischen Abschnitt I und III ein und wird von beiden durch Dislokationsgrenzen geschieden.

III. Das Gebiet von Bischoflack und Billichgraz nimmt den östlichen Teil des Blattes ein. Seine äußerst unregelmäßige Westgrenze ist größtenteils durch den Karbonrand (inklusive Deckschollen auf dem Triasgebiet von Pölland) gegeben; nur im nördlichen Teil stößt die Trias dieses Abschnittes direkt an den Komplex IV.

IV. Das Gebiet des Selzacher- und Bačatales umfaßt: *a*) die Grauwackenregion sowie die ihr auflagernden Kalke und Schiefer des Selzacher Tales, *b*) die Porezenzone des Bačagebietes. Im Süden tritt es mit den Gebirgszonen I und II in Überschiebungskontakt, im Osten taucht es unter III.

V. Das Dachsteinkalkgebirge am Nordrande des Blattes (Wocheiner Gebirge) schiebt sich über die Zone IV, östlich des Kartengebietes auch über die Fortsetzung der Zone III.

I. Die Sairach-Idrianer Zone.

Diese stellt im großen eine nach SW einfallende Schichtserie dar, welche mit den aus der Gegend von Kirchheim über Alt-Oblitz und den Nordostrand des Sairacher Berges hinziehenden Karbonschiefern beginnt. Darüber folgt das Perm und das ganze Triasprofil bis

zum Ternovaner Plateau, wo sich noch die jüngeren Glieder der mesozoischen Reihe in ruhiger Lagerung anschließen.

Das im allgemeinen nordwestliche (dinarische) Streichen erfährt eine Abänderung bei Kirchheim, wo sich die Schichten des Skofje vrh gegen Nordosten wenden. Auch die kleine Überschiebung, welche die Wiederholung des Perm am SO-Hange dieses Berges veranlaßt, zeigt die gleiche abnorme Streichrichtung.

Im westlichen Teil der Idrianer Zone macht sich eine ähnliche, wenn auch nicht so scharfe Wendung bemerkbar, indem das Schichtstreichen im Veitsbergplateau eine NNO-Richtung annimmt, sich also nahezu quer auf die nördlich davon durchziehende Kirchheimer Linie stellt.

Innerhalb des besprochenen Gebirgsabschnittes ist als bedeutende Störung nur die bekannte, durch Idria, Kanomlja- und Hatenjegraben laufende Idrianer Linie zu nennen, an welcher bei Idria südwärts gerichtete Überschiebungen zu beobachten sind.

Die streng im dinarischen Sinne verlaufende Idrianer Linie wird von mehreren zum Teil parallelen, zum Teil zuscharenden Verwerfungen begleitet, so bei Idria und bei Vojsko.

Das Dolomitplateau nördlich der Hauptstörung ist von mehreren unregelmäßigen, im allgemeinen aber doch nordwestlich verlaufenden Brüchen durchschnitten, wie aus der Anordnung der Aufragungen von Werfener Schiefen einerseits, der Denudationsreste von Wengener Schichten anderseits hervorgeht. Auch in der Fortsetzung östlich der Idrice ergibt sich aus der mehrfachen Wiederholung von Werfener Schichten und Muschelkalk bei fast konstant südwestlichem Einfallen das Vorhandensein von

kleineren Störungen, welche leicht aus der Karte abzulesen sind.

Erwähnt sei auch hier, daß die häufig zu beobachtende direkte Auflagerung von Cassian-Raibler Schichten auf dem Dolomit der mittleren Trias im SW-Teil des Blattes nicht tektonischer Natur ist, sondern mit Transgressionserscheinungen zusammenhängt. Das gleiche gilt vom Verhältnis zwischen dem Hauptdolomit des Veitsberges und den älteren Dolomiten.

II. Die Oberlaibach-Pöllander Zone und ihre Fortsetzung zum Blegaš.

An den Karbonrand des im ganzen nach SW einfallenden Schichtsystems von I. stößt entlang der von Loitsch im Blatte Adelsberg über Smrečje—Trata—Alt-Oblitz zum SO-Hang des Skofje vrh und nach Kirchheim ziehenden Störung ein aus zahlreichen Falten bestehendes Triasgebirge, bezüglich dessen genauerer Beschreibung auf den in „Comptes Rendus IX. Congrès géol. internat. Vienne 1904“ abgedruckten Artikel verwiesen sei.

Die intensivste Faltung, verbunden mit untergeordneten Brüchen und Überschiebungen, herrscht im östlichen Teil; hier kommen daher auch die älteren Schichtglieder, nämlich Permablagerungen zu Tage. In der Richtung gegen Pölland erfolgt der Übergang in breitere, offene Falten, wie sie zum Beispiel das Profil Schwarzenberg-Lučna kennzeichnen. Bei Pölland selbst tritt nur mehr mittlere und obere Trias, noch weiter nordwestlich nur steilgestellter Hauptdolomit mit Aufbrüchen von Raibler Schichten im Kopačnicatale und im Blegašgebiet zu Tage.

Die sichtbare Verbindung zwischen dem Oberlaibach-Pöllander Abschnitte und dem Kopačnicadolomit ist bei Trata für ein kurzes Stück abgeschnürt und die Karbonzone des Sairach-Idrianer Gebietes (I) erscheint hier von jener des Bischoflacker Hügellandes (III) nur durch einen schmalen Alluvialstreifen getrennt. Auch zwischen dem Kopačnicadolomit und jenem des Blegaš schiebt sich ein ganz schmaler Streifen älterer Bildungen (Grauwacken des Selzacher Gebietes) ein, so daß die hier beschriebene Zone sich in ihrem nordwestlichen Teil in zwei insulare Partien auflöst.

III. Das Gebiet von Bischoflack und Billichgraz.

Dieser relativ ruhig gelagerte Abschnitt bildet in bezug auf sein Verhältnis zur Zone Oberlaibach—Pölland ein Gegenstück zum Sairach-Idrianer Gebiet (I), indem auch er mit seinen ältesten Schichten an das eingeschlossene Faltengebiet (II) herantritt.

Die Schichtfolge besteht aus mächtigen Karbonschiefern mit auflagernden, normal entwickelten Perm- und Triasgesteinen, deren größte Ausdehnung in den beiden Mulden von Bischoflack und Billichgraz zu beobachten ist.

Die halbmondförmige, gegen die Laibacher Ebene offene Triasmulde von Bischoflack, welche sich im Norden bis gegen Krainburg erstreckt, bildet das Westende der Synklinalzone Stein—Mötnig des Blattes Laibach und gehört wie diese zur südlichen Vorlage des Hochgebirges (Julische und Steiner Alpen). Als Teil der in dieser Synklinale erhaltenen Tertiärbildungen

(gefaltetes Oligocän und Miocän) sind am Gebirgsrande bei Bischoflack noch oligocäne Konglomerate transgredierend über der Trias des Muldenrandes erhalten.

Eine interessante peripherische Absenkung, an welcher die verschiedenen Triasschichten der Mulde direkt die Permsandsteine berühren, läßt sich aus der Gegend der Velika Hrasta über das untere Pöllander Tal bei Sminz zum Selzacher Tale bei Praprotno verfolgen. Auch weiter nördlich ist nur auf kurze Strecke das vollständige Profil zu beobachten, während sonst meist die mittlere Trias am Perm abstößt.

Westlich des Bischoflacker Triasterrains liegen noch zwei isolierte, bis in den Muschelkalk reichende Denudationsreste, nämlich der Mladi vrh und Koprivnik, auf dem mächtigen karbon-permischen Untergrunde. Einige untergeordnete, nordöstlich streichende Brüche sind in einzelnen Teilen ihres Umrisses deutlich zu erkennen.

Das Triasgebiet von Billichgraz, welches im Norden an der schon genannten peripherischen Störung die Mulde von Bischoflack berührt, hat den Charakter einer großen Scholle, da sich im Westen, Süden und im Osten (auf dem Blatte Laibach) der Karbonuntergrund heraushebt. Die Permschichten, welche auch als Aufbruch innerhalb der Trias zu Tage treten, begleiten den Nordrand ziemlich regelmäßig. In den übrigen Teilen der Umrandung sind sie aber meist durch Störungen in ihrer Mächtigkeit reduziert und teilweise unterbrochen, so besonders am Südrande der Scholle bei Billichgraz.

Zwei bemerkenswerte, NNW—SSO verlaufende Querstörungen: die westliche am Ostrož, die östliche bei St. Barbara, durchbrechen die im allgemeinen ost-westlich verlaufende Anordnung der Schichtglieder.

Sehr interessant sind die tektonischen Verhältnisse des Bischoflack-Billichgrazer Gebietes an seinem südlichen und westlichen Rande.

Die unregelmäßig verlaufende Grenze gegen die vorhin beschriebene Oberlaibach-Pöllander Zone stellt eine der auffälligsten Überschiebungen dar. Das Karbon dringt hier über die vorliegenden Falten hinweg. Nur auf einer kurzen Strecke bei Schwarzenberg ist der Rand des aufgeschobenen Terrains von Permsandsteinen gebildet — wohl infolge einer nachträglichen Absenkung nahe der erwähnten Querstörung des Ostrož.

Daß die Überschiebung des Bischoflacker Territoriums eine sehr bedeutende war, beweisen die durch Erosion abgetrennten Deckschollen des Ovčji hrib und der Kuppe von Vinharje¹⁾. Sie liegen indifferent über verschiedenen Schichtgliedern der Trias, vom Muschelkalk bis zu den Raibler Schichten; das Karbon des Ovčji hrib greift sogar auf den Westflügel einer großen, unter ihm flach durchziehenden Triassynklinale über.

Nördlich der Zeier schließt sich das Karbonterrain, doch sind die von ihm überdeckten Triasschichten am Flußgehänge und in einigen Seitengraben noch bloßgelegt. Aller Wahrscheinlichkeit nach stehen diese in einiger Tiefe mit der Hauptdolomitmasse des Blegaš in Verbindung.

Westlich von Trata kommt das aufgeschobene Karbonterrain nicht mehr direkt mit der Trias der Zone Pölland—Kopačnica—Blegaš in Berührung, sondern es taucht

¹⁾ Bezüglich der näheren Beschreibung sei auf die schon zitierten Comptes Rendus IX. Congr. geol. 1904 verwiesen.

zwischen beiden ein schmaler, allmählich aber an Breite gewinnender Ausläufer der Grauwacken und Bänderkalke des Selzacher Tales empor (Zone IV).

Daß auch diese letztere Zone unter das Bischoflacker Gebiet einsinkt, ersieht man am deutlichsten aus den Lagerungsverhältnissen am Koprivnik, wo eine sonst dem Karbon auflagernde Perm-Triasscholle auf ein Stück des Grauwackenterrains derart übergreift, daß ein dem letzteren eingeschalteter Zug von Bänderkalk, der am SO-Fuß der genannten Scholle verschwindet, am NW-Fuß wiederum zum Vorschein kommt.

Die weitere Grenze des Bischoflacker Gebietes verläuft in unregelmäßigen Konturen nach Nordosten und quert das Selzacher Tal bei Dolenja vas.

Die genannte Grenze fällt nach meiner Ansicht mit einer Störung zusammen, welche sehr verschiedene Schichtglieder beider Flügel durchschneidet.

Nördlich von Bukovšica (St. Clementis) treten die dem Karbon- und Permgebiet auflagernden Triasschichten des Jodociberges direkt an die Grauwacke heran und entsenden einen keilartigen Ausläufer (Muschelkalk und Wengener Tuffe) in sie hinein. Der unregelmäßige Verlauf der Dislokationsgrenze ist — besonders in diesem Falle — als das Resultat verschieden gerichteter, wohl auch zeitlich getrennter Kräfteeinwirkungen zu erklären.

Jedenfalls repräsentiert die Grenze zwischendermit Karbon beginnenden Bischoflacker Schichtfolge und dem Selzacher Grauwackengebiet nicht mehr das ursprüngliche stratigraphische Verhältnis zwischen beiden.

IV. Das Grauwackengebiet von Eisnern und die Porezenzone.

a) Das Grauwackengebiet.

Das stratigraphische Bild der Region von Eisnern weicht völlig von jenem der bisher besprochenen Gebirgsteile ab. Besonders auffällig ist die außerordentlich mächtige Entwicklung der sonst in der Umgebung nicht bekannten Serizitgrauwacken, Tonschiefer und Mandelsteinschiefer vom Habitus der Silurgesteine des Seeberggebietes in den Karawanken. Einschaltungen von gestreckten Bänderkalken sind vorhanden.

In dieser Grauwackenregion tritt, das mittlere und obere Selzacher Tal einnehmend, die große, im Detail noch mehrfach gefaltete Mulde der Kalke von Eisnern und der Dachschiefer von Salilog auf. Letztere Gesteine nehmen den Kern der Muldenzone ein und ziehen, an Breite allmählich zunehmend, gegen Westen, wo sie mit einer zickzackförmigen Störung an den Kreidebildungen des Porezen abstoßen.

Angesichts des klaren Muldenbaues des erwähnten Gebietes von Eisnern ist es um so überraschender, daß die unzweifelhaft tiefsten Schichten dieser Serie — nämlich die Serizitgrauwacken — den bedeutend jüngeren Hauptdolomit des Blegaš von allen Seiten, jenen des südlich anschließenden Kopačnicatales auf der Nordseite umklammern.

Sie schmiegen sich dabei, wie durch den Verlauf der Bänderkalkzone angedeutet wird, dem gegen Osten konvexen Bogen der eingeschlossenen, steil aufgerichteten Gesteinsmasse des Blegaš an. Sogar die über der Grauwacke liegende Gruppe folgt noch dieser Regel; denn die Kalkzone von Eisnern streicht entsprechend

dem nördlichen Teil des Grauwacken- und Bänderkalkbogens ostwestlich, der Kalkzug des Malenski vrh entsprechend dem südlichen Bogenstück südlich bis südwestlich. Es ist mir wahrscheinlich, daß sich der Kalk des Malenski vrh und jener von Eisnern unter dem östlich angrenzenden Karbon miteinander vereinigen und so den Bogen schließen, wie es bei den Grauwacken und Bänderkalken der Fall ist.

Es taucht also dort, wo die Unterlage der Serie von Eisnern zu erwarten ist, eine Hauptdolomitzone empor, welche zur nordwestlichen Fortsetzung des unter die Karbonüberschiebung tauchenden Pöllander Trias-terrains gehört. Es schaltet sich somit zwischen die bisher im Kontakt gestandenen Einheiten, nämlich Pöllander Trias und aufgeschobenes Karbon, eine neue Schichtserie ein.

Verfolgt man letztere auf die westliche, also konkave Seite des Blegašzuges, so sieht man die Grauwacke noch ein Stück weit zwischen den Hauptdolomit des Kopačnicatales und das Karbon des Skofje vrh bei Kirchheim eindringen. Dann aber schwenkt ihr Rand, scharf nach Nordost zurückspringend, um den letztgenannten Berg herum und überschiebt die verschiedenen Schichten (Perm, Werfener Schiefer und Porphy) auf dessen Nordseite. Von Kirchheim an bildet die Grauwacke die Nordgrenze der Triasplatte des Idricegebietes, verschwindet aber bald unter der ihr auflagernden Schichtreihe der Porezenzone, worauf dann letztere das Idriceplateau (bei Veitsberg) begleitet und überschiebt.

Wir sind so aus der Überschiebungszone von Pölland in jene von Grahovo—Tolmein gelangt. Dabei zeigt aber das Zwischenstück, nämlich das Gebiet zwischen Pölland und Kirchheim, unverkenn-

bar den Einfluß gewaltiger Transversalpressungen. Dieses wird besonders dadurch auffällig, daß sich der steil aufgerichtete Blegašdolomit samt seiner Grauwackenummantlung nahezu quer auf das Hauptstreichen hoch empordrängt.

Aber auch die schon früher erwähnte Tektonik des Bischoflacker Karbontriasgebietes und seines Westrandes sowie nicht minder die eigenartige Querstellung des Skofje vrh und der an ihm zu beobachtenden Überschiebungslinien östlich von Kirchheim weist auf die gleiche Erscheinung hin. Man müßte, um das gewohnte tektonische Bild zu erhalten, sich diesen ganzen Abschnitt auf eine bedeutend längere Distanz in Nordwest—Südostichtung gestreckt und die transversale Zerknitterung auf diese Weise ausgeglichen denken.

Beziehung der Selzacher Grauwackenregion zum Dachsteinkalkplateau der Jelovca und zur Porezenzone.

Das Grauwackengebiet nimmt gegenüber den Julischen Alpen eine analoge tektonische Stellung ein wie der ebenfalls durch das Auftreten mächtiger Serizitgrauwacken charakterisierte „Černa- und Lipaaufbruch“¹⁾ gegenüber den Steiner Alpen. Da die westlichsten Spuren des letzteren nördlich von Stein am Nordrande der Tertiärmulde des Savebeckens verschwinden, während der östlichste Sporn des Selzacher Aufbruches bei Weßnitz nahe an letztere herantritt, ist der Zusammenhang zwischen beiden nur für eine verhältnismäßig kurze Strecke unterbrochen.

¹⁾ Vergl. F. Teller, Geolog. Spezialkarte: Eisenkappel—Kanker, mit Erläuterungen.

Im Norden grenzen nach den Untersuchungen von Teller im Blatte Radmannsdorf die Selzacher Grauwacken und Tonschiefer mit einer ungefähr ostwestlichen Störung an die von Porphyren begleiteten Tuffe, Sandsteine und Schiefer der ladinischen Stufe. Auch die Gesteine von St. Iera und Bresnice schließen sich an diese, den Fuß der mächtigen Jelovca-Kalkplatte bildende Schichtreihe an. Isolierte Lappen von Porphyren und Tuffen liegen noch am Jančevrh den Grauwacken auf. Zu erwähnen sind ferner die mitten in die Grauwacke verfalteten Porphyre und Wettersteinkalke der Drnova bei Kirchheim. Auch sonst sind Reste von Triasbildungen im Grauwackengebiet nachzuweisen. Hierher gehören die auf der Karte noch nicht vermerkten Hydrozoen- und Cidariskalke von Brelhovo an der Zeier und vermutlich auch die noch als paläozoisch ausgeschiedenen dunklen Kalke nördlich von Leskovca. Die Zahl der mesozoischen Reste muß damit nicht erschöpft sein; ist es doch bei der intensiven Faltung des Gebietes möglich, daß derartige Vorkommnisse scheinbar mit der Grauwackenserie ein Ganzes bilden. (Vergl. dazu die Auseinandersetzungen auf pag. 18—22.)

Man gewinnt den Eindruck, daß die paläozoischen Bildungen des Selzacher Gebietes von einer lückenhaften mesozoischen Schichtfolge überspannt waren, welche durch Denudation in einzelne mit dem Untergrund kompliziert verfaltete Reste aufgelöst ist. Bezüglich der Anzeichen für tektonische Bewegungen und Transgressionen in der Triaszeit vergl. man pag. 33, 40, 43, 49.

b) Die Porezenzone.

Im Porezengebiet erhielt sich infolge stärkerer Absenkung der jüngste Teil der Schichtfolge, welcher

im Gebiete des Selzacher Tales großenteils der Abtragung zum Opfer gefallen ist. Die Absenkung erfolgte an einer ganz eigentümlich zickzackförmigen Störung, welche aus der Gegend von Stržišće, am Fuß des Dachsteinkalkgebirges, über Bača di Podbrdo und Petrovo brdo gegen das obere Dautschatal verläuft. Im nördlichen Abschnitt sinken an ihr, wie besonders schön im Tunnelprofil zu beobachten ist, die Kreideschichten des Porezen unter den Dachschiefer von Salilog ein, weiter südlich hebt sich aber die Schichtfolge des Porezen allmählich empor, bis die Basis desselben an die Grauwacken stößt und diese schließlich überlagert.

Das eigenartige Ein- und Auspringen der erwähnten Grenzlinie ist nach meiner Ansicht am einfachsten durch die Annahme erklärlich, daß man es mit einer im allgemeinen dem dinarischen Sinne folgenden Störung zu tun hat, welche transversal gefaltet ist, etwa in ähnlicher Weise wie dies in der Umgebung von Kirchheim nachweisbar ist.

Der südliche Schichtkopf des Porezen beginnt über den Grauwacken mit den Cassianer Amphiclinenschichten, während die ihm vorgelagerten isolierten Triasreste der Drnova noch Cassianer Kalke, Wettersteinkalk und ladinischen Felsitporphyr umfassen. Noch ein wenig weiter südlich erscheinen Karbon, Perm und Untertrias des Skofje vrh dem gleichen Grauwackenuntergrund eingekeilt.

Die dem letzteren eingefaltete Schichtendecke umfaßt also um so tiefere Schichtglieder, je weiter man sich von der Porezenbasis nach Süden entfernt. Es spricht dies zusammen mit den schon früher erwähnten obertriadischen Denudationsresten im Grauwackenterrain für eine schon durch ältere Gebirgsbewegungen und

Abtragungen verursachte Lückenhaftigkeit der Schichtfolge über dem Kern der Aufbruchsregion. So erklärt sich auch am einfachsten die Tatsache, daß der größte Teil der mesozoischen Porezenserie in seiner Fazies erheblich von jener des südlich angrenzenden Idricagebietes abweicht — besonders durch die sehr reichliche Entwicklung sandig-schieferiger Sedimente.

Die Grenze der Porezenentwicklung gegen jene des Idricagebietes fällt mit der von mir als Kirchheimer Linie bezeichneten Überschiebung zusammen, welche über Orehek und Grahovo gegen Tolmein zieht und nichts anderes ist als der östliche Teil der „frattura periadriatica“ von Taramelli. Über ihre Beziehungen zur Pöllander Überschiebung wurde bereits auf Seite 84 gesprochen. An ihr schiebt sich die Triasbasis des Porezen über die verschiedensten bis zur Kreide hinaufreichenden Schichtglieder des Idricaplateaus.

Das Ausmaß der Überdeckung ist nicht unbedeutend, denn bei Logje im Knežatale, an der westlichen Blattgrenze, erscheinen noch Kreideschichten in einer tiefen Durchwaschung fensterartig inmitten einer triadischen Umwallung. Westlich des Blattrandes liegen beiderseits der unteren Bača typische Deckschollen der Porezentrias auf der Kreide des südlichen Gebirgsabschnittes. Ihr Südrand ist nicht weniger als 6 km vom Innenrande der Durchwaschung im Knežagraben entfernt, womit aber noch keineswegs das ganze Ausmaß der Bewegung gegeben ist.

Man hat darin den Beweis, daß der Abstand zwischen den heute aneinandergrenzenden Gebirgsteilen ursprünglich ein bedeutend größerer war, so daß im Kartenbild das Verhältnis der geschilderten alten Aufbruchsregion zu ihrer Umgebung nicht mehr unmittelbar zu ersehen ist.

Der Bau der Porezenzone selbst ist ziemlich einfach, da es sich im großen und ganzen um eine gegen das Dachsteinkalkgebirge absinkende Schichtmasse handelt. Innerhalb derselben zieht aber ein Antiklinalaufbruch vom Jesenicassattel über Hudajužna zum Luken und gliedert so eine südliche Muldenzone (Koica—Koriška gora—Kronberg) vom eigentlichen Porezengebiet ab. An der Bača zweigt von dem genannten Aufbruch eine gegen NO streichende Aufwölbung ab, in welcher wiederum der nun schon wiederholt bemerkte Einfluß transversaler Stauchungen klar zum Ausdrucke kommt.

V. Das Dachsteinkalkgebirge.

Dieser Gebirgsabschnitt, welcher nur als schmaler Streifen am nördlichen Blattrande in das Untersuchungsgebiet hereinragt, gehört bereits den Julischen Alpen an. Seine Südgrenze gegen das Porezengebiet und die Region von Eisnern ist durch eine Überschiebungszone gebildet, welche sich vom Ostrande des Flitscher Kessels angefangen durch den Südsturz des Krn (Krnüberschiebung), der Hradica, Črna prst und der Jelovca nach Osten verfolgen läßt. Bei Podlong weicht sie etwas gegen Norden zurück, so daß sie aus dem Kartengebiet austritt. Der weitere Verlauf geht im Kartenblatte Radmannsdorf über Draschgosche gegen Weßnitz, wo das Savetal erreicht wird. Die Störung, welche weiter östlich den Südfuß der Steiner Alpen begleitet, ist eine Fortsetzung dieser langen Trennungslinie.

In der Gegend nördlich von Salilog hat die randliche Partie dieses nördlichen Triasgebirges den Charakter einer relativ ruhig gelagerten Kalkplatte, deren sandig-

tuffige Basalbildungen (ladinische Stufe und Cassianer Schichten) dem paläozoischen Grauwackengebirge anscheinend regelmäßig aufrufen. Allerdings hat auch für diesen Abschnitt Teller in der Gegend zwischen Draschgosche und Weßnitz den Nachweis einer Grenzdislokation erbracht.

Am Gladki vrh, welcher im Norden von einem untergeordneten SO—NW streichenden Sprung begleitet wird, stößt bereits der schräg gegen den Südrand hinausreichende Dachsteinkalk an die Grauwacken, bei Ober-Daine ist sogar noch eine Partie von Liasschiefer und Crinoidenkalk unmittelbar am Rande vorhanden. Noch weiter westlich endlich, von Ober-Zarz angefangen bis weit über den Blattrand hinaus, ist eine zusammenhängende, nach Süden überstürzte Lias-Jurazone als Grenzstreifen zwischen dem Dachsteinkalkgebirge und der südlichen Vorlage erhalten. Sie schneidet die verschiedenen Schichten der letzteren spitzwinkelig ab.

Diese auffallend regelmäßig fortstreichende Randzone wird ihrerseits vom Dachsteinkalk des Hauptkammes überschoben, wobei sich interessante Zersplitterungserscheinungen zeigen. In der Gegend des „Rindlochs“ (Bačapaß) zweigt nämlich von der dem Gebirgsrande parallelen, leicht gekrümmten Störung ein Seitenast in westlicher Richtung ab. An ihm zieht ein in normaler Schichtfolge gegen Norden einfallender Streifen von Jurabildungen, eine Art schmaler Gegenflügel der überkippten Randzone, zwischen zwei Dachsteinkalkmassen eingeklemmt bis über die Oroženhütte, wo er auskeilt. Vorher aber entsendet er noch gegen Südwesten einen Ausläufer, welcher nahezu parallel der Hauptstörung verläuft und den Dachsteinkalk der Črna prst spaltet. Eine schmale Einklemmung schwarzer Juraschiefer nahe dem

Gipfel der Črna prst („Schwarze Erde“) kennzeichnet den Verlauf dieses ebenfalls nur untergeordneten Astes.

Der geschilderte jurassische Rand ist zweifellos ein durch seine geschützte Stellung der Denudation entgangener Teil der ehemaligen Jurabedeckung des Dachsteinkalkgebirges, welches auch in seinem Innern, besonders in der Umgebung der Wochein, noch mehrere stratigraphisch ähnlich ausgebildete Reste enthält. Die Fazies ist im großen und ganzen ähnlich jener der Porezenzone, zeigt aber ein stärkeres Hervortreten der kalkigen Entwicklung. So ist hier in der tieferen Abteilung der „Hierlatz“-Crinoidenkalk das auffälligste und mächtigste Gestein, während im Porezengebiet die schieferig-tonigen Schichten das Übergewicht erlangen.

Das tektonische Gesamtbild des Kartengebietes.

Wie in der vorangehenden Beschreibung ausgeführt wurde, lassen sich im Gebiete der Karte mehrere tektonische Einheiten unterscheiden, welche gegeneinander durch intensive Störungen abgegrenzt sind. Die wichtigsten dieser Störungen haben den Charakter langhin fortlaufender, ziemlich beträchtlicher Überschiebungen. Ich habe bereits an mehreren Stellen (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1909, Mitteil. d. Geol. Gesellsch. Wien 1909) hervorgehoben, daß die gegenseitige Stellung der tektonischen Elemente des Gebietes ganz jenem Typus entspricht, welcher gegenwärtig von vielen Alpegeologen im Sinne der bekannten „Charriagetheorie“ als der sichere Ausdruck der Übereinanderordnung mehrerer Überschiebungsdecken aufgefaßt wird. Ich finde es daher im spe-

ziellen Falle nötig, meinen Standpunkt gegenüber dieser Deutungsmöglichkeit darzulegen.

1. Für eine Betrachtung im Sinne der genannten Auffassungsmethode muß innerhalb des Kartengebietes zweifellos die Pöllander Gebirgszone den Ausgang bilden. Die Trias dieser Gegend taucht unter dem Karbon und Perm des Bischoflacker Hügellandes empor und trägt sogar noch einige „Deckschollen“ als abgetrennte Denudationsreste des aufgeschobenen Gebirges. Auf der Südwestseite sinkt die Pöllander Trias gegen den aus Karbon und Perm bestehenden Schichtkopf des Sairach-Idrianer Gebietes ein. Bei Trata kommen die beiderseitigen Dislokationsränder fast zur Berührung. Es liegt in Anbetracht dieser Verhältnisse der Gedanke nahe, daß die Bischoflacker Gebirgsgruppe einerseits, die Sairacher andererseits (also die Abschnitte I und III der vorangehenden Beschreibung) nur Teile einer einheitlichen Überschiebungsdecke bilden, deren Unterlage bei Pölland infolge einer Durchwaschung als „Fenster“ zu Tage tritt.

2. Im nördlichen Randgebiete des „Fensters“ taucht an der Basis des aufgeschobenen Karbons eine neue Schichtfolge auf: das Grauwackengebiet des Selzacher Tales, welches im Sinne der Theorie noch als Bestandteil der Überschiebungsdecke aufgefaßt werden müßte. Sein Verhältnis einerseits zum Bischoflacker Flügel der supponierten Decke, andererseits zum Sairach-Idrianer Flügel ist allerdings ein ziemlich kompliziertes. Das Selzacher Schichtsystem taucht nämlich unverkennbar unter den Rand des ersteren, während es umgekehrt den Rand des letzteren bei Kirchheim überschiebt.

Die dem Grauwackenterrain aufliegende mesozoische Serie der Porezenzone und ihrer Ausläufer nimmt natur-

gemäß an dieser letzteren Bewegung teil und schiebt sich westlich von Kirchheim weit gegen Süden über die westliche Fortsetzung des Sairach-Idrianer Gebietes vor, so daß es sogar zur Deckschollenbildung gekommen ist (unteres Bačagebiet bei St. Lucia, westlich des Kartenrandes). Der Schnitt dieser Überschiebungsebene mit der Terrainoberfläche zieht dann entlang des Isonzotales über Tolmein nach Karfreit und bildet dort die Grenze zwischen den südlichen Kalkalpen und ihrer Vorlage.

Es würde also die dem Pöllander Triasgebiet aufliegende Überschiebungsdecke im Westen verdoppelt sein; die Überschiebung von Kirchheim—St. Lucia—Tolmein wäre eine Teilbewegung in der beschriebenen Decke von Bischoflack-Sairach.

3. Schließlich schiebt sich das Dachsteinkalkgebirge der Wochein über den Rand der Porezen- und Selzacher Zone, weiter östlich auch über die Fortsetzung des Bischoflacker Abschnittes. Es würde im Sinne des verfolgten Gedankenganges die oberste Decke darstellen.

Vom Ausmaß der durch die Theorie verlangten Bewegungen kann man sich am besten eine Vorstellung machen, wenn man die Stirnseite des supponierten Bischoflack-Idrianer Deckenkomplexes aufsucht. Man muß, um zu dieser zu gelangen, noch das an die Idrianer Trias stratigraphisch anschließende Jura-Kreideplateau des Ternovaner Waldes bis zum Rande der Görz-Wippacher Flyschmulde queren. Eine lange Überschiebung, welche im westlichen Teil, ungefähr von Görz angefangen, in eine Randfalte übergeht, bezeichnet diese Grenze, welche ungefähr 40 km vom Nordrande des Pöllander „Fensters“ entfernt ist.

Wie im Bischoflacker Blatt die Trias von Pölland inmitten eines Karbonrahmens sichtbar wird, so kommt weiter südlich in ganz analoger Position der nordwestlichste Ausläufer der Kreide des Birnbaumer Waldes inmitten der Trias von Idria zum Vorschein¹⁾.

Die Gebirgszone Pölland—Oberlaibach im Norden, das Birnbaumer Plateau im Süden, wären damit die oberflächlich sichtbaren Teile einer tektonisch tieferen Serie. Diese hat ihrerseits wieder ähnlichen Bau wie die aufliegende „Decke“ und überschiebt gleichfalls die südliche Flyschvorlage sowie das aus letzterer auftauchende Kreideplateau von Adelsberg. Auch letzteres, welches nichts anderes ist als der nordwestliche Teil des Krainer Schneeberges, zeigt weiter südlich eine randliche Überschiebung (Überschiebung von Grafenbrunn nach Stache).

Der Gebirgsbau südlich der Julischen Alpen ist also in dieser Gegend von dem Gesetz beherrscht, daß die verschiedenen tektonischen Einheiten gegen Nordwesten untertauchen, gegen Südosten und Süden aber mit ihren Schichtköpfen die benachbarte Gruppe überhöhen. Scheinbar ungezwungen fügt sich der komplizierte Aufbau des weiten Gebietes in ein relativ einfaches Deckenschema.

Schon ohne in eine Diskussion dieser Auffassung einzugehen, kann man folgende Schlüsse ziehen:

1. Ganz dieselben tektonischen Erscheinungen, welche in den Nordalpen — gleichgültig, ob mit Recht oder Unrecht —

¹⁾ Am südlichen Blattrande ist bei Idria noch das Ende dieser Enklave zu sehen. Bezüglich der Hauptregion vergleiche man das geologische Spezialkartenblatt Haidenschaft—Adelsberg.

als Merkmal des Deckenbaues betrachtet werden, zeigen sich in den hier beschriebenen Gebirgen. Es ergibt sich daraus zunächst, daß der so gern betonte Strukturkontrast zwischen Nord- und Südabdachung der Alpen kein allgemein gültiger ist.

2. Die Falten und die Hauptüberschiebungen des Gebietes sind gegen den äußeren, hier also südlichen Rand des Gebirges gerichtet, ob man nun Deckenbau oder Schuppenbau annimmt. Auch in dieser Beziehung zeigt sich eine wichtige tektonische Analogie mit den ebenfalls vorwiegend gegen außen überfalteten nördlichen Zonen des Gebirges. Von dem so oft betonten einseitigen Nordschub kann also nicht die Rede sein. (Vergl. auch Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1906, pag. 274—275.) Es fragt sich nun, ob die beschriebenen Strukturformen in unserem Falle tatsächlich durch das Übereinandergleiten großer, weithin zu verfolgender Deckensysteme zustande gekommen sind.

Bei näherer Überprüfung ergeben sich verschiedene ernste Bedenken gegen diese Auffassung.

Allerdings genügt es zu diesem Zwecke nicht, bei der Betrachtung des einen Kartenblattes zu bleiben, sondern es müssen auch die Nachbargebiete herangezogen werden.

Ohne in eine detaillierte Behandlung der Frage einzugehen, möchte ich folgendes hervorheben: Der nordöstliche Flügel der eocänen Görz-Wippacher Flyschmulde legt sich westlich und nördlich von Görz mit Basalkonglomeraten auf das Ternovaner Plateau und seine Randfalte, also auf die allmählich untertauchende „Decke“. Er zieht weiter nach Osten ohne eine tektonische Unterbrechung — wie aus dem Verlauf der

zahlreichen Züge von Nummulitenbreccien ersichtlich ist — gegen Wippach. Hier ist er nun in ganz analoger Weise mit dem Birnbaumer Plateau verbunden und wird auch hier im weiteren Verlaufe überfaltet und überschoben. Er legt sich schließlich auf den Adelsberg-Schneeberger Karst, um weiter südlich auch vom Rande dieses überwältigt zu werden. Die im Hinterlande scheinbar selbständigen „Decken“ sind also durch eine gemeinsame Außenzone miteinander verschweißt.

Aber auch bei der Betrachtung der inneren Teile ergeben sich nicht geringere Bedenken gegen die Deckennatur dieser Gebirge.

Die Bischoflacker Triaszone erweist sich durch ihre leicht zu verfolgende Fortsetzung als der westliche Teil des Innenrandes der großen Ostwestantiklinale von Littai-Drachenburg (vergl. die geologische Übersichtskarte).

Ferner ist die östliche Fortsetzung des Pöllander Überschiebungsrandes über die Gegend S von Billichgraz durch die Inselberge des Laibacher Moores bis auf die Ostseite des letzteren zu verfolgen. Hier weiter fortstreichend geht sie in den Südrand der Littai Antiklinale über. Der Karbonkern der letzteren ist die in großer Breite zu verfolgende direkte Fortsetzung des Pöllander Deckschollengebietes. Die Überschiebung am Südrande verliert sich aber östlich des Moores bald und schließlich taucht die breite, hie und da sogar noch von Triasbrücken überspannte Antiklinale in langer Erstreckung unter dieselbe wellige Triasregion von Unterkrain, deren nordwestlichster Ausläufer bei Pölland überschoben wird.

Die riesige Deckenbewegung des oben beschriebenen Gebietes wäre damit zu Ende, ohne daß in der unmittel-

baren Fortsetzung der gleichen Gebirgszone die unbedingt nötige Kompensation vorhanden wäre.

Nach meiner Ansicht weisen die beobachteten Verhältnisse darauf hin, daß eine Fortleitung der Bewegungen durch große einheitliche Schichtendecken überhaupt nicht stattgefunden hat. Ich halte das Pölland-Oberlaibacher Gebiet (II) für die abgesenkte Fortsetzung des Idrianer Schichtsystems (I), mit welchem es bis in die kleinsten stratigraphischen Details übereinstimmt.

Beide Abschnitte werden von Norden her überschoben von den nächstfolgenden Gebirgszonen, nämlich dem Bischoflacker Gebiet (III) und der anschließenden Selzacher-Porezenregion (IV *a* und *b*). Dabei sind die beiden letzteren Abschnitte III und IV wieder an einer unregelmäßig transversal verlaufenden Störungs-, beziehungsweise Überschiebungszone gegeneinander begrenzt.

Die Pöllander Überschiebung setzt sich nach meiner Auffassung über die Blegašgegend direkt in die Überschiebung von Kirchheim—St. Lucia fort. Die bedeutendste Komplikation des tektonischen Bildes wird hervorgerufen durch transversale Stauchungen, welche den Blegašdolomit unter so eigentümlichen Verkrümmungen aller Konturen inmitten des aufgeschobenen Flügels zu Tage treten lassen, während das Deckerschollengebiet von Pölland weniger betroffen ist. Aber auch der Verlauf der Störungen und der Gesteinszüge bei Kirchheim (zum Beispiel Einklemmung des Skofje), ferner die transversale Faltung im oberen Bačatale weisen auf die Koexistenz verschiedener Druckkräfte hin. Es möge nebenbei bemerkt sein, daß auch bei Zugrundelegung des Deckenschemas die Notwendigkeit, derartige Pressungen zur Erklärung des gegenwärtigen

tektonischen Bildes anzunehmen, genau so bestünde, wie bei der hier vertretenen Auffassung einer schollenartigen Zerteilung und transversalen Zusammenschiebung der großen Faltungszonen.

Einen Schollenbau, verbunden mit schuppenartigem Übergreifen der Ränder, zeigen auch gewisse Abschnitte der angrenzenden Gebirge, nämlich die Hochkarstplatten des Kartengebietes Haidenschaft—Adelsberg einerseits, große Teile der Julischen Alpen anderseits. Besonders in der Umgebung des Flitscher Kessels lassen sich diese Erscheinungen schön verfolgen.

Daß auch anderen Teilen der Alpen dieser Bau nicht fremd ist, läßt sich wohl aus zahlreichen Analogien der Strukturbilder schließen.

Inhalt.

	Seite
Einleitung	1
Übersicht der wichtigsten geologischen Literatur	3
Stratigraphie	5
I. Die Schichtserie des oberen Selzacher Tales	5
1. Altpaläozoische Grauwacken und Schiefer, lokal mit Diabasmandelsteinen (<i>s</i>)	6
Allgemeines	6
Verbreitung	8
1. Umgebung von Selzach und Eisnern (hauptsäch- lich auf der linken Seite der Zeier)	8
2. Schiefer und Grauwacken als Ummantlung des triadischen Blegaßdolomits	9
2. Bänderkalkzonen in der altpaläozoischen Schiefer- und Grauwackenserie (\bar{s})	12
3. Kalke und Dolomite von Eisnern (<i>dk</i>)	14
4. Dachschiefer von Salilog (<i>cu</i>)	17
Bemerkungen zur Altersbestimmung der Kalke von Eisnern und der Dachschiefer von Salilog	18
II. Karbonische Tonschiefer und Sandsteine (<i>c</i>)	22
III. Perm	23
1. Grödener Sandstein (und Verrucano) (<i>p</i>)	23
2. Bellerophonkalk (\bar{p})	25
IV. Triasformation	27
1. Werfener Schichten (<i>t</i>)	27
2. Muschelkalk in dolomitischer und kalkiger Entwick- lung (<i>tm</i>)	29
3. Schiefer des oberen Muschelkalkes (<i>tms</i>)	31
4. Hornsteinführende Plattenkalke von Bischoflack (<i>tm_p</i>)	32

5. Wengener Schichten und Pietra verde (<i>twg</i>)	32
Verbreitung	33
6. Triadische Felsitporphyre und Tuffe (<i>Pf</i>)	36
7. Cassianer Kalke und Dolomite (<i>tc</i>)	38
Verbreitung	39
8. Raibler Schichten (<i>tl</i>)	41
Cassianer und Raibler Schichten des Porözen- und Jelovcagebietes:	
9. Lichte, massige Kalke der Drnova (<i>te</i>)	46
10. Dunkle Kalke und sandigtonige Schichten mit Amphiclinen (<i>tu</i>)	46
a) Dunkle Kalke	46
b) Sandigschieferige Amphiclinenschichten	48
Oberes Kalk- und Dolomitmiveau:	
11. Hauptdolomit (<i>th-</i>)	50
12. Dolomit an der Basis der Jelovca (<i>td</i>)	52
13. Dachsteinkalk (<i>tk-</i>)	52
14. Hornsteindolomit des Bačatales (<i>tb</i>)	55
V. Lias und Jura	56
A. Fazies des Idricagebietes (Ternovaner Plateau und Umgebung)	56
1. Dichter Liegendkalk der Juraschichten des Ternovaner Waldes (<i>l</i>)	56
2. Korallenführende Breccienkalke des Malm (<i>zm</i>)	57
B. Fazies des Bačagebietes und des Wocheiner Ge- birges	57
1. Liassische Črna prst-Schiefer (<i>l</i>)	58
2. Fleckenmergelgruppe (unregelmäßiger Wechsel von Horn- steinkalken mit Mergeln und Schieferen) (<i>lf</i>)	58
3. Liassische Hornstein- und Crinoidenkalke (<i>lh</i>)	59
4. Höhere, vorwiegend schieferige Juraschichten mit Ein- lagerungen von Radiolariten und Hornsteinkalken (<i>ih</i>)	61
VI. Kreide	63
1. Woltschacher Hornstein-Plattenkalk (<i>kn</i>)	63
2. Requienienkalk der unteren Kreide bei Idria (<i>Kr</i>)	64
3. Rudistenkalke der oberen Kreide (<i>Kr</i>)	64
4. Schieferentwicklung der oberen Kreide (<i>Ki</i>)	65

	Seite
VII. Tertiär	67
Oligocänkonglomerat von Bischoflack (<i>om</i>)	67
VIII. Quartär	68
1. Ältere Nagelfluh (altdiluvial?) (<i>n</i>)	68
2. Diluviallehm (<i>qu</i>)	68
3. Jüngste Terrassenschotter (\bar{q})	69
4. Gehängeschutt und Bergstürze (<i>r</i>)	69
5. Alluvien der Talböden (<i>ra</i>)	70
Nutzbare Mineralien	70
Tektonik	75
I. Die Sairach-Idrianer Zone	76
II. Die Oberlaibach-Pöllander Zone und ihre Fortsetzung zum Blegaš	78
III. Das Gebiet von Bischoflack und Billichgraz	79
IV. Das Grauwackengebiet von Eisnern und die Porezen- zone	83
a) Das Grauwackengebiet	83
Beziehung der Selzacher Grauwackenregion zum Dachsteinkalkplateau der Jelovca und zur Porezen- zone	85
b) Die Porezenzone	86
V. Das Dachsteinkalkgebirge	89
Das tektonische Gesamtbild des Kartengebietes	91