

K. k. Geologische Reichsanstalt.

Erläuterungen
Geologischen Karte

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

SW-Gruppe Nr. 98

Haidenschaft und Adelsberg.

(Zone 22, Kol. X der Spezialkarte der Österr.-ungar.
Monarchie im Maßstabe 1:75.000.)

Von

Dr. Franz Kossmat.



Wien 1905.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Kommission bei **R. Lechner (W. Müller)**, k. u. k. Hofbuchhandlung,
I., Graben 31.

Erläuterungen
zur
Geologischen Karte

SW-Gruppe Nr. 98.

Haidenschaft und Adelsberg.

Von **Dr. Franz Kossmat.**

Einleitung und orographische Übersicht.

Das Gebiet des Blattes Adelsberg besitzt zum größten Teile die morphologischen Merkmale der Karstlandschaft. Zu besonders typischer Entwicklung gelangt der Hochkarst, dessen wenig gegliederte und meist ziemlich flach gelagerte Kalkmassen in auffälligem Gegensatze zu den von zahlreichen Tälern und Gräben durchfurchten Triasgebieten im Norden und den Flyschmulden im Süden stehen. Untereinander hängen die einzelnen Flächen des Hochkarstes orographisch ziemlich innig zusammen.

Das Plateau des Ternowaner Waldes und Kreuzberges, welches im 1496 *m* hohen Goljak die höchste Erhebung des Kartengebietes umfaßt und sowohl gegen die Ebene als auch gegen die Tallandschaften der oberen Idrica steil abstürzt, grenzt sich im SO durch den tiefen Einschnitt zwischen Oberfeld, Zoll

und Podkraj vom Nanos ab. Die weitere Fortsetzung dieser Einsenkung geht am Streliski vrh bei Wodize vorbei nach NW gegen das Becken von Schwarzenberg und von hier über das Iderski Log zur Idrica. Im Osten schließt sich daran der ausgedehnte Birnbaumer Wald, ein sehr unregelmäßig umgrenztes Plateau, welches den zentralen Teil des Blattes ausfüllt und einerseits zwischen dem Triashügellande von Gereuth und dem Ternowanerwalde als gut abgegrenzter Karststreifen bis in die Gegend von Idria reicht, anderseits sich bis an das Polje von Planina und die Adelsberg-Wippacher Flyschmulde erstreckt. Die vordere höchste Partie des Birnbaumer Waldes (Suhi vrh 1315 *m*), welche — dem Ternowaner Walde vergleichbar — mit einem langen Absturze gegen das Wippach- und Močilniktal abbricht und auch gegen das Adelsberger Becken eine Kalkmauer wendet, heißt Nanos. Zwei andere Flächen von waldigem Hochkarst finden sich im östlichen Teile des Blattes. Die erste, welche von der Südbahnlinie auf der Strecke Franzdorf-Rakek durchzogen wird, gipfelt im 813 *m* hohen Ljubljanski vrh (Laibacher Berg), die zweite, zwischen der kleinen Rakeker Ebene, dem Polje des Zirknitzer Sees und der Adelsberger Mulde gelegen, erreicht im Javornik eine Höhe von 1270 *m* und setzt sich nach SO fort in die Gegend des Krainer Schneeberges (1796 *m*), der bedeutendsten Erhebung des österreichischen Hochkarstes.

Durch das Flyschland der Adelsberg-Wippacher Mulde vom Hochkarst getrennt, reicht in die Südwestecke des Blattes (Umgebung von Tomaj) noch ein kleiner, landschaftlich und geologisch aber vollkommen charakteristischer Ausschnitt des Triestiner Karstes herein.

Die Wasserscheide zwischen dem Isonzo- und Donaugebiete zieht quer durch das Blatt über Präwald, das Nanosplateau, den Birnbaumer Wald, die Gegend von Godowitsch zum Jeličen vrh bei Idria; der Verlauf ist aber nur in großen Zügen zu verfolgen, weil er vorwiegend durch Gebiete unterirdischer Entwässerung geht. Die Zuflüsse des Isonzo: die Wippach und Idrica besitzen ein großes, wohlentwickeltes Talsystem, welches bei der ersteren weite Alluvialböden umfaßt (tiefster Punkt am Westrande des Blattes ca. 60 *m* über dem Meere), während es bei der letzteren tief eingeschnitten ist. An das Idricagebiet schließen sich mehrere mit Schwemmland ausgefüllte Poljen an: das Iderski Log, Sadlog und das Becken von Schwarzenberg, welche die am weitesten nach Nordwesten vorgeschobenen Typen dieser Karstkessel sind.

Das Talsystem des östlichen Terrainabschnittes besteht aus mehreren Bruchstücken: die Adelsberger Mulde enthält ein verästeltes System von Gerinnen, welche sich mit der Poik vereinigen und infolge der oft stockenden unterirdischen Entwässerung durch das Höhlengebiet von Adelsberg viel Alluvium angesammelt haben; der als Unz wieder zutage tretende Fluß durchzieht das Polje von Planina, verschwindet dann bei Jacobowiz und erscheint erst nach langem unterirdischen Laufe als Laibachfluß am Rande des Laibacher Moores, welches noch in die Nordostecke des Blattes hereinkommt (Seehöhe etwas über 290 *m*). Unregelmäßige, oberflächlich abflußlose Talbecken (Poljen) mit ebenem, zeitweilig überschwemmtem Alluvialboden sind im Flußgebiete der Laibach, besonders an der Grenze zwischen mehr und weniger durchlässigen Gesteinen eine häufige Erscheinung. Das größte Beispiel ist der Zirknitzer See, kleinere

Gebilde ähnlicher Beschaffenheit sind die Becken von Planina, Kaltenfeld, Loitsch und Hotederschiz¹⁾.

Auf die bekannten morphologischen Eigentümlichkeiten des Karstes einzugehen, ist hier nicht der Platz, um so mehr, als dieser Gegenstand in der einschlägigen Karstliteratur ausführlich behandelt wird.

Der größte Anteil an der geologischen Übersichtsaufnahme des Kartengebietes fällt D. Stur zu, welcher die Hauptresultate seiner Untersuchungen des Hochkarstes und der im Norden daran anschließenden Triasgebiete 1857 in der Arbeit über „Das Isonzotal von Flitsch abwärts bis Görz, die Umgebung von Edelsberg, Planina und die Wochein“ veröffentlichte; die Umgebung von Idria bildete das Arbeitsfeld von M. V. Lipold, welches dieser sowohl bei der Übersichtsaufnahme von Oberkrain wie auch später als Direktor des ärarischen Quecksilberbergwerkes studierte.

Der südwestliche Kartenteil mit den Flyschmulden und dem benachbarten Teile des Triestiner Karstgewölbes wurde von Dr. G. Stache begangen und in den „Eocänstudien“ sowohl tektonisch als auch stratigraphisch beschrieben.

Die Spezialaufnahme wurde von mir nach einleitenden Studien, welche in das Jahr 1895 fallen, während der Sommer 1896, 1897 und 1898 durchgeführt; ein Teil dieser Zeit entfiel auf das Studium der schon von Lipold und verschiedenen Bergwerksbeamten untersuchten Grube von Idria, welche im Hinblick auf tektonische Fragen besonderes Interesse bietet.

¹⁾ Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1897, pag. 82—84.

Literatur.

Das nachstehende Verzeichnis soll nur eine Orientierung ermöglichen und strebt daher in keiner Weise eine Vollständigkeit an.

A. Arbeiten geologischen Inhalts.

- A. Bittner: Lamellibranchiaten aus der Trias von Hudiklanec nächst Loitsch in Krain. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1901, S. 225 ff.
- A. Boué: Aperçu sur la constitution géologique des provinces Illyriennes. Mém. de la Société géologique de France. Tome II, Paris 1835.
- C. Diener: Mitteilungen über einige Cephalopodensuiten aus der Trias der Südalpen. Neues Jahrbuch f. Min., Geol. u. Pal. Stuttgart 1901, S. 23 ff.
- F. v. Hauer: Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte von Österreich-Ungarn. Blatt VI. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1868.
- F. Kossmat: Vorläufige Bemerkungen über die Geologie des Nanosgebietes. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1896, S. 149 ff.
- Über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Adelsberg und Planina. Ibid. 1897, S. 78 ff.
- Über die geologischen Aufnahmen im Ternowaner Walde. Ibid. 1897, S. 144.
- Die Triasbildungen der Umgebung von Idria und Gereuth. Ibid. 1898, S. 86—104.
- Über die geologischen Verhältnisse des Bergbaugesbietes von Idria. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 259—286.
- M. V. Lipold: Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Idria in Krain. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1874, S. 425—454. (Mit Zusammenstellung der älteren Literatur.)
- Bericht über die geologischen Aufnahmen in Oberkrain im Jahre 1856. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1857, S. 205 ff.
- A. v. Morlot: Über die geologischen Verhältnisse von Istrien mit Berücksichtigung Dalmatiens und der angrenzenden Gegenden Kroatiens, Unterkrains und des Görzer Kreises. W. Haidingers Abhandlungen, II. Bd., Wien 1848, S. 257.

- G. Stache: Die Eocängebiete in Innerkrain und Istrien. I. Teil. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1859, S. 272 ff.
- Die liburnische Stufe und deren Grenzhorizonte. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XIII, 1889.
- D. Stur: Das Isonzotal von Flitsch abwärts bis Görz, die Umge-
bung von Wippach, Adelsberg, Planina und die Wochein.
Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., IX. Bd., 1858, S. 324—366.
- Die geologischen Verhältnisse des Kessels von Idria in Krain.
Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1872, S. 235.

Ein sehr ausführliches Verzeichnis der Literatur über Idria und dessen Umgebung enthält die vom k. k. Ackerbauministerium unter der Redaktion von Oberbergrat W. Göbl herausgegebene Publikation: Geologisch-bergmännische Karten mit Profilen von Idria nebst Bildern von den Quecksilberlagerstätten in Idria (aufgenommen von den k. k. Bergbeamten). Wien 1893.

Über die Mineralvorkommnisse vergleiche man:

- W. Voss: Die Mineralien des Herzogtums Krain. Mitteilungen des Musealvereines für Krain. Laibach 1893 und 1894.

Die seismischen Erscheinungen der letzten Jahre wurden behandelt von:

- Dr. F. E. Suess: Das Erdbeben von Laibach am 14. April 1895.
Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1896, S. 411—890.
- Ferd. Seidl in den Mitteilungen der Erdbebenkommission der kaiserl. Akad. der Wissenschaften. Wien 1898 ff.

B. Arbeiten morphologischen Inhalts.

- J. Cvijić: Das Karstphänomen. Geograph. Abhandl., herausgeg. v. Prof. A. Penck. Wien 1893, Bd. V, Heft 3.
- A. Grund: Karsthydrographie. Ibid. Bd. VII, Heft 3.
- F. Kraus: Höhlenkunde. Wien 1894.
- L. K. Moser: Die Eishöhlen des Ternowaner und Birnbaumer Waldes. Zeitschr. d. deutschen und österr. Alpenvereines. Bd. XX, 1889.
- Der Karst in naturwissenschaftlicher Hinsicht geschildert. Triest 1890.

- L. K. Moser: Der Karst und seine Höhlen naturwissenschaftlich geschildert. Triest 1899.
- W. Putick: Die unterirdischen Flußläufe von Innerkrain. Das Flußgebiet der Laibach. Mitteilungen d. k. k. geographischen Gesellschaft. Wien.
- I. XXX. Bd. 1887, S. 277.
 - II. XXX. Bd. 1887, S. 561.
 - III. XXXII. Bd. 1889, S. 57.
 - IV. XXXIII. Bd. 1890, S. 483.
- A. Schmidl: Die Grotten und Höhlen von Adelsberg, Planina und Laas. Wien 1854.
- Vergleiche ferner den Abschnitt: Tektonik und Plastik in G. Stache: Die liburnische Stufe, S. 5—17 mit Literaturangaben auf S. 15.

Tektonik.

Das Gebiet des Blattes Adelsberg gehört in seiner Gesamtheit dem dinarischen Gebirgssystem an, wie aus dem Hauptstreichen und dem Verlaufe der wichtigsten Störungslinien hervorgeht. Trotzdem sind die einzelnen tektonischen Abschnitte nicht als Züge aneinandergereiht, welche der allgemeinen Gebirgsanlage entsprechen, sondern grenzen sich unter verschiedenen Winkeln, sogar häufig quer gegeneinander ab, was dem geologischen Kartenbilde einen eigenartigen Charakter verleiht.

Der nördliche Teil des Blattes wird im Westen vom Jura-Triasterrain des Ternowäner Waldes samt dem oberen Idricagebiete eingenommen, während weiter östlich die Triasregion von Idria und Oberlaibach hereinreicht. Zwischen beide schiebt sich ein Ausläufer der Kreide des Birnbaumer Waldes als trennende Zone ein, welche aber knapp jenseits des Blattrandes gänzlich aufhört. Das schon in der orographischen Gestaltung kenntliche Störungsgebiet, an welchem diese Zone gegen NO ab-

schneidet, gehört zu den bedeutendsten des ganzen Karstes: es ist das Idrianer Bruchsystem, welches nach SO gegen das Zirknitzer Polje, nach NW in das Kanomlja- und untere Idricatal leicht zu verfolgen ist.

Der Bau der oberen Idricagegend ist ziemlich einfach: die unteren und mittleren Triasschichten tauchen nach SW unter den mächtigen Hauptdolomit, welcher flach von der Jurafolge des Ternowaner Plateaus überlagert wird. Nur am einspringenden Winkel bei Dol (Predmejo) setzen Verwerfungen durch, an welchen nochmals der Hauptdolomit samt den aufliegenden tieferen Jurapartien emportaucht. Weit verwickelter ist der Bau des Gebietes bei Idria, dessen Tektonik bereits eingehend beschrieben wurde. Die Überschiebungszone des Bergbaugebietes setzt sich, durch Aufbrüche unterer Trias und paläozoischer Schichten gekennzeichnet, bis an eine Querstörung fort, welche von Hotederschiz über Saurac nach NNW zieht und jenseits des Blattlandes in die Streichungsrichtung der Schichten einlenkt.

Östlich von ihr betritt man das einfach und regelmäßig gebaute Gereuther Gebiet, welches wieder an der bedeutenden, durch einen Karbonaufbruch gekennzeichneten Querstörung von Loitsch gegen die aus jüngeren Triasgliedern zusammengesetzten Hügel von Oberlaibach abgegrenzt ist. Auch dieser Querbruch lenkt weiter im Norden in die Streichungsrichtung ein. Ein weiteres Absitzen der einzelnen Gebirgsstücke gegen Osten äußert sich in der scharfen Abgrenzung des ganzen Triasgebietes gegen den Kreidekarst der Umgebung von Loitsch. Die Schichten dieser Gegend fallen nach Westen, weshalb südlich von Loitsch (bei Kauče) noch Radiolitenkalke mit Denudationsresten

von Eocänflysch vorhanden sind, während gegen Osten immer tiefere Schichtglieder (untere Kreide und Jura) emporsteigen, bis am Blattrande ein Ausschnitt des Hauptdolomits von Franzdorf erscheint. Der Betrag der Absenkung gegenüber dem Triasgebiete wird daher gegen Osten immer kleiner und bei Oberlaibach deuten Inselberge im Moor die Verbindung der beiden Hauptdolomitkomplexe an.

Der vom unterirdischen Laufe der Unz—Laibach durchzogene Karstboden von Loitsch grenzt im Süden entlang der Fortsetzung der Idrianer Störungszone an den Hauptdolomit von Planina und Rakek; auch hier nimmt das Ausmaß der Störung von Kauče an gegen Osten ab, so daß im anstoßenden Blatt Weixelburg nach dem Ergebnisse der älteren Aufnahme das obere Triasgebiet von Rakek und Zirknitz mit jenem von Franzdorf verschmilzt.

Wie sich über der Trias von Franzdorf der Karstboden von Loitsch aufbaut, so liegt jenseits der Hauptbruchzone das morphologisch und stratigraphisch ganz identische Plateau des Birnbaumer Waldes über dem Dolomit von Planina. Die Schichten sinken regelmäßig gegen das spitzbogenförmige Ende des Ternowaner Plateaus ein, treffen die Idrianer Verwerfungszone schräge und setzen sich, wie erwähnt, bis in das Idrica- und Nikova-gebiet fort, wo sie unter komplizierten Störungsverhältnissen zwischen den Triasbergen auskeilen. Das zwischen Hotederschiz und Godowitsch sichtbare unregelmäßige Auftauchen von Triasdolomit unter dem Requienienkalk läßt vermuten, daß letzterer über den Jura hinaus auf obere Trias übergreift; doch sind die ursprünglichen Lagerungsverhältnisse durch Grenzbrüche, wie man sie zum Beispiel in der Salaschlucht und bei

Idria beobachten kann, zu sehr verwischt, als daß man dieser Erscheinung genügend nachgehen könnte.

Das Absinken des Birnbaumer Plateaus gegen den Ternowaner Wald kann man bis über Zoll hinaus verfolgen, da bis in diese Gegend ein schließlich schon stark verschmälerter Saum von Kreidekalk gegen die unteren Juraschichten einfällt und sich scharf von ihnen abgrenzt. Annähernd parallel dieser Linie dringt, jedenfalls entlang von begleitenden Brüchen, ein schmaler Flyschzug über Oberfeld und Podkraj nach Schwarzenberg vor; die isolierten Flyschvorkommnisse in der Idricaschlucht und im Nikovatale stehen zu ihm wohl in enger Beziehung. Die ganze Art und Weise, wie der jüngere Schichtkomplex den Ternowaner Wald förmlich umfaßt und konzentrisch gegen ihn einfällt, gehört entschieden zu den interessantesten tektonischen Erscheinungen des Karstgebietes.

Die obere Kreide erlangt ihre Hauptentwicklung im vorderen Teile des Birnbaumer Waldes, dem Nanos, wo eine Wendung in das normale dinarische Streichen erfolgt. Zwei einander korrespondierende Zonen von unteren bituminösen Kreidekalken, welche zwischen den lichten Radiolitenkalken zum Vorschein kommen, bringen diese Biegung sehr deutlich zum Ausdruck. Von Interesse ist, daß gleich nördlich des Flyschzuges von Podkraj in der Randzone des Ternowaner Plateaus die tieferen Kreideschichten gerade gegenüber der Stelle auftreten, wo sie südlich des Flyschzuges abbrechen, ein Umstand, welcher auf eine durch spätere Störungen unterbrochene Zusammengehörigkeit schließen läßt. Der Rand des Nanos taucht bei Oberfeld und Wippach flach unter Flysch und Alluvium, im weiteren Verlaufe erfolgt gleichzeitig mit der Einlenkung in das südöstliche Streichen eine

immer steilere Aufrichtung, aus welcher schließlich bei Präwald die weithin sichtbare Überkipfung hervorgeht. Mit dem Vorsprunge des Radiolitenkalkes bei Strane beginnt eine neue Zone, welche sich von der Hauptmasse des Nanos ablöst, als schmale randliche Vorlage — ähnlich jener von Zoll — bei Luegg und Kaltenfeld gegen den Hauptdolomit absinkt und ihre Fortsetzung in dem ausgedehnten Kreidekarst zwischen Adelsberg und Planina findet. Letzterer steht also zum Birnbaumer Walde in einem ähnlichen tektonischen Verhältnis wie dieser zum Ternowaner Plateau. Die Grenze gegen den Hauptdolomit von Rakek ist ein Bruch, die Fortsetzung jenes von Luegg und Kaltenfeld; der Rand gegen die Flyschmulde aber eine Anlagerungsgrenze, welche steil aufgerichtet oder überkippt ist, solange sie dem Hauptstreichen folgt, sich aber flach legt, wo sie aus dieser Richtung heraustritt — also eine ähnliche Erscheinung wie am Nanosabfall zwischen Oberfeld und Präwald.

Die Flyschmulden von Adelsberg und Wippach werden im stratigraphischen Teile näher besprochen; es genügt hier, darauf hinzuweisen, daß ihr Bau in deutlicher Abhängigkeit von ihrer Umrandung steht, was den Gedanken an größere Überschiebungsvorgänge von seiten dieser gänzlich ausschließt.

Die Wippacher Synklinale ist überkippt und am stärksten zusammengeschoben bei Präwald, wo der Nanosabfall am nächsten an den südlichen Karstabschnitt herantritt, und öffnet sich gegen Nordwesten um so mehr, je weiter der Plateaurand zurückweicht. Nordwestlich von Haidenschaft ist am Absturz des Ternowaner Plateaus eine randliche Überschiebung von Jura über Eocänflysch aufgeschlossen, doch auch hier kann das

Ausmaß nur ein sehr kleines sein, weil man im anstoßenden Görzer Gebiete wiederum die An- und Auflagerung der Flyschbasis auf den mesozoischen Kalken des Plateaus beobachten kann. In der Adelsberger Mulde taucht bei St. Michael eine Insel von kretazischen dolomitischen Schichten empor, ferner ragen vom südlichen Muldenrand her Ausläufer bei Hruschuje und Práwald herein, welche den Zusammenhang zwischen dem Kreidekarst von Adelsberg und Tomaj-Sessana vermitteln.

Das letztere Gebiet zerfällt durch die geradlinige NW—SO-Verwerfung des Rašatales ¹⁾ in zwei Abschnitte, deren nordöstlicher mit gleichmäßigem NO-Fallen unter die Wippacher Mulde taucht, während südlich der Verwerfung das Fallen schon häufig nach SW gerichtet ist; mehrere Aufbrüche des dunklen Plattenkalkes von Komen durchziehen als Streifen das sonst aus Rudistenkalk bestehende Terrain; nur in der Südwestecke des Blattes sind an einem Bruche noch liburnische Schichten vorhanden, welche dem in Kreide eingebetteten Zuge des Zopada und Gaberk angehören, also einen Ausläufer des nordöstlichen Flügels der Rekamulde darstellen.

Es soll hier noch auf die Tatsache hingewiesen werden, daß sich in diesem südwestlichen Teile des Blattes zwischen Flysch und Kreide die tieferen Eocänkalke samt der liburnischen Stufe einschieben, während am nordöstlichen Muldenrande (Adelsberger Karst, Nanos und Ternowaner Wald) der Flysch mit Basiskonglomeraten auf den mesozoischen Kalken abgelagert wurde, was auf gebirgsbildende Bewegungen vor dem oberen

¹⁾ Wie mir Herr Professor Seidl mitteilte, wurde im Tunnel bei St. Daniel an der im Bau begriffenen Eisenbahnstrecke eine an dieser Verwerfung eingeklemmte Flyschpartie durchbohrt.

Eocän hinweist. Manche Unregelmäßigkeiten in der Umrandung der Hochkarstgebiete dürften veranlaßt sein durch die Existenz zweier Störungsperioden, welche durch eine Zeit der Erosion und Sedimentbildung — Ablagerung des Flysches — voneinander getrennt sind. Das gleiche gilt wohl auch für den nördlichen Teil des Blattes bei Idria; daß auch schon früher, zum Beispiel zur Zeit der mittleren Trias lokale Bodenbewegungen stattfanden, ist in den betreffenden Abschnitten erwähnt.

Stratigraphie.

Karbonische Schiefer und Sandsteine (c).

Die ältesten Schichten im Bereiche des Blattes Haidenschaft—Adelsberg sind schwarze, glänzende Tonschiefer mit feinen Glimmerschüppchen und gelegentlich eingeschalteten Bänken von dunklen glimmerigen Sandsteinen. Diese Gesteine, welche fast in allen Aufschlüssen sehr stark zerknittert und von zahlreichen fettigglänzenden Gleitflächen durchsetzt sind, wurden anfangs unter dem Sammelbegriffe „Gailtaler Schichten“ ausgeschieden. Durch systematisches Suchen gelang es aber M. V. Lipold, bei Idria eine Anzahl von allerdings ziemlich ungünstig erhaltenen Pflanzenresten aufzufinden, welche zum Teil in der Sammlung der Bergdirektion von Idria, zum Teil in der k. k. geologischen Reichsanstalt aufbewahrt werden. Stur bestimmte folgende Arten: *Calamites Suckowii Brongniart*, *Dic-tyopteris Brongniarti Guthier*, *Sagenaria sp.*, welche also die Zugehörigkeit zum Karbon beweisen. Ferner er-

wähnte Lipold in seinem Aufnahmeberichte von 1857 *Productus*-Reste aus derselben Gegend.

Die Verbreitung des Karbons ist eine sehr beschränkte und immer an Störungszonen in der Trias gebunden. Mit Ausnahme des fast nordsüdlichen Zuges, welcher das regelmäßig gebaute Terrain von Gereuth im Osten quer abschneidet und auf diese Weise gegen den Hauptdolomit von Zaplana begrenzt, sind diese Aufbrüche im Streichen gelegen, so zum Beispiel mitten im Werfener Schiefergebiete beim Orte Gereuth¹⁾ und in der langen Zone, welche von Potok südlich des Dorfes Saurac nach einer unbedeutenden Unterbrechung über Kališe in das Lubeuctal hineinstreicht und in der Umgebung von Idria in mehrere kleinere Züge zersplittert. Die nach dem Auftreten von freiem Quecksilber benannten „Silberschiefer“ des Bergwerkes hängen mit diesen an der Oberfläche konstatierten Aufbrüchen am Franzschacht und Antonistollen zusammen.

Grödener Sandstein (P).

Als Begleiter der schwarzen Karbonschiefer erscheint an den Aufschlüssen in der Regel ein roter, teilweise ziemlich grober und sogar konglomeratischer Quarzsandstein, welcher petrographisch mit dem Grödener Sandsteine übereinstimmt. Da aber die Bellerophonkalke, welche im nördlich anstoßenden Blatte Bischoflack gut ausgebildet sind, nicht nachgewiesen werden konnten, ist es meistens nicht möglich, in den räumlich beschränkten Aufbruchszonen eine scharfe Grenze gegen die unteren, häufig auch rötlichgefärbten sandigen

¹⁾ Hier wurde in anthrazitischen Schiefereinlagerungen erfolglos auf Kohle geschürft.

Werfener Schichten zu ziehen. Trotzdem habe ich in Anbetracht der Bedeutung, welche der Grödener Horizont im Nachbarblatte Bischoflack besitzt, die wichtigeren Vorkommnisse ausgeschieden und schematisch umgrenzt. Es finden sich solche vor allem am Querbruch nördlich der Ebene von Loitsch, ferner an den Aufbrüchen von Gereuth und Potok (Mrulisk). Im Idrianer Gebiet, soweit es auf das Blatt Adelsberg fällt, treten die Grödener Sandsteine gegenüber dem Werfener Schiefer derart zurück, daß sie auf der Karte nicht zum Ausdrucke gebracht werden konnten.

Trias.

Werfener Schichten (t).

Diese bestehen in ihrer unteren Abteilung (Seißer Schichten) aus rötlichen und grauen, sandigglimmerigen Schiefen mit eingelagerten grauen, harten Dolomiten, welche oft gleichfalls einen Glimmerbelag auf den Schichtflächen besitzen. Von Fossilien findet man ziemlich häufig: *Pseudomonotis Clarai*, *Ps. (Avicula) Venetiana*, *Myacites fassaensis*, *Pecten discites* und andere. In den mittleren Horizonten stellen sich in der Regel bräunliche, in unverwittertem Zustande auch bläuliche Oolithe ein, welche sehr hart und spröde sind und zahlreiche Durchschnitte von kleinen Gastropoden und Bivalven (vornehmlich *Pecten* und *Pseudomonotis*) enthalten; sie entsprechen den Holopellenoolithen von Südtirol sowohl im Aussehen als auch in der Lagerung. Die oberen Werfener Schichten („Campiler Schichten“) sind fast allgemein als blaugraue oder bräunliche Kalkmergel und Schiefer entwickelt, in welchen man Naticellen und gekrümmte wurmförmige Körper (Cylindriten) sehr oft antrifft. Gut

erhaltene Versteinerungen sind selten, doch fand ich bei Mahorič (zwischen der Nikova und der oberen Idrica) *Tirodites carniolicus*, *Turbo rectecostatus*, *Naticella costata*, *Gervillia* sp. in deutlich erkennbaren Exemplaren. Zu den charakteristischen Gesteinen der oberen Werfener Schichten gehören auch kalkige Lagen, welche aus kleinen, blaugrauen, durch flaserige Mergelpartien verkitteten Linsen und Bruchstücken bestehen. Bei Idria kommen an verschiedenen Stellen, so auch in der Grube, dunkle, grauschwarze Kalke vor, welche oft als Gutensteiner Schichten bezeichnet wurden, aber durch ihre Versteinerungen sich als zusammengehörig mit den oberen Werfener Mergeln und Schiefeln erweisen. Sie vermitteln den petrographischen Übergang der unteren Trias in die Dolomite des Muschelkalkes.

Eine kartographische Ausscheidung der Unterabteilungen erwies sich als unzweckmäßig, weil in vielen Profilen die geringe Ausdehnung der Aufschlüsse Schwierigkeiten bereitet. Die größte Verbreitung besitzen die Werfener Schichten bei Gereuth, wo sie als WNW—OSO streichende Antiklinalzüge (mit den früher erwähnten paläozoischen Aufbrüchen) erscheinen und sich im Osten gegen den Querbruch verbreitern.

Weiter im Westen kommen die unteren Triasbildungen bei Saurac, ferner in der Umgebung der alten Laibacher Straße bei Veherše unter der Muscheldecke an die Oberfläche. In der Umgebung von Idria erscheint dieser Horizont an beiden Gehängen des Lubeuctales im Liegenden der Triasmasse des Magdalenenberges sowie des Govekuri vrh und auf der linken Idricaseite in ganz analoger Stellung am Nordfuß des Vogelberges und Cerin, wo schon von Lipold viele Fossilien in ihnen gesammelt wurden. Der Wer-

fener Schieferzug, welcher vom Kartenrande in das obere Nikovatal hineinreicht, hängt im Blatte Bischoflack mit den Aufbrüchen von Idria zusammen.

Einige schmale Züge der gleichen Gesteine am nördlichen Gehänge des Salabaches (in der Brušova grapa) und bei Godowitsch sind gleichfalls mit Disloktionen in Verbindung.

Muschelkalk (tm).

Der mächtige Schichtkomplex, welcher zwischen einer Unterlage von Werfener Schichten und einer Decke von Wengener Schichten eingeschlossen ist, demnach ein Äquivalent des alpinen Muschelkalkes darstellt, besitzt verschiedene Ausbildungsarten, bald als Konglomerat und Breccie, bald als Dolomit; doch sind diese durch Übergänge miteinander verbunden.

Die Gerölle der Konglomerate bestehen aus Dolomiten, dunkelgrauen Kalken, ganz selten aus Sandsteinen und sind durch ein dolomitisches oder sandigkalkiges Bindemittel verkittet; die Dimensionen variieren sehr stark, manche Rollstücke sind bis kopfgroß.

In sehr typischer Entwicklung treten diese Konglomerate in der Umgebung von Gereuth auf, wo sie eingeklemmte WNW streichende Synklinalen bilden und auch in Form eines breiten Zuges die Basis der im Süden auflagernden jüngeren Triasschichten darstellen. Bei Petkouc treten in Zusammenhang mit ihnen lokal Lagen von grauem Diploporenkalk auf.

Die Basis der Konglomerate liegt nicht ganz konkordant auf der unteren Trias auf; man kann beispielsweise beobachten, daß sie südlich von Gereuth unmittelbar auf die tieferen, glimmerigen Werfener Schichten übergreift.

Weiter westlich, bei Saurac und am Jeličen vrh, bilden die Konglomerate und Breccien des Muschelkalkes ein zusammenhängendes Plateau, auf welchem die höheren Bildungen lappenartig aufliegen. Hier beginnt bereits ein allmählicher Übergang in die Dolomitentwicklung, indem sich an Stelle der Konglomerate bald Dolomitbreccien und reine Dolomite einstellen, ein Fazieswechsel, der sich vor allem in den unteren Teilen der Schichtgruppe vollzieht. Im Grubenbau von Idria, am Cerin und Vogelberg bilden ebenfalls Dolomitbreccien und normale Dolomite die Vertretung des Muschelkalkes.

Ebenso wie von Gereuth gegen Idria hin die Konglomeratstufe allmählich durch Dolomit ersetzt wird, findet eine analoge Änderung auch in der Richtung gegen SW (Godowitsch) statt. In dem von Werfener Aufbrüchen und einzeln eingeklemmten jüngeren Triasgesteinen durchsetzten Gebiete nördlich von Godowitsch ist das herrschende Gestein Dolomit und Dolomitbreccie, welche in ihrer stratigraphischen Stellung vollkommen den Konglomeraten von Saurac und Gereuth entsprechen.

Westlich des Vogelberges und von diesem durch den Ausläufer der Kreidekalke des Birnbaumer Waldes abgetrennt, erscheinen die Dolomite mit untergeordneten Konglomerat- und Breccienpartien in einigen durch Verwerfungen zerstückten Zügen beiderseits des Nikovatales; sie hängen schon mit dem großen Triasplateau des Kanomljagebietes (Blatt Bischoflack) zusammen.

Da in dem Verbreitungsgebiete der Konglomerate Rollstücke von Dolomit fast ausschließlich herrschen, kann man sich den Bildungsvorgang vielleicht so vorstellen, daß infolge des Eintretens von Gebirgsbewegungen Dolomite des Muschelkalkes, zum Teil vielleicht

auch des Werfener Horizonts lokal noch vor Absatz der Wengener Schichten zerstört und umgelagert wurden; damit stimmt der enge Zusammenhang zwischen Konglomerat, Breccie und normalem Dolomit sowie auch das Verhalten der darauffolgenden, oft klastischen und pflanzenführenden Wengener Schichten.

Wengener Schichten (twg).

Während die tieferen Abteilungen der Trias meist in größeren Flächen auftreten, bilden die Wengener Schichten nur schmale weiche Züge zwischen den härteren Kalken und Dolomiten. Ein derartiger Streifen ist nördlich der alten Laibacher Straße im Hangenden der süd-fallenden Konglomerate von Gereuth vorhanden. Er besteht aus braunen sandigen Gesteinen und blättrigen Schiefen, welche oft sehr kieselig sind und an verschiedenen Stellen, so bei Grambušek, verkohlte Pflanzenreste enthalten. Von anderen Fossilien habe ich an der Gereuther Straße *Daonella Lommedi Wissmann* und ein Ammonitenfragment gefunden. In den unteren Lagen der darüber folgenden Kalke erscheint eine reiche Cephalopoden- und Bivalvenfauna, welche neben neuen Typen und mehreren Cassianer Arten deutliche Anklänge an Wengener Schichten zeigt; trotzdem habe ich die sie beherbergenden Schichten aus stratigraphischen Gründen bei den „Cassianer Kalken“ gelassen (vgl. darüber den nächsten Abschnitt). Bei Raunik, nördlich von Hotederschiz, tritt ein kleiner Zug von tuffähnlichen Wengener Sandsteinen auf, welcher einen kurzen Gegenflügel zur obenerwähnten Zone von Grambušek bildet.

Alle jüngeren Triaslappen, welche auf dem Muschelkalkplateau von Jeličen vrh erhalten sind, werden gleichfalls von Wengener Schiefen und Sandsteinen unterlagert.

In der Nähe von Idria zeigt dieser Horizont eine sehr mannigfaltige Gesteinsausbildung und sehr wechselreiche Petrefaktenführung. Es finden sich grünliche und graue, oft aphanitische Tuffgesteine vom Aussehen der Pietra verde, welche weiter im Norden in den Wengener Schichten häufig sind und mit den Porphyruptionen der Umgebung von Stopnik und Kirchheim zusammenhängen; ein Teil des Kieselsäuregehaltes ist meist in Form von gebänderten Hornsteinplatten und Knollen ausgeschieden, deren Trümmer geradezu bezeichnend für die betreffenden Aufschlüsse sind. In diesen hornsteinführenden Tuffen und Schiefen finden sich marine Fossilien, vor allem *Posidonomya Wengensis*, stellenweise, so am Vogelberge, auch *Daonella Lomnelli* und *Trachyceras Idrianum Mojs.*

In enger Verbindung mit diesen Bildungen tritt eine pflanzenführende Fazies (Skonzaschichten) auf, welche nicht an eine bestimmte Abteilung der Wengener Schichten gebunden ist, sondern in mehreren Profilen, so zum Beispiel bei Rebro an der alten Laibacher Straße, sowohl an der Basis als auch im Hangenden der hornsteinführenden Tuffe erscheint und letztere mitunter ganz zu verdrängen scheint.

An den typischen Lokalitäten, im Skonzagraben und Roten Graben O von Idria (knapp außer dem Blatt- rande), wo die pflanzenführenden Schichten schmale, eingeklemmte Züge inmitten der Breccien des Muschelkalkes bilden, bestehen sie aus schwarzen oder rotbraunen, oft etwas glimmerigen Sandsteinen und Schiefen mit sphäroidischen Konkretionen; bunte Kalk- und Dolomitzkonglomerate stehen mit ihnen in Wechsellagerung. Lipold hat darauf hingewiesen, daß die Bruchstücke der letzteren aus der Nähe stammen, was

ebenso wie die eingeschwemmte Flora beweist, daß einzelne Gebiete der Umgebung trocken gelegt waren. Bei Rebro liegen pflanzenführende sandige Schiefer auf einer unregelmäßig gestalteten Oberfläche von Breccien und Konglomeraten des Muschelkalkes, welche ja ihrerseits gleichfalls den Beweis für eine lokal unregelmäßige Bodengestaltung während der mittleren Triaszeit liefern. Von den durch Stur bestimmten Pflanzen der Skonzaschichten seien als Beispiele folgende angeführt: *Equisetites arenaceus* Bgt., *Sagenopteris Lipoldi* Stur, *Pecopteris triassica* Heer, *Pec. gracilis* Heer, *Chiropteris Lipoldi* Stur, *Chir. pinnata* Stur, *Pterophyllum Jaegeri* Stur, *Asplenites* sp., *Danaeopsis marantacea* Pressl, *Taeniopteris* sp., *Voltzia* sp. (Die mit dem Autornamen Stur angeführten Arten werden als neu bezeichnet.)

In der nordwestlichen Grubenabteilung von Idria treten die pflanzenführenden Skonzaschichten mit Konglomeraten in sehr typischer Entwicklung auf und wurden wegen der reichen Imprägnation mit Zinnober „Lagerschiefer“¹⁾ genannt; außer Pflanzenresten findet sich in ihnen ein von Bittner als *Discina* erkanntes napfförmiges Fossil, welches stellenweise in großen Mengen auftritt und die mißverständliche Bezeichnung Korallenerz veranlaßt hat; von Lipold wurde die gleiche Versteinerung auch in den hornsteinführenden Schichten des Vogelberges aufgefunden. In der südöstlichen Grubenabteilung treten die Lagerschiefer sehr zurück und die Wengener Schichten sind hier hauptsächlich durch die grünlichen Tuffe vertreten, welche aber nirgends in ähnlicher Weise mit Erz imprägniert sind wie die an organischer Substanz reichen Lagerschiefer.

¹⁾ Aus ihnen stammt auch das als Idrialith bezeichnete Harz.

Südlich des Lubeuctales, am Abhange des Govekuri vrh, sind im unteren Teile der Wengener Schichten graue Mergelschiefer mit unregelmäßig ausgeschiedenen Kalkknollen vorhanden, welche bei der Verwitterung konglomeratähnlich aussehen, aber auch in Knollenkalke übergehen; ihre Verbreitung und Mächtigkeit ist zu unbedeutend, als daß man sie ausscheiden könnte. Auch im Zuge von Lešinka (Salatal) sind derartige Bildungen nachzuweisen und dasselbe gilt auch vom Gebiete an der oberen Idrica und Nikova, wo eine schmale Zone der leicht wieder erkennbaren knolligen Mergelschiefer zusammen mit tuffähnlichen Sandsteinen als Vertretung des Wengener Horizonts den Nordabhang des Šlanice-rückens begleitet, an einer Bruchlinie zwischen ihm und dem Pšenk durchzieht und außerdem die Cassianer Kuppe des letzteren unterlagert. Ich habe dieses Niveau nur bis zur Idrickaklause knapp nördlich vom Kartenrande verfolgen können, darüber hinaus verliert es sich für eine längere Strecke und die Raibl-Cassianerschichten greifen auf den Dolomit des Muschelkalkes über.

Cassianer Kalke und Dolomite (tc).

Paläontologisch ist im vorliegenden Blatte dieses Niveau weder gegen die Wengener noch gegen die Raibler Schichten gut abgrenzbar, bildet aber dessenungeachtet eine durch seine Gesteinsbeschaffenheit leicht zwischen den beiden genannten Mergel- und Sandsteinhorizonten verfolgbare Stufe, für welche allerdings die Bezeichnung „Cassianer Kalk“ nur beiläufig zutrifft.

Im Gereuther Profil bilden diese Schichten zwischen Medwedibrdo und der Loitscher Ebene eine mehr als 1 km breite Zone von 20—30° S fallenden Schichten,

welche von mehreren Querstörungen durchsetzt und auch beiderseits durch solche begrenzt wird.

Gegen unten ist fast überall ein völliger Übergang in die Wengener Schiefer vorhanden, nur stellenweise, so bei Grambušek, findet man etwas Kalkbreccie an der Basis. Die fast durchweg dunklen Kalke sind oft sehr dünnplattig, die dickeren Bänke enthalten häufig Hornsteinausscheidungen in Form von Linsen und Platten und zeigen auch knollige Schichtflächen. Bei der Häusergruppe Hudiklanec (Zakovšek) nahe der Straße findet man in geringer Höhe über den Wengener Schiefen harte, kalkige Platten anstehend, welche am frischen Bruche blaugrau und dicht erscheinen, an der Oberfläche aber meist braun, sandig anwittern und manchen Cassianer Stücken aus Südtirol sehr ähnlich sind. Das Gestein ist äußerst fossilreich und mit zahlreichen, oft ziemlich hübsch heraustretenden Anwitterungen von Cidariten, Bivalven, Gastropoden und Cephalopoden bedeckt. Ich erwähne daraus folgende Arten:

Calamophyllia pygmaea Laube, *Cidaris dorsata* Bronn, *C. Braunii* Des., *Avicula* aff. *Cassiana* Bittner, *Avicula jupodica* Bittn.*, *Avicula Kossmati* Bittn.*, *Pseudomonotis illyrica* Bittn.*, *Posidonomya* cf. *Wengensis* Wissn., *Gervilleia latobica* Bittn.*, *Ostrea Lipoldi* Bittn.*, *Modiola longaticensis* Bittn.*, *Macrodon imbricarius* Bittn. var., *Anodontophora Telleri* Bittn.*, *Myophoria decussata* Münster, *Alloërisma carniolicum* Bittn.*, *Pleuromutilus Kossmati* Diener*, *Protrachyceras* cf. *longobardicum* Mojs., *Anolcites* cf. *Richthofeni* Mojs., *Anolcites* cf. *Neumayri* Mojs.¹⁾

¹⁾ Die Bivalven wurden von Dr. A. Bittner, die Cephalopoden von Dr. C. Diener bearbeitet. Die mit * bezeichneten Arten sind als neu beschrieben.

Die erwähnte *Pseudomonotis illyrica* bedeckt zusammen mit zahlreichen Schalen von *Posidonomya cf. Wengensis* die Spaltflächen eines schwarzen, den sandigen Platten eingeschalteten Kalkschiefers, welcher das Aussehen des Raibler Fischeschiefers hat.

Bittner hebt als besonders interessantes Merkmal der Bivalvenfauna hervor, daß sie größtenteils aus ziemlich auffallenden neuen Typen gebildet ist, während nur eine Art (*Myophoria decussata*) sicher mit einer solchen aus den faziell ganz ähnlichen Cassianer Schichten identisch ist. Die nahen Beziehungen der Cephalopoden zu Formen der Wengener Schichten sowie die Lagerungsverhältnisse sprechen dafür, daß diese Fauneneigentümlichkeit durch die Stellung an der Grenze zwischen den beiden genannten Horizonten der mittleren Trias zu erklären ist. Weil aber die Fazies der Bänke und ihr Schichtzusammenhang sie mit dem Kalkniveau zwischen den *Daonella Lommeli*-Schiefern und den Raibler Schichten verbindet, habe ich sie auf der Karte gleichfalls als Cassianer Kalke bezeichnet, da nur mit Hilfe eines fortlaufenden Petrefaktenbandes derartige Übergangsschichten konsequent ausgeschieden werden könnten.

Etwas weiter westlich von Hudiklanec, bei Vosoi, fand ich neben *Posidonomya Wengensis* noch *Arpadites Manzoni* Benecke (Bestimmung von C. Diener), an einer anderen Stelle *Encrinus Cassianus*; Anschnitte von unbestimmbaren Fossilien sind im ganzen Kalkzuge sehr verbreitet. — Dunkle, häufig durch Hornsteinführung ausgezeichnete Cassianer Kalke von gleichem Aussehen finden sich am Jelenšek bei Godowitsch, wo sie durch Verwerfungen gegen den Muschelkalk abgeschnitten sind, ferner in kleinen Schollen auf dem Plateau des Jeličen vrh und bei Kališe, endlich als ein zwischen

Längsbrüchen eingeklemmter, steilstehender Zug im Grunde des Lubeuctales (mit *Encrinus cassianus* Laube) und am Rinnwerk links der Idrica. Es handelt sich im letzteren Falle um eine Partie, welche in der Tiefe mit dem von der Überschiebung des Cerin bedeckten erzführenden Triaskeil von Idria zusammenhängt. Am Rinnwerk fand Lipold in den eingeschalteten schwarzen, plattigen Kalkschiefern, welche ganz an den Raibler Fischschiefer erinnern, *Voltzia Foetterlei* Stur, *V. Haueri* Stur, *Lingula Lipoldi* Stur, *Posidonomya Idriana* Mojs (= cf. *Wengensis* Wissm.), *Lepidotus* sp. Am Gövekuri vrh kann man beobachten, daß die tieferen Partien des Cassianer Komplexes dolomitisch werden, eine Ausbildungsweise, welche man noch auffälliger im oberen Idricagebiete antrifft.

In dem langen Zuge des Slanicerückens, dessen meist steil aufgerichtete und nach Süden überkippte Schichten westlich vom Gehöfte Tratnik zum Idricatal herabziehen und diesem folgen, ist nur der obere Teil der Cassianer Schichten in Form von dunklen knolligen Hornsteinkalken und schwarzen Plattenkalken ausgebildet, die tiefere Abteilung besteht hingegen aus Dolomit, welcher jenem des Muschelkalkes gleicht und nur durch das dünne, den Wengener Schichten entsprechende schiefrige Band von ihm getrennt ist. Nördlich des Blattrandes, wo letzteres fehlt, stellen sich an der Basis der Cassianer Kalke Konglomeratbänke ein, welche unmittelbar auf dem unteren Dolomit aufruheu.

Eine scharfe Grenze zwischen Cassianer und Raibler Schichten besteht nicht, denn ich fand in den oberen Kalkbänken bei Na Suontas (schon N des Blattrandes) *Myophoria Kefersteini* Münster und *Hoernesia bipartita*

Merian; es beginnt also im oberen Teile des stratigraphisch einheitlichen Kalk- und Dolomitkomplexes bereits die Raibler Fauna, ebenso wie im unteren die Wengener Fauna ausklingt.

Raibler Schichten (tl).

Sehr typische Ausbildung haben die Raibler Schichten im Profil südlich von Gereuth bei der Lokalität *Na. planina*, welche von Stur entdeckt und ausführlich beschrieben wurde. Die Schichtfolge ist:

1. Unmittelbar über den letzten, bei der Verwitterung wegen der enthaltenen Mergelfasern in Knollen zerfallenden Bänken der oberen Cassianer Kalke lagern dunkle, tonigsandige Bänke mit massenhaft angehäuften Schalen von *Pachycardia rugosa* Hauer und seltenen Stücken von *Myophoria Kefersteini* Münster.

2. Bräunliche Schiefer und Sandsteine mit *Cuspidaria gladius* Laube und *Myophoria Kefersteini*.

3. Eine Schichtgruppe von grauem Kalke mit Megalodonten.

4. Fossilleere obere Mergel und Sandsteine, welche mit dem hangenden Hauptdolomit durch Wechsellagerung verbunden sind.

Man kann diese Schichtfolge im Streichen mehrere Kilometer weit verfolgen; dort aber, wo der Hauptdolomit von Unterloitsch herankommt, schneiden die unteren Mergel und Sandsteine ab, so daß der mittlere Kalk, später der obere Schiefer, unmittelbar an diesen Dolomit entlang einer kleinen Dislokation anstößt. Der Zug verschmälert sich gegen die Loitscher Straße hinaus immer mehr, reicht aber bis an das Schwemmland des Polje. Im Hauptdolomiterrain von Zaplana kommen die Raibler Schichten als schmaler, genau im Streichen ge-

legener Aufbruch von Mergel und Sandstein zutage. Ein sehr schöner Zug derselben Schichten begleitet den Tönjcebach (Tal von Podlipa—Ligojna) nördlich von Oberlaibach; er besteht aus bräunlichen, oft auch auffällig bunten Mergeln und Sandsteinen. Interessant ist eine Einlagerung von braunen, unreinen Eisenoolithen nahe der Basis; bei Drenovgrič ist etwas nördlich vom Blattrande ein wenig anhaltendes, meist in zwei Bänke geteiltes Kohlenflöz vorhanden, welches zwischen dunklen Kalken und Breccien in geringer Entfernung vom Cassianer Dolomit eingeschaltet erscheint. Sowohl der Kalk wie auch der kohlige Schiefer lieferte in der Grube und besonders im benachbarten Steinbruch zwischen Stara Stranga und Hölzenegg (Lesnoverdo) zahlreiche schöne Exemplare von *Pachycardia rugosa* Hauer, *Myophoria Kefersteini* und *Trigonodus carniolicus* Bittner (Manusk.); das stratigraphische Niveau entspricht genau der unteren Bank von Na planina.

Bei Podkuzel („Bruš“), südöstlich von Idria, wo die Raibler Schichten nur als ganz unbedeutender Rest an der Verwerfung des Govekuri vrh erhalten sind, trifft man ebenfalls die Pachycardienschicht und in Verbindung mit ihr Sandstein und Schiefer mit Kohlen- schmitzen.

Ganz ähnlich gliedert wie bei Na planina ist der Zug der Raibler Schichten im oberen Idricagebiet. Auch hier folgt unmittelbar über den Knollenkalken (mit Bivalvendurchschnitten) im Profil von Krevkove das dunkle sandige Niveau der *Pachycardia rugosa* und *Myophoria Kefersteini*, welches von fossilleeren Schiefen und Sandsteinen überlagert wird. Letztere sind hier oft grob ausgebildet, bestehen größtenteils aus Zerstörungsprodukten roter und grüner Porphyre

und führen Karneoltrümmer an den meisten Aufschlüssen. Der mittlere Megalodontenkalk, welcher mitunter auch deutliche Oolithstruktur annimmt, ist besonders im Gnelicerücken und am Zusammenflusse der Idricaquellbäche auch orographisch auffällig. Die fossilere oberen Schiefer und Sandsteine, wohl ein Äquivalent der Torerschichten von Raibl, gehen nach oben in den Hauptdolomit allmählich über.

Unterhalb von Krekovše, wo die Raibler Zone sehr bedeutend entwickelt ist, kommt eine Aufwölbung von Cassianer Kalk in ihr zum Vorschein.

In großer Breite zieht die Schichtfolge durch den Malepškgaben, aber östlich von diesem ist sie stark verdrückt und verschmälert, bis sie schließlich an der Kreide endet, welche aus der Strugschlucht heraufreicht.

Hauptdolomit und Dachsteinkalk (tk-).

Die Triasbildungen schließen mit einer mächtigen, immer schön geschichteten Stufe von lichtem, splitterig zerfallenden Dolomit ab, der im Bereiche des Blattes große Flächen einnimmt. Bei Oberlaibach tritt das zu dieser Schichtabteilung gehörige Terrain von Zaplana und Ligojna in das Laibacher Moor hinaus. Im Süden schließt sich daran das keilförmig nach NNW zugespitzte Dolomitgebiet von Unterloitsch und die von ihm durch den Raibler Schichtenzug getrennte Region der gleichen Gesteine von Oberloitsch und Sibersche, welche an der Bruchlinie von Hotederschiz abschneidet. Nordwestlich von diesem Orte deuten an der Straße Entblösungen von Dolomit inmitten der unteren Kreide eine Verbindung mit dem bei Godowitsch und an den Straßenserpentin oberhalb der Salaschlucht aufgeschlossenen,

schön gebankten Dolomit an, welcher nach seinem Aussehen gleichfalls der oberen Trias eingereicht wurde, obwohl die gestörten Lagerungsverhältnisse keinen vollen stratigraphischen Beweis hierfür zu erbringen gestatten.

Wenn wir zum nordöstlichen Teile des Blattes zurückkehren, finden wir in den isolierten Hügeln inmitten des Moores bei Oberlaibach einen Zusammenhang des Gebietes von Zaplana mit jenem von Freudental und Franzdorf angezeigt, welches das Liegende der Jurakalke des Ljubljanski vrh bildet. Das Streichen ist SSO, die Dolomitgrenze verläuft über den Blatt- rand hinaus; es ist daher die Verbindung mit dem Gebiete von Rakek auf dieser Karte nicht ersichtlich. Letzteres zieht zwischen zwei Verwerfungen, jener von Selzach—Planina und von Eibenschuß, als sanftes, von Alluvien unterbrochenes Hügelland inmitten zweier waldiger Karstflächen gegen das Polje von Planina und verschwindet in den Anschwemmungen; die kleinen Reste bei Lase und die Aufschlüsse an der Unz beweisen aber die weitere Fortsetzung nach NW. Oberhalb von Planina bildet der Hauptdolomit in beträchtlicher Breite die Unterlage des Stranski vrh etc.

Große Ausdehnung besitzt die oberste Trias im Entwässerungsgebiet der Idrica, wo sie im Hangenden der Raibler Schichten und im Liegenden der Jurakalke mit vorherrschendem SW-Fallen dem Abfalle des Ternowaner Waldes folgt, über das Sadlog in die Gegend von Schwarzenberg zieht und am Rande der Kreide des Birnbaumer Waldes nach Nordost abbricht. Die Dolomite sind oft sehr schön gebändert, enthalten auch großoolithische Partien (gleich dem „Evinospongien- dolomit“ bei Raibl etc.) und gelbliche Mergelzwischen- schichten; an der NW-Ecke des Blattes sind in der

Smreckova Draga Kalkbänke mit Schalenexemplaren von *Megalodus cf. Tofanae Hoernes* vorhanden. Eine ringsum abgeschlossene Dolomitmasse taucht ferner noch am Čavin beim Forsthouse Dol (Ternowaner Wald) unter den Jurabildungen auf und bricht steil gegen das Flyschgebiet ab, aus welchem bei Slokari noch eine kleine Kuppe aufragt.

Lias und Jura des Ternowaner Waldes.

Dichter Kalk an der Basis der oolithischen Schichtfolge (I).

Ich habe diese Schichten als orographisch ziemlich bemerkbare Übergangsbildung zwischen dem Hauptdolomit des Idricegebietes und dem aus oolithischen Schichten bestehenden Kreuzberg- und Ternowaner Plateau zur Ausscheidung gebracht; eine scharfe Gesteinsgrenze besteht weder gegen das Hangende, noch gegen das Liegende. Vorherrschend sind dichte, meist lichtgraue, harte Kalke, welche nur vereinzelt oolithische Struktur zeigen; Fossilien (Gastropoden und Bivalven) sind selten und meist nur in Form von undeutlichen Anwitterungen zu beobachten. Stur erwähnt aus dem Kalkzuge zwischen Zoll und Podkraj, allerdings ohne nähere Bezeichnung der Fundstelle, das Vorkommen einer Bivalve, welche mit einer in den Venezianer Oolithkalcken vorkommenden *Megalodontenart* (wohl *Megalodus pumilus Benècke*) übereinstimmt (l. c. pag. 30). Es steht diese Nachricht im Einklang mit den Lagerungsverhältnissen, nach welchen dieses Kalkniveau dem Lias zuzurechnen und mit den „grauen Kalcken“ von Südtirol zu parallelisieren ist. Kleine, aber nicht näher bestimmbare *Megalodus*-Durchschnitte sind mir auch von der Paradanastraße west-

lich des Goljak und von der Studenzstraße am Čavin bekannt.

Diese Schichtabteilung ist als ziemlich geradlinige, die Kammregion des Ternowaner Waldes bildende Zone von der Nordwestecke des Blattes bis über die Straße Zoll—Schwarzenberg hinaus zu verfolgen, wobei sie immer ziemlich gleichmäßig nach Südwesten einfällt. Östlich vom Suhi vrh (zwischen Schwarzenberg und Podkraj) gelang es mir aber nicht mehr, sie aufzufinden, sondern hier stoßen die Oolithe entlang einer allmählich in die Nordsüdrichtung umbiegenden Linie unmittelbar mit dem Hauptdolomit zusammen. Es handelt sich wohl um eine der Grenzverwerfung zwischen Jura und Kreide benachbarte Störung, wofür auch das gegen den dortigen Hauptdolomit gerichtete Einfallen der Oolithe spricht. Zwischen Zoll und Wodize kommt infolge dieser widersinnigen Stellung der dichte Liegendkalk der Juraschichten im Süden, unmittelbar in Kontakt mit den Rudistenkalken, zum Vorschein; Sturs Megalodontenfund stammt wohl aus dieser Partie.

Durch die über Dol streichende Verwerfung kommt am Čavin außer dem Hauptdolomit naturgemäß auch der dichte Liaskalk nochmals an die Oberfläche und taucht im Westen flach unter die Oolithe, während er an der Nordgrenze durch einen zweiten Bruch gegen die an ihn anstoßenden jüngeren Juraschichten abgegrenzt sein muß.

Oolithe des Ternowaner Waldes (id).

Ein großer Teil der zum Ternowaner Walde gehörigen Masse des Kreuzberges besteht aus lichten, meist weißen oder gelblichgrauen Oolithen, welche mit dichten Kalken und zuckerkörnigen Dolomiten in der

unregelmäßigsten Weise abwechseln, dabei aber doch das wichtigste und auffälligste Glied dieser Gesteinsgruppe bilden. An manchen Stellen, besonders in den höheren Abteilungen bei Otlica und an der Paradanastraße, sind die Bänke sehr kieselig, es kommt dann zu Hornsteinausscheidungen, deren splittrige Bruchstücke oft in ziemlicher Ausdehnung den Boden bedecken. Von Fossilien findet man außer den gelegentlich eingesprengten Echinodermenresten mitunter Brachiopoden bankweise in großen Mengen und hübscher Erhaltung angehäuft. Als solche Lokalitäten sind mir die Umgebung von Kouk (schon von Stur erwähnt), Otlica und Mala gora bekannt geworden, doch dürften im Walde noch manche andere reiche Petrefaktenstellen vorkommen.

Fundorte:

Kouk, Südostfuß des Obli vrh:

Rhynchonella Clesiana Lepsius

„ *cf. Brentonica Oppel.*

Kouk, Südwestfuß des Svini vrh:

Terebratula Lossii Lepsius

Rhynchonella cf. Brentonica Oppel

„ *Clesiana Lepsius.*

Pri Kalu bei Otlica (zirka $\frac{1}{2}$ km nordöstlich der Häusergruppe „Na hribi“):

Terebratula Lossii L.

Rhynchonella Clesiana L.

Ximenesi di Stefano

„ *Vigilii Vacek.*

Mala gora, südlich des Jägerhauses
Čavin:

Terebratula carinata var. Blakei Davidson

Rhynchonella Clesiana Lepsius

Rhynchonella Ximenesi di Stefano
Vigilii Vacel:
 „ *div. sp.*

Die Brachiopoden scheinen kein engbegrenztes Niveau einzunehmen, doch halten sie sich ziemlich allgemein an die mittleren und höheren Lagen der oolithischen Reihe. Andere Versteinerungen, als Echinodermenfragmente und Brachiopoden kommen nur höchst vereinzelt vor; bei Ugoisd nördlich des Koukberges traf ich eine Austerbank; einen unbestimmbaren Ammoniten, welcher von Pri Kalu stammen soll, erhielt ich vom Lehrer in Angelska gora. Die Brachiopodenfauna, die Gesteinsentwicklung und die Lagerung machen es unzweifelhaft, daß wir in dieser Gruppe ein Äquivalent der als Schichten von Cap San Vigilio bekannten Oolithe der Etschbucht vor uns haben, also eine Bildung, welche der Grenzregion zwischen Lias und Dogger angehört. Da die erwähnte Fauna ziemlich hoch über den dichten Liegendkalken liegt, gehört vielleicht ein beträchtlicher Teil der Oolithe noch dem Lias an, während die höheren Lagen in den Dogger hineinreichen.

Oberjurassischer Korallenkalk (im).

Am Rande des Kreuzberges zwischen Dol und Kouk stellt sich über den Oolithen eine relativ schmale Zone von Kalken ein, welche häufig ein Zerreibsel von Echinodermen enthalten und Korallenanwitterungen — meist Calamophyllien — zeigen. Außerdem erhielt ich durch Herrn Prof. F. Seidl aus Görz ein von Herrn Schlegl aus Haidenschaft im Schutt des Berges Kolk (= Kouk) gesammeltes Exemplar von *Diceras Luci Defr.*, welches die Identität dieser Schichten mit den Stram-

berger- und Plassenkalken beweist. In der nordwestlichen Fortsetzung dieses randlichen Kalkzuges findet man NO des Petrov hrib und des Nagnovec Anwitterungen von *Sphaeractinia diceratina* Steinmann, ein Fossil, welches in sehr schöner Erhaltung auch am Gehänge des Čepovanertales bei Pustala (Blatt Tolmein) von Prof. Seidl gesammelt wurde und gleichfalls für den Stramberger Horizont sehr bezeichnend ist.

Die oberjurassische Schichtgruppe, welche im Gebiete des Kreuzberges nur als ein verhältnismäßig kleiner Erosionsrest erhalten ist, spielt im westlichen Ternowaner Walde (Blatt Görz) eine sehr bedeutende Rolle.

Eine schmale Plattenkalkeinlagerung trennt dort diese bedeutende Schichtmasse von den Requiendienkalken der unteren Kreide ab.

Lias-Juraschichten des Birnbaumer Waldes und Ljubljanski vrh (id).

Zwischen Kaltenfeld bei Planina und der Straße Loitsch—Zoll liegt über dem Hauptdolomit und unter den Requienschichten eine mächtige Kalkmasse, welche auf der alten Karte noch zur unteren Kreide gezogen wurde.

Die Schichten fallen flach in westlicher Richtung und schneiden im Norden ebenso wie die anderen Bildungen des Birnbaumer Waldes an der Dislokationslinie von Idria—Hotederschiz ab. Das Gesteinsmaterial besteht vorwiegend aus dunklen, muschlig brechenden Oolithen in Wechsellagerung mit grauen dichten Kalken und einzelnen Dolomitbänken. Am St. Lorenzenberge bei Kaltenfeld fand ich in den unteren Bänken dieser Schichtfolge, welche unmittelbar auf dem Hauptdolomit aufliegen, einzelne kleine Megalodonten, welche Dr. Bittner nach

Freilegung des Schlosses als *Megalodus pumilus Benecke* bestimmen konnte. Es beginnt also die dunkle Oolithserie des Birnbaumer Waldes ähnlich mit einer Vertretung der grauen Liaskalke von Südtirol wie der lichte Oolithkomplex des Ternowaner Waldes und beide Gruppen sind demnach einander vergleichbar. Eine Gliederung der dunklen Oolithe des erstgenannten Gebietes erwies sich mir allerdings nicht als durchführbar, weshalb ich sie auf der Karte mit einer einzigen Farbe ausschied. Die gleiche Schichtgruppe zieht als zirka 4 km breite Zone von der Ebene bei Oberlaibach bis zum Dolomiterrain von Rakek, auch hier im Hangenden durch einen zuckerkörnigen Grenzdolomit von der Kreide abgetrennt, im Liegenden vom Hauptdolomit der Franzdorfer Gegend begleitet. Das Fallen ist flach westlich, gegen den Bruch von Loitsch gerichtet, an welchem die ganze Kalkmasse dieser Waldgegend absinkt.

Von Fossilien habe ich in der Nähe des Lipove bei Franzdorf wieder die Durchschnitte der schon mehrfach erwähnten kleinen Megalodonten neben einigen anderen unbestimmbaren Bivalvenresten gefunden; dieselben *Megalodus*-Spuren sieht man auf dem Waldwege oberhalb Freudental — schon nahe am Hauptdolomiterrain; es ist also auch hier kein Zweifel, daß ein dem Ternowaner Gebiete analoger Lias-Jurakomplex vorliegt.

Stache hat bereits vor Jahren Liasmegalodonten an Bahneinschnitten zwischen Loitsch und Franzdorf entdeckt, und daß der gleiche Horizont auch weiter östlich verbreitet ist, beweisen die Liasvorkommnisse von Podpeč, deren Fossilien von Tausch in seiner Monographie über „die grauen Kalke der Südalpen“ beschrieben wurden (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XV, Heft 2).

Eine durch paläontologische Merkmale begründete Abtrennung dieser Jurabildungen von den Kreidekalken sowie ein Nachweis des oberen Jura ist allerdings bisher nicht möglich gewesen.

Kreide.

Dolomit zwischen den Juraoolithen und den Chamidenkalken (kd).

Durch mehrfache Wechsellagerung mit den Kalken im Hangenden und Liegenden verbunden und auf der Karte daher nur mit schematischer Begrenzung darstellbar, tritt im Ljubljanski vrh und Birnbaumer Walde eine Gesteinszone auf, welche aus zuckerkörnigen, oft fast sandigen, grauen und bräunlichen Dolomiten ohne Fossilien besteht. Ob sie noch zum Jura oder in die untere Kreide gehören, ist natürlich nicht zu entscheiden, doch ziehe ich es vor, sie an die letztere anzugliedern, da auch im Triestiner Karst dunkle, sandige Dolomite mit der unteren Kreide verknüpft sind. Bei Urbarsk („Neuwelt“ nahe der Straße Kauče—Idria) sind diese Dolomite breccienartig ausgebildet, ein Umstand, der möglicherweise gleichfalls darauf hindeutet, daß mit ihnen ein neuer Abschnitt beginnt, welcher besser an den darauffolgenden Schichtkomplex anzugliedern ist.

Chamidenkalke (kr.)

Die tieferen Kreidebildungen sind im Gebiete der Hochkarst-Stufe des Blattes Adelsberg vorherrschend durch dunkelgraue, bituminöse, oft von weißen Spatadern durchzogene Kalke vertreten, welche gelegentlich mit Kalkschiefern wechsellagern. Lichtere, dickbankige Kalke trifft man meist nur in den tieferen Teilen der Gruppe

an, wo sie schon mit dem obenerwähnten Zwischen-dolomit in Wechsellagerung treten. Als unbedeutende lokale Einschaltungen trifft man braune sandige Dolomite und bei Loitsch an der Stara Cesta, S von Martin hrib, auch vereinzelte Vorkommnisse von buntem Kalkkonglomerat.

Kleine, meist verdrückte Schalen von Requiëniën sind in diesen unteren Kalken an den verschiedensten Stellen verbreitet. Relativ gute Stücke findet man nördlich von St. Gertrud (Hrušica) und bei dem weiter östlich verzeichneten Forsthause Windischgrätz, ferner östlich von Loitsch und bei Jacobowiz. Letztere sind ziemlich groß, ebenso wie jene von Loitsch, und dürften vielleicht der *Requiënia ammonëa Math.* entsprechen. Trotzdem geht es nicht an, die ganze Masse der Chamidenkalkë als Urgon aufzufassen, da man zum Beispiel beim Forsthause Windischgrätz (an der Straße durch den Wald) außer Requiëniën auch sehr bezeichnende Durchschnitte von Caprinen, also einer hauptsächlich für Cenoman bezeichnenden Gattung, findet.¹⁾ Daß die Grenze zwischen Chamiden- und Rudistenkalken nicht mit der üblichen stratigraphischen Scheidelinie zwischen unterer und oberer Kreide zusammenfällt, ist eine Erfahrung, welche übrigens bereits wiederholt ausgesprochen wurde. (Vgl. G. St a c h e, Die liburnische Stufe, Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XIII, 1889, S. 37; F. v. Kerner, Erläut. zu Blatt Kistanje—Dernis, 1901, S. 14.)

Die Chamidenkalkë bedecken ziemlich große

¹⁾ Allerdings berichtet V. Pacquier in den Travaux du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de l'Université de Grenoble, Tome IV, 1897, pag. 77 ff. über das Vorkommen von Capriniden im Urgon von Châteauneuf und Donzère (Drôme), was den stratigraphischen Wert dieser Leitfossilien beeinträchtigt.

Flächenräume im Birnbaumer Walde sowie in der Umgebung von Loitsch und Planina. Die Südbahn durchschneidet in der Strecke über Loitsch bis nahe an Eibenschuß nur die dunklen, nach W und WSW einfallenden Kalke dieses Horizonts, durchquert dann das Hauptdolomitgebiet von Rakek und tritt hierauf wieder in den bituminösen unteren Kreidekalk ein, der an der Bruchlinie von Selzách beginnt, ein relativ niedriges Waldterrain mit wechselnden welligen Schichtstellungen bildet und im SW unter den oberen Kreidekalk des Javornikzuges taucht.

Das Terrain ist durch interessante Karsterscheinungen ausgezeichnet; in ihm versinken die Abflüsse des Zirknitzer-Sees, treten im Rakbach infolge Einbruches des Höhlendaches auf einer Strecke von zirka 2 km zutage und verschwinden dann wieder; der Unzaustritt liegt gleichfalls in den unteren Kreidekalken, desgleichen ein großer Teil des unterirdischen Flußlaufes zwischen der Unzschwinde und dem Austritte der Laibach.

Eine sehr breite Zone bilden die unteren Kreidekalke im Birnbaumer Walde, von dem aus sie in das Triasgebiet bei Idria hineindringen, auch bei Hotederschiz greifen sie buchtähnlich ein.

Im eigentlichen Nanos kommen tiefere Kreidebildungen nur in Form schmaler Aufbruchszonen zutage. Eine solche zieht von den Lapušwiesen an der Plaischa in gegen SW überkippter Stellung nach NW, richtet sich im weiteren Verlaufe mehr und mehr zu senkrechter Stellung auf und spitzt sich bei Lipe zwischen den Radiolitenkalken aus. Sie wird dort abgelöst durch einen etwas mehr gegen O liegenden Zug unterer Kreide (mit *Caprotina*), welcher die Schwenkung des Streichens gegen NO sehr schön zum Ausdrucke bringt, nach NW fällt

und sich allmählich verbreitern zur Flyschsenke des Belatales hinzieht, wo er abschneidet. Merkwürdigerweise ist in der Kreidevorlage der Nordseite des Belatales gerade in der Fortsetzung auch wieder der Chamidenkalk vorhanden, während östlich und westlich davon Radiolitenkalke auftreten; geologisch ist also diese schmale, unmittelbar an den Jura des Ternowaner Waldes anstoßende Partie noch als Glied des Nanos zu betrachten.

Schiefer und Plattenkalke von Komen (kg).

Im Bereiche des Ausschnittes aus dem Triestiner Karstgewölbe, der in die Südwestecke des Blattes hineinreicht, ist die tiefere Stufe der Kreidebildungen nicht durch normale Chamidenfazies vertreten, sondern durch schwarze Kalkschiefer und schwarze, stellenweise mit Dolomit vergesellschaftete Kalke, wie man sie in der Fortsetzung bei Komen findet. Ich habe daher diese Ausbildungsweise, obwohl Fische hier nicht gefunden wurden, als Schichten von Komen (entsprechend der alten Karte) bezeichnet. Stratigraphisch dürften sie in den Komplex der Chamidenkalke fallen, wenigstens zeigen sie mitunter Chamiden(Requienien?)durchschnitte, auch wird das Hangende in beiden Fällen von einem unterturonen Rudistenkalke gebildet. Hornsteinausscheidungen sind an verschiedenen Stellen vorhanden.

Der genannte Horizont bildet schmale, zum Teil wohl durch Längsbrüche abgegrenzte Zonen, welche sich auch landschaftlich durch geringere Verkarstung und gesteigerte Fruchtbarkeit verraten; die nördlichste derselben ist im Raßatale aufgeschlossen und bezeichnet ziemlich genau den Verlauf der dortigen Verwerfungslinie.

Rudistenkalk der oberen Kreide (k \bar{r}).

In bezug auf die Ausbildungsweise der jüngeren Kreidebildungen kann man eine gewisse Verschiedenheit zwischen der zum niedrigen Triestiner Karst gehörigen Umgebung von Tomaj und dem Hochkarst beobachten. Während in ersterer graue, oft bituminöse Gesteine vorherrschen, besteht der letztere großenteils aus mächtigen weißen Kalken und Dolomiten, welche in vieler Beziehung Analogien mit den Dachsteinkalken der oberen Trias besitzen und wie diese dem Versuche einer weiteren Gliederung widerstehen. Die wenigen Stellen, an welchen in diesen Schichten außer den allenthalben vorhandenen Rudistendurchschnitten spezifisch bestimmbare Fossilien vorkommen, genügen nicht, um die Verfolgung von Horizonten innerhalb der einförmigen Gesteinsmasse zu ermöglichen.

Im Nanosprofil bei Präwald folgen SW des Zuges der tieferen Kreideschichten von Sembijska pajta lichte Kalke, welche oberhalb der Kirche St. Hieronymus außer Radioliten einen Caprinendurchschnitt, ferner *Spondylus cf. striatus* Lamarck und *Lima cf. subclypeiformis* Futterer lieferten. Vielleicht liegt hier ein Äquivalent der Breccie von Repen Tabor vor. Näher gegen den Rand stellen sich hauptsächlich graue Radiolitenkalke mit Einschaltungen von lichten körnigen, mitunter plattigen Bänken ein; bestimmbare Konchylien fand ich nur in der Schutthalde bei Podgrič zwischen Präwald und St. Veit, aus welcher vielleicht auch die von Stache gesammelten Hippuriten- und Radiolitenfragmente stammen dürften. Unter meinen Funden sind: *Sphaerulites angeioides* Lapeirouse, *Biradiolites cornupastoris* d'Orb., *Apricardia* sp.; *Terebratula*, *Alectryonia*. Stache (Liburn. Stufe, S. 37) führt nach seinen Aufsammlungen *Hippurites sulcatus*

Defr., *Radiolites acuticostata d'Orb.*, *mamillaris Math.* und *Sauvagesi d'Orb.* an, also Fossilien, welche wie die oben-erwähnten besonders in dem weitverbreiteten oberturonen Rudistenhorizont häufig sind.

Vermutlich jünger sind die Radiolitenbänke mit *Bradya tergestina Stache*, welche ich am St. Veiter Nanos-wege (unter Vrata) anstehend traf.

Große Flächen bedecken die weißen und grauen Kalkte der oberen Kreide in fossilarmer Entwicklung auf dem inneren waldigen Plateau des Nanos, wo auch eine Dolomiteinschaltung zu beobachten ist; in einem großen Bogen zieht der Rudistenkalk ferner vom Belatala zwischen Podkraj ¹⁾ und Oberfeld um die Trias-Jurahöhen des Ternowaner Waldes bis in die Gegend von Idria, wo er buchtartig in das Triasgebiet eingreift und in der Strugschlucht sowie im Nikovatale sehr schön aufgeschlossen ist.

Auch mit dem Kreidegebiete der Umgebung von Adelsberg steht der Nanos durch eine schmale Rudistenkalkzone in Verbindung, welche in scharfer Abgrenzung gegen den Hauptdolomit im Norden und die Flyschmulde im Süden über Luegg nach Kaltenfeld zieht. Das durch die allgemein bekannten Karstphänomene ausgezeichnete Rudistenkalkgebiet von Adelsberg hat in seiner Ausbildung mit dem Nanos sehr große Ähnlichkeit, auch Dolomit ist lokal eingeschaltet. Nahe der Grenze gegen die bituminösen tieferen Kreideschichten findet man SW von Planina an der obersten Straßenserpentine eine Stelle, an welcher außer Radioliten und *Apricardia cf. Pironai Böhm* die *Ostrea (Chondrodonta) Munsoni Hill* vorkommt, welche in letzterer Zeit als ein besonders in

¹⁾ SW von Podkraj treten im Rudistenkalk lichte konglomeratise und brecciöse Partien auf.

den Äquivalenten der (unterturonen) Breccie von Repen Tabor weitverbreitetes Fossil erkannt wurde¹⁾.

Auch die Aufbrüche der Komener Schichten sind in der Regel von Rudistenbreccien dieses Horizonts begleitet; *Chondrodonta*-Schalen sah ich in Feldmauern N von Dutovlje (Duttoule). Auf eine paläontologische Vertretung höherer Abteilungen der Rudistenkreide (Oberturon-Senon) weisen die durch R. Schubert gemachten Funde von *Bradya tergestina* Stache²⁾ in dunklen Kalken S von Dobraule und in lichten „mit dem typischen härteren, weißen Nabresinagesteine übereinstimmenden“ Kalkbänken, welche N von Dutovlje und Tomaj durchstreichen; Hippuritenreste beobachtete ich an verschiedenen Stellen. Im übrigen ist auch die Kreide der Südwestecke des Blattes zwar reich an Fossilienanwitterungen, aber äußerst arm an stratigraphisch brauchbarem Material.

Außer den geschilderten größeren Komplexen kommt der Rudistenkalk zwischen Loitsch und dem Unzpolje vor, ragt bei Hruschuje als Hügelzug in die Poikmulde hinein und ist in dolomitischer Ausbildung als isolierte Kuppe im Flysch von St. Michael bloßgelegt.

Tertiär (inkl. liburnische Stufe).

Liburnische Stufe (öp).

Die Übergangszone zwischen Kreide und Tertiär ist als langer, zusammenhängender Zug zwischen dem

¹⁾ Vgl. Dr. R. Schubert. Über einige Bivalven des istro-dalmatinischen Rudistenkalkes. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1902, S. 265 ff.

²⁾ G. Stache. Ältere und neuere Beobachtungen über die Gattung *Bradya*. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1905, Nr. 5.

Karstgebiete der Umgebung von Tomaj und der Mulde des Wippachtals vorhanden und fällt hier überall regelmäßig nach NO. Bei Präwald ragt sie zusammen mit Nummulitenkalk als schmaler Sporn in den Bereich des Kartenblattes herein; südlich von Hruschuje begleitet sie den Rudistenkalk des Starigrad, fehlt aber an den übrigen Teilen der Umrandung dieses Zuges, ebenso wie im ganzen Hochkarstgebiete, welches die innere Umgrenzung der großen Flyschmulden bildet. Aber auch im erwähnten Zuge NO des Karstausschnittes von Tomaj ist die Entwicklung eine weniger vollständige als in den typischen Gebieten; man findet von den liburnischen Schichten hier vorwiegend die oberen, bituminösen Foraminiferenkalke, in denen manche Bänke von Miliolidenschalen fast gänzlich erfüllt sind; Gastropodendurchschnitte sind nicht selten zu beobachten. Am Starigrad sind in den Miliolidenkalken zahlreiche große Exemplare von *Pavonina liburnica* Stache, einer aus den unteren Foraminiferenschichten bekannten Art, aufzufinden.

Die dunklen, muschlig brechenden Kalke des Characeenhorizonts treten in dem ganzen Zuge hinter diesen brackischen Strandbildungen zurück. Nur SW von Tomaj, in der äußersten Ecke des Blattes Adelsberg und bei Križ (Blatt Sessana), wo ein Streifen liburnischer Schichten im Kreideterrain eingeklemmt ist, trifft man eine mannigfaltigere Ausbildung. Man sieht hier bohnerzförende Breccien, Cosinaschichten als schwärzliche Plattenkalke mit glänzenden Kohlenäderchen, untere Foraminiferenkalke mit *Peneroplis protocaenica* Stache und *Anomia liburnica* St., auch erscheinen Kalke mit den winzigen Blatt- und Fruchtbüscheln von *Lagymophora* als Anzeichen des Characeenhorizonts. Stücke eines gelblichgrauen, tuffartig verwitternden Kieselkalkes mit

Cerithium Melchioris Stache, *Cyrena aff. suborbicularis* Desh. und *Nitella (Chara) Stacheana* Unger, welche ich in Tomaj mit der Fundortbezeichnung „zwischen Kreplje und Križ“ (Croce) erhielt, sehen den von Stache am Gaberk gesammelten Stücken so ähnlich, daß mir die Richtigkeit der Fundortbezeichnung zweifelhaft ist. Aber auch ohne Berücksichtigung dieser Funde ist die Übereinstimmung dieser Fundstelle mit dem bekannten reichen liburnischen Gebiete der Umgebung von Divacca ganz unverkennbar.

Eocäner Nummuliten- und Alveolinenkalk (e).

Als beständiger Begleiter der liburnischen Schichten läßt sich am Südwestrande der Wippachmulde sowie in der Umgebung von Präwald ein schmaler, der ganzen Schichtfolge konkordant eingeschalteter Zug von gut gebankten Eocänkalken verfolgen, welche meist grau gefärbt sind, an einigen Stellen, so bei Koboli und Präwald, in einem relativ hohen Niveau Hornsteinausscheidungen führen und in der Grenzzone gegen den Flysch infolge mergeliger Beimengungen häufig knollige Verwitterungsformen zeigen. In der Umgebung von Pule bei Tabor fallen konglomeratische Nummuliten- und Alveolinenkalle auf, welche zwischen Flysch und schwarzen, muschlig brechenden liburnischen Schichten lagern.

Zwischen Stjak und der Umgebung von Senoseč liegt diese Zone konstant am Südwestabhange der großenteils von harten Sandstein- und Breccieneinlagerungen im Flysch gebildeten Wasserscheide zwischen dem Močilnik- und Rašabache und wird von zahlreichen gegen den letzteren gerichteten Gräben durchfurcht. Außer den charakteristischen Foraminiferen habe ich keine Fossilien, welche zur Ergänzung des Faunenbildes dienen könnten,

gefunden, nur bei Laše (südlich des Blattrandes) traf ich die von Stur entdeckte Bank mit *Terebratula subalpina* an. Anhaltspunkte zu einer Verfolgung verschiedener Zonen ergaben sich aber nicht, auch wäre die Ausscheidung in Anbetracht der geringen Breite der ganzen Abteilung unmöglich.

Von Foraminiferen erwähnt innerhalb des gesamten Verbreitungsgebietes Stache (Jahrbuch 1859, S. 92): *Nummulites primaeva* Stache, *planulata*, *Orbitolites* sp.¹⁾ (graue untere Nummulitenkalke); *Alveolina melonoides* Math., *ovoidea* Bronn, *Numm. planulata*, *Murchisoni*, *Operculina canalifera* (dunkle Alveolinenkalke).

Eine Neubearbeitung des meist in Durchschnitten und Anwitterungen erhaltenen Foraminiferenmaterials dieser Gegend liegt nicht vor. Nach R. Schubert (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1905, S. 159—163) ist der Alveolinen- und Nummulitenkalk der österreichischen Karstgebiete mitteleocän, während das Untereocän in den limnischen und brackischen Schichten des oberen Teiles der liburnischen Stufe vertreten ist.

Eocänflysch (eo) mit eingelagerten Bänken von Nummulitenbreccien (eo-).

Die „Tassello“- oder Flyschbildungen, mit welchen die alttertiäre Schichtfolge abschließt, erfüllen die Wippacher und Adelsberger Mulde, welche am Sattel von Präwald miteinander in Verbindung stehen und auf diese Weise innerhalb des Blattes eine vollständige Abgrenzung zwischen dem inneren und äußeren Karstgebiete

¹⁾ Durchschnitte von *Orbitolites complanata* Lamarck sieht man in Stücken eines Milioliden- und Alveolinenkalkes von Pule und Koboli.

bewirken. Wichtig ist die verschiedenartige Ausbildung der beiden Randzonen; während sich nämlich an der Südwestgrenze blaugraue Mergel des Flysch konkordant an Nummulitenkalk und liburnische Stufe anschließen, beobachtet man am inneren Rande ein Übergreifen auf die Kreidekalke.

Die Mergel der Schichtgruppe sind meist blaugrau oder braun gefärbt und zerfallen bei der Verwitterung sehr häufig in Brocken oder bei manchen härteren Varietäten in lange Griffel; sie zeigen alle Übergänge in tonige und sandigglimmerige Bänke von grauer, in zersetztem Zustande brauner Farbe; kohlige Einschlüsse und wulstige Schichtflächen sind bei sandigen Bänken eine häufige Erscheinung. Sowohl die Mergel als auch die tonigglimmerigen Sandsteine setzen der Abtragung nur einen geringen Widerstand entgegen und sind daher von zahlreichen Erosionsrinnen durchfurcht, die Lehnen neigen zu Rutschungen, sind oft von Humus fast gänzlich entblößt und tragen nur schütterere Vegetation. Besonders deutlich sind diese Erscheinungen im Wippachgebiete, während in der Poikmulde infolge der leicht stockenden unterirdischen Entwässerung die Abtragung der Verwitterungsschicht langsamer erfolgt, die Täler der Versumpfung ausgesetzt und die Hänge oft durch eine zusammenhängende Vegetationsdecke verhüllt sind.

In der Hauptmasse von weicheren Gesteinen sind härtere Bänke eingeschaltet, welche meist aus blaugrauen, von Nummuliten erfüllten Kalkfragmenten mit ähnlichem Bindemittel bestehen; aus ihnen entwickeln sich oft auch knollige Lagen, in welchen sowohl die Knollen als auch die weicheren Partien mit großen Nummuliten gespickt sind; stellenweise herrschen wieder lichte Kalksandsteine mit spärlicher eingestreuten Fossilresten; am

seltensten aber trifft man solche in den braunen tonigen Sandsteinen. *Stache* zitiert aus den Nummulitenbreccien von St. Veit folgende Arten: *Nummulites granulosa d'Archiac*, *striata d'Orb.*, *Beaumonti d'Arch. et Haime*, *Biarritzensis d'Arch.*, *Operculina canalifera d'Orb.*, *Alveolina ovoidea Bronn.*; aus meinem Material hebe ich vorläufig blos *N. (Assilina) granulosa d'Archiac* und *spira de Roissy* vom Wippachgehänge bei Planina hervor. Da diese Formen, welche in mitteleocänen Kalken und Mergeln des istrisch-dalmatinischen Gebietes sehr verbreitet sind, hier in einem verhältnismäßig hohen Niveau der Flyschreihe vorkommen, scheint es nicht, daß im Blatte Adelsberg höhere Glieder als Mittel-, eventuell Obereocän erhalten sind. (Über das Alter der istrisch-dalmatinischen Mergel- und Flyschbildungen vgl. auch R. Schubert, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1905, S. 156, 163 ff., 175, 176 etc.)

Auch für die Beurteilung der tektonischen Verhältnisse sind diese Bänke von Interesse, weil ihre Lagerung weniger durch untergeordnete Fältelungen verdunkelt ist als bei den tonig sandigen Schichten und weil sie infolge ihrer größeren Widerstandsfähigkeit herausragen und dadurch auf größeren Strecken verfolgbar sind. Ich habe deshalb eine Ausscheidung versucht, doch muß ausdrücklich bemerkt werden, daß eine solche im allgemeinen nur eine schematische sein kann, weil die Einschaltungen oft auskeilen und durch andere ersetzt werden und ihre Zahl meist größer ist, als man zum Ausdrucke bringen kann. Trotzdem gestattet ihre Eintragung, manche Grundzüge der Struktur zum Ausdrucke zu bringen, besonders in der verhältnismäßig gut aufgeschlossenen Wippachmulde. Diese ist bei Präwald, wo der überkippte Rand des

Nanos am nächsten an das südliche Kreideplateau herantritt, am stärksten zusammengereßt und zeigt im wesentlichen einen isoklinalen Bau, indem der nordöstliche Flügel, dessen Basalbreccien unter Schuttüberstreung an wenigen Stellen zutage treten, überkippt ist.

Weiterhin öffnet sich die Synklinale und wird im Nordosten von einer durch Schichtstellung und Verlauf der Nummulitenbreccien kenntlichen Aufwölbung zwischen Slap und Goče begleitet. Nach dem Untertauchen der letzteren bildet sich eine noch flachere Mulde heraus, welche vom Wippachfluß durchschnitten wird; ihr innerer Teil wird weithin von der Schichtfläche einer mächtigeren Einschaltung von Nummuliten- und Alveolinenbreccien eingenommen, während die äußeren Abhänge durch das Heraustreten anderer Bänke derselben Art deutlich gestuft sind.

Weniger klar ist der Bau jener Flyschpartien, welche näher am Abfalle des Ternowaner Waldes liegen, weil hier die Nummulitenbänke weniger Zusammenhang besitzen und häufig von Schutt verhüllt sind. Zwischen dem Ternowaner Walde und dem Nanos zieht der Flysch aus der Umgebung von Oberfeld, wo er mit einem Basiskonglomerat der Kreide aufliegt, in das Belatal gegen Podkraj und zeigt hier gleichfalls mehrere sandig-kalkige Nummulitenbänke. Er füllt auch die kleine Mulde von Wodize aus, an deren Rand mehrere Quellen entspringen, und gelangt als schmaler Zug bis in die Nähe der Ebene von Schwarzenberg. Im größten Teile dieser Strecke ist er durch den schmalen Kreidezug Zoll—Sterlice—Skvarce von den älteren mesozoischen Gesteinen des Ternowaner Waldes getrennt und bildet nur bei Lom wirklich die Grenze zwischen letzterem und der Platte des Birnbaumer Waldes.

Die von Nummulitenbreccien begleiteten kleinen Flyschvorkommnisse in der Strugschlucht und im Nikovatale bei Idria kann man wohl als Erosionsüberreste dieses Flyschzuges betrachten, welcher mithin den ganzen öst-Ternowaner Wald umspannt haben dürfte.

In der Adelsberger Gegend ist die Entwicklung dieser Schichten eine ganz identische, doch gestatten die mangelhafteren Aufschlüsse keine so leichte Verfolgung der Tektonik wie im Wippachgebiete. Die Nummulitenbreccien scheinen weniger häufig zu sein und treten auch im Landschaftsbilde nicht so stark hervor; eine größere Masse bilden sie nur bei Hrasche im mittleren Teile der Mulde, wo nach den Lagerungsverhältnissen die jüngeren Abteilungen erhalten sind. Von Wichtigkeit ist die schöne Ausbildung des Grenzkonglomerats zwischen Flysch und Kreide, welches oft Rudistenkalktrümmer enthält und besonders am östlichen Rande der Mulde fast an allen Aufschlüssen zu beobachten ist, ein Beweis, daß der Hochkarst hier wie im Nanosgebiet schon zu einer Zeit der Erosion ausgesetzt war, als sich weiter im Südwesten noch die liburnischen Schichten und Nummulitenkalke ablagerten. Am Rande zwischen Kaltenfeld und Präwald ist die Anlagerung meist durch jüngere Störungen verwischt — wie an der auch sonst ähnlichen Kreidevorlage von Zoll —, doch findet man an manchen Stellen, so zum Beispiel an der Kreideinsel von St. Michael, Trümmer von Kreidekalk im Sandstein eingebakken. Kleine Erosionsreste von Flysch liegen auch bei Kališe und an der Straße südöstlich von Kauče.

Für die wichtige Rolle, welche die Flyschmulden in der Karsthydrographie spielen, bietet das Blatt Adelsberg typische Beispiele. An einer tiefen Stelle

der wasserdichten Umwallung des Nanos tritt der Wippachfluß als mächtige Quelle zutage und in ähnlicher Weise entspringt der Hubelbach oberhalb Haidenschaft am Fuße der Wände des Kreuzberges, während andererseits am Nord- und Ostrande der Adelsberger Mulde die Entwässerung vom Flysch gegen den Kreidekalk gerichtet ist, so daß verschiedene Gerinne, wie der Bach von Luegg, Belsko und die Poik, sich einen meist mit komplizierten Höhlenbildungen verbundenen unterirdischen Ablauf schaffen mußten.

Quartär.

Alluvien der Talböden (ra) und Schutthalden (r).

Über diese jüngsten Ablagerungen ist hier nur wenig zu bemerken. Terrassenbildungen der Diluvialzeit ließen sich nicht beobachten, hingegen sind große Alluvialfelder eine häufige Erscheinung. Sie sind am Wippachflusse in bedeutender Breite entwickelt und füllen auch den Boden der vorwiegend zum Flußgebiete der Laibach gehörigen unregelmäßigen Poljen aus, wo Gerinne aus undurchlässigem Gestein in Karstboden eintreten und versiegen (man vergleiche die Umgebung von Loitsch und Hotederschiz).

Anhäufungen von Karstlehm (Terra rossa) beschränken sich meist auf Spalten und Dolinen; nur in der Umgebung von Tomaj sind sie im Gebiete der dunklen Komener Schichten mehr ausgebreitet und bedingen dort größere Fruchtbarkeit.

Mächtig entwickelt sind die Schutthalden, welche die Abstürze des Ternowaner und Birnbaumer Waldes begleiten und durch Erosion teilweise zerschnitten sind. Sie tragen häufig, besonders in der Umgebung

von Haidenschaft und Präwald, den Charakter von alten Bergstürzen, deren Material teilweise zementiert ist und mächtige Gehäungebreccien mit Blockanhäufungen in den am meisten vorgeschobenen Partien bildet. Wo die Schichten des Plateaus gegen die Talmulde einfallen, wie bei Wippach, hört die Schuttüberstreung fast gänzlich auf.

Nutzbare Mineralien.

Das einzige praktisch bedeutsame Mineralvorkommen im Blatte Adelsberg findet sich in der Grube von Idria ¹⁾, welche schon seit dem Ende des 15. Jahrhunderts besteht, seit dem Jahre 1580 in staatlichem Besitze ist und noch heute unter den Quecksilberminen einen hervorragenden Platz einnimmt.

Die Lagerstätte befindet sich in einem Keil von stark gestörten Triasgesteinen, welcher zwischen zwei NW—SO verlaufenden Überschiebungen eingeschlossen ist und gegen die Oberfläche ausspitzt. Die von der regelmäßigen Triasfolge des Cerinberges überlagerten Karbonschiefer, welche am Nordkontakt in der Tiefe steil mit dem erzführenden Triaskörper zusammentreffen, aber höher oben ziemlich flach über diesen hinweggehen,

¹⁾ Über die Tektonik und das Erzvorkommen der Grube vgl.:
M. V. Lipold. Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Idria in Krain. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1874, S. 426 ff.

Ferner: Geologisch-bergmännische Karten etc. von den Quecksilberlagerstätten in Idria. Herausgegeben vom k. k. Ackerbauministerium. Wien 1893.

F. Kossmat. Über die geologischen Verhältnisse des Bergbaubetriebes von Idria. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 259 ff.

führen in der Grube an vielen Stellen freies Quecksilber und haben daher den Namen Silberschiefer erhalten. Das Zinnober, welches den Gegenstand des Abbaues bildet, kommt hauptsächlich in dunklen, pflanzenführenden Skonzaschichten (Lagerschiefern) sowie in den Breccien und Dolomiten des Muschelkalkes vor. Die heftig zusammengefalteten und in Dolomit eingezwängten Skonzaschichten mit reichen lagerartigen Imprägnationen sind besonders in dem nordwestlichen Grubenteile entwickelt und keilen nach Südosten aus, so daß in dieser Grubenpartie Dolomite und Breccien vorherrschen, in welchen die Erzimprägnationen ziemlich unregelmäßig den verschiedenen Längs- und Querbrüchen folgen und mit ihnen, soweit die bisherigen Aufschlüsse reichen, in die Tiefe setzen (unter den XI. Horizont, der 285 m unter dem Tagkrauze des Josefschachtes liegt). Besonders wichtig sind in der Südostgrube das I. und II. „steile Blatt“, welche in der Streichrichtung liegen, während die sogenannten „O-Klüfte“ die verschiedenen Triaszonon (Werfener Schiefer, Dolomit des Muschelkalkes, grüne Tuffe der Wengener Schichten) schräg durchschneiden und verhältnismäßig flach nach SO—SSO einfallen. Diese Grubenabteilung besitzt bauwürdiges Erz vorwiegend in den tieferen Etagen, unterhalb des VI. Laufes (166 m unter dem Tagkranze des Josefschachtes), während der nordwestliche Bau — die Inzaghigrube — den Hauptreichtum in den oberen und mittleren Etagen antraf und dafür tiefer unten zugleich mit dem Ausspitzen der bituminösen Lagerschiefer¹⁾ verarmt. Es sind also die beiden Abteilungen nach den Aufschlußergebnissen bis

¹⁾ Im IX. Lauf ist nur mehr ein schmaler Schmitz von Lagerschiefer im Dolomit eingekeilt.

zum XI. Lauf auch durch das Verhalten der Erzführung in der Tiefe verschieden.

In dem stark zertrümmerten Gebirgsteile zwischen dem Südkontakt der Grube und dem noch weiter südlich befindlichen Grenzbruche gegen die Kreide sind durch Querschläge gleichfalls Zinnoberimprägnationen bekannt geworden, deren weitere Aufschließung vielleicht noch wichtige Resultate erwarten läßt.

In ihrer heutigen Gestalt ist die Lagerstätte tertiären Alters, da sie mit den in dieser Periode entstandenen Dislokationen in engster Beziehung steht; auch sind im Floriani-Wasserstollen schwache Imprägnationen noch im Kreidekalke zu beobachten.

Es möge aber erwähnt werden, daß Tuffe der mittleren Trias in der Grube an verschiedenen Stellen auftreten und daß Porphyre weiter im Nordwesten im Kanomlja- und Idricegebiete aufgeschlossen sind. Ich halte diesen Umstand deshalb für beachtenswert, weil das Quecksilbervorkommen von St. Anna bei Neumarkt gleichfalls innerhalb eines porphyreichen Gebietes gelegen ist und auch die neuentdeckte Quecksilberlagerstätte von Spizza in Süddalmatien im Bereiche von triadischen Eruptivgesteinen (Noritporphyrite) erscheint.

Die mittlere Produktion der Grube betrug in den letzten Jahren durchschnittlich etwas über 500.000 *kg* Quecksilber; im Jahre 1903 wurden 83.321 Tonnen Erz sowie einige Nebenprodukte verhüttet und 523.295 *kg* Quecksilber gewonnen.

Außer Idria befindet sich im Gebiete des Kartenblattes kein Bergbaubetrieb; die in den Karstplateaus gelegentlich mit der Terra rossa vorkommenden Bohnerze sind praktisch ohne Bedeutung; der Eisenoolith der Raibler Schichten des Tales von Podlipa enthält

einen zu geringen Prozentsatz von Eisen, um eine Gewinnung zu gestatten.

Auch bauwürdige Kohle kommt in keiner der Schichtgruppen vor; die Schürfe in den anthrazitischen Schiefern der kleinen Karbonaufbrüche von Gereuth blieben gänzlich erfolglos; die Versuche, welche bezüglich der Raibler Kohle der Umgebung von Oberlaibach (besonders: Umgebung von Drenov grič im nördlich anstoßenden Kartenblatt) durchgeführt wurden, scheiterten an der geringen Mächtigkeit und Absätzigkeit des Vorkommens.

Ein Steinbruchbetrieb in größerem Stile findet nicht statt, obwohl verwendbares Material in den Kalkkomplexen natürlich verbreitet ist, besonders innerhalb der Rudistenbreccien im südwestlichen Kartenteile.

Inhalt.

	Seite
Einleitung und orographische Übersicht	1
Literatur	5
<i>A.</i> Arbeiten geologischen Inhalts	5
<i>B.</i> Arbeiten morphologischen Inhalts	6
Tektonik	7
Stratigraphie	13
Karbonische Schiefer und Sandsteine (<i>c</i>)	13
Perm: Grödener Sandstein (<i>p</i>)	14
Trias	15
Werfener Schichten (<i>t</i>)	15
Muschelkalk (<i>tm</i>)	17
Wengener Schichten (<i>twg</i>)	19
Cassianer Kalke und Dolomite (<i>tc</i>)	22
Raibler Schichten (<i>tl</i>)	26
Hauptdolomit und Dachsteinkalk (<i>tk</i>)	28
Lias und Jura des Ternowaner Waldes	30
Dichter Kalk an der Basis der oolithischen Schichtfolge (<i>l</i>)	30
Oolithe des Ternowaner Waldes (<i>id</i>)	31
Oberjurassischer Korallenkalk (<i>im</i>)	33
Lias-Juraschichten des Birnbaumer Waldes und Ljubljanski vrh (<i>id</i>)	34
Kreide	36
Dolomit zwischen den Juraoolithen und den Chamidenkal- kalen (<i>kd</i>)	36
Chamidenkalke (<i>kl</i>)	36
Schiefer und Plattenkalke von Komen (<i>kg</i>)	39
Rudistenkalk der oberen Kreide (<i>kr</i>)	40

	Seite
Tertiär (inkl. liburnische Stufe)	42
Liburnische Stufe (<i>lp</i>)	42
Eocäner Nummuliten- und Alveolinenkalk (<i>e</i>)	44
Eocänfösch (<i>eo</i>) mit eingelagerten Bänken von Nummuliten- breccien (<i>eo-</i>)	45
Quartär	50
Alluvien der Talböden (<i>ra</i>) und Schutthalden (<i>r</i>)	50
Nutzbare Mineralien	51

