

Es dürfte wohl hauptsächlich in der verschiedenen Druckintensität, sowie in der Dauer des Pressungszustandes der Grund dafür zu suchen sein, dass beispielsweise in den durch Flexuren ausgezeichneten Gesteinen am Ausgang des Donaudurchbruches Ottensheim—Linz Kataklyse fehlt und Neubildung von Mineralen erfolgte, während die stark verworfenen und im gleichen Niveau befindlichen Gesteine am Beginn des Durchbruches (Dürnberg, 8 km der Strasse Linz—Ottenheim) stark kataklastisch sind. Die ungefaserten Granitite, wie sie in der Randzone bei Mauthausen, Aschach etc. zu Würfelpflastersteinen gebrochen werden, überhaupt alle ungefaserten Gesteine des Mühlviertels dürfen als stehengebliebenen Schollen angehörig betrachtet werden. Der Nachweis gehobener Schollen wird wohl nur selten oder gar nicht zu erbringen sein.

Vorträge.

Dr. Franz Kossmat. Ueber die Lagerungsverhältnisse der kohlenführenden Raibler Schichten von Oberlaibach.

Nördlich von Oberlaibach ist seit längerer Zeit in den Schichten der mittleren Trias Kohle bekannt, welche schon wiederholt der Gegenstand bergmännischer Versuche gewesen ist und gerade gegenwärtig durch sorgfältige Schürfungen in Bezug auf ihre Bauwürdigkeit untersucht wird. Die Kohlenvorkommnisse befinden sich in dem schmalen Höhenrücken, welcher das Horjulerthal (Suicabach) von dem in die Oberlaibacher Ebene allmählich auslaufenden Thal von Podlipa (Tonjcebach) trennt. Beide zeigen breiten, oft versumpften Alluvialboden, welcher an vielen Stellen buchtenartige Ausläufer in das Hügelland entsendet und dadurch häufig den Zusammenhang der Gebirgsformationen unterbricht, ohne jedoch die Deutung der tektonischen Verhältnisse wesentlich zu erschweren.

Der einfachste Bau herrscht im Osten, wo die höheren Abtheilungen der Triasformation den verhältnismässig grössten Flächenraum einnehmen, während weiter im Westen durch tieferreichende Aufbrüche die älteren Schichtgruppen in bedeutender Ausdehnung blossgelegt sind.

Das stratigraphische Schema für das in der folgenden Beschreibung berücksichtigte Gebiet umfasst folgende Horizonte¹⁾:

Carbon	Sogenannte „Gailthaler“ Schiefer	Dunkle Thonschiefer und Grauwackensandsteine, z. Th. auch Quarzconglomerate mit glimmerig-sandigem Bindemittel. Pflanzenreste der Steinkohlenformation am Laibacher Schlossberge bekannt (Lipold, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1857, pag. 209).
Perm	Grödener Sandstein	Rothe Quarzsandsteine und Conglomerate.

¹⁾ Die alte Uebersichtskarte M. V. Lipold's gibt im Höhenzuge zwischen Hölzenegg—Schönbrunn und Podlipa nur oberen Triasdolomit und Cassianer Schichten an.

Perm	Bellerophonkalk	Vorwiegend schwarze, am Bruche sandig glitzernde Kalke mit häufigen Anwitterungen von <i>Diplopora Bellerophon</i> , Foraminiferen (<i>Peneroplis</i>), Crinoidenstielen, <i>Bellerophon</i> sp. etc. Local auch sandige, rauchwackenähnliche Dolomite entwickelt.
	Werfener Schichten	Concordant auf den permischen Kalken, bezw. Dolomiten liegende, sandig-glimmerige Schiefer (und Dolomiteinlagerungen) mit <i>Pseudomonotis Clavai</i> etc.; stellenweise treten auch Einschaltungen von harten, gelblichen Oolithen mit kleinen Gastropodenschnitten auf. Die oberen Lagen der Werfener Schichten bestehen aus grauen Mergeln und Mergelkalcken mit <i>Naticella costata</i> , <i>Cylindriten</i> etc.
Trias	Muschelkalk	Lichte, meist grobbankige Dolomite, in den oberen Lagen stellenweise in Conglomerat übergehend (ähnlich wie in der Idrianer Gegend).
	Wengener (und Buchensteiner) Schichten	Graue und braune, hornsteinreiche Schiefer (mit <i>Spiriferina</i>) und kaolinisch anwitternde harte Tuffe von der Beschaffenheit und Farbe der süd-tirolischen Pietra verde.
	Cassianer Kalke und Dolomite	Hauptsächlich als lichte, zuckerkörnige, sehr klüftige Dolomite entwickelt, welche sehr zur Dolinenbildung neigen. In manchen Profilen stellt sich in der Nähe der unterlagernden Wengener Schichten die Facies der dunklen, hornsteinführenden Plattenkalke mit <i>Posidonomya Wengensis</i> ein.
	Raibler Schichten	An der Basis dunkle Kalke mit Zwischenlagen von fossilreichen, schwarzen Schiefen und Kohle. (Niveau von <i>Pachycardia rugosa</i> , <i>Myophoria Kefersteini</i> , <i>Trigonodus carniolicus</i> .) Im Thale von Podlipa finden sich auch Eisenoolithe. Die Hauptmasse der Raibler Schichten besteht aus auffallend buntgefärbten, in kleine, griffelförmige Stücke zerfallenden Schieferthonen und aus Sandsteinen.
	Hauptdolomit	Schön gebankter, splittriger Dolomit, in den tieferen Lagen häufig mit dünnen, gelblichbraunen Mergelschmitzen wechsellagernd.

Beim Orte Oberlaibach sind über dem Hauptdolomit noch die oolithischen Jurakalke und die von letzteren durch einen Dolomit-horizont getrennten Requienkalke der unteren Kreide entwickelt.

Bei Besprechung der tektonischen Verhältnisse des Gebietes geht man am besten von der Umgebung von Hölzenegg aus, wo eine im allgemeinen nach Süden abfallende, geschlossene Schichtreihe vorhanden ist, deren jüngste Abtheilungen man demgemäss am Rande der Oberlaibacher Ebene findet.

Auf der Nordseite des Suicathales — bei Zaklanec — sind die Werfener Schichten in mächtiger Weise entwickelt, und erst am Rande des alluvialen Thalbodens stellt sich, steil aufgerichtet, eine schmale Zone von Dolomiten des Muschelkalkes ein, welche hier die Vorsprünge des Hügellandes bilden. Auf der südlichen Thalseite gehört der äusserste Theil der Anhöhe von Hölzenegg noch dem gleichen geologischen Horizonte an, welcher von einem schmalen Streifen lichter, sandiger Schiefer — einem Aequivalent der Wengener Schichten — begleitet und durch diesen von der Masse der zuckerigen Dolomite, auf denen der Ort und das Schloss Hölzenegg steht, getrennt wird. Die letzteren Gesteine fallen vorwiegend in südlicher Richtung ein, ziehen auf der Nordabdachung des Houšk-Rücken in der Richtung gegen Log (am Rande der Oberlaibacher Ebene) hinaus und bilden allenthalben die Unterlage der mächtig entwickelten Raibler Schichten.

Aufschlüsse W von Log (Westrand des Blattes Laibach).

In der Gegend des Houšk vrh sind die Raibler Schichten als bunte, griffelig zerfallende Schieferthone mit eingeschalteten Sandsteinlagen entwickelt und zeigen sehr flaches Einfallen gegen NNO. Am Südgehänge kommen infolge dessen die tieferen, durch ihre kalkige Beschaffenheit leicht kenntlichen Gesteinsbänke zum Vorschein und zeigen hier eine auf dem Waldwege oberhalb der Brüche deutlich sichtbare, sattelförmige Antiklinalwölbung, deren Südschenkel überkippt ist, aber bald mit einer regelmässigen Krümmung in flache Lagerung übergeht, um schliesslich unter dem Thalalluvium unterzutauchen. Im grossen Steinbruche bei Movsina, auf dessen interessante tektonische Verhältnisse ich durch Herrn Bergingenieur Carl H. Weigel aufmerksam gemacht wurde, lässt sich diese Umbiegungsstelle besonders gut beobachten, weil die dunklen Kalkbänke der unteren Raibler Schichten hier zur Gewinnung von Baumaterial abgelöst wurden, was wegen der Einschaltung von Schieferlagen leicht gelingt. Auf diese Weise wurde an der nördlichen Wand des Bruches eine zusammenhängende concave Schichtfläche blossgelegt.

Ein zweiter, etwas weiter östlich gelegener Steinbruch befindet sich unmittelbar im Streichen der gleichen Gesteinsfalte und liefert ein schönes Querprofil, an welchem man in der Linie der stärksten Krümmung eine kleine Stauchung der Bänke wahrnehmen kann.

Die harten, meist dunkelgrau bis schwarz gefärbten Kalklagen führen im allgemeinen wenige und infolge ihrer innigen Verbindung mit dem Gestein nur schwer gewinnbare Fossilien, hingegen sind die eingeschalteten schwarzen Schieferlagen oft derart reich an solchen, dass sie ein förmliches Muschelconglomerat bilden, welches vor allem aus den dicken Schalen von *Trigonodus carniolicus* Bittner (Manusc.) besteht; *Myophoria Kefersteini* Münster und *Pachycardia rugosa* Hauer treten übrigens auch nicht selten auf.

Diese fossilreichen Zwischenmittel sind sehr reich an kohlgiger Substanz, ja eines derselben besteht geradezu aus einer 2 dm starken, durch die Verwitterung mulmig gewordenen Lage anthracitischer Kohle, welche nur durch eine circa 1 m mächtige Kalkbank von der nächsten, im Liegenden befindlichen *Trigonodus*-Bank getrennt ist¹⁾.

In den Steinbrüchen beiderseits der Strasse Oberlaibach—Hölzenegg, welche dieselbe Abtheilung der Raibler Schichten fast unmittelbar über dem flach darunter einfallenden Cassianer Dolomit entblößen, beobachtet man gleichfalls dünne, anthracitische Schmitzen, welche mit den Schieferzwischenlagen im Zusammenhange sind und in sie auch übergehen. An Versteinerungen fanden sich ausser den gleichen Arten wie im Steinbruch von Movsina noch *Perna Bouéi* und *Ostrea n. sp.*; auch in den kohligten Partien und in den festen Kalkbänken sind Muschelreste vorhanden.

Im allgemeinen sind die Fossilien hier bedeutend besser erhalten als jene von Movsina; die in dunklen, späthigen Calcit verwandelten Schalen sind, weil die Schichten fast horizontal liegen, nie beträchtlich deformirt und gestatten eine leichte Präparation des Schlosses.

Sehr häufig sind Exemplare mit beiden Schalen in geschlossenem Zustande. Interessant ist die Erscheinung, dass im grossen Steinbruche die Muscheln in den Kalkbänken und den schwarzen, etwas kohligten Zwischenlagen fast durchwegs dickschaliger sind, als die den gleichen Arten (*Trigonodus carniolicus*, *Pachycardia rugosa*, *Myophoria Kefersteini*) angehörigen Fossilien in den höheren, etwas sandigeren Lagen. In letzteren finden sich ausserdem noch plattgedrückte Reste von Korallen, während sich die darüberfolgenden bunten Mergel und Sandsteine, welche die Hauptmasse der Raibler Schichten ausmachen, als fossilleer erwiesen.

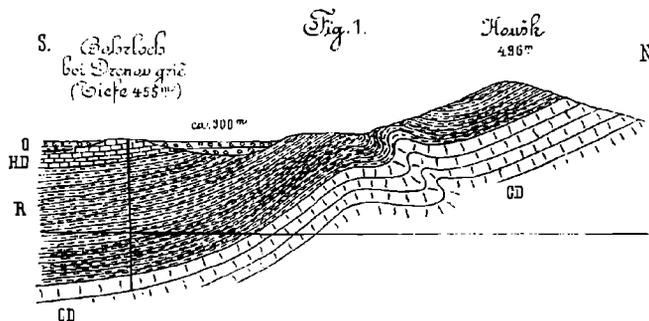
Die Kohlenschmitzchen der unteren Raibler Schichten können wohl mit ziemlicher Sicherheit auf pflanzliche Einschwemmungen in marine Ablagerungen zurückgeführt werden, sind also paralische Bildungen. Ausser der Kohle deutet auf die damalige Ufernähe ein theilweiser Uebergang von Kalkbänken in klastische Breccien, welcher gleichfalls im Steinbruch zu beobachten ist. Etwas weiter südlich kommen an der Strasse nochmals, aber mit nicht ganz deutlichem Einfallswinkel, einige Kalkbänke der unteren Raibler Schichten zum Vorschein; ebenso stösst man in dem oberen Theile eines kleinen, westlich der Strasse eingeschnittenen Grabens nochmals auf das gleiche Gestein, während die Umgebung aus den bunten Mergeln und Sandsteinen besteht. Der letztere Aufschluss ist dadurch besonders auffällig, dass sich hier eine Höhle befindet, aus welcher der Bach zum Vorschein kommt: ein Anhaltspunkt dafür, dass man sich in der unmittelbaren Nachbarschaft der klüftigen, wasserführenden Cassianer Dolomite befindet, die hier nur durch eine secundäre Aufwölbung in die Nähe der Oberfläche gebracht sein können. Man ist also berechtigt,

¹⁾ Auch östlich von Idria findet sich im gleichen geologischen Niveau (Basis der Raibler Schichten mit *Pachycardia rugosa*) ein kleines Kohlenvorkommen, auf welchem früher geschürft wurde. (Vergl. Kossmat, Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1898, S. 95.)

anzunehmen, dass hier die Fortsetzung der bei Movsina aufgeschlossenen kleinen Antiklinale durchzieht.

Am Rande des Thalbodens von Drenovgrič legen sich hier ebenso wie weiter östlich die Schichten ganz flach und verschwinden im sumpfigen Schwemmland.

Der kleine Hügelizeug, welcher die Häuser von Drenovgrič trägt und als Sporn in die Ebene vorspringt, besteht aus fast horizontal gelagertem Hauptdolomit. An seinem Rande, wo das anstehende Gestein sich allmählich unter dem Alluvium verliert, wurde zu Schurfwzwecken ein Bohrloch angesetzt, welches die Tiefe von über 455 *m* erreichte und interessante Aufschlüsse über die Mächtigkeit der Raibler Schichten gab. Nach den freundlichen Mittheilungen von Herrn Ing. C. H. Weigel durchstiess man zuerst 70 *m* Dolomit (Hauptdolomit) und hierauf die sehr mannigfach beschaffenen, vorwiegend aber aus Schieferthonen und Sandsteinen bestehenden Raibler Schichten, welche in grösserer Tiefe dunkle Kalk- und Schieferlagen führen (wie in den Steinbrüchen), hier aber keine Kohleneinschlüsse enthalten. In einer Tiefe von 455 *m* erreichte man den Liegenddolomit, es beziffert sich also die Mächtigkeit der Raibler Schichten auf circa 380 *m*. Nach Antreffen des unteren Dolomites begann ein beträchtlicher Auftrieb von artesischem Wasser, eine Erscheinung, welche sich leicht erklärt, weil im Untergrund der Ebene die wasserdichte, mächtige Decke der Raibler Schichten das in den klüftigen Cassianer Dolomiten angesammelte Wasser zurückhält.



CD = Dolomit der Cassianer Schichten. R = Raibler Schichten; an der Basis das kohlenführende *Trigonodus*-Niveau. — HD = Hauptdolomit. — Q = Quartär.
Maßstab für Länge und Höhe 1:25.000.

In der Linie Horjul—Drenovgrič—Stara Stranga (bei Oberlaibach), also in der Richtung N 40° W, verläuft eine auch weiter nördlich sehr gut nachweisbare Dislocation, an welcher der ganze Raiblerzug von Hölzenegg an Cassianer Dolomit, der Hauptdolomit von Drenovgrič an Raibler Schichten abschneidet; es liegt also eine Querwerfung vor, an welcher der östliche Flügel abgesunken ist.

Eine wichtige Ergänzung der obertägigen Aufschlüsse liefern die Schürfungen auf die Kohle der Raibler Schichten im

Thälchen westlich von Drenovgrič. Hier zieht sich von dem erwähnten, an der Querstörung abgeschnittenen Cassianer Dolomit-aufschluss, welcher an der Ostabdachung der Kuppe 412 durchstreicht, ein schmaler Ausläufer als Antiklinale nach Westen und trennt die flach auf der Kuppe aufsitzende Raibler Scholle von dem südlichen Hauptzug der gleichen Schichten ab.

Das tektonische Bild gleicht vollkommen jenem der Antiklinale von Movsina: schwach geneigter Nordschenkel, steil stehender und local — wie die Grubenaufschlüsse zeigen — sogar überkippter Südschenkel; der Unterschied liegt einzig und allein darin, dass hier noch der Liegenddolomit in der Axe der Aufwölbung zu Tage tritt, während weiter im Osten die Aufschlüsse nur mehr die tiefsten Lagen der Raibler Schichten blosslegen.

Diese Erscheinung lässt sich durch die zwischen den beiden Aufschlusspunkten durchlaufende Querstörung erklären, in Folge welcher das abgesunkene östliche Terrain weniger tief erodiert wurde; allerdings scheint gleichzeitig auch die Annahme einer Horizontalverschiebung nöthig, weil östlich der Dislocation die Antiklinalaxe um mehr als einen halben Kilometer nach Norden gerückt ist.

Der Schurfschacht ist am Südschenkel der Antiklinale in den unteren Raibler Schichten angesetzt, welche hier obertags unter einem Winkel von 30—50° SW einfallen, der Hauptsache nach aus grauen, röthlichen und braunen Schieferthonen und Sandsteinen bestehen und nahe der Grenze gegen die Cassianer Dolomite den kohlenführenden Horizont enthalten. Im ganzen sind zwei Hauptflötze bekannt geworden, von denen das untere (ca. $\frac{1}{2}$ m) fast unmittelbar über dem Cassianer Dolomit erscheint, während das obere (ein Doppelflötz) durch eine aus Kalk- und Dolomitreccie mit zerrütteten Mergellagen bestehende taube Zone von ihm getrennt ist. Im Ausbisse des letzteren wurde das Abteufen des Schachtes begonnen, in geringer Tiefe — bei ca 6 m — kam man in die von Mergelpartien durchzogene Breccie und stiess 28 m unter dem Tagkranze auf das durch eine Kluft abgeschnittene Liegendflötz, unter welchem der Dolomit erscheint. Durch einen Querschlag, welchen man in 32 m Tiefe gegen Süden vortrieb, erreichte man, 15 m vom Schacht entfernt, wieder das Hangendflötz, so dass sich für dieses ein durchschnittliches Einfallen von beiläufig 60°—70° berechnen lässt, welches allerdings vielen localen Abänderungen unterworfen ist. So traf man die Kohle in der Querstrecke senkrecht aufgerichtet, mit eigenthümlichen, taschenartigen, durch die Faltung bewirkten Ausstülpungen. Ein ca. 1—2 m starkes Zwischenmittel von sandig-thonigem, durch beigemischte organische Substanz fast schwarz gefärbtem Kalk theilt das Flötz in zwei Partien, deren tiefere hier nur 1—2 dm stark ist, während die obere eine Dicke von 70 cm hat; allerdings ist die Mächtigkeit durch den Gebirgsdruck sehr beeinflusst, wie die zahlreichen Harnische in der Kohle beweisen, beträgt aber im allgemeinen, wenn man beide Partien des Hangendflötzes summirt, 60—90 cm. Durch eine 2 m mächtige Kalkbank von ihm getrennt, erscheint darüber noch ein ca. 30 cm dicker Kohlenschmitz.

In den schwarzen, kohligen Kalkschiefern, welche die Flötze begleiten und theilweise in sie übergehen, wurden von Herrn Ing. C. H. Weigel, unter dessen Führung ich die Grubenanlagen besichtigte, zahlreiche Versteinerungen aufgefunden, unter welchen *Trigonodus carniolicus* und *Myophoria Kefersteini*, also die häufigsten Fossilien der Steinbrüche von Hölzenegg deutlich zu erkennen sind.

Die östlich und westlich vom Schacht angeschlagenen Stollen (Barbara- und Helenen-Stollen) folgen dem Streichen des auch dort in zwei Lagen getheilten Hangendflötzes, welches durchschnittlich 40° nach SSW verflächt. In ihnen wurden kleine Querverwerfungen angefahren, und auch obertags lässt sich das Vorhandensein von solchen durch Verschiebungen der Ausbisslinie, sowie der Dolomitgrenze feststellen. Wie an der früher erwähnten Hauptstörung ist auch in diesen Fällen immer die östliche Gebirgspartie etwas weiter nach Norden gerückt. Eine etwas NW vom Schachte im Hangendflötz angesetzte Bohrung traf bei 19 m Tiefe auf das Liegendflötz und blieb dann bis zur Einstellung (200 m) im Cassianer Dolomit, welcher sich auch hier als so wasserreich erweist, dass eine permanente Quelle aus dem Bohrloche ausfließt.

Ueberhaupt erschwert die Wasserführung der von den dicht abschliessenden Raibler Schichten überlagerten Dolomite die Grubenarbeiten sehr bedeutend, umso mehr, als angetroffene Querklüfte häufig einen Wasserzufluss gestatten. Eine systematische Verfolgung des „Liegendflötzes“ ist aus diesem Grunde überhaupt nicht thunlich.

Der Beschaffenheit nach ist die Kohle als Anthracit zu bezeichnen und besitzt sehr hohen Heizwert, welcher in einer vom Laboratorium der k. k. geolog. Reichsanstalt untersuchten Probe (Jahrb. 1875, S. 147) mit 6655 Calorien bestimmt wurde. Der Aschengehalt ist durchschnittlich ziemlich bedeutend (l. c. 10·4%), Schwefelkieseinsprengungen und Knollen sind nicht selten vorhanden. Auch die Kalkblöcke der in der Grube angetroffenen Breccien sind stellenweise sehr reich mit Pyrit imprägnirt. Dem bedeutenden Drucke, welchem die Kohle bei der Faltung ausgesetzt war, ist jedenfalls die Umwandlung in Anthracit zuzuschreiben, desgleichen auch die starke Zerklüftung und gelegentliche Stauchung der Flötze, wovon schon weiter oben die Rede war.

Eine detaillirte Beschreibung der Verhältnisse des Schurfgebietes und der Beschaffenheit der Kohle wird voraussichtlich durch Herrn Ingenieur C. H. Weigel gegeben werden, dem ich für verschiedene interessante geologische Angaben über dasselbe zu Dank verpflichtet bin.

Die auf der Nordseite der Antiklinale aufsitzenden Raibler Schichten zeigten gleichfalls kleine Kohlenausbisse, doch ist die Scholle auf der Ostseite durch Abwaschung, welche den Cassianer Dolomit entlang der Querstörung entblösst, auf der Westseite durch das Alluvium eines Grabens begrenzt und bietet daher kein Feld für praktische Untersuchung. Die weitere Fortsetzung jenseits des Grabens bildet eine Mulde, welche im Norden — am Rande des Suicathalbodens — durch eine Reihe von Kuppen des Liegenddolomites begrenzt ist und sich im Westen (W der Mühle Rozman) vollkommen aus-

spitzt ¹⁾, indem sich hier als Gegenstück zur Antiklinale des Schurfgebietes und vollkommen in deren Streichen gelegen, ein Keil des gleichen Liegenddolomites hereindrängt, welcher sich nach Osten verschmälert und endlich untertaucht.

Merkwürdigerweise erscheinen gerade nördlich der Region, in welcher die beiden von Osten und Westen kommenden Züge unter den Raibler Schichten verschwinden, gewissermassen zum Ersatze schmale Aufschlüsse von Liegenddolomit innerhalb der Mulde.

Verfolgt man das Profil von den Schürfen im Graben bei Drenovgrič nach Süden und Südwesten, so gelangt man aus den Raibler Schichten in den Hauptdolomit, welcher im Westen mit der durch Erosion abgetrennten, rings von Raibler Schichten unterlagerten Gradišce-Kuppe beginnt und dann als geschlossener Zug gegen Ligojna am Rande der Oberlaibacher Ebene streicht. Im westlichen Theile bezeichnet der Hauptdolomit die Axe einer ganz typisch ausgebildeten Synklinale, welche zwischen dem Antiklinalzuge des Schurfgebietes von Drenovgrič und der ihm parallelen Aufwölbung von Toinka (Streichen WNW—OSO) eingeschlossen ist. Letztere taucht im Osten, bei Gross-Ligojna, unter; die Raibler Schichten des Südrandes der Mulde schwenken um ihr Ende herum, treten in das Podlipathal hinaus und begleiten dessen linke Seite, überall deutlich aufgeschlossen an den sanften, vom Verwitterungsgrus der leicht zerfallenden bunten Mergel überstreuten Gehängen. Ohne Unterbrechung lässt sich diese auffällige Gesteinszone nach NW bis in das Pöllanderthal bei Trata verfolgen, nur das Streichen ändert sich dabei allmählich und geht aus der in der Gegend von Ligojna und Hölzenegg herrschenden WNW-Richtung allmählich in eine NNW-Richtung über. Die Erscheinung hängt wohl mit der von Loitsch heraufziehenden, von einem palaeozoischen Aufbruche begleiteten, nordsüdlichen Querstörung zusammen, welche im Quellgebiet der Mala voda an den Raiblerzug herantritt, diesen aber nicht mehr durchschneidet, sondern ihm bis zum Pöllanderthal folgt.

Es münden hier also zwei verschiedene Dislocationsrichtungen in einander ein, indem sie sich im Streichen einander allmählich anpassen.

Kohlenausbisse sind in den Raibler Schichten des Podlipathales nur spärlich vorhanden; von Herrn Ingenieur Weigel wurde mir eine Stelle westlich der Baisarmühle gezeigt, wo man in der kleinen Halde eines seichten Schurfschachtes zahlreiche Stücke von schwefelkiesreicher Kohle findet, während weiter im Westen am Südabhang des Križmanovberges durch einen Stollen anthracitische Schiefer mit zahlreichen, aber sehr unvollständig erhaltenen Pflanzenresten aufgeschlossen sind. Die betreffende Partie gehört einem steil aufgerichteten schmalen Ausläufer von Raibler Schichten an, welcher hier zungenartig vom Hauptzuge aus nach Osten in den Cassianer Dolomit eindringt. Die Facies der dunklen Kalke und Schiefer der *Trigonodus*-Schichten von Hölzenegg verliert sich im Thale von Podlipa, und an ihrer Stelle tritt in den unteren Raibler Schichten ein Horizont von

¹⁾ Hier — gerade am Ende des Zuges — befand sich in den steil SSW-fallenden Raibler Schichten noch ein allerdings erfolgloser Kohlenschurf.

oolithischen Rotheisensteinen auf, welcher, wie ein Aufschluss bei Podlipa zeigt, an die Nähe der Cassianer Dolomite gebunden ist und sich an der Hand des Auftretens zahlreicher Blöcke und Rollstücke aus der Gegend von Ligojna bis gegen Suhi dol, in das Quellgebiet des bei Trata in die Zeier mündenden Brebovnicabaches verfolgen lässt. Die Beschaffenheit der Proben stimmt vollkommen mit jener der Vorkommnisse des Franzdorferthales überein, in welchem Schürfe auf Eisensteine bestehen. Im allgemeinen erscheint aber der Eisen-gehalt der Erze dieser langen Lagerzone zu klein, um eine Gewinnung zu lohnen.

Während am Rande des Thales von Podlipa das regelmässige Streichen des Raibler Zuges eine Fortsetzung des einfachen Gebirgsbaues der Gegend von Hölzenegg gegen Westen vermuthen liesse, befindet man sich nach Ersteigung des Höhenrückens zwischen Podlipa und dem Suicathale fast unvermittelt in einer Region der auffälligsten Störungen. Die einfache Aufwölbung des Cassianer Dolomites von Toinka nimmt hier an Intensität derart zu, dass sämtliche Schichtglieder der unteren Trias — als tiefstes Niveau selbst der Bellerophonkalk — zu Tage treten, und zwar so unvermittelt, dass sich ein Bruch quer auf die Axe einstellt und die Werfener Schiefer des Aufbruches direct an den Raibler Schichten der Basis des Gradišce vrh abstossen. Trotzdem hat man es anfangs noch mit einer einfachen, nach Süden überkippten Antiklinale zu thun, als deren Axe ein fast NNO-fallender Bellerophonkalkzug erscheint, welcher von Zazar, W des Gradišce vrh, bis in das obere Suicathal streicht und in seinem westlichen Theile eine Breite von nahezu $\frac{1}{2}$ km erreicht. Entlang der Grenze zwischen diesen schwarzen, durch Diploporen-, Crinoiden- und Bellerophonanwitterungen hinlänglich charakterisirten Kalken und den sie allseits umhüllenden, ebenfalls fossilführenden Werfener Schichten ziehen eigenthümliche Thalmulden, in deren Boden Längsreihen von Dolinen eingesenkt sind. Die früher abgebauten Erze von Celarje (NO von Podlipa), welche auf der alten Karte als ein den Raibler Schichten angehöriger Eisensteinzug eingetragen wurden, sind Brauneisensteine, welche sich in derartigen Trichtern ansammelten, haben also mit den bankartig abgelagerten Eisenoolithen der Trias nichts gemeinsam.

Im Profil von Zazar schliesst sich an die Axe der Aufwölbung gegen Süden eine regelmässige, steil aufgerichtete Schichtfolge an, welche sämtliche Horizonte bis zum Hauptdolomit umfasst. Nordöstlich von Podlipa wird diese Anordnung dadurch gestört, dass eine Verdoppelung des Aufbruches eintritt: Werfener Schichten, auf welchen Muschelkalkdolomite und Wengener Schichten aufliegen, schneiden die regelmässige Gesteinsreihe ab und kommen bis an die Raibler Schichten des Gehänges von Podlipa heran. Da die Aufeinanderfolge innerhalb dieser Partie derart ist, dass die jüngeren Schichten (Wengener Schiefer) im Norden auftreten, so kommen sie dadurch unmittelbar mit den Werfener Schiefeln der Antiklinale in Berührung, und diese geht also aus einer Ueberkipfung hier in einen Bruch (Ueberschiebung) über. Noch weiter im Westen stossen Cassianer Dolomit und sogar ein kleiner Denudationsrest von Raibler Schichten unmittelbar an dem Werfener Schiefer und Bellerophonkalk der Antiklinalaxe ab. Im tief

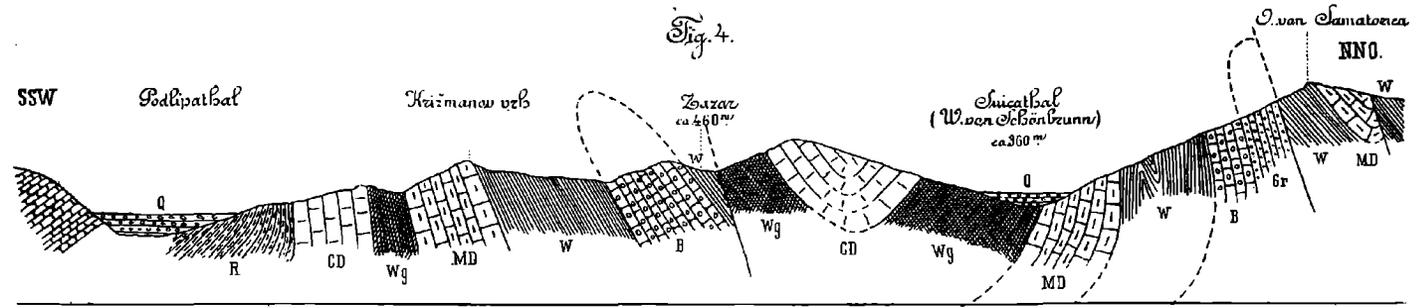
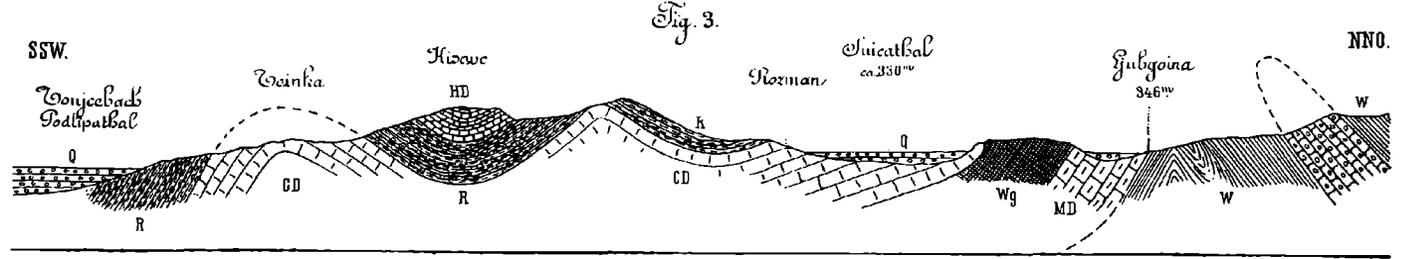
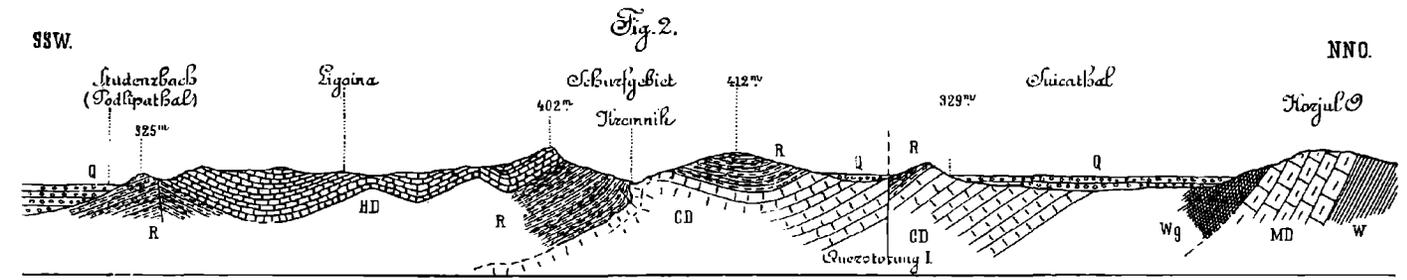
eingeringelten Thale der oberen Suica taucht der Aufbruch so plötzlich unter, dass man am nördlichen Gehänge den Cassianer Dolomit mit den auflagernden Raibler Schichten des Černi vrh beobachten kann, während am südlichen der schwarze Bellerophonkalk aufgeschlossen ist; die Zone von Werfener Schichten, welche sonst den letzteren umgibt, fehlt hier theilweise; es stellt die Aufwölbung also auch am westlichen Ende einen förmlichen Durchbruch der älteren Schichten dar¹⁾. Die Raibler Schichten, welche das Podlipathal begleiten und gegen Trata hinausstreichen, schwenken um dieses Ende herum und entsenden vom Černi vrh, der ganz aus ihnen besteht, einen Sporn nach Osten, welcher ganz unverkennbar den Gegenflügel der Raiblerzone von Gradišce vrh bildet und wie diese einen Theil der nördlichen Umrandung der ganzen Aufbruchsregion darstellt.

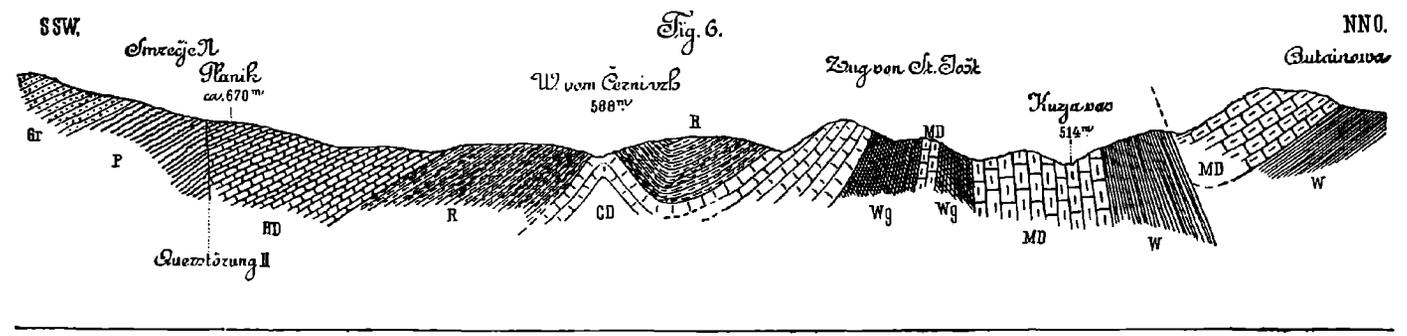
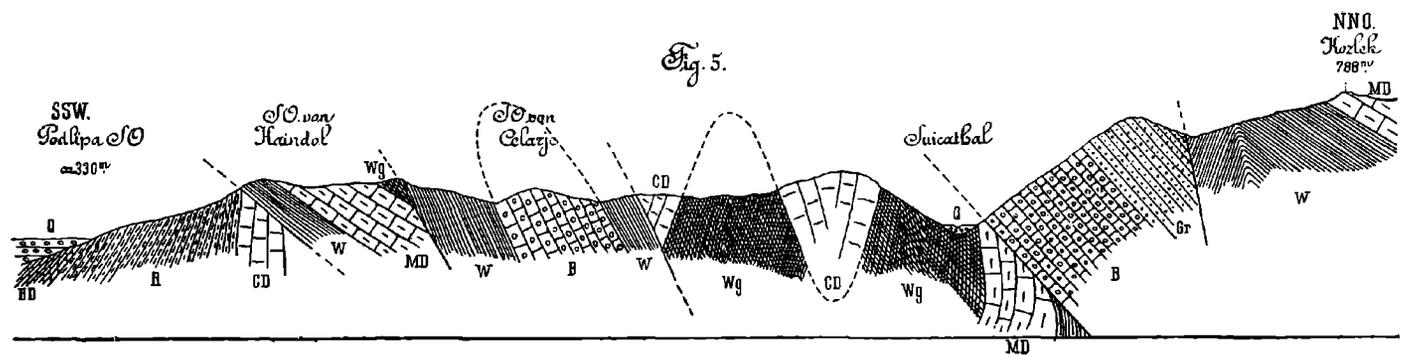
Interessante Erscheinungen zeigt das zwischen diesen beiden, durch Erosion von einander getrennten Flügeln befindliche Terrain. Hier — also am Nordschenkel der Aufwölbung — zeigt sich nicht eine geschlossene Schichtfolge, sondern es stossen verschiedene Gesteine: ziemlich eng gefaltete Wengener- und Cassianer Schichten an die Werfener Schiefer, welche den Bellerophonkalk der Axe im Norden begleiten; es hat also auf dieser Seite an einem streichenden Bruche ein Absitzen des Nordschenkels stattgefunden. Diese Erscheinung zeigt sich merkwürdigerweise auch an anderen Antiklinalaufbrüchen des Gebietes; besonders schön an jenem, welcher nordwestlich von Horjul beginnt und sich bis in die Gegend von Planina bei Suhi dol verfolgen lässt. In der Region der stärksten Aufpressung kommen hier als älteste Gesteine die Grödener Quarzconglomerate zum Vorschein, an die sich in überkippter Stellung eine regelmässige Schichtfolge anschliesst, welche der im Süden durch den Aufbruch von Celarje begrenzten Synklinale angehört, während im Norden unmittelbar der Werfener Schiefer und der Dolomit des Muschelkalkes mit den Grödener Schichten in Berührung treten, also auch hier ein Absitzen des Nordschenkels der Antiklinale erfolgte.

Eine ganz analoge Erscheinung konnte ich im Frühjahr 1900, auf einer gemeinsam mit Herrn Dr. Fr. v. Kerner durchgeführten Studienreise, unter der Führung von M. A. de Grossouvre in den schön aufgeschlossenen und regelmässigen Falten des Kreidegebietes der Corbieren beobachten. Auch hier stellt sich häufig auf dem einen Schenkel von Sätteln ein Bruch ein, an welchem die Mulde absinkt. Die Erscheinung ist sehr deutlich am Nordrande der Antiklinalen von Sougraignes und Cugurou (Bugarach) in der Umgebung von Rennes les Bains.

Im Gegensatze zum complicirten Aufbaue des zwischen dem Podlipa- und Suicathale befindlichen Höhenrückens dehnt sich südlich des erstgenannten Thales ein einförmig gebautes Hauptdolomitterrain aus, welches sich bis an das Polje von Loitsch erstreckt. Im Westen ist diese Gegend durch die Querverwerfung von dem bereits früher

¹⁾ Ein kleiner Aufschluss von Liegenddolomit am Westfuss des Černi vrh, innerhalb des breiten Raiblerzuges gelegen, stellt die letzte Spur der langen Aufbruchszone dar. Vergl. Profil 6.





Zeichen-Erklärung:

P = Carbonischer Schiefer. — *Gr* = Gröden Sandstein. — *B* = Bellerophonkalk. — *W* = Werfener Schichten. — *MD* = Dolomit des Muschelkalkes. — *Wg* = Wengener Schichten. — *CD* = Dolomit der Cassianer Schichten. — *R* = Raibler Schichten. — *HD* = Hauptdolomit. — *Q* = Quartär.

Maßstab für Länge und Höhe 1:25.000.

24*

beschriebenen Triasgebiet der Umgebung von Gereuth¹⁾ getrennt. Die Grenze ist hier so scharf ausgeprägt, dass auf der Westseite die WNW — OSO streichenden Schichtgruppen des Gereuther Profils (Werfener Schichten — Cassianerkalk), auf der Ostseite die Hauptdolomite unmittelbar an dem nord-südlich verlaufenden schmalen Zuge der an der Dislocation aufgedrückten palaeozoischen Schiefer abschneiden, wohl eine der auffälligsten Querstörungen, welche man in diesem Theile der Südalpen beobachten kann.

Das Streichen des Hauptdolomites von Zaplana ist durchschnittlich von NW nach SO gerichtet und kommt besonders klar durch einen schmalen Aufbruch von Raibler Schichten bei Misendol zum Ausdruck. Das Einfallen ist wechselnd, am Aufbruche in der Regel gegen NO gewendet, während sonst die Schichten meist nach SW verflachen, was man besonders deutlich am Südgehänge des Thales von Podlipa beobachten kann.

Auf der Linie Oberlaibach—Loitsch grenzt ein Bruch dieses obere Triasgebiet gegen das waldige Karstplateau des Ljubljanski vrh ab, dessen Schichten durchschnittlich NNW streichen und flach in westlicher Richtung einfallen, so dass im Thale bei Franzdorf die älteren Abtheilungen (Raibler Schichten mit Eisenoolithen) erscheinen, auf welche sich in regelmässiger Aufeinanderfolge Hauptdolomit, megalodontenführender Liaskalk, Juraoolith und Requiienkalk aufbauen. Südlich von Loitsch ist noch oberer Kreidekalk und ein kleiner Denudationsrest von Eocänflysch erhalten, also die vollständige Schichtfolge der grossen krainischen Karstplateaus entwickelt. Der oben erwähnte Grenzbruch gegen den Hauptdolomit von Zaplana nimmt gegen das Moor an Intensität ab, und die isolirt aus dem Schwemmland aufragenden Hauptdolomithügel (Sinja gorica etc.) deuten bereits die unterirdische Verbindung zwischen dem Triasgebiet von Oberlaibach—Hölzenegg und jenem von Franzdorf an.

Literatur-Notizen.

G. De Angelis D'Ossat. Terza contribuzione allo studio della Fauna fossile paleozoica delle Alpi Carniche. Memorie d. cl. d. scienze fisiche, matematiche e naturali della R. Accademia d. Lincei. Vol. IV. Anno CCXCVIII, Roma 1901. III. Fossili del Devoniano medio di Lodinut (Paularo). 39 Seiten mit einer Tafel in photographischer Reproduction.

Im Anschluss an zwei frühere, in den Jahren 1896 und 1899 erschienene Beiträge zur Kenntnis palaeozoischer Fossilien vom italienischen Abhänge der

¹⁾ F. Kossmat: Die Triasbildungen der Umgebung von Idria und Gereuth. Verh. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1898, S. 86.

Die in neuerer Zeit vorgenommenen Schürfungen auf Kohle bei Gereuth sind durch die anthracitischen Schiefer der unter der Trias emporbrechenden Carbon-schichten veranlasst; eine Aussicht auf Erfolg haben die Versuche nicht. Zu den Kohlenausbissen bei Oberlaibach (Drenovgric) stehen diese Vorkommnisse in keiner Beziehung.