

mit den Aufnahmen im östlicheren Wienerwalde konnten in diesem Gebiete ausgeschieden werden

1. Jurakalkmergel mit *Apt. punctatus* (nur einige kleine Vorkommen bei Stollberg).

2. Untere Abtheilung der Wienersandsteine, vorwiegend Neocom, Kalksandsteine, Fleckenmergel, Hornstein, kieselig-glasiger Sandstein, röthliche Schiefer.

3. Mittlere Abtheilung der Wienersandsteine, identisch mit den Inoceramenschichten von Muntigl, Pressbaum, Kahlenberg, Hauptlager der Flyschfucoiden, Ruinenmarmor, Oberkreide.

4. Obere Abtheilung der Wienersandsteine (Eocänflysch), westliche, sich stark verschmälernde Fortsetzung der Greifensteiner Nummulitensandsteine, grobe Sandsteine mit Thongallen.

5. Neogensande und Sandsteine (bei Kilb).

6. Löss.

7. Thaldiluvium (Flussschotter).

8. Alluvionen der Flüsse und Bäche.

In Abtheilung 2 wurde das Vorkommen der Fleckenmergel und der Hornsteine durch Schraffirung speciell ausgeschieden. Als Beispiele für die Lagerungsverhältnisse schilderte der Vortragende den Durchschnitt des Traisenthales von der Nordgrenze der alpinen Kalkzone beim Orte Traisen bis zur Nordgrenze der Flyschzone bei Wilhelmsburg, sowie den Durchschnitt südlich von Stollberg.

Ausführlicheres über das Gebiet, sowie über den Wienerwald als Ganzes wird seinerzeit im Jahrbuche der k. k. geolog. Reichsanstalt veröffentlicht werden.

Dr. F. Kossmat. Ueber die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Adelsberg und Planina.

Meine heurigen Begrehungen des Blattes Adelsberg-Haidenschaft erstreckten sich in erster Linie auf das Juragebiet des Ternowanerwaldes und dessen Zusammentreffen mit dem Kreideplateau des Birnbaumerwaldes, welches sich unter sehr eigenartigen und interessanten Verhältnissen vollzieht. Die zweite Hälfte der Aufnahmezeit wurde hauptsächlich zum Studium der Umgebung von Adelsberg, Planina, Loitsch verwendet, und wenn auch eine Beendigung der Detailaufnahme hier wegen der verhältnissmässig geringen zu Gebote stehenden Zeit nicht erzielt werden konnte, will ich doch in gedrängtester Kürze eine Uebersicht der vorläufigen Resultate geben.

Die Formationsglieder, welche sich am Aufbaue dieser Gegend betheiligen, sind nicht sehr mannigfaltig und bieten auch in Folge ihrer ziemlichen Armuth an gut erhaltenen Fossilien wenig Gelegenheit zu einem eingehenden stratigraphischen Studium.

Das älteste in der Umgebung von Planina und Loitsch zu Tage tretende Schichtglied ist ein typischer, meist licht gefärbter und gut geschichteter Dolomit, welcher die Neigung hat, in kleine scharfkantige Splitter zu zerfallen, was seinen Verbreitungsgebieten den

bekanntem, auch für andere Dolomitgegenden bezeichnenden Landschaftscharakter verleiht

Von D. Stur wurde diese Schichtabtheilung auf seiner Karte unter der Bezeichnung „Caprotinendolomit“, d. h. als Glied der untercretacischen Serie an drei Stellen ausgeschieden: 1. Südlich von Schwarzenberg [Kanidol etc.] 2. Zwischen Unter-Loitsch und Hotederschitz. 3. NW. von Planina und Kaltenfeld.

Aus dem ersteren Verbreitungsgebiete liess sich dieser Dolomit als constante Zone im normalen Liegenden der flach nach SW einfallenden Jurakalke des Ternowanerwaldes bis über die NW-Ecke des Blattes hinaus verfolgen, und es gelang mir hier an einer Stelle, in einem ziemlich hohen Niveau desselben kalkige Einlagerungen mit gut erhaltenen Megalodonten (darunter *Megalodus aff. Tofanae Hoernes*¹⁾) aufzufinden, wodurch auch das obertriadische Alter der Dolomite von Schwarzenberg erwiesen ist.

Das zweite Dolomiterrain (W von Unter-Loitsch) hat mir keine Fossilien geliefert, ist aber in petrographischer Beziehung ganz identisch mit dem eben erwähnten Vorkommen, und ausserdem konnte Herr Hofrath Stache eine derartige Verbindung mit den Raiblerschichten der Umgebung von Na Planina bei Sibersche nachweisen, dass er auch für dieses Gebiet ein triadisches Alter folgerte und demgemäss auf seiner geologischen Karte der Küstenländer Oesterreich-Ungarns die von Stur als Dolomite der unteren Kreide bezeichneten Partien der Karte mit der Farbe der Triasdolomite ausschied. (Vergl. die Karte zu Stache: Liburnische Stufe. Abhandl. d. geolog. R.-A. Bd XI.)

Das Dolomitgebiet von Planina (3) zerfällt durch das Unzpolje in zwei Theile, deren höherer orographisch mit dem Birnbaumerwalde zusammenhängt, während der niedrigere die Umgebung von Maunitz und Rakek bildet und sich dem grossen Hauptdolomitzuge nördlich des Zirknitzer Sees angliedert.

Während sich im NW-Theile des Blattes über dem Hauptdolomite die mächtige Reihe der lichten Jurakalke des Ternowanerwaldes aufbaut, fehlt im SO-Theile jede nachweisbare Spur derselben und es folgt nunmehr eine Serie von dunklen, bituminösen Kalken mit einigen sandigen Dolomiteinlagerungen.

Der untere Theil dieser Schichtfolge enthält zahlreiche Lagen eines dunklen, eigenthümlich oolithischen Kalkes, wechselnd mit dichten Bänken und Dolomithorizonten. Hier und da konnte ich in den oolithischen Lagen Spuren von Bivalven und Gastropoden entdecken, welche sich aber zu einer Altersbestimmung nicht eignen, und so sind denn die untercretacischen Requiennien, welche man in den meist dunkelgrauen bis schwarzen Kalken der oberen Abtheilung findet, die einzigen wichtigeren Versteinerungen. Ob aber ihr Vorkommen gestattet, auch die untere Reihe der dunklen Kalke in die Kreideformation zu stellen, ist nicht sicher, wenn auch die enge Verbindung der beiden Abtheilungen dies wahrscheinlich macht. Falls

¹⁾ Ich wurde auf diese Art von Herrn Dr. A. Bittner aufmerksam gemacht.

sich die Annahme bestätigt, dann greift im östlichen Theile des Blattes die untere Kreide unmittelbar auf den Hauptdolomit über.

Ziemlich fossilreich sind die meist weissen oder lichtgrauen Rudistenkalle der oberen Kreide, welche unmittelbar über den bituminösen Requinienkalken der unteren Kreide folgen und so ziemlich überall, wo man sie antrifft, Auswitterungen von Hippuriten, Radioliten, Caprinen, allerdings selten in einer für die spezifische Bestimmung geeigneten Erhaltung zeigen. Auch Alectryonien, Janiren und Gastropoden sind an manchen Stellen (z. B. an der Strasse zwischen Planina und Adelsberg) im Gesteine eingeschlossen. — Im Bereiche des Javornik bei Adelsberg, aber auch im Inneren des Nanosplateaus (am Suhi vrh etc.) sind lichte, meist weisse, zucker-körnige Dolomitbänke zwischen die fossilführenden Kalke der oberen Kreide eingeschaltet, und es wird vielleicht möglich sein, diese auf der Karte zur Ausscheidung zu bringen.

Der oberen Kreide ist der tertiäre Flysch unmittelbar, und zwar mit sehr deutlichen Anzeichen einer Discordanz aufgelagert. Am Rande des Kreideplateaus von Adelsberg findet man ebenso wie am Rande des Nanosplateaus (vergl. meine Notiz in den Verhandl. d. geol. R.-A. 1896, pag. 153) zwischen dem Kreidekalk und dem Flyschmergel ein grobes Grenzconglomerat eingeschaltet, welches aus abgerollten und durch ein Nummuliten fähendes Bindemittel verkitteten Trümmern von Rudistenkalk besteht.

Die unteren Abtheilungen des Eocän: liburnische Stufe und Nummulitenkalke, welche sonst zwischen Flysch und Kreide eingeschaltet sind, fehlen also sowohl an den Innenrändern der Flyschmulde von Adelsberg als auch an jenen der Mocilnik-Wippachmulde, während sie am Südwestflügel derselben — gegen das Triestiner Karstgebiet — noch in typischer Ausbildung vorhanden sind.

Mit dem Flysch schliesst die Reihe der Formationsglieder, welche sich am Aufbaue dieser Gegenden betheiligen, ab; es bleiben daher nur noch die Schutthalden, welche die Abstürze des Nanosplateaus begleiten, und die Alluvionen der Poik zu erwähnen übrig.

Eine eingehende Schilderung der Lagerungsverhältnisse hätte vor einer Publication der Karte nur einen äusserst geringen Werth, weshalb ich hier nur einige kurze Angaben darüber machen will.

Eine sehr auffallende und wichtige Thatsache ist, dass in der ganzen zwischen das stark gefaltete Triasgebiet von Idria und zwischen die Wippacher-Adelsberger Flyschmulden eingeschalteten Karstregion von einer eigentlichen Faltung gar nicht die Rede sein kann, dass die Schichtneigung in der Regel sehr gering und das Streichen nirgends an die NW-SO-Richtung gebunden ist.

Man hat es mit lauter einzelnen plateauförmigen Erhebungen zu thun, welche gegeneinander verschieden geneigt sind und nur an ihrem SW-Rande in Flexuren — zum Theil überkippt wie der Nanosrand — gegen die heftig gefalteten Flyschmulden absinken. Der Contrast zwischen der starren, von oben bis unten aus Kalk- und Dolomitmassen bestehenden Mittelregion (Ternowanerwald, Birnbaumerwald mit dem Nanos, Javornikzug bei Adelsberg und Karstplatte O von Loitsch) und dem aus einem reichen Wechsel von Mergel, Kalk

und Dolomit bestehenden stark gestörten Triasgebiet von Idria auf der einen, sowie den zusammengepressten Flyschmulden auf der anderen Seite ist sehr gross und zwingt unwillkürlich zu der Vorstellung, dass die Faltungerscheinungen in dieser Gegend von der Gesteinsbeschaffenheit ausserordentlich beeinflusst sind und dass sich diese Abhängigkeit gerade deshalb so auffallend zeigt, weil hier die faltende Kraft überhaupt kein besonders grosses Ausmass besass.

Steigt man von Planina gegen den Birnbaumerwald an, so kommt man in den mit mässiger Neigung nach NW fallenden Hauptdolomit, der bei Gorcinc beginnend nach NO gegen das Unzpolje streicht und auf dessen NO-Seite am Lauski vrh und am Hügel von Jacobowiz zum Vorschein kommt. Ueber dem Dolomite folgt im Birnbaumerwalde der dunkle untere Kreidekalk, ebenfalls ziemlich flach gelagert, und darüber die obere Kreide, welche aus der Gegend von Podkraj in einem Bogen um das Ende des Jura-Hauptdolomitzuges (Kanidol, Javornik bei Schwarzenberg) herumzieht und von diesem meist durch einen ganz schmalen Flyschstreifen getrennt ist, der aus dem Belathale kommt und in einem Halbmonde über Wodize, Lome etc. bis in die Nähe von Schwarzenberg zieht.

Es sinkt also das Karstplateau des Birnbaumerwaldes regelmässig gegen den Ternowanerwald ein, und das Schichtfallen steht unter dem Einflusse dieser tektonischen Erscheinung, nicht unter dem einer Faltung.

In ähnlicher Weise sinkt das grosse Karstplateau O von Loitsch sanft gegen das westliche Hauptdolomitgebiet (zwischen Loitsch und Hotederschitz) und die Kalkmasse nördlich von Adelsberg gegen den Dolomit von Kaltenfeld und Planina ein.

Durch die hier nicht näher zu schildernde lange, NW—SO verlaufende Verwerfungslinie Hotederschitz—Kauče—Garčarevec—Lase—Eibenschuss ist das Loitscher Gebiet von den anderen abgetrennt, doch scheint auch die Linie Haasberg (bei Planina)—Selzach, welche die Grenze zwischen dem Hauptdolomite von Rakek und dem Karstplateau von Adelsberg bildet, eine ähnliche Längsverwerfung darzustellen.

Einige ganz eigenartige Erscheinungen zeigt die Umgebung der Flyschmulde von Adelsberg. Sowohl an ihrem NO- als auch an ihrem SO-Rande liegt der Flysch mit einer conglomeratischen Basis unmittelbar auf der Kreide, hat aber mit ihr ungefähr gleiches Streichen und Fallen. Während jedoch die Schichtstellung an dem NW—SO streichenden Rande von U sosovca bis Adelsberg sehr steil und an vielen Stellen sogar völlig überkippt ist, taucht der NO—SW streichende Rand von Adelsberg bis Rakitnig flach unter die Flyschmulde; wenn also ein Profil in der Nähe von Otok bei Adelsberg fast vollkommen jenem durch den Nanos bei Präwald analog ist, stimmt z. B. ein Durchschnitt bei Altendorf (S von Adelsberg) mit dem von Oberfeld bei Wippach. Es scheint sich der Einfluss der Faltung in diesen Plateaugebieten hauptsächlich in der Ueberkipfung der nordwestlich streichenden Kalk-Flyschränder zu äussern, während dort, wo andere Streichrichtungen herrschen, keine derartige Aufrichtung erfolgte.

Eine solche Betrachtungsweise setzt allerdings voraus, dass die Hauptanlage der geschilderten Region schon vor Ablagerung und Faltung des Flysches gegeben war. und in der That neige ich mich zu dieser Ansicht.

Am SO-Abfalle des Nanosplateaus, von Präwald bis über Luegg streichen die Schichten des Kreidekalkes quer gegen die Adelsberger Mulde heraus — deren NW-Begrenzung bildend —, und trotzdem beweisen auch hier zahlreiche Kalkgerölle in den unteren Sandsteinbänken des Flysches, dass dieser Rand keine junge Verwerfungslinie ist, sondern dass die Zerstörung auf den Kalkplateaus des Nanos, Birnbaumerwaldes etc. schon während des älteren Tertiär vor sich ging.

Ist dies aber der Fall, dann müssen die Verwerfungen, welche die Anlage dieser Region bedingen, älter sein als die Faltung, und die erwähnten Kalkplateaux daher auch tektonisch älter als die Flyschmulden und als das Karstgebiet von Triest, wo sich zwischen Kreide und Flysch die Schichten der liburnischen Stufe und des Nummulitenkalkes einschoben.

So einfach also das Gebiet auch gebaut ist, bietet es doch Stoff für mannigfache tektonische Betrachtungen, welche in diesem kurzen Berichte allerdings nur zur Noth erwähnt werden können.

Oberflächengestaltung.

Die wechselnde Gesteinsbeschaffenheit bewirkt auffallende Unterschiede in dem landschaftlichen Charakter der besprochenen Gegend, wenn auch im ganzen die Karstformen herrschen. Die Partien, in welchen der leicht in Grus zerfallende, zu einem zähen, gelben Lehm verwitternde Dolomit an der Oberfläche erscheint, zeigen nicht das Gepräge der eigentlichen Karstlandschaft, weil das Gestein nur in geringem Grade durchlässig ist und daher wenige Dolinen, dafür aber zahlreiche, regelmässig ausgewaschene Thalfurchen aufweist, wie sie das oberflächlich fließende Wasser erzeugt. Für den Waldwuchs scheint allerdings gerade der Dolomitboden ungünstig zu sein, und sehr häufig bildet die Kalk-Dolomitgrenze zugleich auch die Scheide zwischen Wald und Weideland.

Die oberen und unteren Kreidekalke sind von Dolinen aller Formen und Grössen förmlich übersät und zeigen auch alle anderen Erscheinungen des Karstphänomens in so trefflicher Weise, dass gerade die Gegend von Adelsberg und Planina in dieser Hinsicht seit langem berühmt ist.

Sehr interessante morphologische Erscheinungen vollziehen sich an der Grenze zwischen Karstkalk und Hauptdolomit.

Wo beide aneinander stossen, versiegt das aus dem Dolomit vorwiegend oberflächlich abfließende Regenwasser und führt den mitgerissenen Grus und Sand, sowie auch die gelösten Bestandtheile unterirdisch fort, so dass an der Grenze die oberflächliche Abtragung des Dolomites weit rascher erfolgt als die des Kalkes, wodurch unregelmässige Thalweitungen entstehen. Gewöhnlich werden diese durch Alluvium eingeebnet, da in den unterirdischen Abflusscanälen leicht Stauungen eintreten, welche Veranlassung zur Ablage-

rung von Schlamm geben. Eine solche Entstehung haben die Niederungen bei Loitsch, bei Stermza (O von Kaltenfeld), bei Schwarzenberg und das Iderskilog zwischen dem Sadlog und dem Idricathale.

Landschaftlich zeigen diese Ebenen einen ganz ähnlichen Charakter wie die Poljen, und ich glaube, dass auch ihre Entstehung manche Analogien aufweist. Das grosse Polje des Zirknitzer Sees liegt ebenfalls an der Grenze zwischen Kalk und Dolomit¹⁾, die oberflächlichen Zuflüsse kommen aus dem letzteren und versiegen unter den bekannten eigenthümlichen Erscheinungen im Kalke. Es dürfte sich wohl auch hier um einen einfachen Erosionsvorgang handeln, wobei allerdings die regelmässige Längserstreckung an eine tektonische Erscheinung, nämlich das wahrscheinlich durch eine Verwerfung bedingte, ziemlich geradlinige Zusammenstossen von Kalk und Dolomit geknüpft ist.

Etwas verwickelter liegen die Verhältnisse im Unzpolje. Der Fluss, welcher bei Adelsberg im oberen Kreidekalk verschwindet, kommt bei Planina aus dem unteren Kreidekalk zum Vorschein, durchströmt oberirdisch den Dolomitboden — das Polje — und verschwindet bei Jacobowiz wieder im Kreidekalk.

Was in tektonischer Beziehung besonders hervorgehoben werden soll, ist der Umstand, dass die Richtung des Schichtstreichens mit der Längserstreckung der Niederung gar nichts zu thun hat, denn der Dolomit streicht hier durchschnittlich SW--NO, während die Längsaxe des Polje die Richtung NW—SO — also parallel der Verwerfungslinie Hotederschitz-Eibenschuss — zeigt. Die Parallelität mit dem Schichtstreichen, welche sonst für derartige Thalformen als Regel gilt (vergl. J. Cvijic: Das Karstphänomen. Penck: Geographische Abhandl. V. Seite 291) ist also bei diesem sonst in jeder Beziehung typischen Polje nicht vorhanden. Ich glaube, dass sich der Entstehungsvorgang auf folgende Weise vollzogen hat: Als die allgemeine Abtragung des Landes soweit vorgeschritten war, dass der Dolomit von Planina—Rakek entblösst wurde, musste das im Adelsberger Karstkalke verschwindende Wasser an die Oberfläche treten, sobald es auf den Dolomit traf, und konnte erst versiegen, als es jenseits des Dolomitstreifens wieder auf den Kreidekalk gerieth. Innerhalb des oberirdischen Laufstückes ging die Erosion in gewöhnlicher Weise vor sich, und zwar musste sich das Thal nicht nur vertiefen, sondern auch bedeutend verbreitern, weil die in den unterirdischen Abzugscanälen leicht eintretenden Abflusshindernisse die Ansammlung von Alluvionen und dadurch die Bildung eines ebenen Thalbodens in der oberirdischen Strecke begünstigen müssen.

Der Fluss pendelt daher unregelmässig zwischen seinen Ufern hin und her, weshalb die seitliche Erosion in hervorragender Weise zur Geltung kommt und die grosse Weitung des Poljes erzeugt.

Zwischen Lase und dem SO-Ende der ganzen Niederung ist in der That der Dolomit so weit weggewaschen, dass der Fluss unmittelbar an den Kalk herantritt und daher schon hier an verschiedenen Stellen

¹⁾ Die Angabe der alten Karte, nach welcher der Westtheil des Poljes ganz von Hauptdolomit umgeben erscheint, ist falsch, der Dolomit reicht nur bis Selzsch, während die Abflüsse des Sees bereits im Kreidekalk liegen.

Wasser abgibt. An dem halbinselförmig in das Polje vorspringenden Rücken von Jacobowiz erscheint noch der Dolomit in einem schmalen Streifen über dem Thalboden, doch geht die Kalkgrenze (Verwerfungslinie) durch den Hügel selbst zum Lanski vrh hinüber.

Dass sich das Polje am Ein- und Ausflusse der Unz bis in den Bereich des Kalkes hinein ausdehnt, dürfte sich wohl durch die Unterwühlung und das Nachstürzen des letzteren erklären, da man bei Planina am Austritte des Flusses das Zurückweichen des Höhlenausganges ganz deutlich bemerken kann.

Ich beende damit diese kurzen Darlegungen, da man eine eingehende Behandlung des ganzen Themas nur mit Zuhilfenahme grösserer Details, als sie in diesem vorläufigen Aufnahmeberichte gegeben werden können, versuchen darf.

Literatur-Notizen.

Max Blanckenhorn. Entstehung und Geschichte des todten Meeres. Leipzig 1896. Sonderabdruck aus der Zeitschrift des deutschen Palästina-Vereines, Bd. XIX.

Der Verfasser hat sich bereits durch eine Reihe von Arbeiten über Syrien und die angrenzenden Gebiete verdient gemacht und einige derselben konnten in unseren Verhandlungen (1890 und 1891) auch schon besprochen werden. Bezüglich der in dieser Zeitschrift nicht näher erwähnten betreffenden Arbeiten sei es gestattet, hier zur Orientirung der Leser, die sich für jene Gegenden interessieren, wenigstens auf einige Titel aufmerksam zu machen, was vielleicht umso wünschenswerther erscheint, als einige derselben in der auf den Gegenstand Bezug habenden Literatur noch nicht zur vollen Berücksichtigung gelangt sind. In dieser Hinsicht sei besonders der Mittheilung Blanckenhorn's über das marine Pliocän von Syrien (Erlangen 1891) gedacht, welche Mittheilung bei der neuen Auflage von Neumayr's Erdgeschichte vielleicht etwas zu spät in die Hände des Bearbeiters gelangte, um in den die Verbreitung des Pliocäns betreffenden Abschnitten noch benützt zu werden. Ferner sei des Aufsatzes: „Syrien in seiner geologischen Vergangenheit“ (Erlangen 1891) und der Abhandlung über die Structurlinien Syriens und des rothen Meeres gedacht, welche 1893 in der sogenannten Richtigofen-Festschrift erschien und in welcher der Verfasser einige seiner früheren Darlegungen über die fraglichen tektonischen Verhältnisse näher motivirt.

In der heute vorliegenden Schrift behandelt er nun eines der anziehendsten Probleme, welches die Geologie jener Gegend aufweist.

Er gibt zunächst eine Uebersicht über das Formationsmaterial, welches an der Zusammensetzung der Bergmassen in der Umgebung des todten Meeres theilnimmt. Vorcretacische Gesteine spielen dabei eine unbedeutende Rolle. An der Südostseite des Sees liegt dann der bereits zum Cenoman gestellte nubische Sandstein direct auf carbonischen und permischen Bildungen auf und zieht sich am ganzen Ostufer des Sees entlang bis zum Jordantbale. Darüber liegen dann ebenfalls zum Cenoman gehörige Kalke, Dolomite und Mergel, welche in den Moabiter Bergen eine grosse Vertretung haben, am Westufer des Sees und des Jordantales indessen nur in einem schmalen Streifen auftreten, während sie westlich des Meridians von Jerusalem und Bethlehem die Oberfläche des jüdischen Gebirges wieder vorzugsweise zusammensetzen. Das Turon lässt sich zumeist nicht nachweisen. Das Senon hingegen nimmt in Gestalt von Mergeln, bituminösen Kalken, Gypsmergeln und Feuersteinbänken wieder grössere Flächen ein. So gehören z. B. die Bildungen, die man zwischen Bethlehem und dem Jordan zu Gesicht bekommt, wohl fast durchwegs zu dieser Stufe. Marine Eocänschichten scheinen in der Nähe des todten Meeres ganz zu fehlen. Doch sind Reste davon in Samaria und Galiläa bekannt geworden.

Dann zog sich das Meer aus den betreffenden Regionen gänzlich zurück, und während der von der mittleren Tertärzeit an folgenden Festlandsperiode fanden