

graphischen Untersuchungen nach Abschluss der betreffenden Arbeiten im Jahrbuche veröffentlicht werden wird¹⁾.

Dr. Franz Kossmat. Vorläufige Bemerkungen über die Geologie des Nanosgebietes.

Im Sommer des Vorjahres wurde mir von der Direction der k. k. geologischen Reichsanstalt die Aufgabe übertragen, die Aufnahme des Blattes Haidenschaft—Adelsberg (Zone 22, Col. X) mit dem Studium von dessen SW-Section zu beginnen. Bei der Kürze der mir zu Gebote stehenden Zeit, von der überdies ein Theil auf Orientierungstouren verwendet werden musste, welche ich theils mit Herrn Director Dr. G. Stache, theils allein in angrenzenden Gebieten vollführte, konnte von vorneherein an eine vollständige Kartirung des zugewiesenen Terrains nicht gedacht werden, und es bleibt daher die Fortführung der Detailaufnahme eine Aufgabe der diesjährigen Aufnahmezeit.

Die SW-Section des Blattes Adelsberg zerfällt in drei geologisch und geographisch wohl geschiedene Einheiten, welche — von NO nach SW, also quer auf das Hauptstreichen des Gebirges gerechnet — folgende sind:

I. Das Nanosplateau und ein Theil des Birnbaumerwaldes.

II. Die Flyschmulde des Močinnik- und Wippachthales, welche einen schmalen Ausläufer längs des Belabaches entsendet und auf diese Weise das Nordende des Nanosplateaus von den Kalkbergen der Umgebung von Zoll und Podkraj abtrennt. Die grosse Flyschmulde von Adelsberg ragt nur mit ihrer westlichsten Partie (bei Präwald und Ubelsku) in das besprochene Gebiet herein.

III. Das Karstplateau der Umgebung des Rašabaches, welches dem grossen Karstgebiet von Sessana, Divacca etc. angehört und die Flyschmulde gegen SW abschliesst.

Das Gebiet wurde von Seite der geologischen Reichsanstalt bereits zweimal einer eingehenden Untersuchung unterzogen, und zwar studirte Herr Dr. G. Stache²⁾ den SW-Theil der Flyschmulde mit den randlichen Nummuliten-Kalken und Cosinaschichten, während Herr D. Stur³⁾ eine Uebersichtsaufnahme des Nanosgebietes und Birnbaumerwaldes lieferte und auch Profile derselben gab. Nach den Ergebnissen der Arbeiten des letzteren Geologen stellt das Nanosplateau einen mächtigen Complex von weissen Rudistenkalken der

¹⁾ Bei diesem Anlasse dürfte sich noch Gelegenheit finden, einige neuere Einsendungen zu besprechen, welche Herr Habersfelner während der Drucklegung dieser Mittheilungen zur Ergänzung der früheren Suite zu übermitteln so freundlich war, und welche namentlich einer in letzter Zeit vorgenommenen Ausrichtungsarbeit des Idaganges (Auslänge desselben vom Unterbaustollen aus) entstammen.

²⁾ Dr. G. Stache: Die Eocengebiete in Innerkrain und Istrien. (Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1859, Bd. X, pag. 287—298. Die Eocenbildungen im Flussgebiete der Wipbach.)

³⁾ D. Stur: Das Isonzothal von Flitsch abwärts bis Görz; die Umgebungen von Wipbach, Adelsberg, Planina und die Wochein. (Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1858, Bd. IX, III, pag. 30, 36.)

oberen Kreide dar, welcher im Norden von den Caprotinenkalken des Birnbaumerwaldes unterlagert wird und im Südwesten über die Flyschbildungen des Thales hinüber geschoben ist. Im Vorjahre gelang jedoch der Nachweis, dass auch im Nanosplateau ältere Kreideglieder am Aufbaue theilnehmen und dass nur die vorderen Partien aus oberer Kreide bestehen.

Leider ist die Kalk-Flyschgrenze am vorderen Abfalle des Nanosplateaus besonders in den südlicheren Partien durch eine mächtige Schuttbedeckung fast immer verhüllt und verräth sich mitunter nur durch zahlreiche, herausickernde Quellen, welche ihr entlang entspringen. Ich kenne bis jetzt nur eine Strecke, welche in dieser Beziehung zufriedenstellende Aufschlüsse gibt, und zwar ist das die Bergstrasse, welche von Ložice (bei St. Veit) über den Vrata auf das Plateau führt.

Beim Aufstiege sieht man den Flysch unter sehr wechselnden Fallwinkeln nach NO gegen die Kreide einfallen und kann, nicht sehr weit von der Kalkgrenze, einige Bänder von Nummulitenbreccien in demselben beobachten. Die Grenze gegen den Kalk ist auf eine kurze Strecke entlang des Fahrweges aufgeschlossen und zeigt die vollkommene Ueberkippung: Zu oberst liegt der wohlgeschichtete, circa 30—40° nach NO einfallende Kreidekalk mit zahlreichen Rudistenauswitterungen; darunter ein ziemlich schmales Band, bestehend aus Trümmern von Kreidekalk, welche durch Flyschmergel verkittet sind, und endlich der Flysch selbst. Der Nummulitenkalk und die Foraminiferenkalke der oberen liburnischen Stufe, welche auf der gegenüberliegenden Thalseite (entlang des Rašathales) so reich entwickelt sind, fehlen hier vollkommen. Oberhalb dieser Grenze tritt der Fahrweg in graue Rudistenkalke ein, welche immer steiler nach NO einfallen und ihre Schichtenköpfe nach aussen wenden; es gelang mir, in ihnen eingelagert einige Bänke aufzufinden, welche ausser Radiolitendurchschnitten Foraminiferen und darunter zahlreiche kugelförmige Exemplare der eigenthümlichen *Bradya tergestina* Stache enthalten, welche Stache¹⁾ an einigen Stellen im Triestiner Karstgebiete in ähnlicher Vergesellschaftung mit Rudisten auffand und als Leitfossil der Grenzhorizonte zwischen der Kreide und der liburnischen Stufe erkannte. Man ist daher berechtigt, die Rudistenkalke von der Flyschgrenze bis zur Bradyabank incl. als Aequivalent des Danien zu bezeichnen.

Am Plateaurande und auf einige Entfernung innerhalb desselben herrschen weisse Rudistenkalke vor, welche zahlreiche Trümmer von Sphaeruliten und Radioliten, stellenweise auch Nerineen enthalten und nach beiden Seiten, weithin sichtbar, gegen NW und SO fortstreichen. Eine ziemlich schmale Zone von fast senkrecht stehenden, blätterigen, sehr dünnschichtigen schwarzen Kalkschiefern trennt sie von den dunkleren, grauen Kalken, welche jenseits der Hürde Sembijška pajta in grosser Mächtigkeit erscheinen, aber bis jetzt keine Fossilien lieferten. Trotzdem kommt dieser schwarzen, schiefrigen

¹⁾ Dr. G. Stache: Die liburnische Stufe etc. (Abhandl. d. geol. R.-A. XIII.) pag. 48.

Zone, welche ich zuerst in diesem Profile beobachtete, eine sehr grosse Bedeutung als Grenzhorizont zu: ich sah nämlich im Birnbaumerwalde bei St. Gertrud, nördlich der Strasse von Podkraj nach Loitsch, wo die Kreideschichten in normaler Lagerung übereinander folgen, dasselbe Band von Kalkschiefern unter den weissen Sphaeruliten- und Radiolitenkalken und fand in den oberen Horizonten der grauen Kalke, welche ihr Liegendes bilden, zahlreiche kleine, aber ziemlich gut erhaltene Requienien: in ähnlichen Kalken machte bereits Stur Requienienfunde bei Loitsch und Gruden. Es bilden somit die schwarzen, blätterigen Schiefer, welche den Fischschiefern von Comen in petrographischer und stratigraphischer Beziehung analog sind, aber allerdings bisher keine Fossilien geliefert haben, für die Gegenden des Birnbaumerwaldes und des Nanos eine ziemlich gut verfolgbare Grenze zwischen unterer und oberer Kreide.

Das Vrataprofil, welches im Vorhergehenden geschildert wurde, ist somit in mehrfacher Beziehung von Interesse. Es zeigt die völlige Ueberkippung der Kreideschichten über den oligocänen Flysch, zeigt, wie die Schichten eine Art Fächerstellung annehmen, indem sie am vorderen Rande des Plateaus sehr steil stehen und sich gegen die Flyschgrenze mehr und mehr überlegen; eine Erscheinung, welche übrigens in ähnlichen Fällen schon wiederholt beobachtet wurde.

Da der vordere Theil des ganzen Nanosplateaus fast unbewaldet, stellenweise sogar beinahe vegetationsleer und sehr stark verkarstet ist, lassen sich die einzelnen Schichtglieder ziemlich leicht in der Streichrichtung verfolgen.

Besonders die weissen Sphaeruliten- und Radiolitenkalke bilden überall eine sehr auffällige Zone, lieferten stellenweise auch einige Fossilien, und es ist zu hoffen, dass es bei der Fortsetzung der Aufnahmsarbeiten noch gelingen wird, aus ihnen eine für stratigraphische Zwecke verwerthbare Fauna zu gewinnen. Bei der Kirche St. Hieronymus (1018 Meter) fand ich in ihnen ausser Sphaerulitenfragmenten Durchschnitte von Caprinen, einen Crustaccenrest (*Ranina sp.?*), *Alectryona cf. pectinata Lam.*, *Terebratula sp.* und mehrere unbestimmbare Bivalven. In der Schutthalde bei Podgrič, aus welcher man Steine für Strassenarbeiten gewann, kommen ebenfalls weisse Blöcke mit *Sphaerulites cf. angeiodes* (ob. Turon) und Caprinen vor (Stur erwähnt l. c. pag. 31 Radioliten vom Turraberge bei Wippach.)

Das Profil am südlichsten Vorsprunge des Nanos, dem Plaischa-berge, ist mit demjenigen des Vrata fast ganz identisch; die Bradybank ist auch hier entwickelt; zwar fand ich sie nicht anstehend, konnte aber Stücke aus derselben in der Schutthalde bei Präwald nachweisen. Die Ueberkippung ist hier noch grösser als am Vrata, da die Kreidekalke durchschnittlich 45—50° nach NO fallen; mit der grösseren Höhe des Plateaus und mit diesen tectonischen Verhältnissen, in Folge derer die weichen Flyschgesteine hier überall das Liegende der mächtigen Kalkmassen bilden, hängt wohl die mächtige Entwicklung der Schutthalden zusammen, welche gerade in diesen Partien eine grössere Fläche der unteren Gehänge bedecken und das Studium sehr erschweren. Der Flysch ist sehr stark zusammengefaltet und vielfach zerknickt. Geht man vom Vrata in nordwest-

licher Richtung, dem Plateaurande folgend, weiter, so sieht man allmählig ein Wenden im Streichen der Schichten eintreten; dasselbe geht von der NW-Richtung, zunächst in eine NNW-, dann in eine N-Richtung (bei Wippach) über, bis endlich bei Sanabor die Kalke nach NO — also beinahe senkrecht auf das Streichen des südlichen Nanosgebietes — gegen das Belathal hinausstreichen. Mit dieser allmählichen Umbiegung vollzieht sich auch eine sehr merkliche Aenderung in der Fallrichtung. — Nördlich vom Vrata bei St. Veit stellen sich die Schichten senkrecht auf, biegen sich endlich zurück und fallen sehr steil, 70—80° nach SW, also gegen das Thal; während im ganzen südlichen Nanosgebiete die Schichtköpfe den steil abbrechenden Rand des Plateaus bilden, trifft man im nördlichen Theile abschüssige, plattige Wände (Klainikwände zwischen Wippach und St. Veit), welche mit den Schichtflächen zusammenfallen. Einzelne härtere und dickere Bänke ragen gewöhnlich maucrartig aus den anderen heraus und verleihen diesen Partien ein eigenthümlich zerrissenes Aussehen. — Das Fallen wird nun allmählich geringer: am Starigrad bei Wippach 45° nach W, auf dem Plateau selbst sogar noch flacher: es erscheinen auf dem letzteren langgezogene Höhenrücken, welche die steil abstürzenden Schichtköpfe gegen Osten — das Innere des Kalkplateaus — wenden und gegen aussen flach abdachen; stellenweise beobachtet man sogar förmliche, losgetrennte Tafelberge, wie den Divinsky hrib, dessen Gipfelplatte aus dem harten, weissen Rudistenkalk der oberen Kreide besteht, während an seinem Fusse die blätterigen, schwarzen Kalkschiefer zum Vorschein kommen. In den darunter befindlichen grauen Kalken, welche jenen vom Vrataprofil und den Requiienkalken des Birnbaumerwaldes entsprechen, fand ich an mehreren Stellen angewitterte Durchschnitte, welche Requiien oder Caprotinen angehören dürften.

Auch das normale Liegende der grauen untercretacischen Kalke kommt noch zum Vorschein, in Gestalt von lichten, zuckerkörnigen Dolomiten, welche auch im Birnbaumerwalde die Basis der Requiienkalke bilden. Die Dolomite fallen an den beobachteten Punkten auf dem nördlichen Nanosplateau, am W-Fusse des Stefanov hrib ca. 30° WSW—W ein.

Die Kalk-Flyschgrenze ist auch an den nördlicheren Partien des Nanosabfalls selten zu beobachten; das Fallen des Flysches ist auch hier sehr wechselnd, bald nach SW, bald nach NO, doch herrscht die erstere Richtung in der Nähe von Gradiše und Wippach, wo der Kreidekalk normal einfällt, vor.

Die Abhängigkeit des Baues der Wippach-Präwalder Flyschmulde von der Structur des Nanosgebietes tritt überhaupt sehr deutlich hervor. Bei Präwald und St. Veit, wo die faltende Bewegung im Nanos am stärksten war und sich in der völligen Ueberkippung äusserte, welche auch bereits Stur erwähnte, ist die Flyschmulde am stärksten zusammengepresst und daher am schmalsten; die Schichten sind hier überall sehr stark gefaltet und mitunter in sich selbst zusammengebogen; in gleichem Masse aber, wie am Nanosausserlande eine normale Stellung der Sedimente eintritt, werden die Faltungen des Flysches regelmässiger und schwächer; stellenweise, so z. B. südlich

der Strasse von Wippach nach Haidenschaft, sieht man in der Flysch-region plateauartige Berge, deren Gipfelplatte aus harten, oft ziemlich wenig geneigten Nummulitensandsteinen besteht. Gleichzeitig sinkt die obere Flyschgrenze entlang des Nanosabfalles bedeutend herab (von 800 Meter bei Präwald bis beinahe auf 100 Meter bei Wippach) und so erklärt es sich, dass die Hauptmenge des im Nanos aufgespeicherten Wassers bei Wippach als Fluss zum Vorschein kommt und in der hier sehr breiten Flyschmulde eine ziemlich ausgedehnte Alluvial-region bildet.

Nördlich von Wippach steigt die Flyschgrenze wieder an und ist an einer Stelle N von Oberfeld sehr schön aufgeschlossen. Die grauen Hippuriten- und Radiolitenkalke der oberen Kreide, in welche die schmale, stellenweise ziemlich tiefe Schlucht des Belabaches eingerissen ist, fallen hier mit ziemlich geringer Neigung (ca. 30—40°) nach WNW ein und werden vom Flysch discordant überlagert. Zunächst über dem Kreidekalk liegt ein geschichtetes, grobes Conglomerat, bestehend aus miteinander verkitteten Trümmern von Rudistenkalk, dann folgen harte Bänke von Nummulitenbreccie und darüber — stellenweise taschenartig in die Unterlage eingreifend — die weichen bläulichen und bräunlichen Flyschmergel, in welche der kleine Bach sein Bett eingewaschen hat, derart, dass die östlichen Gehänge stellenweise aus einer einzigen, ebenen Schichtfläche bestehen, während auf der anderen Seite die Schichtköpfe entblösst sind. Nummulitenkalk und Cosinaschichten fehlen vollkommen, wie in dem Vrataprofile. Die Bradyabank konnte nicht aufgefunden werden und der Flysch tritt offenbar auch hier transgredirend auf; trotz dieses Umstandes ist jedoch sein Streichen und Fallen von demjenigen des Kreidekalkes kaum merklich verschieden.

Folgt man dem Laufe des Belabaches nach aufwärts, so beobachtet man an mehreren Stellen, bei der dritten Mühle N von Oberfeld und noch auffälliger bei Sanabor, dass die Grenze des Kreidekalkes kleine einspringende Winkel bildet, in welche der Flysch eindringt. Während am ganzen vorderen Rande des Nanosplateaus gegen das Močinnik- und Wippachthal die Formationsgrenze genau dem Streichen folgte, geht hier die Flyschgrenze allmähig über die Schichtköpfe des Rudistenkalkes hinweg, und das Streichen der beiden Formationen wird ganz verschieden: der Flysch streicht z. B. bei Rovt annähernd parallel dem Belathale und fällt 40—45° nach Nord, wogegen der Kreidekalk nach WNW und NW fällt. Letzterer zeigt sich an vielen Stellen im Thale nahe der Flyschgrenze von Harnischen durchsetzt, ein Umstand, der es in hohem Grade wahrscheinlich macht, dass die eigenthümlichen Grenzverhältnisse im oberen Belathale nicht durch ein Uebergreifen des Flysches, sondern durch eine von WNW—OSO laufende Dislocation verursacht sind. Dafür spricht auch noch Folgendes: Denselben weissen Sphaerulitenkalk, welcher bei Sanabor gegen das Belathal hinausstreicht und am Flysch abstösst, trifft man bei Podkraj um mehrere Kilometer weiter im Osten in derselben Streich- und Fallrichtung wieder an. Es scheint also das Belathal den Verlauf einer Verwerfung zu bezeichnen, welche in ihrer Fortsetzung auch in die Kalke des Birnbaumerwaldes einschneidet und die nördliche

Seite zum Absinken brachte; durch die Denudation wurden die Schichten der Kreidekalke des südlichen, in einem höheren Niveau stehenden Theiles (Nanos) stärker abgetragen, so dass die einzelnen Schichtköpfe weiter nach Westen rückten und der Horizontalabstand zwischen den Sphaerulitenkalken des Nanos und den ursprünglich ihre Fortsetzung bildenden Kalken von Podkraj immer grösser wurde.

Die Fortsetzung des Studiums der geologischen Beziehungen zwischen dem eigentlichen Birnbaumerwalde und dem Nanosgebiete bleibt der diesjährigen Aufnahmezeit vorbehalten.

Literatur-Notizen.

E. Tietze. F. v. Hauer's geologische Karte von Oesterreich-Ungarn mit Bosnien und Montenegro. Fünfte verbesserte Auflage. Verlag von A. Hölder in Wien, 1896.

Es handelt sich hier um die sogenannte kleine geologische Uebersichtskarte von Oesterreich im Massstabe von 1:2,016.000, von welcher vier Auflagen nunmehr schon vergriffen sind und nach welcher noch immer stärkere Nachfrage herrscht. E. Tietze hat es übernommen, für die dadurch erforderlich gewordene 5. Auflage die durch das Fortschreiten der Kenntniss nothwendig gewordenen Verbesserungen vorzunehmen, so weit der kleine Massstab der Karte mit ihrer relativ geringen Zahl von 21 farbigen Ausscheidungen dergleichen zulässt.

In den Alpen wird man in dieser Weise zwischen Lienz, Klagenfurt und Cilli, sowie in dem Gebiet zwischen Salzburg, Wien und Graz Manches geändert finden und auch in den Karpathen mussten die dort zu einem vorläufigen Ende gelangten Aufnahmen der Reichsanstalt vollständig berücksichtigt werden. In den Grenzgebieten zwischen Siebenbürgen und der Bukowina wurden Uhlig's und in der Marmarosch Zapałowicz's neuere Untersuchungen verwerthet. Für Dalmatien konnten wenigstens bezüglich der Umgebung von Cattaro die Forschungen Bukowski's benützt werden. Selbstverständlich haben auch die ausserkarpathischen Theile von Mähren und Schlesien, sowie das Gebiet von Krakau und gewisse Partien des östlichen Böhmens zufolge der in neuerer Zeit dort gemachten Aufnahmen eine etwas veränderte Gestalt erhalten und nimmt das Carbon (besonders wegen der Auffassung, die der Bearbeiter der Guldgrauwacke entgegenbringt) einen wesentlich grösseren Raum daselbst ein, als in den früheren Auflagen. Im altpalaeozoischen Becken des centralen Böhmen wurde den Ansichten vieler neueren Autoren dadurch Rechnung getragen, dass die obersten Glieder des Barrandé'schen Silurs nunmehr als zum Devon gehörig erscheinen. Ungarn und Bosnien wurden im Wesentlichen unverändert gelassen. Einige kleine Umgestaltungen an der siebenbürgisch-rumänischen Grenze und am Plattensee sind kaum der Rede werth.

Im Ganzen ist das Blatt sehr rein und sauber ausgeführt und findet ein Ineinanderschwimmen der Farben an den Grenzen nicht statt. Doch ist zu bedauern, dass die Farben vielfach zu blass aufgetragen sind, ein Umstand, der zwar das Kartenbild sehr gefällig macht, aber das Erkennen mancher Einzelheiten erschwert.

(M. V a c c k.)

F. Simony. Das Dachsteingebiet. Ein geographisches Charakterbild aus den österreichischen Nordalpen. Nach eigenen photographischen und Freihandaufnahmen illustriert und beschrieben von Hofrath Dr. F. Simony, em. Universitäts-Professor. Verlag von Eduard Hölzel, Wien, 1895.

Vor Jahresfrist ungefähr haben wir in einem Referate ¹⁾ die zweite Lieferung jenes reich illustrierten Werkes besprochen, in welchem der Nestor der öster-

¹⁾ Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, 1895, Nr. 4, pag. 130.