

Wechsellagerung der Ströme, Tuffe und Sedimente kann vielfach beobachtet werden. Sogar Schlackenketten, welche dieselbe Torsion aufweisen, wie Auswürflinge der Vulkane, habe ich aufgefunden. Sogenannte Contact-Mineralien sind in unglaublicher Menge, Mannigfaltigkeit und schönster Ausbildung im Gebiete des Berges Uza (Utscha) im Bereiche der in die Sedimente eingebetteten Tuffmassen und Schmitzen anzutreffen. Im Contacte der Ströme mit den Sedimenten treten wenig, ja oft gar keine „Contactmineralien“ auf.

Die kuppenförmigen Massenergüsse sind, wie ersichtlich, von jüngeren, mit Trias-Sedimenten wechsellagernden Strömen überlagert. Die Massenergüsse fallen meist sehr steil gegen die Periferie ab; ja nicht selten sind die Massen übergekippt, eine Erscheinung, welche die meisten Geologen wohl auf eine Klemmung und Ueberschiebung (in Folge der Gebirgsbildung) zurückführen werden. Ich werde aber a. a. O. zeigen, dass derartige Erscheinungen auch durch das Nach- und Ueberquellen der älteren Massenergüsse entstehen können. Predazzo bietet auch diessbezüglich grossartige Aufschlüsse, durch welche wir in Stand gesetzt werden, eine bisher ganz unbekannt Gruppe von Phänomenen zu studieren und zu verstehen.

Reiseberichte.

Dr. A. Bittner. Die Sedimentgebilde in Judicarien. (Schreiben an Herrn Oberbergrath v. Mojsisovics. Tione, 26. Aug.)

Nachdem ich den nördlichen Abschnitt des von mir aufzunehmenden Gebietes bis ungefähr zur Linie Tromosine-Bagolino begangen habe, erlaube ich mir, einen Bericht über das Gesehene einzusenden. Wie bekannt, umfasst das Gebiet alle Formationsglieder von der unteren Grenze der Trias an bis hinauf in's Eocän. Ueber den Werfener Schiefer ist nichts besonders zu bemerken; seine Entwicklung ist die bekannte. Der Muschelkalk gliedert sich in eine stellenweise ausserordentlich mächtige untere und in eine viel geringer entwickelte obere Abtheilung. Die erstere ist aus vorherrschend dunkelgefärbten, dünnschichtigen, nahezu petrefaktenleeren, nur hie und da Crinoidenstielglieder, spärliche Bivalven etc. führenden, gegen die obere Grenze oft dolomitischen Kalken gebildet. Interessanter ist die obere Abtheilung. Sie ist wieder in zwei Glieder geschieden, die sich allenthalben mehr oder minder scharf trennen lassen. Das untere derselben ist vorherrschend kurzknolliger, durch Verwitterung blau- und graubunt gefärbten Mergelkalk, mit ebenflächigeren, sandigen oder mit reiner kalkigen Lagen wechselnd. Er führt besonders Brachiopoden, *Spiriferina Mentzeli*, *Retzio trigonella*, in ganzen Bänken *Terebratula vulgaris* und ferner insbesondere die Ammonitenfauna vom Ponto di Cimego. Leider ist der Bruch an der letztgenannten Localität längst aufgelassen und es sind nur mehr spärliche Petrefaktenreste daselbst zu finden. Man findet dieses Niveau aber auch bei Prezzo, bei Strada, bei Por und längst der ganzen Judicarienlinie bis Tione. Die sandigeren Bänke führen neben Brachiopoden auch Pflanzenreste, selten deutlich, nur hie und da, besonders bei Prezzo, ein etwas besser erhaltenes Stück, wohl mit bekannten Muschelkalk-

formen von Recoaro identisch. Ueber diesem Niveau der Fauna vom Ponte di Cimego liegen schwarze, in abgerundete Blöcke auseinanderwitternde, dichte, mit mergeligen, dünnschichtigeren Lagen wechselnde, sehr selten aufgeschlossene, daher zumeist nur in losen Stücken nachweisbare Kalke, das Lager der Ammonitenfauna von Prezzo. Ausser an diesem Fundorte sind sie auch bei Strada, bei Por, bei Roncone und Breguzzo mit derselben reichen Fauna an Cephalopoden und Bivalven zu finden. Am besten aufgeschlossen, leider aber sehr unzugänglich sind diese beiden oberen Muschelkalk-Niveaus an den Kämmen des Dos dei Morti und des Mte. Penna-Zugs und hier fanden sich in den Prezzo-Schichten (anstehend nördlich unter Monte Giuggea) auch Daonellen-Bänke, deren Art wohl als *Daonella parthanensis* sich herausstellen wird. Die nun folgenden Buchensteiner Kalke sind zwar nicht sehr mächtig, aber sehr typisch entwickelt und besonders als Horizont zur Auseinanderhaltung der petrographisch ähnlich entwickelten oberen Muschelkalke und der Wengener Halobien-schichten von grosser Wichtigkeit. Auch sie sind nicht versteinerungsleer, sondern führen bei Prezzo in zwei verschiedenen hohen Bänken, allerdings spärlich und meist in Fragmenten, zum Theil aber recht wohl erhalten, Ammonitenreste. Auch Daonellen kommen in den Knollenkalken vor, so an der Cima Bruffione im Val Bondol und bei Prezzo. Pietra verde scheint nicht allgemein verbreitet zu sein. Das Wengener Niveau ist besonders im westlichen Trias-Hochgebirge mächtig entwickelt. Auch in seinen Schichten fehlen Cephalopoden-Reste nicht. So bei Prezzo, wo in dickbankigeren festen Mergelkalken mit der *Daonella Lommeli* selbst Bruchstücke riesiger Trachyceraten u. a. m. auftreten. Allgemeiner verbreitet scheint in diesem Niveau eine Fauna von kleinen, verkiesten Cephalopoden und Gastropoden zu sein, welche ebensowohl bei Prezzo, als besonders auf der Höhe des Dos dei Morti und selbst noch am Pass al Frate, hier hart an der Mamorgrenze, vorkommt. Auch unter diesen Formen fallen kleine, zierliche Trachyceras als am besten erhalten auf.

Die nun folgenden hellgefärbten, meist dolomitischen, manchmal gebänderten und oolithischen Kalke müssen wohl dem Cassianer Niveau zugezählt werden. Petrefakten in ihnen zu finden ist nicht gelungen. Das Raibler Niveau vertretende, leider ebenfalls petrefaktenleere Ablagerungen wies Herr Teller am Mte. Penna schon vor zwei Jahren nach. Etwas anders entwickelte Raibler Schichten liegen in der Tiefe der Judicarien-Linie, wo sie zwischen einer geringmächtigen Zone von Cassianer Dolomiten und der Masse des Hauptdolomits auftreten in einer Erstreckung von Bologna Süd über Fort Danzelino Ost, Mte. Gajola bis ober Tione West. Sie sind vorherrschend rothgefärbt, mergelig, sandig und kalkig, sehr geringmächtig, aber an den meisten Stellen mit Einlagerungen knolliger gelbgrauer Bänke vergesellschaftet, die mit Petrefakten erfüllt sind, aus denen es eben nur mit Mühe gelang, einige Modiolen, Gervillien, Aviceln und besonders auffallende grosse Myophorien zu erhalten.

Der nun folgende Hauptdolomit ist im Norden des Gebietes leer, im Süden enthält er sehr verbreitet die von Benecke aufgefundene Fauna von Storo, so an der Roccapagana, an der Cima

Spessa (Mte. Alpo), an der Cima Guardia und Tombea u. s. f. Besonders an der Cima Spessa sind schön erhaltene Schalenexemplare der dieser Fauna eigenthümlichen Bivalven- und Gastropodenformen zu haben. Merkwürdig sind die Lagerungsverhältnisse der oberen Partien des Hauptdolomits gegen des Rhät, besonders an jenen Punkten, an welchen letzteres sehr mächtig entwickelt ist, also an den eben vorher genannten Gebirgsmassen. Hier schien es, als ob nicht sowohl Ueberlagerung, als vielmehr Anlagerung und Gleichaltrigkeit des oberen Hauptdolomits und der unteren Rhätschichten stattfinden würde. Die Verbreitung des Rhät in den südlichen Theilen des hier besprochenen Gebietes ist durch Nelson Dale und Lepsius bekannt; hinzuzufügen bleibt, dass auch am Westabhange der Cadria-Kette allenthalben ein fortlaufender Zug rhät. Schichten nachweisbar ist, und zwar hie und da mit weit besser erhaltenen Petrefakten, als mir wenigstens an der Mehrzahl der südlicher gelegenen Fundorte vorzukommen schienen. Die oberen, von Lepsius als Lithodendronkalke angeführten Rhätschichten und eine Masse dolomitischen Kalkes, hie und da wohl auch nur das eine dieser beiden Glieder, folgen nun und vermitteln den Uebergang in die dunkel gefärbten, dünn-schichtigen bis plattigen, zum grossen Theile Hornstein führenden Kalke des Lias, deren Mächtigkeit bedeutenden Schwankungen unterliegt.

Ihre Petrefaktenarmuth ist gross; einzelne Bänke mit Brachiopoden (Spiriferinen und nucleate Terebrateln) und Pectines sind nahezu das einzige, was man findet. Gegen oben vermindert sich der Kieselgehalt oder vertheilt sich gleichmässiger im Gestein, die Kalke werden lichter und dickplattiger, nehmen oft einen ausgesprochen fleckenmergelartigen Habitus an und führen endlich die verkieste Fauna oberliassischen Charakters von der Glera im Val Concei, welche indessen in der ganzen Erstreckung der Cadria-Gaverdina-Kette an deren beiden Gehängen sowohl, als auch in den südöstlicher liegenden Gebirgsschollen an zahlreichen Fundorten nachzuweisen ist. Es stellt sich nun eine Masse von lichtgefärbten Hornsteinkalken und Mergeln, gebänderten Mergeln, Crinoidentrümmergesteinen und sehr kieseligen rauhen Rhynchonellenkalken ein, welche wohl für Vertreter des Jura und zugleich eines Theiles oder des ganzen Complexes der gelben Kalke und Oolithe von S. Vigilio gelten müssen. Diese Partien des Profils sind nahezu durchaus sehr schlecht aufgeschlossen und zumeist mit grünen Wiesengehängen bedeckt. Massen rothen und grünen Hornsteins in dünner Schichtung folgen nunmehr, gegen oben mit spärlichen, den „Ammoniti rosso“ der Acanthicuszone verathenden, höchstens Aptychen und Belemniten führenden Bänken, die allmählig in hellere, marmorartige Gesteine, in denen man wohl Diphyakalk sehen darf, übergehen, welche aber selbst wieder nicht scharf von dem Biancone zu trennen sind, der meist den Schluss der ganzen Serie bildet. Scaglia und Eocän sind nur mehr in spärlicher Verbreitung anzutreffen. Wie aus dem eben Gesagten hervorgeht, ist die Entwicklung der jurassischen, insbesondere aber der liassischen Niveaus eine ausserordentlich von dem im Osten des Garda-Sees herrschenden verschiedene, und bietet daher nur äusserst geringe Vergleichspunkte.

Was nun den Bau des Gebirges anbelangt, so ist derselbe im Osten und Westen der Judicarienlinie ein sehr verschiedener. Im Westen nahezu horizontalliegende Massen, welche gegen die Tiefe des Judicarien-Thales ein ziemlich steiles Einfallen annehmen, so dass die auf den Kämmen des Laveneg, des Dos dei Morti und Mte. Penna liegenden jüngeren Trias-Niveaus bei Prezzo, Creto und Strada die Tiefe des Thales erreichen, während sie gegen Nordwesten, zum grossen Theile metamorphisch geworden, unter den Tonalit einfallen.

Bei Pieve di Buono liegt der Judicarien-Bruch im Thale selbst, südlicher aber gehört die Muschelkalk-Partie von Ponte di Cimego, nördlicher die ganze Hügelkette von Lardaro-Roncone, sowie der Zug des Mte. Gajola und Mte. Sole, zu der nun östlich anschliessenden Gebirgsmasse. Diese östliche Masse ist ein reichgegliedertes und ziemlich complicirt gebautes System von mehreren, durch Längsbrüche getrennten Schollen, deren Schichten im Allgemeinen, analog den östlich vom Lago di Garda liegenden Gebirgen, ein gegen NW. gerichtetes Einfallen besitzen, welches aber durch zahlreiche secundäre Faltungen, sowie durch ausgedehnte Schleppungserscheinungen an den westlichen Rändern jeder einzelnen Scholle sehr verwischt und oft nahezu unkenntlich gemacht wird. Eigenthümliche Querbrüche vermehren noch die Complication.

Am weitesten gehen die Störungen in der innersten, resp. westlichsten Scholle, jener des Mte. Cadria, wie man sie nach ihrem hervorragendsten Gipfel nennen möchte. Ihr östlicher Flügel fällt steil, etwa unter $60-70^\circ$ nach NW., und sein liegendstes Glied ist der Grenzdolomit zwischen Rhät und Lias. Ihr westlicher Flügel dagegen ist vollkommen senkrecht aufgerichtet, zum Theil sogar etwas überkippt, und er ist es, an welchem unter dem Rhät und Hauptdolomit in der Gegend von Pieve di Buono noch die Raibler Schichten, das Cassianer Dolomit-Niveau, Buchensteiner Schichten, Muschelkalk, weiter gegen Norden im Mte. Sole bei Tione sogar noch Werfener Schiefer, Grödener Sandstein und Botzener Porphyrt auftreten. Nur Wengener Schichten war ich nicht im Stande, auch nur an einer einzigen Stelle dieses Zuges nachzuweisen, obwohl bei den schlechten Aufschlüssen und der auf's Aeusserste reducirten Mächtigkeit der einzelnen Glieder auch das Vorhandensein jener immerhin denkbar ist.

Das Centrum der Cadria-Synclinale bildet der Biancone des Kammes, welcher indessen nur wenig nordnordöstlich über die Cima Lanciada hinaus vorhanden ist, an den Gipfeln des Mte. Turig und Mte. Salvia bereits fehlt, so dass hier jurassische Schichten das Hangendste bilden. An diesem nordöstlichen Ende des Cadria-Zuges legt sich die Mulde bei flacher Schichtstellung ziemlich rasch auseinander, nur die Köpfe der am weitesten gegen Westen liegenden, tiefsten Glieder behalten auch hier noch ihre senkrechte oder etwas überkippte Stellung bei.

Die zweite, östlich anschliessende Scholle umfasst den Mte. Meris, Mte. Midelar, den Toffin-Tenera-Rücken und die Pianezze-Spitzen oberhalb Ballino. Ihre Hauptmasse besteht aus steil gegen NW. einfallenden Lias-Kalken, welchen sich nach dieser Richtung hin jurassische Schichten und um Midelar und Meris auch Kreide und Spuren

von Eocän auflagern. Der westliche Flügel dieser Scholle ist seiner ganzen Länge nach in ausgezeichneter Weise an den tiefsten Schichten des Cadria-Zuges geschleppt und senkrecht aufgerichtet. Als dritte Scholle ist jene der Pari-Rocchetta-Gruppe zu bezeichnen; sie liegt freier und flacher, und ist wieder in sich zu wiederholten Malen gefaltet; auch hier breiten sich die jüngsten Glieder im Nordwest-Abschnitte der Scholle aus; die Fortsetzung dieser Massen gegen SW. sind die Gebirge im Süden des Val di Ledro. Schleppungserscheinungen gegen die westlicher angrenzende Scholle scheinen nicht allgemein aufzutreten, doch sind solche in der Umgebung von Tiarno zu beobachten. Eine vierte Scholle endlich beginnt bekanntlich südlich von Limone am Garda-See. Ich habe dieselbe bisher aber kaum berührt.

Recht complicirt gestalten sich die Verhältnisse zwischen den beiden westlichsten der genannten Gebirgsschollen in Folge der eigenthümlichen, hier auftretenden Querbrüche. Der auffallendste von diesen beginnt etwa bei Cimego im Chiese-Thale und setzt in östlicher, wenig nach Nord ablenkender Richtung fort über den Kamm der Cadria-Kette zwischen Mte. Croina und Cima la Cingla, schneidet das Concei-Thal etwa $\frac{1}{2}$ Stunde oberhalb Lenzumo und läuft in den Toffin-Kamm hinein. An ihm ist die ganze Gebirgsmasse gleichsam verschoben, die Kammlinie des Mte. Cadria um ein gutes Stück weit nach Westen verrückt; der Längsbruch, welcher die Cadria-Scholle im Osten begrenzt, springt an dieser Querlinie verhältnissmässig noch viel weiter in die Scholle ein, so dass der ganze östliche Flügel der Hauptkette auf eine Strecke weit (im oberen Val Croina) nahezu fehlt und stellenweise der Biancone des westlichen zugleich das tiefste Glied des östlichen Flügels der Synclinale bildet. Dafür aber treten in der Fortsetzung der Midelar-Meris-Scholle, im Mte. Viesch, die tieferen Glieder bis zum Hauptdolomit hervor. Es stossen an diesem Querbruche die heterogensten Formationsglieder unmittelbar aneinander; besonders auffallend z. B. an der Cima Pallone, wo Rhät an oberen Lias grenzt; noch merkwürdiger indessen sind die Verhältnisse im Val Molini, nordwestlich ober Lenzumo, wo die Terraingestaltung dazu beiträgt, die Entwirrung der Lagerung zu erschweren, so dass hier die Scaglia des Meris-Berges die unmittelbare Fortsetzung des Rhät vom Mte. Viesch zu bilden scheint. Eine weitere Folge dieses Querbruches ist das Fehlen der tieferen Glieder der Cadria-Scholle vom Raibler-Niveau abwärts an den Gehängen zwischen Cimego und Condino.

Ein paralleler Bruch schneidet etwas südlicher die ganze Cadria-Kette ab und verwirft sie scheinbar — natürlich nur theoretisch gesprochen — noch weiter gegen Westen, sie zugleich gegenüber der vorherrschend aus nach NW. fallendem Hauptdolomit gebildeten Roccapagana begrenzend. Hier sind die jüngsten Glieder des östlichen Cadria-Flügels, der Hornstein und Biancone, in der Bruchspalte von Osten gegen Westen hinübergezerrt, und man kann sie längs des oberen Sache-Thales und über den Rango-Sattel bis zur Capelle San Lorenzo bei Condino verfolgen, in den abenteuerlichsten Schichtstellungen und Knickungen, grösstentheils zwischen Dolomit eingeklemmt.

Von da nach Süden werden die Verhältnisse einfacher, die Lagerung flacher, auch fehlen jüngere, über dem Rhät folgende Schichten gänzlich.

Ein Blick auf die Lepsius'sche Karte genügt, um zu zeigen, dass Lepsius die Lagerungsverhältnisse in der Chaverdina-Gruppe für viel einfacher gehalten hat, als sie wirklich sind. Der nächste grösste Fehler, der in seiner Darstellung liegt, scheint mir das constante Zusammenwerfen des Hauptdolomits mit jenen Dolomitmassen zu sein, die über dem Rhät folgen; dadurch erklären sich viele seiner Einzeichnungen, welche sonst ganz unverständlich wären. Viel richtiger hat Nelson Dale diese Niveaus auseinandergehalten und in ihrer Verbreitung dargestellt, wie denn überhaupt seine Angaben sich durch ausserordentliche Genauigkeit auszeichnen.

Dr. Vincenz Hilber. Reisebericht aus Ostgalizien.

I.

Das mir von Seite des Sectionsleiters Herrn Dr. Emil Tietze zur Aufnahme zugewiesene Terrain ist auf den Kartenblättern 6 XXXI (Busk und Krasne), 6 XXXII (Zloczów) und 6 XXXIII (Załoŝce) enthalten. Es besteht aus zwei Theilen verschiedenen geologischen und landschaftlichen Charakters, dem podolischen Plateau und der im Norden desselben sich ausbreitenden Tiefebene.

Die zu Tage tretenden geologischen Bestandtheile der Tiefebene sind sehr einförmig. In niedrigen Hügelwellen erhebt sich der *sénone* Kreidemergel. Seine Thäler sind häufig der Sitz ausgedehnter Moorbildungen; seine Kuppen sind meist von Löss bedeckt, an seinen Gehängen, zuweilen auch auf der Höhe lagern nicht selten Sandmassen, auf den ersten Anblick nicht unähnlich den Tertiärsanden des Plateaus. Bei näherer Besichtigung findet man aber neben den glashellen oder bläulichen bis schwarzen Quarzpartikeln auch Körner und kleine Geschiebe von tertiärem Kalk und Sandstein, welche eine der Entstehung dieser letzteren Gesteine folgende Bildung beweisen. Da einerseits dieser Sand bis 14 Meter über der anstossenden Thalshöhe vorkommt (Poczapy, Zloczów NW.), andererseits aus Galizien fluviatile Bildungen vom Alter des Belvedere-Schotters nicht bekannt geworden, sind diese Sande als diluvial zu betrachten. Von gleichem Alter ist ein Schotterabsatz im Süden von Kadłubiska (Podhorce NNO.). Derselbe besteht aus geröllrund, walzenförmig oder flach gestaltetem Kreidemergel, unvollkommen gerundeten Trümmern von tertiärem Kalkstein mit *Cerithium scabrum*, ferner aus Lithothamnium-Knollen und Feuersteingeschieben. Feiner Quarzsand erfüllt die Zwischenräume der genannten Bestandtheile. Ausserdem enthält der Schotter tertiäre marine Fossilien, welche sich nach dem Erwähnten auf secundärer Lagerstätte befinden: *Cerithium pictum* M. Hoern. non Bast., *Turritella bicarinata* Eichw. (mit stark abgeriebenen Reifen), *Trochus* sp., *Lucina columbella* Lam., *Lucina* sp., *Pectunculus pilosus* Linn. (meist in Fragmenten), *Pecten* sp. (in Trümmern), *Ostrea digitalina* Eichw. (Deckelklappen). Zwischen Podhorce und Jasionów kommen diese Formen in den Tertiärsanden häufig vor.