

durch stetige und massenhafte Vertheilung von Granaten charakterisirte Facies ausgebildet, sondern es ist diess auch bei der höheren Schichtenreihe der Fall, welche ihrer Position nach der oberen Abtheilung der Quarzphyllit-Gruppe entspricht. Von besonderem Interesse und besonderer Wichtigkeit sind die auf den steilen Kämmen zwischen dem Pfeldersthal und den Seebener Alpen aufgesetzten Schichtenfolgen. Hier wechsellagern typische Gesteine der Kalkthonphyllit-Gruppe mit an grossen Granaten überreichen dunklen Schiefeln.

Ein interessantes Studienobject bildet endlich in diesem Gebiet auch die zwischen Moos und dem trockenen Bett des im vor. Jahrhundert durchgebrochenen Kummersee's in Steilwänden blossgelegte Glacialschuttmasse; weiss und scharf von dem umgebenden grauen glacialen Schieferschutt abgegrenzt, sticht hier neben kleineren Massen eine riesige, unregelmässig contourirte Einlagerung von Kalkschutt und Kalkblöcken in's Auge, ein im Glacialschlamm eingebetteter grosser Bergsturz, der einst von den hinterliegenden hohen Kalkgipfeln sich loslöste.

Hr. Sectionsgeologe Teller, welchem ich die geologischen Aufnahms-Arbeiten in diesem nordwärts von der Etsch gelegenen Gebirgs-Abschnitt übergeben habe, wird in der Folge in der Lage sein, über die hier angedeuteten Verhältnisse specieller zu berichten.

**Dr. A. Bittner.** Die Tertiär-Bildungen von Bassano und Schio.

In Folgendem erlaube ich mir, Bericht zu erstatten über meine bisherige Thätigkeit. Ich habe zunächst die Umgebung von Bassano in mehreren Durchschnitten studirt, sodann einen Abstecher nach Asiago hinauf gemacht, um das — nebenbei bemerkt — sehr untergeordnete Eocän von Gallio anzusehen und mich mit Hrn. Vacek darüber zu besprechen, ob es nicht angezeigt wäre, für den Fall, als derselbe gegen Osten über die Brenta hinaus vordränge, auch meinerseits den dort liegenden Tertiärstrich gleich mitzunehmen, umso mehr, da derselbe seiner Einfachheit wegen wichtige Anhaltspunkte für das Uebrige geben dürfte. Nachdem ich nun von Vacek das betreffende Blatt erhalten, ging ich nach Asoto, um das Tertiär zwischen Brenta und Piave zu untersuchen. Von dort bin ich nach Marostica gekommen, später nach Breganze, Lugo und Thiene, und habe auf diese Art den östlichsten Theil des Gebietes absolvirt, nicht viel zwar, aber so viel, als mir unter den bestehenden Verhältnissen, nämlich Ablagerungsverhältnissen und der völligen Uneingeweiheit in dieselben, zu thun möglich war. Das Uebrige wird wohl hoffentlich etwas schneller gehen.

Was nun die Resultate betrifft, so muss ich mich der Natur der Sache gemäss auf das Allerallgemeinste beschränken.

Der zwischen Piave und Brenta gelegene Theil des Gebietes zeichnet sich durch seinen ausserordentlich einfachen Bau aus. Gegen Osten erhebt sich das Tertiär zu den bedeutendsten Höhen, und es kommen da — von dem Fusse des Hochgebirges durch das breite Längsthal des Torrente Curogna getrennt — zunächst in der Linie

Paderno-Castelcuco-Costalunga-Castelcies und Castelli die ältesten Gebilde zum Vorschein, in drei parallelen Zügen angeordnet, deren jeder an der Basis aus einer Masse von Tegel, resp. Grünsand, und darüber aus festeren Bänken von Kalk oder Sandstein besteht. Diese drei Längszüge treten indessen orographisch nicht scharf hervor, so dass das Ganze als ein Zug erscheint, in welchem, den Tegeln entsprechend, unvollkommene Anläufe zur Bildung von Längsthälern auftreten. Diese dreimalige Wiederholung von Tegel und Kalk, resp. Sandstein, ist eine so auffallende, dass man an Parallelverwerfungen zu glauben geneigt sein könnte, wäre nicht die durchgehends concordante Ueberlagerung in einzelnen Durchschnitten sicher zu constatiren. Dem dritten, obersten Zuge gehört der seines Petrefakten-Reichthums wegen berühmte Tegel und Grünsand von Costalunga an, in dessen Fortsetzung nach Westen man aber auch bei Castelcuco nördlich zahlreiche Conchylien sammeln kann. Gegen Osten bei Castelcies und Castelli liegt über diesem Niveau eingeschaltet eine Masse von grusigem Gestein mit viel Bryozoen, Terebratulinen, Pecten, *Serpula spirulaea* und *Orbitoides stellulata*. Der ganze hier besprochene Tertiärzug ist gegen Osten, offenbar durch die unterwaschende Thätigkeit des Torrente Curogna so weit reducirt, dass bei Castelli nur noch der südlichste und oberste Kalkhorizont vertreten ist, dass bei Castelcies die beiden nördlicheren und tieferen Züge noch zu einem verschmolzen erscheinen, und dass erst von Costalunga nach Westen der dreifache Wechsel vollkommen auch orographisch hervortritt. Aber schon gegen Paderno hin verliert sich die ganze Kette unter den ungeheuren Schuttmassen, die von da gegen Semonzo den Fuss des Gebirges verhüllen. Im Süden von dieser innersten Eocänkette, zwischen ihr und dem höheren Zuge von Asolo, breitet sich ein flachhügeliges Terrain aus, dessen Untergrund beinahe ausschliesslich aus einer grossen Masse von Tegel gebildet wird. Genau in der Mitte desselben hebt sich ein schärferer Kamm heraus, auf welchem die weithin sichtbare Kirche von Moufumo steht. Das Gestein dieses Kammes ist ein Grünsand. Die Masse des Tegels, die denselben im Norden unterlagert, neigt selbst durchaus zur Annahme von Grünsandstein-Charakter, der höhere südliche Tegel dagegen ist rein, blau und fett. Dieser Grünsand und Grünsandtegel reicht weiter nach Westen, als die tieferen Schichten, und ist in ganz vorzüglicher Weise aufgeschlossen in dem tiefen Einrisse des Torrente Astego unterhalb Crespano und Paderno. Der tiefere Tegel ist hier fest, hart, sandig, schlierartig, und führt fast nur zerdrückte tellinenartige Bivalven, grosse Cristellarien und häufige Fischschuppen, zum Theil vom Aussehen derer von Meletta; der darüber folgende Grünsand enthält Lagen, welche Lignittrümmer, Corallen, Bryozoen, glatte Pectines, Echiniden, Steinkerne von Gastropoden und Haifischzähne führen; der höhere Tegel zeichnet sich durch seinen grossen Fossilreichthum aus; zahlreiche Schichten davon sind erfüllt mit Pecten und Austern, eine kleine *Corbula*, eine *Arca*, ähnlich der *diluvi*, seltener *Ancillaria*, *Cassis* etc. treten darin auf. Dieser Tegel reicht bis an den Fuss der Bergkette von Asolo und wird hier von Sand und Sandstein überlagert, welche nur spärliche

Pectenscherben und grosse Anstern führen; dieser Sandstein bildet einen nördlichen Vorhügelzug, geht gegen oben in Conglomerat und Pudding über, und darüber folgt ein Tegel mit Lignit und grossen Helices, der einer Längsfurche des Terrains entspricht und schliesslich noch von einer mächtigen Masse von Sand und Pudding, hie und da noch mit Süsswassermergel-Zwischenlagen überdeckt wird. Dieser vorderste Zug von marinen und Süsswasser-Schichten reicht am weitesten gegen Westen, und der marine Tegel und Sand bildet bei Romano den äussersten tertiären Vorhügel gegen die Brenta. Man hat also zwischen Possagno und Asolo einen sechsfachen Wechsel von tegeligen und sandig-kalkigen Schichten zu verzeichnen, von denen nur die obersten nicht marinen Ursprungs sind.

Das successive Hervortreten immer älterer Schichten am Gebirgsrande gegen Osten mag wohl durch einen Bruch zu erklären sein, der die Tertiärscholle vom Hochgebirge trennt und längs dessen und des Querbruchs der Brenta eine ungleichartige Hebung oder Senkung des Tertiärs vor sich gegangen sein mag.

Weit weniger einfach ist das Gebiet im Westen der Brenta. War bei Asolo das Tertiär durch seine flache Lagerung und vollkommene Concordanz ausgezeichnet, so ist im Gegentheile dazu das westlich von der Brenta liegende, allerorten entweder durchwegs oder doch an der Grenze gegen die Kreide stark aufgerichtet und steht entweder völlig senkrecht oder fällt sogar gegen das Gebirge unter die Scaglia ein. Dabei sind Störungen anderer Art in Menge vorhanden, so dass die Uebersicht nicht wenig dadurch leidet. Der tiefste Complex ist allerdings überall leicht kenntlich. Er liegt völlig concordant über einer Zwischenschicht weisser Kalkbänke, die noch die rothe Scaglia überlagern, und führt im Osten sehr grosse Nummuliten, *Serpula spirulaea*, *Cancer punctulatus* etc.; im Westen von Laverda ist er jedoch nur selten aufgeschlossen, nur an einer Stelle bei Calvene, NO, erscheint er mit ganz anderem Charakter wieder, als sehr grell grünblau und roth gefärbter Tuff, der nach oben durch Aufnahme von Kalkknollen allmählig in Kalk übergeht, welcher eine zahlreiche Fauna, von der aber schwer etwas zu erhalten ist, führt; über dieser folgen noch Mergel mit Pecten, und dann erst die festen Nummulitenkalke, die überall das nächst höhere, leicht kenntliche Glied bilden. Diese festen Kalke werden gegen oben abgelöst von einem mehr mergeligen Complexe, welcher fossilreicher ist, darüber folgt allgemein eine Zone von sandigen und puddingartigen Gesteinen, meist Kohlenspurten führend, sodann wieder festere Kalke, abermals ein mergeliger Complex, der von einer Partie von knolligen blauen Mergeln mit Nulliporen und Corallen überlagert zu werden pflegt, welche, nachdem darüber noch ein Wechsel harter Kalk- und einzelner dünner Mergelbänke gefolgt ist, in ganz ähnlicher Entwicklung nochmals auftreten; das ist das Lager der Corallen von Crosara. Darüber beginnt sich eine grosse Masse gelber und blauer Mergel einzustellen, die in den vollkommensten Aufschlüssen durch eine Sand- und Puddingmasse in zwei Partien getheilt erscheinen, deren obere wohl die eigentlichen Schichten von Laverda repräsentirt; sie wechseln mit einzelnen Sand- und Quarzitbänken von

flüchtigem Charakter und werden von einer grösseren Masse solcher Bänke noch überlagert. Schon in den Laverdaschichten begannen hier und da Einlagerungen von Tuffen, eine sehr mächtige Masse, z. B. bei Ponti, Laverda Westen. Was über jenen nun folgt, ist ein anscheinend regelloser Wechsel von Tuffen, Basalten, Kalk, Mergel etc., dessen Folge von einem zum anderen Profile wechselt. In den Tuffen liegen hier und da zahlreiche Corallen, grosse *Strombus* und *Natica*, versteinertes Holz und Lignit; die Mergel- und Kalkbänke sind an einzelnen Orten überfüllt mit Steinkernen grosser Gastropoden, an anderen Orten treten Nulliporen- und Corallenkalke auf, die insbesondere bei San Luca eine ausserordentlich reiche und wohlhaltene, an Castelgomberto erinnernde Fauna führen, übrigens selbst wieder von Tegeln und Mergeln mit den zahlreichen kleinen Nummuliten, stark gewölbten Pecten und Sanguinolarien des Laverda-Complexes überlagert werden. Auch die Schichten von Sangonini bei Lugo und die ohnehin mit den Basaltuffen unlösbar verwickelten Pflanzenschiefer des Chiavon bianco dürften so ziemlich diesem Niveau zufallen. Alle diese Schichten werden von einer mächtigen, gegen Osten immer mehr und mehr sich ausbreitenden Masse von Basalten und Tuffen überlagert, welche ihrerseits den Schioschichten zur Unterlage dient, die von Bassano bis Pianezze einen fortlaufenden Aussenzug bilden, von da an aber nur noch in isolirten, zum Theil weit nach Norden übergreifenden Folgen, auf dem Basalte liegen, so bei Molvena, Mason, S. Rocco, Sarcedo, Lonedo, Zugliano, Grumolo.

Die Lagerung des gesammten Complexes ist eine vielfach wechselnde. Bei Bassano steht Alles nahezu senkrecht, und es tritt hier ein Längsbruch hinzu, so dass die Schichten von Schio und ein Theil des Tieferen zwei Mal erscheinen. Weiter gegen Osten bei Valrovina und Rovole fallen die untersten Kalke steil nördlich, nehmen gegen Val San Floriano aber eine flach südlich geneigte Stellung an, um bei Crosara und Laverda abermals senkrecht zu stehen; bei Vello ist das Einfallen schon wieder ein steil nördliches, und gegen Mortisa abermals zu einem senkrechten, und von da an gegen Westen geht die Ueberkippung sogar so weit, dass das nördliche Einfallen unter einem Winkel von kaum mehr als 45° erfolgt. Vor S. Donato übrigens verschwindet der innere Kalkzug unter dem massenhaften Schutt und Schotter am Torr. Astico. Alle höheren Schichten pflegen nach und nach eine flachere Lagerung anzunehmen, und fallen im Allgemeinen nach Süden, doch sind auch einige Faltungen vorhanden, insbesondere im Bereiche der Laverda- und der höheren Schichten. Westlich von Vello und Covolo springt das Eocän in einer höchst eigenthümlichen Weise stark nach Norden vor, und ist hier ziemlich complicirt gefaltet, an welcher Faltung ganz übereinstimmend auch die Scaglia theilgenommen hat. So wie zwischen Piave und Brenta, so scheint auch hier sich die ganze Scholle gegen Westen herabzusinken. Eine genauere Untersuchung der gesammelten Fossilien wird hoffentlich noch Manches zur genaueren Feststellung der Horizonte beitragen.