

6. Ueber die Eruptivgesteine des Vicentinischen.

Von Herrn A. von LASAULX in Bonn.

Das Gebiet erloschener vulkanischer Thätigkeit, welches den südlichen Fuss der venetianischen Alpen säumt, zeigt schon durch seine Lage, dass diese Vulkane in der Zeit ihrer Eruptionen zum Theil insulare, zum Theil littoriale gewesen sind. Die weite Ebene zwischen Venedig und Bologna schob sich in der allerjüngsten geologischen Vergangenheit trennend zwischen dieses Gebiet und das adriatische Meer, der ganze Boden derselben besteht nur aus den mächtigen Alluvionen der Flüsse Brenta, Etsch und Po, die ihre Delta's immer weiter in das Meer hinausbauen. Das grösste Interesse bei dem Studium jener vulkanischen Districte knüpft sich an den vulkanischen Zusammenhang vulkanischer und sedimentärer Bildungen, die hier den durch die Lage angedeuteten Charakter jener Vulkane auf das Vollkommenste bestätigen. Die innige Verknüpfung der manichfachsten, vorherrschend kalkigen Schichten dieses Gebietes, bald Süßwasser-, bald Meeresversteinerungen führend, mit den vulkanischen Tuffen giebt einerseits ein treffliches Mittel an die Hand, das Alter der Eruptionen zu erkennen, andererseits zeigt sich dadurch auf das Bestimmteste, dass zwischen den einzelnen Perioden der vulkanischen Thätigkeit lange Zwischenräume verflossen sein müssen, die es ermöglichten, dass die physikalischen Verhältnisse sich so ändern konnten, um einmal Meeres- und dann wieder Landesfaunen mit den vulkanischen Tuffen vergesellschaftet erscheinen zu lassen. Diese paläontologische Ausbildung war auch der Gegenstand, der weitaus die meisten früheren Forscher in jenem Gebiete beschäftigte. Kaum ein zweites Tertiärgebirge kann sich an Mannigfaltigkeit der Ablagerungen, an Reichthum von Fauna und Flora mit jenem von Vicenza vergleichen. Die Geschichte der Literatur dieses Gebietes umfasst daher bis heute fast ausschliesslich paläontologische Arbeiten, die vulkanischen Gesteine harrten immer

noch einer genaueren Beschreibung und Sichtung. Von einer Aufzählung der reichen paläontologischen Literatur kann hier Abstand genommen werden, nur solche Werke mögen kurz angeführt werden, die für die stratigraphische Schilderung des Gebietes von Wichtigkeit sind. Die paläontologischen Schätze dieses Gebietes sind ja ausserordentlich bekannt; einzig in ihrer Art sind die reichen Peschieren, aus denen schon AGASSIZ 77 Fischarten beschrieb, wie sie am Bolea vorkommen, ohne Gleichen sind auch die an derselben Stelle gefundenen prächtigen Palmen, deren riesige Blätter die Sammlungen von Vicenza und Padua zieren, so z. B. die *Hemiphoenicites Dantesiana*, die MASSALONGO zuerst beschrieb, und die zahlreichen Carpolithen, die bei Vegroni, nahe am Bolea gefunden werden; ausgezeichnet ist auch der Reichthum an Nummuliten, mit deren Untersuchung ich beschäftigt bin und worüber an anderer Stelle noch Mittheilung gemacht werden wird. Im Gegensatze zu diesen vielfachen paläontologischen Arbeiten haben nur wenige Forscher den vulkanischen Gesteinen, deren seltsamer Wechsel mit geschichteten Kalken schon den ersten Erforschern des Gebietes auffiel, eine Aufmerksamkeit gewidmet, so dass die Gesteinsvarietäten sowohl (mit einziger Ausnahme vielleicht der echten Basalte), wie das bestimmte Alter der verschiedenen Gesteine, die hier hervorgebrochen sind, noch grossentheils unbekannt geblieben sind.

Wohl die erste Kunde von den Spuren sehr alter Vulkane gab GIOV. ARDUINO, der die im Vicentinischen und Veronesischen vorkommenden in einer Abhandlung in den Mem. della Soc. Ital. T. VI., pag. 102 beschrieb. Am Berge von Chiampo hatte er schon 1769 die merkwürdigen Erscheinungen wahrgenommen, die ihn zu dem Schlusse brachten, dass die flüssige, aus dem Erdinnern emporgetriebene, basaltische Lava in die Spalten und zwischen die Schichten bereits vorhandener Kalke eingedrungen sei und durch ihre Ablagerung so den seltsamen Schichtenwechsel bewirkt hätte.*). In ganz ähnlicher Weise wie ARDUINO fassten die Schilderungen von FERBER, STRANGE, FORTIS und BROCHI jene Gegenden auf; besonders betonte der letztgenannte Forscher, dass diese Vulkane submarinen Ursprungs seien. Graf BORROMEO (Bibl. univers. IX, 40)

*) Vergl. LEONHARD, Basaltgebilde S. 66.

vergleicht das Vicentinische mit der Auvergne. Dabei macht schon sehr richtig LEONHARD darauf aufmerksam, dass nirgendwo im Vicentinischen deutliche Kratere mehr sichtbar seien, die für das französische Gebiet so ausgezeichnet sind. Der erste, der über das Vicentinische eine genauere und durch den steten Aufenthalt in Schio inmitten jener Verhältnisse geförderte Schilderung gab, war der Abbé MARASCHINI in mehreren kleineren Abhandlungen in der *Bibliotheca italiana* Juni 1822 und *Journal de phys.* 1822, dann aber in jenem Buche: „*Sulle formazioni delle rocce del vicentino saggio geologico.* Padova 1824“. Da dieses Werk das einzige von den älteren ist, welches den petrographischen Charakteren jener Gesteine eine eingehendere Betrachtung widmet und es ein einigermassen seltenes Buch ist, so möge darüber einiges Nähere hier Stelle finden. Es umfasst eine mit mehreren recht instructiven Tafeln, die etwas roh dargestellte Profile bieten, ausgestattete vollkommene Stratigraphie des Gebietes, soweit eine Gliederung nach damaligen Verhältnissen möglich erschien. Mit den ältesten Talksschiefern, der *roccia fondamentale* beginnend, werden bis zu den jüngsten, den Nummulitenkalken, die Gesteine der Reihe nach beschrieben und besonders jedesmal die Verhältnisse der in jenen Schichten gefundenen eruptiven Gesteine beachtet. Auf die ältesten Talksschiefer lässt MARASCHINI den Metassit folgen, einen Sandstein, den er als der Steinkohlengformation angehörig ansieht, der aber nach SCHAUROTH *) das unterste Glied der Trias sein dürfte. Darauf folgt die *prima calcarea grigia* und der *secondo gres rosso* oder *gres screziato*, welchen letzteren MARASCHINI als unterstes Glied des Buntsandsteines ansieht, während es die obersten sein sollen. Die darauf folgende *seconda calcarea grigia* war richtig als Muschelkalk erkannt, der *terzo gres rosso* aber durfte nicht als Aequivalent des Quadersandsteines gelten, sondern muss dem Keuper zugerechnet werden. Der Jurakalk und die zugehörigen Dolomite folgen nun in der Beschreibung, sowie endlich die Kreide und damit ist MARASCHINO an dem *Porfido pirossenico* angelangt, den er für jünger hält als die Kreidebildung. Er selbst unterscheidet schon zwei Gruppen der Pyroxengesteine, von denen die eine immer auf den Abhängen hoher Berge

*) *Sitzungsber. d. k. k. Acad. d. Wiss. Wien* 1855, S. 496.

vorkommen und nicht über den Jurakalk hinausreichen soll, daneben eine andere, die immer an tieferen Orten auftritt, die er für jünger zu halten scheint. Diese letztere bezeichnet er als porphyrartig ausgebildeten Dolerit, während er die Gesteine jener älteren Gruppe für echte Pyroxenporphyre ansieht. Die jüngeren Gesteine erscheinen nach ihm auch als echte Trachyty, wenn ihnen der Pyroxen fehlt. MARASCHINI führt viele Varietäten seiner Porphygruppe auf, es wird bei der Beschreibung der einzelnen Gesteine hierauf noch zurückgekommen werden. Sehr richtig erkannte er jedenfalls, dass petrographisch alle diese Gesteine so wenig zusammengehörig scheinen, als sie alle gleichaltrig sein dürften, wenn es ihm auch noch nicht möglich war, scharfe Trennungen durchzuführen. Jedenfalls aber ist die Annahme von SCHAUROTH, der diese verschiedenen Gesteine alle ohne Weiteres als Trachyty von gleichem Alter ansieht, eher ein Rückschritt in der richtigen Erkenntniss derselben zu nennen, verglichen mit den Ansichten MARASCHINI's. Von basaltischen Gesteinen ist es der alle Formationen durchsetzende Mimosit, unter dem MARASCHINI alle verschiedenen Gesteinsvarietäten zusammenfasst. Die Beschreibung der Peperite und der sie bedeckenden Nummulitenkalke, sowie endlich eine Schilderung der Ittioliti an der Pesciaja di Vestena und am Postale bilden den Schluss der Arbeit. MARASCHINI war es, der den Grund zu der später von seinem Schüler L. PASINI fortgesetzten Sammlung legte, die sich in Schio im Hause des verstorbenen PASINI befindet und welche die zahlreichen Versteinerungen jenes Gebietes in vielleicht unübertroffener Vollständigkeit enthält, aber auch an Gesteinen und Mineralvorkommen reich ist. Es ist zu bedauern, dass eine solche Sammlung der öffentlichen Benutzung, aber auch dem Privatstudium im gewissen Sinne entzogen ist, dadurch, dass ihr Besitzer vor wenigen Jahren starb, ohne nutzbringend über die Sammlung zu bestimmen. Denn wenn auch die Liberalität der jetzigen Besitzer freundlichst den Besuch gestattet, so wäre ein Verpflanzen der Sammlung in die Museen von Vicenza oder Padua doch in jeder Beziehung erwünscht für ein erneuertes Studium derselben. PASINI selbst verdanken wir einige Abhandlungen paläontologischen Inhalts über dieses Gebiet. An ihn mögen noch die Namen von MARZARI-PENCATI, CATULLO, BREISLACK sich anreihen; der letztere stellt im Atlas

zu seinen: *Institutions géologiques* der zweiten französisch erschienenen Auflage seiner *Introduzione alla geologia* einige der vicentinischen Basaltvorkommen dar.*). Kurze Nachrichten über das Gebiet, insoweit es sich um Angaben über die vulkanischen Gesteine handelt, finden sich noch bei DAUBENY: *Die Vulkane*, übersetzt von LEONHARD, S. 91, wo von den Grünsteinporphyren in der Gegend von Schio die Rede ist. Die Porphyre haben eine Thongrundmasse, in der Augitkrystalle liegen, heisst es dort, ihre Farbe ist braun, roth und grau gefleckt, sie sind mehr oder weniger glasig und gehen in Pechstein und Obsidianporphyr über. Diese wenigen Angaben sind alle dem Werke MARASCHINI's entnommen. P. SCROPE erwähnt in seinem schon im Jahre 1861 von E. PIERRAGGI in's Französische übersetzten Buche: *Les volcans*, S. 359 des Vicentinischen nur ganz kurz. Die Gesteine, die nach ihm in der pliocänen Periode hervorgebrochen, nennt er vorzugsweise basaltisch, einige mit petrosilexartiger Grundmasse, die in's Glasige übergeht. Dabei führt er ihre Erföhrung in der Nähe von Schio an. Von eigentlichen Krateren ist von ihm nur der Hügel von Montebello, zwischen Vicenza und Verona, mit einem neueren Lavastrom genannt.

Eine kurze Angabe über die vulkanischen Bildungen dieses Gebietes findet sich auch noch bei BRONN: *Ergebnisse meiner naturhist. ökon. Reisen I.*, 569, sowie bei MURCHISON: *Philos. Magaz.* 1829. June. S. 401. M. BRONGNIART beschrieb die durch die innige Verknüpfung mit basaltischen Gesteinen besonders interessante Nummulitenformation in seiner Abhandlung: „*Mémoire sur les terrains de sediment supérieurs calcaeo-trappéens du Vicentin*“. Die grössere Arbeit von Dr. W. FUCHS über die venetianer Alpen mit einer geognostischen Karte und vielen sorgfältigen Tafeln, behandelt vorzüglich das nördlicher gelegene Gebiet von Agordo und dem Fassathal, giebt aber einige Einzelheiten auch über die Basalte von Chiampo und den Bolca. Die Abhandlung von Dr. BENECKE über Trias und Jura in den Südalpen, die sich zwar ebenfalls nicht speciell auf das vicentinische Gebiet bezieht, bietet doch so manche werthvolle Analogien und in der Gliederung dieser

*) Die von STROMBECK besorgte deutsche Ausgabe dieser *Institutions* hat den *Atlas* nicht.

Formationen in den Umgebungen vom Garda-See für die Stratigraphie auch unseres Gebietes so wichtige Fingerzeige, dass dieselbe von bedeutendem Nutzen war, wenngleich auch hier, dem Zwecke der Arbeit zufolge, eine petrographische Sichtung der verschiedenen in diese Gegenden fallenden eruptiven Gesteine nicht vorgenommen ist. Wenn wir von andern ausschliesslich paläontologischen Arbeiten ganz absehen, haben wir von neueren Forschern vorzüglich noch die Arbeiten von SCHAUROTH, SUESS und DE ZIGNO zu nennen. A. DE ZIGNO hat durch eine Reihe werthvoller, paläontologischer Arbeiten die Stellung vieler Schichten erst begründet, besonders war seine „Uebersicht der geschichteten Gebirge der venetianischen Alpen“^{*)} für die Altersbestimmung mancher Eruptiv-Gesteine von Wichtigkeit, die, wie das im Folgenden noch gezeigt werden wird, in die Zeit der Jurabildungen gehören, deren verschiedene Etagen gleichfalls vorzüglich DE ZIGNO ihre Bestimmung verdanken. In gleicher Weise wichtig ist die Arbeit von E. SUESS: „Ueber die Gliederung des vicentinischen Tertiärgebirges.“^{**)} Hierdurch sind erst die gesammten Basalte nach den Zeiten ihrer Eruptionen in Gruppen gebracht worden und erscheint besonders auch der Hinweis auf die Zusammengehörigkeit nahe gelegener Basalpunkte zu grossen Strömen, die mächtigen Ergüssen entstammten, von Wichtigkeit, sowie der Nachweis, dass die solche Ströme begleitenden Tuffbildungen zwar meist marine, aber auch in dem mächtigen Strome des Faldo durchaus dem Lande und süßem Wasser entstammte Fossilien führen. Diese Abhandlung hat uns vorzüglich bei der Schilderung der stratigraphischen Verhältnisse unseres Gebietes gedient. Wenn ich die Abhandlung von K. v. SCHAUROTH: „Uebersicht der geognostischen Verhältnisse der Gegend von Recoaro im Vicentinischen“^{***)}, die der Zeit nach zwischen die beiden letztgenannten eingereiht werden sollte, erst jetzt als letzte erwähne, so geschieht es, weil diese nach der älteren Arbeit von MARASCHINI die einzige ist, welche die Verschiedenartigkeit der vulkanischen Gesteine etwas

^{*)} Jahrb. d. geol. R. A. I., 1850, S. 1.

^{**) Sitzungsber. d. Acad. d. Wiss. Wien LVIII., 1868, S. 265.}

^{***) Sitzungsber. d. Acad. d. Wiss. Wien XVII., 1855, S. 481.}

näher beobachtet und somit in diesem Sinne direct für die hier vorliegende Arbeit als vorbereitend gelten darf. Viele Einzelheiten aus den Forschungen SCHAUROTH's werden uns bei der stratigraphischen Beschreibung dienen; inwieweit seine Ansicht, der älteren von MARASCHINI entgegen, richtig erscheint, dass alle eruptiven Gesteine auf zwei Formationen beschränkt werden müssen, dass dieselben entweder der Familie des Trachyts oder des Basalts angehören, das wird diese Arbeit vorzüglich zu zeigen haben und es ist schon voreilfend bemerkt worden, dass die Ansicht MARASCHINI's die richtigere sein dürfte, da es in der That Gesteine in unserem Gebiete giebt, die mit aller Bestimmtheit sowohl petrographisch, als auch geologisch von Trachyten getrennt werden können, wenngleich auch die echten Trachyte nicht gänzlich zu fehlen scheinen.

Hiermit ist zugleich der Zweck der vorliegenden Arbeit angedeutet. Bei einem Besuche jener Gegenden liess der wirklich reiche Wechsel verschiedenartiger Eruptiv-Gesteine den Wunsch erwachen, wenigstens einige derselben petrographisch genauer zu studiren und zu bestimmen. Dabei erschien es dann zunächst wichtig, das geologische Alter mancher derselben nochmals genauer zu prüfen, um daraus zunächst zu ersehen, ob es Gesteine einer Eruptionsepoke seien, oder aber ob dieselben verschiedenes Alter besitzen und wir ältere und jüngere Gesteine zu trennen haben, die dann auch petrographisch von einander abweichen. An die Schilderung der geognostischen und stratigraphischen Verhältnisse des Gebietes unter besonderer Berücksichtigung des Wechselverhältnisses eruptiver Gesteine mit den durchbrochenen sedimentären Formationen, reiht sich als zweiter Theil, um den ausgesprochenen Zweck zu erreichen, eine genaue petrographische Bestimmung derselben Gesteine an. Für den ersten Theil wird vielfach auf im Vorhergehenden erwähnte Angaben älterer Autoren zurückzukommen sein, dieselben theilweise bestätigend, theilweise ergänzend und werden dabei vorzüglich die letztgenannten drei trefflichen Forscher DE ZIGNO, SCHAUROTH, SUESS uns als Führer dienen können.

Das ganze Gebiet, in dem bis jetzt vorzüglich Basalte als die herrschenden der Eruptivgesteine genannt worden sind, ist früher noch nicht scharf begrenzt worden und hat ohne Zweifel in seiner geognostischen Zusammengehörigkeit eine grössere

Ausdehnung, als man bis jetzt im Allgemeinen annahm. SCHAUROTH lässt die Grenzlinie im Norden vom Monte Pasubio bis zum Asticothale bei Caltrano gehen. Aber auch noch höher hinauf im Asticothale jenseits des Rückens, der den Monte Valpiana und den Summano verbindet, treten noch vulkanische Gesteine auf. Wenn man im Asticothale von Lavarone niedersteigt, so trifft man die ersten Spuren vulkanischer Gesteine schon bei Arsiero im Seitenthale der Posina. Wenn man dann von Seghe am Astico unweit der Mündung der Posina über Velo hinübersteigt nach Schio, so trifft man schon die Kirche von Velo und den alten Schlossthurm auf basaltischen Kuppen liegend und ringsum von basaltischem Tuff umgeben. Auch den ganzen unteren Aufstieg finden sich Gesteinsbruchstücke: hornblendreich, glimmerhaltig, basalt- und trachytähnlich. Wenn auch auf dieser Nordseite die Punkte, an denen diese Gesteine anstehen, nicht bei dem Uebergange nach St. Uldarico berührt werden, so ist doch ein Vorkommen vulkanischer Gesteine noch nördlich der von SCHAUROTH angegebenen Grenzlinie gewiss. Weiter oberhalb im Asticothale aber dürften kaum mehr vulkanische Gesteine sich finden. Bis Seghe hinunter fand sich unter den Gesteinen des Astico auch nicht ein einziges Bruchstück solcher Gesteine. Damit steht aber fest, dass die eruptiven Gesteine hier nicht weit aus den Vorbergen in die alpinen Thäler hineinreichen und das thun sie ebensowenig weiter östlich bis nach Bassano hin. Nach Roveredo zu finden sich die Eruptivgesteine ebenfalls noch jenseits des Campo grosso nahe bei Valli am Wege nach Roveredo und an anderen Punkten. Auch nach Westen hin ist das Gebiet nicht zu enge zu begrenzen. Bis an das Val Lagarina der Etsch und darüber hinaus am Monte Baldo finden sich Melaphyre und Basalte angezeigt und deren geognostisches Vorkommen, wie wir es zum Theil aus den Angaben BENECKE's und aus eigener Anschauung erkannt haben, lässt ihre Zugehörigkeit zu diesem Gebiete ganz ausser Zweifel erscheinen. Vom Gardasee an trennt dann ein weiter Zwischenraum dieses Gebiet von den vulkanischen Gesteinen in den Umgebungen des Lusaner See's, die in geognostischer und petrographischer Beziehung zwar wiederum mancherlei Verwandtes mit den Gesteinen unseres Gebietes haben, wenngleich dort Basalte und ihre Tuffe ganz

fehlen. Nach Süden ist das Gebiet durch die Ebene begrenzt, die vorliegenden Monti Berici müssen noch dazu gerechnet werden, während dagegen die nur wenige Stunden südöstlich liegenden Monti Euganaei als eine isolirte Gruppe zu trennen sind, da hier die geognostischen und petrographischen Verhältnisse durchaus verschiedener Art sind. Die trefflichen Beobachtungen vom RATH's in Bezug auf dieses letztere Gebiet, besonders seine scharfen petrographischen Gesteinsbestimmungen fanden in eigener Anschauung jenes schönen Gebietes ihre vollste Bestätigung.*). Aber nirgendwo in dem Gebiete nördlich der Monti Berici fanden wir die petrographischen Aequivalente für die so charakteristisch ausgebildeten Trachyte, Quarztrachyte und Perlite, wie sie in den Eugeanäen vorkommen. Alle diese Gesteine, auf deren petrographische Ausbildung die Inselnatur dieser Vulkane, die schon SPALLANZANI richtig erkannt hatte, vorzüglich von Einfluss war, sind ohne Zweifel jünger, wie die meisten Gesteine des Vicentinischen. Hierdurch erscheint es gerechtfertigt, sie von unserem Gebiete abzutrennen und die Grenze zwischen ihnen und den Monti Berici hindurchgehen zu lassen. Im Osten, wo eine sichere Abgrenzung der hierhin gehörigen Eruptivgesteine nicht aus eigener Anschauung geschah, mag die Brenta als Grenze angenommen werden. So würde das ganze Gebiet, wenn wir jetzt die Grenzbestimmungen noch einmal zusammenfassen, im Norden von Brenta und Fersina, im Westen vom Garda-See, im Süden von der Ebene, im Osten wieder von der Brenta umschlossen werden. Dass die Eruptivgesteine, die innerhalb dieser Schranken liegen, durchaus auffallende Gemeinsamkeit geognostischer und petrographischer Charaktere tragen, dürfte die geographische Begrenzung dieses Gebietes gerechtfertigt erscheinen lassen, wenn auch dadurch nicht ausgeschlossen ist, dass sich an einigen Punkten selbst über die mit Absicht weit gedeihnten Grenzlinien hinaus gleichfalls noch hierher gehörige Gesteine finden werden. Die Feststellung der Grenzen hat aber noch einen weiteren Zweck. Professor vom RATH, wo er die Lage der Berggruppe der Eugeanäen bespricht, hebt hervor, dass diese und die Berici, sowie die Gegend von Recoaro, also unser Gebiet, allein von allen vulkanischen Gebieten Italiens auf der

*) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XVI., 1864. S. 461.

nordöstlichen äusseren Seite des Apennins erscheinen, während alle anderen auf der südöstlichen inneren Seite dieser Gebirgskette hervorgebrochen sind. Nur der im Süden liegende Monte Vulture bei Melfi liegt auch auf der nordöstlichen Seite. Insofern damit ein genetischer Zusammenhang mit der Erhebung des Apennins und diesen vulkanischen Gebieten angenommen scheint, soll hier schon aus der geographischen Begrenzung des vicentinischen Gebietes die enge Zugehörigkeit desselben, und damit auch wohl der Eukanäen, zu der Erhebung der Alpen betont werden. Wenn man hier vergleicht, was E. SUESS über den Bau der italienischen Halbinsel sagt*), so erscheint es in der That auffallend, dass bei Weitem der grössere Theil der vulkanischen Eruptionsstellen der Linie der Zertrümmerung zufällt, wie sie dort gezogen wird (und wie sie namentlich die Zone darstellt, welche aus Toscana über das Albaner Gebirge bis Rocca Monfina zu den Phlegräischen Feldern und dem Vesuv hinabläuft). Davon weichen nur der Aetna und der Monte Vulture ab, die immerhin in die Nebenzonen dieser grossen Bruchlinie fallen. Die Vulkane westlich von Padua und nördlich von Vicenza können aber mit den Erhebungen der Gebirgsmassen der italienischen Halbinsel nicht in Verbindung gebracht werden, sondern dürfen genetisch nur auf Zertrümmerungslinien bezogen werden, wie sie im Baue der venetianischen Alpen sich ausgedrückt finden, wie sie sich in den von Nordost nach Südwesten streichenden mehrfachen Verwerfungslinien erkennen lassen, die in der Umgebung von Roveredo bei Volano durch BENECKE und an anderen Orten nachgewiesen wurden, und die endlich in genauer Uebereinstimmung mit diesen sich auch in der grossen Dislocationsspalte wiedererkennen lassen, von der später noch für unser Gebiet die Rede sein wird, die hier schon von SCHAUROTH und SUESS in Uebereinstimmung erkannt wurde. So müssen wir als Ursache der Anhäufung vulkanischer Thätigkeit in diesem südöstlichen Winkel der Alpen durchaus an solche Bewegungen und Verschiebungen der Erdrinde denken, wie sie mit der Erhebung der Alpen im Zusammenhang gestanden haben. Und nur in diesem Sinne kann eine Vergleichung der Lage dieses vulkanischen Gebietes mit den Bergen im Höhgau statt-

*) Sitzungsber. d. k. k. Akad. der Wiss. Wien. LXV. März 1872.

haft erscheinen, als auch die genetischen Beziehungen dieser letzteren zu den letzten Hebungen der Alpen als erwiesen angesehen werden dürfen. Dann ist darin nichts Wunderbares, dass sich auf beiden Rändern einer gewaltigen Hebungs- und darum auch Zertrümmerungslinie entsprechende vulkanische Erscheinungen finden; wunderbarer könnte es nur sein, dass sie im Norden in verhältnissmässig so schwacher Entwicklung vorhanden sind.

In dem im vorhergehenden nach seinen Grenzen festgestellten Gebiete ist der Wechsel an geognostischen Formationen ziemlich reich, wenngleich die jüngeren vorherrschen. Weitaus den grössten und besonders den nördlichen und westlichen Theil des Gebietes nehmen die Schichten des Jura ein, wie sie für das Monte Baldo-Gebirge zwischen dem Lago di Garda und dem Etschthal und für die Umgebungen von Roveredo uns durch die schon erwähnte Arbeit BENECKE's über Trias und Jura in den Südalpen bekannt geworden sind. Ältere Formationen als der Jura treten nur an einer ziemlich enge begrenzten Stelle auf, es ist das die nächste Umgebung von Recoaro, wo ausser den Gesteinen der Trias auch ältere krystallinische Schiefer erscheinen. Dadurch ist diese Gegend auch ohne Zweifel die interessanteste des Gebietes, zumal da auch die Eruptiv-Gesteine hier die reichste Mannigfaltigkeit zeigen. Von hier ausgehend, wird eine stratigraphische Schilderung der gesammten Schichtenfolge am passendsten sich geben lassen. Diese vorauszuschicken aber erscheint das einzige Mittel, genau das Alter der verschiedenen Eruptivgesteine zu erkennen, wie dieselben durch die Reihe der Schichten emporgedrungen sind.

Die ältesten Schichten, welche die Basis aller jüngeren bilden, sind in der Umgegend von Recoaro und bei Schio Glimmerschiefer. Sie bilden überall nur die Thalsohlen und zwar westlich von Schio von Torre Belvicino aus sind sie stets auf beiden Seiten der Strasse und des Baches Boldorio anstehend zu verfolgen bis dorthin, wo die Strasse in Serpentinen sich nach dem Fugazzepass hinaufzuwinden beginnt. Wenn man rechts und links in die Seitenthaler z. B. der Tesa, die nach St. Catarina oder der Serpa, die nach Staro führt, hinaufgeht, so bildet auch hier der Glimmerschiefer stets das eigentliche Bachbett, geht aber nicht hoch in diese Thäler

hinauf. In gleicher Weise bildet abwärts von Recoaro der Glimmerschiefer das Bett des Agnoflüsschens. Nur in ganz schmalem Zuge steht er mit dem Glimmerschiefer im Serpatal in Verbindung. Hier im Agnothale steigt der Glimmerschiefer aber höher an den Gehängen des Thales empor, als bei Schio. Er erscheint vorherrschend als ein echter Glimmerschiefer aus grünlichgrauem Glimmer und weissem Quarze gebildet. Die hellere Farbe des Glimmers (chloritische Beimengungen) und das Vorherrschen gleichmässig vertheilter Quarztheilchen bedingen lichter grüne Färbungen; Beimengungen anthracitischer Kohlenpartikel bilden eine tief schwarze Varietät, wie sie bei Recoaro an der Fontana regia sich findet. Uebergänge in Talk-, Chlorit- und Thonschiefer sind nicht so allgemein, wie dies nach SCHAUROTH erwartet werden durfte, jedoch häufig. Im Val Calda in der Nähe des Kirchhofes steht ein grüner, chloritischer Glimmerschiefer an, feinblättrig und mit vielen kleineren und grösseren Quarzkörnern erfüllt. Wenn auch im Allgemeinen die Aufschlüsse in den krystallinischen Schiefern zu gering sind, um ein regelmässiges Verhältniss zwischen seiner talkigen oder chloritischen Natur und seinen geognostischen Lagerungsverhältnissen zu erkennen, so erscheint doch die Aehnlichkeit mit anderen Gesteinen metamorphischer Bildung, so z. B. mit Gesteinen aus dem Taunus und den Ardennen, recht auffallend. Zahlreiche Gänge eruptiver Gesteine durchsetzen diese Schiefer, viele der interessanten Beispiele und Verhältnisse sind schon durch die Schilderungen MARASCHINI's bekannt geworden, der auf seinen Tafeln I. bis III. mehrere solcher Gangverhältnisse abbildet. In die Augen fallend für jeden, der Recoaro besucht, ist der 2' bis 3' mächtige Gang eines doleritischen Gesteines im Glimmerschiefer, der hier im Contact auf etwa 2' eine gelbe, rostige Farbe zeigt, während er im weiteren Verlaufe grün gefärbt ist, wenige Schritte oberhalb der Agnabrücke an der Strasse nach Valdagno, dort, wo der Fusssteig nach Rovigliano mündet. Eine andere, soviel mir bekannt noch nicht angeführte Stelle findet man, wenn man von Recoaro aus den neu angelegten Fussweg über die Mooshütte nach Staro zu einschlägt; hier ist es eine unregelmässige, im Glimmerschiefer endigende Basaltmasse, Glimmerschiefer und Basalt sind zerbrockelt und zersetzt, es scheint eine Apophyse zu sein, nach

unten verbreitert sich die Basaltmasse, während sie nach oben in umgebogene Verzweigungen endet. Viele Bruchstücke von Glimmerschiefer sind in dem Basalte eingeschlossen. Es ist selbstredend, dass an solchen Stellen, wo das basaltische Eruptivgestein nicht durch den alten Schiefer hindurch in die aufliegenden Formationen eingedrungen ist, eine Altersbestimmung unthunlich ist. Aber sowohl die abweichende petrographische Beschaffenheit einiger Gesteine, als auch ein deutlicher Lagerungsverband lässt es ausser Zweifel erscheinen, dass es hier Gesteine giebt, deren Eruptionen in die Vorzeiten der Trias fallen, deren Schichten auf diesen krystallinischen Schiefern aufliegen. Diese Gesteine sind aequivalent den vielen Eruptivgesteinen, wie sie in Verbindung mit der Ablagerung des Rothliegenden an anderen Orten, so im Thüringer Wald und am südlichen Harz und südlichen Hundsrücken erscheinen, theils als Felsitporphyre, theils als Melaphyre ausgebildet, wobei natürlich unter dieser letzteren Bezeichnung sehr verschiedene Gesteine von abweichender petrographischer Ausbildung zusammengefasst sind. Wenngleich nur wenige Punkte hier als beweisend angeführt werden können, so ist kaum daran zu zweifeln, dass eine genauere Durchforschung des Gebietes, als es bei kurzem Besuche möglich war, diese Beispiele noch um manche vermehren wird. Nahe bei Piere erscheint ein porphyrartiges Gestein, dessen nähere Beschreibung unter I. gegeben wird, welches in dem Contact mit Glimmerschiefer erscheint, während die Juraschichten deutliche Auflagerung erkennen lassen. Die Schichten der Trias sind hier nicht entblösst, aber soweit das Profil wahrzunehmen, erschien kein Zweifel, dass der Porphyrr einer älteren Eruption entstamme, als die Schichten des Jura. Seine petrographischen Charaktere reihen ihn durchaus den Porphyren der Dyas an. Ein unverkennbares Melaphyrgestein steht im Val Tesa, welches von Torre Belvicino aus über St. Giorgio nordwärts geht, gleichfalls im Contact mit Glimmerschiefer an. Auch dieses Gestein, dessen nähere Beschreibung unter II. folgt, muss für ein älteres Gestein gelten. Bei der geringen Entblössung der älteren Schichten müssen solche Vorkommnisse weitaus in den meisten Fällen unter der Bedeckung der jüngeren Formationen verborgen liegen. Eine Reihe der von MARASCHINI als Mimosit beschriebenen Gänge sind offenbar verschiedenartige Gesteine.

Das von ihm selbst als ein Protagon bezeichnete Gestein, aus rothem Feldspathe, grauem Quarz und Talk bestehend, welches als Gang in der Nähe von Valli vorkommen soll, habe ich nicht aufgefunden. Wohl aber finden sich unter den Geröllen in dem Bache bei Torre Bruchstücke eines syenitischen Gesteines: röthlicher Orthoklas, grauer Quarz und dunkle Hornblendenadeln, sowie vielerlei Bruchstücke durchaus melaphyrartiger Gesteine. Manche der Mimosite und gewiss die Protagon- und Syenitvorkommen müssen zu den älteren Eruptivgesteinen dieses Gebietes gerechnet werden, von denen wir schon in der Trias keine Spur mehr finden. Auch gehören hierhin hornsteinähnliche Felsite von durchaus dichter Ausbildung, sowie Thonsteinporphyre, Argilophyre, die MARASCHINI aus der Zersetzung seiner Mimosite entstanden glaubt. Einige der den letzteren petrographisch durchaus identischen Gesteine gehören aber auch mit Bestimmtheit in eine spätere Zeit.

Auf den alten krystallinischen Schiefern liegen unmittelbar die Schichten der Trias, die mit einem rothen Sandsteine beginnen, der entweder feinkörnig ist oder Uebergänge zu conglomeratartiger Bildung zeigt. Kleine eingesprengte Partieen von Kohle haben wohl dazu beigetragen, dass MARASCHINI hier die Steinkohlenformation vermutete. Er beschreibt diesen Sandstein unter der Bezeichnung Metassit und nennt ihn Kohlensandstein. Aber die Kohlen kommen nur in ganz schmalen Schnüren vor und DE ZIGNO und SCHAUROTH haben den Nachweis geliefert, dass diese Sandsteine echter Buntsandstein sind. Die von DE ZIGNO beschriebenen fossilen Pflanzen, wie sie in diesen Schichten gefunden werden: Fucoiden, Voltzien, z. B. *Voltzia heterophylla* u. A. (so *Palyssya Massalongi* SCHAUR.) lassen den Buntsandsteincharakter ganz ausser Frage. Das Vorkommen der Kohle in den Buntsandsteinschichten ist sonst sehr selten: NAUMANN führt nur das von DUMAS beschriebene Vorkommen von Pompidon (Lozère) im Sandstein der dortigen Trias an. Aber das Vorkommen im Vicentinischen ist auch so untergeordnet, meist auf nicht einmal regelmässig durchsetzende Schmitze beschränkt, dass schon der Nachweis der fossilen Pflanzen vollkommen zur Erklärung der Kohle ausreicht. (Die Ueberlagerung des Buntsandsteins auf den krystallinischen Schiefern zeigt sich sehr schön an dem Wege von Recoaro nach Staro. In weiterer

Verbreitung zeigt sich dieses auch in den Thälern bei Schio, z. B. bei Torre.) Auch die folgenden Schichten, die aus Mergeln und Kalken von weisser, rother und grüner Farbe bestehend dem grès bigarré zu vergleichen sind und darin den zur oberen Etage der Buntsandsteinformation gehörenden Schichten anderer Gebiete gleichen, dass sie Gyps, körnig und in kleinen Trümmern als Fasergyps führen, müssen also wohl noch zur Buntsandsteinformation gerechnet werden und markiren gleichzeitig deren obere Grenze, denn die nunmehr folgenden Schichten sind ganz entschieden Muschelkalk.*.) In dem Gebiete der Buntsandsteinschichten fehlen gleichfalls eruptive Gesteine nicht. Das von MARASCHINI angeführte Beispiel eines gangartigen Durchdringens eines doleritischen Gesteines durch den krystallinischen Schiefer und diese Sandsteinschichten hindurch, ohne in die aufliegenden Schichten hineinzugehen, an dem Monte Marmalaida, konnte nicht aus eigener Anschauung bestätigt werden. Es würde dies das Alter dieses Ganges etwa in die Zeit des Muschelkalkes verlegen. Andere Beispiele aber in der Nähe von Recoaro bestätigen diese Annahme, so dass wir hier vor dem bis jetzt kaum nachgewiesenen Falle stehen würden, während der Trias emporgedrungene Eruptivgesteine zu sehen. Bei der Leichtigkeit der Erklärung aber, die für die scheinbare Einlagerung dieser Eruptivgesteine in der Trias sich bietet, soll auf diesen Punkt kein weiteres Gewicht gelegt werden.

Die zunächst auf die besprochenen Sandsteinschichten folgenden, sehr conchylienreichen Kalksteine, die deutliche Schichten zeigen und ausser einigen noch zweifelhaften Resten von Reptilien, eine Menge von Encriniten, z. B. *Melocrinites*, von Aspiduren, Aviculen, Telliniden führen, sind dadurch unzweifelhaft als unterstes Glied des Muschelkalkes charakterisiert. Darüber liegt in geringerer Mächtigkeit ein sehr unregelmässig gelagerter, bunter Thon, mehrfache bald mächtigere, bald dünne Schichten übereinander. Diese Schichten sind von einem Kalkstein überdeckt, der gleichmässig überall in dem Becken von Recoaro erscheint, dem Alpenkalke gleicht und wegen seiner nicht unbedeutenden Mächtigkeit zu vielfachen Steinbrüchen zu Haus- und Brückenbau Veranlassung gegeben hat.

*) Näheres noch bei SCHAUROTH I. c. S. 491.

Bei dieser Gewinnung wurde denn eine Menge der zur triassischen Flora und Fauna gehörigen Versteinerungen gefunden, deren Beschreibung von DE ZIGNO, CATULLO, VON BUCH, GIRARD, SCHAUROTH u. a. erfolgt ist. Erst die durch Pentacriniten, Terebrateln, Pectiniten u. a. ausgezeichneten Kalke, die hierauf folgen, sind als der eigentliche Muschelkalk anzusehen. Während MARASCHINI Kalkschichten, die noch zum bunten Sandstein gehören, als *prima calcarea grigia* bezeichnet, ist dieses seine *seconda calcarea grigia*. Die beiden getrennten Kalkfacies, wie sie hier im Vicentinischen den Muschelkalk bilden, dürften sich als dem unteren deutschen Muschelkalke aequivalent erkennen lassen. Mit der Bezeichnung Recoarokalk hat man denn auch die durch das Vorwalten von Brachiopoden ausgezeichnete Facies des alpinen Muschelkalkes, des *Virgloria*-kalkes belegt, zum Unterschiede von dem durch Cephalopoden ausgezeichneten Reifflinger Kalk, der hier nicht vorkommt.

Ein rother Mergel von der bedeutenden Mächtigkeit von stellenweise 40 M. und eine nur wenig mächtige Schicht eines dunkel- oder hellrothen Sandsteins, bedeckt von glimmerreichen, schiefrigen, unreinen Kalksteinschichten, müssen wohl als zum Keuper gehörig angesehen werden. Der Mergel ist ausserordentlich arm an Versteinerungen und so erscheint es nicht leicht, hier sicher den Keuperhorizont zu bestimmen. Allerdings fehlen hier dem Keuper auch ausser den Versteinerungen alle die charakteristischen Sandsteinschichten, Thonquarze und Dolomitbänke, wie sie die mittlere Gruppe der bunten Keupermergel in unserer deutschen Trias zusammensetzen. Auch das Rhät, die obere Gruppe, fehlt hier, so dass eine Vergleichung in der Ausbildung der oberen Trias dieses Theiles der Alpen mit der deutschen Trias kaum thunlich erscheint.

Die eruptiven Gesteine, die im Bereiche der Trias in unserem Gebiete vorkommen, sind ebenfalls nicht selten. Hier muss vor Allem das Profil Erwähnung finden, welches MARASCHINI auf Tafel III. abbildet, wo ein neunmaliger Lagerungswechsel eines zur Trias gehörigen Kalkes mit einem doleritischen Gesteine stattzufinden scheint. Der Punkt im Valle del Pachele, in der Gemeinde S. Antonio gelegen, ist recht interessant, soweit die Verhältnisse noch sichtbar sind. Es liegen hier mehrere basaltische Gänge übereinander, in naher Uebereinstimmung mit der Schichtenlage des Kalkes zum Theil,

offenbar zwischen dieselben eingedrungen und schliessen so ganze Kalkbänke zwischen sich ein. Dieser Basalt aber charakterisiert sich durch seine petrographische Ausbildung und seine Frische als ein jüngeres Gestein und gehört ohne Zweifel zu den tertiären Eruptivgesteinen. Am Monte Castelliero erscheint dagegen auch die demselben Kalke aufgesetzte Kuppe aus demselben Gesteine. Die von mir als Porphyrit und Melaphyr im Folgenden bestimmten Gesteine fehlen in der Trias ganz, und das dürfte ein weiterer Beweis für die Annahme sein, dass sie in der That als dyassische Gesteine angesehen werden können, sowie andererseits wieder die jüngeren Porphyrgesteine, die im Jura zur Eruption gelangten, in den Kreide- und Tertiärschichten nicht vorhanden sind.

Ob die letzten Schichten der vorhergehenden Gruppe, besonders eine dünnsschichtige Mergelablagerung, die nach SCHAUROTH auf den Keuperschichten auflagert, nicht auch noch hierzu oder ob sie schon zu der folgenden Juraformation, zum Lias gehören, ist nicht wohl festzustellen, da Versteinerungen darin ganz zu fehlen scheinen; dass es aber eine Zwischenbildung ist, darüber kann kein Zweifel sein; die darauf lagernden Schichten charakterisiren sich scharf als Juraformation; mächtige Dolomite mit zahlreichen Versteinerungen pflegen den Anfang zu machen. Auch diese Ueberlagerung ist an der Strasse von Recoaro nach Valdagno recht gut zu verfolgen, wo Trias und unterhalb St. Quirico auch Jura in die Thalsohle niedersteigt und eine Strecke weit verfolgt werden können. Von diesem Juradolomit sind nun die Alpengipfel rings um Recoaro gebildet; SCHAUROTH rechnet seine unteren Theile noch zum Lias. Die für diesen Jurakalk in der Gegend von Recoaro besonders charakteristischen und häufigen Versteinerungen sind das *Cardium trigonum*, *Trochus* und eine *Turritella*. Diese Dolomite, die im Ansehen sehr verschieden, bald gelblich weiss und feinkörnig, bald grobkörnig und krystallinisch sind, sind erzführend. Jedoch hörte der in denselben betriebene Bergbau schon lange auf. Es standen, wie dieses MARASCHINI schon hervorhebt, die vorkommenden Erze in offenbarem Zusammenhang mit den emporgedrungenen Eruptivgesteinen; denn es finden sich zum Theil die Erze auf den Gängen des Eruptivgesteins selbst. In neuester Zeit sind wiederum an verschiedenen Stellen Schürfversuche gemacht

worden, die jedoch ohne Erfolg geblieben sind. Die Erze waren dieselben, wie sie auch in dem Gesteine aus dem Tretto vorkamen, von dem später noch die Rede sein wird: Bleiglanz, silberhaltig, Manganit, Malachit mit Kalkspath, Schwerspath, Witherit und Quarz als Gangmasse. Die alten Stollen sind bei St. Quirico, am Monte Spizze und an anderen Orten noch sichtbar.

Eine bei Fongara vorkommende Breccie, die aus lauter Dolomitbruchstücken mit einem eisenkieseligen Cämente verkittet ist, und die noch an anderen Orten diesem Jurakalk eingelagert scheint, wird als Mühlstein verarbeitet. Eine Eigenthümlichkeit des Juradolomites sind zahlreiche grössere oder kleinere Höhlen, die sich in demselben finden. Bekannt ist die Bocca Lorenza am Fusse des Monte Summano bei Schio. Zahlreiche doleritische und trachytische, aber auch porphyritische Gesteine durchsetzen in Gängen diese Dolomite und zeigen mannigfache Contacterscheinungen. Besonders aber durchbrechen ihn auch die zwei mächtigsten Partieen der eruptiven Gesteine, die SCHAUROTH zu den Trachyten rechnet, die wir aber, wie dieses im Folgenden specieller gezeigt werden soll, als Porphyrite ansehen müssen. Schon MARASCHINI bezeichnete die Gesteine, welche die mächtige Höhe der Guizze di Schio zusammensetzen als porfido pirossenico. Hier ist zunächst das Vorkommen dieses Gesteins von Wichtigkeit. Wenn man von Schio nach Torre Belvicino geht, so sieht man zur Rechten eine mächtige, langgestreckte Kuppe. Dieselbe lässt schon an ihrer Färbung, durch die sie sich scharf von den weissen Kalkwänden der dahinterliegenden Gipfel des Monte Valpiana abhebt, eine andere Gesteinsbeschaffenheit errathen. Die Farbe ist eine gelbbraune, der Rücken ist besser bewachsen, wie die umgebenden. Im Thale der Tesa, in die unter dem Namen il Tretto zusammengehörigen Ortschaften hinaufsteigend, deren erste St. Giorgio ist, hat man dann unweit der Strasse nach Torre einen trefflichen Ueberblick über die charakteristische Form dieses Berges. Es ist ein zu einem Halbkreis sich biegender Rücken, dessen beide Flanken ziemlich steil nach Südosten zur Ebene hinabsinken, während im Innern des halbkreisförmigen Kessels noch zwei andere parallel laufende Gräte vom oberen Rande sich herunterziehen und so diesen ganzen Krater, wenn dieser Ausdruck hier gestattet ist, in drei getrennte Theile zerlegen. Auf der äusseren Seite

erscheint dann überall der Juradolomit oder Trias, d. h. Muschelkalk, als Mantel um dieses Rundgebirge gelagert. Wenn man später den ausgezeichneten schönen durch vom RATH näher beschriebenen Circus des Monte Sieva in den Eugeanäen zu sehen Gelegenheit hat, wird man über die Aehnlichkeit des äusseren Ringwalles überrascht sein. Nur dass an der Guizze de Schio noch die beiden Mittelrippen in den Kreis hineinragen. Der Monte Menone springt allerdings auch etwas in den Kessel des Sievaringes hinein. Wie die Form zu deuten ist, da hier sowohl wie in den Eugeanäen alle für eigentliche Krater charakteristische Erscheinungen fehlen, hier aber die Annahme, dass wie in den Eugeanäen die eruptiven Massen submarin erstarrt seien nur schwer zu unterstützen sein dürfte, muss dahingestellt bleiben. Dieses ganze halbkreisförmige Gebirge ist bis auf die an seinen unteren Rändern mit emporgehobenen Schichten von Jura und Trias aus ziemlich einerlei Gestein aufgebaut. Anstehend sieht man es in unvollkommen aber deutlich säulenförmiger Absonderung nahe dem Hause Paludini von St. Giorgio am Tesabache aufwärts. Von hier ist es anstehend zu verfolgen, auch aufwärts in dem mittleren der Thäler, welches von den Mittelrippen des Gebirges eingeschlossen wird. Der Gipfel ist mit sehr verwittertem Grus bedeckt, an der westlichen Seite, mit Partieen eines durch Verwitterung entstandenen Tuffes; überall aber auf der ganzen Höhe des Kreiswalles bis nach Osten an das Gehöft RIGHEL-LINI treten einzelne Felsen desselben Gesteins hervor, wie es im Folgenden unter III. beschrieben wird. An die früher zu lohnendem Bergbau Veranlassung gebenden Erze, welche in diesem Gesteine vorkamen und von denen MARASCHINI einige Vorkommen näher beschreibt, erinnerten uns lebhaft Bleiglanzwürfel auf den Klüsten eines grösseren Bruchstückes aus dem Gerölle des bei Paludini herunterkommenden Baches, sowie ähnliche Funde, die uns in St. Giorgio, als aus der Val mara herrührend, gezeigt wurden. Nirgendwo ist im Contacte eine jüngere Formation zu sehen, nur die Schichten der Trias und des Jura erscheinen deutlich an den Rändern des Ringgebirges und von demselben nach Aussen abfallend, genau in derselben Weise, wie es vom RATH für die Lage der Scagliaschichten auf Trachyt bei Lovertin dargestellt hat. Nichts hindert uns, diesem Gesteine, welches hier nur die Juraschichten noch

gehoben hat, ein älteres Alter zuzusprechen als den basal-tischen Lagergängen, die z. B. zwar in unmittelbarer Nähe bei Belmonte, dort aber auch wechseltägernd mit Scaglia erscheinen. Wir werden sehen, dass wir diese und die verwandten Gesteine nirgendwo in diesem Gebiete in den Verhältnissen in Kreide- und Tertiärschichten erscheinen sehen, wie es mit einigen unverkennbaren Trachyten und mit den Basalten der Fall ist. Dagegen spricht für ein höheres Alter direct noch besonders der Zustand ihrer petrographischen Umwandlung. Ganz ähnlich wie diese Verhältnisse hier an dem bedeutendsten und charakteristischsten Rücken dieser porphyritartigen Gesteine sich darstellen, wiederholen dieselben sich an den anderen Punkten, an denen auch die petrographisch verwandten Gesteine vorkommen. Wenn man Schio über Pieve durch das hier mündende kleine Thal hinaufsteigt, um über den zwischen Monte Cevellina und Monte Scandolara liegenden Pass nach Recoaro zu gehen, hat man alsbald zur Rechten die Kuppe des Monte Trisa, welche aus ganz ähnlichem Gesteine besteht. Hier erscheint das eigenthümliche unter IV. beschriebene Gestein, als ein Pechsteinpoperit am ehesten zu bezeichnen. Auch hier lassen alte Stollen auf früheren Bergbau schliessen. Weniger ausgedehnt als diese beiden Punkte ist das Vorkommen unweit St. Uldarico am Wege von Velo über Schio. Aber hier, wie im Tretto und besonders auch am Monte Trisa ist das Vorkommen des aus der Zersetzung dieser Gesteine hervorgehenden Kaolin bemerkenswerth. Die äussere Grenze einer solchen durch den Kalk der Trias oder des Jura hindurchdringenden Gesteinsmasse, ist vollkommen zu einem weissen Kaoline, oft grünlich, oft rothbraun gefärbt, umgewandelt, der in vielen Stollen erschlossen und an Ort und Stelle geschlämmt und zum Transporte in die Porcellanfabriken fertig gestellt wird. Wenn man von der Porphyrkuppe bei St. Uldarico abwärts steigt, kommt man an einer ganzen Reihe dieser Gruben vorbei. Alle Stollen gehen in der Richtung der Kuppe in den hier umlagernden Juradolomit; mehr oberhalb ist eine vollständige Zone längs dem Porphyr zu verfolgen, die von solchem Kaolin erfüllt wird. Es ist ohne Frage, dass wir hier eine Umwandlung *in situ* haben. Wenn die Zersetzung noch nicht ganz fortgeschritten ist, erkennt man noch die matten Feldspathkrystalle

darin, auch liegen viele Bruchstücke von Glimmerschiefer darin, ganz wie diese auch vom Porphyrit selbst umschlossen werden.

Ausser diesen Punkten in der Nähe von Schio kommen im Gebiete des Jurakalkes ähnliche eruptive Gesteine noch südlich von Recoaro vor. Die Punkte von Cichelere, Cucco, Staro, durch ihre Gesteine offenbar hierhin gehörig, liegen im Gebiete der altkristallinischen Schiefer. Es ist hier vorzüglich der mächtige Gang von Porphyrr, der zwischen Fongara und Chempele den Juradolomit durchsetzt und auf dessen Ende malerisch das Kirchlein von Fongara liegt. Dieses Vorkommen ist seiner äusseren Erscheinung nach von dem im Tretto verschieden. Hier tritt aus der Flanke des Berges der mächtige Trachytrücken, langgezogen mit fast südlichem Streichen vor, so dass man an einen Strom oder aber an ein durch spätere Fortführung einhüllenden Juradolomites blossgelegtes, mächtiges Ganggebilde denken möchte. In dem Steinbrüche zwischen den Häusern des Ortes Fongara und dem Kirchlein, etwa in der Mitte des freiragenden Theiles dieses Ganges, wie wir ihn bezeichnen wollen, sind die Handstücke geschlagen, die im Folgenden unter V. zur Beschreibung kommen. (In der Verlängerung der Richtung dieses Ganges von Fongara lassen sich diese Porphyre noch sehr weit über die Strasse von Fongara nach Norden verfolgen. Sie treten auf, anscheinend einem Gangzuge angehörig zu Lichelere, erscheinen weiter zu Casare, Serove bis nach Loro, und nach Versicherung des bewährten Führers G. MENEGUZZO finden sie sich noch am Passo del Lovo, Campo grosso, Valarsa u. a. O.). Hier in der Umgebung und auf den Abhängen des Monte Spizze, der mächtig über Recoaro emporragt, kommen gangartige Durchsetzungen ähnlicher Gesteine nicht mehr vor. Unterhalb der Rasta erscheint ein grüngelbes, sehr zersetzes Ganggestein, wovon unter VI. die nähere Beschreibung gegeben. Weiter oberhalb, sowie man auf der Fläche der Rasta angekommen sich links wendet, findet man schon grosse Blöcke des unter VII. beschriebenen eigenthümlichen Pechsteinporphyrs, ausgezeichnet und fast schiefrig durch zahlreiche schwarze Glimmerblättchen. Diese Blöcke entstammen ebenfalls einer gangartigen Masse, die sich an der nach Recoaro zugekehrten Seite der Rasta, sowie auf den entgegengesetzten Abhängen

verfolgen lässt, an der ersteren Stelle unvollkommene prismatische Absonderung zeigend. Von Fongara weiter abwärts steigend, nach St. Quirico zu, ist unweit der Spaccata, etwas oberhalb derselben, links von der Strasse, ein Gang eines graulichweissen Porphyrs sichtbar, der von einem doleritischen Gange durchsetzt wird. Das ist eine geradezu entscheidende Stelle für das höhere Alter dieser Porphyrgesteine, die SCHAUROTH für Trachyte und für jünger als die Basalte hält. Wo SCHAUROTH den eruptiven Keil, wie er von Fongara an in die Flanke des Monte Spizze eingeschoben erscheint, welches Bild für das umgekehrte Verhältniss dennoch gelten mag, bespricht, erwähnt er auch der merkwürdigen Bergspalte, der sogenannten Spaccata, welche dort im Juradolomite offensteht. Er hält dieselbe für einen Trachytgang, aus dem dann durch spätere Ereignisse der Trachyt entfernt ist. Es mag wohl ihm selbst nicht recht leicht geworden sein, zu sagen, an welche Ereignisse er dabei gedacht haben mag. Eine blosse Fortführung durch Verwitterung darf gewiss nicht angenommen werden; und diese Annahme liegt natürlich am nächsten oder ist vielleicht die einzige. Warum sind die in der Nähe befindlichen Gänge des gleichen Gesteins nicht nur nicht verschwunden, sondern offenbar mehr und mehr aus den verwitternden Schichten des Jura hervorgetreten? Warum ist die Sohle der Spalte, über die der Bach hinabfliest, nicht Trachyt? Hat der Gang gerade hier aufgehört? Wenn aber SCHAUROTH ferner sagt, „es ver gegenwärtige uns diese Bergspalte einen Theil des Bildes, welches die Erdkruste darbot, als die Trachyte sich ihren Weg zum Tageslichte bahnten“, so ist damit gewiss an Deutlichkeit kaum etwas gewonnen. Will er damit andeuten, dass auch die Trachyte präexistirende Spalten ausfüllen? Dann wäre es eine einfachere Lösung gewesen, den Trachyt erst gar nicht die Spalte erfüllen zu lassen, damit er später weggeführt werde, sondern zu sagen, die Spaccata ist eine offengebliebene Spalte. Die Spaccata ist in ihrer Art nicht vereinzelt, eine ganz analoge Erscheinung findet sich im Gebiete des Jura an einer anderen Stelle, wo wenigstens bis jetzt in ziemlich weitem Umkreise keinerlei eruptive Gesteine nachgewiesen sind. Man kommt an dieser Spalte vorbei, wenn man von Roveredo aus über Lavarone sich in's Vicentinische begeben will. Wenn man von Lavarone, an dem kleinen See vorbei, thalabwärts steigt,

so erreicht man sehr bald die im Jurakalk senkrecht zu den Schichten eingeschnittene Schlucht des Kofelbaches. In den Wänden des Kalksteines sind zahlreiche Drusen mit schönen Kalkspathskalenoëdern erfüllt. Diese Schlucht ist ganz der der Spaccata analog. Da wir aber hier kaum an eine andere Erklärung denken können, als an blosse Erosionswirkungen, vielleicht leichter gemacht durch Klüfte, die mit Bewegungen der ganzen Gebirgsmasse im Zusammenhang stehen, so erscheint es unbedenklich, auch für die Spaccata eine solche Entstehung anzunehmen. Ganz gewiss aber war sie nie ein Trachytgang. Ursprünglich mögen beide Spalten langfortsetzende, gewundene Schlauchhöhlen gewesen sein, wie sie in Kalkgebirgen und besonders in den Dolomiten des Jura nicht selten, sondern sogar häufig sind, z. B. die Höhlen von Muggendorf und Gailenreuth, und erst spätere Verwitterung des Gebirges brachte die obere Decke zum Einsturze oder wusch sie ebenfalls nach und nach weg, und so entstand eine solche tief eingeschnittene, aber unregelmässige und durchaus nicht glatt und ebenwandige Spalte, wie sie es sein müsste, wenn es eine gangartige Aufreissung der Schichten wäre.

Kehren wir nach dieser kurzen Abschweifung zu unseren eruptiven Gesteinen zurück. Wir haben im Gebiete des Jura und der älteren in dieser Gegend auftretenden Formationen eine Reihe von Punkten angeführt, wo diese Formationen von eruptiven Gesteinen gang- und kuppenförmig, ja auch lager-gangartig durchsetzt werden, ohne dass Glieder einer jüngeren Formation getroffen werden. Wir würden also nicht in der Lage sein, das jüngere, etwa tertiäre, Alter dieser Eruptivgesteine begründet zu bezweifeln, wenn uns an anderen Orten des gleichen Gebietes auch nur ein Beispiel bekannt würde, wo die gleichen Gesteine in gleicher oder wenigstens ähnlicher petrographischer Entwicklung auch die Gesteine der Kreide und des unteren Tertiärs so träfen, wie es die auch petrographisch einen jüngeren Charakter wahrenden Trachyty der Euganäen thun. Aber da nun kein Fall bekannt geworden, wo diese von uns einstweilen mit MARASCHINI wieder als Porphyre bezeichneten Gesteine die Scaglia oder die tertiären, eocänen Schichten durchbrochen haben, so wird die Frage von erhöhter Bedeutung, warum finden wir im Gebiete dieser jüngeren Formationen diese Gesteine nicht. Der Beantwortung

dieser Frage muss vorausgeschickt werden, dass, wie schon im Vorhergehenden kurz erwähnt, der ganze südöstliche Theil dieses Gebietes von jüngeren Formationen bedeckt ist. Dieses wird, wie schon von SCHAUROTH hervorgehoben, dadurch vorzüglich bewirkt, dass eine mächtige und weithin fortsetzende und nachweisbare Dislocationsspalte, die in der Richtung einer vom Monte Summano über den Monte Scandolara nach dem Monte Laste hingezogenen Diagonale liegt, den südöstlichen Theil des Gebirges um ein Bedeutendes in die Tiefe verworfen hat. Nur dadurch, dass nach der Vollendung der Schichten bis über die Jurabildungen hinaus, der südwestliche Theil relativ sank, oder der nordwestliche, was vielleicht richtiger ist, in die Höhe stieg, wurde es möglich, dass über diesem letzteren Theile keinerlei jüngere Gebilde mehr abgelagert, auf dem südwestlichen, tiefer liegenden, aber die ganze Folge der Schichten von der Kreide abwärts bis zu den jüngsten Schichten von Schio zur Ausbildung gelangen konnten. Dass das Vorkommen der verschiedenen eruptiven Gesteine in irgend einem ganz bestimmten Verhältnisse zu dieser Dislocationsspalte stehe, scheint SCHAUROTH ganz richtig erkannt zu haben, indem er sagt*), „während die basaltischen Gesteine im tertiären Gebirge, haben in den secundären und primitiven Gebilden die trachytischen Gesteine ihren Sitz.“ Dass aber im Norden dieser Spalte nur Trachyte und im Süden meist Basalte emporgedrungen, ist nicht etwa eine Erklärung für den vorhergehenden Satz, sondern heisst nur dasselbe mit anderen Worten. Die Frage ist noch unbeantwortet, warum im Gebiete der älteren Schichten nur Trachyte oder Porphyre sich finden. Die basaltischen Gesteine sind ungehindert durch die erwähnte Dislocationsspalte, sowohl südlich als nördlich derselben, durch alle sich folgenden Formationen emporgedrungen. Warum sollen die Porphyre dieses nicht gekonnt haben? Und wenn, wie dieses nachweisbar ist, die vulkanische Thätigkeit sich mit ihrem allmählichen Erlöschen mehr nach Osten verschob, nach Marostica hin, warum sollen dann diese Porphyre, die nach SCHAUROTH nun noch jünger sein sollen, wie die Basalte, gerade auf der entgegengesetzten Seite durchgebrochen sein? Es muss für die Thatsache, dass in den Formationen, die

*) l. c. p. 553.

älter sind wie die Kreide, nur diese besonderen petrographischen Typen vorkommen, noch eine andere Erklärung geben. Die einfachste Antwort scheint ja wohl die zu sein, dass die Eruptionszeit dieser Gesteine vor den Beginn der Kreidezeit fällt. Dadurch ist ihr Fehlen mit einem male für die ganze Folge jüngerer Bildungen natürlich. So lange nicht Beispiele derselben oder ganz nahe verwandter Gesteine, die die Schichten des Tertiärs in gleicher Weise durchsetzen, wie gewisse Basalte dieses Gebietes es thun, nachgewiesen werden, so lange ist man berechtigt, diese Gesteine für ältere Bildungen anzusehen. Damit ist mit einem male die unerklärte und durch keinerlei Analogie aus irgend einem anderen Gebiete eruptiver Gesteine zu deutende Art des getrennten Vorkommens gleichalteriger Gesteine klar geworden. Die Dislocationsspalte, die unser Gebiet durchschneidet, steht dann nur scheinbar damit in Zusammenhang, nur insofern, als sie die Ursache ist, dass uns die in den älteren, tiefer liegenden Schichten vorhandenen eruptiven Gesteine, wie sie im Norden überall noch an der Oberfläche sichtbar sind, im Süden mit einer mächtigen Ablagerung jüngerer Gebiete verdeckt sind. Wenn aber dann wieder das Auftreten vulkanischer Eruptionen an solche Spaltenbildungen, die uns die Richtungen der geringsten Widerstandsfähigkeit der Erdkruste markiren, geknüpft scheint, so war diese Dislocation, die schon während der Bildungen im Jurameere langsam und stetig sich vollzog und mit oscillatorischer Bewegung durch die jüngeren Formationen hindurch fortschritt, sowohl für die Eruptivgesteine, die wir als älter erkannt haben, als auch für die jüngeren von genetischer Bedeutung. Damit aber, dass wir für die Gesteine, deren petrographische Ausbildung und deren jetzige Beschaffenheit sie weit von den uns bekannten Gesteinen solcher jüngeren Formationen trennt, ein höheres Alter erkannt haben, ist uns auch für die sonst schwer verständlichen petrographischen Eigenthümlichkeiten der Schlüssel geboten.

Ueber den Juradolomiten und -Kalken, die in der Gegend von Recoaro und Schio uns als Träger dieser eruptiven Gesteine von Interesse waren, und die nur die unteren Schichten der Juragruppe bilden, tritt weiter nördlich vorzüglich in dem Gebiete der Sette Communi, und im Val d'Assa am Monte Alba und zu Campo Rovere di Velo überall Oolith auf, der

mit dichtem grauem Kalke und mit Kalkbreccien wechsellagert. An den genannten Punkten findet sich eine ausgezeichnete oolithische Flora, viele Bivalven, die *Terebratula Rotzoana*, alle durch DE ZIGNO's treffliche Beschreibung bekannt geworden. Auf diese Schichten folgt dann der rothe Ammonitenkalk, wie er nun im ganzen nördlicheren Juragebiete in mächtiger Entwicklung erscheint und von SCHAUROTH, DE ZIGNO und BENNECKE als ein Aequivalent der Oxfordschichten angesehen wird. Er dient auch dort überall der Kreide als Unterlage. Alle diese Bildungen der Juraformation fehlen in der Gegend von Recoaro und Schio ganz. Es schien aber deshalb von Wichtigkeit, ihrer zu gedenken, weil die Zeit der Bildung dieser Schichten für die Eruptionszeit der genannten Eruptivgesteine gelten muss. Denn da sie die unteren Juraschichten noch durchsetzen, aber überall in den Schichten der untersten Kreide gänzlich fehlen, so hat die Annahme, sie seien Eruptivgesteine des mittleren oder oberen Jura durchaus nichts Unwahrscheinliches. Damit würden sie als eine äquivalente Bildung anzusehen sein, wie sie auf der Insel Skye (so besonders auf der Halbinsel Trotternish) vorkommen und durch interessante Profile klargelegt werden.*). Dort erscheint über den Schichten des Lias, des unteren Oolith und des Cornbrash und Forrest-Marble eine mächtige Decke von basaltähnlichem Trapp, der mit vielen die genannten unteren Juraschichten durchbrechenden Trappgängen in Verbindung steht. Ueber dieser Basaldecke sind die Sedimente des unteren weissen Jura, das Oxford, gelagert. Da diesem, wie im Vorhergehenden gesagt, das Niveau der rothen Ammonitenkalke entspricht, so dürften damit also diese Gesteine jenen als gleichaltrig feststehen. Dort fällt das Alter noch bestimmter in die sogen. Doggerperiode. Ueber diesem Oxford folgen nachher jüngere Basalte und Mandelsteine, die alle liegenden Schichten und auch die älteren jurassischen Trappe durchsetzen. An einer anderen Stelle der Insel Skye ist syenitischer Felsitporphyr über Lias ausgebreitet. Zu solchen jurassischen Eruptionen gehören also auch diese aus dem vicentinischen Gebiete, und vielleicht würde man auch hier ausser den Porphyrgesteinen Melaphyre und Trappe finden, die älter sind, wie die jüngeren,

*) Siehe CREDNER, Geologie S. 430.

tertiären Basalte und deren Mandelsteine, aber wieder jünger, wie die schon erwähnten dyassischen Eruptivgesteine. Auf den jurassischen Schichten, dem Rosso ammonitico oder dort, wo dieser fehlt, auch unmittelbar auf dem Juradolomit, liegt das unterste Glied der Kreide, der sogen. Biancone. Dieses ist ein provincieller Ausdruck für die weissen, muscheligbrechenden Mergelkalke, welche den Neocom- Aptychenkalken, den Schrambach- und Stollberger Schichten der Nordalpen und der Majolica der Lombardischen Alpen entsprechen. Er liegt als ein sehr feinkörniges und gleichmässiges Sediment über dem ganzen Gebiet des Jura. Er ist zwar arm an Petrefacten, erscheint aber in vorzüglicher Entwicklung bei Magre zwischen Recoaro und Valdagno. Vorzüglich der Untersuchung DE ZIGNO's ist es zu verdanken, dass man in dem Biancone, wie er auf der jurassischen Hochebene der Sette Communi lagert oder die Basis der subalpinischen Hügel des Vicentinischen bildet, das Neocomien zu sehen hat.*). Ueber dem Biancone liegt mit fast noch grösserer Regelmässigkeit die Scaglia, gleichmässig in fast der ganzen Ausdehnung des Vicentinischen vorhanden, sowohl in den Sette Communi als in den Thälern des Agno und in den parallelen Nebenthälern, vorzüglich Spatangen, Ammoniten, Hippuriten führend. Bei der gleichmässigen und weiten Verbreitung dieser, die ganze Kreideformation repräsentirenden Bildungen sind die eruptiven Gesteine von Interesse, die in diesen Schichten auftreten. Mit Sicherheit sind nur basaltische Gänge in der Kreide erkannt, keines der von MARASCHINI angeführten Beispiele für seinen porfido pirossenico beweist, dass dieser die Kreide irgendwie durchsetze. Zahlreich ist aber das Zusammenvorkommen von Basalt oder dessen Tuffen mit der Kreide und schöne Beispiele dafür bieten die Umgebungen von Schio, Valdagno, Magre, Chiampo, wo der Basalt an einigen Stellen in der That mit den Schichten der Kreide zu alterniren scheint.

Auf die Schichten der Kreide folgt aber erst das Gebiet der tertiären Schichten, deren genaue Kenntniss wir vorzüglich den Forschungen von DE ZIGNO und SUÈSS verdanken. Hier treten die Wechselbeziehungen basaltischer und tertiärer sedimentärer Gesteine recht deutlich hervor und gestatten eine

*) ZIGNO 1. c. S. 9.

präzisere Altersbestimmung der einzelnen Eruptionszeiten. DE ZIGNO gelang es zuerst, die ganze Reihe der tertiären Schichten nach ihrer Zugehörigkeit zu Eocän und Miocän zu trennen und den Nachweis zu liefern, dass die so weit verbreitete Nummulitenformation dem Eocän angehört. Unmittelbar auf der Scaglia liegen am Monte Spilecco nahe dem Bolca die von SUESS als Tuff von Spilecco bezeichneten Schichten, die untersten des Eocän. Diese selben Schichten lassen sich auch auf dem Rücken von Novale, bei Zoppo erkennen. Hier ist aber die Fauna durchaus arm, an anderen Orten ist sie reicher an Brachyopoden und Radiaten. Hier treten zuerst basaltische Tuffe auf und daraus ist der Beginn der basaltischen Eruptionen genau auf die Grenze zwischen Scaglia und Tertiär zu legen. Von da ab begleiten dann die Basalte die verschiedenen Abtheilungen der tertiären Schichten. Die zweite grössere Schichtengruppe besteht ebenfalls aus alternirenden Straten von Basalt, Tuffen und Kalken; zu unterst der von den Steinhauern „membro“ genannte harte Kalk, der treffliches Baumaterial abgibt, darüber schiefrige und derbe Kalke, so am Monte Postale, Novale, Gichelina im Val di Ciuppio, bei Pozza und anderen Orten. Darüber folgen die grünen Tuffe von St. Giovanni Ilarione, die auch in den Monti Berici vorhanden, darüber wieder ein sehr muschelreicher Kalk, der durch ganz allmähliche Uebergänge sowohl der Versteinerungen als auch der petrographischen Ausbildung fast untrennbar mit den vorhergehenden Tuffschichten zusammenhängt. Die jüngere Gruppe von Priabona ist durch Vorherrschen von Mergeln und Seltenheit der Basalte ausgezeichnet. Die Basalte, die SUESS als Faldostrom anführt, sind von diesen Bildungen bedeckt und wo dieselben fehlen, erkennt man dann ihre unmittelbare Folge auf die vorhergehenden Schichten. Darüber lässt SUESS die Gruppe von Marostica folgen, deren Basis aus mächtigen Sanden und Conglomeraten besteht und welche die Schichten und Tuffe von Sangonini und die Lavadaschichten umfasst, wovon einige den typischen Charakter des Flysch an sich tragen. Diese Gruppe ist wieder reicher an Basalten, es scheinen aber die Stellen ihrer Eruptionen in etwa verschoben worden zu sein, und zwar nach Osten zu. Hierdurch erscheinen die älteren tertiären Basalte in vorzüglicher Entwicklung im eigentlichen Veronesischen, während

in dem ganzen Gebiete der Marostica die jüngeren auftreten. Die letzte der von SUESS aufgestellten Gruppen ist die von Castel Gomberto; hier ist die Basis aus Kalken gebildet, über denen Kalk und Tuffschichten wechselgelagert erscheinen, je nachdem das vulkanische Material reicher an den Schichtenbildungen Theil nimmt oder zurücktritt. Die interessante Basaltkuppe vom Monte Castellaro bei Castel Gomberto, die säulenförmigen Basalte vom Monte Schiavi bei St. Trinita gehören in diese Gruppe und dürfen als die jüngsten Basalte gelten, die hervorgebrochen sind. (Hierzu gehört auch der Basalt vom Hügel Monte bello, der einzige, der eine deutliche selbständige Stromergiessung und Kraterform erkennen lässt.) Die jüngere Schichtengruppe von Schio, die allerdings nicht in weiterer Entwicklung, sondern nur in kleinem begrenztem Gebiete, so bei Schio, bei St. Urbano und Creazzo auftritt, auf der z. B. die Städte Schio und Marostica gebaut sind, erscheint ganz frei von vulkanischen Gesteinen. Hierhin ist also ebenso wie nach der anderen Seite hin die Zeit der Thätigkeit der Vulkane scharf und genau zu begrenzen.

Jüngere Schichten als die von Schio sind nicht mit Sicherheit nachgewiesen. Von Interesse sind die mächtigen Conglomerate, welche östlich von Asolo den Rand der Berge gegen die Ebene bilden und ohne Zweifel als eine Strandbildung anzusehen sind. Dass sie nicht marin sind, hat schon SUESS betont, aber ihre Configuration lässt auch ziemlich deutlich erkennen, dass sie alte, von den späteren Wasserläufen vielfach gestörte und durchbrochene Strandwälle gewesen sind. Hinter diesen konnten dann zu Zeiten sogar Süßwasseransammlungen statthaben, die zu den Bildungen von feinen, plastischen Thonen und Ablagerungen Veranlassung gaben, die gewiss mit unseren Lössbildungen zu identificiren sein dürften.

Wenn auch nicht streng hierher gehörig, mag doch hier eine Notiz über das Vorkommen von Braunkohlen im Gebiete der tertiären Formation Platz finden, die dadurch gerechtfertigt sein mag, dass dieselbe einmal für das Verständniss des interessanten Schichtenwechsels zwischen sedimentären Bildungen und Tuffen mit Basalten besonders günstig ist, dann aber auch interessante Contactverhältnisse bietet. Dass die Kohlen in verschiedenen Horizonten erscheinen, hat schon SUESS hervorgehoben. So folgen sich bei ihm 1. die bitumi-

nösen Ablagerungen von Pulli bei Val d'Agno im Alveolinenkalk, der eine vorherrschende Schicht seiner zweiten Hauptgruppe darstellt; 2. die Lignite in Begleitung des Faldostromes, so am Bolca, bei St. Pietro Mussolino, Pugnedo u. a. Die in schöne Säulen gegliederte Kuppe des bekannten Bolca ist ein Bruchstück des Faldostromes und keine selbständige Kuppe, sie wird durchaus von Braunkohle unterteuft, die ganz analoge, wenn auch nur sehr locale Umwandlungen erfahren hat, wie wir sie vom Meissner und Habichtswalde, und aus dem Westerwalde kennen. Eigene Untersuchungen*) haben uns belehrt, dass wir diese Veränderungen durchaus als echte Contactwirkungen des aufliegenden Basaltes anzusehen haben. In demselben Horizonte liegen auch die Braunkohlen von Pugnedo bei Arzignano. Dort ist der eigentliche Nummulitenkalk das Liegende der Braunkohlen-führenden Schichten. Darauf liegt ein basaltischer Peperit, zum Theil fester Basalt und darüber ein blauer Thon, der die Sohle eines aus glänzender, schwarzer Braunkohle bestehenden Flötzes bildet, darüber bildet ein bituminöser schwarzer Schiefer das Hangende, ein zweiter blauer Thon, ein zweites Braunkohlenflöz, ein bituminöser Schiefer wiederholen sich und das Ganze ist von einem basaltischen Tuffe bedeckt, der in das Gebiet des Faldostromes gehört. Die Braunkohlenablagerung bei Maglio, etwas nördlich von Valdagno, ist wohl die bedeutendste und sie ist jedenfalls besser erschlossen, wie eine der anderen, da ihre Kohlen für den grossen Bedarf der Fabriken der Gebrüder Rossi in Schio dienen und gleichzeitig die bituminösen Schiefer abgebaut werden, um daraus Steinöl zu destilliren. Diese Ablagerung bildet eine flache ringsumlaufende Mulde, die wie bei Pugnedo im Nummulitenkalke liegt, der mit dem von Ronca der gleiche ist und zu der zweiten Hauptgruppe tertiärer Schichten gehört. Die Mulde hebt nach Westen aus, die Seitenflügel streichen von W. nach O. und fallen unter 20° bis 25° südlich, resp. nördlich ein. Durch ein durchaus scharfes Saalband von der Kalkschicht getrennt, liegt ihr ein basaltischer Tuff auf, über diesem eine dünne Schicht dunklen Thones, stellenweise mit feinen Schmitzen von Papierkohle

*) Ueber die veränderten Braunkohlen am Meissner von A. von LASAUX, Pogg. Ann. 1869. S. 142.

durchzogen, darauf folgt das erste Braunkohlenflöz, 1 M. mächtig; dann ein $\frac{1}{2}$ — 3 M. mächtige Bank eines bituminösen Schiefers; hierauf wieder der dunkle Thon, ein zweites Kohlenflöz, ein zweites bituminöses Schieferflöz, ein dritter Thon, Kohlenflöz und bituminöser Schiefer: alles bedeckt ganz wie am Bolca und bei Pugnedo Basalt und basaltischer Tuff, hier wie dort die höchste Bedeckung der Berge bildend. Ein nach Norden in die Bergflanke von der Thalsohle aus getriebener Stollen, den Herr Bergverwalter FAVRETTI die Güte hatte mit uns zu befahren, löst beide Muldenflügel, und so hat man in ihm eine sechsmalige Wiederholung derselben Schichten. Die regelmässige Lagerung der Schichten ist in der Mulde nur sehr wenig gestört, kleine Verwerfungen und Sprünge betreffen meist nur einzelne Flötztheile. Die Kohle ist eine treffliche, schwarze Glanzkohle und besonders ist die Kohle des obersten Flötzes, die der Basaltbedeckung nahe ist, geschätzt. Durch Einrichtung einer unterirdischen Förderung und Vorrichtung eines Tiefbaues bis zu 90 M. unter der Stollensohle will man die Flötze bis zur Muldenlinie zu lösen suchen. Die vorliegenden Verhältnisse gestatten wie an keinem anderen Orte eine Anwendung, einmal zu directer Bestimmung der Mächtigkeit der kohlenführenden Schichten dieser Gruppe, dann aber eine annähernde Berechnung der langen Zeiträume, welche zwischen den einzelnen Basalteruptionen verstrichen sind. Die das Liegende bildende basaltische Tuffschicht, welche in das mittlere Niveau der zweiten tertiären Hauptgruppe gehört und der bedeckende Basalt, der dem Faldostrome und damit vielleicht den untersten Bildungen der Gruppe von Priabona angehört, sind durch einen Zeitraum getrennt, der eine dreimalige Bildung von Thon, eines Braunkohlenflözes und bedeckenden bituminösen Schiefers gestattete, der also mindestens eine dreimalige neue kohlenliefernde Vegetation erwachsen und absterben sah, die dann bei dem fort dauernden Niedersinken dieses Theiles zuerst immer von einer noch durch kohlige, bituminöse Beimengungen verunreinigten Sedimentschicht bedeckt wurde, auf der in neu zugeführtem Thon eine zweite Vegetation wurzeln konnte. Hierdurch erhalten wir für die Zeiträume, welche die einzelnen Eruptionsepochen trennen, so grosse Werthe, dass es ganz unzweifelhaft scheint, dass auch die tertiären eruptiven Gesteine in ge-

trennte Abtheilungen gebracht werden müssen, wie das auch schon von SUESS geschehen ist. Einem höheren Horizonte als die angeführten, gehört die Kohle von Ciuppan an, die zu den Schichten von Sangonini, der vierten Gruppe, gehört. Noch jünger sind die Kohlen vom M. Viale, die den Castelgombertoschiefern eingelagert sind, in denen die Basalte ihr Ende erreichen. Das Lignitflöz von Asolo ist nach DE ZIGNO eine jüngere Bildung als tertiär.

Schon SUESS hat die basaltischen Bildungen nach ihrer Zeitfolge geordnet und da es vielleicht für das Verständniss petrographischer Unterschiede dieser Gesteine von Wichtigkeit ist, mag hier diese Reihe Platz finden. Man erkennt:

1. Die Basalte, die mit dem rothen Tuff von Spilecco in Verbindung stehen, daher dem tiefsten Eocän angehören. 2. Den unteren Basalt von Ronca, über dem eine mächtige Bank von Nummulitenkalk liegt. Mit diesem Basalte dürften die Basalte und basaltähnlichen Gesteine als gleichaltrig gelten, die im südlichen Tirol, also im westlichsten Theile unseres Gebietes, im Monte Baldo-Gebirge erscheinen, wo zwischen Mori und dem Monte Nago bei Brentonico, Basaltbänke von Nummulitenschichten bedeckt werden; schön ist nach BENECKE*) diese Auflagerung bei Beso gno zu sehen. Gerade diese grosse Uebereinstimmung in der geognostischen Stellung dieser Basalte mit denen bei Ronca lässt es ausser Zweifel erscheinen, dass sie einem Gebiete angehören müssen, wie wir es auch zusammengefasst haben. 3. Die grünen Tuffe von Ciuppio, Vegroni. Sie stehen zwischen den vorhergehenden Basalten und dem folgenden in der Mitte. 4. Den grossen Faldostrom, ausgezeichnet durch die Süßwasserbildungen, die ihn begleiten. 5. Die Basalte, die mit dem schwarzen Tuff von Sangonini in Verbindung stehen, die als unter-oligocäne Bildungen anzusehen sind. Endlich 6. die jüngsten Basalte von Castel Gomberto, die ober-oligocäne Bildungen sein dürften.

Fassen wir nunmehr im Ganzen zusammen, was sich uns aus dieser stratigraphischen Uebersicht für das Alter der Eruptivgesteine ergeben hat, so können wir folgende Gruppen hervorheben:

*) l. c. S 15.

1. Dyassisches Eruptivgestein: Porphyrr und Melaphyr, Gänge bei Pieve und Recoaro.

2. Eruptivgesteine aus der Zeit des unteren weissen Jura, der Oxfordschichten oder des Rosso ammonitico: Porphyrite verschiedener Art, Gabbro.

3. Tertiäre Eruptivgesteine: a. Eocäne Basalte, Dolerite, Trachydolerite, Trachyte. b. Oligocäne Basalte und Mandelsteine.

Diese Gesteine ihrer petrographischen Beschaffenheit nach näher zu charakterisiren, wird die zweite Aufgabe dieser Abhandlung sein.

I. Quarzfreier Orthoklasporphyrr von Pieve.

In einer felsischen, dichten, dunkelgrauen oder braungrauen Grundmasse liegen zahlreiche weisse oder röthliche Orthoklase, selten grösser als 2—3", nur sehr wenige gestreifte trikline Feldspathe. Quarz ist gar nicht vorhanden, ebenso fehlt in den vorliegenden Handstücken Glimmer und Hornblende. Das Gestein hat einen sehr starken Thongeruch, und braust als Pulver mit Säure auf, in Stücken zeigen nur einzelne Stellen ein leichtes Brausen. Die Orthoklase sind matt, einzelne vollkommen kaolinisiert. Vorherrschend sind einfache Krystalle, jedoch kommen auch Zwillinge vor nach dem Gesetze: Zwillingsebene ist die Klinobasis. In Dünnenschliffen erscheint die Grundmasse auch bei starker Vergrösserung wie homogen, nur bei Anwendung polarisierten Lichtes lässt sich deutlich erkennen, dass sie ein inniges Gemenge kleiner Körner, soweit erkennbar eines und desselben Bestandtheiles ist. Auch in der Grundmasse ist Quarz nicht mit Sicherheit zu erkennen. Wohl aber zeigen sich einzelne wellige Schnüre und Streifen einfach lichtbrechender Substanz, die als amorphe Kieselsäure angesehen werden kann, wie das auch bei der Behandlung mit einer heissen Lösung kohlensauren Natrons sich zu erkennen gab. Die einzelnen Körner der Grundmasse sind ausserordentlich klein, jedoch nicht gleichmässig ausgebildet, an einigen Stellen erscheinen sie von etwas prismatischer, oft nadelförmiger Gestalt und an solchen Stellen ist dadurch sogar eine Andeutung an die Fluidal-structur zu erkennen. Zwischen die Grundmasse eingeschoben erscheinen einzelne kleine Partieen von Kalkspath mit dessen

charakteristischer Spaltbarkeit, derselbe scheint nicht etwa gleichmässig durch das Gestein in Folge der Zersetzung verbreitet, sondern nur local in Poren und feinen Spalten abgelagert. Schwarzbraune, oft dendritische Partieen einer opaken, erdigen Masse sind eine Manganeisenverbindung, wie auf chemischem Wege erkannt wurde. Zu mikrochemischer Probe auf Mangan eignet sich recht gut die sogen. BARRESWILL'sche Probe.*). Die Feldspathe sind zum Theil so zersetzt, dass sie undurchsichtig sind und kaum noch eine Reaction im polarisirten Lichte geben; viele sind nur von einer zersetzen Zone umrandet, bei anderen hat die Zersetzung den Kern ergriffen. Dabei gehen auf den Spaltungsrichtungen und Klüften gelbliche, ölfarbige Streifen hindurch, die wohl als eine Umbildung zu chloritischer oder pinitoidischer Substanz angesehen werden dürfen. Recht schön zeigen sich im polarisirten Lichte auch die Zwillingsverwachsungen, eine solche erscheint halb in der einen, halb in der anderen Farbe. Nur ganz vereinzelt erscheint die bunte lamellare Streifung trikliner Feldspathe, die nicht so gross zu sein scheinen, wie die orthoklastischen. Wo die Zersetzung weiter fortgeschritten, erscheint auch die Grundmasse nicht mehr als körnig im polarisirten Lichte. Auch im Grossen lassen sich die Uebergänge zu thonsteinähnlichen Porphyren verfolgen und manche der im Gerölle des bei Pieve mündenden Baches liegenden Stücke, die wie echte Thonsteinporphyre aussehen, mögen auf solche Umwandlung des vorliegenden Gesteins zurückgeführt werden dürfen. So liess schon die mineralogisch-mikroskopische Untersuchung dieses Gestein mit einiger Sicherheit als einen quarzfreien Orthoklasporphyr erkennen. Aber, da gerade von diesen wenig Analysen vorliegen und zugleich hier die Möglichkeit vorlag, auch den Feldspath getrennt zu analysiren, so wurde das Gestein einer chemischen Analyse unterworfen.

*) Jahresber. v. KOPP u. WILL 10, S. 592.

Sie ergab:

| | |
|-------------------------|-------------|
| SiO_2 | = 61,07 |
| Al_2O_3 | = 18,56 |
| Fe_2O_3 | = } 2,60 |
| Mn_2O_3 | = } 2,60 |
| KO | = 6,83 |
| Na_2O | = 3,18 |
| CaO | = 2,86 |
| MgO | = 1,08 |
| CO_2 | = 1,36 |
| Glühverl. | <u>2,13</u> |
| | 99,67 |

Das specif. Gew. = 2,59.

Die Analyse des Orthoklas, möglichst frisches Material ausgesucht, wobei aber zur Erlangung einer hinreichenden Menge doch das Hinzuthun auch etwas verwitterter Feldspatkörnchen nicht ganz vermieden werden konnte, ergab folgende Zusammensetzung:

| | | |
|-------------------------|---------|-------------------------|
| SiO_2 | = 64,62 | $\overbrace{0}^{34,46}$ |
| Al_2O_3 | = 18,73 | |
| Fe_2O_3 | = 1,43 | $\} 9,13$ |
| CaO | = 1,54 | 0,34 |
| MgO | = 0,53 | 0,21 |
| KO | = 9,23 | 1,56 |
| Na_2O | = 4,33 | 1,11 |
| HO | = 0,36 | |
| | | 3,22 |
| | | 100,77 |

Das Sauerstoffverhältniss 1:3:12 ist nicht ganz innergehalten, wenn man aber bedenkt, dass die Orthoklase schon etwas verwittert waren, so wird man die etwas zu geringe Menge an Kieselsäure erklärt finden. Die Zusammensetzung dieses Orthoklases ist dann eine durchaus typische. Für die Interpretation der Bauschanalyse des Gesteines erscheint es von Wichtigkeit, die darin durch Verwitterung gebildeten Carbonate ausser Rechnung zu lassen. Das erscheint um so zulässiger, als uns die mikroskopische Betrachtung der Dünnschliffe gesonderte Kalkspathpartieen hat erkennen lassen. Wenn wir

daher die Carbonate und den höheren Wassergehalt in Abrechnung bringen und dann die Analyse für die übrigen Bestandtheile wieder auf 100 berechnen, so muss uns dadurch die Zusammensetzung des Gesteins und besonders die der Grundmasse erst deutlich werden. Der Menge gefundener Kohlensäure: 1,36 pCt. entsprechen 2,98 pCt. kohlensaurer Kalk, wenn wir diese Menge und 2 pCt. HO also zusammenaddiren, bringen wir nahezu 5 pCt. in Abzug. Berechnen wir dann wieder auf 100, so erhalten wir:

| | | |
|-------------------------|---------|---------------------|
| | | 0 |
| SiO_2 | = 64,26 | $\overbrace{33,36}$ |
| Al_2O_3 | = 19,53 | 9,12 |
| Fe_2O_3 | = 2,72 | 0,81 |
| KO | = 7,08 | 1,20 |
| Na_2O | = 3,34 | 0,85 |
| CaO | = 1,30 | 0,37 |
| MgO | = 1,13 | 0,45 |

Die durchaus nahe Uebereinstimmung der so erhaltenen Zusammensetzung lässt es ohne Zweifel erscheinen, dass die Gesammtmasse des Gesteines eine durchaus orthoklasähnliche ist. Freie Kieselsäure ist nicht vorhanden, wohl aber dürfte, da ein entschiedener Ueberfluss von Thonerde vorhanden ist, freie Thonerde vielleicht als Hydrat, d. i. Diaspor, vorhanden sein. Im Allgemeinen aber erkennt man, dass die Verwitterung nicht so sehr einzelne Bestandtheile angegriffen, als vielmehr in einer Zuführung von Carbonaten bestanden hat, während dafür von den anderen Stoffen gleichmässig fortgeführt wurden. Weitergehende ähnliche Vorgänge finden wir im Folgenden noch, wo ganz in derselben Weise vorzüglich kohlensaurer Kalk zugeführt erscheint.

Wenn also hier auch das Gestein nicht in einem durchaus unveränderten Zustande vorliegt, so erscheint doch aus dem Vergleiche vorstehender Zahlenangaben die Bestimmung desselben als ein quarzfreier Orthoklasporphyr durchaus unzweifelhaft. Das Gestein aber ist typisch, weil hier mit Sicherheit die Grundmasse, die wir als eine felsitische bezeichneten, gleicher Art ist, wie die ausgeschiedenen Krystalle. Solche Gesteine, wo die Ausscheidungen also nur grösser entwickelte Krystalle der Grundmasse sind, müssen wohl von denen ge-

trennt werden, wo Grundmasse und Ausscheidungen verschiedene mineralogische Zusammensetzung zeigen, wie es in vielen Felsitporphyren der Fall sein wird. Damit wird die Analogie der quarzfreien Orthoklasporphyre und der Sanidinporphyre oder Sanidintrachyte um so augenscheinlicher. Auffallend ist bei dem vorliegenden Gesteine nur der fast gänzliche Mangel an Hornblende und Glimmer, wodurch es von den bis jetzt untersuchten Orthoklasporphyren abweicht. Am nächsten dürfte es noch dem Gesteine von der Boscampo-Brücke bei Predazzo stehen.

II. Melaphyr aus dem Tessabachthale bei St. Giorgio.

Dieses Gestein ist von fast ganz dichtem, matt glänzendem Aussehen, keiner seiner Bestandtheile ist mit blossem Auge zu erkennen; es hat eine graugrüne Farbe, ist ursprünglich amygdaloidisch ausgebildet gewesen, aber die zahlreichen kleinen Blasenräume sind jetzt alle zum Theil mit amorpher Kieselsäure, mit Kalkspath, Steinmark und grünem Chlorit erfüllt. Mit Säuren braust es schwach, die amorphe Kieselsäure ist mit Natronlauge ausziehbar, der Chlorit, gewiss Delessit, ist in Salzsäure löslich und giebt deutliche Eisen-reaction. In Dünnschliffen des Gesteins erkennt man deutlich einen vorherrschenden triklinen Feldspath, jedoch sind die wenigen grösseren matt und undurchsichtig geworden. Deutlich erkennbar ist an einzelnen derselben eine sie theilweise erfüllende Kalkspathmasse mit der dieser eigenthümlichen Spaltbarkeit, so dass manche der kleinen Krystalle als Pseudomorphosen von kohlensaurem Kalk nach Feldspath angesehen werden können. Ausser dem Feldspath ist nur wenig Magnetit und Augit vorhanden. Viele im Querschnitt an Augit erinnernde Formen sind mit Delessit erfüllt, der im Mikroskope schön eine radialfasrige Structur erkennen lässt. Auch die Feldspathe erscheinen von dem grünen Chlorite zum Theil erfüllt, häufig umgibt sie derselbe mit einem grünen Saume. Als Chlorophäit können wohl schwarzgrüne Körner, die nur wenig durchscheinen, angesehen werden, ohne dass es möglich gewesen wäre, dieselben schon mit blossem Auge zu erkennen und zu bestimmen oder etwas über die Möglichkeit ihrer Herkunft von Olivinkörnern zu erkennen. Der fortgeschrittene

Zustand der Umwandlung des Gesteins liess es sehr ungewiss erscheinen, dass eine Analyse eine genauere Berechnung gestatte. Das frische halbgänzende Aussehen ist zudem gewiss auf die secundäre Imprägnirung mit Opalsubstanz zurückzuführen. Der Kieselsäuregehalt von 54,23 pCt., wie er sich für das Gestein ergab, ist dadurch also auch höher. Der Wassergehalt ist 2,88 pCt. Das spec. Gewicht 2,783. Von einer vollständigen Analyse wurde Abstand genommen. Die Bezeichnung dieses Gesteins als Melaphyr dürfte dennoch im Vorhergehenden gerechtfertigt erscheinen.

In Beziehung zu diesem Melaphyr scheint eine eigenthümliche Breccie zu stehen, welche in demselben Thale vorkommen soll, wovon jedoch nur ein aus der Sammlung des Herrn MICHELE DE PRETTO in Schio herrührendes Stück zur Untersuchung vorlag, nach dessen Angabe es dort anstehend vorkommen soll. Scharfkantige Bruchstücke eines braungrünen, an der Oberfläche matt fettglänzenden Gesteins liegen in einem Cämente weissen, krystallinischen Kalkes eingebettet. Auf den ersten Blick ist das Gestein nicht unähnlich grobkörnigen Dioriten. Die Untersuchung der Dünnschliffe der inneliegenden Gesteinsstücke aber liess eine auffallende Uebereinstimmung mit dem vorhergehenden Melaphyr erkennen. Kleine trikline Feldspathe, Magnetit, Chlorit bilden auch hier die Bestandtheile.

III. Porphyrit von der Guizze di Schio.

Dieses Gestein, welches DAUBENY als Grünsteinporphyr bezeichnet und MARASCHINI als porphyrartiges Augitgestein, SCHAUROTH als Trachyt, erscheint nicht überall in gleicher Frische, aber von ziemlich übereinstimmendem äusserem Aussehen. Nur erscheint die porphyrartige Ausbildung an einigen der an verschiedenen Stellen des Gebirges geschlagenen Handstücke durch ausgeschiedene Hornblendekrystalle deutlicher, während andere krystallinisch-dichte Ausbildung zeigen und echten Dioriten durchaus ähnlich sind. Uebereinstimmend lassen die Dünnschliffe im Mikroskope die Gegenwart triklinen Feldspathes, der Hornblende, reichlichen Chlorites und auch eines orthoklastischen Feldspathes erkennen, der in vereinzelten grösseren Krystallen erscheint. Die Grundmasse von grau-grüner Farbe erweist sich unter dem Mikroskop als ein kör-

niges Gemenge von vorherrschendem Feldspath und nur sehr wenig Quarz, ist also nicht als eine felsitische, sondern als eine blos feldspathige anzusehen. Auch das Resultat der Analyse deutet durchaus nicht auf die Gegenwart freier Kieselsäure in der Grundmasse hin. Die Hornblende, die nicht sehr reichlich vorhanden ist, hat eine schöne grüne Farbe mit sehr deutlichem Dichroismus. Dieselbe lässt an vielen Stellen eine Zersetzung erkennen. Augit ist gar nicht vorhanden. Reichlich erscheint der Chlorit in schuppigen und fasrigen Aggregaten. Der trikline Feldspath zeigt die bunte Streifung manchmal recht deutlich, besonders die kleinen Querschnitte; manche der grösseren sind matt und undurchsichtig geworden, zeigen eine Aggregatpolarisation und können alle Uebergänge bis zur vollkommenen Umwandlung zu Kaolin wahrgenommen werden. Rand und Kern ist in einigen Fällen matt, während die zwischenliegenden Partieen noch bunte Streifen zeigen. Für Orthoklas müssen solche Querschnitte gehalten werden, die nur zwei farbige Felder zeigen und Zwillinge sind. Sie sind selten, eine Entscheidung, ob hier Orthoklas oder Sanidin anzunehmen sei, erschien unmöglich, besonders wegen der Umwandlung der Feldspathe. Magneteisen ist nur ganz spärlich vorhanden, einzelne Hornblendekristalle sind in der bekannten Weise davon umsäumt. Kohlensaurer Kalk, dessen Gegenwart die Behandlung mit Säure zeigte, ist in Ausscheidungen sichtbar; feine Adern von Kalkspath durchsetzen einige der Dünnschliffe.

Die chemische Untersuchung ergab folgende Zusammensetzung:

| | |
|-------------------------|----------------------------|
| SiO_2 | = 60,86 |
| Al_2O_3 | = 14,62 |
| Fe_2O_3 | = 7,91 |
| CaO | = 3,18 |
| MgO | = 1,96 |
| KO | = 3,26 |
| Na_2O | = 3,92 |
| CO_2 | = 2,11 |
| HO | = 2,95 |
| | <hr/> |
| | 100,77 Spur von Mn und Li. |

Spec. Gew. = 2,670.

Die Kohlensäure und der hohe Wassergehalt bedingen einen niedrigeren Gehalt an Kieselsäure und den übrigen Bestandtheilen. Ein Abzug der entsprechenden Carbonate und des Wassers und eine Umrechnung auf 100 würde ein richtigeres Bild von der Gesteinsbeschaffenheit geben. Wir erhalten dann einen Kieselsäuregehalt von 64 pCt. Die Bezeichnung als Porphyrit für das vorliegende Gestein wurde mit Rücksicht auf den Begriff gewählt, den NAUMANN mit diesem Namen verbindet, damit orthoklashaltige Oligoklas-Hornblende porphyre bezeichnend, die quarzfrei sind. Auch das vorliegende Gestein darf wohl als ein quarzfreies aufgefasst werden, dessen Grundmasse wesentlich nur ein kryptokrystallinisches Gemenge eines oligoklasähnlichen Feldspathes ist.

IV. Pechsteinpeperit.

Mit diesem Namen wird das Gestein belegt, dessen wir im Vorhergehenden gedacht haben (S. 305) und welches eine durchaus eigenthümliche Beschaffenheit besitzt. Das äussere Ansehen ist durchaus das eines krystallinischen Gesteines. Dasselbe ist dunkelgrün und rothgrau gestreift, so dass es ein flasriges Aussehen erhält. Zahlreiche Hornblende-, kleine Feldspatkristalle, vereinzelte Glimmerblätter liegen regellos in einer abwechselnd durchaus glasigen, abwechselnd aber dichten Grundmasse eingebettet. Stücke anderer Gesteine, oder nur dichtere Einschlüsse von ähnlicher Beschaffenheit, wie das Gestein selbst, geben ihm durchaus das Ansehen eines verhärteten Peperins. Wenn nicht die Grundmasse so sehr zurückträt gegenüber den umschlossenen Krystallen und Gesteinsbrocken, würde es als Pechsteinporphyr bezeichnet werden können, aber es macht so sehr einen abweichenden Eindruck, dass der obige Name gewählt wurde, mit dem zunächst allerdings nur ein Hinweis auf den auffallenden, äusseren Habitus bezweckt war, ohne dass damit eine genetische Beziehung zu Peperin ausgedrückt werden sollte. Die Frage, die dabei als entscheidend angesehen werden kann, ob sich die Krystalle aus der Pechsteinmasse ausschieden oder nur von ihr umschlossen wurden, ist kaum zu lösen. Die Krystalle erscheinen durchaus scharfkantig und keinesweges zerrissen. Die stellenweise erfolgte krystallinische Ausbildung der Pechsteingrundmasse aber lässt die directe Ausscheidung auch

grösserer Krystalle wenigstens nicht unwahrscheinlich sein. Dünnschliffe dieses Gesteins zeigen sehr deutlich die glasige, einfach lichtbrechende Grundmasse, welche die Ausscheidungen umgibt. Auch sie zeigt abwechselnde Lagen von gelber und graugrüner Farbe, in ihr liegen zahlreiche winzig kleine aber lang gezogene, aneinander gereihte Poren; durch diese beiden Erscheinungen tritt eine ausserordentlich schöne Fluidalstructur hervor. Die zu feinkörnig-krystallinischer Form erstarrten Partieen ziehen sich in unregelmässigen Streifen dazwischen hin, die Glasmasse ist weitaus vorherrschend. Die Vertheilung der Ausscheidungen ist in beiden Partieen dieselbe. Die zahlreichen Hornblendekrystalle sind von schön grüner Farbe, selten ganz frisch. Meist zeigen sie einen Rand von fasriger, chloritischer Masse, sie verlieren dann ihren deutlichen Dichroismus. Andere sind ganz in Chlorit umgewandelt, dessen radial-fasrige Gruppen ihre Umrisse erfüllen, wirkliche Pseudomorphosen von Chlorit nach Hornblende. Glimmerblättchen von dunkelbrauner Farbe sind vereinzelt vorhanden. Die Feldspathe sind vorherrschend triklin und zeigen noch die lamellare Streifung, daneben scheinen auch orthoklastische Krystalle vorzukommen. Eine scharfe Bestimmung wurde durch die matte Beschaffenheit schwer. Zahlreiche runde Poren sind mit Chalcedon erfüllt, schon mit blossem Auge erkennbar, im Dünnschliffe concentrisch schaalige Anordnung und die innige Vermischung amorpher und krystallinischer Kieselsäure zeigend. Einzelne hexagonale Querschnitte zeigten die Polarisationserscheinungen des Quarzes. Kalkspath dagegen scheint hier nicht vorhanden.

Die Analyse dieses Gesteins ergab folgende Zusammensetzung:

| | |
|-------------------------|---------|
| SiO_2 | = 64,31 |
| Al_2O_3 | = 15,81 |
| Fe_2O_3 | = 2,25 |
| CaO | = 2,32 |
| MgO | = 1,13 |
| KO | = 3,53 |
| Na_2O | = 5,32 |
| HO | = 4,81 |
| | <hr/> |
| | 99,48 |

Spec. Gew. = 2,49.

Während der hohe Wassergehalt durchaus auf die pechsteinartige Natur der Grundmasse hinführt, ist der Kieseläsäuregehalt erheblich niedriger, als es die Pechsteine zeigen. Die Gegenwart der Hornblende aber und das Vorherrschen triklinen Feldspathes lassen dennoch denselben fast zu hoch erscheinen. In der That müsste dieselbe nach der im Mikroskope erkannten mineralogischen Zusammensetzung sich durchaus den Dioriten nähern und daher keinesfalls weit über 50 pCt. betragen. Die Gegenwart von Orthoklas, besonders aber die Beimengungen secundären Quarzes, wodurch eine vollständige Silicificirung des ganzen Gesteins, eine Ausfüllung aller Blasenräume erfolgt ist, bedingen diesen hohen Kieseläsäuregehalt. Schwierig für die Deutung erscheint nur die Grundmasse. In echten Pechsteinen sind Oligoklase nach ZIRKEL bisher nicht beobachtet worden, Hornblende ist selten. Wir stehen hier also wieder vor der Frage, entweder dieses Gestein als ein klastisches anzusehen, worin die Bestandtheile dioritischer Gesteine oder eines dem vorhergehenden ähnlichen Porphyrits von einer Pechsteinmasse umschlossen wurden. Dafür könnte der verhältnismässig hohe Gehalt von Alkalien sprechen, die dann der sauren Glasmasse zum Theil zuzuschreiben wären. Es kann aber auch an eine directe Ausscheidung der Krystalle gedacht werden und wir würden dann einen weniger sauren Pechsteinporphyr darin zu sehen haben, der zu den orthoklashaltigen Oligoklashornblendegesteinen in demselben Verhältnisse steht, wie die saureren Pechsteine zu den Felsitporphyren. Die nahe Verwandtschaft dieses Gesteines mit dem im Folgenden beschriebenen Pechsteinporphyr von der Rasta lässt das letztere wahrscheinlicher erscheinen. In beiden Fällen aber ist der enge Zusammenhang offenbar, indem dieses Gestein zu dem vorher beschriebenen Porphyrit steht; der von fast ganz gleicher petrographischer Beschaffenheit, wie er das Kreisgebirge im Tretto bildet, so auch die mächtige Kuppe des Monte Trisa zusammensetzt. Mit jüngeren Trachytgesteinen ist hier keine petrographische Aehnlichkeit vorhanden.

V. Porphyry von Fongara.

Ganz abweichend ist die äussere Erscheinung dieses Gesteins von den Porphyriten im Tretto und am Monte Trisa.

In einer thonsteinähnlichen, grauvioletten Grundmasse liegen vorherrschend röthliche Krystalle sehr zersetzen Feldspathes, meist mit gelbem Kerne. Seltener weisse kleinere Formen, vielleicht eines anderen Feldspathes, die aber zum Theil ganz in Kaolin umgewandelt scheinen. Zahlreiche schwarze Glimmerblätter sind vorhanden, dagegen nur sehr wenig Hornblende in winzigen Prismen. Gesteinseinschlüsse eines anderen ähnlichen, aber dichteren Gesteins sind häufig, kleine Chalcedonkugeln haben Blasenräume erfüllt. Mit Säure braust das Ge-stein nur sehr schwach; es hat einen starken Thongeruch, ist aber sehr fest und muschelig brechend, mit schwacher Hin-neigung zur Schieferung.

Auch die Dünnschliffe waren für die genauere Definition der Bestandtheile dieses Gesteins nur sehr wenig von Nutzen. Zwar erkennt man darin sehr gut die krystallinische Structur der Grundmasse, aber es erscheint schwer zu entscheiden, welcher Natur die kleinen meist vierseitigen Querschnitte sind, die den vorherrschenden Bestandtheil der Grundmasse aus-machen, ob ein trikliner oder ein orthoklastischer Feldspath. Die matte und durch fortgeschrittene Umwandlung undurch-sichtige Beschaffenheit der meisten dieser kleinen Krystall-querschnitte, lässt dieselben nur undeutlich im polarisirten Lichte reagiren. Wenn nun auch einzelne eine deutliche Streifung der lamellaren Verwachsung, andere dagegen dieses ent-schieden nicht zeigen, so dürfte es doch gewagt erscheinen, daraus einen verallgemeinernden Schluss zu ziehen. Sehr wichtig erscheint aber die deutlich zu erkennende Durchdrin-gung der Grundmasse mit amorpher, einfach lichtbrechender Kieselsäure, deren Gegenwart durch Natronlauge nachweisbar ist. Sie erscheint in ganz ähnlicher Weise, wie sie für Quarztrachyte vom Mont Dore beschrieben und auch abgebildet worden ist. Hier sind es röthlich gefärbte Wellen (Bogen), oft fast kreisförmige Streifen, die das Gestein durchziehen. An einigen Stellen geben sie Veranlassung zu einer den ver-schiedenartig gefärbten Schlieren mancher Pechsteine nicht unähnlichen Fluidalstructur. Das ist wohl eines der besten Beispiele, wodurch sich nachweisen lässt, dass die Fluidal-structur auch die Folge einer molecularen Umwandlung oder einer mechanischen Durchdringung mit irgend einer secundär sich bildenden Mineralmasse sein kann. Damit soll aber nicht

gesagt sein, dass in den Pechsteinen diese Schlieren immer auf molecularer Umwandlung beruhen. In vielen Fällen, so z. B. deutlich in dem im Folgenden zu beschreibenden Pechstein sind dieselben hervorgerufen durch lagenweise dichtere und weniger dichte Gruppierung winzig kleiner Poren und schwarzer Punkte, die sich zwar nicht mehr als Poren auflösen, es aber aller Wahrscheinlichkeit nach auch sind. Wo in dem vorliegenden Gesteine die Streifen von Opalmasse breiter sind, lässt sich eine lagenweise Structur derselben erkennen, wie sie sich im Grossen in den Achat- und Chalcedonbildungen wiederholt. Das reichliche Vorhandensein freier Kieselsäure in der amorphen Form lässt die Grundmasse dieses Gesteins als eine felsitische in dem Sinne annehmen, dass die ursprünglich nur aus Feldspath bestehende Gesteinsmasse von Kieselsäure erst später durchdrungen wurde. Vielleicht bei manchen Porphyren, deren Grundmasse aus der Analyse als quarzführend erkannt ist, mag das in gleicher Weise der Fall sein. Von krystallinischem Quarz ist weder in der Grundmasse noch als Ausscheidung eine Spur zu erkennen. Die Analyse des Gesteins ergab folgende Zusammensetzung:

Spec. Gew. = 2,586.

| | |
|--------------------------------|---------|
| SiO ₂ | = 64,78 |
| Al ₂ O ₃ | = 14,44 |
| Fe ₂ O ₃ | = 5,46 |
| CaO | = 2,35 |
| MgO | = 1,20 |
| KO | = 4,63 |
| Na ₂ O | = 0,83 |
| CO ₂ | = 2,82 |
| HO | = 3,86 |
| | 100,37 |

Die hohe Menge von Carbonaten (6,16 pCt.), welche durch den Gehalt an Kohlensäure angedeutet werden, mit dem gleichfalls bedeutenden Wassergehalte, geben hinreichend die fortgeschrittene Veränderung zu erkennen. Nach Abzug von etwa 10 pCt., die denselben entsprechen, würde der Kieselsäuregehalt die Höhe von 71,97 pCt. erreichen. Von dem sehr geringen Gehalte an Glimmer abgesehen, können wir denselben, da andere Mineralien fehlen, durchaus auf Rechnung

der Grundmasse bringen. Der niedrige Gehalt an Natron lässt ferner die durchaus orthoklastische Natur derselben erkennen. Somit nähert sich dann das Gestein den Felsitporphyren und dürfte, weil die ausgeschiedenen Feldspathkrystalle als solche kaum anders als durch das gefleckte Aussehen mehr erkennbar sind, wohl mit dem Namen Biotitporphyr belegt werden. Unter diesem Namen beschreibt JOKÉLY*) Gesteine aus Böhmen, die ebenfalls in einer feinkörnigen bis dichten felsitischen Grundmasse blos dunklen Glimmer ausgeschieden führen.

VI. Zersetzes Gestein von der Rasta bei Recoaro.

Wenn man von dem Badehause der Geschwister GIORGETTI zu Recoaro aufwärts steigt, um nach Fongara zu gehen, so findet man auf $\frac{2}{3}$ der Höhe des Berges ein gangartig den Kalkstein durchsetzendes sehr verwittertes Gestein. In einer matten fettig glänzenden Grundmasse liegen dicht gedrängt gelbe Körner, meist noch Krystallumrisse zeigend, die einem sehr zersetzen Feldspathe angehören, einzelne graue Quarzkörner und schwarze Biotitblätter. Im Mikroskope erkennt man sogleich, dass ein bedeutender Theil der Masse aus eingelagerten unregelmässig begrenzten Partieen von Kalkspath besteht. Die Feldspathe sind durchaus undurchsichtig, nur einzelne grössere reagiren noch auf polarisiertes Licht und zeigen deutliche Spuren lamellarer Streifung. Recht gut tritt aber im Mikroskop hervor, dass in der That die gelben Körner und Krystallumrisse dem Feldspath angehören; die gelb gefärbten Partieen sind nur auf die Feldspathumrisse beschränkt. Die grüne Farbe der Grundmasse wird durch Einlagerung unregelmässiger grüner Partieen bewirkt. Diese sind gewiss talkiger Natur; an einem mit Salz- und Schwefelsäure geätzten Dünnschliffe waren sie noch unverändert vorhanden. Der eigenthümliche steatithähnliche Fettglanz, den das Gestein zeigt, mag auch hierdurch bedingt sein. Im Mikroskope zeigen sich ziemlich viele beigemengte Quarzkörner. Das Gestein

*) JOKÉLY Felsitophyr von Chlumetz in Böhmen. Jahrb. d. geol. Reichs-Anst. 1855. S. 721.

ist weich und bröcklich, mit Säuren, auch in Stücken, braust es sehr heftig.

Die Analyse ergab folgende Zusammensetzung:

| | | |
|------------------------------|---|-------|
| SiO_2 | = | 42,25 |
| Al_2O_3 | = | 4,52 |
| Fe_2O_3 | = | 8,76 |
| CaO | = | 18,27 |
| MgO | = | 0,48 |
| KO | = | 6,38 |
| Na_2O | = | 0,99 |
| CO_2 | = | 15,85 |
| HO | = | 1,43 |
| Spur Mn_2O_3 | | |
| | | 98,93 |

Spec. Gew. = 2,589.

Wenn wir zur Deutung der Vorgänge, wie sich uns dieselben in der Analyse dieses zersetzten Gesteins wider-spiegeln, annehmen, dass das ursprüngliche Gestein seiner petrographischen Beschaffenheit nach mit dem vorhergehenden nahe verwandt, also der Feldspath wenigstens zum grossen Theile Orthoklas gewesen sei, so werden wir bei der nahen örtlichen Verknüpfung damit wohl kaum einen grossen Fehlgriff thun. Es erscheint aber nöthig, einen solchen Ausgangspunkt zu haben, um die Art der Umwandlung zu verstehen. Der sehr geringe Gehalt an Natron, gegenüber dem höheren Kaligehalt, entspricht der gewöhnlichen Umwandlung natronhaltiger Orthoklase; damit in Verbindung steht gleichfalls der höhere Gehalt an Eisenoxyd, welches durch blosse mechanische Zuführung in das Gestein gekommen, zum Theil auch aus früher vorhandenem Oxydul durch höhere Oxydation gebildet sein kann. Die gelbe Farbe der Feldspathe ist dadurch bewirkt. Sie werden im Allgemeinen eine kaolinähnliche Beschaffenheit erlangt haben, jedoch mit saurem kieselsaurem Kali noch in ziemlicher Menge verbunden. Wie sich das mit dem Mikroskope erkennen liess, besteht die Grundmasse weitaus vorherrschend aus kohlensaurem Kalke; die gefundene Menge der Kohlensäure erfordert 20,12 pCt. CaO , es müssen also, da so viel Kalk nicht gefunden wurde, noch andere Car-

bonate vorhanden sein. Wenn wir, um ein annäherndes Verhältniss erkennen zu können, indem in dem Gestein Kalkcarbonat und Kaolin vorhanden ist, etwa 35 pCt. in Abrechnung bringen und dann den Rest wieder auf 100 berechnen, so erhalten wir folgende Zahlen: 65,0 pCt. SiO_2 , 9,8 KO, 13,47 Fe_2O_3 und 6,9 Thonerde. Der hohe Gehalt von SiO_2 findet seine Erklärung in dem beigemengten Quarze. Für den Rest zeigt dann der hohe Kaligehalt noch zum Theil unzersetzte Feldspathmasse an, während die schon zu Kaolin umgewandelte Substanz eine thonerdearme, eisenoxydreiche teratolitische Zusammensetzung haben muss. Die Verwitterungsvorgänge, die sich hier vollzogen haben mussten, sind abweichend von den gewöhnlich beobachteten. Die von SENFT beschriebene Umwandlung des Porphyrs am Schneekopfe im Thüringer Walde*) scheint ganz ähnliche Verhältnisse zu zeigen. Dort sind Orthoklastkristalle in ein Gemenge von Kaolin mit 30 bis 50 pCt. kohlensaurem Kalk, 2 — 15 pCt. Eisenoxyd und 2 — 5 pCt. Wasser umgewandelt. Die genauere Analyse ergab:

| | |
|-------------------------|-------------------|
| SiO_2 | = 23,167 (Crasso) |
| Al_2O_3 | = 7,299 |
| Fe_2O_3 | = 12,528 |
| MnO | = 0,170 |
| KO | = 2,120 |
| Na_2O | = 0,211 |
| MgO | = 0,608 |
| CO_2CaO | <u>= 49,458</u> |

Dazn kommt dann stets ein Gehalt an Wasser.

In dem Gesteine von der Rasta ist nun allerdings der Kalkgehalt, wie durch das Mikroskop nachweislich, grösstentheils nicht den Feldspathkristallen, sondern der Grundmasse zugehörig, die aber hier auch eine orthoklastische gewesen ist. So lassen sich die beiden Fälle denn doch wohl mit einander vergleichen. Wenn aber aus dem Gesteine der Rasta die Porcellanerde werden soll, wie sie ebenfalls in der Nähe vorkommt und offenbar aus gleichen Gesteinen hervorgegangen

*) SENFT: Felsgemengtheile S. 578.

ist, die fast frei ist von Carbonaten, so muss also erst wieder die ganze Menge des Kalkes ausgelaugt werden. Fast scheint es, als ob die beiden Wege auseinandergeingen und die Umwandlung, die in dem einen Falle Kaolin als letztes Product liefert, wäre unter veränderten Bedingungen im Stande kohlensauren Kalk zu bilden. Die unter II. erwähnte Breccie wäre dann als eine sich an die Porphyre im Tretto anschliessende auch in dem Sinne anzusehen, als die ursprüngliche, das Cäment bildende porphyrtige, felsitische Gesteinsmasse jetzt vollkommen in krystallinischen kohlensauren Kalk umgewandelt scheint. Wäre das nicht der Fall gewesen, so würden wir darin eine Porphyrbreccie erkennen.

VII. Pechsteinporphyr von der Rasta.

In einer schwarzen, muschlig brechenden Glasmasse liegen viele kleine, hellrostfarbige, verwitterte Feldspatkristalle, sehr zahlreiche schwarze, lebhaft glänzende Glimmerblätter und einzelne graue Quarzkörner. Die Glimmerblätter sind so häufig, dass dadurch eine Art schiefriger Absonderung im Gesteine hervorgerufen wird. Diese reiche Glimmerausscheidung bringt das Gestein auch petrographisch in enge Beziehung zu dem im Vorhergehenden als Biotitporphyr bezeichneten Gesteine von Fongara, mit dem es örtlich durchaus enge verknüpft scheint.

Dünnschliffe dieses Gesteins geben recht interessante Bilder. Die lichtbraun durchscheinende Glasmasse zeigt eine sehr schöne Fluidalstructur, hervorgerufen durch wellenförmige Schlieren, die in der mannigfachsten Weise um die ausgeschiedenen Krystalle herumgehen. Diese Schlieren beruhen nicht auf einer Verschiedenartigkeit der einzelnen Gesteinstreifen, sondern sind nur bedingt durch die Einlagerung sehr zahlreicher schwarzer Punkte, die in langen wellenförmigen Streifen mehr oder weniger dicht gedrängt in der Glasmasse liegen. Viele dieser Punkte lösen sich bei Anwendung starker Vergrösserung zu Poren auf, es sind gewiss Dampfporen. Ganz ähnlich wie in diesem Pechstein zeigt sich diese Erscheinung in dem Pechstein von Garsebach bei Meissen; dort sind die schwarzen Einlagerungen grösser und deutlicher zu erkennen. Aber auch in dem vorliegenden Pechsteine lassen die grösseren dieser Dampfporen eine langgezogene, in der

Richtung der Strömung gedehnte Form erkennen. Wo sie wie ein feiner, dichter Staub in der Glasmasse liegen, erscheint diese graubraun gefärbt, während solche Streifen, wo diese Poren seltener sind, hell und nicht gefärbt scheinen. Aber es ist immer gut zu erkennen, dass die Verschiedenartigkeit der Schlieren nur durch diese Poren hervorgerufen wird. Stellen, in denen sie fehlen, sind immer gleichmässig hell und farblos. Die ausgeschiedenen Feldspatkristalle sind grösstentheils trikline und zeigen die lamellare Streifung, es sind aber wohl auch orthoklastische Feldspathe vorhanden. Einzelne der Feldspathe zeigen den Umrissen parallel gehende Zersetzungszonen. Zahlreich sind grössere und kleinere Glimmerblättchen vorhanden, Hornblende nur wenig und in kleinen Kräställchen. Dagegen erscheint ein diallagartiges Mineral mit einer ausgesprochenen, vollkommenen Spaltbarkeit und braunen Einlagerungen, die dieser Spaltungsrichtung parallel gehen. Dadurch wechseln braunrothe mit hellen Streifen. Dieses Mineral zeigt nicht immer regelmässige Querschnitte, sondern bildet auch rundliche, unregelmässig begrenzte Partieen. Es ist durchaus nicht dichroitisch. Wenn es in der That ein diallagähnliches Mineral ist, dürften die verschieden gefärbten Lamellen hier vielleicht doch eine Zersetzungerscheinung sein. Bei dem etwas hohen Thonerdegehalt, wie ihn die folgende Analyse zeigt, hätte an Diaspor gedacht werden können; eine Entscheidung darüber mag hier vorbehalten bleiben. Quarz ist in runden Körnern vereinzelt vorhanden. Dagegen sind häufig Einschlüsse von Gesteinen, alles nur sehr kleine Brocken, einige offenbar von ähnlicher Ausbildung wie die Porphyre, dann aber auch Melaphyre, in glasiger Grundmasse trikline Feldspathe, Augit und viel Chlorit.

Die Analyse dieses Pechsteins ergab:

| | | |
|-------------------------|---|-------|
| SiO_2 | = | 62,02 |
| Al_2O_3 | = | 16,16 |
| Fe_2O_3 | = | 5,25 |
| CaO | = | 5,39 |
| MgO | = | 0,94 |
| KO | = | 1,18 |
| Na_2O | = | 2,92 |
| CO_2 | = | 1,08 |
| HO | = | 4,91 |
| | | 99,85 |

Spec. Gew. = 2,466.

Auch hier ist durch die Anwesenheit der Carbonate eine Zersetzung angedeutet, wodurch natürlich auch der Kiesel-säuregehalt etwas geringer erscheint, als er zumal bei der Anwesenheit, wenn auch nur wenigen freien Quarzes erwartet werden dürfte. Der höhere Gehalt an Natron gegenüber dem Kali findet in der Gegenwart trikliner Feldspathe seine Erklä-rung, ist aber wohl auch durch die Glasmasse bedingt. Der Wassergehalt entspricht ganz dem der Pechsteine. Eine Um-rechnung der Analyse nach Abzug des Wassers und hier auch der secundären Carbonate würde eine gleiche Annäherung an die Porphyre ergeben, wie es auch bei anderen Pechsteinen nachgewiesen ist.

VIII. Gabbro.

Ein echter Gabbro findet sich in der Nähe von Valle de Signori aufwärts im Serpathale, also im Gebiete der primi-tiven Schiefer. Es finden sich dort zahlreiche Bruchstücke und Geschiebe des im Folgenden beschriebenen Gesteins, das anstehend im oberen Serpathale etwa in der Nähe der Porphyrit-kuppe von Staro zu suchen sein dürfte. Es ist ein flasriges, grobkörniges Gemenge eines triklinen Feldspathes mit grau-grünem Diallag. Derselbe zeigt schon an der Oberfläche der Individuen die stark hervortretende Streifung, besonders wenn die Oberfläche schon verwittert ist. Eine regelmässige Be-grenzung der einzelnen Diallag-Individuen ist nicht erkennbar. Deutlich werden dieselben nur durch die unter verschiedenen Winkeln sich kreuzenden Streifen. In der Regel erscheint der Labrador nur versteckt zwischen den Diallagpartieen, er ist grauschwarz und nur wenig fettglänzend, weil er schon etwas zersetzt ist. Unter dem Mikroskop im Dünnschliff zeigt er die in paralleler Richtung liegenden eingewachsenen, äusserst kleinen Krystalle; es sind nur feine schwarze Nadeln, ähnlich wie sie im Labrador des Gesteins von Volpersdorf sich finden. Der Diallag dagegen zeigt im Dünnschliffe eine helle, nur wenig graue Färbung, an einigen Stellen ist er sogar fast wasser-hell, aber besonders deutlich tritt die grosse Menge dunkelbrauner, langtafelartiger Streifen hervor, die ihn durchsetzen und theils in der Richtung des Klinopinakoides oder des Orthopinakoides zu liegen, also den Spaltungsrichtungen zu entsprechen scheinen; sie ziehen sich als durchgehende, undurchsichtige

Lagen durch die ganze Länge eines einzelnen Diallags hindurch. Zwischen diesen erscheinen, aber nicht genau in den gleichen Richtungen liegend, zahlreiche sehr kleine Krystallchen, nur unmerkbar mehr grünlich gefärbt, wie die Diallagmasse selbst. In der Längsausdehnung ihrer meist sechsseitigen Formen lassen sich für die Einlagerung derselben drei verschiedene Richtungen erkennen. (Die braunen Streifen reagiren natürlich nicht auf polarisirtes Licht und sind eine blosse Zersetzungerscheinung, dagegen lassen sich die kleinen Krystalle trotz der lebhaften Polarisationsfarben des Diallag selbst, noch sehr gut als abweichend polarisirend erkennen.) Näheres hierüber muss einer specielleren Untersuchung vorbehalten bleiben. In den Diallagpartieen eingelagert erscheinen unregelmässig begrenzte Partieen, die einen grasgrünen Kern und eine wenig durchsichtige fasrige Umrandung zeigen, die beide im polarisirten Lichte keine Einwirkung erkennen lassen. Es dürfen dieselben für Serpentinkörner, entstanden aus zersetzttem Olivin, angesehen werden.*). An einigen Stellen fügen sich mehrere solcher ausgezweigten Körner zu verästelten kleinen Adern zusammen, immer aber ist der ganz gleichfarbige grüne Kern von dem sehr fein fasrigen Rande eingefasst. Auch in anderen Gabbroarten, so z. B. den Vogesengesteinen, kommt Serpentin in ganz ähnlicher Weise vor. Am vorliegenden Gesteine allerdings nur in ganz untergeordneter Weise.

Die Analyse des Gesteins ergab folgende Zusammensetzung:

| | | |
|-------------------------|---|-------|
| SiO_2 | = | 50,32 |
| Al_2O_3 | = | 16,22 |
| Fe_2O_3 | = | 4,74 |
| FeO | = | 5,60 |
| CaO | = | 10,72 |
| MgO | = | 8,21 |
| KO | = | 1,07 |
| Na_2O | = | 1,07 |
| CO ₂ | = | 0,91 |
| HO | = | 1,88 |
| | | 99,67 |

Spec. Gew. = 2,851.

*) Siehe hierüber G. Rose. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges Bd. XIX. S. 285.

Diese Analyse entspricht ziemlich genau der Annahme, die Gemengtheile seien in dem Verhältnisse von 3 Theilen Diallag und zwei Labrador vorhanden, wie es auch schon der blose Anblick einigermassen schätzen lässt. Für solche Varietäten, bei denen der Diallag entschieden überwiegt, würde dann auch der Name Diallagit, wie ihn DESCLOIZEAUX vorgeschlagen, nicht unpassend erscheinen.

Dass ähnliche Gesteine wie dieses, auch in dem Gebiete der tertiären Formation unter den Basalten sich finden, erscheint wahrscheinlich, weil auch bei St. Trinita unweit Montecchio Maggiore, in einem Tuffe Bruchstücke von Diallag in allerdings sehr zersettem Zustande erscheinen. Hier finden sich ziemlich grosse Knauer, die nur aus Diallag bestehen; der Labrador scheint ganz zu fehlen. Wohl aber zeigen sich auch an diesen die Serpentinkörper. In dem Basalte, wie er die Kuppe von Montecchio maggiore bildet, erscheint der Augit in eigenthümlicher Weise umgewandelt, dass man ihn für eine diallagartige Bildung halten möchte. Es würde ein solches Gestein einen Uebergang zwischen Basalt und Gabbro darstellen.

IX. Trachyte.

Wie sich aus dem Vorhergehenden ergeben hat, gehört ein grosser Theil der von SCHAUROTH unter diesem Namen vereinigten Gesteine nicht zu den Trachyten. Dennoch kommen wohl unzweifelhaft auch Trachyte, d. h. den Feldspath als Sanidin enthaltende Gesteine vor. Das Gestein, welches zwischen St. Ulrico und Orso eine Kuppe bildet, welche wohlerkennbar über Scaglia gelagert scheint, und dadurch ihr jüngeres Alter documentirt, ist das einzige, welches mit einiger Sicherheit als ein Trachyt angesehen werden kann. In einer matten graugrünen Grundmasse liegen röthliche, glasglänzende Sanidine, zum Theil auch matt und zersetzt, und zahlreiche grüne Prismen von Hornblende. Trikliner Feldspath scheint ganz zu fehlen, weder in der Grundmasse war er in Dünnschliffen zu erkennen, noch unter den ausgeschiedenen Kry stallen, man müsste dann die mehr zersetzen, zum Unterschiede von den noch glänzenden, als solchen ansehen wollen. Glimmer fehlt ganz. Dagegen zeigen sich unter dem Mikroskop fasrige Aggregate von Chlorit. Auch hier ist Kalkspath

in den Poren der Grundmasse vorhanden. Da der Kieselsäuregehalt dieses Gesteins 64,99 beträgt, so reiht es sich dadurch den Sanidin-Oligoklas-Trachyten an. Jedoch ist auch hier eine scharfe petrographische Bestimmung nicht möglich, weil das Gestein schon zu sehr umgewandelt erscheint.

X. Basaltische und doleritische Gesteine.

Die zahlreichen Basalte und Dolerite, wie sie in den teritiären Epochen in diesem Gebiete zur Eruption gelangt sind, scheinen gleichfalls petrographisch vielfache Abweichungen zu zeigen. Es konnten davon nur einige Beispiele in den Kreis dieser Untersuchungen gezogen werden.

Die Ausbildung derselben ist entweder eine ganz dichte anamesitische oder eine körnige und oft durch das Auftreten ausgeschiedener, grösserer Augite eine porphyrtartige. Viele besitzen eine ausgezeichnete amygdaloidische Structur und es sind die in den Höhlungen vorkommenden Mineralien: Analcim von Montecchio, Mesotyp an vielen Orten, kugliger Chalcedon oft mit Wassertropfen von Marostica, Kalkspath in zierlichen Scalenoëdern und Zwillingen zu Montecchio u. A. mehr bekannt. Die Gesteine aus dieser Gruppe, von denen Dünnschliffe angefertigt wurden, wiesen sich alle ohne Ausnahme als Feldspathbasalte aus, Leucit und Nephelin wurde in keinem derselben gefunden. Dadurch treten diese Gesteine petrographisch den Basalten der Auvergne nahe, die auch frei von diesen beiden Mineralien sind, welche in anderen Gebieten einen so bedeutenden Anteil an der Bildung basaltischer Gesteine nehmen. Manche, so die Basalte der Kuppe von Pieve, der von Montecchio maggiore, von Vestena nuova südlich vom Monte Bolca sind sehr reich an amorpher Glasmasse. Dadurch ist ihr glänzendes Aussehen bei sonst anamesitischer Ausbildung bedingt. Sie enthalten alle viel Magnet-eisen und Olivin, der die schönsten Umwandlungerscheinungen zeigt, wie sie von ZIRKEL für die Olivine dargestellt worden sind. Diese Varietäten sind nicht so reich an Augit wie andere z. B. von Malo, worin derselbe in grösseren Krystallen erscheint. Darin ist hingegen weniger Magnet-eisen vorhanden, welches zum Theil gewiss als Titaneisen anzusehen ist, es erscheint hier in stahlgrauen Blättchen, in den Dünnschliffen als schmale Leisten. Das ist also ein Gestein, welches nach

dem Vorgange SANDBERGER's*) als ein echter Dolerit von den Magnetiesen führenden Basalten abzuzweigen ist. Hier ist damit gleichzeitig ein Zurücktreten des Feldspathes gegen den Augit verbunden. Einen etwas abweichenden Charakter hat ein Gestein, welches zwischen Crespadoro und Castelvecchio gangförmig auftritt. Es ist ein augitreicher Basalt, in dem ein stark glänzendes, schillerndes Mineral von brauner Farbe auftritt, welches als Bronzit angesehen werden darf und welches zum Theil gewiss den Augit vertritt. Es ist das eine Gesteinsvarietät wie sie von den Faröerinseln und von Island durch KRUG VON NIDDA beschrieben worden ist.**) Hierhin gehört dann auch das basaltische Gestein von St. Trinita, worin Diallag an Stelle des Augits erscheint, dessen vorher schon gedacht worden ist. Somit erscheint es gewiss, dass auch die jüngsten Eruptivgesteine dieses Gebietes mancherlei Varietäten von Gesteinen umfassen. Einer eingehenderen längeren Durchforschung besonders des südwestlichen Theiles dürfte in dieser Richtung noch manche bis jetzt dort unbekannte Gesteinsvarietät auch vielleicht aus der Gruppe der Basalte zu Tage fördern.

Der Zweck dieser Arbeit war wesentlich der, die älteren Eruptivgesteine dieses Gebietes in einzelnen Typen zu schildern und damit einen bis jetzt noch fehlenden Theil der Geognosie dieses interessanten Gebietes zu ergänzen.

*) Jahrb. f. Min. Bd. 1870. S. 206.

**) KARSTEN's Archiv VII. 1834. S. 505.