

DER

## KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.

**Bericht über die geologischen Aufnahmen im Triasgebiete von Recoaro.**

Von A. Bittner.

Mit einer Profiltafel (Nr. V).

Im Sommer des Jahres 1878 erhielt ich von Seiten des Chefgeologen der 2. Section, Herrn Oberbergrath E. v. Mojsisovics ausser anderen Gebietsantheilen auch das auf Partien von vier Blättern der neuen Specialkarte im Massstabe 1 : 75000 entfallende Triasgebiet von Recoaro zur Aufnahme zugewiesen. Jene Blätter sind: Zone 22 col. IV. Rovereto und Riva (südöstlichster Theil des Blattes), Zone 23 col. IV. Avio-Valdagno (nordöstlichster Theil des Blattes), Zone 22 col. V. Sette Comuni (südwestlichster Theil des Blattes). Der äussere Saum des Tretto bei Schio würde auf Zone 23 col. V. entfallen, dieses Blatt existirt aber, als ganz auf italienischem Gebiet liegend, in der neuen Specialkarte nicht und wurde desshalb das Blatt Vicenza (E, 4) der älteren österreichischen Specialkarte des lombardisch-venetianischen Gebietes im Massstabe von 1 : 86400 benützt.

Im Jahre 1881 fand ich Gelegenheit, einzelne Theile des Gebietes noch einmal zu begehen. Im Nachfolgenden erlaube ich mir nun die gewonnenen Resultate, insoferne sie zur Erläuterung der geologischen Karte dienen können, zusammenzustellen. Es sei ausdrücklich hervorgehoben, dass ich das durch eine Reihe ausgezeichneten Forscher bereits früher studirte Gebiet nicht mit jenem Zeitaufwande untersuchen konnte, der in Anbetracht der zahlreichen und gediegenen Vorarbeiten wohl erforderlich gewesen wäre; meine Aufgabe konnte nur sein, mich über die Verbreitung und die Lagerung der einzelnen Schichtgruppen so weit zu orientiren, dass es mir möglich wurde, eine annähernd richtige Cartirung, die zugleich dem gegenwärtigen Standpunkte unserer Erkenntniss möglichst entspricht, durchzuführen; für die Fixirung zahlreicher Einzelheiten, insbesondere solcher, die das Auftreten der zahllosen Eruptivgesteinsvorkommnisse betreffen, besass ich die nöthige Zeit weitaus nicht. Es sei daher gleich hier bemerkt, dass nachstehende Mittheilung durchaus nicht als Monographie, sondern einfach als Aufnahmsbericht gelten soll. Dass dabei dennoch die einschlägige Literatur möglichst berücksichtigt wurde, ist für ein Gebiet, über welches so wichtige Arbeiten bereits vorliegen, eigentlich selbstverständlich. Der als erster

Theil vorangeschickte historische Abschnitt könnte trotzdem überflüssig erscheinen, da zu wiederholtenmalen derartige übersichtliche Zusammenstellungen gerade für dieses Gebiet gegeben worden sind. Es ist derselbe deshalb möglichst kurz gefasst und insbesondere von den älteren Arbeiten nur das Wichtigste hervorgehoben worden; die neueren mussten wohl eingehender in Betracht gezogen werden. Bei der Zusammenstellung der zunächstfolgenden Literaturübersicht ist insbesondere die vom Organisationscomité des 2. Internationalen Geologencongresses zu Bologna 1881 herausgegebene „Bibliographie géologique et paléontologique de l'Italie“, deren auf die venetianischen Provinzen bezüglicher Theil die Herren Professoren A. Baron Zigno und G. A. Pirona zu Bearbeitern hat, benützt worden.

### Literatur der Triasbildungen von Recoaro.

1767. **Arduino**: Lettera a Nicoló Tron sopra le scoperte fatte di miniere di allume nel territorio Vicentino. Giorn. d'Italia III. Venezia.  
 — — Delle aque medicinali di Recoaro. Ebenda III.  
 1769. — Alcune osservazioni orritologiche fatte nei monti del Vicentino. Ebenda V.  
 1773. — Delle celebri aque di Recoaro e della natura delle montagne dalle quali scaturiscono. Giorn. d'Italia spett. a Sc. nat. IX. Venezia.  
 1775. — Raccolta di memorie chimico-mineralogico-metallurgico-orritographiche. 12°. Venezia.  
 1795. — Lettera sopra alcune miniere dei monti di Schio etc. Nuovo Giorn. d'Italia VI. Venezia.  
 1810. **Maraschini**: Osservazioni litologiche sui contorni di Schio. Giorn. dell' ital. lett. XXV. 8—30.  
 1819. **Catullo**: Mem. miner.-chimica sopra l'acqua marziale di Civillina. 72 S. Verona.  
 1822. **Maraschini**: Observations geogn. sur quelques loc. du Vicentin. Journal de Physique. März 1822. Dasselbe in Biblioth. Italiana Nr. 78 u. 79.  
 1823. — Dei filoni pirossenici del Vicentino. Bibl. Ital. 93.  
 1824. — Saggio geologico sulle formazioni delle rocce del Vicentino. Padua.  
 1825. **Pasini**: Sul porfido pirossenico del Vicentino. Giorn. di Pavia del Brugatelli, Decade II.  
 1830. — Memoria geol. sui contorni di Roveredo. Bibl. Ital. LVII. Milano.  
 1833. **Boué**: Reisebericht über Recoaro (Monte Spizze, Val Retassene, Enna) in Bull. Soc. Geol. Fr. 1833, pag. 339—45.  
 1841. **Catullo**: Memoria epistolare sopra un nuovo filone doleritico scoperto presso le acidule di Recoaro. N. Ann. di Sc. Nat. di Bologna VI, pag. 167.  
 — — Memor. epist. sopra la costituzione del Monte Spizze di Recoaro. Ebenda.  
 — **Pasini**: Condizioni geologiche della fonte di Recoaro. Atti Istit. Ven. Tom. I, Ser. I, pag. 131 und Osservazioni geol. Ebenda. Tom. II, S. I, pag. 15.  
 1842. **Catullo**: Sopra alcuni fatti attenenti alla geognosia delle Alpi Veneti, Giorn. Ist. Lomb. e Bibl. Ital. Milano.  
 — — Reclami ed osservazioni concernenti la geognosia delle Alpi Veneti, seguite dal Catalogo delle specie fossili donate al gab. Stor. nat. Univ. Padova.  
 → **Trettenero**: Sulle aque minerali di Recoaro. Il Politecnico di Milano. vol. V, pag. 517, con tavola.  
 1843. **Girard**: Mittheilung über die Petrefacten der Universitätssammlung von Padua, sammt Beschreibung etc. Leonh. u. Bronns Jahrb. pag. 469.  
 1844. **Zeuschner**: Muschelkalk der Vicent. und Bellunes. Alpen. Neues Jahrb. f. Min., pag. 54.  
 1845. **Bologna**: Le aque di Recoaro considerate secondo gli attuali progressi della chimica, geologia e medicina. Venezia.  
 — **Buch**: Einige merkwürdige Versteinerungen im Muschelkalk Oberitaliens. Monatsbericht d. Berl. Akad., pag. 25—28.  
 1846. **Catullo**: Osservazioni geogn.-paleoz. sopra il Keuper delle Alpi Venete. Nuovi Ann. Sc. Nat. Bologna.

1848. **Buch**: Brief an Bronn mit Nachrichten über Recoaro. Neues Jahrb. f. Min., pag. 53—56.  
 — — Notiz über schlesischen und italienischen Muschelkalk. Zeitschr. d. D. G.-G., I, pag. 246.
1855. **Schauroth**: Uebersicht der geol. Verh. von Recoaro. Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wissensch. XVII (auch im Neuen Jahrb. f. Min. 1856, pag. 219—216).  
 — — Die Trias und ihre Fossilreste bei Recoaro. Neues Jahrb. f. Min. p. 315—317.  
 1856. — **Keuper- und Liasegrenze** im Vicentinischen. Neues Jahrb. f. Min. pag. 823.
1857. **Beyrich**: Crinoiden des Muschelkalks. Abh. d. Berl. Akad. d. Wiss. p. 1—49.  
 — **Massalongo, Pazienti, Pisanello e Bizio**: Sopra l'arsenico nell' aqua ferrug. di Civillina. Atti Reale Ist. Ven. T. II, Ser. III.  
 — **Rosmer**: Ausflug nach Padua, Recoaro etc. Neues Jahrb. f. Min., pag. 809.
1859. **Schauroth**: Krit. Verzeichniss der Verstein. d. Trias von Recoaro. Sitzungsbericht d. k. Akad. d. Wiss. XXXIV.
1862. **Zigno**: Piante fossili del Trias di Recoaro. Mem. Ist. Ven. IX, pag. 1—32, con 10 tab.
1863. **Pirona**: Sulla costituzione geologica del Recoarrese. Atti R. Ist. Ven. ser. 3, vol. VIII, pag. 1133 und ser. 3 vol IX, pag. 95—97.
1865. — **Cenni geogn. sul monte Civillina**. Ebenda ser. 3, t. X, pag. 1211.  
 — **Schauroth**: Verzeichniss der Verst. im Herz. Nat. Cab. zu Coburg. 325 S., 30 Taf.
1866. **Benecke**: Trias und Jura in den Südalpen.  
 — **Pirona**: Cenni geogn. sulla valle dell' Groggàro etc. Atti Ist. Ven. ser. 3, XI, 985.
1868. **Benecke**: Einige Muschelkalkablagerungen der Alpen.  
 — **Meneguzzo**: Stratigraphia della Provincia Vicentina.  
 — **Schenk**: Pflanzenreste des Muschelkalks von Recoaro. 18 S., 8 Taf.
1871. **Gümbel**: Die sogenannten Nulliporen. Abh. d. bair. Akad. XI. München.
1874. **Lasaulx**: Eruptivgesteine des Vicentinischen. Zeitschr. d. D. G. G. XXV.
1875. **Beyrich**: Vorkommen von Ammoniten in der Vicent. Trias. Ebenda XXVII pag. 727.  
 — **Gümbel**: Gyroporella von Recoaro. Ebenda pag. 727.
1876. **Mojzsovics**: Triasbildungen von Recoaro. Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 238.
- **Labat**: Note sur l'origine des eaux de Recoaro. Bull. Soc. Geol. France, 3. ser. t. IV., pag. 443.
1878. **C. Koschinsky**: Beiträge zur Kenntniss von Terebratula vulgaris Schloth. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. XXX. pag. 375.  
 — **Lepsius**: Das westliche Südtirol.  
 — **Rossi**: Schio Alpina. Guida alle Vallate del Leogra, Timonchio, Astico, Posina
1879. **Bittner**: Trias von Recoaro. Verh. d. k. k. geol. R.-A., pag. 71.  
 — **Gümbel**: Pflanzenführende Sandsteinschichten von Recoaro. Bair. Akad. Sitzungsberichte pag. 53—85.
1880. **Foullon**: Eruptivgesteine von Recoaro. Miner. Mittheil. von Tschermak.
1881. **Bittner**: Ueber die Triasbildungen von Recoaro. Verh. d. k. k. geol. R.-A. pag. 273.
1882. **Omboni**: Dei fossili triassici del' Veneto che furono descritti e figurati dal prof. Catullo. Atti R. Ist. Veneto vol. VIII, ser. V.  
 — **Taramelli**: Geologia delle provincie venete, con carte geologiche e profili. Memoria premiata. Reale Accademia dei Lincei. Roma.
1883. **Haug E.**: Ueber sogenannte Chaetetes aus mesozoischen Ablagerungen. Separ.-Abdr. aus dem Neuen Jahrb. f. Mineral. etc. 1883, I. Bd., pag. 171—179, Taf. X.

## I. Historischer Theil.

Da das Triasgebiet von Recoaro bereits eine so reiche Literatur besitzt, erscheint es zweckmässig, wenn hier zunächst ein Ueberblick der Entwicklung unserer Kenntniss dieses Gebirgsabschnittes vorausgeschickt wird. Es konnten dabei allerdings nicht alle in dem voranstehenden Literatur-Verzeichnisse angeführten Arbeiten benützt werden, indessen dürfte keine der wichtigeren derselben, speciell keine unter den

neueren, in denen stratigraphische Angaben enthalten sind, übergangen worden sein.

Die Grundlage aller Arbeiten über die Geologie von Recoaro bildet bekanntlich Pietro Maraschini's: *Sulle formazioni delle roccie del Vicentino, Padova 1824*. Der Verfasser hat schon zu jener weitvorliegenden Zeit mit bewunderungswürdigem Scharfsinne die Schichtfolge der vicentinischen Trias im engeren Sinne erkannt und gedeutet, und wenn auch nicht alle seine Parallelisirungen im Laufe der neueren Untersuchungen aufrecht geblieben sind, so wird doch für immer sein Werk den Ausgangspunkt aller weiteren Forschungen auf diesem Terrain bilden. Ueber dem Thonglimmerschiefer von Recoaro folgt nach Maraschini oft ein Eruptivgestein (*Mimosit*), zwischen welchem und dem Thonglimmerschiefer sich hie und da noch ein rother Sandstein einschleibt, der für ein Aequivalent des alten rothen Sandsteins der Engländer gehalten wird. Wo der „*Mimosit*“ fehlt, liegt auf dem Thonglimmerschiefer der „*Metassit*“, welcher Kohlenspurten und Pflanzenreste führt. Darauf liegt die „*Prima calcarea grigia*“, ein Aequivalent des Zechsteins für Maraschini. Es folgt ein „*Secondo gres rosso o gres screziato*“ (Bunter Sandstein), nach oben stellenweise mit Gyps in Verbindung. Bedeckt wird dieses Glied von der „*Seconda calcarea grigia*“, die in drei Unterabtheilungen zerfällt, eine unterste, Conchylien führende mit Lignitspurten, eine mittlere mit Conchylien- und Barytführung, die obere als Mergel entwickelt. Diese „*Seconda calcarea grigia*“ wird von Maraschini als Muschelkalk erkannt. Darüber endlich erscheint ein „*Terzo gres rosso*“, den Maraschini vielleicht in Folge einer Verwechslung als „Quadersandstein“ bezeichnet und zu oberst endlich „*Calcarea del Jura*“.

In der folgenden Zeit wurde dieses so reich gegliederte Schichtsystem der Zielpunkt zahlreicher Ausflüge und Reisen von Geologen aller Länder. Unter diesen war Girard einer der ersten, dem wir wichtigere und neue Mittheilungen, insbesondere über die Versteinerungen von Recoaro, die im Museum zu Padua aufbewahrt wurden, verdanken. Seine Angaben darüber finden sich im Jahrbuche von Leonhard und Bronn, 1843, p. 473. In dem nächstfolgenden Bande desselben Jahrbuches (1844, p. 54) begegnet man einer kurzen, aber sehr interessanten Mittheilung von Zeuschner über den Muschelkalk in der Schlucht „Cave del Gesso“ bei Rovigliana. Die Reihenfolge ist hier nachstehende: Ueber dem Glimmerschiefer liegt im Val Mondonuevo zunächst rother Sandstein, darauf gleichmässig gelagert gelber erdiger Kalkstein, der nach oben in rothen schiefrigen, zum Theil sandigen, sehr glimmerreichen Kalkmergel übergeht, über welchem Gyps und schliesslich Kalk und Dolomit folgt. Die letzteren Felsarten sind südlicher nahe dem Capitello della Comonda besser aufgeschlossen. Man hat hier zu unterst grauen Kalkstein mit Muschelkalkcharakter (gleich dem Kalke von Friedrichshall) mit Terebrateln, Gervillien, *Encrinites liliiiformis*, Ophiuren etc., darüber folgt als oberes Glied des Muschelkalkes brauner, feinkörniger Dolomit, der nach Zeuschner von Dolomiten, die bei Dlugoszyn und Lgota unweit Krakau in gleichem Niveau liegen, nicht zu unterscheiden sind.

Im Jahre 1855 erschien im 17. Bande der Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften Schaur oth's Uebersicht der geognostischen Verhältnisse von Recoaro. Schaur oth fand an der Basis der bunten Sandsteine an einzelnen Stellen ein Grundconglomerat. In den oberen, helleren Lagen des Sandsteines selbst wurde von ihm das Vorkommen der schon von Maraschini angeführten Pflanzenreste bestätigt. Wenig höher folgen die ersten dolomitischen Kalke, sodann feste gelbe Mergel, rothe schiefrige glimmerreiche Thone und Einlagerungen fossilreicher oolithischer Bänke, darüber local Gyps und sodann eine mächtige Reihe kalkiger und mergeligkalkiger Schichten mit Muschelkalkfauna, innerhalb welcher schon Schaur oth's Angaben zwei mehr oder minder scharf zu unterscheidende Niveaus andeuten, eine untere, die *Encrinus gracilis*-führenden Schichten von Rovigliana und eine obere, mit vorherrschenden Brachiopoden. Darüber folgen noch beträchtliche Massen fossilereen Kalkes und dann, durch schiefrige Kalke vermittelt, rothe sandigmergelige Gesteine und glimmerreiche, fester mergelige, dünn-schichtige Kalke, zum Schlusse endlich gelbliche Dolomite, sowie weisse oder röthliche Kalke, von jurassischem Alter. Der „*primo gres rosso*“ Maraschini's wird von Schaur oth dem Unteren Buntsandsteine, der „Zechstein“ und „*secondo gres rosso*“ dem Oberen Buntsandsteine gleichgestellt; in der Deutung des Muschelkalkes stimmen beide überein, der „*terzo gres rosso*“ oder „Quadersandstein“ entspricht nach Schaur oth dem Keuper, die zwischen den rothen Schichten dieses Niveaus und dem obersten Kalke liegenden geringmächtigen Lagen glaubt Schaur oth speciell mit den Wengener Schichten oder Halobien-schiefern in Parallele bringen zu können. Das im Jahre 1855 gegebene Fossilverzeichnis wurde von Schaur oth vier Jahre später im XXXIV. Bande der Sitzungsberichte der k. Akademie wesentlich bereichert und verbessert. Darauf soll noch später eingehend zurückgekommen werden.

Eine nächste, äusserst verdienstvolle Arbeit über die Geologie von Recoaro verdankt man G. A. Pirona. Sie führt den Titel: *Costituzione geologica di Recoaro e dei suoi dintorni* und bildet den II. Theil einer Monographie der Mineralquellen von Venetien. Als Nachtrag dazu erschienen in derselben Zeitschrift vier Tafeln mit erläuternden Profilen aus dem Nachlasse von A. Massalongo (vergl. Literaturverzeichnis). Der reichhaltigen Arbeit sei Folgendes entnommen:

Die Verbreitung des Thonglimmerschiefers ist schon sehr richtig angegeben. Selbst Val Posina erwähnt Pirona bereits, wenn auch ganz unbestimmt. Den unteren Sandstein gibt er als in den tieferen Lagen roth, in den höheren vorherrschend gelbgrau gefärbt an und schliesst sich der Anschauung Schaur oth's in der Altersfrage diesbezüglich an; auch das local auftretende Grundconglomerat hält er für zugehörig zu den darüberfolgenden Sandsteinschichten. Die über den pflanzenführenden oberen Lagen der Sandsteine sich einstellenden kalkigen Bänke (Maraschini's Zechstein) führt Pirona als wohl zu unterscheidendes Niveau an. Ueber ihnen liegen die sandigen Mergel von verschiedener Färbung, die nach oben von rauchwackenartigen dolomitischen Kalken abgeschlossen werden. In den nächsthöheren Muschelkalken unterscheidet Pirona ein unteres, mehr mergeliges Niveau mit *Encrinus gracilis* und vorherrschender Bivalvenfauna, darüber ein oberes mehr kalkiges

Niveau, in dessen tieferen Lagen sich Pflanzen finden und das durch seine bekannte Brachiopodenfauna ausgezeichnet ist. Das höchste Glied des Muschelkalkes von Recoaro ist nach Pirona ein dolomitischer Kalk von tabakbrauner Färbung, der äusserst fossilarm ist. Die darüber liegenden, abermals rothgefärbten, mergeligen und sandigen Schichten repräsentiren auch nach Pirona den deutschen Keuper; über ihnen unterscheidet Pirona noch Lagen von glimmerigen, graublauen Mergeln, wechselnd mit dünnen Bänken von grauröthlichen Kalken, die nach und nach in den hellen Kalk des Monte Spizze, Lichelere und Sorove übergeht. Gegen Fongara wird dieser Kalk des Monte Spizze durch eine breccienartige, bunte Masse von Kalk von jenen Eruptivmassen geschieden, welche den Monte Spizze von den höheren Dolomitbergen im Süden trennen. Den Kalk des Monte Spizze, Monte Lichelere, Monte Sorove, Monte Enna u. s. f. erklärt Pirona im Gegensatze zu seinen Vorgängern für obertriassisch und hält ihn für bestimmt verschieden von dem Dolomite mit *Megalodus triquetus*, der die Randgebirge um den Kessel von Recoaro zusammensetzt und als ein oberes Glied des Infralias erklärt wird. Die Eruptivgesteine unterscheidet Pirona in Basalte und Trachyte, die letzteren theilt er noch in Dolerite und Augitporphyre. Die beiden Abtheilungen der Trachytgruppe sind nach ihm gleichaltrig und hervorgezogen zur Zeit des „sollevamento definitivo degli Alpi“, also jedenfalls nach Ablagerung des Eocän. Die Basalte dagegen sieht er für wenigstens zum Theile älter an; sie sind theilweise vom Alter der Kreide, ihre Eruptionen können bis in die jüngere Periode der Porphyre angedauert haben.

Einen weiteren, wichtigen Markstein auf dem Wege zur Erforschung der geologischen Verhältnisse von Recoaro bildet Benecke's bekannte Arbeit: Ueber einige Muschelkalkablagerungen in den Alpen, 1868. Die über den unteren Sandsteinen folgenden buntgefärbten, mergeligen, theilweise auch kalkigen Schichten bezeichnet Benecke als Röthdolomit. Das Dach desselben bilden Gypse und Rauchwacken. Darüber folgen die dünnschichtigen Bänke des *Encrinurus gracilis*, in denen sich ebenfalls noch bunte Mergel einschalten und höher die Brachiopodenkalke. Ueber den obersten fossilführenden Bänken derselben liegen noch Kalke mit rothbrauner Verwitterungskruste und sodann die rothen Sandsteine, welche von älteren Autoren dem Keuper gleichgestellt wurden. Sie trennen nach Benecke den Muschelkalk von den Dolomiten der oberen Trias. In herabgefallenen Blöcken dieser Dolomite fand Benecke Durchschnitte von Ammoniten und Gastropoden; auch Megalodonten und *Turbo solitarius* kommen darin vor. Hier haben wir also die erste Nachricht über das Vorkommen von Cephalopoden<sup>1)</sup> bei Recoaro aus Schichten, die jünger sind, als der „Keuper“.

<sup>1)</sup> In Stoppani's und Negri's Geologia d'Italia, pag. 49, findet sich mit Berufung auf Pirona's Arbeit folgende Mittheilung:

Ueber dem Brachiopodenhorizonte folgt: Dolomitischer Kalk, 30—40 Meter mächtig, ohne Fossilien. Darüber obere Trias (Keuper), zunächst vertreten durch rothe, graue und gelbe Sandsteine, untermengt mit fossilführenden Mergeln, aus denen *Myophoria Kefersteini*, *Corbis Mellingeri* u. s. f. stammen. Es folgen Massen mergeliger, bituminöser Kalke und dann ein weisser oft dolomitischer Kalk mit *Amm. Aon.*, *Amm. Joannis Austriae*, *Orthoceras alveolare* etc. Dieser Kalk bildet die Höhen der Berge um Recoaro, den Monte Spizze, Enna, Sorove, Civillina u. s. f.

Benecke parallelisirt das Niveau des *Encrinus gracilis* mit dem unteren Wellenkalke, die Brachiopodenschichten mit dem oberen Wellenkalke und vermuthet das Vorhandensein von Aequivalenten auch noch jüngerer deutscher Triasschichten zwischen dem Wellenkalke und „Keuper“ von Recoaro. Vor Allem wichtig ist der faunistische Theil von Benecke's Arbeit. Es ist vielleicht nicht ohne Interesse, wenn hier ein vergleichendes Verzeichniss der Fauna von Recoaro, soweit dieselbe aus den Arbeiten Benecke's und Schaueroth's bisher bekannt ist, mitgetheilt wird:

I. Fauna des Werfener Schiefers (Röthdolomits bei Benecke).

Nach Schaueroth.	Nach Benecke.
<i>Posidonomya Clarai</i> Emmr.	<i>Posidonomya Clarai</i> Emmr.
<i>Pecten Alberti</i> Goldf.	<i>Pecten Fuchsi</i> Hauer.
<i>Avicula Zeuschneri</i> Wissm.	
<i>Pleurophorus Goldfussi</i> var. <i>elliptica</i> Dkr.	<i>Myoconcha Thielaui</i> Strbk. spec.
<i>Mytilus eduliformis</i> Schloth. spec.	<i>Myalina vetusta</i> Goldf. spec.
<i>Myophoria ovata</i> Goldf. spec.	<i>Myophoria ovata</i> Bronn.
<i>Nucula?</i> <i>gregaria</i> Mstr.	<i>Pleuromya fassaensis</i> Wissm.
<i>Myacites fassaensis</i> Wissm.	
? „ <i>inacquivallis</i> Ziet. spec.	<i>Tellina canalensis</i> var.?
? „ <i>mactroides</i> Schloth.	? <i>Tellina canalensis</i> Cat.
<i>Tapes subundata</i> Schaur.	<i>Chemnitzia</i> spec.
<i>Tellina canalensis</i> Cat.	
? <i>Turbonilla dubia</i> Mstr. (Rissoa).	<i>Holopella gracilior</i> Schaur. spec
„ <i>gracilior</i> Schaur.	
„ (Natica) <i>Gaillardoti</i> Lefr.	
spec.	

II. Fauna der Schichten mit *Encrinus gracilis*.

Nach Schaueroth.	Nach Benecke.
<i>Dadocrinus gracilis</i> Buch spec.	<i>Acroura granulata</i> Ben.
<i>Melocrinus triasinus</i> Schaur.	<i>Encrinus gracilis</i> Buch.
<i>Lingula tenuissima</i> Br.	? <i>Encrinus gracilis</i> Buch.
	<i>Ostrea filicosta</i> Ben.
	„ <i>ostracina</i> Schloth. spec.

Hier ist zu bemerken, dass die beiden citirten Autoren die Angaben Pirona's l. c., pag. 1149), die sich auf Recoaro mit jenen, die sich auf Friaul beziehen, in einer ganz merkwürdigen Weise vermengt haben. Weder Pirona noch Andere haben bisher Raibler Bivalven bei Recoaro gefunden, die diesbezüglichen Citate beziehen sich auf die bekannten fossilreichen Fundorte dieses Niveaus in der Provinz Udine, sowie die angeführten Cephalopoden keineswegs in den Kalken des Monte Spizze, sondern vielmehr in jenen des Monte Clapsavon bei Forni di sopra gefunden worden sind.

## Nach Schauroth.

- Pecten discites* Schloth. spec.  
 „ *Alberti* Goldf.  
*Gervillia costata* Schloth. spec.  
 „ *socialis* Schloth. spec.  
 „ *Alberti* Mstr. spec.  
*Modiola hirudiniformis* Schaur.  
*Pleurophorus Goldfussi* Dkr. spec. †  
 ? *Mytilus eduliformis* Schloth. spec.  
*Myophoria vulgaris* Schloth.  
 „ *cardissoides* Br.  
 „ *laevigata* Goldf. spec.  
*Nucula speciosa* Mstr. (*Arca* ?  
*Schmidii* Gein).  
 ? *Dentalium laeve* Schloth.  
*Natica turbilina* Schloth. spec.  
 (*N. Gaillardoti* Lefr. spec.)  
*Natica (Euspira) gregaria* Schloth.  
 spec.  
*Rissoa turbo* Schaur.  
 ? „ (*Turbonilla*) *dubia* Br. spec.  
 „ „ *gracilior* Schaur.  
 „ *percostata* Schaur.

*Bairdia triassina* und *B. calcaria* Schaur. (nach Benecke dem nächst höheren Niveau angehörend).

### III. Fauna der Brachiopodenschichten und höher folgenden Kalke.

## Nach Schauroth.

- (*Chaetetes triassinus* Schaur. [*Dactylop.*]).  
*Chaetetes Recubariensis* Schaur.  
*Montlivaultia triassina* Dkr.  
*Thamnastraea Bolognae* Schaur.  
 „ *Maraschirii* Schaur.

## Nach Benecke.

- Pecten discites* Schloth. spec.  
*Lima lineata* Schl.  
 „ *striata* Schloth.  
*Gervillia costata* Schloth. spec.  
 „ *socialis* Schloth. spec.  
 „ *mytiloides* Schloth. spec.  
*Modiola triquetra* Seeb.  
*Myoconcha gastrochaena* Dkr.  
*Myophoria vulgaris* Schloth.  
 „ *cardissoides* Schloth.  
 „ *laevigata* Alb.  
*Myacites musculoides* Schl.  
 cfr. *Thracia mactroides* Schl. spec.

*Natica gregaria* Schloth.

*Holopella gracilior* Schaur. spec.

„ *Schlotheimii* Qu. spec.

*Chemnitzia* spec.

*Serpula Recubariensis* Benecke.

## Nach Benecke.

*Scyphia* spec.

*Chaetetes Recubariensis* Schaur.  
 (*Monticulipora* nach E. Haug  
 N. Jahrb. f. Mineral. etc. 1883,  
 pag. 172).

Corallen 2 spec.

*Encrinus Carnalli* Beyr. (über dem Haupt-Brachiopodenlager).

*Encrinus* spec. (*tenuis* Mstr. mscr).

„ 4 spec. divers.



Nach Schauroth:

- Encrinus liliiformis* Lam.  
 „ ? *radiatus* Schaur.  
 „ *pentactinus* Bronn.  
*Pentacrinus dubius* Goldf.  
*Cidaris grandaeva* Goldf.  
 „ *lanceolata* Schaur.  
 „ *transversa* Myr.  
*Spirorbis valvata* Goldf.  
 ? *Lingula tenuissima* Br.  
*Terebratula vulgaris* Schloth. (mit  
*Terebratula subdilata*, *amygdala*,  
*quinguangulata*, *amygdaloides*  
 Schaur.).  
*Terebratula angusta* Schloth. (mit  
*Ter. parabolica* und *rhomboidea*).  
*Terebratula sulcifera* Schaur. (mit  
*Ter. subsinuata* Sch.).  
*Rhynchonella decurtata* Gir.  
*Spirigera trigonella* Schloth. spec.  
*Spiriferina fragilis* Schloth. spec.  
*Spiriferina Mentzeli* Dkr.  
*Avicula Alberti* Mstr.  
*Lima striata* Schloth.  
 „ *lineata* Schloth.  
 „ *costata* Schloth.  
*Spondylus comtus* Goldf.  
*Ostrea subanomia* Mstr.  
*Gervillia costata* Schl.  
 „ *socialis* Schl.  
*Modiola substriata* Schaur.  
*Mytilus eduliformis* Schl.  
*Myophoria curvirostris* Br.  
 ? *Corbula gregaria* Mstr. (eine  
 zweifelhafte Art, vielleicht aus  
 höheren Schichten).  
 ? *Dentalium laeve* Schl.  
*Trochus (Pleurotomaria) Albertianus*  
 Goldf.

Nach Benecke.

- Entrochus spec.* cfr. *Encr. liliiformis*.  
*Entrochus Silesiacus* Beyr.  
*Encrinus pentactinus* Br. } üb. d. Hp t.  
*Pentacrinus dubius* Goldf. } Brach.-K.  
*Radiolus* cfr. *Cid. grandaeva* Goldf.  
*Cidaris* cfr. *lanceolata* Schaur.  
*Ter. vulgaris* Schloth.  
*Ter. angusta* Schloth.  
*Rhynchonella decurtata* Gir.  
*Retzia trigonella* Schloth. spec.  
 (*Spirigera*).  
*Spiriferina Mentzeli* Dkr. spec.  
*Spiriferina hirsuta* Alb.  
*Pecten Alberti* Goldf.  
 „ *discites* Schl.  
*Lima striata* Schl.  
 „ *lineata* Schl.  
*Hinnites comtus* Goldf.  
*Ostrea ostracina* Schl.  
*Gervillia costata* Schl. (sehr hoch  
 aufsteigend).  
*Gervillia socialis* Schl.  
*Modiola substriata* Schaur.  
 ? *Myoconcha gastrochaena* Dkr.  
 (in den Pflanzenschichten).  
*Myophoria vulgaris* Schloth.  
 ? „ *orbicularis* Br. (ob diese  
 Art?)  
*Pleurotomaria Albertiana* Ziet.

Nach Schauroth.

*Rissoa (Natica) Gaillardoti* Lefr.  
*spec.**Rissoa (Natica, Turbonilla, Turritella etc.)* 14 *spec. div.* [zumeist aus sehr hoch liegenden Schichten].  
*Ceratites nodosus* Brug. *spec.* <sup>1)</sup>.? *Cyrtoceras Trettoanum* Schaur.  
(pag. 528, Tab. III., Fig. 5, ein problematisches Bruchstück aus dem höheren Niveau der *Dactylopora triassina* Schaur. *spec.*).*Acrodus Gaillardoti* Ag.

(Hiezu kommen nach Pirona noch Saurierknochen; solche wurden in diesen Schichten auch in Judicarien gefunden.)

Nach Benecke.

*Natica Gaillardoti* Lefr. (sehr hoch aufsteigend!)  
*Natica dichroos* Ben.*Chemnitzia scalata* Schl. *spec.*  
[Nach Benecke, pag. 24, mehr als zweifelhaft! <sup>1)</sup>]*Bairdia triassina* Schaur. (in den Pflanzenbänken).

Die an jene von Benecke der Zeit nach nächstanschliessenden Untersuchungen wurden von Beyrich durchgeführt. Leider liegen diesbezügliche eigene Mittheilungen noch nicht vor. Im Jahre 1876 indessen unternahm v. Mojsisovics eine mehrtägige Begehung der Umgebung von Recoaro und zwar in Gesellschaft von Beyrich. Die

<sup>1)</sup> *Ceratites nodosus* wird von Schauroth, Bd. XVII, pag. 522 nach Catullo, v. Buch, Girard und Bologna citirt; Schauroth selbst hat ihn nicht gefunden. Cephalopoden scheinen überhaupt im Recoarischen Muschelkalk zu den allergrössten Seltenheiten zu gehören. Zwar führt L. v. Buch im Neuen Jahrb. f. Mineral. 1848, pag. 55, an, er habe aus der Localität Roveglia einen Ammoniten gesehen, der mit *Cerat. modestus* Hauer von Hallstatt zu vergleichen sei (Hauer in Haid. naturw. Abh. III. 1850, Tab. III). Pirona hat eine Nachricht über das Vorkommen des *Cerat. nodosus* im Tretto (l. c. pag. 1146). Benecke (l. c. pag. 24) bezweifelt das Vorkommen des *Cerat. nodosus* bei Recoaro überhaupt. Er bezieht sich insbesondere darauf, dass einige in der Universitätsammlung zu Padua liegende Exemplare des *Cerat. nodosus* mit der Fundortsangabe „Recoaro“ wahrscheinlich aus Deutschland stammen. Nach Omboni (Dei fossili desc. dal Catullo; 1882, Atti Ist. Ven. ser. 5, vol. VIII) sind zu Padua drei Exemplare des *Cerat. nodosus* vorhanden, die aus dem Zoldianischen stammen, von Recoarischen Stücken erwähnt Omboni nichts. Auch jene Provenienz des *Cerat. nodosus* hält Omboni nach mündlichen Mittheilungen an Oberbergrath v. Mojsisovics gegenwärtig nicht mehr aufrecht. Auch Catullo selbst citirt (wenigstens im Prodomo 1847, pag. 65) den *Cerat. nodosus* nur von Zoldo, nicht von Recoaro.

Meneguzzo in seiner Stratigraphia 1868, pag. 7 gibt an, dass in dem Niveau der Pentacriniten, Terebrateln und Trigonellen einzelne kleine Ammoniten vorkommen. Mündlich erfuh ich von demselben, dass er drei Exemplare solcher gesammelt habe, von denen zwei wahrscheinlich in das Museum des Palazzo ducale in Venedig gekommen sind. Sie sollen sehr klein und ganz glatt, ohne alle Verzierungen gewesen sein.

In der gegenwärtig im Museo civico von Vicenza befindlichen Sammlung von Pasini endlich liegt ein Ammonit, der mit der Etiquette „Roveglia 1858“ bezeichnet ist. Seine blossgelegte Seite ist abgerollt, am Rande der anderen sind Andeutungen von verdickten knotigen Rippen zu bemerken. Die Blosslegung dieser Seite und die Untersuchung des anhaftenden Gesteins würde über die Art und Provenienz des Stückes wohl Anhaltspunkte zu geben vermögen. Das Stück selbst scheint aus der noch älteren Maraschipi'schen Sammlung herzustammen.

von v. Mojsisovics in den Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1876, pag. 238, publicirten Resultate dürften demnach nicht nur seinen eigenen Anschauungen über das betreffende Gebiet, sondern auch den Erfahrungen Beyrich's entsprechen und zwar letzteres umsomehr, als v. Mojsisovics ganz ausdrücklich hervorhebt, dass er seine Mittheilungen im Einvernehmen mit Beyrich publicire. Es möge nun ein Auszug dieser Mittheilungen hier folgen: Ueber bunten Sandsteinen, deren oberster Theil wenigstens als Aequivalent des Grödener Sandsteines anzusehen ist, folgen zunächst Kalk- und Dolomitbänke, welche den in Südosttirol in gleichem Niveau auftretenden Bellerophonschichten ähnlich sind. Sie sind aber fossilleer. In den darüber liegenden schiefrigsandigen Gesteinen kommen die gewöhnlichen Versteinerungen des Werfener Schiefers vor. Innerhalb dieses Gesteins finden sich Kalk- und Dolomiteinlagerungen, zuoberst mergelige und zellige Gesteine und Gypse. Ueber diesen folgt der fossilreiche Muschelkalk von Recoaro mit den zwei Etagen Benecke's, — den *Encrinus gracilis*- und den Brachiopoden-Schichten. Mojsisovics vergleicht nun zunächst den Muschelkalk von Südosttirol mit jenem von Recoaro. In Südosttirol folgen über einander:

- A) Schichten mit *Monotis Clarai*.
- B) " " *Naticella costata*.
- C) Rothe Sandsteine und Schiefer, rothe dolomitische Mergel und Conglomerate, stellenweise braun verwitternde, innen flimmernde Kalke und Pflanzenschiefer. Die rothen dolomitischen Mergel beherbergen die Muschelkalk-Cephalopoden von Valinfernna, die braunen flimmernden Kalke jene von D o n t; die Conglomerate gehen über in Brachiopoden führende Gesteine.
- D) Eine nur local fehlende Dolomit- oder Kalkmasse, v. Richt-hofen's Mendoladolomit mit Cephalopoden von Muschelkalktypus und grossen Gastropoden.
- E) Buchensteiner Schichten.

Bei Recoaro nun sind nach Mojsisovics die Glieder A), C), D), E) vorhanden, die Schichten mit *Naticella costata* (B) dagegen scheinen zu fehlen, dagegen liegt zwischen A) und C) im Vicentinischen der „Muschelkalk von Recoaro“, der in Südosttirol fehlt. Das Glied C), das bei Recoaro sehr mächtig ist, zeigt unten die braunen flimmernden Kalke und darüber rothe Sandsteine, schiefrige Mergel und Conglomerate, die letzteren nach Beyrich besonders im Tretto stark entwickelt. Diese oberen rothen Gesteine, der „Keuper“ der älteren Autoren, entsprechen ohne Zweifel dem in Südosttirol weit verbreiteten rothen schiefrigen Gesteine mit der Fauna von Valinfernna, die wegen ihres innigen Anschlusses an die *Naticella costata*-Schichten, sowie wegen ihrer Färbung und geringen Mächtigkeit noch mit den Campilerschichten vereinigt wurden.

Der Muschelkalk von Recoaro ist also vergleichsweise eine sehr tiefe Abtheilung des alpinen Muschelkalkes; — ob die Vorkommnisse von D o n t als eine höhere (mittlere) Abtheilung oder blos als eine abweichende Facies zu betrachten sind, bleibt unentschieden; die Stellung der Cephalopodenfauna von Valinfernna ist ebenfalls unsicher, doch viel-

leicht gleich dem oberen Cephalopoden-Niveau von Reutte und Schreyeralm. Eine auffallende Thatsache ist das Fehlen der Schichten mit *Naticella costata*.<sup>1)</sup>

Das Glied D) ist bei Recoaro weisser erzführender Kalk, der Kalk des Monte Spitze. An dessen Basis liegen blaue Kalkbänke, die von Richthofen's Südtiroler Virgloriakalk entsprechen und im Tretto nach Beyrich die vielbesprochene *Diplopora triassina* Schaur. führen. Auch im weissen Kalke darüber sind Diploporen nicht selten.

Ueber dem Kalke des Monte-Spitze folgt eine geringmächtige Schichtgruppe, die v. Mojsisovics unbedenklich für Buchensteiner Schichten erklärt. Rothe und graue Knollenkalke, gebänderte Kalke und grüne Steinmergel (sehr ähnlich *Pietra verde*) bilden die herrschenden Gesteine. Tuffige Zwischenlagen und Schmitzen sind häufig. Beyrich fand in diesen Schichten das wohl erhaltene Fragment eines Ammoniten, der mit *Trachyceras Reitzi* nahe verwandt, wenn nicht identisch ist. (Es ist das offenbar das seither von v. Mojsisovics beschriebene *Tr. Recubariense* und stammt aus rothem, knolligem Kalke von der Höhe des Spitze-Zuges zwischen Castagna und Caili.)

Wie im südöstlichen Tirol über den Buchensteiner Schichten die Lagermassen des Melaphyrs und der davon derivirten Gesteinsbildungen folgen, so finden sich bei Recoaro über den Buchensteiner Schichten ausgedehnte Lager von Porphyriten und Melaphyren in Verbindung mit geschichteten Tuffen als Repräsentanten der Wengener Schichten. Im Hangenden der Porphyre und Melaphyre als Basis der höher folgenden Massen des Hauptdolomites erscheint eine fortlaufende Zone zerfallender Dolomite, in deren oberem Theile sich weisse Oolithbänke finden, die ganz und gar mit Gesteinen übereinstimmen, welche in Südtirol an der Basis der Raibler Schichten häufig vorkommen. Auch Gyps findet sich in diesem Niveau. v. Mojsisovics zweifelt nicht, dass in dieser Abtheilung die Repräsentanten der Raibler Schichten enthalten sind. Den unteren Theil dieser dolomitischen Stufe kann man als Stellvertreter der Cassianer Schichten betrachten.

Wenn man die Spizzekalke zum Muschelkalke zählt, so erhält man für Recoaro nicht nur eine ausserordentlich reiche Gliederung des Muschelkalkes, sondern auch eine auffallend grosse Mächtigkeit desselben. Im grellen Gegensatze hiezu steht die bedeutend reducirte Mächtigkeit der höheren Glieder bis zu den Raibler Schichten. In Südosttirol, sowie im Bellunesischen herrschen die umgekehrten Verhältnisse: geringe Mächtigkeit des Muschelkalkes und ausserordentliches Anschwellen der darüber folgenden Schichtgruppen. (In Judicarien dagegen und in der östlichen Lombardei herrschen, was die Mächtigkeiten anbelangt, ganz ähnliche Verhältnisse wie bei Recoaro!)

<sup>1)</sup> Es sei gleich hier darauf hingewiesen, dass meines Erachtens die Naticellenschichten in den Werfener Schieferen zunächst unter dem Rauchwacken- und Gypshorizonte ihre Vertretung besitzen, wenn auch ihre Fauna nicht nachgewiesen ist. Ebenso scheint es mir ausser Zweifel zu sein, dass von einer scharfen Trennung der *Encrinurus gracilis*-Schichten, der Brachiopodenkalke und darüberliegenden braunen flimmernden Kalke und vielleicht auch noch der Conglomerate und rothen Sandsteine nicht die Rede sein kann und dass diese Schichten alle zusammen dem Südosttiroler Gliede C) entsprechen, dessen Mächtigkeit und petrographische Ausbildung den allergrössten Schwankungen unterliegt.

v. Mojsisovics schliesst mit dem nochmaligen Hinweisse darauf, dass Prof. Beyrich der erste war, der bei Recoaro das Vorhandensein einer mehrfach gegliederten Reihe zwischen Muschelkalk und Hauptdolomit constatirte und der die deckenförmige Lagerung der Eruptivgesteine im Niveau der Wengener Schichten erkannte.

Lepsius in seinem grossen Werke über das westliche Südtirol gibt neben Gesteinsuntersuchungen, die sich auf Recoarische Vorkommnisse beziehen, auch Mittheilungen über die Lagerung der Sedimente im Tretto bei Schio (in dem Capitel über Pechstein- und Glimmerporphyrite). Das hier über die Lagerungsverhältnisse bei S. Ulderico Gesagte ist ganz unrichtig. Da im Uebrigen die Kalke des Monte Spizze für Lepsius Esinokalke sind, so liegt die Hauptmasse der Eruptivgesteine im Raibler Niveau (vergl. l. c. pag. 87). Im ersten Punkte folgt ihm G ü m b e l, worüber man weiter unten nachsehen wolle.

Im Jahre 1878 habe ich selbst Gelegenheit gehabt, zum Zwecke der Aufnahmsarbeiten das Gebiet von Recoaro zu begehen. In einem vorläufigen Berichte über diese Aufnahmen (Verhandl. 1879) konnte als wesentlichstes Resultat die vollinhaltliche Bestätigung der Untersuchungen von Beyrich und v. Mojsisovics hervorgehoben werden. In dem zwischen Grödener Sandstein und Werfener Schiefer liegenden Kalkniveau wurde eine vielleicht als Bellerophon zu deutende Fossilspur, an der oberen Gränze der Spizekalke wurden Gastropoden von Esinohabitus und in den daselbst auftretenden Kieselkalcken und bunten Kalcken wurden Daonellenbänke nachgewiesen.

Zur selben Zeit etwa besuchte G ü m b e l das Gebiet von Recoaro, hauptsächlich zu dem Zwecke, um das Verhältniss des pflanzenführenden unteren Sandsteines zu den pflanzenführenden Schichten von Neumarkt zu untersuchen. Es ist desshalb auch in der historischen Einleitung zu seiner, die Resultate dieser Untersuchung enthaltenden Arbeit (Sitzber. der math.-phys. Classe der bayr. Akad. 1879) insbesondere Alles, was sich auf die Pflanzenlager von Recoaro bezieht, zusammengestellt und hervorgehoben worden, und es möge für diese Details vorzüglich auf die Arbeit von G ü m b e l verwiesen sein. Das Hauptergebniss der G ü m b e l'schen Untersuchungen ist, dass sich sowohl in Bezug auf Gesteinsbeschaffenheit als auf Pflanzeneinschlüsse eine vollständige Uebereinstimmung des unteren Pflanzenlagers von Recoaro mit dem Pflanzenlager von Neumarkt ergab. G ü m b e l bezeichnet diesen Horizont fortan als alpinen unteren Voltziensandstein. Was die tieferen Etagen der Recoarischen Trias anbelangt, so bestätigt G ü m b e l im Uebrigen die Angaben früherer Autoren. Die krystallinischen Schiefer sind nach ihm als Phyllit zu bezeichnen. Eine genaue Untersuchung derselben wird mitgetheilt. Die sogenannten anthracitischen Einlagerungen in diesen Schiefeln sind dem Lydit äusserst ähnliche schwarze Quarzite; auch gewissen silurischen Kieselschiefeln gleichen sie ausserordentlich. Ueber dem Grundgesteine unterscheidet auch G ü m b e l tiefer rothe, höher weisse Sandsteine und Schieferthone, letztere als Lagerstätte der tiefsten Flora. Darüber folgen Bellerophonschichten<sup>1)</sup>, sodann ein unten

<sup>1)</sup> Wenn G ü m b e l, pag. 13, sagt, dass v. Mojsisovics über dem Grödener Sandstein Kalk- und Dolomitbänke zu erkennen glaube, welche den Bellerophon-

vorherrschend gelb und grau, oben vorherrschend rothgefärbter Complex von Werfener Schichten, darüber Gypsmergel und Rauchwacke, weiter Muschelkalk in der Benneck'schen Gliederung, zuoberst (über den Brachiopoden) noch gelbe Dolomite und grauliche Mergel ohne Versteinerungen.

„Am wenigsten klargelegt und wohl auch am schwierigsten zu untersuchen ist bei Recoaro die Schichtenreihe über dem gelben Dolomitdache des Brachiopodenkalkes“, sagt G ü m b e l (l. c. pag. 32). Er fand nahe oberhalb des Kahrs von Sasso di Lìmpia die Brachiopodenschichten des Muschelkalkes und nach geringer Unterbrechung in gleichförmiger Lagerung darüber bis zur Kalkwand des Monte Spizze rothes und gelbes eisenschüssiges und dolomitisches Gestein, sandige und tuffige Lagen von ähnlicher Färbung und echte Tuffmassen. Verfolgt man nun nach G ü m b e l das fortstreichende in der Richtung zur Alpe La Rasta, so kann man an der Kante der Weidefläche, die geradeauf zum Monte Spizze sich emporzieht, sehr bequem dieselbe Schichtenreihe wiederfinden, nur sind hier die Lagen sehr häufig und bereits fast vorherrschend tuffig. Dünngeschichtete Platten mit Hornsteineinschlüssen erinnern an die Buchensteiner Kalke. Schwarzes Augitgestein und thonige Porphyre liegen in so zahlreichen Brocken über die Gehänge ausgestreut, dass man diese Felsarten wohl als in der Nähe anstehend annehmen darf u. s. f. Sehr schwierig ist die Schichtfolge von dem einzeln stehenden Hause am Wege von Recoaro nach La Rasta aufwärts nachzuweisen. Es folgen hier über dem gelben dolomitischen Dachgesteine des Brachiopodenkalkes zunächst grünlichweisse, dünngeschichtete plattige Mergel und Schiefer, die umso mehr den Wengener Halobienschiefern sich vergleichen lassen, als neben denselben ganz charakteristische Pietra verde vorkommt. Graue tuffigsandige Lagen setzen die Schichten nach oben fort und werden von porphyrtartigen, oft in bunte Thone veränderten Gesteinen durchsetzt. Hier tritt in der Nähe auch Pechstein zu Tage. Daneben zeigen sich intensiv rothe, wohlgeschichtete, Hornstein führende Lagen und viele rothe, graue und grünliche, sandigtuffige Schichten bis zu dem von einem Haufwerke weissen Kalkes überstürztem Felshänge, der sich westwärts zu dem weissen Kalkriffe von La Rasta emporzieht, während ostwärts die Tufflagen und Eruptivmassen ununterbrochen bis zur Alpenweidefläche bei Chempelle und weiter über Casare,

---

schichten ähnlich seien, so klingt das wohl so, als ob er die Richtigkeit dieser Ansicht in Zweifel stellen möchte und man ist daher einigermassen überrascht, pag. 27 zu finden, es scheine G ü m b e l selbst nicht zweifelhaft, dass diese Bänke von Kalk und Dolomit über dem unteren Pflanzenlager als Stellvertreter der Bellerophonkalke anzusehen seien. Noch überraschender sind einige der folgenden Behauptungen G ü m b e l's, insbesondere jene, dass v. Mojsisovics annehme, die rothen sandigen Schichten unter dem Spizzekalke seien identisch mit dem Keuper der lombardischen Geologen, während doch bei Mojsisovics, pag. 239, wörtlich zu lesen ist: „der „Keuper“ der lombardischen Geologen ist etwas ganz Verschiedenes“. Daraus geht zugleich hervor, dass Mojsisovics wahrscheinlich sogar gewusst hat, was die Aelteren, insbesondere Schauröth bei Recoaro „Keuper“ genannt haben. Auf die Ansichten G ü m b e l's bezüglich der Stellung des Spizzekalkes, von dem G ü m b e l pag. 40 erwähnt, dass Mojsisovics ihn für Mendoladolomit erklärt, diese Ansicht aber nicht weiter begründet habe (!) und auf die Gründe, welche G ü m b e l anführt, um diesen Kalk für Wettersteinkalk, resp. Schlerndolomit zu erklären, wird noch ausführlicher zurückgekommen werden müssen.

C. Stue, Creme und Glerchebe bis zum Monte Laste und Granmullon sich ausbreiten. Es scheint G ü m b e l nicht zweifelhaft, dass das erwähnte Kalkriff von La Rasta, dessen Kalk mit dem des Monte Spizze völlig übereinstimmt, nicht auf ursprünglicher Lagerstätte sich befinde, sondern in einer früheren, höheren Lage unterwaschen, jetzt herabgebrochen über relativ viel tieferen Schichten liege, als ihm seiner normalen Stellung nach zukommt. Dieser Kalk gehört in die Höhe und in das Niveau des Spizzekalkes. Die Tufflagen von La Rasta dagegen entsprechen den tieferen Schichten, die oben am Steilgehänge unter dem Monte Spizze erwähnt wurden; sie sind eine vorherrschend tuffige Facies derselben und gleichen nach Gesteinsbeschaffenheit und Lage den Tufflagen der Seisser Alpe und bei Sct. Cassian. Die hier mit einbrechenden Eruptivgesteine sind theils ähnliche Augitporphyre wie im Norden, theils aber sehr eigenthümliche echte Porphyre. Das Gestein des Monte Spizze ist weiss, führt nicht selten kleine Gastropoden, Crinoiden und Gyroporellen, welche der Species *multiserialis* anzugehören scheinen. Sehr ausgezeichnet ist hier die grossoolithische, sog. „Evinospongienstructur“. Mineralgänge durchsetzen den Kalk. Sein Gesamtverhalten stimmt mithin vortrefflich mit der Stufe des Wettersteinkalkes und Schlern-dolomites, so dass G ü m b e l kein Bedenken trägt, denselben (wie schon vor ihm Lepsius) damit in Parallele zu stellen. Dasselbe Gestein setzt auch in die benachbarten Kalkberge, deren unteren Aufbau bildend, fort und wird höher vom Hauptdolomit überlagert. Eine tuffige Zwischenlage zwischen beiden ist nicht überall wahrzunehmen, doch scheint sie stellenweise vorhanden zu sein. Die Ansicht v. Mojsisovics', der den Spizzekalk für einen Stellvertreter des Meudoladolomites erklärt, stützt sich nach G ü m b e l vielleicht auf die Beobachtung der Felsrippe des weissen Kalkes von La Rasta, die allerdings nahe oberhalb des Brachiopodenkalkes liegt, aber, wie G ü m b e l nachzuweisen versuchte, nur in verstürzter, secundärer Lage sich befindet.

Soweit die Mittheilungen G ü m b e l s, die, wie man sofort erkennt, ausserordentlich verschiedene Resultate im Vergleiche zu denen der nächst vorhergehenden Beobachter, insbesondere was die höheren Schichtglieder betrifft, bringen. Zu dem letztangeführten Passus sei gleich bemerkt, dass jene vom G ü m b e l bekämpfte Anschauung von v. Mojsisovics über die Stellung des Spizzekalks sich allerdings nicht auf das, wie G ü m b e l selbst hervorhebt, schlecht aufgeschlossene Profil unter La Rasta, sondern auf zahlreiche bessere Aufschlüsse, vor Allem aber wohl auf die gesammten eingehenden Beobachtungen Beyrich's stützt. Es ist allerdings nicht zu leugnen, dass es vielleicht mit weniger Mühe gelingen würde, ein einheitliches Gesamtschema südalpiner Triasbildungen herzustellen, wenn man den Spizzekalk so ohneweiters für Schlern-dolomit oder Esinokalk erklären dürfte; leider geht das aber vorläufig ohne Zwang nicht an, denn die zahlreichen früheren Beobachter stimmen darin überein, dass die Tuffe, Eruptivgesteine und Kieselkalke von La Rasta, Creme u. s. f. nicht unter dem Spizze-kalke, sondern über demselben liegen und keineswegs mit dem unter dem Spizze-kalke liegenden „Keuper“ der älteren Autoren zusammen-geworfen werden können. G ü m b e l dagegen hat den grossen Fehler

begangen, den sogenannten „Keuper“ an der Basis des Spizzekalkes, der gar nichts mit den Tuffen über diesem Kalk gemein hat, in directe Verbindung mit diesen Tuffen zu bringen und diese Tuffe geradezu nur für die Fortsetzung und „tuffige Facies“ jenes rothen Niveaus unter dem Monte Spizze zu erklären. Wenn nun G ü m b e l — allerdings in der Voraussetzung, diese Tuffe lägen unter dem Spizzekalke — selbst durch die kieseligen Schichten von La Rasta an Buchensteiner Kalke erinnert wird, und wenn er die Tuffe darüber für gleichaltrig mit jenen der Seisser Alpe erklärt, so liefert er ebenso viele Argumente, die gegen seine eigene Ansicht, der Spizzekalk sei Wettersteinkalk und Schlerndolomit, sprechen. Kann er ja doch selbst die tiefere Lage des Spizzekalks von La Rasta nur durch die gewungene Annahme erklären, derselbe sei eine verbrochene Masse. Mit den localen Verhältnissen nicht Vertraute könnten sich vielleicht an jene G ü m b e l'sche Stelle halten, in welcher er sagt, dass man die rothen und gelben Gesteine, die sandigen und tuffigen Lagen von ähnlicher Färbung etc., die man unter der Kalkwand des Monte Spizze finde, im Fortstreichen in der Richtung gegen La Rasta verfolgen könne und dass man an der Kante der Weidefläche, die geradeauf zum Monte Spizze sich emporzieht, sehr bequem dieselbe Schichtenreihe wiederfinden könne, nur seien die Lagen hier sehr häufig und bereits fast vorherrschend tuffig. Für mich geht aus dieser Stelle nur hervor, dass G ü m b e l an jener erwähnten Kante die über dem Spizzekalke liegenden Tuffe und Kieselkalke gewiss gesehen, auf eine Verbindung derselben mit den rothen Schichten unter dem Spizze aber nur geschlossen hat. Bei einem abermaligen Besuche von Recoaro im Jahre 1881 habe ich mir darüber Aufklärung zu verschaffen versucht, wieso es wohl gekommen sein mag, dass eine so anerkannte Autorität in der alpinen Geologie die verhältnissmässig klaren und einfachen Lagerungsverhältnisse bei Recoaro in der Art missdeuten konnte, wie das von G ü m b e l geschehen ist. Der Grund davon liegt evident in den schlechten Aufschlüssen des Gehänges zwischen Monte Spizze und La Rasta, in der linsenförmig an- und abschwellenden Mächtigkeit des Spizzekalkes und in einer kleinen Querstörung im oberen Theile des Grabens, durch den der Weg zur Rasta ansteigt. Da ich über diese Untersuchung bereits in Verhandl. 1881, pag. 273, berichtet habe, so sei hiemit darauf verwiesen. Die Autorität G ü m b e l's und die Schlüsse, die er aus seinen Beobachtungen zieht, haben mich genöthigt, auf diese Streitfrage einzugehen, deren Auftauchen übrigens leicht hätte vermieden werden können, wenn G ü m b e l berücksichtigt hätte, dass seit M a r a s c h i n i bis auf die neueste Zeit Niemand zwischen dem Muschelkalke von Recoaro und dem Spizzekalke im Niveau des Recoarischen sogenannten „Keupers“ eine deckenförmige Einlagerung von Tuffen und Eruptivgesteinen beobachtet hat und dass unter allen Beobachtern, keinen einzigen ausgenommen, vollkommenste Uebereinstimmung herrschte über die Schichtfolge bis in den weissen Kalk des Monte Spizze hinauf. Nicht ein Einziger hat bis auf G ü m b e l die rothen Schichten unter dem Spizze mit dem Eruptivniveau über dem Spizzekalke, das den älteren Beobachtern als Intrusivmasse galt, seit Beyrich aber in seiner wahren Stellung erkannt wurde, in Verbindung zu bringen gesucht. Schon die Ansicht, die M a r a s c h i n i



(Tab. I) vom Monte-Spizze gegeben, könnte man als Widerlegung der G ü m b e l'schen Mittheilungen anführen.

Einige Mittheilungen, welche sich auf Recoaro beziehen, findet man auch in T. T a r a m e l l i's neuester Arbeit: *Geologia delle Provincie Venete. Memoria premiata. Rom 1882.* Auf pag. 63 theilt der Autor mit, dass er beschlossen habe, die Bellerophonschichten für permisch zu halten und die Basis der Trias in die „*arenarie variegata*“, und zwar präcis in jene „*arenaria oolitica*“ zu verlegen, welche im Val Sugana und bei Recoaro *Chemnitzia gracilior Schawr.* und *Pleurotomaria triadica Ben.* führt und über welcher nach Taramelli erst die Fossilien der Werfener Schichten erscheinen sollen. Diese neue aber keineswegs glückliche Idee wird auf pag. 73 weiter ausgesponnen; T a r a m e l l i übersieht also vollständig, dass alle sicheren Nachrichten, welche man über die Lagerung dieser Gastropodenoolithe innerhalb der Serie der Werfener Schiefer besitzt, seiner Annahme geradezu widersprechen. Die Zutheilung des S c h a u r o t h'schen „Keupers“ von Recoaro zum Muschelkalk, sowie der darüber folgenden Diploporenkalke zum Buchensteiner Niveau (!?) findet T a r a m e l l i's Beifall nicht, ohne dass derselbe indessen, wie es scheint, in der Lage wäre, eine eigene Meinung über die Stellung dieser Schichten abgeben zu können (man vergl. pag. 76).

Auf Seite 192 gibt T a r a m e l l i ein Profil, welches die Recoarischen Triasablagerungen in der Richtung Mondonnuovo—Roveglia—Monte Spizze—Fongara—Monte Laste schneidet. Darnach existiren auf der Höhe von Roveglia Augitporphyre und Wengener Tuffe, sowie „Cassianer Dolomit“, welchen Ausdruck Taramelli offenbar für den Spizzekalk gebraucht. Thatsächlich kommen aber diese beiden Schicht-complexe auf der Höhe von Roveglia nicht mehr vor; das wäre indessen wohl nebensächlich, aber es zeigt dieses Profil zugleich, dass für T a r a m e l l i der Spizzekalk über den Wengener Schichten liegt und hierin stimmt er mit G ü m b e l überein; leider jedoch findet sich bei T a r a m e l l i keine Stelle, aus welcher man mit Sicherheit ersehen könnte, ob er bei Recoaro überhaupt, wenigstens was diese höheren Ablagerungen betrifft, eigene Beobachtungen gemacht oder ob er lediglich sein Profil nach den Angaben G ü m b e l's zusammengestellt hat. Die eigenen Mittheilungen, welche T a r a m e l l i über die Serie zwischen Muschelkalk und Hauptdolomit bei Recoaro gibt, sind äusserst spärlich und man darf vielleicht die Vermuthung aussprechen, dass seine Arbeit nicht wesentlich geschädigt worden wäre, wenn er gerade in diesem Punkte auch einige Mittheilungen „fremder“ Geologen aus neuerer Zeit, beispielsweise jene von E. v. M o j s i s o v i c s (Verhandlungen 1876), von mir (ebenda 1879) und von Baron F o u l l o n (Mineral. Mittheilungen von T s c h e r m a k 1880) berücksichtigt hätte.

## 2. Stratigraphischer Theil.

### , 1. Das Grundgebirge.

Das tiefste der zu Recoaro aufgeschlossenen Bildungen sind Schiefergesteine, die nach ihrer Beschaffenheit in S t a c h e's Quarzphyllitgruppe einzureihen sind. Von G ü m b e l sind sie neuesten

genauer untersucht und im Allgemeinen als Phyllite bezeichnet worden. Trotzdem sie eine sehr gleichförmige Beschaffenheit besitzen, sind schon den ältesten Beobachtern eine beträchtliche Anzahl von Gesteinsabänderungen aufgefallen, von denen eine „anthracitführende“ Ausbildung von jeher als wichtigste hervorgehoben worden ist. Diese anthracitischen Varietäten oder Einlagerungen werden speciell von Pirona, l. c. pag. 1137, mit den schwarzen Schiefen, die in Carnien an der Basis der Steinkohlenformation liegen, verglichen. Gümbel erkannte in ihnen schwarze Quarzite vom Aussehen des Lydits, ähnlich gewissen silurischen Kieselschiefern. Eruptivgesteine durchsetzen auf Schritt und Tritt die Phyllite ebenso wie die nächsthöheren Etagen.

## 2. Grödener Sandstein (*gres rosso particolare* und Metassit Maraschini's; Unterer Buntsandstein Schaueroth's und Pirona's).

Auf dem Thonglimmerschiefer liegen nahezu allenthalben Sandsteine, welche man mit vollster Berechtigung den Grödener Sandsteinen Südtirols gleichstellen kann. Nur ganz local scheinen sich an ihrer Basis grobe Conglomerate aus Schiefergebirgsfragmenten, also von verrucanoartigem Charakter, einzustellen; von Schaueroth wurden solche im Val dell' Orco unterhalb Santa-Giuliana (gegen 1 Meter mächtig), von Pirona im benachbarten Val Calda, von Pasini (cit. bei Pirona) im Val di Mondonuovo nachgewiesen. Nach Schaueroth gehen diese Conglomerate in den auflagernden Sandstein über, was auch Pirona bestätigt und deshalb das Grundconglomerat für innig verbunden mit den folgenden Sandsteinen ansieht. Quarzporphyre, welche — als Analoga der in diesen tiefsten Sedimenten auftretenden Bozener Porphyre Südtirols — auf älteren Karten auch für das recoarische Gebiet angegeben wurden, existiren, wie schon Beyrich erkannte, daselbst nicht. Es ist das allerdings umso auffallender, als dieselben noch in dem nicht allzuweit entfernten Val Sugana in ansehnlichen Massen auftreten.

Die eigentlichen, ebenfalls durch keine auffallende Mächtigkeit ausgezeichneten Grödener Sandsteine des Gebietes bestehen in der Regel aus einer unteren, gröbere Gesteine aufweisenden und vorherrschend düsterroth gefärbten, und aus einer höheren, vorherrschend hellfarbigen bis weissen, dabei mit schiefrigmergeligen Schichten wechselagernden Abtheilung. Erstere ist bisher vollkommen petrefactenleer geblieben. In der höheren Abtheilung dagegen stellen sich die ersten organischen Reste und zwar Pflanzen ein, als kohlige Schmitzen und hie und da sogar besser erhaltene vegetabilische Fragmente. Sie waren schon Maraschini bekannt, der als Fundort Giauße anführt. Auch Schaueroth erwähnt derselben und führt daraus *Palissyia Massalongi Schaur.* von Val Prack an. Pirona hebt hervor, dass diese oberen hellgefärbten Schichten des Grödener Sandsteines überall leicht kenntlich seien und insbesondere durch ihre Kohlenspuren und Pflanzenreste auffallen. Die hier begrabene Flora ist insbesondere von Massalongo ausgebeutet und von Zigno studirt und beschrieben worden. Eine Revision hat sie in der mehrfach citirten Arbeit von Gümbel erfahren. Es wurde schon erwähnt, dass Gümbel diesen Pflanzenhorizont als

alpinen unteren Voltziensandstein bezeichnet. Seine Pflanzenreste stammen von drei verschiedenen Stellen, aus dem Val del Prack (dem alten Fundorte Schauroth's und Massalongo's), von oberhalb der Königsquelle und von unterhalb Santa-Giuliana. G ü m b e l hebt hervor, dass diese Pflanzenlager in jeder Hinsicht auf das Vollkommenste mit jenen von Neumarkt, Tramin, Montan und Bozen übereinstimmen. Die von G ü m b e l mitgebrachten Reste wurden von Prof. S c h i m p e r untersucht und bestimmt. Es hat sich überdies als Resultat dieser Untersuchungen eine vollständige Uebereinstimmung dieser Flora von Neumarkt—Recoaro mit der von H e e r beschriebenen Flora von Fünfkirchen in Ungarn herausgestellt. Eine Uebersicht der zu Recoaro gefundenen Arten möge (nach G ü m b e l) hier folgen:

*Calamites spec.* (incl. *Equisetites Brongniarti* (?) Ung. bei Zigno).  
*Baiera digitata Brongn.* (die Art stammt ursprünglich aus dem Kupferschiefer).

*Cordaites? spec.* oder *Yuccites? spec.*

*Aethophyllum spec.?* (*Aeth. Foetterleanum Zigno*).

*Voltzia Massalongi v. Schaur. spec.* (*Palissya* bei Schauroth = *Voltzia hungarica Heer.*) die häufigste Art. Nach Schimper auch noch im Pflanzenlager des Brachiopodenkalks.

*Voltzia vicentina Mass. spec.*

*Albertia (Haidingeria Massal.) Schaurothiana Massal.* häufig.

*Ullmannia Geinitzi Heer.* häufig.

*Carpolithes hunnisus Heer.*

Verkieselte Coniferenhölzer, an *Araucarites* sich anschliessend.

Ausser diesen Pflanzenresten erwähnt G ü m b e l des Vorkommens kleiner Fischschuppen in diesem Horizonte.

### 3. Bellerophonkalk (*Prima calcarea grigia* oder Zechstein Maraschini's).

Ueber dem „alpinen unteren Voltziensandsteine“ von Recoaro folgt in völlig concordanter Lagerung eine bis zu mehreren Metern mächtige Masse von Kalk. Derselbe ist durchwegs von hellgrauer Farbe und von fast allenthalben sofort in die Augen fallender feinblasigoolithischer Structur. Es ist dies die „*prima calcarea grigia*“ oder der „Zechstein“ Maraschini's und jenes Niveau, welches nach den übereinstimmenden Anschauungen von v. Mojsisovics und G ü m b e l dem Bellerophonkalke von Südstirol gleichzustellen ist. So petrefactenreich dieser sich aber erwiesen hat, so petrefactenleer ist nach allen bisherigen Beobachtern sein Vertreter bei Recoaro. Absolut petrefactenleer ist er aber doch keineswegs, das beweist ein vielleicht auf Bellerophon zu beziehender Durchschnitt, den ich zu Spanesetta nordöstlich ober Recoaro sah; im Jahre 1881 beobachtete ich in dem einen der vom Monte Spitze gegen Recoaro herabziehenden Gräben in diesem Niveau ebenfalls einzelne Petrefactendurchschnitte, sowie ausgewitterte feingerippte Schalenfragmente; am Eingange zum Val Creme, und zwar an dessen rechter Seite, woselbst in einem Seitengraben diese Schichten gut aufgeschlossen sind, fand sich endlich ein Steinkern, der gewiss als Bellerophon angehörend zu deuten

ist; er stammt von einer der unvollkommen symmetrischen Formen (*subgen. Stachella*) her. Wenn auch schon aus stratigraphischen Gründen an der Uebereinstimmung des in Rede stehenden Kalkcomplexes mit den Bellerophon-schichten nicht gezweifelt werden kann, so liefern diese, wenn auch bisher spärlichen Petrefactenfunde doch vielleicht eine nicht ganz unerwünschte Bestätigung für die gedachte Parallelisirung. Sie sind auch deshalb von Interesse, weil sie weitab liegen von den typischen reichen Fundorten des Bellerophonkalkes. Gleichzeitig repräsentiren sie die ersten und ältesten marinen Organismen im Gebiete des recoarischen Trias.

#### 4. Werfener Schiefer (*secondo gres rosso o gres screziato Maraschini's*; oberer Buntsandstein Schauroth's, Röthdolomit Benecke's).

Aus dem Bellerophonkalke von Recoaro entwickelt sich ganz allmählig gegen aufwärts der Werfener Schiefer. Ein vollständiger Uebergang aus dem einen in das andere Niveau und zwar durch Wechselagerung von Kalkbänken vom Aussehen des Bellerophonkalks mit Gesteinen des unteren Werfener Schiefers, die zugleich die bekannte Fauna dieser Schichten zu führen beginnen, ist an mehreren Orten deutlich und klar zu beobachten, insbesondere an dem Höhenrücken zwischen Val Calda und Val Fredda nordwestlich oberhalb der Kirche Santa-Giuliana.

Die untersten Werfener Schichten sind hier auffallend kalkreich, zum Theile von sehr heller Farbe im frischen Bruche, angewittert rostgelb, unlösbare Petrefacten in Durchschnitten zeigend; dazwischen liegen dünnplattigere, mehr mergelige Schichten voll Petrefacten, deren Oberfläche einen grünen oder rostbraunen Beschlag besitzt; das Gestein hat etwas tuffartiges an sich; ähnliche Schichten sind an der Basis des Werfener Schiefers im Val Centa bei Levico (Val Sugana) aufgefunden worden; sie kommen aber auch im Grödener Thale und zwar zwischen St.-Ulrich und dem Eingange zur Pufelser Schlucht in ganz gleicher Ausbildung vor. Es sind das offenbar jene Schichten des Werfener Niveaus, die Pirona speciell vom Rücken zwischen Val Calda und Val Mallonga (von der Localität „le Ramaise“ und ober Marena-dore) hervorhebt, die nach ihm kalkig und dünngeschichtet und deren zahlreiche Petrefacten (er führt an *Posidonomya Clarai*, *Myacites fassaensis*, *Pleurophorus Goldfussi*, *Mytilus eduliformis*, *Pecten Alberti* etc.) an ihrer Oberfläche durch Chlorit dunkelgrün gefärbt sind. Auch Gümbel hat die hier erwähnten Aufschlüsse besucht und vergleicht die hier besprochenen Schichten mit ihren glauconitischen grünen Streifen und Fleckchen mit ähnlichen Vorkommnissen in den „Seisser-schichten“ oberhalb Kaltern. In der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt liegen aus diesen Schichten folgende von Recoaro (von den angegebenen Punkten oberhalb Marena-dore) stammende Fossilien: *Posidonomya (Avicula) Clarai* Buch., *Myacites fassaensis* Wissm., *Myoiphoria ovata* Br. und *Myoconcha (Pleurophorus) Thielavi* Stromb.

Wo diese soeben besprochenen Schichten, die jedenfalls den tiefsten Niveaus des Werfener Schiefers von Recoaro angehören, nicht entwickelt (oder nicht aufgeschlossen) sind, besteht die untere

Abtheilung des Werfener Schiefer-Complexes aus vorherrschend gelbgrau gefärbten, ziemlich kalkreichen, nur geringe Beimengungen von Glimmer enthaltenden, oft in grossen Platten brechenden Mergeln, auf deren Schichtflächen hie und da neben den überall in diesen untersten Lagen häufig auftretenden *Myacites fassaensis* und *Myoconcha Thielaii*, besonders zahlreich *Pectines* (cfr. *P. Fuchsi Hauer*) zu finden sind. Diese unteren gelbgrau gefärbten, plattigen Abtheilungen der Werfener Schiefer sind übereinstimmend an der Basis des Spizzezuges sowohl, als am Zuge von Rovegliana zu finden und im Val Rotolon liegt unmittelbar über diesem Niveau eine Bank eines zersetzten Eruptivgesteins (ob ein Lagergang?), über welchem einige oolithische Bänke und sodann die oberen, vorherrschend roth gefärbten Werfener Schiefer folgen. Diese Oolithe innerhalb des Complexes der Werfener Schichten (die anderwärts übrigens weit typischer entwickelt sind) treten auch in den Gräben südlich von Recoaro auf, sind hier schon von Marschini beobachtet worden, während Schauroth ihre Fauna sammelte, die vorherrschend aus *Turbonilla gracilior*, *Natica* cfr. *turbilina* und *Tapes subundata* besteht. Letztgenannte Bivalve scheint zu Recoaro in diesen Bänken vorzuherrschen, Benecke wenigstens citirt von da *Myophoria ovata* Br. und *Tellina Canalensis* Cat., wozu zu bemerken ist, dass die erstere Art nicht zusammenfällt mit der von Schauroth angeführten *Myophoria ovata* Goldf. spec., und dass Benecke geneigt ist, Schauroth's *Tapes subundata* für eine Abart der *Tellina Canalensis* Cat. zu halten, obschon sie auch von *Myophoria ovata* Br. schwer zu unterscheiden ist. Die Abbildung der *Tapes subundata* bei Schauroth Tab. II, Fig. 7 (1855) ist indessen von *Myophoria ovata* Br. bei Benecke l. c. Tab. V, Fig. 4 recht wohl unterscheidbar. Schauroth selbst vertritt in seiner zweiten Arbeit über Recoaro die Ansicht, dass *Tapes subundata* vielleicht nur als extrem kurze Form von *Tellina Canalensis* Cat. zu betrachten sei. Es dürfte sich als Ausweg aus diesen Schwierigkeiten vielleicht empfehlen, den Namen *Tapes subundata* Schaur. für die aus den Oolithbänken des Werfener Schiefers von Recoaro stammende Form vorläufig beizubehalten, da mit demselben denn doch ein ganz bestimmter Begriff verbunden werden kann. In den Oolithbänken des Prechelegrabens oberhalb Recoaro ist die Schauroth'sche Art sehr häufig.

Der hangendere Complex des Werfener Schiefers ist vorherrschend roth gefärbt, dünnbankig, plattig und schieferig, durch Glimmer- und Sandbeimengungen ausgezeichnet. Während an zahlreichen anderen Punkten erst in diesem oberen Horizonte die reichste Petrefactenführung eintritt, ist derselbe zu Recoaro auffallend petrefactenarm und bietet kaum mehr als einzelne Exemplare des *Myacites fassaensis* Wissm. Von der sonst in diesen oberen Lagen auftretenden Gastropoden- und Cephalopodenfauna ist bisher bei Recoaro meines Wissens nicht eine Spur gefunden worden, wesshalb v. Mojsisovics auch a. a. O. bemerkte, die Naticellenschichten scheinen hier zu fehlen. Abgesehen davon, dass sich in neuerer Zeit einige Belege dafür gefunden haben, die Naticellenschichten für eine blosse Facies der Werfener Schiefer zu halten, welche in allen Horizonten derselben auftreten kann, würde auch jene Ansicht Berechtigung haben, welche zunächst in den oberen,

rothgefärbten, glimmerigsandigen, petrefactenarmen Lagen der Werfener Schiefer eine Vertretung der Naticellenschichten anderer Regionen erblicken möchte und das umso mehr, als zu Recoaro wie anderwärts (insbesondere in Judicarien und in der östlichen Lombardei über den hier petrefactenreichen und normal entwickelten, Gastropoden und Cephalopoden führenden oberen Werfener Lagen) als oberste Decke des gesammten Werfener Schiefer-Complexes eine Masse von Rauchwacken- oder Zellenkalk mit local entwickelten Gypsen auftritt. Dieser zweite kalkige Horizont des Gebietes von Recoaro ist insbesondere für die Cartirung von einiger Wichtigkeit, da er, meist eine ziemlich scharfe Kante bildend, an den Gehängen hervorzutreten pflegt. Auch das Vorhandensein dieses Kalkes als wohlausscheidbares Niveau war bereits Maraschini bekannt. Ebenso wie er, haben alle späteren Beobachter den Zellenkalk und Gyps als oberstes Niveau der Werfener Schiefer übereinstimmend aufgefasst. Gypse sind in diesem Niveau bekannt im Val Rotolon westlich von Recoaro, am Höhenrücken von Roveglia im Osten von Recoaro und nach Pirona auch im Val Storti, hier aber nicht in Schichten, sondern in unregelmässigen Anhäufungen (amassi), in denen sich oft bipyramidale Quarzkrystalle finden. Am Ostabhange des Rückens von Roveglia im oberen Thalgebiete von Mondonovo wird der Gyps abgebaut.

Wie aus dem Mitgetheilten hervorgehen dürfte, unterscheidet sich die Entwicklung des Werfener Schiefers von Recoaro durchaus nicht wesentlich von jener, welche aus den benachbarten Regionen bekannt ist. Das Nichtvorhandensein der Naticellenfauna kann kaum als eine wesentliche Verschiedenheit betrachtet werden; von dieser Abweichung abgesehen, ist die Uebereinstimmung eine vollständige. Die obere und untere Grenze ist ebenso scharf fixirt wie in Südosttirol oder in Judicarien. Die bisher aus diesen Schichten von Recoaro bekannt gewordenen Arten sind im Vorangehenden bereits nach den Verzeichnissen von Schauroth und Benecke angeführt worden. Es bleibt nur hinzuzufügen, dass Lepsius l. c. pag. 42 neben *Avicula Venetiana Hauer* auch *Naticella costata* als zu Recoaro vorkommend anführt; er bemerkt dabei, dass dieselbe in den Muschelkalk hinaufgehe. Im paläontologischen Anhang, pag. 353, erwähnt er dagegen des Vorkommens der *Naticella costata* zu Recoaro nicht und beschreibt pag. 354 die daselbst im Muschelkalk vorkommende Form als *N. semicostata nov. spec.*

### 5. Muschelkalk.

Für Maraschini war Muschelkalk die Schichtgruppe seiner „*seconda calcarea grigia*“ zwischen Rauchwacke und Gyps im Liegenden und dem „*terzo gres rosso*“ (Keuper seiner Nachfolger) im Hangenden. In dieser Auffassung sind ihm die späteren Beobachter bis Beyrich und v. Mojsisovics gefolgt. Erst v. Mojsisovics hat den Begriff „Muschelkalk“ für Recoaro beträchtlich ausgedehnt und dessen obere Grenze bis zu den oberhalb des weissen Spizzekalkes folgenden Schichten verschoben; er begreift daher unter Muschelkalk nicht nur die früher als solcher betrachteten unteren petrefactenreichen Niveaus, sondern

auch noch den „Keuper“ und den darüber folgenden hellen Kalk bis zum Beginne des Auftretens von Tuffen und Eruptivmassen. Alle diese Glieder folgen in vollkommen concordanter Ueberlagerung über einander, eines geht in das andere über, nirgends lässt sich eine vollkommen scharfe Grenze ziehen und nur die allerdings scharf genug hervortretenden lithologischen Eigenthümlichkeiten der aufeinanderfolgenden Gruppen geben Anhaltspunkte, um drei Schichtcomplexe unterscheiden zu können, einen unteren mergeligkalkigen, einen mittleren sandigschieferigen und einen oberen reinkalkigen; der erste entspricht dem eigentlichen Muschelkalke von Recoaro im Sinne der älteren Autoren (incl. der petrefactenleeren Kalke im Hangenden der Brachiopodenschichten), der zweite dem „Keuper“ v. Schaueroth's und Pirona's, der dritte den hellen Kalken des Monte Spizze. Im Nachfolgenden sollen diese drei Schichtgruppen getrennt behandelt werden.

a) Unterer Muschelkalk von Recoaro (*seconda calcarea grigia* Maraschini; *Encrinus gracilis*- und Brachiopoden-Schichten nebst höheren versteinerungsleeren Kalken Benecke's, die v. Mojsisovics mit den Kalken von Dont vergleicht).

Die reiche Literatur der Triasablagerungen von Recoaro ist bekanntlich vorzugsweise eine Literatur des daselbst auftretenden Muschelkalkes. Eine weitere Unterabtheilung dieses Muschelkalkes in engerem Sinne wurde bereits in der Arbeit Maraschini's angedeutet, welcher drei Lagen, von denen die beiden untern Conchylien führen, unterschied. Auch Schaueroth trennt, wenn auch nicht völlig scharf, ein vorherrschend Bivalven führendes, ein vorherrschend Brachiopoden führendes und ein oberstes fossilerees Niveau. Die Unterscheidung der fossilreichen Etagen in zwei getrennte Niveaus ist insbesondere in seiner jüngeren Arbeit schärfer durchgeführt. In seiner älteren Arbeit, pag. 522, findet man folgenden Vergleich mit ausseralpinen Vorkommnissen: Der Muschelkalk von Recoaro, soweit er versteinerungsreich ist, entspricht dem deutschen Wellenkalk; die höheren Schichten desselben, die nur noch einzelne Fossilien führen, fallen dem mittleren deutschen Muschelkalk zu und die versteinerungsleeren oberen plattigen Kalke im Liegenden des „terzo gres rosso“ oder „Keupers“ sind äquivalent dem oberen Muschelkalk Deutschlands.

Pirona unterscheidet scharf mehrere Abtheilungen des Recoarischen Muschelkalkes, und zwar eine untere vorherrschend mergelige und bivalvenreiche, in welcher insbesondere *Encrinus gracilis* dominirt; eine mittlere vorherrschend kalkige, mit der von Zigno beschriebenen Flora und zahlreichen Brachiopoden; und eine oberste, fossilere, bestehend aus tabakbraunen, zähen Kalken.

Benecke gliedert den Muschelkalk von Recoaro folgendermassen:

1. Zu unterm dünn-schichtige, unebene, wulstige, graue Kalke, gelblich verwitternd und mit geradschieferigen Mergeln wechselnd als Hauptlager des *Encrinus gracilis*, dessen Horizont mit der unteren Hälfte des deutschen Wellenkalkes parallelisirt wird. Ueber diesem Niveau des *Encrinus gracilis* folgen

nochmals bunte Mergel. Sie sind beispielsweise oberhalb Rovegliana am Wege nach Mondonovo zu beobachten, wo der Weg gleich hinter einem Heiligenbilde auf der Wasserscheide zwischen Agno und Leogra am Fusse der Mergel hinläuft. Rothe und graue Farben wechseln hier, und sie ziehen als zweites buntes Band, durch die 15—20 Meter mächtigen *Encrinus gracilis*-Schichten von dem Röthdolomit (Werfener Schiefer) geschieden, an den Gehängen hin. An anderen Stellen sind sie nicht deutlich. Sch a u r o t h erwähnt dieselben nicht<sup>1)</sup>. Die Mächtigkeit derselben ist unbedeutend und Fossilien scheinen darin zu fehlen. Ueber ihnen beginnen.

2. die Brachiopodenkalk e mit *Encrinus liliiformis* und Pflanzenresten. *Gervillia costata* und *Spirigera trigonella* gehen am weitesten hinauf.

3. Das oberste Glied des Muschelkalkes bilden Kalke mit rothbrauner Verwitterungskruste, die an 20 Meter mächtig sind.

Der Brachiopodenkalk entspricht nach B e n e c k e dem deutschen oberen Wellenkalk, vielleicht auch noch Aequivalenten jüngerer Glieder zwischen Wellenkalk und Keuper.

E. v. M o j s i s o v i c s hebt, nachdem er die Grenzen des Recoarischen Muschelkalkes gegen oben um ein Bedeutendes erweitert hat, hervor, dass demzufolge der „Muschelkalk von Recoaro“ im engeren und älteren Sinne vergleichsweise eine sehr tiefe Abtheilung des Muschelkalkes überhaupt repräsentiren müsse.

Die Mittheilungen von G ü m b e l stimmen sehr genau mit jenen von B e n e c k e überein.

Wie sich aus der Uebereinstimmung der voranstehend mitgetheilten Gliederungen unter einander ergibt, sind vorzugsweise drei Schichtgruppen in dem eigentlichen Muschelkalk von Recoaro (der älteren Autoren) zu unterscheiden, von welchen die beiden unteren durch ihren grossen Fossilreichtum seit jeher bekannt und berühmt sind. Die Unterschiede in der Fauna dieser beiden unteren Horizonte lassen sich bekanntlich dahin präcisiren, dass im unteren Niveau (des *Encrinus gracilis*) Brachiopoden zu fehlen scheinen, während dieselben in dem höheren Niveau in Massen auftreten. Insbesondere *Spirigera trigonella* und *Terebratula vulgaris* sind hier sehr häufig. Oft erscheinen sie in verkieSELtem Zustande, und das ganze Vorkommen entspricht aufs Genaueste einer Facies, welche sich viel höher in den sogenannten „gelben Kalken und Oolithen“ des Monte Baldo und der judicarischen Gebirge wiederholt. Die Gesammtfauna des Muschelkalkes von Recoaro ist bereits oben nach den Arbeiten v. S c h a u r o t h's und B e n e c k e's aufgezählt worden, und es mag deshalb hier nur noch der Flora kurz gedacht werden, welche sich nach der neuesten Bearbeitung von S c h e n k auf 2 Arten reducirt:

*Taxodites Saxolympiae* Zigno und  
*Voltzia Recubariensis* Massal.

<sup>1)</sup> Die hier von Benecke erwähnte Localität zwischen Rovegliana und Mondonovo entspricht offenbar dem Capitello della Commenda. Die von Sch a u r o t h Krit. Verz., pag. 321, angeführten Thonschichten des unteren Muschelkalkes, aus denen *Myophoria vulgaris* u. a. A. stammen, bilden das unmittelbare Liegende jener bunten Mergelzone.



Auf pag. 86 seiner Abhandlung macht Schenk zudem auf die grosse Aehnlichkeit der *Voltzia Recubariensis* mit *Voltzia (Arauc.) agordica Unger* aus den rothen Sandsteinen des Val Imperina bei Agordo aufmerksam, meint jedoch, dass eine Identität der beiden Arten ihres verschiedenen geologischen Niveaus wegen kaum anzunehmen sei. Schon E. v. Mojsisovics hat (Dolomitriffe pag. 436) darauf hingewiesen, dass, nachdem die Pflanze von Agordo thatsächlich im stratigraphischen Niveau der *Voltzia Recubariensis* vorkommt und nicht in älteren Schichten, wie früher angenommen wurde, einer Identificirung dieser beiden Voltzien wohl kein Bedenken mehr im Wege stehen könne.

Die Flora des Muschelkalkes von Recoaro scheint übrigens keineswegs auf eine Bank oder auf wenige Bänke des Brachiopoden-Horizontes beschränkt zu sein, sondern durch die gesammte Mächtigkeit dieser Schichten durchzugehen und sich wohl auch schon in dem tieferen *Encrinus gracilis*-Niveau zu finden. So beobachtet man im Val Asnicar oder Val Lichelere südwestlich von Recoaro sehr tief unten an der linken Thalseite knollige Gesteine mit pflanzenführenden Mergelzwischenlagen. Die Fauna scheint hier keine Brachiopoden zu enthalten, sondern nur grosse Chemnitzien (*Ch. scalata Schoth. sp. cfr.*), Naticellen, myacitenartige Bivalven, daneben in demselben Gesteinsstücken die Voltzien. Der Lagerung nach, sowie nach der Fauna würde man geneigt sein, diese Schichten für das *Encrinus-gracilis*-Niveau zu halten. Es ist aber die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass hier verstürzte Partien vorliegen. Desto sicherer gehen pflanzenführende Lagen bis über die obersten fossilereen, braun verwitternden Deckengesteine des Brachiopodenkalkes hinaus und bilden das unmittelbare Liegende der höher folgenden grellroth gefärbten sandigschieferigen Gebilde, und stellenweise sogar, wo letztere zu fehlen scheinen, das Liegende der dunklen fossilführenden Kalkbänke an der Basis des hellen Spizekalkes. Ersteres ist der Fall im obenerwähnten Val Asnicar, und zwar hoch oben an dessen rechter Thalseite, ferner am Wege von Recoaro zur Alpe La Rasta, und besonders schön zu constatiren an dem prachtvollen Aufschlusse unter dem Absturze des Monte Spizze im Angesichte von Recoaro; letzterer Fall scheint vorzukommen in den südlicheren Aufschlüssen des Val Orco im Tretto. Hier sind auch Kohlenschmitzchen in jenen Schichten zu finden. Bestimmbare Pflanzenreste habe ich allerdings in diesen höheren Lagen nirgends gesehen. Verräth sich schon in diesem Durchgehen pflanzlicher Einschwemmungen die Zusammengehörigkeit aller dieser Schichten bis nahe unter die Basis des Spizekalkes, so bezeugt dieselbe auch der weitere Umstand, dass es stellenweise schwer wird, irgend eine bestimmte Grenze zwischen den typischen Brachiopodenkalken und den höher folgenden petrefactenleeren Schichten zu ziehen. Solche petrographische Uebergänge vom Brachiopodenkalke in jene höherliegende Kalkmasse, die von Mojsisovics mit den Kalken von Dont vergleicht, sind besonders oberhalb Recoaro am Anstiege zum Monte Spizze und im Val Asnicar zu constatiren. In der grossen Anhäufung von Blöcken unterhalb des Monte Spizze (*Sassolimpia*) findet man sowohl Trigonellenkalke von der gewöhnlichen grauen Farbe und knolligen Beschaffenheit, als auch solche, welche ein gröber knolliges Gefüge und die braune Verwitterungs-

farbe der „Dontkalke“ annehmen. Im Val Asnicar beobachtet man an der rechten Seite nahe unter der durchziehenden Felswand des Spizzekalkes in enger Verbindung mit den bereits erwähnten pflanzenführenden Lagen von gleicher Beschaffenheit wie jene, die unter der Spizzewand über den „Dontkalken“ liegen, knollige Gesteine von bunter Färbung, die dadurch hervorgerufen wird, dass die einzelnen grauen Knollen in einer Mergelmasse liegen, welche die braungelbe Verwitterungsfarbe jener „Dontkalke“ besitzt. Diese Gesteine führen hier noch einzelne Exemplare der *Terebratula vulgaris* und der *Spirigera trigonella*<sup>1)</sup>, liegen jedenfalls über der Hauptmasse der auch hier mächtig entwickelten Brachiopoden- und „Dontkalke“ und erinnern in ihrem Aussehen aufs Lebhafteste an die in Judicarien im gleichen Horizonte so verbreiteten bunten Knollenkalke von Ponte di Cimego und anderen Localitäten. Ein Anhaltspunkt mehr, um alle diese Gesteine zusammen als ein einziges Niveau zu betrachten. Auch die Zwischenschichten der judicarischen Aequivalente haben ja die Voltzien von Recoaro und Agordo geliefert. Wir sind also wahrscheinlich berechtigt, in dem bisher betrachteten eigentlichen Muschelkalke von Recoaro (im Sinne der älteren Autoren) eine Vertretung des unteren Muschelkalkes von Judicarien und der östlichen Lombardei zu erkennen, und es gewinnt den Anschein, als ob Aequivalente des oberen judicarischen Muschelkalkes (Z. des *Cerat. trinodosus* und *Balatonites euryomphalus* erst über jener Gesamtmasse des Recoarischen Muschelkalkes im älteren Sinne zu suchen seien. Aber auch zwischen den obersten petrefactenarmen Schichten desselben, den „Dontkalken“ v. Mojsisovics' und dem nächstfolgenden Niveau rother sandigmergeliger Gesteine („Keuper“ der älteren Autoren) existirt anscheinend keine einigermassen scharfe Grenze, wie sogleich gezeigt werden soll, und wenn diese nächstfolgenden Schichten hier getrennt behandelt werden, so geschieht es aus Zweckmässigkeitsgründen mit besonderer Rücksicht darauf, dass man früher gerade in diesen Schichten ein vom Muschelkalke hinreichend geschiedenes, jüngerer Schichtglied erblicken zu können glaubte.

b) Mittleres Niveau des Muschelkalkes von Recoaro (*terzo gres rosso* oder Quadersandstein Maraschini's — Keuper bei Schauroth und Pirona — von E. v. Mojsisovics mit den Schichten von Val Inferna verglichen).

Wenn dieses Niveau hier als „mittlerer Muschelkalk“ oder als „Val Inferna-Schichten“ bezeichnet ist, so soll das nur ein Nothbehelf sein, weil kein präziser Name dafür existirt und weil es sich kaum empfehlen dürfte, einen eigenen Localnamen dafür zu erfinden, indem dasselbe kaum in einiger Verbreitung nachweisbar, sondern vielmehr in dieser Ausbildung auf die Trias von Recoaro beschränkt zu sein scheint. Hier sind diese Schichten allerdings von einiger, wenn auch nur localer Bedeutung. Ihre Mächtigkeit ist im Allgemeinen eine geringe, beträgt zumeist nur einige Fuss und scheint sich stellenweise auf ein kaum mehr nachweisbares Minimum zu reduciren (unteres Val Orco im Tretto),

<sup>1)</sup> Schon Benecke beobachtete, dass *Spirigera trigonella* zu denjenigen Formen gehört, welche bei Recoaro am weitesten hinaufgehen.

in selteneren Fällen (Monte Enna) aber auch recht beträchtlich zu werden. Die besten Aufschlüsse dieser Schichten, was speciell die Verbindung mit ihrem Liegenden und ihrem Hangenden anbelangt, gibt der Nordabsturz des Monte Spizze. Ueber den ansehnlich mächtigen „Dontkalken“ folgen hier zuerst einige graulich weisse, sandig glimmerige Bänke mit Pflanzenspiuren, sodann die rothen sandigen Mergel des „Keupers“ und regelmässig darüber einige Bänke von splitterigen, mergeligen, zum Theil knolligen, dunkelgrauen Kalken, welche nach oben ganz allmählig in den hellen Kalk des Monte Spizze übergehen. Weiterhin gegen Westen scheint unterhalb La Rasta und noch mehr im Val/Asnicar der rothe, sandige Horizont sehr reducirt zu sein, mächtiger und allenthalben deutlich aufgeschlossen ist er wieder im Monte Lichelere und Monte Sorove; unter den Abstürzen der Cima Campobrum nehmen seine Schichten ein dolomitmergelartiges Aussehen an. Sehr beachtenswerth sind seine Verhältnisse zu den nächst tieferen Schichten in den Aufschlüssen des Monte Enna und des Tretto. Am Monte Enna und zwar an den Südgehängen oberhalb Torrebelvicino, hat es den Anschein, als ob oberhalb einer Kalkstufe, welche man wahrscheinlich als Vertretung des Rauchwackenniveaus zwischen Werfener Schiefen und Muschelkalk anzusehen hat, ein bunter Wechsel von gelben, zerfressenen und rauchwackenartigen kalkigen, rothen sandigen und breccienartigen Gesteinen folgen würde; mitten in diesem Complexe scheint das *Encrinus gracilis*-Niveau zu liegen. Zuerst, bis unter die Felsen des die Kuppe bildenden hellen Spizzekalkes reichend, entwickelt sich in mächtiger Masse das grellrothe mergelig sandige Gestein des hier besprochenen Horizontes. Auch östlicher, besonders im Süden unterhalb der Spizzekalk-Klippe bei Rossi im Tretto, liegen zunächst, wie am Spizze selbst, die rothen sandigen Schichten, sowie gelbe sandig schiefrige und conglomeratistische Gesteine, erst noch tiefer stösst man auf die *Encrinus gracilis*-Schichten u. s. f. Man bemerkt also, dass sich gegen Osten hin Conglomerate einstellen, die dem eigentlichen Gebiete von Recoaro fehlen. Besonders wichtig sind in dieser Beziehung die Aufschlüsse des Val Orco im Tretto, der tief eingerissenen engen Schlucht zwischen S. Ulderico und S. Rocco. An der linken Thalseite südlich unterhalb S. Rocco hat man hier unter dem hellen Spizzekalke und den seine Basis bildenden grauen Kalkbänken mit *Gyroporella triassina*, ohne dass das rothe sandige Niveau als solches vorhanden zu sein scheint, zunächst sandige schiefrige, grau gefärbte Kalkmergelbänke mit Kohlenschmitzen, Pflanzenspiuren und seltenen Bivalven und Gastropoden (*Myophoria spec.*, *Chemnitzia spec.*); das Gestein erinnert am meisten an jene Bänke, die zwischen den „Dontkalken“ und dem rothen Gesteine an der Basis des Monte Spizze liegen. Unter diesen Schichten folgen sofort gröbere und feinere Conglomerate in ansehnlicher Mächtigkeit; sie sind reich an theilweise sehr grossen Blöcken heller Kalke, in welchen hie und da Petrefactendurchschnitte sich zeigen; im Liegenden der Conglomerate folgen hellgraue und gelbe rauchwackenartige und mergelige Bänke, die wohl die Brachiopodenkalke vertreten mögen; darunter erscheint ein wenig mergeligtuffiges rothes Gestein und sodann wohl entwickelt und petrefactenreich wie immer der Horizont des *Encrinus gracilis*.

Weiter thalaufrwärts steigt man wieder in hangendere Schichten empor. Hier trifft man über dem Conglomerate die rothen Schichten bereits an. Man dürfte wohl der Wahrheit ziemlich nahe kommen, wenn man in diesen rothen Schichten in Verbindung mit den Conglomeraten eine locale Entwicklung sieht und wenn man die Hauptmasse der über den typischen Brachiopodenkalken sich einschaltenden Complexe von so stark wechselnder Mächtigkeit, also die „Dontkalke“, die rothen sandigen Ablagerungen und die mit beiden in Verbindung stehenden, hie und da mächtig auftretenden, meist aber ganz fehlenden Conglomerate, welche Schichtgruppen überdies ziemlich regellos zu wechsellagern scheinen, zusammen nur als ein einziges Niveau auffasst, dessen Mächtigkeit und Beschaffenheit wohl mit Sicherheit von vielfach schwankenden littoralen Einflüssen abhängig gewesen sein mag und das als Ganzes als die oberste Partie des unteren Muschelkalkes von Recoaro anzusehen sein dürfte.

Ueber die Fossilführung der rothen Schichten, die zumeist die obersten Lagen dieses Complexes bilden, ist nahezu nichts bekannt. Nur Benecke erwähnt, dass er unter dem Monte Spitze darin ein Plättchen, bedeckt mit einer *gervillia*-ähnlichen Muschel, gefunden habe.

c) Oberes Niveau des Muschelkalkes von Recoaro (graue Kalke mit *Gyroporella triassina* Schaur. spec. und weisse Kalke des Monte Spitze; — Jurakalk bei Maraschini und Schauroth; obertriassischer Kalk bei Pirona und Benecke; nach v. Mojsisovics Virgloriakalk und Mendoladolomit von Richthofens; Esinokalk bei Lepsius; Wettersteinkalk und Schlierndolomit Gumbels.)

Wie schon die voranstehende Synonymie erkennen lässt, hat der weisse Kalk des Monte Spitze bei Recoaro, das hervorstechendste Element innerhalb der gesammten tieferen Trias des Gebietes, eine ungemein verschiedenartige Deutung erfahren. Es gibt ausser tieferem Muschelkalk kaum ein Kalkniveau in der alpinen Trias, mit dem er nicht parallelisirt worden wäre. Im Allgemeinen ist er aus einem verhältnissmässig jungen stratigraphischen Niveau fortdauernd in ein immer älteres hinabversetzt worden, bis er mit v. Mojsisovics zu oberem Muschelkalk geworden ist. Erst in der neuesten Zeit haben einige Beobachter, insbesondere Lepsius und Gumbel, wieder den entgegengesetzten Weg eingeschlagen. Von den ältesten Autoren sind diese Kalke übrigens zumeist nur wenig berücksichtigt worden. Ein erster sehr wichtiger Fortschritt in der Deutung derselben ist durch Pirona geschehen, welcher sich etwas eingehender mit ihnen beschäftigte und auf pag. 1152 seiner Arbeit die Kalke des Monte Spitze, Monte Sorove, Monte Lichelere, Monte Enna, Monte Civellina u. a. m. für bestimmt verschieden von den Dolomiten mit *Megalodus triquetus* und für älter als diese erklärte. Er hebt zugleich hervor, dass die von Schauroth als *Chaetetes triassinus* beschriebenen Fossilien des Tretto, welche mit *Gastrochaena obtusa* Stopp. übereinstimmen, in diesen Kalken ihre Lagerstätte haben. Beyrich (bei Mojsisovics l. c.) constatirte das Vorkommen der *Diplopora pauciforata* in den dunklen Kalken an der

Basis des Spizzekalkes im Tretto <sup>1)</sup> und wies nach, dass auch in den höheren weissen Kalken dieses Niveaus Diploporen nicht selten seien.

Das Verhältniss der dunklen Kalke mit der Schauroth'schen Dactylopore zu den darüber liegenden mächtiger entwickelten hellen Kalkmassen ist am besten im Tretto zu beobachten, und hier wieder im Nordflügel, an jenem Zuge von Spizzekalken, die aus dem oberen Val Orco knapp nördlich an S. Ulderico vorbei gegen Westen ziehen, und insbesondere unterhalb der Häusergruppe Rossi eine scharfe Klippe bilden; ferner an der Südseite des Monte Enna und ebenso an vielen Stellen der Kette des Monte Spitze und Monte Lichelere. Am Monte Lichelere liegen über den rothen sandigen Gesteinen und unter den hellen Kalken des Gipfels, regelmässig zwischen beide eingelagert einige graue, splitterige Bänke mergeliger Kalke mit unbestimmbaren Bivalven und Gastropodendurchschnitten. In demselben Niveau beobachtet man diese Gesteine unter der Wand des Monte Spitze; sie sind hier ebenfalls grau gefärbt, splittrig im Bruche, zum Theil auch knollig, und führen Gastropoden- und Bivalvendurchschnitte (*Loxonema*- oder Chemnitzia- und Natica-artige Formen). Nach oben gehen sie in den hellen Spizzekalk über. An dieser Stelle habe ich keine Dactyloporen darin gesehen, dagegen kann man östlich unterhalb des Spizzegipfels bei der Häusergruppe südwestlich oberhalb Peserico in Wiesenmauern zahlreiche Blöcke grauen Kalkes voll Gyroporellen sammeln, die wohl höchst wahrscheinlich der Art und dem Niveau nach jenen Gyroporellenschichten unter dem Spizzekalke entsprechen werden. Die besten Aufschlüsse für diese Schichten bietet das Tretto bei Schio. Sehr schön sieht man das Verhältniss dieser Schichten zum überlagernden hellen Spizzekalke südlich unterhalb Rossi; hier treten neben den Gyroporellen auch grosse Rasen von thamnasträenartigen Korallen auf. Die Ortschaft S. Ulderico scheint direct auf diesen Schichten zu stehen; in der Umgebung findet man in Steinhäufen zahllose Blöcke erfüllt von den Gyroporellen, daneben andere von gleichem Gesteinscharakter mit Thamnasträen, Bryozoën, Gastropoden, Bivalven und Brachiopodenspuren. Gleich nördlich ausserhalb des Ortes zieht der hier sehr reducirte Zug des Spizzekalkes durch. Am vielversprechendsten für paläontologische Ausbeute sind die Aufschlüsse dieses Niveaus im Val Orco. Auch hier überzeugt man sich selbst bei geringem Zeitaufwande, dass diese grauen Lagen unter dem Spizzekalke voll Petrefacten sind; grosse Thamnasträenrasen stechen vor Allem hervor, daneben finden sich Bivalven (gerippte Aviculen oder Pectines, glatte Pectines, *Myophoria cf. vulgaris*), Gastropoden (*Natica spec.*, hochgethürmte Chemnitzien wie unter dem Monte Spitze), auch ein Bruchstück eines *Nautilus*. Das Gestein dieses Niveaus besitzt hier theilweise die täuschendste Uebereinstimmung mit jenen charakteristisch ausgebildeten Lagen in Judicarian und in der Lombardei, in welchen die reiche Fauna des *Ceratites trinodosus* und *Balatonites ewryomphalus* auftritt und ist in Handstücken absolut nicht davon zu unterscheiden. Der Uebergang aus diesem Gesteine in die höherliegenden hellen Kalke ist ein voll-

<sup>1)</sup> Gumbel Abb. bayr. Akad. XI, pag. 277, hat für die Art aus diesem Niveau den Namen *Gyr. triassina Schaur. spec.*

ständig, wenn auch ziemlich rasch vor sich gehender. Auch jene hellen Kalke selbst sind an vielen Punkten (Monte Enna, Monte Montenegro, Monte Civellina, Monte Spizze <sup>1)</sup> selbst u. s. f.) ganz erfüllt von grösseren und kleineren Dactyloporidenresten, ihre Struktur ist sehr oft eine riesenoolithische oder evinospongienartige, ihre Reinheit eine ausserordentlich grosse. Andere Petrefacten sind selten, hie und da sind Gastropodendurchschnitte, Korallen, Crinoiden-Zerreibsel ausgewittert, aber nur an einer Stelle, am Südabhange des Monte Spizze, oberhalb Fongara (Fantoni) gelang es mir im Jahre 1978 einen Block zu finden, der ganz erfüllt war von grossen, auslösbaren, glattschaligen Chemnitzien und Naticen von *Esinohabitus*.

Reicher gestaltet sich das organische Leben da, wo die obersten Lagen des Spizzekalkes in rothbunte, grellgelbe, stellenweise auch breccienartig gefleckte Gesteine übergehen, welche hie und da Hornsteinausscheidungen, theilweise auch verkieselte Petrefacten-Auswitterungen, sowie unregelmässige tuffige Einschlüsse zeigen und eine Art Uebergang in die nächstfolgenden Hornstein- und tuffreichen Schichten zu bilden scheinen. Es gehören hieher insbesondere jene Vorkommnisse bunter Gesteine am Südabhange des Monte Spizze oberhalb Fongara, welche schon Pirona, wenn auch nicht als petrefactenführend, bekannt waren; ganz übereinstimmende Ausbildungsweise herrscht an der oberen Grenze des Spizzekalkes in den zahlreichen Einrissen der Alpenweiden von Campogrosso und Camposilvano im Gebiete des oberen Val Arsa bereits auf österreichischem Territorium.

Die bunten Gesteine oberhalb Fongara sind insbesondere reich an Daonellen, die hier, wie überall, meist zu ganzen Bänken gehäuft erscheinen und sowohl weisse, als gelbe und rothe und selbst bunte Gesteine von breccienartigem Aussehen erfüllen. Ausserdem erscheinen hier *Pectines* und zwar Formen mit glatter, solche mit scharf und fein concentrisch gestreifter und solche mit gerippter Oberfläche, kleine *Avicula*-Arten, grosse *Naticen*, zahlreiche und theilweise reichverzierte *Rhynchonellen* z. Th. von *St. Cassianer Habitus* (*Rh. aff. quadripecta Mstr.*) sowie andere *Brachiopoden*, daneben kleine *Ammoniten* u. s. f. Durchschnitte grösserer *Cephalopoden*formen bemerkt man wohl hie und da, sie sind aber mit dem Gesteine untrennbar verbunden, nur ein einziges Exemplar eines

*Arpadites ex aff. A. Arpadis Mojs.*

gelang es theilweise blosszulegen. In den entsprechenden bunten Kalken des Campogrosso sind ebenfalls Auswitterungen von *Rhynchonellen*, und auch von Korallen zu beobachten, daneben hie und da schöne *Pectines* sowie eine sehr sonderbare glatte *Bivalve*, die wohl Lima zunächst stehen mag. Bei hinreichendem Zeitaufwande wären hier gewiss sehr schöne Funde zu erzielen.

Diese bunten oberen Lagen des Spizzekalkes mit ihren Daonellen und *Ammoniten* sind kaum scharf von dem nächsthöheren Niveau bunter hornsteinreicher Kalke und Tuffe zu trennen, ja es scheint sogar,

<sup>1)</sup> Am Pian delle Fugazze zwischen Valle dei Signori und Vallarsa nach Lepsius westl. Südtirol, pag. 87.

als ob beide Ausbildungsformen einander gegenseitig vertreten würden, denn sie scheinen einander gegenseitig auszuschliessen. Bevor jedoch diese hornsteinreichen Schichten besprochen werden, muss noch eines eigenthümlichen Umstandes gedacht werden, das ist die schwaukende Mächtigkeit des Spizzekalkes, sowie seine damit in engstem Zusammenhange stehende, stellenweise scheinbar unregelmässige Grenze gegen oben.

Wenn man die Aufschlüsse des Spizzekalkes im Fortstreichen verfolgt, so fällt sehr bald die Thatsache auf, dass dieselben keineswegs die Schichtköpfe einer überall gleichmächtigen deckenförmigen Masse von Kalk bilden, sondern vielmehr die Ausbisse eines Kalkcomplexes darstellen, dessen Mächtigkeit von Profil zu Profil oft in ausserordentlich auffälliger Weise wechselt und sozusagen linsenförmig an- und abschwilt. So ist der nördliche Spizzekalkzug des Tretto auffallend schwach entwickelt und wird erst gegen Westen etwas mächtiger; der Spizzekalk des Monte Enna zeigt eine ansehnlichere Mächtigkeit; weit auffallender aber sind diese Unregelmässigkeiten im Zuge des Monte Spizze selbst. In dem aus dem Agnothale westwärts sich erhebendem Rücken von Castagne-Caili ist die Mächtigkeit dieses Kalkes keine übermässig grosse; in dem hervorragenden Gipfel des Monte-Spizze selbst dagegen erhebt sie sich anscheinend sprungweise und plötzlich zu einer sehr bedeutenden, um sich gegen Westen abermals so rasch zu reducirern, dass sie in dem Graben östlich der Kuppe La Rasta nahezu verschwindet; unter dieser Kuppe selbst schwillt sie wieder ein wenig an, um dann in ähnlicher Weise mit bald zunehmender, bald abnehmender Stärke weiter in den Monte Lichelere und Sorove fortzusetzen. Es liegt nun der Gedanke gewiss sehr nahe, diese wechselnde Mächtigkeit einfach einer nach erfolgter Ablagerung des Spizzekalkes eingetretenen Unterbrechung in der Sedimentirung und Denudation der bereits vorhandenen obersten Lagen zuzuschreiben. Diese Erklärungsweise scheint aber aus mehreren Gründen hier nicht anwendbar zu sein. Einmal müsste sich doch die ausgewaschene Oberfläche des Spizzekalkes in ganz anderen Formen präsentiren, als das der Fall ist; es müssten unregelmässige Denudationsflächen existiren, in denen dann die nächstfolgenden Sedimente ausfüllend liegen würden; es dürfte sodann auch keinerlei Concordanz der Schichtung zwischen den obersten Lagen des Spizzekalkes und den nächstjüngeren Ablagerungen bestehen, oder doch müssten sich häufiger Discordanzen und Nebenlagerungen zeigen. Diese Voraussetzungen treffen aber keineswegs zu; unregelmässige Auswaschungen fehlen und überall, wo die Ueberlagerung der Spizzekalke durch die hangenderen Hornsteinkalke und Tuffe beobachtet werden kann, mag die Mächtigkeit des Spizzekalkes eine sehr grosse oder mag dieselbe auf das Minimum reducirt sein, lässt sich eine völlig übereinstimmende Schichtstellung beider Gebilde und eine regelmässige Ueberlagerung beobachten, ja gerade dort, wo die Mächtigkeit des Spizzekalkes die geringsten Dimensionen zeigt, wo also die vorangegangene Auswaschung am tiefsten hinabgegriffen haben und deshalb die Unregelmässigkeit am grössten sein müsste, pflegt die regelmässige Ueberlagerung durch die jüngeren Schichten am klarsten und vollkommensten zu sein, während an Stellen, wo das linsenförmige Anschwellen des Spizzekalkes die Höhepunkte erreicht, die Ueberlagerungsverhältnisse allerdings meist nicht so klar

hervortreten, zunächst schon aus dem Grunde, da an solchen Stellen zugleich die Schichtung des Spizzekalkes sich mehr und mehr verliert und das Gestein klotzig und massig wird. Endlich wäre es doch sonderbar, wenn durch die Denudation, falls eine solche nach Ablagerung des Spizzekalkes gewirkt haben sollte, dieses Niveau nicht an irgend einer Stelle gänzlich durchnagt worden wäre, so dass die zunächst abgelagerten Sedimente auf irgend einem liegenderen Schichtgebilde zum Absatze hätten gelangen können. Das ist aber nirgends beobachtet worden. Wenn man überhaupt gelten lässt, dass es gewisse Bedingungen gibt, unter welchen Sedimente nicht, wie es ja allgemein als Regel gelten muss, vollkommen deckenförmig abgelagert werden können, wenn man also theoretisch die Möglichkeit der Bildung von mehr oder weniger linsenförmig oder ganz unregelmässig sich aufbauenden Gebilden zugibt, so dürfte die Schichtmasse des Kalkes vom Monte Spizze als ein solchen Verhältnissen entsprechender Fall gelten und es scheint mir deshalb kaum über die beobachteten Thatsachen hinausgegriffen zu sein, wenn angenommen wird, der Kalk vom Monte Spizze sei ein coralligenes Sediment im weiteren Sinne, oder präziser, eine riffartig gebildete Kalkmasse und wenn auch nicht ein Korallriff, so doch ein Dactyloporenriff in der Auffassungsweise, in welcher man auch von Nulliporen- oder Lithothamnienriffen spricht. In der That bilden Dactyloporen die Hauptmasse seiner erkennbaren Bestandtheile, aber auch der von grösseren Organismen anscheinend freie Kalk ist ein eminent organogenes Gestein, das sich ganz und gar aus organischem Zerreibsel bestehend erweist, wie schon zumeist die Verwitterungsflächen zeigen. Dass die Oberfläche derartiger (im weitesten Sinne) coralligener Sedimente nicht vollkommen eben wie eine Tafel gedacht werden kann, da ja in ihrer Entstehungsweise der Gegensatz zu den rein mechanischen Absätzen liegt, darüber braucht kein Wort verloren zu werden; ist man demnach durch die Natur und das Auftreten solcher Gebilde zu dem Schlusse gelangt, dass man in denselben thatsächlich derartige gewissermassen abnormal gebildete Sedimente vor sich habe, so werden gewisse Unregelmässigkeiten an der oberen Grenze derselben gegen die zunächst überlagernden Schichten, welche sich ja in allen solchen Fällen von Ueberlagerung nothwendig einstellen müssen, die einmal gewonnene Anschauung kaum mehr zu stören im Stande sein. Gerade die Grenzenverhältnisse zwischen Spizzekalk und den nächstjüngeren Schichten bieten meiner Ansicht nach ein ganz besonders ausgezeichnetes Beispiel der Ueberlagerung von organogenen Kalkmassen durch regelmässig geschichtete Sedimente. Wie schon erwähnt, wird durch die bunten, petrefactenreichen Gesteine, die sich hie und da in den obersten Spizzekalken einstellen, eine Art Uebergang zu den bunten Hornsteinkalken und Tuffen des zunächst zu besprechenden Horizontes vermittelt.

Es sei der Vollständigkeit wegen nur noch auf die erzählende Eigenschaft des Spizzekalkes hingewiesen, mit welcher sich aus naheliegenden Gründen vorzugsweise italienische Geologen beschäftigt haben. Man vergleiche darüber insbesondere die Angaben von Pirona, l. c. pag. 151 ff.



## 6. Buchensteiner Kalke und Tuffe.

Die geringmächtige, von allen älteren Beobachtern übersehene Schichtgruppe ist ihrer Petrefactenführung wegen von besonderem Interesse. Beyrich hat die Verhältnisse dieser Schichten zuerst studirt und die ersten Nachrichten darüber finden sich in der mehrfach citirten Mittheilung von E. v. Mojsisovics. Derselbe sagt, dass über den Kalken des Monte Spizze eine wenig mächtige Schichtgruppe von rothen und grauen Knollenkalken, gebänderten Kalken und grünem Steinmergel (sehr ähnlich Pietra verde), von tuffigen Schmitzen und Zwischenlagen folge, welches System unbedenklich für ein Aequivalent der Buchensteiner Schichten erklärt werden könne. Beyrich fand darin ein Ammonitenfragment, das dem *Trachyceras Reitzi* zu entsprechen scheint. Die wesentlichste Charakteristik dieser Schichten ist durch voranstehendes Citat gegeben. Es darf nur hinzugefügt werden, dass dieses Niveau im gesammten Bereiche der Trias von Recoaro allenthalben über dem Spizzekalke und zwischen diesem und dem höher folgenden mächtigeren Systeme von Tuffen und Eruptivgesteinen als eine Art Uebergangsgebilde nachweisbar ist und dass die lithologischen Charaktere dasselbe gleichmässig mit den tieferen und höheren Schichten verbinden. Die bunten Kalke und petrefactenreichen Gesteine, speciell Daonellenbänke an der oberen Grenze des Spizzekalkes sind ihrerseits eng damit verknüpft, vielleicht sogar direct als stellvertretende Facies der eigentlichen Hornsteinkalke dieses Niveaus zu betrachten, da diese gerade an solchen Stellen zu fehlen oder minimal entwickelt zu sein scheinen (Südabhang des Spizze und Alpenweiden des Campogrosso), an welchen jene bunten oberen Niveaus des Spizzekalkes nachgewiesen sind. Typische Lagen von Pietra verde treten insbesondere im Tretto in diesen hornsteinreichen Lagen der Buchensteiner Schichten auf, auch weisse Tufflagen erscheinen in denselben, auf welche hier allenthalben gebaut wird, um weisse feuerfeste Thone daraus zu schlemmen. Der Knollenkalk des Tretto selbst ist zumeist blassroth gefärbt und im Val Orco stellenweise ganz erfüllt von Durchschnitten kleiner Conchylien, die aber aus dem Gestein nicht zu gewinnen sind. Schon im Jahre 1878 gelang es mir, ausser den Daonellenbänken der oberen bunten Spizzekalke auch solche im eigentlichen Buchensteiner Kiesel- und Knollenkalke zu finden; im Jahre 1881 habe ich solche in diesem Niveau an zahlreichen Stellen beobachtet, so dass man sagen kann, Daonellen seien in diesen Schichten ganz allgemein verbreitet. Die Art aus den bunten Spizzekalken wurde von E. v. Mojsisovics mit der *Daonella parthanensis* des obersten Muschelkalkes verglichen. Abgesehen von den Daonellen sind die Buchensteiner Kiesel- und Knollenkalke des eigentlichen Gebietes von Recoaro äusserst arm an Petrefacten, wovon man sich am besten bei Begehung der Höhen des Monte Lichelere überzeugen kann; hier bestehen die Wegmauern und Weidegrenzen fast ausschliesslich aus den plattigen Gesteinen dieses Niveaus und doch ist man kaum im Stande, mehr als einzelne Spuren organischer Reste darin aufzufinden. Dasselbe gilt von den benachbarten Aufschlüssen bei Casa Creme. Besser liegen die Verhältnisse im Tretto. Hier gelang es mir,

nahe nördlich von S. Ulderico, in den am Fahrwege nach der Häusergruppe Palle gut aufgeschlossenen und flach gegen Norden fallenden Hornsteinkalken und festen kieseligen Tuffen dieses Niveaus nicht nur Daonellen, sondern auch Cephalopoden von sehr guter Erhaltung aufzufinden. Eine Anzahl solcher, aus gleichen Gesteinen desselben Niveaus der Umgebung des Val Orco stammend, wurde ferner vom Sammler M. de Pretto in Schio acquirirt, so dass E. v. Mojsisovics in seinem grossen Werke über Triascephalopoden der mediterranen Provinz folgende Arten aus diesen Schichten anführen und beschreiben konnte:

*Arpadites trettensis* Mojs. (l. c. pag. 54, Tab. LXXXI., Fig. 4.)  
San Ulderico.

*Trachyceras recubariense* Mojs. Aus rothen knolligen Kalken zwischen Castagna und Caili oberhalb Recoaro (der erste Fund von Beyrich); — ausserdem im Tretto. (Sonst bei Prezzo.)

*Trachyceras Curionii* Mojs. Tretto. (Ausserdem im Val Trompia.)

*Trachyceras margaritosum* Mojs. (l. c. pag. 127, Tab. LXXXII, Fig. 1.) Val Orco und San Ulderico im Tretto (auch von Lavone im Val Trompia bekannt).

*Hungarites Mojsisovicsi* (Boeckh) Mojs. San Ulderico (auch von Sagor in Krain).

Daonellen wurden, wie schon hervorgehoben, an zahlreichen Stellen theils einzeln, theils bankweise gefunden. Es möge eine Zusammenstellung von Fundstellen derselben hier folgen: Im Val Orco und nördlich (Cephalopodenfundort), sowie westlich von S. Ulderico (unterhalb Casa Soglio) im Tretto; auf der Höhe von La Rasta bei Recoaro und im Val Asnicar (Lichelere) bei Recoaro; auf dem Monte Lichelere und in der Umgebung von Casa Creme im oberen Val d'Agno di Creme; endlich westlich oberhalb Monte Fontana d'oro an dem Höhenrücken zwischen Val Leogra und Val Posina in den Einrissen der Alpenweiden unterhalb der Dolomitwände des Pasubio.

Ferner fand sich bei Casa Creme in diesen Schichten der Abdruck eines Schalenfragmentes mit an *Monophyllites Wengensis* erinnernder Sculptur; am Monte Lichelere das Bruchstück einer *Arcestes*; an mehreren Stellen, z. B. im Val Asnicar, wurden eigenthümliche glatte Brachiopoden der Gattung *Rhynchonella* oder *Spirigera*, an Hallstätter Formen erinnernd, gesammelt; endlich, sowohl im Tretto, als bei Recoaro, eigenthümliche kleine, halbkugelige, stark concentrisch gewellte Bivalven, die man, wären sie nicht so hoch gewölbt, für Halo- bionbrut halten möchte.

Ein allmäliger Uebergang, der keine feste Grenze zu ziehen gestattet, verbindet diese Schichten, die durch ihren Kiesel- und Tuffgehalt charakterisirt sind, mit der nächsthöheren Schichtgruppe, welche ganz aus einer ansehnlich mächtigen Masse von deckenförmig gelagerten Eruptivgesteinen und deren Tuffen aufgebaut ist.

## 7. Tuffe, Melaphyre und Porphyrite von Recoaro (Wengener Schichten nach E. v. Mojsisovics).

Es ist bereits hervorgehoben worden, dass Beyrich zuerst das deckenförmige Auftreten von Eruptivgesteinen<sup>1)</sup> in Verbindung mit Tuffen bei Recoaro erkannte. Von allen früheren Beobachtern, soferne diese den Eruptivgesteinen ihre Aufmerksamkeit zugewendet hatten, waren diese Gesteine als Gänge und intrusive Massen betrachtet worden, und das Auftreten von Tuffen war ihnen überhaupt unbekannt geblieben. Mit der petrographischen Untersuchung der hieher gehörigen Gesteine hat sich ausser Lasaulx und Lepsius insbesondere Baron Foullon beschäftigt. Da die Arbeiten der beiden erstgenannten Autoren von Foullon eingehend berücksichtigt worden sind, ist es wohl gestattet, sich an die von ihm erreichten Resultate zu halten. Erwähnt sei nur, dass Lepsius die Hauptmasse der Eruptivgesteine dieses Niveaus als „Mikrodiabase und Nonesite“ bezeichnet und dieselben dem Raibler Niveau gleichstellt. Auf seine, sowie auf die Mittheilungen Gumbel's über diese Gesteine wird später noch genauer eingegangen werden müssen.

Nach Baron Foullon sind die deckenförmig vorkommenden Eruptivgesteine des Gebietes von Recoaro Melaphyre und Diabasporphyrite, sowie wahre Porphyrite, ja auch der Quarzporphyr des Thalgebietes von Posina dürfte aller Wahrscheinlichkeit nach diesem Niveau zufallen. Die wenigen untersuchten Tuffe führen ebenfalls Quarz. Die mit den Eruptivgesteinsdecken und den Tuffen, wie es scheint, in genetischem Zusammenhange stehenden, innerhalb der unteren Trias stock- oder gangförmig auftretenden, ausserordentlich zahlreich vorkommenden und theilweise ausgedehnte Dimensionen einnehmenden Eruptivmassen erwiesen sich nach Foullon als Porphyrite, nur einzelne Gänge von geringeren Dimensionen bestehen auch aus Basalten, sowie jene über das Eruptivniveau der Tuffe hinaufreichenden, im Hauptdolomite erscheinenden Gänge durchaus aus solchen zu bestehen scheinen; ihr Zusammenhang mit den Tertiärbasalten von Vicenza-Verona ist wohl als sicher zu erachten<sup>2)</sup>. Bei den Aufnahmen im Felde fallen — abgesehen von diesen weit jüngeren Basaltgängen — insbesondere drei Typen triassischer Eruptivgesteine auf, die im Ganzen den Unterscheidungen Foullon's entsprechen: die schwarzen basaltähnlichen Melaphyre und Diabasporphyrite; die oft grellroth gefärbten und Magnesiaglimmer führenden Porphyrite der Eruptivdecken; und die düsterfarbigen Porphyrite der Stöcke und Gänge. Die Aufschlüsse sind in dem Horizonte der Eruptivdecken und Tuffe leider fast durchwegs äusserst ungünstige, die Oberfläche wird hier fast durchwegs von üppigen Alpenweidflächen bedeckt, näher

<sup>1)</sup> Maraschini (Profil des Monte Spizze, Tab. I) schon gibt an, dass der „Porfido pirossenico“ am Monte della Rasta scheinbar über dem Kalke des Monte Spizze liege, thatsächlich aber sei er nicht im normalen Schichtverbande, sondern dem Kalke an- oder nebengelagert.

<sup>2)</sup> Die Angabe bei Foullon über das Alter des Vorkommens bei Casa Stue bedarf einer Berichtigung, da es sich hier wohl ebenfalls um einen tertiären Basalt handelt.

den hangenden Schichten auch von den gewaltigen Schuttmassen am Fusse der Hauptdolomitwände verhüllt. Man kann unter solchen Verhältnissen zwar immer mit Sicherheit constatiren, dass man sich im Niveau der Eruptivdecken befindet, ohne aber genauere Beobachtungen über die Vertheilung von festen Eruptivmassen und Tuffen anstellen zu können. Von Petrefacten hat dieser Horizont bisher nichts geliefert.

Die der Trias zuzuzählenden intrusiven Gesteinsmassen durchsetzen in zahllosen Gängen und Stöcken vom Thonglimmerschiefer bis hinauf in das Wengener Eruptivniveau alle Schichten. Von ihnen sind insbesondere jene grossen stockförmigen Massen hervorzuheben, welche von den Ablagerungen der untern Trias allseitig ziemlich ungestört umgeben werden. Die mächtigsten unter ihnen bilden ganze Berggruppen, welche durch ihre sterilen, wasserlosen, steinigen Gehänge und ihre düsterröthliche Färbung oft schon von der Ferne sich von den übrigen Gebirgsgliedern leicht unterscheiden. Die vorzüglichsten dieser stockförmigen Massen sind: die des Monte Alba zwischen Val Leogra und Val Posina, die grösste von allen; die ebenfalls räumlich ausgedehnte Masse der Guizze di Schio im Tretto; eine kleinere, zwischen beiden gelegene oberhalb Valle dei Conti; ein noch beschränkteres Vorkommen zwischen dem Hauptthale des Torrente Leogra und dem Val Fangosa, oberhalb Contrada Pienegonda, dem sich vielleicht noch mehrere untergeordnete Punkte im Nordwesten und Südwesten von Starò anschliessen. Auf kleinere Gänge und Lagergänge stösst man nahezu Schritt für Schritt und man kann wohl sagen, dass deren Anzahl eine ausserordentliche ist, so dass eine Aufnahme, welche auch sie berücksichtigen sollte, zu einer Detailaufnahme im strengsten Sinne werden müsste. Ausgezeichnete Beispiele solcher Gänge sind schon von Maraschini beschrieben und abgebildet worden.

### 8. Hauptdolomit.

Ueber dem Niveau der Tuffe und Eruptivgesteine erheben sich die hohen Wände des Gebirgs-Walles, der den Kessel von Recoaro beinahe allseitig umgibt, aus wohlgeschichteten Bänken von Hauptdolomit bestehend, der überlagert wird von der bekannten Lias-Entwicklung der Veronesischen und Vicentinischen Voralpen und des Südtiroler Hochlandes. Pirona war der erste, welcher den Hauptdolomiten eine ihnen annähernd gebührende Stellung zuwies. Er constatirte das Vorkommen von *Megalodus triquetus* darin und erklärte sie für „il membro superiore del infralias“, während „il membro inferiore“, d. i. die Schichten mit *Terebratula gregaria* und *Avicula contorta* nach ihm bei Recoaro nicht bekannt sind. Benecke macht ausser *Megalodus triquetus* auch *Turbo solitarius* aus diesen Schichten namhaft, die man sonach — auch ihrer Lagerung wegen — für Hauptdolomit anzusehen das vollste Recht hat.

Nach E. v. Mojsisovics folgt im Hangenden des Melaphyr- und Porphyritlagers als Basis des Hauptdolomites eine fortlaufende Zone zerfallender Dolomite, in deren oberen Theilen sich weisse Oolithbänke finden, die ganz und gar mit Gesteinen übereinstimmen, welche in Südtirol an der Basis der Raibler Schichten häufig vorkommen.

Ausser diesen besonders charakteristischen Gesteinen treten noch eine Reihe anderer Gesteinstypen auf, welche v. Mojsisovics aus der dolomitisch-kalkigen Entwicklung der Raibler Schichten bekannt sind. Auch Gyps findet sich in diesem Niveau. v. Mojsisovics zweifelt deshalb nicht, dass in dieser unteren Abtheilung des Hauptdolomites die Repräsentanten der Raibler Schichten enthalten seien. Den unteren Theil dieser dolomitischen Stufe kann man nach ihm als Stellvertretung der Cassianer Schichten betrachten.

Es ist mir bei den Begehungen des Gebietes von Recoaro nicht gelungen, präzisere Anhaltspunkte für diese von E. v. Mojsisovics vertretene Ansicht zu finden, welche somit, soviel Berechtigung dieselbe auch gewiss besitzt, gegenwärtig doch kaum als völlig ausreichend gestützt gelten kann. Den erwähnten Gyps habe ich nicht aus eigener Anschauung kennen gelernt, kann daher über dessen Lager keine Angaben machen. Die von mir in Verhandl. 1879, pag. 75 am Monte Zollota als mögliche Vertretung der Raibler Schichten angesprochenen mergeligen Dolomite liegen viel zu hoch innerhalb der Gesamtmasse des Hauptdolomits und zugleich viel zu nahe unter den grauen Liaskalken dieses Gipfels, als dass man jene Deutung aufrecht erhalten könnte. Eher dürfte man berechtigt sein, in denselben eine Andeutung der Kössener Schichten zu erkennen, da es ja, wie ich bei einer anderen Gelegenheit (Bericht über die Aufnahmen in Judicarien etc., pag. 110) mit einigem Grunde wahrscheinlich gemacht zu haben glaube, gegenwärtig vielleicht gestattet ist, in der Hauptdolomitmasse östlich des Lago di Garda nicht nur die Vertretung des Hauptdolomites selbst, sondern auch jene der Kössener Mergel, besonders aber jene der oberrhätischen Kalke und Dolomite (Lithodendronkalk, Corna von Brescia, Grenzdolomit von Judicarien) zu suchen. Es behielte somit auch Pirona mit seiner oben mitgetheilten Ansicht, wenn auch in etwas modificirtem Sinne, Recht. Hier sei noch hinzugefügt, dass der eigentliche Hauptdolomit der Umgebung von Recoaro, sowie in den westlicheren Gebieten, durch das Vorkommen zahlreicher Megalodonten (besonders im Val Arsa), durch das Auftreten von *Turbo solitarius* und durch *Gervillia exilis* charakterisirt erscheint. Die letztgenannte, für den Hauptdolomit der Lombardei so bezeichnende Bivalve fand sich in guten Exemplaren in abgestürzten Blöcken des Monte Majo bei Cavallaro oberhalb Posina.

### 9. Liassische und jüngere Gebilde.

Dieselben finden sich nur mehr in beschränkter Verbreitung in der südlichen und südöstlichen Umrandung des Triasgebietes von Recoaro und Schio; sie sollen nur der Vollständigkeit wegen hier erwähnt sein, da ihre Darstellung einer weiteren Mittheilung über die Aufnahme im Vorgebirge von Vicenza und Verona vorbehalten bleibt. Innerhalb des Recoarischen Gebietes sind jüngere Ablagerungen als die des Hauptdolomites nur an einer einzigen Stelle bekannt geworden, in der Dolomitgruppe des Monte Sciopaore, Priafora und Zollota zwischen dem Tretto und Val Posina. Sie bilden hier in Form der bekannten „grauen Kalke“ mit Einlagerungen von mergeligen Bivalvenbänken und zahlreichen,

von *Terebratula Rotzoana* ganz erfüllten Schichten die höchste Kuppe des westlichen Gipfels, des Monte Zollota der österr. Specialkarte. Am Zollota selbst liegen auch lose Stücke der jüngeren Oolithe und rothen Ammonitenkalke umher; sie sind nicht mehr anstehend zu finden. Da die einzelnen Gipfel dieses Kammes durch unbedeutende Verwerfungen getrennt sind, stösst der Lias des Zollota gegen Osten an Hauptdolomit. Die theilweise den Monte Zollota an Höhe noch überragenden östlicheren Dolomitspitzen sollen indessen nach einer Versicherung des bekannten Führers G. Meneguzzo keine Lias-Auflagerungen mehr besitzen.

### Parallelisirung der Triassschichten von Recoaro mit denen benachbarter Gegenden.

Es ist hier vielleicht angezeigt, einen vergleichenden Rückblick einzuschalten, der verschiedenen Deutungen noch einmal zu gedenken, welche die Triasbildungen von Recoaro im Laufe der Zeiten erfahren haben, und diejenige unter ihnen, welche bei unseren heutigen Kenntnissen am meisten Berechtigung zu haben scheint, zu acceptiren, um nicht mit einer Anzahl neuer Localnamen die Wissenschaft in zweifelhafter Weise bereichern zu müssen. Es ist bereits oben hervorgehoben worden, dass man wahrscheinlich die eigentlichen Muschelkalkablagerungen von Recoaro bis über die Brachiopodenkalke hinaus (incl. der nächsthöheren braunen flimmernden „Dontkalke“) als ein vollkommen entsprechendes Aequivalent des judicarischen und ostlombardischen unteren Muschelkalkes (welcher auch in jenen Gegenden in untere Schichten mit *Encrinurus gracilis* und in obere brachiopodenreiche Schichten vom Ponte di Cimego zerfällt, vergl. Bittner: Judicarien und Valsabbia pag. 238), mit welchen sogar lithologisch die Uebereinstimmung eine recht grosse ist, betrachten darf; es ist ferner betont worden, dass man die an der oberen Grenze dieser Schichten bei Recoaro auftretenden; durch die vorangegangenen Pflanzen-Einschwemmungen gewissermassen schon vorher verkündeten Conglomerate, Brecciengesteine und wohl auch die rothen sandigmergeligen Schichten („Keuper“ der älteren Autoren) kaum als etwas anderes, denn eine Ablagerung von ganz localem Charakter ansehen kann. Unter diesen Voraussetzungen wird es statthaft erscheinen, in der nun folgenden Zone dunkler Kalke mit *Gyroporella triassina*, *Thamnasträen*, Bivalven und Gastropoden, in welcher auch ein Nautilusfragment gefunden wurde und deren ausserordentliche petrographische Aehnlichkeit mit den petrefactenreichen Schichten des oberen Muschelkalkes von Judicarien ebenfalls bereits hervorgehoben wurde, ein Aequivalent dieser Schichten von etwas veränderter Facies zu erblicken; die Nothwendigkeit, den aufs Engste mit diesen seine Basis bildenden Kalken verbundenen hellen Spizzekalk auch thatsächlich damit vereinigt zu lassen, ergibt sich von selbst um so mehr, als auch der helle Spizzekalk ein Niveau von ausserordentlich wechselnder Mächtigkeit darstellt, sohin aus der stellenweise grossen Mächtigkeit desselben kein Argument hergenommen werden kann, um ihn etwa als ein gesondertes Aequivalent höherer Schichten darstellen zu können. Man kommt dann ferner ganz naturgemäss dazu, in den zunächst überlagernden bunten Knollen- und Kieselkalken mit Pietra verde und anderen Tuffein-

lagerungen eine exacte Vertretung der Buchensteiner Schichten zu erkennen, und die weiter folgende grosse Masse von Tuffen, Melaphyr- und Porphyrit-Ergüssen fordert schliesslich eine Parallelisirung mit den gleichartigen Gebilden des Wengener Niveaus von selbst. Höher aber fehlen bisher sichere Vertreter der Cassianer und Raibler Schichten.

So einfach und plausibel nun diese Art der Parallelisirung vielleicht scheinen mag, so sind denn doch auch bedeutend differierende Ansichten in der Literatur vorhanden. Für Lepsius ist das Eruptivniveau von Recoaro ein Aequivalent der Raibler Schichten, der darunter liegende Spizzekalk sodann eo ipso Esinokalk. Bei der Parallelisirung der Eruptivdecken von Recoaro stützt sich Lepsius offenbar vornehmlich auf die Verhältnisse an der Mendel; die aber gerade bezüglich dieses Gebirges bestehenden Schwierigkeiten und Meinungsdivergenzen sind bekannt. Während F. v. Richthofen die Hauptmasse des Dolomites der Mendel bis unter das Eruptivniveau ehemals als gleichbedeutend mit oberem Muschelkalk (Mendoladolomit) auffasste, die Eruptivdecke darüber also wohl als gleichartig mit den Melaphyren und Tuffen der Seisser Alpe, im Sinne v. Richthofen's also als Repräsentant aller Schichten zwischen Muschelkalk und Hauptdolomit gelten durfte, ist die Hauptmasse des Mendelgebirges nach den späteren Untersuchungen G ü m b e l's Schlerndolomit und die darüber liegenden Melaphyre und Tuffe fallen den Raibler Schichten des Schlernplateaus zu; Vacek endlich ist durch die neuesten Aufnahmsarbeiten (vergl. Verh. 1882, pag. 45) zu Anschauungen gekommen, die denen von Richthofen's in gewissem Sinne wieder näher stehen, und die sich in Kürze so ausdrücken lassen, dass in der zwischen dem Mendoladolomit (welchem Vacek aber für gleichbedeutend mit Schlerndolomit hält!) und dem Hauptdolomite auf der Mendelhöhe liegenden Schichtgruppe, in der er drei Glieder, zuunterst gebänderte, zum Theile kieselige Kalke, höher Tuffe und Melaphyre und zuoberst ein Uebergangsgebilde gegen den Hauptdolomit unterscheidet, die Vertretung der Buchensteiner, Wengen-Cassianer und Raibler Schichten zu suchen sei. Eine gewisse Analogie in den Verhältnissen zwischen der Mendel und dem Gebiete von Recoaro ist aber nicht zu verkennen, doch ist die Mächtigkeit der Eruptivmassen und Tuffe bei Recoaro jedenfalls eine weit bedeutendere.

Es wurde bereits erwähnt, dass Lepsius den Spizzekalk für Esinokalk erklärt; das dürfte völlig übereinstimmen mit der Ansicht G ü m b e l's, dass der Spizzekalk gleich Schlerndolomit und Wettersteinkalk sei. Was aber die Tuffe und Eruptivgesteine anbelangt, so gehen die Ansichten von Lepsius und G ü m b e l einigermassen aus einander; Lepsius zweifelt nicht daran, dass die Eruptivgebilde über dem Spizzekalk und unter dem Hauptdolomite liegen und daher ganz selbstverständlich, da der Spizzekalk für ihn Esinokalk ist, dem Raibler Niveau angehören müssen. Bei G ü m b e l dagegen findet man, pag. 40, die Angabe, dass der Kalk des Monte Spizze (Schlerndolomit) auch in die benachbarten Kalkberge (womit nur die Hauptdolomitkette im Süden gemeint werden kann) fortsetze, deren unteren Aufbau bildend, und höher vom Hauptdolomite überlagert werde. „Eine tuffige Zwischenlage zwischen beiden ist nicht überall wahrzunehmen, doch scheint sie stellenweise vorhanden zu sein,“ sagt G ü m b e l weiterhin wörtlich. Die

Melaphyre (Augitophyre) und Porphyre von Recoaro, die ja auch G ü m b e l gesehen hat, würden nach ihm nicht, wie Lepsius will, den Raibler Schichten, sondern (pag. 35) den Tuffen und Eruptivgesteinen der Seisser Alpe und bei S. Cassian entsprechen. G ü m b e l hat nämlich, wie schon in der Einleitung gezeigt wurde, fälschlicherweise angenommen, dass diese Tuffe und Eruptivgesteine unter dem Spizzekalk liegen und demselben Niveau angehören, wie jene rothen sandigen Schichten (Keuper Schauroth's) unterhalb der Spitze-Wand. Wäre das richtig, so könnte man gegen G ü m b e l's Ansicht, der Spizzekalk sei Schlerndolomit, nicht viel einwenden; man müsste es auch gerechtfertigt finden, wenn G ü m b e l, pag. 34, in dem Complexe zwischen Brachiopoden- und Spizzekalk nach Aequivalenten der Wengener Halobien-schichten sucht. Wie die Sachen aber thatsächlich liegen, kann man darin, dass G ü m b e l weiterhin (pag. 33) durch die dünngeschichteten Kalke mit Hornsteineinschlüssen, welche in Verbindung mit Tuffen an der Kante der Weidefläche unter dem Monte Spizze liegen, an Buchensteiner Kalke erinnert wird, nur eine sehr willkommene und werthvolle, weil ganz und gar unbeabsichtigte Bestätigung der über das Alter dieser zunächst über dem Spizzekalk folgenden Schichtgruppe hier vertretenen Ansicht erblicken. Auch G ü m b e l also ist geneigt, die über dem Spizzekalk folgenden Hornsteinkalke und die noch höher liegenden Tuffe und Eruptivgesteine für Aequivalente der Buchensteiner und Wengener Schichten (resp. Sch. der Seisser Alm) zu erklären, und er liefert dadurch zugleich ein Hauptargument gegen seine eigene Ansicht, dass der Spizzekalk Schlerndolomit sei, denn derselbe liegt vollkommen klar und deutlich unter jenen Schichten, nicht aber über ihnen, wie G ü m b e l will. Er entspricht demnach thatsächlich seiner Lagerung nach zunächst dem Mendoladolomite v. R i c h t h o f e n's. Wir kommen hier auf den Vergleich mit der Mendel zurück. Auch an dieser liegt zwischen einer unteren Kalk- und Dolomitmasse und dem sicheren Hauptdolomite nur ein einziges mergeligtuffiges Niveau — soll man nun in diesem mit Lepsius und G ü m b e l Raibler Schichten, soll man mit v. R i c h t h o f e n (ältere Ansicht) und Vacek darin eine Vertretung aller Complexe zwischen Muschelkalk und Hauptdolomit erblicken? Man kann hier (an der Mendel) wohl nicht gut conform mit v. M o j s i s o v i c s' Deutung der Verhältnisse bei Recoaro die Cassianer und Raibler Schichten in den Hauptdolomit hinaufrücken, denn alle Beobachter stimmen darin überein, dass Aequivalente der rothen Raibler Schichten an der Basis des Hauptdolomites hier thatsächlich zu finden seien. Ist Vacek's Deutung richtig, so würde sich kaum ein erheblicher Einwand machen lassen, wenn man dieselbe auch auf Recoaro übertragen wollte, und man hätte dann etwa jene Ausbildungsweise vor sich, in welcher nach v. R i c h t h o f e n der Schlerndolomit in der Gesamtmasse der Tuff- und Mergel-Entwicklung fehlt und über der Wengen-Cassianer tuffigen Facies unmittelbar die Raibler Schichten folgen. An mehr oder weniger zutreffenden Analogien solcher Entwicklung innerhalb der Nachbargebiete fehlt es ja keineswegs. Man könnte hier zunächst auf jene Districte der ostlombardischen und judicarischen Trias hinweisen, in denen entweder die Gesamtmächtigkeit der Schichten zwischen Muschelkalk und Hauptdolomit eine sehr geringe ist (westliche



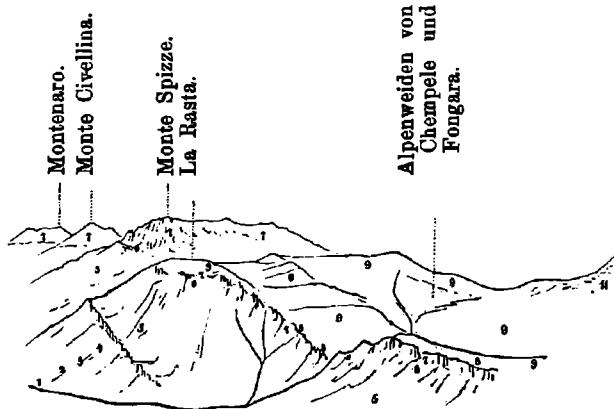
Basis des Gaverdina-Zuges) oder wo inmitten und zwischen einer mächtiger entwickelten Masse von Wengener Daonellenschichten und „Schichten von Raibler Facies“ der „Wengener Riffkalk“ auf einige Bänke reducirt ist, stellenweise vielleicht ganz fehlt. Damit hätte man zugleich einen Uebergang gegeben zu jener Entwicklungsweise, die beispielsweise bei S. Cassian (vergl. Mojsisovics Dolomitriffe pag. 246) in so ausgezeichneter Weise vertreten ist, und welcher Kalk und Dolomit thatsächlich fehlt. Man könnte hier ferner auf gewisse Districte in den Nordalpen hinweisen, insbesondere auf jene, in denen die Lunzer Schichten und in denen die Aviculenschiefer Stur's auftreten. Auch hier hat man zwischen einer unteren, mächtigen Masse von Kalken und Dolomiten, die Stur in ihrer Gänze als Muschelkalk auffasst (was v. Mojsisovics allerdings bestreitet), und dem oberen Complexe des Hauptdolomites nur ein einziges, bald ansehnlich mächtiges, bald ausserordentlich reducirtes Niveau sandigmergeliger Gebilde.

Es könnte nun auch der Versuch gemacht werden, diejenigen Ansichten als für Recoaro anwendbar zu erklären, welche — abermals von den Verhältnissen der Mendel, wie sie Lepsius und Gümbel auffassen, ausgehend — in dem Eruptivniveau von Recoaro Raibler Schichten, in dem Spizzekalke Esinokalk sehen möchten, wobei man in erster Linie die äusserst gewichtigen Einwürfe, die sich aus der Existenz von den Buchensteiner Kalken analogen Gebilden an der Grenze beider ergeben, aus dem Wege räumen müsste, etwa mit dem Hinweise darauf, dass eine Entwicklung von kieseligen Knollenkalken mit Pietra verde und der Fauna der Buchensteiner Kalke ja nicht an ein einziges Niveau gebunden zu sein brauche. So wenig Wahrscheinlichkeit eine solche Deutung bei unseren jetzigen Kenntnissen auch haben mag, so lässt sich dieselbe doch nicht einfach von der Hand weisen und eine gewisse Berechtigung wird man derselben immerhin zugestehen können. Sie könnte sich ferner auf die Thatsache stützen, dass ja ein mergeligtuffiges Niveau der Wengener Schichten hie und da wirklich fehlt, so (nach Gümbel und Lepsius) an der Mendel, so ferner im oberen Val Brembana bei Lenna, wo der Esinokalk unmittelbar auf Muschelkalk liegt u. a. a. O. Auch die Eruptivgesteine selbst sind ja nicht ausschliesslich an sichere Wengener Schichten gebunden; sie treten sicher auch in jenen Schichten auf, die in Judicarien und Valsabbia als „Schichten von Raibler Facies“ bezeichnet wurden und die möglicherweise wirklich Raibler Schichten sind, zum Mindesten ebenso sichere Raibler Schichten, wie jene an der Mendel.

Man würde demnach, wenn man alle Möglichkeiten berücksichtigt, eigentlich zu drei recht verschiedenen Auffassungen der Schichtfolge, die bei Recoaro zwischen Brachiopoden-Kalken und Hauptdolomit liegt, gelangen können. Der wesentlichste Unterschied liegt dabei in der Auffassung des Eruptivniveaus über dem Spizzekalke, welches nach der einen Ansicht Wengener Schichten allein, nach einer zweiten Raibler Schichten allein, nach einer dritten Wengener und Raibler Schichten umfassen würde. Folgende schematische Tabelle wird diese Verhältnisse am besten veranschaulichen:

Schichtfolge bei Recoaro	I.	II.	III.
Hauptdolomit	Hauptdolomit Raibler } Schichten Cassianer }	Hauptdolomit	Hauptdolomit
Eruptiv-Niveau	Wengener Schichten	Raibler } Schichten Cassianer } Wengener }	Raibler Schichten
Kieselkalk und Tuff	Buchensteiner Sch.	Buchensteiner Sch.	?
Spizekalk Gyroporella-triasina-K.	Mendoladolomit (oberer Muschelkalk)	Mendoladolomit (oberer Muschelkalk)	Esinokalk (Schlern-dolomit)
„Keuper“	} Unterer Muschelkalk	} Unterer Muschelkalk	Wengener Sch. z. Th.?
„Dontkalk“			Mendoladolomit?
Brachiopodenkalk			} Unterer(?) Muschelkalk
<i>Encrin. gracil.</i> -Sch.			

Die Tabelle I entspricht der Gliederung, die E. v. Mojsisovics gegeben hat, die am weitesten davon abstehende Tabelle III dürfte so ziemlich die Ansichten von Lepsius und Gumbel darstellen. Bezüglich der Deutung der untersten Partien des Hauptdolomites als Cassianer und Raibler Schichten in Tabelle I würde die Lage des von E. v. Mojsisovics erwähnten Gypsvorkommens, das ich leider nicht aufgefunden habe, die besten Anhaltspunkte geben können. Sollte eine Vertretung der Cassianer und Raibler Schichten durch den untersten Hauptdolomit nicht nachweisbar, oder diese Ansicht direct zu widerlegen sein, so würde man naturgemäss eine solche Vertretung in den obersten Partien des Eruptivniveaus selbst zu suchen haben und es



1. Thonglimmerschiefer.
2. Grödener Sandstein.
3. Bellerophonkalk.
4. Werfener Schiefer.
5. Unterer Muschelkalk.
6. Mittlerer Muschelkalk („Keuper“ aut.).
7. Spizekalk.
8. Buchensteiner Schichten.
9. Triffe und Melaphyre der Wengener Eruptivdecke.
11. Hauptdolomit.

würde dann Tabelle II für Recoaro gelten. Denn, dass etwa die Raibler Schichten hier ganz unvertreten sein sollten, ist doch wohl noch weniger wahrscheinlich. An der verhältnissmässig grossen Mächtigkeit des Muschelkalkes bei Recoaro gegenüber den obertriassischen Schichten bis zum Hauptdolomite (untere Grenze desselben) wird sich Derjenige, welcher die Verhältnisse in Judicarien und in der östlichen Lombardei kennt, nicht im geringsten stossen. Um eine Vorstellung von diesen Mächtigkeitsverhältnissen bei Recoaro zu geben, möge hier eine rohe Skizze beigefügt sein, welche den Abhang des Zuges des Monte Spizze gegen das Val Asnicar (Val Lichelere) darstellt und vom Monte Lichelere aus gesehen ist. Es treten in derselben besonders der Rauchwackenzug zwischen Werfener Schiefer und Muschelkalk in der mittleren Höhe der Abhänge und der Kalkzug des Monte Spizze selbst scharf hervor. Die von Alpenweiden eingenommene Terrasse, welche sich über dem Spizzekalke bis an den Fuss der Hauptdolomitwände hin ausspannt, erreicht hier eine beträchtliche Breite, entsprechend der ansehnlichen Mächtigkeit der Eruptiv- und Tuffgesteine. Die ausserordentlich wechselnde Mächtigkeit des Spizzekalkes ersieht man am besten aus dem Vergleiche des Monte Spizze selbst mit seiner westlicheren, dem Beschauer näherliegenden Fortsetzung unter La Rasta und am Gehänge des Val Asnicar.

### 3. Topographischer Theil.

In nachfolgenden Abschnitten sollen jene topographischen Einzelheiten mitgetheilt werden, welche in erster Linie zur Erläuterung der geologischen Karte des Triasgebietes von Recoaro im weiteren Sinne bestimmt sind.

Es sei hier vorausgeschickt, dass das gesammte Triasgebiet von Recoaro in zwei tektonisch scharf geschiedene Regionen zerfällt, in eine westlicher liegende, welche die engere Umgebung von Recoaro (Agnothal) und das unmittelbar damit zusammenhängende Gebiet der Nachbargemeinde Valle dei Signori im Norden umfasst und ihre Ausläufer sowohl ins obere Val Arsa nach Tirol als auch unter den Pasubio-Abstürzen ins Val Posina hinüber entsendet; — und in eine räumlich viel weniger ausgedehnte Region im Osten resp. Nordosten von der ersteren, welche das Tretto (richtiger I Tretti) bei Schio und ebenfalls einen Theil des Val Posina in sich begreift. Beide Regionen sind von einander geschieden durch die Fortsetzung der altbekannten grossartigen Querbruchlinie von Vicenza-Schio, welche in nahezu nordwestlichem Verlaufe in das Innere des Gebirges eindringt und erst im obersten Val Posina gegen den ins Terragnuol hinüber führenden Pass Borcola sich auszugleichen und zu verlieren scheint.

Eine weitere Unterabtheilung des Gebietes, welche im Folgenden hauptsächlich zum Zwecke leichterer Orientirung eingehalten werden soll, lässt sich nach rein orographischen Principien durchführen. Die Anordnung der Hauptthäler des Gebietes bietet dazu geeignete Anhaltspunkte. Es sollen demnach die hier folgenden Mittheilungen in nachstehenden Abschnitten angeordnet werden:

- A. Gebiet südwestlich der Querbruchlinie von Schio.
1. Grundgebirge.
  2. Südlicher Rand vom Torr. Agno bis zum Passo della Lora.
  3. Westlicher Rand oder Abhänge der Cima Campo Brum und des Cengio Alto und Ausläufer im Val Arsa.
  4. Südöstlicher Rand oder Höhenrücken von Rovegliana mit Monte Civellina u. s. f.
  5. Nördlicher Gebietsabschnitt, Monte Enna, Monte Alba, Abhänge des Monte Pasubio.
- B. Gebiet nordöstlich der Querbruchlinie von Schio.
1. Val Posina und Umgebung von Laghi.
  2. Tretto bei Schio.

### A. Gebiet südwestlich von der Querbruchlinie von Schio.

#### 1. Das Grundgebirge.

Dasselbe besteht bekanntlich aus Thonglimmerschiefer. Als Centrum seiner Verbreitung erscheint Valle dei Signori im Leogra-Thale. Von da reicht der Thonglimmerschiefer über den niedrigen Uebergang von Starò und über die beträchtlicher ansteigenden Höhen westlich von diesem Dorfe ins Agno-Thal hinüber, bildet die unmittelbare Umgebung von Recoaro und senkt sich im Allgemeinen gegen Osten und Südosten, während er gegen Westen beträchtlich ansteigt. Im Thale des Agno verschwindet er beiläufig halbwegs zwischen Recoaro und S. Quirico, wenig unterhalb der Häusergruppe Facchini, unter der Thalsole, im Nordwesten von Recoaro reicht er dagegen hoch am Fusse des Cengio alto hinan, bis gegen La Guardia am Wege zum Passo buse scure und gegen die Alpe Pogheraste. Noch weiter thalabwärts als im Agno-Thale ist er im Val Leogra zu verfolgen; hier bestehen noch die Abhänge um Torrebelvicino an ihrem Fusse aus Thonglimmerschiefer und östlich von dem genannten Orte reicht er über den niedrigen südöstlichen Ausläufer des Monte Enna bis gegen S. Rocco im Torrente Gogna hinüber und tritt an diesem Punkte somit an den nordwestlichsten Winkel des grossen Gebirgsausschnittes von Schio-Thiene und dadurch fast unmittelbar an den Rand der oberitalienischen Ebene heran.

Auch gegen Norden vom Leogra-Thale reicht der Thonglimmerschiefer ansehnlich hoch hinan, insbesondere in der Umgebung von Curtiana und Patagliosi am Südgehänge des Monte Alba, dessen Eruptivgesteinsstock ihn oberflächlich von dem nördlichsten Punkte seines Auftretens, welches im Thale von Posina liegt und räumlich nur mehr sehr beschränkt ist, trennt. Alle diese Vorkommnisse und Aufschlüsse des Grundgebirges (auch jenes südwestlich oberhalb Posina) gehören dem westlich von der Schio-Linie liegendem Gebiete an; im Gebiete nordöstlich von derselben ist (mir wenigstens) keine Stelle bekannt, an welcher Thonglimmerschiefer auftreten würde. Der einzige Punkt, an welchem derselbe zu erwarten gewesen wäre, ist der Oberlauf des westlichsten der drei Quellbäche des Torrente Timonchio im Tretto, etwa in der Umgegend von Aqua Saliente; in Wirklichkeit scheint er aber

auch hier noch nicht erreicht, ist zum Mindesten unter den Schuttmassen des Thalkessels verborgen.

## 2. Südliche Umrandung des Gebietes von Recoaro (zwischen Torrente Agno und Passo della Lora).

Dieser Abschnitt ist für die Gliederung der Triasbildungen von Recoaro der wichtigste. Er zerfällt orographisch und geotektonisch in drei von Norden gegen Süden sich über einander aufbauende Parallelzonen, deren gegenseitiges Verhalten durch die oben (pag. 604) beige-fügte Skizze am besten anschaulich gemacht werden kann. Die tiefste und nördlichste dieser Zonen, umfasst die mit nahezu gleichmässig steiler Böschung ansteigenden Gebilde, die sich zunächst über dem Grundgebirge aufbauen, vom Grödener Sandstein an bis zur obersten Kante der Schichtköpfe des Spizzekalkes; diese Abhänge sind zumeist in ihrer mittleren Höhe unterbrochen von einer mauerartig hervortretenden niedrigen Terrainstufe, welche der Rauchwacke an der Grenze zwischen Werfener Schiefer und Muschelkalk entspricht; an ihrer oberen Kante werden sie gekrönt von den steilabstürzenden Felswänden des Spizzekalkes. Die mittlere jener drei Zonen, welche als mehr oder minder flache Terrasse, nach Umständen auch als Thalausfurchung auftritt, erscheint zusammengesetzt aus den theilweise freiliegenden oberen Schichtflächen des Spizzekalkes und aus dem über diesen sich einstellenden Complexe von Hornsteinkalken, Tuffen und Eruptivmassen der Buchensteiner und Wengener Schichten. Der südlichsten und obersten Zone endlich fallen die steil ansteigenden Gipfel des Hauptdolomites zu, welche hie und da noch von liassischen Gebilden bedeckt sind (Cima della Fratta). Von einem beliebigen Punkte der Höhen zwischen Recoaro und dem Leograthale gesehen, repräsentirt sich der hier in Rede stehende Gebirgsabschnitt als ein aus zwei parallelen oder nahezu parallelen Bergketten bestehendes Terrain; die nördliche und niedrigere derselben, welche von den Seitenthälern des Agno in einzelnen tiefeingerissenen Schluchten durchbrochen wird, trägt an ihren Gipfeln die ihre Steilabstürze gegen Norden kehrenden Kalke des Monte Spitze, deren hervorragendster Gipfel, der Monte Spitze selbst, mit seiner küngezackten, einem Haifischzahne ähnlichen Gestalt, als Wahrzeichen Recoaro's gelten kann; an ihn schliessen sich gegen Westen die Kuppen der Rasta, des Monte Lichelere und Sorove; über diese niedrigere Kette erheben sich im Hintergrunde als nahezu zusammenhängende, gewaltige Felsmauer die Hauptdolomitgipfel des Monte Laste, Monte Granmullon und Monte Zevola; die zwischen beide Ketten sich einschiebende breite Terrasse von Tuff- und Eruptivmassen bleibt dem Beschauer von jenem Punkte aus fast gänzlich verborgen.

Es wurde bereits erwähnt, dass der Thonglimmerschiefer im Agno-Thale bis unterhalb der Häusergruppe Facchini anstehend zu beobachten ist; am höchsten nach aufwärts an den Gehängen des rechten Ufers reicht er nahe südöstlich von Recoaro, wo er noch oberhalb Pintri am Fusse des Monte Spitze aufgeschlossen ist. Die tieferen Schichten der Trias sind innerhalb des Zuges des Monte Spitze im engeren Sinne (also zwischen Agno und Val Lichelere [Val Asnicar])

im Osten kaum irgendwo genügend entblösst; erst unmittelbar gegenüber Recoaro bieten die vom Spizze herabkommenden steilen Wasserrisse des Val Prack und Val Prechele bessere und von altersher berühmte Aufschlüsse in diesen Niveaus, vor Allem im Grödener Sandstein und Werfener Schiefer bis zur Rauchwacke, welche diesen vom Muschelkalk trennt. Insbesondere sind hier die hellgefärbten oberen Schichten des Grödener Sandsteines mit ihren Pflanzeneinschlüssen in Steinbrüchen blossgelegt, so im Hauptgraben ober der Quelle, während im nächstöstlicher herabkommenden Giessbache die Bellerophonkalke gut aufgeschlossen und nicht vollständig petrefactenleer erscheinen; allerdings hat sich nichts von einigermaßen genügend erhaltenen organischen Resten hier auffinden lassen. In den zunächst folgenden gelbgefärbten, mergelig-kalkigen, plattigen Gesteinen des Werfener Schiefers kann man hier leicht *Pecten Fuchsi* *Flauer*, *Myoconcha Thielawi* *Stromb.* und *Myacites fassaensis* *Wissm.* sammeln; in den höheren, vorherrschend rothgefärbten sandigen und mergeligen Lagen scheint nur die letztgenannte Form häufiger aufzutreten, während die Oolithbänke dieses Niveaus insbesondere von der zierlichen *Tapes (Myac.) subundata* *Schaur.* erfüllt sind. Die nahezu überall in diesen Gehängen ziemlich scharf, vor Allem aber in den Gräben als zumeist unübersteigbare Wand hervortretende Rauchwackenmasse setzt den Aufschlüssen gewöhnlich ein Ende. Der höhere Theil des Anstieges wird in der Regel von Wiesen und Gestrüpp eingenommen und ist nur sehr ungenügend aufgeschlossen; eine Gliederung des Muschelkalkes hier durchführen zu wollen, würde vergebliche Mühe sein. Besonders das tiefere Niveau der *Encr. gracilis*-Schichten findet man hier kaum, ausser in losen Stücken; zahlreichere Ausbeute kann man in den Block- und Trümmerhalden der Brachiopodenkalke machen, namentlich in denen des Sasso Limpia unter dem Spizze. An dieser Stelle befindet sich auch einer der vorzüglichsten Aufschlüsse der Schichten zwischen dem Brachiopoden- und dem Spizzekalke, auf welchen schon oben zu wiederholten Malen hingewiesen wurde. Am Sasso Limpia sind in den Blöcken insbesondere *Spirigera trigonella*, *Rhynchonella decurtata*, *Lima costata* und *Encrinus liliiformis* zu finden. Darüber erheben sich die aus den Brachiopodenkalken sich allmählig entwickelnden, tabakbraun bis rostroth verwitternden „Dontkalke“, über ihnen folgt ein kleiner, terrassenförmiger Absatz, den rothen sandigen „Valinferna-Schichten“ entsprechend und sofort die mächtige Felsmasse des hellen Spizzekalkes, an seiner Basis von einzelnen Bänken dunklerer Kalke, die unzweifelhaft dem *Gyroporella triassina*-Niveau im Tretto entsprechen, unterlagert.

Hier unter dem Fusse des Spizzegipfels kann man in ausgezeichneter Weise aufgeschlossen mehrere Parallelverwerfungen von annähernd nord-südlicher Richtung (vielleicht noch richtiger SO) beobachten, welche die zwischenliegende helle Kalkmasse mitsamt ihrer rothen sandigmergeligen Basis in verschiedene Höhenniveaus bringen. Eine bedeutendere analoge Verwerfung dürfte höchstwahrscheinlich den Ostabfall des gesammten Spizze-Rückens begrenzen. Die Kalkkette von Caili-Castagna liegt beträchtlich tiefer, als der Höhenkamm des Monte Spizze, obschon sie aus demselben Kalke besteht. Von jenem kurz

vorher erwähnten Schichtkopfe unter dem Spizzegipfel angefangen gegen Westen reducirt sich, wie bereits hervorgehoben, die Mächtigkeit des Spizzekalkes so ausserordentlich rasch, dass dieses Niveau in dem Graben, welcher östlich von La Rasta hinabzieht, bereits dermassen geringmächtig erscheint, dass es in Folge des Hinzutretens eines jener kleinen Querbrüche leicht gänzlich übersehen werden kann. Es fällt diese Stelle in jenes Profil, welches von Gumbel studirt und zur Grundlage seiner von der anderer Beobachter differirenden Ansicht über die Stellung des Spizzekalkes gemacht wurde, worüber man oben vergleichen wolle. Westlich von jenem Graben setzt der auf einige Bänke reducirte Spizzekalk in etwas höherem Niveau wieder an und zieht unter dem Nordabhange der Rastakuppe durch, allenthalben jene scharfe Kante an der Basis der Alpenweiden, die dem Tuffniveau zu-fallen, bildend.

Ueberall in diesem westlicheren Verlaufe des Zuges ist bei geringer Mächtigkeit und verhältnissmässig deutlicher Schichtung des Spizzekalkes dessen Ueberlagerung durch die Buchensteiner Schichten eine völlig concordante und regelmässige; man kann dieselbe sowohl bei Casa Creme als auch unter den Höhen des Monte Lichelere, ferner am rechten Gehänge des Val Lichelere (SW unter La Rasta) u. a. a. O. deutlich aufgeschlossen finden. Weniger regelmässig ist diese Ueberlagerung von da gegen Osten und auf diese Strecke beziehen sich grossentheils jene oben vorgebrachten Bemerkungen über Unregelmässigkeiten an der oberen Grenze des Spizzekalkes, welche im Wesentlichen wohl dem unregelmässigen Wachstume dieses Kalkniveaus, als einer coralligenen Bildung im weitesten Sinne, zuzuschreiben sein werden. Dass Dactyloporen in der That im Spizzekalke massenhaft auftreten, wurde ebenfalls bereits hervorgehoben; derartige, von den genannten Organismen ganz erfüllte Blöcke wurden insbesondere östlich unterhalb des Spitze-Absturzes auf dem Anstiege von Peserico gegen Caili in den Schutthalden des Spizzekalkes gesammelt. Im Zusammenhange mit der unregelmässigen oberen Begrenzung des Spizzekalkes, da wo derselbe zu beträchtlichen Massen anschwillt, scheinen jene bunten, zum Theile breccienartig ausgebildeten Gesteine zu stehen, deren Fauna bereits besprochen wurde und welche vorzüglich durch die Führung von Daonellen-Bänken ausgezeichnet sind. Der beste Fundort dafür liegt am Südabhange des Spitze-Rückens nahe der Häusergruppe Fontani oberhalb Fongara, sowohl am Wege nach Chempele als an jenem nach Caili. Es scheint, dass da, wo diese Ausbildung der obersten Spizzekalke sich findet, die eigentlichen kieseligen und tuffigen gebänderten Schichten des nächstfolgenden Buchensteiner Complexes, der schon nahe jenen Fundorten an der Rasta und im Val Lichelere mächtig entwickelt auftritt, ganz oder nahezu ganz fehlen, so dass eine gegenseitige Vertretung der beiden Niveaus stattfinden würde. Thatsache ist auch, dass in den oben erwähnten Aufschlüssen, in denen eine sehr regelmässige Ueberlagerung des weniger mächtigen Spizzekalkes durch typisch entwickelte Buchensteiner Schichten vorliegt, die obersten Spizzekalke nichts von jenen bunten petrefactenreichen Gesteinsabänderungen zeigen.

Der Terrain-Abschnitt, welcher zwischen dem Rücken des Monte Spizze und dem Agno-Thale bei S. Quirico liegt, besitzt einen ziemlich gestörten Bau. Es wurde bereits erwähnt, dass der in Südost gestreckte Rücken des Monte Spizze vielleicht gegen NW von einer Verwerfung abgeschnitten ist; in dieser Richtung liegen auf dem weit tiefer wieder ansetzenden und zugleich viel weniger mächtigen Spizzekalkzuge bei Caili und Bosati grössere Partien der Wengener Eruptivgesteine und Tuffe; zwischen Bosati und Castagna hebt sich der Spizzekalk abermals etwas schärfer in querer Richtung heraus und ist möglicherweise knapp westlich bei Castagna abermals durch einen analogen Querbruch abgeschnitten. Das einzelne Haus westlich ober Castagna liegt noch auf der höheren Stufe. Am Wege von da gegen Castagna hinab beobachtet man wieder loses Buchensteiner Gestein. Vom Wege zwischen Castagna und Caili stammt auch Beyrich's erster Ammonitenfund aus diesem Niveau.

Während die linksseitigen Zuflüsse des Val Fongara sich grösstentheils in steilwandige Auswaschungsschluchten des Spizzekalkes ein-graben, kommen die rechtsseitigen aus dem Hauptdolomitgebiete herab und schneiden darunter in die Tuffe und Eruptivgesteine der Wengener Schichten ein. Diese letzteren liegen von Fongara-Pelichero thal-abwärts bis unterhalb Lovati an der rechten Seite des Hauptgrabens, weiter abwärts aber werden sie mitsammt einer Partie des angrenzenden Hauptdolomites vom Bache durchrissen, so dass der Berg-ausläufer von S. Quirico selbst bereits dem Hauptdolomite zufällt und das Eruptivniveau offenbar an dem starkcultivirten Gehänge zwischen S. Quirico und Castagna durchzieht. Man tritt mit dem unteren Laufe des Torrente Fongara eine jener Regionen, in denen die im Allgemeinen flach lagernden Sedimente plötzlich steiles Südfallen, das bis zu senkrechter und überkippter Stellung vorschreiten kann, annehmen und auf solche Weise in eine jener grossen Kniefalten übergehen, die eine so hervorragende tektonische Erscheinung in den Süd-alpen bilden. Es pflegen an solchen Stellen im Mittelschenkel des Knies Verwerfungen und Verdrückungen ganzer Schichtcomplexe oder doch auffallende Reductionen in der Mächtigkeit nichts Seltenes zu sein. Letzteres ist auch hier der Fall, insbesondere was den Hauptdolomit betrifft; man kann sogar, bei einem flüchtigen Durchschnitt zwischen Recoaro und Valdagno leicht in die Lage kommen, anzunehmen, der Hauptdolomit fehle der rechten Thalseite ganz, während er doch thatsächlich bei S. Quirico das Thal durchsetzt und jenseits am Gehänge des Monte Scandola seine Fortsetzung findet. Darauf soll aber später noch zurückgekommen werden. Vorläufig wollen wir unsern Weg gegen Westen fortsetzen.

Die von den Eruptivgesteinen und Tuffen gebildete Terrasse bietet, wie schon wiederholt erwähnt wurde, nicht allzu viel Aufschlüsse. Am häufigsten ist wohl bisher das derselben angehörende, sehr zersetzte, rothgefärbte Gestein von Fongara in der Literatur angeführt worden. Lasaulx nennt es Porphyre, und sagt, es nähere sich dem Felsitporphyre, und dürfte als Biotitporphyre zu bezeichnen sein. Auch Gümbel l. c. pag. 38 bezeichnet diese oder verwandte Gesteine als Porphyre. Weiter westlich sind es haupt-



sächlich Tuffmassen in Verbindung mit Melaphyr-artigen dunklen Gesteinen, welche in den Alpenweideflächen hie und da zum Aufschlusse gelangen. Im oberen rechten Gehänge des Val Asnicar (Val Lichelere) existirt ein bedeutender Aufschluss eines massigen „Melaphyrs“ (noch nicht petrographisch untersucht); die Höhen südlich des Monte Lichelere bestehen zum grossen Theile aus düstergefärbten bröckeligen Tuffen; bei Casa Creme und C. Glerchebe am Monte Sorove fallen insbesondere zahlreiche Blöcke eines schönen schwarzen Pechsteines auf; südlich von Creme näher gegen die Hauptdolomitberge erscheint hie und da unter den mächtigen Schutthalden des Dolomites noch der Melaphyr. Etwas östlicher, oberhalb Casa Stue, ebenfalls nahe dem Fusse der Hauptdolomitmassen, tritt schwarzes Eruptivgestein auf im Contacte mit eigenthümlich verändertem, weiss- und rothbuntem, dicht aussehendem, mattem, entfernt Alabaster-artigem Kalke. Das Eruptivgestein ist nach Baron Foullon wahrscheinlich ein Basalt und daher wohl tertiären Alters; die von ihm gemachte Angabe, dass es dem Wengener Eruptivniveau entstamme, ist irrthümlich und einer zufälligen Verwechslung oder Gleichstellung mit dem vorher erwähnten Vorkommen ober Casa Creme zuzuschreiben. Ganz ähnliche Gesteine, also tertiäre Basalte, kommen, den Hauptdolomit gangförmig durchsetzend, etwas westlicher in der Nähe der Malga Laghetto oberhalb Campo d'Albero vor; auch hier ist der anstossende Dolomit in ähnlicher Weise verändert. Ein ebenfalls hieher gehörendes Vorkommen findet sich auch oberhalb Laghetto im Nordwesten des Monte Enna. Bei Casa Stue ist übrigens vielfach in diesen veränderten Kalken gewühlt worden, so dass man auf den ersten Blick aus der Ferne Gypsgruben vor sich zu haben glaubt. Man dachte hier wohl brauchbare Marmore für ornamentale Zwecke zu finden. Auf ebendieselbe Stelle dürfte sich auch eine Angabe bei Pirona beziehen, der pag. 1150 erwähnt, dass nahe bei Casare de' Zini die Kalke des Monte Lichelere durch Eruptivgesteine verändert und in weissen Marmor mit rothen Adern verwandelt worden seien.

Ueber der Terrasse der Eruptivgesteine erhebt sich im Süden die zusammenhängende Mauer der ausgezeichnet geschichteten und flach gelagerten Bänke des Hauptdolomites, auf welchem, wie schon erwähnt, hie und da noch Reste des Lias (Cima della Fratta) aufsitzen. Dem Hauptdolomitgebiete fällt auch jenseits der Kette im Süden noch der ganze oberste Thalkessel des Torrente Chiampo (Campo d'Albero) zu. Die einzige bedeutendere Scharte in der südwestlichen Hauptdolomit-Umwallung des Gebietes von Recoaro ist der Einschnitt des Passo della Lora. Das von ihm ausgehende Val Lora kann man als Hauptquellthal des Torrente Agno ansehen. Jenseits desselben unter den gewaltigen Dolomitabstürzen der Cima tre croci und der Cima Campobrum ändert sich die Configuration der unteren Gehänge in auffallender Weise. Aber schon östlicher nehmen einzelne Horizonte der Trias abweichende Beschaffenheit an. So bemerkt man schon am Nordwestabhänge des Monte Sorove oberhalb Ebbe, dass der unter den rothen „Infernaschichten“ liegende „Dontkalk“ dolomitisch und rauchwackenartig wird, welche Beschaffenheit sich jenseits Val Lora auch noch anderen Complexen mittheilt, wie demnächst hervorzu-

heben sein wird. Hier sei vorerst nur noch der Aufschlüsse im tieferen Muschelkalke des Val Lichelere und Val Creme kurz gedacht, da insbesondere auf erstere bereits oben zu wiederholten Malen hingewiesen worden ist. Es wurde bereits erwähnt, dass im Val Lichelere in anscheinend sehr tiefen Muschelkalkbänken bereits die Voltzien auftreten und zwar in Gesellschaft von *Chemnitzia scalata*, *Natica* oder *Naticella plur. spec.* und Myaciten, die mit aufgeklappten Valven im Gestein zu liegen pflegen. Auch *Encrinurus gracilis* liegt in der Sammlung der k. k. geol. Reichsanstalt vom Val Lichelere. Die Pflanzen reichen bis nahe unter den Spizzekalk hinauf und sind am rechtseitigen Gehänge hoch oben in Gesellschaft einzelner Terebrateln und *Spirigera trigonella* noch über den „Dontkalken“ zu finden. Vom linken Gehänge, aus der Nähe von Ronchi unter dem Monte Lichelere, besitzt die Sammlung unserer Anstalt eine Suite von Fossilien des Brachiopodenniveaus (*Terebr. vulgaris*, *T. angusta*, *Spirigera trigonella*, *Entr. liliiformis* und *Entr. silesiacus*). Im benachbarten Val Creme sind in Mauerblöcken ebenfalls die Brachiopoden häufig zu finden, und hier kommt ein Gestein vor, das ausser *Spirigera trigonella* zahlreich *Spiriferina cfr. Mentzeli* und *Rhynch. decurtata* führt.

Auf die Thatsache, dass am Ausgange des Val Creme die Belleophonkalke nicht ganz petrefactenleer seien, wurde bereits oben verwiesen. Auch bezüglich der Petrefactenführung des schwarzen, plattigen Kalkes im unmittelbaren Liegenden des Spizzekalkes am Monte Lichelere wurde bereits oben Mittheilung gemacht, auf welche hier hingewiesen werden kann. Noch sei bemerkt, dass das Buchensteiner Niveau am Monte Lichelere und Monte Sorove durchwegs in der kieselig-tuffigen, plattigen Entwicklung auftritt und dass dessen Aufschlüsse, insbesondere jene bei Casa Creme, zu den besten des ganzen Gebietes gehören, aber von einer trostlosen Petrefactenarmuth sind.

3. Westliche Umrandung des Gebietes von Recoaro, von Val Lora bis zur Valarsastrasse (Abhänge der Cima Campo-brum und des Cengio alto). Als Anhang die Aufschlüsse des oberen Val Arsa.

Es ist bereits hervorgehoben worden, dass nördlich von Val Lora, dessen Tiefe mit mächtigen Schuttmassen überdeckt ist, die Configuration des triassischen Terrains sich wesentlich ändert, indem die Abhänge einheitlicher werden und die Terrasse des Eruptivniveaus fast gar nicht mehr hervortritt. Das ist wohl vorzugsweise bedingt durch den Umstand, dass die gesammte Schichtmasse gegen Westen, theilweise in sehr auffallender Weise, sich hebt, wodurch für diese Gehänge nicht nur jede weitergehende Terrassenbildung auf Grundlage weicherer Gesteinseinschaltungen verhindert, und etwa bereits angedeutete Terrassen durch Gehängschutt der höheren Niveaus überdeckt, sondern auch grossartige Abgleitungen festerer Gesteinsmassen auf jenen weicheren Schichtcomplexen hervorgebracht werden müssen. An derartigen Erscheinungen sind die in Rede stehenden Abhänge sehr reich. Für das Studium der Schichtfolge gehören sie desswegen zu den allerungeeignetesten.

Die tieferen Niveaus werden an den Abhängen der Cima tre croci und der Cima Campobrum durch den massenhaften Schutt des Val Lora grösstentheils verdeckt. Die Eruptivgesteins-Terrasse ist von den Höhen bei Glerchebe in nordwestlicher Richtung gegen den Lora-Passweg noch eine Strecke weit zu verfolgen, jenseits des Hauptgrabens vielleicht noch durch eine auffallende Terrasse mit Alphütten angedeutet, während sie nördlicher von dieser Stelle völlig innerhalb der Dolomitabstürze sich zu verlieren scheint. Doch wurden hoch oberhalb der Häusergruppe Veregarte Stücke der auffallenden rothen Glimmerporphyrite des Eruptivniveaus an den Gehängen lose gefunden, ein sicherer Beweis dafür, dass dasselbe auch hier, wenn auch vom Dolomitschutte maskirt, durchsetzt. Der Spizzekalk darunter ist an diesem Gehänge kaum in seiner typischen Entwicklung nachweisbar, sondern in der Rauchwacken-artigen und dolomitischen Umwandlung, die sich bis in die tieferen Schichten des Muschelkalkes hinabgestreckt hat, mitaufgegangen. Aber gerade oberhalb Veregarte, auf dem Fusswege zu einer hochgelegenen Holzhauerhütte, trifft man auch das rothe sandige Niveau unter dem Spizzekalke; es erinnert hier lebhaft an Werfener Schiefer, dessen analog entwickelte Schichten aber tief unter jener Stelle im Val Rotolone liegen, während die Wiesen von Veregarte selbst schon den mergeligen Schichten des unteren Muschelkalkes angehören. Brachiopodenkalk habe ich ober Veregarte nicht gesehen, dagegen in zahlreichen losen Stücken und Blöcken in den südwestlicher herabkommenden wilden Gräben, deren Aufschlüsse tiefer mehr mergelige, höher knollig-kalkige Muschelkalkschichten blosslegen, in welcher letzteren schöne Exemplare der *Gervillia socialis* vorkommen; der „Dontkalk“ ist auch hier durchwegs Rauchwacke, das rothe Niveau darüber ist in Form von dolomitischem Mergel und theilweise breccienartig entwickelt. Nördlich der Terrasse von Veregarte beginnt mit dem Graben des Val Rotolon ein ausgedehntes Rutschterrain. Val Rotolon selbst wird oft erwähnt wegen der mächtigen Gypslinsen, die hier in Verbindung mit dem Rauchwackenhorizonte zwischen Werfener Schiefen und Muschelkalk auftreten.

Nördlich von Veregarte an der Kante zwischen dem Zusammenflusse von Val Rotolon und Val Campogrosso steht zu unterst Grödener Sandstein an; etwas weiter bachaufwärts trifft man die tieferen Lagen des Werfener Schiefers, wie überall, auch hier, kalkig-mergelig, in Platten brechend und vorherrschend gelbgefärbt; sie führen wie ober Fonte Lelia u. a. O. Pectines und Myaciten. Darüber schaltet sich eine Bank zersetzten Eruptivgesteines ein und sodann folgen einige oolithische Bänke, höher aber die rothen sandig mergeligen Schichten. Sie werden von der Rauchwacke überlagert, über welcher erst der Gyps folgt. Höher vorzudringen ist bei nasser Witterung unmöglich, da allseitig förmliche Schlammströme von den Gehängen sich herabwälzen und in der Bachsohle mit Blöcken untermischt einen zähen Brei bilden, der das Bett des Baches erfüllt. Man gewahrt deutlich über dem Gypshorizonte Aufschlüsse in dem mergeligen, z. Th. buntgefärbten Niveau des *Encrinus gracilis*, dieselben liegen schon in der Höhe der Wiesengründe von Veregarte. Noch weiter oben sind ganze Berge im Abrutschen begriffen oder schon abgerutscht; das-

selbe gilt auch von der nördlich angrenzenden Umgebung dieser ausserordentlich wüsten Schlucht, insbesondere vom Val Campogrosso und den Gehängen unter La Guardia, über welche der Weg zum Passo buse scure ansteigt. Hier liegen oberhalb Maltaore und Facci im Bereiche des anstehenden Thonglimmerschiefers und Grödener Sandsteins ganze Halden von abgerutschten Muschelkalkblöcken von zahlreicher Versteinerungen, insbesondere solcher des Brachiopodenkalkes. Der Thonglimmerschiefer und Grödener Sandstein reichen anstehend noch weit höher gegen La Guardia hinauf und die gesammte überlagernde Mergel- und Kalkmasse scheint schollenweise in langsamem Niedergleiten begriffen zu sein, sich dabei förmlich in die tieferen weichen Niveaus einzuwühlen und dieselben vor sich herzuschieben. Wenn man die Erscheinungen gleitender Gebirgsmassen studiren wollte, würde die Umgebung des Val Rotolon ein recht dankbares Feld dazu sein. Schon Pirona erwähnt pag. 1156 dieser grossen verrutschten Massen am Anstiege gegen den Passo buse scure. Das Tuffniveau erscheint erst auf der Höhe dieses Passes wieder; die darunter liegenden Kalke müssen also dem Kalke des Monte Spitze entsprechen. Man hat also im Passo buse scure eine Abtragung des Hauptdolomites bis auf seine Unterlage zu verzeichnen, welche Abtragung zugleich die Hauptdolomitmasse der Gruppe des Cengio alto vollständig von jener der Cima Campobrum und Cima di Carega isolirt. Da die Masse des Cengio alto andererseits im Norden durch den ebenso tief einschneidenden Pass des Piano delle Fugazze vom Pasubio getrennt wird, so erscheint sie als ringsum isolirter Rest der einst zusammenhängenden Hauptdolomitdecke, zu deren beiden Seiten die tieferen Schichten der Wengener Eruptionsperiode oberflächlich aus dem Gebiete von Recoaro nach Tirol hinübergreifen.

Ehe wir aber zur Besprechung dieser übergehen, wird es angezeigt sein, noch bei dem Recoaro zugekehrten Abhange des Cengio alto zu verweilen. An ihm liegt eine Reihe sehr interessanter und petrefactenreicher Aufschlüsse, von denen der wichtigste wohl jener des Rückens zwischen Val Fredda und Val Calda ist. Die Kuppe des Kirchleins von Santa Giuliana besteht zunächst aus einem isolirten Reste von Grödener Sandstein und ist schon seit lange durch die Pflanzeneinschlüsse der oberen hellen Schichten bekannt. Neuestens hat Gumbel dort gesammelt. Die Schichten des Grödener Sandsteines sind am Nordabhange des Hügels sehr steil aufgerichtet. Von da gegen NW ist der Kamm niedriger und der Aufschluss reicht bis in das Grundgebirge hinab; weiterhin, etwa zwischen Marenaore und Ulbe beginnt die regelmässige Schichtfolge sich aufzubauen. Der Bellerophonkalk ist hier ansehnlich mächtig, z. Th. feinblasig-oolithisch ausgebildet und auch die unteren Theile des Werfener Schiefers sind noch sehr kalkreich; sie werden hier vorzugsweise durch jene Gesteine mit tuffigen grünen Schmitzen und Ueberrindungen der Petrefacten ausgezeichnet. In diesem auffallenden Gesteine sind insbesondere *Myacites fassaensis*, *Myophoria ovata* Br., *Myoconcha Thielaui* und *Avicula Clarai* zu Hause. Der Fossilreichthum ist hier im Gegensatze zu den meisten übrigen Aufschlüssen von Werfener Schiefen des Gebietes von Recoaro ein erheblicher. Es ist auch seit jeher viel an dieser

Localität gesammelt worden und besonders in der ehemals Pasini'schen Sammlung (gegenwärtig im Museo civico zu Vicenza) liegen grosse Suiten von Werfener Schiefer-Petrefacten von jener Localität und von benachbarten Stellen. Die höheren Lagen des Werfener Schiefers sind auch hier wieder vorherrschend roth gefärbt und glimmerig sandig, die Rauchwacken darüber und die unteren Mergel des Muschelkalkes ebenfalls nachweisbar, alles Höhere sehr stark verstürzt. Das nächst nördlich angrenzende Val Sarraggere (schon zum Torrente Leogra gehörend) wird ebenfalls als Fossilfundort für Werfener Schichten und Muschelkalk öfters in der Literatur erwähnt.

Im oberen Val Fangosa beobachtet man ein starkes Ansteigen des Werfener Schiefers in der Richtung gegen den Cengio alto; nordwestlich oberhalb Casa Pienegonda aber schiebt sich eine stockförmige Masse von Eruptivgestein (nach Baron Foulon ein Porphyrit) in die Sedimente ein. An dessen Südseite noch, ihn scheinbar unterlagernd, beobachtet man nahe bei der genannten Häusergruppe Muschelkalk von etwas ungewöhnlichem Aussehen, schwarz, bituminös, schwarzen Feuerstein führend und an die *Dactylopora triassina*-Kalke von S. Ulderico im Tretto erinnernd. Er führt *Spirigera trigonella*, *Terebr. vulgaris* und *Terebr. angusta* in beträchtlicher Anzahl. Oestlich oberhalb Casa Pienegonda fehlt zwischen dem sehr kalkigen unteren Werfener Schiefer und dem Thonglimmerschiefer auf der Höhe des Kammes der Grödener Sandstein gänzlich; auch südlich ober Vallera (am gegenüberliegenden Rücken) scheint nur der obere kalkigere und heller gefärbte Complex des Grödener Sandsteins entwickelt zu sein; darüber liegt der untere kalkige Complex des Werfener Schiefers ähnlich, wie bei Marendaore entwickelt, die ganze isolirte Kuppe wird im Westen von Eruptivgestein abgeschnitten. Da auch noch südlicher auf dem Rücken von Starò-Lovati im Thonglimmerschiefer theilweise mächtige Eruptivgesteinsmassen auftreten, so dürften die erwähnten Unregelmässigkeiten in dem Auftreten des Grödener Sandsteines an jenen beiden Kammlinien vielleicht auf Störungen in der Lagerung zurückzuführen sein.

Die Position der Häusergruppen Riva-Focchiera-Casarotti zwischen Val Fangosa und Val Sarraggere entspricht einer ausgezeichneten flachen Schuttterrasse, die wohl glacialen Alters sein dürfte. Auch südlicher liegen auf einer zweiten solchen Terrasse die Häuser von Cichelini und Cubbi im NW von Starò.

Die prächtige Ansicht, welche der Gesamtabsturz der Cengio alto-Gruppe vom unteren Val Fangosa, bei Morgenbeleuchtung gesehen, darbietet, verdient noch besonders hervorgehoben zu werden. Man kann die annähernd horizontal verlaufenden Schichtköpfe der einzelnen Formationsabtheilungen auf weite Strecken an den Abhängen hin mit dem Auge verfolgen. Besonders deutlich tritt der obere, grellroth gefärbte Werfener Schiefer nahezu längs des gesammten unteren Gehänges heraus; das darüber liegende Rauchwackenniveau hebt sich ebenfalls an vielen Stellen deutlich hervor; darüber folgen die weichen Gehänge des unteren Muschelkalkes, die Felsabstürze des Spizze-kalkes besonders im Süden, die Terrasse der Tuffe und Melaphyre und zuoberst die wildzerissenen Gipfel des Hauptdolomites. Alles vereinigt

sich, um dieses Bild nicht nur im landschaftlichen, sondern auch im geologischen Sinne zu einem der hervorragendsten zu gestalten. Im gesammten Gebiete von Recoaro kommt demselben in dieser doppelten Eigenschaft kein zweites gleich.

An die hier zuletzt besprochenen Aufschlüsse schliessen sich jene an, welche man an den Serpentinaen der von Val dei Signori nach Val Arsa hinüberführenden Strasse Schio-Roveredo beobachtet. Dieses Profil, welches oberhalb Piazza mit dem Grödener Sandsteine beginnt, ist durch rauchwackenartig entwickelten „Dontkalk“, eine schwach ange deutete Terrasse darüber, welche dem Durchstreichen der rothen, sandigen „Infernaschichten“ entspricht, und durch einen scharf ausgeprägten klippigen Zug von Spizzekalk, welcher von Buchensteiner Kieselkalken und kieseligen Tuffen, wie bei Casa Creme, unmittelbar bedeckt wird, ausgezeichnet. Die nächst höher folgende Tuff- und Eruptivgesteinsterrasse dürfte vom Einschnitte des Pian di Fugazze bereits erreicht werden, wenn sie auch an dieser Stelle von Gehängeschutt überdeckt ist. Vom Pian di Fugazze senkt sich die Strasse sehr allmählig, im Ganzen und Grossen dem Verfläachen der Tuffterrasse folgend, in's Val Arsa hinab und bald treten unter ihr in der Tiefe des Bacheinrisses steilwandig die Felsmassen des Spizzekalkes wieder zu Tage. An der Strasse selbst ist nur äusserst wenig von dem Eruptivgesteinsniveau, dem diese Thalstufe durchwegs entspricht, zu bemerken; nur an zwei Stellen, sowohl im Osten als im Westen von jenem grossen einspringenden Winkel, den die Strasse macht, um den vom Pasubiogipfel herabkommenden Graben passiren zu können, sind Spuren von anstehendem Tuff und Eruptivgestein nachweisbar. Die östlichere der beiden Stellen ist schon auf der alten Tiroler Karte verzeichnet. Südlich von jener Stelle erscheint die Strasse streckenweise in den Spizzekalk eingeschnitten. Grosse Massen von erratischen Bozener Porphyren und anderen glacialen Gesteinsblöcken liegen hier allenthalben verstreut. Jenseits der Strasse und Thalschlucht hebt sich die Tuffterrasse zwischen dem Spizzekalk und dem Hauptdolomite weit schärfer heraus und verbindet sich, um die Ausläufer des Cengio alto herum, mit den Tuffflächen des Campogrosso, die über den Sattel von Buse scure in ähnlicher Weise oberflächlich mit dem entsprechenden Niveau des Kessels von Recoaro zusammenhängen, wie jene der Val Arsa-Strasse in der Richtung über den Pass Pian delle Fugazze. Der Cengio alto ist demnach ein ringsum isolirtes Fragment von Hauptdolomit, auf Tuff und Eruptivgestein aufsitzend, und so imponant diese Gebirgsgruppe aus dem tiefen Kessel von Recoaro gesehen erscheint, so wenig bedeutend ist ihr Anblick von den Höhen des Val Arsa aus.

Oberes Val Arsa. Das obere Val Arsa<sup>1)</sup> erscheint, wie aus dem vorher Gesagten sich ergibt, als ein auf österreichisches Terri-

<sup>1)</sup> Ich kann hier nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass möglicherweise auch in der Tiefe des oberen Val Ronchi bei Ala, ähnlich wie im oberen Val Arsa, auf eine geringe Erstreckung hin die obersten Niveaus der Triasablagerungen von Recoaro, also speciell die Wengener Tuffe und der Spizzekalk aufgeschlossen sein könnten. Bei Gelegenheit einer dahin im Jahre 1877 unternommenen Excursion mögen sie, wenn vorhanden, von mir deshalb überschauen worden sein, weil mir damals die Ablagerungen des Gebietes von Recoaro noch gänzlich unbekannt waren. Val Ronchi ist übrigens von colossalen Glacialschuttmassen erfüllt.

torium herübergreifender Annex des grossen Trias-Aufschlusses von Recoaro. Die Beobachtungen, die ich in diesem Gebietsantheile machte, sind aber nur sehr unzureichende, was zum Theil seinen Grund in der Abgelegenheit desselben hat. Von Recoaro aus ist es nur schwer zu begehen und ein im Spätherbste des Jahres 1881 von Roveredo aus unternommener Ausflug dahin blieb leider in Folge höchst ungünstiger Witterung resultatlos. Während das untere Val Arsa eine enge, wilde und grossartige Erosionsschlucht in Hauptdolomit und Lias darstellt, verdankt das obere Val Arsa seine grössere Culturfähigkeit dem Umstande, dass sich die Erosion bis auf und unter jene Tuff- und Eruptivgesteinsterrasse hinab erstreckt hat, welche unter dem Hauptdolomite des Pasubio einerseits und der Cima di Carega andererseits sich gegen Osten heraushebend und auf weite Strecken hin blossgelegt die wiesenreichen Untergründe der Häusergruppen von Anghebeni, Raossi und Val Arsa, von Camposilvano und der Alpenweiden von Campogrosso bildet. Die steilwandigen Schluchten, welche diese Tuffterrasse durchfurchen, sind in die tieferen Niveaus des Spizzekalkes und bis in den unteren Muschelkalk hinab eingenaht. Man hat also im oberen Val Arsa dreierlei Elemente des Thalprofils zu unterscheiden; eine untere steilwandige, grösstentheils unzugängliche Schlucht, eine darüber sich allseitig um den Fuss der höheren Gebirge schlingende, grüne, von Ortschaften und Alpenweiden eingenommene Terrasse, die stellenweise sich zu ansehnlicher Breite erweitert, und darüber endlich die Dolomitabstürze des Hochgebirges. Es ist bereits erwähnt worden, dass am rechten Ufer des Val Arsa nur an einigen Punkten an der Strasse das Gestein der Tuffterrasse anstehend nachweisbar sei; besser aufgeschlossen ist dasselbe in den Gräben der Alpenweiden des Campogrosso, wo man sowohl Tuffe als feste Eruptivmassen (Melaphyre und rothe Glimmerporphyrite) beobachten kann und unter ihnen die obersten Spizzekalke in der Entwicklung von Fongara mit gar nicht seltenen wohlerhaltenen Petrefacten antrifft. Die Ausbeutung dieser Fauna würde allerdings einen längeren Aufenthalt in diesen Gebieten erfordern, aber wohl auch lohnen. Das Tuffterrain selbst reicht jedenfalls bis unterhalb Anghebeni, Sega und Aste thalabwärts, den Spizzekalk findet man anstehend und typisch entwickelt noch südlich unterhalb Anghebeni.

In der Tiefe des Val Discinella (linker Seitenast des Val Arsa) erscheint unter dem Spizzekalke in halber Höhe der Felswand südlich gegenüber Camposilvano der grellroth gefärbte, sandige Horizont der „Infernaschichten“; im Thalboden und Bachbette liegen zahlreiche Platten des knolligen, tieferen Muschelkalkes, welcher insbesondere südwestlich gegenüber Piazza di Valarsa in einzelnen Giessbächen gut aufgeschlossen sein dürfte. Graublaues, knotigwulstiges, plattig brechendes Gestein des Muschelkalkes, hier sehr petrefactenarm, steht auch noch in der Thaltiefe westlich unterhalb Piazza und Raossi an.

4. Südöstliche Umrandung (zwischen Torrente Agno und Torrente Leogra) oder Höhenrücken von Rovigliana mit dem Monte Civellina, Montenaro und Monte Scandola.

Die beiden Abdachungen dieses Höhenrückens, der eine Strecke weit die Wasserscheide zwischen Agno und Leogra bildet, sind sehr

ungleich aufgeschlossen. Der südliche, dem Agno zugekehrte Abhang, welcher beiläufig den Schichtflächen entspricht, besitzt nahezu gar keine genügenden Aufschlüsse, während der nördliche, gegen das Leogra-Thal gekehrte nahezu in jedem Graben die prachtvollsten Profile vom Grundgebirge an bis zu den flimmernden „Dontkalken“ aufweist, wie denn diesem Abhange die von altersher berühmteste Petrefactenlocalität des Recoarischen Muschelkalkes — Rovegliana — (das Dorf gleichen Namens liegt übrigens am Südabhange) zufällt. Entsprechend der Schichtstellung hebt sich weit unterhalb Recoaro (nahe unter der Häusergruppe Facchini südlich von Rovegliana) die Trias aus dem Agnothale und steigt sehr allmähig an, so dass beispielsweise bei Caneva südlich der Kirche von Rovegliana Spuren des oberen Werfener Schiefers sichtbar werden, während südöstlicher (etwa bei Vasselari) hie und da in tiefen Bach-einrissen das *Encrinus-gracilis*-Niveau des unteren Muschelkalkes aufgeschlossen ist. Nordwestlicher dagegen, am Ausgehenden der Triasauflagerung, auf den Höhen von Spanesetta und Brusati nahe bei Recoaro, wo der Muschelkalk bereits abgetragen ist, hat man auch an der Südseite des Rückens bessere Aufschlüsse in den liegenden Complexen der Serie zu verzeichnen. So trifft man schon unterhalb des Ortes Spanesetta den rothen Grödener Sandstein mächtig entwickelt an, während oberhalb (nördlich) dieser Häusergruppe die höheren weiss- und graugefärbten Schichten dieses Niveaus mit zahlreichen Pflanzenspuren und kohligen Resten in einem Steinbruche aufgeschlossen sind; darüber folgt grauer Kalk der Bellerophonschichten, der auch hier nicht völlig petrefactenleer ist, indem sich der Durchschnitt eines Bellerophon (?) darin fand. Die oberste Kuppe, zugleich die westlichste des Zuges von Rovegliana, bildet hier der Werfener Schiefer, unten wie gewöhnlich grau und kalkig, oben roth und sandigmergelig. Aehnliche Aufschlüsse beobachtet man an der Westseite dieser Kuppe, unter welcher der Fahrweg von Recoaro nach Starò führt. Doch erscheint hier die regelmässige Lagerung durch nachträglich in Folge der Denudation im Ausgehenden der Schichten stattgehabte Abrutschungen und sonstige locale Störungen vielfach verworren und unregelmässig. Bei Floriani und Clocheta reicht der Grödener Sandstein unverhältnissmässig tief gegen Recoaro hinab. An der Stelle, wo die Strasse in Serpentin abzu-steigen beginnt, beobachtet man einen Gang zersetzten Eruptivgesteines im Grödener Sandstein, etwa senkrecht durchsetzend mit mergeligen Saalbändern und zum Gange paralleler Klüftung bei gleichzeitig verwischter Schichtung des Sandsteines an beiden Seiten, so dass man, da Gang und Sandstein gleichmässig schmutzig gefärbt sind, den Eindruck erhält, als stecke in einer horizontal gelagerten Masse von Grödener Sandstein eine vertical gelagerte Partie mitten darin.

An diese zuletzt erwähnten Aufschlüsse reihen sich jene der Nordabdachung des Rückens von Rovegliana. Es seien nur einige ganz hervorragende Stellen unter diesen hervorgehoben. So existirt eine der prachtvollsten Entblössungen des Grödener Sandsteines, und zwar speciell seiner jüngeren Schichten in dem Hohlwege zwischen den Häusergruppen Scocchi und Conegatti; in verschiedenen Lagen bemerkt man auch hier Pflanzenspuren und kohlige Schmitzchen. Weiter südöstlich liegen in den obersten Gräben des Val Mondonovo die berühmten Fundorte der



Muschelkalkfauna von Rovegliana. Nicht weit oberhalb Mondonuovo wird im linksseitigen Hauptaste des Wasserlaufs der Thonglimmerschiefer zunächst von gut aufgeschlossenem Grödener Sandsteine, dessen höhere pflanzenführende Schichten sammt dem Bellerophonkalke auch hier ausgezeichnet entwickelt sind, überlagert. Die nächstfolgenden älteren, kalkigen Werfener Schiefer sind weniger genügend, desto besser aber die hangenden rothen Schichten dieses Niveaus aufgeschlossen, und ihren Abschluss nach oben bildet die mächtig entwickelte Rauchwacke, die als fortlaufender Absturz allenthalben an diesen Gehängen zu verfolgen ist und für die Cartirung einen ganz vorzüglichen Anhaltspunkt bildet. Sie wird im Val Mondonuovo von einer mächtigen Gypslinse bedeckt und über dem Gypsbruche erhebt sich hier ein steiler, rutschender Abhang, aus unterem Muschelkalke bestehend, der auch an dieser Stelle durch eine Einlagerung von bunten Mergeln von den höher folgenden Brachiopodenkalken getrennt erscheint. Der Kamm selbst wird zwischen Busellati und Passo di Commenda fast durchaus aus südwärts, resp. südostwärts fallenden Bänken des braunverwitternden „Dontkalkes“ gebildet, dessen grössere Widerstandsfähigkeit gegen die atmosphärischen Einflüsse auch die darunter liegenden weicherer Schichten vor der Abtragung schützte, der sie auf weite Strecken des Gebietes bereits zum Opfer gefallen sind. Am Passo di Commenda selbst ist diese Decke des Dontkalkes durchragt und die Brachiopodenkalke und weichen mergeligen, theilweise buntgefärbten Schichten des unteren Muschelkalkes kommen darunter zum Vorscheine. Oestlich über dem Kreuze am Commenda-sattel stehen die knolligen Schichten mit *Encrinus gracilis* an, darüber zunächst mergelige grünliche Schichten mit zahlreichen schön sculpturirten Steinkernen der *Myophoria vulgaris*, noch höher mergelige röthlichviolette und bläulichgraue Schichten (die bunten Mergel zwischen *Encrinus gracilis*-Schichten und Brachiopodenkalk, welche Benecke erwähnt), und endlich die Brachiopoden- und „Dontkalke“, über denen gegen die Höhen der Civellina deutlich das rothe sandige Niveau im Liegenden des Spizekalkes wahrgenommen werden kann. Die Höhen des felsigen Monte Civellina, sowie des nordöstlicher liegenden Montenaro, Monte Cengio und Monte Castello di Pieve sind Spizekalk. Derselbe ist hier sehr erzeich und insbesondere an seinen südöstlichen Hängen äusserst zerrüttet. Sowohl an der Civellina als am Montenaro über Riolo ist er erfüllt von Dactyloporen. Die Lagerung gegenüber dem über den Retassene-Sattel zwischen Civellina und Scandolara durchsetzenden Eruptivgesteinszuge ist besonders an den entsprechenden Abhängen der Civellina selbst durchaus nicht klar ersichtlich, zum Theil wohl in Folge der hier jedenfalls starken Aufrichtung der Schichten die bereits jener Kniefalte zufallen, deren Existenz schon oben für diese Stelle hervorgehoben wurde. An einer Stelle und zwar nahe nordwestlich vom Retassene-Sattel, an dem Fusswege, welcher zum Passo di Commenda hinüberführt, fanden sich lose Stücke typischen Buchensteiner Kalkes und zwar gerade da, wo dieses Niveau zwischen Spizekalk und Eruptivgesteinszug durchsetzen müsste, ein Beweis dafür, dass auch hier die vollständige Schichtenreihe, wenn auch streckenweise durch tektonische Einflüsse gestört, vorhanden sein wird. Weiter gegen Nordost, im oberen Val Zuccanti, trifft man an der Grenze zwischen

dem Spizzekalke des Montenaro und Cengio und dem Eruptivgesteinszuge bereits jene Thonwäschereien, welche im Tretto bei Schio allenthalben ihr Material den zersetzten hellen Tuffen der Buchensteiner Schichten zu entnehmen pflegen. Auf der Höhe des Retassene-Sattels selbst scheinen dieselben oder ungefähr dieselben Gesteine zur Darstellung der künstlichen „*Aqua Catulliana*“ Verwendung zu finden. Dieses Mineralwasser wird durch Auslaugen des betreffenden Materials mittelst der atmosphärischen Niederschläge gewonnen, ist dunkelgelb von Farbe, und besitzt einen ganz abscheulichen Alaungeschmack.

Die unmittelbare Zusammengehörigkeit des Spizzekalkes vom Monte Civellina mit jenem des Montenaro ist nicht klar ersichtlich, die Abhänge des Montenaro selbst oberhalb Manfron sind äusserst wenig aufgeschlossen, bei den unteren Häusern von Manfron steht schon der Thonglimmerschiefer an. Etwas östlicher dagegen in der Nähe von Casarotti (SW. von Torrebelvicino) sind die Aufschlüsse genügend, um sich von der Existenz der ganzen Schichtreihe zwischen Thonglimmerschiefer und Spizzekalk zu überzeugen. Werfener Schiefer und unterer Muschelkalk (*Encrinus gracilis*-Sch.) sind besonders gut aufgeschlossen, das höher folgende wohl verstürzt, aber die Lücke bis zum Spizzekalk genügend gross, um mit Sicherheit auf das Vorhandensein aller Zwischenglieder schliessen zu können. Der Spizzekalk führt auch hier zahlreiche Dactyloporen. Val Zuccanti durchbricht in seinem untersten Theile diesen Spizzekalkzug, so dass rechts noch der Monte Castello di Pieve diesem Niveau zufällt, der Eruptivgesteinszug aber über die Höhen südlich davon in das Thälchen von Pieve hinübersetzt. Hier hat man eigenthümliche Lagerungs-Verhältnisse zu constatiren. Die Höhen rechts (südöstlich) von Pieve gehören bereits jenem flachlagernden vicentinischen Vorgebirgslande an, das sich an die das Hochgebirge von Recoaro nach aussen abschliessende Kniefalte anreihet. Das Tiefste, was unmittelbar im Südosten von Pieve aufgeschlossen ist, dürfte kaum älter sein als der Diphyakalk des obersten Jura, während höher sofort flachlagernder Biancone und darüber Scaglia folgt, gekrönt von einzelnen isolirten Lappen der tiefeocänen Spileccotuffe, welche im Gebiete von Magré allenthalben in grosser Mächtigkeit entwickelt sind. Zwischen diesem niedrigeren und flachgelagerten Berglande und den Höhen der Scandolara läuft aber offenbar ein Längsbruch durch, der bestimmt am Südostfusse der Scandolara oberhalb Giovo (Giogo) di Crocchi nachweisbar ist, wo zwischen Spileccotuff im Südosten und dem aus sehr zerknitterten Biancone bestehenden Abhänge des Monte Scandolara die Scaglia fehlt, während sie doch in nächster Nähe im Süden und Norden unter dem Spileccotuffe zu Tage tritt. Diese Bruchlinie, die den Südostabfall der Scandolara begrenzt, scheint nun in nordnordöstlicher Richtung gegen Pieve abzulenken und hier den Umstand zu bedingen, dass im unteren Theile des Thälchens von Pieve der Melaphyr des Wengener Eruptivzuges am linken Gehänge dem obersten Jura und der Kreide des rechten Gehänges unvermittelt gegenübertritt. Thalaufwärts, da wo die Abhänge der Scandolara sich steiler erheben, existirt die vollständige Schichtfolge. Beim Anstiege südlich über Mercanti gelangt man oberhalb des Eruptivgesteinszuges zuerst in Hauptdolomit und sodann in die versteinerungsreichen „grauen Kalke“ des

Lias, welche auch hier zahlreiche *Terebratula Rotzoana* und *Terebratula Renieri* führen und insbesondere an mergeligen, dünnplattigen Lagen reich sind, welche wie in den Steinbrüchen von Segà di Noriglio bei Roveredo zahlreiche kleine Bivalven enthalten. Gleich darüber folgt Ammonitico rosso; ist eine Vertretung des Oolithes von S. Vigilio da, so muss sie äusserst gering an Mächtigkeit sein. Die Höhen der Scandola sind schon Biancone. Der Hauptdolomit des Scandola-Abhanges gegen Retassene steht an der Sattelhöhe zwischen jenem Thale und Val Zuccanti nahezu senkrecht oder fällt sehr steil gegen Südost. Etwas unterhalb des Sattels im obersten Val Zuccanti kann man auch ganz deutlich in seinem Liegenden aufgeschlossen geschichtete Tuffe und Eruptivgesteine beobachten, welche genau dasselbe sehr steil südöstliche Verflähen besitzen. Es sind nach Baron Foullon's Untersuchungen Melaphyre und Diabasporphyre hier vorhanden; die Tuffe führen Quarz. Am jenseitigen Abstiege (gegen Val Agno) richtet sich der Dolomit vollends senkrecht auf und fällt endlich sehr steil gegen Nord, ist also überkippt. Die Verwitterungsfarbe des Hauptdolomites ist hier, sowie jenseits des Agno an den nördlichen Gehängen des Monte Torrigi eine ganz ungewöhnliche, ziemlich grell röthlichgelbe, und dürfte wohl in ursächlichem Zusammenhange stehen mit seiner ganz ausserordentlichen Zerrüttung und der dadurch bedingten ungewöhnlich starken Zersetzung. Vielleicht spielen auch Beimengungen aus den Eruptivgesteinen in seinem Liegenden dabei eine Rolle. Thalabwärts am linken Ufer des Agno legt er sich wieder flacher, gegen SO fallend, bis man endlich nördlich gegenüber Sta. Maria Pane in sacco sehr unvermittelt auf nahezu horizontal liegende „graue Kalke“ stösst, welche jenseits des Torrente Rialbo Bivalvenauswitterungen und Lithiotisbänke führen. Ammonitico rosso habe ich hier nur in losen Stücken gesehen. Weiterhin folgt weisser, dickbankiger, dichter, feuersteinführender Kalk des obersten Jura oder der untersten Kreide, der noch an der Kirche von Novale (Cardinii) ansteht, darüber legt sich regelrecht der dünne plattige Biancone, sowie Scaglia und Eocän. Es ist mir nicht unwahrscheinlich, dass an jener obenerwähnten Stelle, an welcher der „graue Kalk“ so unvermittelt an den Dolomit stösst, die Fortsetzung der auf der Kammhöhe von Giovo constatirten Bruchlinie zwischen der Scandola und dem im SO anschliessenden Vorgebirge durchläuft, deren weitere südwestliche Verlängerung dann mit der steilen Schichtstellung am Südostabhange des Monte Torrigi correspondiren würde. Es ist bereits oben hervorgehoben worden, dass man bei flüchtiger Begehung des Agnothales zwischen Recoaro und Valdarno leicht in die Lage kommen kann, den Hauptdolomit und Lias, insbesondere am rechteitigen Gehänge, ganz zu übersehen, da die unverhältnissmässig geringe Mächtigkeit dieses Schichtencomplexes in Verbindung mit dem Umstande, dass die Gehänge des Monte Torrigi bei San Quirico-Marchesini fast gar nicht aufgeschlossen sind, die Breite des in Rede stehenden Gesteinszuges durch die starke Erweiterung des Val Fongara in der Nähe seiner Ausmündung überdies noch bedeutend reducirt ist, eben so viele Faktoren sind, welche die wahre Natur der hier durchstreichenden Gesteinszüge verhüllen und unkenntlich machen müssen. Schon v. Schau roth war der grelle und unvermittelte Ueber-

gang von den älteren Ablagerungen der Umrandung des Kessels von Recoaro zu den in viel tieferer Lage befindlichen jüngeren Bildungen, die im Südosten hier angrenzen, aufgefallen und er hatte sich veranlasst gesehen, hier eine Dislocationsspalte anzunehmen, längs welcher dieses Aneinanderstossen bewirkt werde. Eine solche ist ohne Zweifel gegen Nordosten jenseits des Agno vorhanden, wie bereits gezeigt wurde, und zwar tritt dieselbe bei Pieve weitaus präziser hervor, weil sie hier eine grössere Sprunghöhe besitzt, als an dem Südostgehänge der Scandolara. Am rechten Agno-Ufer dagegen existirt offenbar eine noch nicht bis zur Längsbruchlinie vorgeschrittene Kniefalte als Verbindungsglied zwischen den hochliegenden älteren Ablagerungen im Nordwesten und den tiefliegenden jüngeren Bildungen im Südosten. Mag auch der Hauptdolomit noch so geringmächtig entwickelt sein, er ist am Monte Torrigi und am Nordgehänge des von diesem Berge gegen S. Quirico ziehenden Rückens vorhanden; über ihm oder senkrecht neben ihn gestellt, folgt, wie an der Scandolara, geringmächtig der „graue Kalk“ des Lias, in dem südlich oberhalb S. Quirico die obligaten Terebrateln gesammelt und Lithiotis constatirt wurden; lose, von oben hinabgerollte Stücke des Ammonitito rosso sind sehr häufig; schon Pirona citirt pag. 1158 das Vorkommen von „*calcareo ammonitico*“ am Monte Torrigi, indessen ohne genauere Angabe des Fundpunktes. Die Hauptmasse des Südostgehanges aber besteht aus sehr zerknitterten Bianconeschichten, die zumeist ebenfalls äusserst steil aufgerichtet sind, welche steile Schichtstellung aber schon unter der benachbarten Kirche Sta. Maria einer sehr flachen Platz macht; am Südostfusse des Torrigi-Rückens legt sich regelrecht auf den Biancone di Scaglia, welche auf der Höhe zwischen Marchesini und Campo da Maso ebenfalls steil aufgerichtet und überdies theilweise auffallend umgeändert erscheint, sodann folgt der Spileccotuff und der Nummulitenkalk von Pulli, im Nordflügel ebenfalls noch vollkommen senkrecht stehend, im Monte Pulli selbst umbiegend und flache Lagerung annehmend, wie das in Profil III, dargestellt wurde. Die Fortsetzung dieser ausgezeichneten Kniefalte, die als wahre südliche Begrenzung des Triasgebietes von Recoaro im geologischen Sinne gelten darf, verläuft, wie ich schon bei einer früheren Gelegenheit zu erwähnen hatte (Verh. 1877, pag. 229) längs des Südabhanges der Cima della Fratta, durch das Chiampothal bei der Häusergruppe Langri oberhalb Crespadoro und über den Monte Spitze bei Campofontana. Da auf diese Verhältnisse bei einer nächsten Veranlassung zurückzukommen sein wird, so sei hier nur noch beigefügt, dass der tiefausgewaschene obere Thalkessel von Val Chiampo, also das Gebiet von Campo d'Albero, solchergestalt als tektonische Dependenz des Gebietes von Recoaro betrachtet werden kann. Die unter dem Hauptdolomit liegenden Tuffe und Eruptivgesteine müssen im Kessel von Campo d'Albero nahezu erreicht sein, wenn das nicht vielleicht wirklich schon der Fall ist. Von der merkwürdigen Störungslinie am südlichen und südöstlichen Rande des Gebietes von Recoaro wird bei Besprechung der Ablagerungen am Südrande des Tretto, welche von derselben ebenfalls beeinflusst werden, nochmals die Rede sein.

### 5. Abschnitt nördlich vom Val Leogra (Monte Enna, Val dei Conti, Monte Alba und Abhänge des Monte Pasubio.)

Der Monte Enna über Torrebelvicino ist eine flach gelagerte Partie triassischer Gesteine und entspricht als linksseitiger Denudationsüberrest genau dem im vorhergehenden Abschnitte behandelten Höhenrücken von Roveglia am rechten Ufer des Torrente Leogra; mit dem Unterschiede, dass die Kuppe des Monte Enna noch Spizzekalk trägt, während der Kamm von Roveglia bereits frei davon ist — bis auf die Civellina, welche aber eigentlich schon der im Südosten folgenden Kniefalte zugezählt werden muss. Die nordöstliche Fortsetzung dieser Kniefalte ist am Monte Enna selbst nicht nachweisbar, an dessen südöstlichem Ausläufer zwischen Torrente Leogra und Torrente Gogna aber gerade noch angedeutet durch eine kleine isolirte Masse von gegen Süden einfallendem Dolomit, bezüglich dessen Altersstellung, ob Spizzekalk, ob Hauptdolomit, man im Zweifel bleibt. Ein geringmächtiges und wenig aufgeschlossenes Vorkommen von Eruptivgestein trennt diesen Dolomit vom Thonglimmerschiefer, der von Torrebelvicino über den niedrigen Rücken bis an die Abhänge des unteren Gognathales hinüberreicht. Was im Nordwesten darüber folgt, ist regelmässig und flach aufgelagertes Triasterrain.

Die Beobachtungen, die mir bezüglich des Monte Enna zu Gebote stehen, sind ziemlich dürftige. Das östliche, resp. nordöstliche Gehänge gegen den Torrente Gogna hinab ist äusserst ungenügend aufgeschlossen. Besser entblösst ist der südliche Abhang oberhalb Torrebelvicino. Es wurde bereits hervorgehoben, dass hier insbesondere jene rothen, sandigen und breccienartigen Gesteine zwischen dem petrefactenreichen unteren Muschelkalk und dem Spizzekalk mächtig entwickelt auftreten. Noch zuoberst unter den Felsen des Spizzekalkes stehen mächtige Massen der grellroth gefärbten sandigen Schichten an; über ihnen folgt erst eine geringe Lage von schwarzem Dactyloporenkalk wie im Tretto und sodann der schöne, weisse Spizzekalk, mit theilweise riesenoolithischer Structur und ganz erfüllt von Dactyloporen. Auch der Westabhang des Monte Enna bietet wenig Aufschlüsse; lose Stücke des Brachiopodenkalkes findet man in den Mauern nordöstlich oberhalb der Ortschaft Enna. An dieser Seite reicht der Thonglimmerschiefer schon hoch hinan; die zu der Gemeinde Val dei Conti gehörenden weitverstreuten Häusergruppen liegen z. gr. Th. noch im Bereiche des Grundgebirges und erst einige der höchstgelegenen von ihnen, so Manozzo unterhalb Ortigara, fallen dem Verbreitungsgebiete des Grödener Sandsteines zu. Oberhalb Val dei Conti und zwischen dieser Ortschaft und den weit höherliegenden Häusergruppen Ortigara und Camperi steckt eine grössere Eruptivgesteinsmasse — nach Bar. Foullon's Untersuchungen ein Porphyrit — inmitten der Trias. Zwischen Monte Enna und Ortigara sind die Verhältnisse nicht sehr klar, was wohl davon herrührt, dass hier einmal die Bruchlinie von Schio durchläuft und dass an der Westseite derselben über dem Thonglimmerschiefer nur sehr geringe Reste triassischer Bildungen erhalten sind, die noch dazu von mehreren tiefen Bacheinrissen durchwaschen und ausserdem von colossalem Gehängeschuttmassen des Dolomitgebirges überdeckt werden. Westlich von

Ortigara wurde das Vorkommen von Muschelkalk und zwar von rauchwackenartigen Schichten, die wahrscheinlich dem braunverwitternden „Dontkalk“ angehören, constatirt. Darüber liegt eine schwache Kuppe von Spizzekalk; Alles fällt steil gegen Süd. Oberhalb Camperi liegt typisch entwickelter, brauner, flimmernder „Dontkalk“, gegen die Hauptdolomitwände des Monte Zollota steil aufgerichtet; wenig westlicher sind Spuren des rothen sandigen Niveaus nachweisbar; nahe am Anstiege zum Col Posina oberhalb Pozza findet sich ein Aufschluss in den *Encrinus gracilis*-Schichten mit *Encrinus gracilis* selbst und zahlreichen *Pecten discites* Schloth. Noch westlicher liegt Werfener Schiefer gut abgeschlossen schon unter dem Eruptivgesteinsabhänge der Albagruppe, westlich vom Anstiege zum Col Posina. Zwischen den Aufschlüssen des Muschelkalkes mit *Encrinus gracilis* und denen des Werfener Schiefers mag eine locale Störung durchlaufen, da der Muschelkalk deutlich vom Werfener Schiefer weg-, der Werfener Schiefer selbst aber scheinbar unter das Eruptivgestein einfällt. Die herrschende Fallrichtung ist dabei im Allgemeinen eine steilsüdlich geneigte und zwar besonders stark in der Nähe der Hauptdolomitgrenze; mit dieser parallele Brüche durchsetzen den Werfener Schiefer und die einzelnen zwischen zwei solchen Brüchen eingeschlossenen Gesteinspartien sind desto steiler aufgerichtet, je näher der Hauptdolomitgrenze sie liegen. Am gesammten Südabhänge der Eruptivgesteinskette des Monte Alba wiederholen sich ähnliche Erscheinungen. Es ist hier über dem Thonglimmerschiefer nur mehr Grödener Sandstein und Werfener Schiefer in einigermaßen ansehnlicheren Partien erhalten; von höheren Schichten erscheint der Muschelkalk nur mehr in sehr sporadischen Schollen. Die Aufschlüsse sind nicht zahlreich, insbesondere im Osten, da die ausgedehnten Schutthalden der hochansteigenden Eruptivmasse die Abhänge verdecken. Ebenso wie der Thonglimmerschiefer selbst, steigen die ihm auflagernden Triasplatten gegen das Gehänge des Eruptivstockes merklich an. Das ist am besten zu beobachten in den Gräben um Curtiana. Hier ist übrigens fast nur noch der Grödener Sandstein übrig geblieben, selbst der Werfener Schiefer tritt bereits spärlich genug auf. Noch westlicher, nahe bei Cicheleri endlich betritt man wieder die Region regelmässiger Lagerung und die einzelnen Trias-Niveaus ziehen von der Val Arsa-Strasse, wo sie bereits oben erwähnt wurden, in regelmässigen Zonen am Fusse des Pasubio herüber, um an dem Eruptivgesteine des Alba-Rückens plötzlich scharf abzustossen. Oberhalb Cicheleri am Pasubioabhänge grenzt Muschelkalk an die Eruptivmasse; an der Contactstelle sind dicke Bänke von Eruptivgestein nach Art von Lagergängen zwischen die Muschelkalkschichten eingedrungen. Mehrfach trifft man hier sterile abrutschende Gehänge aus *Encrinus gracilis*-Schichten, die reich sind an *Myophoria vulgaris*, *Gervillia mytiloides*, *Gervillia costata*, *Modiola triquetra*, *Pecten discites* und *Encrinus gracilis*. Ueberschreitet man den Eruptivstock von Curtiana aus auf dem Coll' di Zomo, so trifft man jenseits des Sattels zunächst am Eruptivgesteine abermals Muschelkalk, und zwar wieder die mergeligen *Encrinus gracilis*-Schichten mit zahlreichen schlecht-erhaltenen Gastropodensteinkernen und darüber im Westen und Nordwesten bauen sich am Abhänge des Pasubio regelrecht Rauchwackenkalk, rothe sandige Schichten, ausgezeichnet und typisch entwickelte

Spizzekalke auf. Zwischen deren oberer Kante und dem Fusse der Hauptdolomitwände des Pasubio aber breitet sich auch hier eine — allerdings ziemlich schmale — Terrasse von Wiesengründen und Alpenweiden aus, in deren Einrissen die Buchensteiner Knollenkalke und kieseligen Tuffe mit Spuren von Daonellen anstehen, während in den Tuffen des Untergrundes der Weideflächen die weitverbreiteten und charakteristischen rothen Glimmerporphyrite zu finden sind. Alles senkt sich hier so steil gegen Nord oder Nordwest, dass die obersten Schichten — das Tuffniveau — wohl bereits in der Gegend von Doppio oberhalb Posina unter der Thalfurche verschwinden müssen. Leider kann das nur annähernd bestimmt werden, da die im oberen Val Posina angehäuften Schuttmassen eine genaue Beobachtung des in der Thalsohle Anstehenden unmöglich machen. Was ich über die dem Pasubioabfalle angehörende Thalstrecke des Val Posina erfahren konnte (zwei von den in dieses sehr entlegene Thal unternommenen drei Excursionen waren in Folge andauernden Unwetters nahezu ganz resultatlos) ist Folgendes: In dem von den Häusergruppen Zamboni-Ligazoli gegen Posina herabziehenden Graben und zwar nur in dem Theile unmittelbar südöstlich unter jenen Orten — tiefer nicht — ist das Grundgebirge, der Thonglimmerschiefer, aufgeschlossen und wird regelmässig, wie überall im Gebiete von Recoaro, von den triassischen Gebilden überlagert. Der etwa in der Höhe von Ligazoli auftretende Werfener Schiefer senkt sich dergestalt, dass er bereits am rechtseitigen Ausgange der Schlucht des Boale di Pasubio gegenüber Ledra das Niveau der Thalsohle erreicht. Die auffallenden Felsschroffen an den unteren Gehängen des Pasubio zwischen Boale di Pasubio und Val Serrapache sind entschieden schon Hauptdolomit, so dass die Eruptivmasse unmittelbar darunter durchziehen dürfte. Den Nordabhang der Eruptivmasse des Monte Alba habe ich nicht begangen, es kann aber wohl als sicher gelten, dass diese gesammte, sehr ausgedehnte Partie von Eruptivgestein, welche sowohl südlich als westlich, als auch nördlich (bei Ligazoli Zamboni) von triassischen Gebilden umgeben wird, dergestalt dass diese in regelmässiger Anordnung und allseits correspondirender Höhenlage auftreten, ohne an den Contactgrenzen wesentliche Störungen zu zeigen — abgesehen von jenem an der Südseite constatirtem Ansteigen in der Richtung gegen die Eruptivmasse, — als ein stockförmiges Vorkommen aufzufassen sein wird. Die vom Südgehänge des Monte Alba mitgenommenen Proben des Eruptivgesteins wurden von Baron Foullon untersucht und als Porphyrite erkannt, so wie jene des benachbarten, südöstlicher liegenden Vorkommens oberhalb Valle di Conti. Die Gehänge dieser Eruptivgesteinsmassen, insbesondere jene des Monte Alba, fallen schon von Weitem durch ihre düsterrothgraue Verwitterungsfarbe, die denen von Serpentinmassen ähnelt, auf.

### B. Gebiet nordöstlich von der Querbruchlinie von Schio.

Dasselbe ist räumlich viel weniger ausgedehnt und seine Aufschlüsse reichen nirgends so tief hinab wie in dem westlichen Gebietsantheile. Es wird überdies durch die Hauptdolomitmasse des Monte Scioapaore-Priafora in zwei Aufschlussgebiete getrennt, in ein nordwestliches,

dem Val Posina zufallendes, als dessen Tiefstes mit Sicherheit nur das Eruptivgesteinsniveau zunächst unter dem Hauptdolomit erkannt wurde, und ein südöstlicher liegendes, das Tretto bei Schio, dessen Aufschlüsse bis in die tiefsten Triasglieder hinabreichen; nur Grödener Sandstein wurde nicht mit Sicherheit constatirt, ist aber wohl im westlichen Seitenthale des Torrente Timonchio noch vorhanden, wenn nicht hier vielleicht sogar das Grundgebirge zum Vorschein kommt, was nach der Tiefe des Einrisses nicht ausser Möglichkeit steht.

### I. Gebietsantheil des Val Posina und des Val Laghi.

Die Tiefe des Val Posina von Posina abwärts bis gegen Castana, sowie die untersten Gehänge der angrenzenden Höhenzüge werden von grünen Wiesenflächen, welche allenthalben mit zerstreuten Häusergruppen besetzt sind, eingenommen. Sie dürften ausschliesslich dem Eruptivgesteinsniveau im Liegenden des Hauptdolomites entsprechen. Zwischen Posina und dem nördlich davon weit höher liegendem Gebiete von Cavallaro scheint ein ziemlich rasches Ansteigen dieser Eruptivgesteins- und Tuff-Decke zu erfolgen und von Cavallaro greift dieselbe in die Umgebung von Laghi hinüber, auch hier die bewohnten unteren Gehänge einnehmend. Die südöstliche Begrenzung dieses Eruptivgesteinsaufschlusses von Laghi gegen den Dolomitrückens des Monte Gamonda ist eine sehr scharfe und geradlinige und entspricht möglicherweise einer Längsstörung. Auch die südwestliche Begrenzung des Gamondarückens ist eine ähnlich scharfe. Die Dolomitkuppen nördlich ober Posina dagegen sind wohl Denudationsreste des Hauptdolomits über der Eruptivdecke selbst. Zur Beantwortung der Frage, ob etwa in dem Graben unterhalb Cavallaro (gegen Laghi) oder an dem Abhange oberhalb Posina nördlich die Aufschlüsse hie und da unter das Eruptivniveau hinabreichen, fehlen mir genügende Anhaltspunkte. Wichtig für die Constatirung der Thatsache, dass die Bruchlinie von Schio auch noch im oberen Val Posina nachweisbar ist, scheint mir vor Allem der Umstand zu sein, dass man von Posina in südwestlicher Richtung ansteigend zunächst nur Eruptivgesteine, welche ich nach Lagerung und Beziehung zu den Hauptdolomitabstürzen des Monte Zollota nur für den Wengener Decken zufallend halten kann, antrifft, während man in den höheren Theilen des Gehänges, im Graben unter Ligazoli-Zamboni auf den Thonglimmerschiefer stösst, über dem sich, wie bereits bemerkt wurde, gegen den Pasubio hin die triassische Schichtreihe regelmässig aufbaut. Halbwegs zwischen Posina und Ligazoli läuft daher jedenfalls eine bedeutende Störungslinie durch, welche die höhere Lage des Thonglimmerschiefers im Westen gegen das Wengener Eruptivniveau im Osten bedingt. Bezüglich des Eruptivgesteines vom Val Posina wäre noch zu erinnern, dass Baron Foullon Proben, die halbwegs zwischen Fucina und Castana am linken Gehänge geschlagen wurden, als Quarzporphyr und in einem von Mojentale bei Cavallaro stammenden, röthlichem, pechsteinartigem Vorkommen ein Gestein, das wahrscheinlich ursprünglich ein Quarzporphyr war, erkannte.



## 2. Das Tretto bei Schio.

Die soeben besprochenen Aufschlüsse des Tuff- und Eruptivgesteinsniveaus im Val Posina werden durch die mächtige auflagernde Masse von Hauptdolomit des Monte Sciopaore-Priafora oberflächlich getrennt von den weit tiefergehenden Aufschlüssen des Tretto (richtiger I Tretti) bei Schio, welche fast am Aussenrande der Alpen noch einmal sehr alte Sedimente erscheinen lassen. Es wurde bereits bemerkt, dass der Hauptdolomit der Sciopaore-Gruppe stellenweise noch seine volle Mächtigkeit besitzt, indem deren westlichster Gipfel, der Monte Zollota, noch eine kleine Partie von grauen Liaskalken, von *Terebratula Rotzoana* erfüllt, trägt. Das Tretto besteht aus zwei Thälern, dem das Torrente Gogna im Westen und jenem des dreitheiligen Torrente Timonchio im Osten; das mittlere der drei Quellthäler des Torrente Timonchio, welches zwischen den beiden Hauptgemeinden San Ulderico und S. Rocco durchzieht, heisst Val Orco. Dem Torrente Gogna fällt die dritte Gemeinde Sta. Caterina zu. Die Wasserscheide zwischen beiden Thalgebieten wird von dem Rücken der Guizze di Schio gebildet, in dessen nördlicher, noch höher liegenden Fortsetzung gegen die Hauptdolomitgruppe des Monte Sciopaore die kleine Häusergruppe Rossi liegt. Das Gebiet des Torrente Timonchio ist weitaus ausgedehnter als jenes des Gogna; letzterer Wasserlauf zeichnet sich durch ausserordentlich ungünstige Aufschlussverhältnisse unvortheilhaft aus, was zum Theile auf die colossalen Dolomitschutthalden, die seinen oberen Theil, sowie den anstossenden Sattel zwischen Monte Sciopaore und Monte Enna überdecken, zurückzuführen ist.

Die Lagerung ist in den nordwestlichen und mittleren Antheilen des Tretto eine flache mit im Allgemeinen nördlichem Einfallen. Dabei findet ein allmähiges Sichhinabsenken aller Formationsglieder gegen Osten statt, so dass im Val Orco nur mehr die Muschelkalke als Tiefstes aufgeschlossen scheinen, während westlicher die Aufschlüsse tiefer hinabreichen und insbesondere südlich unterhalb Rossi die Werfener Schiefer noch in beträchtlicher Höhe auf dem Wasserscheiderücken zwischen beiden Flussgebieten angetroffen werden. Gegen Süden, resp. Südosten findet eine plötzliche sehr rasche Umbiegung statt, so dass die Schichten rasch in senkrechte bis überkippte Lagerung gebracht werden; Längsbrüche treten hinzu und auf der Strecke zwischen S. Giorgio und der Vereinigungsstelle der drei Quellthäler des Timonchio fehlt in Folge solcher Längsstörungen die gesammte Mächtigkeit des Hauptdolomits in der Schichtenserie, so dass sich dem stellenweise noch nachweisbaren Eruptivniveau der Wengener Schichten unmittelbar liassische oder jurassische Bildungen anlegen, welche gegen den Aussenrand regelrecht, aber in verkehrter Reihenfolge von Biancone, Scaglia und Eocän begleitet und unterlagert werden. Um diese gestörten Verhältnisse noch mehr zu compliciren, erscheint in der westlichen Hälfte des Tretto abermals ein mächtiger Eruptivstock, der die gesammten Höhen und Abhänge der Guizze de Schio zusammensetzt und dessen Gestein wie jenes der Stöcke von Val dei Conti, Monte Alba und Val Fangosa ein Porphyrit ist. Ein Querbruch scheint den Südfügel des eigentlichen Tretto überdies gegen die Masse des Monte

Summano zu begrenzen, denn in dessen Südrande, der in seiner Schichtstellung die tektonische Fortsetzung des Tretto-Aussenrandes ist, erscheint der Hauptdolomit wieder in seiner vollen Mächtigkeit. Der Monte Summano hängt seinerseits vermittelt eines niedrigen Dolomitgrates mit der Sciopaoremasse zusammen. Aber auch nördlich jenes Grates ist die Hauptdolomitdecke noch theilweise abgetragen und oberhalb Velo liegt das Wengener Eruptivniveau mit seinen Melaphyren und Tuffen auf weite Erstreckung zu Tage. Velo selbst steht noch auf massigem Melaphyr.

Es möge hier noch einiges Detail für die Trias des Tretto folgen: Eines der besten Profile liegt unterhalb Rossi auf der Wasserscheide zwischen Gogna und Timonchio. Rossi selbst steht auf der Eruptivgesteinsterrasse der Wengener Schichten; die Tuffe werden hier von einer auffallend hervortretenden Felsmasse aus hellem Kalke unterlagert, den man sofort als Spizzekalk erkennt. Zwischen ihm und den höher folgenden Wengener Tuffen liegen die Buchensteiner Schichten, aus denen auch hier die weissen Thone gewonnen werden. Eigenenthümliche quarzige Gesteine, wahrscheinlich Zersetzungsproducte der kieseligen Tuffe, gewahrt man sowohl unterhalb Rossi, wie südlich unterhalb S. Ulderico; sie erinnern zum Theile an altes Gebirge. Der Spizzekalk von Rossi wird zunächst unterlagert von den grauen Kalken mit *Dactylopora triassina*; unter diesen folgen rothe sandige und gelbe schieferigsandige und conglomeratische Gesteine; Brachiopodenkalke habe ich hier, sowie in der Richtung gegen Sta. Caterina nicht anstehend, sondern nur in losen Platten mit *Spirigera trigonella*, *Spiriferina* etc. gesehen.

Der *Encrinus-gracilis*-Horizont dagegen ist auch hier anstehend zu finden und führt ausser anderen Fossilien auch die von Benecke beschriebene Acroura. Darunter folgt noch sandiges und mergeliges Terrain und kalkige Lagen, sodann der typische rothe, obere Werfener Schiefer, ebenfalls noch Kalklagen führend, die zum Theil sehr dunkel gefärbt sind, endlich gelblich und graugefärbter Werfener Schiefer. Die Kalkpartie des Spizze-Niveaus unterhalb Rossi findet deutlich ihre Fortsetzung in der Richtung gegen S. Ulderico, tritt aber weiterhin weniger scharf hervor, vielleicht in Folge der Abnahme an Mächtigkeit; in den Gräben darunter treten die rothen und gelben Gesteine des Muschelkalkes und Werfener Schiefers stellenweise mit greller Verwitterungsfarbe weithin sichtbar heraus. An den Werfener Schiefer der Wasserscheide unterhalb Rossi, scheinbar unter demselben liegend, ohne dass ich hier Grödener Sandstein beobachtet hätte, stösst die grosse Porphyritmasse der Guizze di Schio mit ihren düster rothgefärbten, steinigten, trockenen Gehängen und jenseits derselben im Süden trifft man zunächst wieder auf Werfener Schiefer, der in SO vom Porphyrit wegfällt, gefolgt von sehr schlecht aufgeschlossenem Muschelkalk, der zumeist als Rauchwacke entwickelt ist; über ihm erscheint gegen Plane hinab schwarzgrauer Kalk mit der grossen *Dactylopora triassina*, er steht beinahe völlig senkrecht. Es schliesst sich ein dünner Zug von kieseligen Tuffen mit Pietra verde an; auch hier hat die Thonwäscherei ihren Sitz aufgeschlagen. Festes Eruptivgestein (Diabasporphyrit nach Foulton) folgt in geringer Mächtigkeit, und sofort stösst, ohne dass auch nur

eine Spur von Hauptdolomit da wäre, hellgefärbter, weisser bis röthlicher dickbankiger Lias- oder Jurakalk mit grossen Gastropodendurchschnitten an, bei Piancavegna bereits von hellem dickbankigem, dem Diphyakalke sehr ähnlichem Gestein abgelöst, mit merklich nach Nordwest gerichtetem Einfallen, unterlagert von Biancone, der seinerseits sich immer flacher legt, bei Canetta von Scaglia unterteuft wird, unter der bei vollständiger Umkipfung endlich gegen aussen Nulliporenkalk folgt. Die jüngeren Schichten fallen immer flacher und flacher. Die Vorhügel bestehen aus Basalt, der offenbar in das unmittelbare Liegende der Schichten von Schio gehört, welche in nahezu horizontaler Lagerung als isolirte Rücken aus der Ebene aufragen. Man dürfte daher gezwungen sein, zwischen dem Fusse des Gebirgsrandes und den Basaltvorhügeln einen zweiten parallelen Längsbruch (vergl. Profil I) anzunehmen.

Der westliche Quellbach des Torrente Timonchio, dessen Oberlauf durch zahlreiche Häusergruppen (Quartiere, Bonulli u. a. m.) belebt wird, ist von mächtigen Schuttmassen erfüllt; seine flacher lagernden nördlichen Umrandungen unter Soglio sind, wie schon aus dem vorher Mitgetheilten hervorgeht, die unmittelbare Fortsetzung des Profiles unterhalb Rossi; der steile Südflügel wird nur durch sehr sporadische Aufschlüsse markirt. So stehen zwischen Bonulli und Pornaro sowohl Werfener Schiefer als Muschelkalk am Wege an und fallen gegen Osten oder Südosten ein. An den Abhängen zwischen Bonulli und Nogare, ziemlich tief, liegen Aufschlüsse in den dickgeschichteten Bänken des ausgezeichneten rothen Gastropodenoolithes des Werfener Schiefers. Unterhalb Pornaro, bei der Mühle ober Costa wird der Eruptivgesteinszug der Wengener Schichten vom Bache geschnitten und auch hier wieder haben sich Thonwäschereien angesiedelt; gleich oberhalb stehen die steil aufgerichteten Schichten des oberen Muschelkalkes resp. des Dactyloparen- und Spizekalkes an und bilden eine unpassirbare Schlucht mit Cascaden, vor deren Durchnagung offenbar die Schuttmassen im oberen Thalboden sich ansammeln mussten. Am Abhange südöstlich unterhalb S. Ulderico erfolgt offenbar der Uebergang aus dem steil aufgerichteten Südost- in den flach gelagerten Nordwestflügel des Tretto. Die Aufschlüsse sind leider auch hier sehr schlechte. An den Strassenserpentinien oberhalb Pornaro (am Wege gegen S. Ulderico) sind hie und da mergelige Schichten mit *Gervillia costata* entblösst; sie fallen nach Südost; höher folgt Rauchwacke, noch höher gelbes schiefriges und schiefrigsandiges Gestein, Conglomerate und Breccien, die offenbar dem Complexe unter dem Spizekalke entsprechen. Weiterhin trifft man Tuffe, in denen wieder die weissen Thone gewonnen werden. Auf den Halden der Gruben liegt, wie auf jenen im Val Orco typische Pietra verde. Um S. Ulderico selbst sind zahlreiche Stücke des dunklen Dactyloparen-Kalkes zusammengehäuft; er führt hier, wie schon bemerkt, auch Gastropoden, Korallen und Bryozoën. Knapp nördlich ausserhalb S. Ulderico zieht der sehr reducirte nördliche Flügel des Spizekalkes durch und es folgen schön geschichtete, zum Theil sehr kieselige, grellgefärbte tuffige Lagen der Buchensteiner Schichten, aus denen vom Wege gegen Palle die oben angeführten Cephalopoden stammen. Noch höher stellen sich mächtige Massen von dunkelgefärbten bröckeligen Tuffen und von Eruptivgesteinen ein, welche die weite, theilweise sumpfige Fläche bis

gegen die höheren Abhänge der Hauptdolomitberge zusammensetzen. Foullon hat auch in diesen Tuffen, wie in jenen des Val Zuccanti Quarz gefunden. Die Eruptivgesteine selbst sind Melaphyre, Diabasporphyrite und rothe Glimmerporphyrite.

Ueber den Tuffen liegen gegen den Fuss der Dolomitberge ausgedehnte Schutthalden des Dolomits, welche die Grenzregion beider Horizonte allenthalben verbergen. Die Dolomite weisen sehr zahlreiche oolithische und gebänderte Abarten auf. Um Falzjoze enthalten die Dolomitblöcke zahlreiche Fossildurchschnitte, die zum Theile von grossen Gastropoden herrühren. Der Dolomit des Summanogipfels führt unter Anderem auch den *Turbo solitarius*. Jenseits des Kammes, gegen Velo hinab, neigt Alles stark gegen Nord; auf der Oberfläche der auch hier blossgelegten Eruptivmassen sind ganze Berge von Dolomit gegen das Asticothal hinabgerutscht und liegen als wüste Trümmerhalden umher. Der Aufschlüsse im Val Orco, die zu den besten und interessantesten des ganzen Gebietes von Recoaro gehören, ist schon oben im stratigraphischen Theile so oft gedacht worden, dass ich hier, um gar zu häufige Wiederholungen zu vermeiden, auf jene Stellen verweisen möchte.

Es sei nur noch hinzugefügt, dass unterhalb der Vereinigungsstelle der drei Quellbäche des Timonchio (deren Umgebung ebenfalls durch Ansammlungen grosser Schuttmassen bezeichnet ist, die sich hinter dem stauenden Walle des gegenwärtig durchbrochenen Liaszuges des Südflügels anhäufen mussten) am rechten Ufer ein sehr schönes Profil der überkippten Aussenschichten des Südflügels durch grauen Liaskalk, Jura, Biancone und Scaglia bis in den Spileccotuff und Nummulitenkalk existirt.

Es ist ebenfalls bereits bemerkt worden, dass weiter im Nordosten auch der bisher im überkippten Südflügel fehlende und allem Anscheine nach durch ein System von Längsverwerfungen verquetschte Hauptdolomit wieder erscheint und dass die Südabhänge des Monte Sumano mit dem altbekannten überkippten Profile von St. Orso in jeder Hinsicht die Fortsetzung des Südrandes des eigentlichen Tretto darstellen. Auch hier liegt wieder, etwas vom Gebirgsrande entfernt, ein niedriger Zug von Schioschichten vor, welche im Gegensatze zu der überkippten Lage des älteren Eocäns am Rande des Gebirges bei St. Orso normal gelagert sind, indessen nicht so flach liegen, wie bei Schio selbst, sondern unter einem Winkel von 45° gegen die Ebene hinausfallen. Hier wie dort bildet Basalt ihr unmittelbares Liegendes.

#### 4. Tektonischer Theil.

Was über die tektonischen Verhältnisse des behandelten Gebietes zu erwähnen ist, bezieht sich fast ausschliesslich auf die südliche und südöstliche Umrandung des Kessels von Recoaro, sowie auf die das Gebiet geradlinig durchschneidende Querbruchlinie von Vicenza-Schio. Der gesammte Aufschluss von Recoaro im weitesten Sinne gehört tektonisch dem flachgelagerten Gebirgslande von Roveredo an und ist hauptsächlich bedingt und hervorgerufen durch die tiefeingreifende Auswaschung dreier nahezu parallel verlaufender Quellgebiete, jener des Torrente Agno, des Torrente Leogra und des Torrente Posina. Die

Bruchlinie von Schio, welche (schon Schauroth bekannt!) das vicentinische Vorgebirgsland vollkommen geradlinig gegen die im Nordosten davon weit gegen das Innere des Gebirges vorspringende Ebene von Thiene-Schio abschneidet und in ihrem gesammten Verlaufe längs dieser Ebene von den steil aufgerichteten, geschleppten obersten Gliedern des vicentinischen Tertiärs, den Schichten von Schio begleitet wird, erreicht ihr Ende keineswegs am Rande des älteren Gebirges, sondern setzt in genau derselben nordwestlichen Richtung in dieses hinein fort und ist noch im oberen Val Posina nachweisbar. Schon im Unterlaufe des Torrente Gogna kann man, wenn man bei S. Giorgio-Polco beobachtet, wie hier der Thonglimmerschiefer des rechten (westlichen) Gehänges mitsammt den flach auflagernden Triasschichten des Monte Enna unvermittelt an das steil aufgerichtete Eocän des Tretto-Aussenrandes, welches widersinnig von Kreide und Jura überlagert wird, anstösst, nicht den geringsten Zweifel daran hegen, dass man es hier mit einer grossartigen Störung, die beide Abhänge trennt, zu thun haben müsse. Der obere Lauf des Torrente Gogna ist seiner schlechten Aufschlüsse wegen allerdings nicht geeignet, weitere Anhaltspunkte für den Nachweis dieser Bruchlinie zu liefern, weiter nordwestlich tritt dieselbe aber umso präciser hervor, als der flachgelagerte Hauptdolomit der Scioapaore-Zollotagruppe hier auf weite Strecken längs der Linie Ortigara-Col di Posina-Colle an die theilweise sehr gestörten, weit älteren Ablagerungen von Valle dei Conti und des Monte Alba anstösst. Zwischen Ortigara und Col di Posina kann man alle Niveaus der unteren und mittleren Trias vom Werfener Schiefer bis zum Spizzekalke hinauf in unmittelbarem Contacte mit dem Hauptdolomit beobachten und am Col di Posina ist es der dem Wengener Eruptivniveau im Alter wohl sicher gleichstehende Porphyritstock des Monte Alba, welcher unmittelbar an den Hauptdolomit angrenzt. Im Val Posina selbst endlich liegt südwestlich über Posina, ziemlich hoch über dem, die Thalsohle erfüllenden Eruptivgesteine der Wengener Eruptivdecke noch ein Aufschluss des Thonglimmerschiefers und ich muss gestehen, dass ich gerade diesen Punkt als einen der wichtigsten für den Nachweis der Existenz der Schio-bruchlinie ansehe, da mir das Vorkommen von Thonglimmerschiefer für Val Posina im Jahre 1878 überhaupt unbekannt geblieben war, und ich erst, nachdem ich durch eine Notiz bei Maraschini oder Pasini, die aber keine nähere Localitätsangabe enthält, darauf aufmerksam geworden, im Jahre 1881 eine abermalige Excursion ins Val Posina unternahm, in der bestimmten Voraussicht, den Thonglimmerschiefer gerade an jener Stelle südwestlich oberhalb Posina finden zu müssen, als dem einzigen Punkte, wo dessen Auftreten nach den Lagerungsverhältnissen mit Sicherheit von vornherein zu erwarten war.

Man kann also allgemein, so weit die Aufschlüsse dies überhaupt zulassen, bemerken, dass an der Bruchlinie von Schio-Posina die im Südwesten anstossenden Glieder der Schichtfolge in jedem einzelnen Falle älter sind, als die ihnen jenseits der Bruchlinie im Nordosten gegenüberstehenden; dasselbe gilt auch für den Abschnitt Schio-Vicenza, an welchem alle Glieder der Serie Kreide-Gombertoschichten im Südwesten an die steil aufgerichteten Schioschichten in NO angrenzen. Die nordöstliche Scholle liegt also im Allgemeinen um ein Beträchtliches

tiefer als die südwestliche. Das dürfte der verschiedenartigen Faltungsamplitude in beiden durch den Querbruch getrennten Gebirgsabschnitten zuzuschreiben sein. Die südwestliche Scholle (jene von Recoaro) besitzt eine flachere und weitere Wölbung mit weniger weit vorgeschrittener Entwicklung der Kniefalte im Südosten, die nordöstliche dagegen (jene des Tretto) ist etwas enger zusammengepresst und ihr steilgestellter Südschenkel bietet eine viel weiter vorgeschrittene Phase der Kniefalte, die hier bereits in mehrfache parallele Längsbrüche mit Ueberkipnungen, Ueberschiebungen und Verdrückungen ganzer mächtiger Schichtcomplexe, z. B. des Hauptdolomites zwischen Torrente Gogna und Torrente Timonchio, übergegangen ist. Als die exacte tektonische Fortsetzung des alpinen Aussenrandes von St. Orso-Tretto also ist die theilweise ebenfalls schon in Bruch übergegangene Kniefalte am Südostabhänge des Monte Scandola, Monte Torrigi, Monte Cima della Fratta und Monte Spizze di Campofontana zu betrachten, aber diese letztere Linie liegt, der weiteren Wölbung bei Recoaro entsprechend, nicht in der directen Fortsetzung des Tretto-Aussenrandes, sondern ist um ein beträchtliches Stück gegen Südosten herausgerückt, wodurch der Umstand hervorgebracht wird, dass am unteren Torrente Gogna Gebilde, die dem innersten Kerne der südwestlichen Wölbung angehören — bis zum Thonglimmerschiefer hinab — an die obersten und jüngsten Glieder des Aussenrandes, resp. des aufgerichteten Mittelschenkels der Kniefalte des Tretto anstossen.

Auf das grösstentheils noch in seiner Vollständigkeit erhaltene Knie am Südostrande des Gebietes von Recoaro folgt gegen aussen die flachgelagerte, weit gegen SO sich erstreckende Masse des vicentinischen Vorgebirgslandes; auf die enger zusammengepresste Kniefalte des Tretto, deren steilaufrichteter und überkippter Mittelschenkel in weitgehender Verdrückung begriffen ist, folgt im Südosten ein von geradlinigen Seitenrändern begrenzter Ausschnitt im Gebirge, innerhalb dessen die im SW sowohl wie in NO viel höher liegenden jüngeren Sedimente so tief liegen, dass sie von den Alluvionen der hier hereingreifenden oberitalienischen Ebene überdeckt wurden. Nur bei Schio selbst, hart am Gebirgsrande, ragen ihre obersten und jüngsten Gebilde, die Schichten von Schio, hervor, ebenso, wie sie längs der Bruchlinie von Vicenza-Schio in geschleppter Schichtstellung zu Tage treten. Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, dass auch die nordöstliche Begrenzung des Gebirgsausschnittes von Thiene-Schio von einer zur Schio-Linie parallelen Bruchlinie begrenzt ist, denn jenseits dieses Ausschnittes erheben sich in grosser Breite in den Hügeln von Montecchio Precalcino, von Sarcedo und von Zugliano-Carré die Schio- und Gombertoschichten mit der mächtigen, zwischen beiden sich einschaltenden Basalt- und Tuffdecke wieder, um von da regelmässig, aber in stets abnehmender Breite bei zunehmender Aufrichtung der Schichten, das dem Plateau der Sette Comuni vorliegende Hügelland zu bilden, an dessen Grenze gegen das Hochgebirge genau ebenso wie im Tretto und im SO von Recoaro eine gewaltige Kniefalte, die nichts ist als die Fortsetzung jener anderen, durchzieht. Es dürfte noch hervorzuheben sein, dass die verschiedenen Niveaus, welche die Hauptbasaltergüsse im SW und NO der Schio-Bruchlinie einnehmen, möglicherweise mit Alter und Ent-

stehung dieser Linie selbst in ursächlichem Zusammenhange stehen, worauf bei einer Besprechung des vicentinischen Eocäns bei späterer Gelegenheit zurückgekommen werden soll.

Wir haben es also bei Recoaro-Schio mit zwei durch einen Querbruch getrennten Gebirgsschollen zu thun, welche in ihrer tektonischen Gestaltung, insbesondere gegen den Gebirgsaussenrand, wohl analogen Bau, der auf ehemals bestandene Einheitlichkeit hinweist, aber verschiedene Entwicklungsphasen zeigen. Gegen das Innere des Gebirges gleichen sich diese Gegensätze wahrscheinlich derart aus, dass schon im oberen Val Posina durch ein stärkeres Ansteigen der Schichten in der nordöstlichen Scholle diese in gleiches Niveau gesetzt wird mit der südwestlichen, so dass in der Gegend des Passes Borcola zwischen Monte Pasubio und Monte Magio der Schiobbruch sein Ende gefunden zu haben scheint.

Es sei schliesslich auf die beigegebene Profiltafel verwiesen, welche zur Erläuterung des hier über die tektonischen Verhältnisse des Gebietes Vorgebrachten bestimmt ist.

---

## Inhalt.

	Seite	
Einleitung . . . . .	563	[1]
Literatur der Triasbildungen von Recoaro . . . . .	564	[2]
<b>1. Historischer Theil</b> . . . . .	565	[3]
Maraschini . . . . .	566	[4]
Girard . . . . .	566	[4]
Zeuschner . . . . .	566	[4]
v. Schauroth . . . . .	567	[6]
Pirona . . . . .	567	[6]
Benecke . . . . .	568	[6]
Fossilverzeichnis nach Benecke und v. Schauroth . . . . .	569	[7]
Beyrich und v. Mojsisovics . . . . .	572	[10]
Lepsius und Bittner . . . . .	576	[13]
Gümbel . . . . .	575	[13]
Taramelli . . . . .	579	[17]
<b>2. Stratigraphischer Theil</b> . . . . .	579	[17]
1. Das Grundgebirge . . . . .	579	[17]
2. Grödener Sandstein . . . . .	580	[18]
3. Bellerophonkalk . . . . .	581	[19]
4. Werfener Schiefer . . . . .	582	[20]
5. Muschelkalk . . . . .	584	[22]
a) Unterer Muschelkalk . . . . .	585	[23]
b) Mittlerer Muschelkalk . . . . .	588	[26]
c) Oberer Muschelkalk . . . . .	590	[28]
6. Buchensteiner Kalke und Tuffe . . . . .	595	[33]
7. Tuffe, Melaphyre und Porphyrite . . . . .	597	[35]
8. Hauptdolomit . . . . .	598	[36]
9. Liassische und jüngere Gebilde . . . . .	597	[37]
Parallelisirung der Triasschichten von Recoaro mit denen benachbarter Gegenden . . . . .	600	[38]
<b>3. Topographischer Theil</b> . . . . .	605	[43]
<b>A. Gebiet südwestlich der Querbruchlinie von Schio</b> . . . . .	606	[44]
1. Das Grundgebirge . . . . .	606	[44]
2. Südliche Umrandung . . . . .	607	[45]
3. Westliche Umrandung. Aufschlüsse im oberen Val Arsa . . . . .	612	[50]
4. Südöstliche Umrandung . . . . .	617	[55]
5. Abschnitt nördlich vom Val Leogra . . . . .	623	[61]
<b>B. Gebiet nordöstlich von der Querbruchlinie von Schio</b> . . . . .	625	[63]
1. Val Posina und Val Laghi . . . . .	626	[64]
2. Das Tretto bei Schio . . . . .	627	[65]
<b>4. Tektonischer Theil</b> . . . . .	630	[68]



