

Geologische Beobachtungen in der südlichen Basilicata und dem nordwestlichen Calabrien.

Von

Emil Böse und G. De Lorenzo.

Mit 8 Zinkotypien im Text.

Einleitung.

Die Gebiete, welche auf den nachfolgenden Seiten besprochen werden sollen, sind zum grössten Theil aus Trias, Jura, Kreide und Eocän zusammengesetzt. Die wichtigste und interessanteste dieser Schichten ist unserem Dafürhalten nach die Trias, und zwar insbesondere die mittlere Trias¹⁾. Das Vorkommen dieser Ablagerung wurde vor wenigen Jahren durch einen von uns zum ersten Male in Süditalien constatirt, und zugleich wurde nachgewiesen, dass palaeontologisch nur die ladinische Stufe darin zu erkennen sei. Da war es denn recht merkwürdig, dass vor kurzer Zeit E. v. Mojsisovics²⁾ in zwei Aufsätzen glaubte, eine Reihe seiner Stufen und Unterstufen in der Umgegend von Lagonegro und den gleichaltrigen Schichten von Sicilien „sicher nachweisen“ zu können. Zwar sind diese Aufsätze nicht ohne Erwiderung geblieben, aber wir haben es doch für nöthig gehalten, noch einmal Excursionen in der Umgebung von Lagonegro zu machen und um der Vollständigkeit willen unsere Beobachtungen auch auf die von Cortese³⁾ für mittlere und obere Trias erklärten Schichten des nordwestlichen Calabrien auszudehnen. Dass diese von Cortese für mittlere und obere Trias gehaltenen Ablagerungen in den Hauptdolomit, den Lias und das Eocän gehören, haben wir schon an anderer Stelle kurz mitgetheilt, werden aber in dem zweiten Theile dieser Arbeit jetzt die betreffenden Lagerungsverhältnisse ausführlicher behandeln.

¹⁾ Wir legen die Grenze zwischen mittlerer und oberer Trias in Uebereinstimmung mit Bittner unter die Raibler Schichten und betrachten als untere Trias nur den Buntsandstein.

²⁾ E. v. Mojsisovics, Waagen und Diener; Entwurf einer Gliederung der pelagischen Sedimente des Trias-Systems (Sitz.-Ber. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien 1895), pag. 29, 30. — E. v. Mojsisovics, Zur Altersbestimmung der sicilischen und süditalienischen Halobienkalke (Verh. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1896), pag. 197 ff.

³⁾ Cortese, Descrizione geologica della Calabria (Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia Vol. IX) Roma 1895, pag. 90 ff.

Da unser Hauptzweck ist, eine richtige Gliederung der süd-italienischen Trias zu geben, unsere Untersuchungen im nordwestlichen Calabrien jedoch ein negatives Resultat aufzuweisen haben, so werden wir unsere Arbeit in zwei Theile zerlegen, der erste handelt von der Trias der südlichen Basilicata, der zweite bezieht sich auf die Lagerungsverhältnisse der vermeintlichen Mitteltrias Calabriens. Ein dritter wird kurz die tektonischen Verhältnisse beider Gebiete darstellen.

I. Ueber die Gliederung der Trias in der südlichen Basilicata.

Ueber die Berge der Basilicata ist geologisch wenig publicirt worden, was durch die Abgelegenheit dieser Gegend leicht zu erklären ist; erst durch den Bau der Eisenbahn Sicignano—Lagonegro (Zweigstrecke der Linie Neapel—Metapont) ist die Basilicata leichter zugänglich geworden. Der erste, welcher über das hier zu besprechende Gebiet geologische Nachrichten gab, war Tchihatcheff¹⁾. Er stellte die Kieselschiefer irrthümlicher Weise in den Oxford-clay, beschreibt sie aber petrographisch sehr gut. Kurze Zeit darauf publicirte auch Pilla²⁾ einige Beobachtungen über die Umgebungen von Lagonegro; er beschreibt ebenfalls in ausgezeichneter Weise die Kieselschiefer, welche er in seinen „Macigno“ stellt. Die Kalke mit Kieselknollen hielt er für Neocom.

Wir versagen es uns, die nun folgenden kleineren Arbeiten von De Giorgi, Bruno und Viola, sowie die von Meneghini, Steinmann und Canavari citirten, vermeintlichen Ellipsactinien zu besprechen, da dies schon an anderer Stelle³⁾ geschehen ist. Erst in den Jahren 1892—95 wurde bei Lagonegro die mittlere Trias entdeckt und gegliedert⁴⁾. Zuerst wurden die Kalke mit Kieselknollen, und die Kieselschiefer irrthümlicher Weise über die Riffkalke gestellt, weil die Fauna der ersteren identisch mit derjenigen der sicilischen Halobienkalke ist, welche Gemmellaro auf Grund der Bestimmungen Mojsisovics' für karnische erklärte, während die Fauna der Riffkalke derjenigen der ladinischen Stufe der Alpen entsprach. Später (1894) wurde dieser Irrthum corrigirt, da die geologischen Untersuchungen ergaben, dass die Riffkalke eine Facies der Kieselschiefer und der Kalke mit Kieselknollen seien. Damit war ein grosser Theil dessen,

¹⁾ Tchihatcheff, Coup d'oeil sur la constitution géologique des proviucés méridionales du Royaume de Naples. Berlin 1842.

²⁾ Pilla, Saggio comparativo dei terreni che compongono il suolo d'Italia. Pisa 1845.

³⁾ De Lorenzo, Le montagne mesozoiche di Lagonegro (Atti d. R. Acc. delle Scienze fis. e mat. di Napoli 1894) pag. 2, 3.

⁴⁾ De Lorenzo, Osservazioni geologiche nei dintorni di Lagonegro (Rend. Acc. Lincei 1892). — Sul trias dei dintorni di Lagonegro (Atti. Acc. sc. fis e mat. Napoli 1892). — Sulla geologia dei dintorni di Lagonegro (Rend. Acc. Lincei 1894). — Le montagne mesozoiche di Lagonegro (Atti. Acc. sc. fis. e mat. Napoli 1894). — Osservazioni geologiche nell' Appennino della Basilicata meridionale (id. id. 1895).

was man bisher für Kreide und Eocän gehalten hatte, ausgeschieden, und der mittleren Trias zugewiesen. Ein weiterer Theil stellte sich als Hauptdolomit und Lias heraus, welche durch die Kieselschiefer unterlagert wurden.

Im Jahre 1894 publicirten auch die Ingenieure Baldacci und Viola¹⁾ eine Arbeit über die Trias der Basilicata, sie schlossen sich im Allgemeinen den soeben wiedergegebenen Anschauungen an. Ihre Gliederung ist folgende:

- III. Hauptdolomit.
- IIa. Kieselschiefer und die Halobienkalke mit Kieselknollen.
- IIb. Riffkalk.
- II. Halobienkalke mit Kieselknollen.

Von anderen Merkwürdigkeiten in dieser „Gliederung“ abgesehen, müssen wir auf ein seltsames Missverständniss aufmerksam machen. Die vorgesetzten römischen Ziffern sollen den von Bittner vorgeschlagenen Horizonten entsprechen. Wenn man den Horizonten von Bittner aber von unten nach oben Ziffern gibt, so muss der Hauptdolomit natürlich als IV bezeichnet werden, höchstens könnte man vermuthen, dass auch III darin enthalten sei. Ferner sagen die Verfasser, dass Bittner's I, der Muschelkalk, nicht vorhanden sei, in Wirklichkeit gehört der Muschelkalk im System Bittner's zum Horizont II, während Horizont I der Buntsandstein ist.

Nach dieser kurzen Uebersicht über die Litteratur wollen wir an einzelnen, von uns neuerdings genau untersuchten Profilen darstellen, welche Schichten vorhanden sind und wie sie aufeinander folgen. Wenn man von Lagonegro die Strasse nach Lauria verfolgt, so trifft man kurz hinter den letzten Häusern des Städtchens eine tief eingegrabene Klamm, den Cinto Cararucedde. In dieser Schlucht beobachtet man (siehe Fig. 2) zu unterst graue Kalke mit Kieselknollen, sie führen verhältnissmässig selten *Posidonomya fasciata* Gemm., *Halobia lucana* De Lor. und *Halobia sicula* Gemm. Diese Schichten sind hier in einer Mächtigkeit von mehr als 100 Meter aufgeschlossen, in den obersten Lagen befinden sich fossilführende Bänke, welche in zahllosen Exemplaren: *Posid. gibbosa* Gemm., *Posid. fasciata* Gemm., *Halobia sicula* Gemm., *Hal. insignis* Gemm., *Hal. lucana* De Lor., *Monotis limaeformis* Gemm., enthalten. Die Schichten sind in Wänden prachtvoll aufgeschlossen; zu oberst stellen sich spärliche Einlagerungen von rothen Mergeln und Kieselschiefern ein, welche noch höher an Mächtigkeit und Häufigkeit zunehmen, bis die grauen Kalke mit Kieselknollen ganz verschwinden und nur noch rothe und grüne Kieselschiefer vorhanden sind. Verfolgt man jetzt von der Klamm weiter die Strasse nach Lauria, so sieht man, dass die rothen Kieselschiefer durch gelbe überlagert werden, auf welchen schliesslich das Eocän liegt. Ueberschreitet man das Eocän in der Richtung gegen den Monto Serino, so trifft man an den Abhängen dieses Berges wieder die ziemlich

¹⁾ Baldacci e Viola, Sull' estensione del trias in Basilicata e sulla tettonica generale dell' Appennino meridionale.

Fig. 1 und 2.

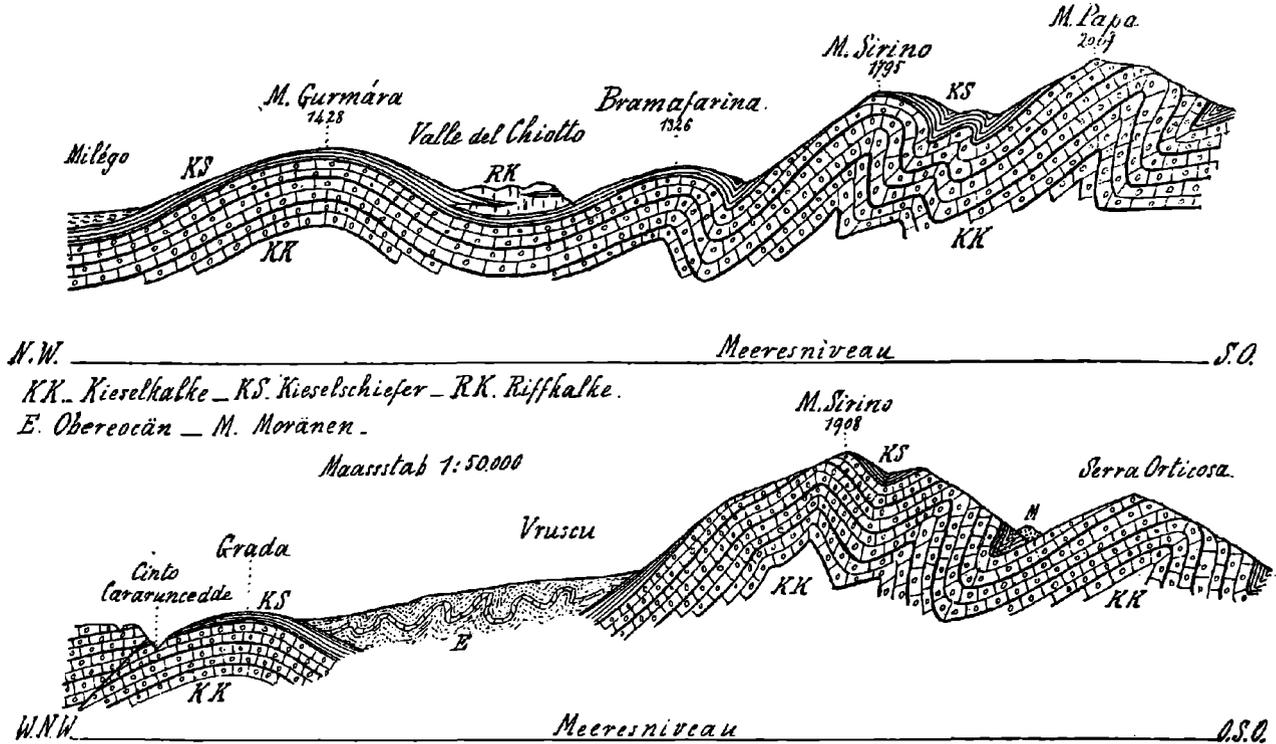


Fig. 1. Profil von Milégo bis zum Mte. Papa.

Fig. 2. Profil von Cinto Cararuncedde bis zur Serra Ortica, dem ersten Profil parallel laufend.

steil thalwärts fallenden, gelben, polyedrisch zerfallenden Kieselschiefer, unter diesen die rothen, und schliesslich Einschaltungen von grauen Kalken mit Kieselknollen. Diese Einschaltungen werden immer häufiger und nehmen an Mächtigkeit zu, bis reine Kalke mit Kieselknollen vorhanden sind; der Uebergang zwischen beiden Schichten erfolgt jedesmal innerhalb einer Entfernung von wenigen Metern. In den obersten Lagen der Kalke mit Kieselknollen fanden sich hier hauptsächlich *Posidonomya fasciata Gemm.* und *Halobia sicula Gemm.* Man steigt nun weiter hinauf, stets in den Kieselknollenkalken bis zum Gipfel des Mte. Serino (1908 Meter). Kurz vor dem Gipfel biegen die Schichten sattelförmig um und fallen dann nach der entgegengesetzten Seite nach Osten. Am östlichen Abhang liegen wieder die rothen Kieselschiefer über den grauen Halobienkalken, doch biegen kurz darauf beide Ablagerungen wieder um, fallen nach Westen, und bilden einen liegenden Sattel. Diese sattelförmigen Umbiegungen wiederholen sich noch zweimal bis zu den Abhängen der Serra Ortiosa. In diesem complicirten Faltensystem zeigt sich aber stets, dass die Kieselschiefer über den Halobienkalken liegen.

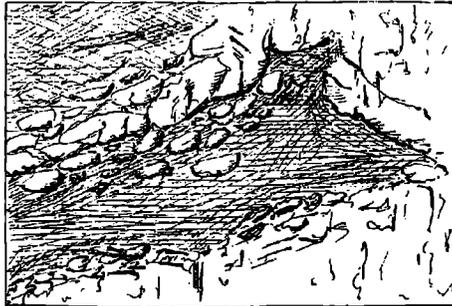
Kehren wir nun zum Cinto Cararuncedde zurück und steigen aufwärts gegen die Ostabhänge des Monte Castagnareto, so sehen wir wiederum die grauen Halobienkalke von den rothen Kieselschiefern überlagert und über diesen auch die gelben Kieselschiefer. Wenn wir diese Schicht aufwärts bis zum Hintergrund der Valle del Chiotto verfolgen (siehe Fig. 1), so sehen wir, dass sich in den Kieselschiefern und über diese sich erhebend wenig mächtige (nicht mehr als 300 Meter graublau Kalke finden. Die Lagerungsverhältnisse sind gut aufgeschlossen; wie man aus dem vorstehenden Profil I sieht, senden die Kieselschiefer in verschiedener Höhe Zungen in den Kalk hinein, während die untersten Lagen des Kalkes von Kieselschiefern unterlagert werden. Dieser graublau Kalk aber enthält die Fossilien der ladinischen Stufe, viele der vorkommenden, charakteristischen Arten sind auch im Marmolata- und Esinokalk gefunden worden; die wichtigsten der hier gefundenen Fossilien sind *Protrachyceras Archelaus Lbe.*, *Protrach. pseudoarchelaus Boeckh.*, *Arpadites cinensis Mojs.*, *Spiriferina ampla Bittn. var. ballhycolpos Sal.*, *Spirigera Wis-manni Mstr.*, *Spiriferina ex aff. fragilis Schloth.*

Geht man über den Kalk, den wir als Riffkalk bezeichnen, da er seine Entstehung vermuthlich Riffe bauenden Kalkalgen (Diploporen) verdankt, nach Osten gegen die Abhänge des Serino-Massivs vor, so bemerkt man hier dieselben Verhältnisse wie auf der Seite des Monte Castagnareto; auch hier zeigen sich Zungen des Riffkalks in den Kieselschiefern und umgekehrt. Diese Kieselschiefer fallen nach Westen ein, wie schon vorher bei der Besprechung des Monte Serino geschildert wurde, die Riffkalke liegen also ziemlich genau in der Axe einer riesigen Mulde, welche z. Th. durch Eocän ausgefüllt ist.

Das zungenförmige Eingreifen des Riffkalkes in die Kieselschiefer ist an einer andern Stelle noch schöner aufgeschlossen, nämlich am Roccazzo. Dieser liegt südwestlich vom Lago Serino; im Süden des Roccazzo liegt Liaskalk, der mit einer NW-SO streichenden Bruch-

linie am Kiesel-schiefer und Riffkalk abstösst; hier führt nun die Strasse über Kiesel-schiefer, Riffkalk, Kiesel-schiefer, und dadurch, dass beim Bau der Chaussee der Fels gesprengt werden musste, ist der Uebergang zwischen Kiesel-schiefern und Riffkalk in einer Wand so schön aufgeschlossen, dass er sich photographiren liess (siehe Fig. 3). Wenn man von Südwesten vorgeht, so sieht man, dass sich in die Kiesel-schiefer zuerst einzelne Blöcke von Riffkalk einschalten, diese Blöcke nehmen rasch an Zahl und Grösse zu, es entsteht ein zungenförmiges Band von Riffkalk, welches nach Nordost schnell dicker wird; unter und über dieser Zunge liegt Kiesel-schiefer, welcher immer weniger mächtig wird und sich zuspitzend im Riffkalk verschwindet. An der Strasse sind nur zwei solcher Zungen aufgeschlossen, doch lassen sich tiefer noch weitere erkennen, wenn auch nicht ganz so schön und deutlich. Hat man den Riffkalk überschritten, so ergibt sich dasselbe Bild in um-

Fig. 3.



Zungenförmiges Ineinandergreifen der triadischen Riffkalke und Kiesel-schiefer am Roccazzo.

Die Zunge des Riffkalces zeigt Blockstructur. (Die Kiesel-schiefer werden durch den schraffirten Theil dargestellt.

Nach einer Photographie gezeichnet.

gekehrter Richtung. Dieser Aufschluss, sowie diejenigen in der Valle del Chiotto geben den überzeugendsten Beweis dafür, dass die Riffkalke eine Facies der Kiesel-schiefer sind.

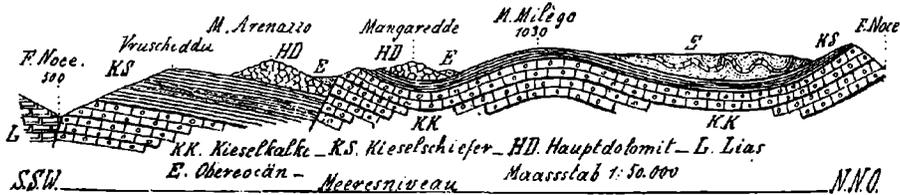
Wir haben schon verschiedentlich erwähnt, dass an manchen Stellen der Kiesel-schiefer vom Eocän überlagert wird; wir haben jetzt einige Profile zu besprechen, an denen die Trias vollständig zu beobachten ist. Geht man von Lagonegro auf der Strasse nach Casalbueno vor, so sieht man da, wo sie das Thal Vurieddu schneidet, wieder die Halobienkalke die Kiesel-schiefer unterlagern. Geht man das erwähnte Thal aufwärts, so kommt man in Riffkalk, der aber wohl durch eine Verwerfung vom Kiesel-schiefer getrennt wird. Ueber den Kiesel-schiefer hinaufsteigend, findet man am Vruschiddu zahlreiche Fucoiden in dieser Schicht (*Chondrites triusinus* De Stef., *Chondr. prodromus* Heer.); gegen das Joch hin, welches südlich vom Arcnazzo

liegt, wird der Kieselschiefer durch einen hellen Dolomit überlagert, welcher sich durch das Vorkommen von *Gervilleia exilis* Stopp. als Hauptdolomit erweist. Dieser Hauptdolomit setzt den Arenazzo zusammen und zieht sich, nur einmal durch eine Verwerfung unterbrochen, bis zum Monte Foraporta fort, wo er durch Lias überlagert wird. Der Lias wird durch das Vorkommen zahlreicher Brachiopoden als unterer Lias, dem von Taormina gleichalterig, charakterisirt.

Ein zweites Profil, welches dem soeben beschriebenen ganz ähnlich ist, zeigt sich am Monte Jatile bei Lagonegro. Dem Bahnhof dieses Ortes gegenüber stehen Kieselschiefer an, über diesen liegt Hauptdolomit, auf welchen dann Lias folgt.

Weshalb an einer Stelle das Eocän über dem Kieselschiefer, an der andern über dem Lias liegt, haben wir hier nicht im Einzelnen zu erörtern, da das bereits an anderer Stelle geschehen ist; wir bemerken nur, dass das Eocän auf Kieselschiefer (Valle del Chiotto),

Fig. 4.



Profil von F. Noce über M. Arenazzo zum M. Milégo.

Riffkalk (Monticelli), Hauptdolomit (Foraporta), Lias (Monte Jatile) und Kreide (Monte Cervaro) liegen kann.

Wir können jetzt die verschiedenen Schichten der Trias ihrer Reihenfolge nach beschreiben. Von unten beginnend finden wir:

I. Halobienkalke mit Kieselknollen.

Petrographisches: Diese Schicht besteht aus hell- bis blaugrauen, gutgebankten Kalken, welche Knollen und Bänder von Silex führen; die Oberfläche der Schichten ist wellig—knollig, das Gestein hat einen muscheligen Bruch. Häufig im Kalk, seltener in den Kieselknollen, finden sich Radiolarien.

Das Gestein ähnelt in seinem ganzen Aussehen auffallend jenen Kalken mit Hornstein, welche in Bayern in den Partnachschiefern vorkommen.

Fossilfunde:

1. *Chondrites prodromus* Heer.
2. " *triusinus* De Stef.
3. " *bollensis* Ziet.
4. " *potamicus* De Lor.
5. " *serinus* De Lor.
6. *Posidonomya affinis* Gemm.

7. *Posidonomya gibbosa* Gemm.
8. " *lineolata* Gemm.
9. " *fasciata* Gemm.
10. *Monotis limaeformis* Gemm.
11. *Halobia sicula* Gemm.
12. " *insignis* Gemm.
13. " *lucana* De Lor.

und zahlreiche unbestimmbare Radiolarien.

II. Kieselschiefer.

Petrographisches: Diese Schichten sind rothe, grüne, violette und gelbe, dünn geschichtete Kieselschiefer. An einzelnen Stellen des Gebirges sind die Schiefer oben gelb, diese Lagen zerspringen beim Verwittern in Polyeder, welche oft so regelmässig sind, dass man die Winkel, wie schon Pilla bemerkt, mit dem Goniometer messen könnte. Diese gelben Lagen lassen sich nicht überall auffinden, an manchen Stellen sind nur rothe Schiefer vorhanden.

Fossilfunde: Die Schichten bestehen zum grössten Theile aus Radiolarienskeletten, ausserdem fanden sich: *Chondrites triasinus* De Stef., und *Chondr. prodromus* Heer.

Stratigraphisches: Die Kieselschiefer sind durch Uebergänge mit den unterlagernden Halobienkalken verbunden; an diesen Uebergangsstellen finden sich neben Kieselschiefern und Kalken mit Kieselknollen auch rothe Mergel,

Mächtigkeit: 100—300 Meter.

IIa. Riffkalke.

Petrographisches: In den Kieselschiefern eingelagert finden sich massige, graublaue Kalke von unregelmässiger Begrenzung; sie sind petrographisch vom Esinokalk nicht zu unterscheiden. Schichtung ist sehr selten mit Sicherheit zu beobachten. An einigen Stellen wird der Kalk magnesiareich. Selten finden sich brecciöse, rothe Varietäten.

Fossilfunde:

1. *Diplopora nodosa* Schafh.
2. " *porosa* Schafh.
3. *Terebratula Sturi* Lbe.
4. *Aulacothyris* sp. ind.
5. *Rhynchonella* sp.
6. *Spiriferina ampla* Bittn. var. *bathycolpos* Sal.
7. " *ex aff. Sp. fragilis* Schloth.
8. " *ex aff. Sp. piae* Bittn.
9. *Spirigera* (*Diplospirella*) *Wissmanni* Münst.
10. *Koninckina De-Lorenzoi* Bittn.
11. *Amphiclina* sp. ind.
12. *Collonia cincta* Mstr.
13. *Funemopsis* cfr. *praecurrens* Kittl.
14. *Neritopsis distincta* Kittl.

15. *Naticella acutecostata* Klipst.
16. *Naticopsis sublimneiformis* Kittl.
17. " *pseudoangusta* Kittl.
18. *Loxonema Kokeni* Kittl.
19. *Eustylus loxonemoides* Kittl.
20. *Euchrysalis tenuicarinata* Kittl.
21. *Spirocyclina eucycla* Lbe.
22. *Avicula caudata* Stopp.
23. *Cassianella* cfr. *Johannis* — *Boehmi* Sal.
24. *Posidonomya Gemmellaroi* De Lor.
25. " *Bittneri* De Lor.
26. *Halobia lenticularis* Gemm.
27. *Bassanii* De Lor.
28. " *sp. ind.*
29. *Aviculopecten Wissmanni* Münst.
30. *Pecten discites* Schloth.
31. " *stenodictyus* Sal.
32. *Lima Cainalli* Stopp.
33. " *Victoriae* De Lor.
34. *Atractites* *sp. ind.*
35. *Orthoceras* *sp. ind.*
36. *Nautilus* *sp. ind.*
37. " *sp. nov.*
38. " cfr. *longobardicus* Mojs.
39. *Pleuromutilus Cornaliae* Stopp.
40. *Celtites* cfr. *epolensis* Mojs.
41. *Dinarites Misanii* Mojs.
42. *Arpadites* *sp. n.* aus der Gruppe des *Arp.*
Arpadis Mojs.
43. " *sp. ind. ex aff. Arp. cinensis* Mojs.
44. " *cinensis* Mojs.
45. " *Mojsisovicsi* De Lor.
46. *Protrachyceras* cfr. *ladinum* Mojs.
47. " cfr. *archelaus* Lbe.
48. " *sp. ind. ex aff. Prot. pseudo-*
archelaus Boeckh.
49. *Proarcestes subtridentinus* Mojs.
50. *Pinacoceras* *sp. ind. ex aff. P. Damesi* Mojs.

Stratigraphisches: Der Riffkalk liegt, wie oben gezeigt wurde, in und auf den Kieselschiefern, beide Schichten sind durch zungenförmiges Ineinandergreifen mit einander verbunden.

Mächtigkeit: Ueberschreitet niemals 300 Meter, ist im Uebrigen sehr variabel und schwankt im Allgemeinen zwischen 10 und 150 Meter.

III. Hauptdolomit.

Petrographisches: Diese Stufe wird gebildet von einem meist gelbgrauen, hellen Dolomit, seltener sind dunkelgraue Varietäten. Schichtung ist fast niemals zu erkennen. Beim Verwittern zerfällt

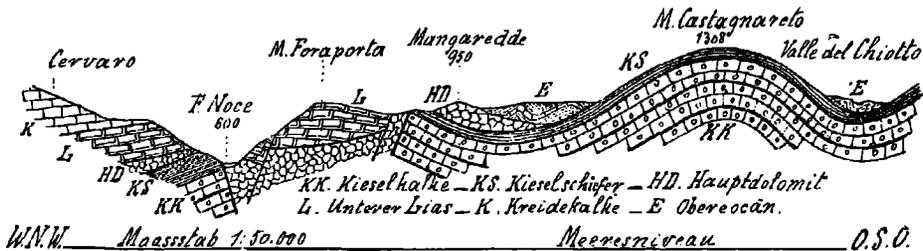
der Dolomit gewöhnlich zu kleinen Stückchen, so dass er ein sandiges Aussehen gewinnt. Petrographisch ähnelt der Dolomit dem Hauptdolomit der Gegend von Salerno und dem der Lombardei.

Fossilfunde:

1. *Diplopora* sp.
2. *Gervilleia exilis* Stopp.
3. *Pecten Hallensis* Wöhrm.
4. „ *Schlosseri* Wöhrm.
5. „ *subalternans* D'Orb.
6. *Myophoria fissidentata* Wöhrm.

Mächtigkeit: Wechselt ausserordentlich, sie schwankt zwischen 50 und 200 Meter.

Fig. 5.



Profil von den Abhängen des Mte. Cervaro bis zur Valle del Chiotto; es zeigt wie der Lias discordant den Hauptdolomit überlagert.

Damit schliesst die Reihe der Triassedimente ab, das Rhät ist nicht vertreten. Den Grund dafür findet man in einer in diese Zeit fallenden Gebirgsbildung; bei Foraporta ist sehr schön zu beobachten, wie der Lias discordant über dem Hauptdolomit liegt (siehe Profil Fig. 5).

Nachdem wir nun die Triasgesteine ihrem Habitus und ihrer Fossilführung nach geschildert haben, bleibt uns noch übrig darzustellen, in welchen Beziehungen sie dem Alter nach zu den Triasablagerungen anderer Gebiete, vor Allem denen der Alpen und Siciliens stehen.

Das petrographische Aussehen und die Fossilführung der Halobienkalke beweist, dass sie gleichartig sind mit den Halobienkalken Siciliens, welche Gemmellaro seinerzeit beschrieben hat. Der eben genannte Autor hielt allerdings die Schichten für karnisch und zwar auf Grund der von Mojsisovics gegebenen Ammonitenbestimmungen. Auch heute noch hält Mojsisovics an dieser Altersbestimmung fest und er fügte ¹⁾ kürzlich neue Bestimmungen hinzu, welche das karnische

¹⁾ loc. cit. 1896.

Alter mit Sicherheit nachweisen sollen. Wenn aber die Halobienkalke der Basilicata mit denjenigen Siciliens identisch sind (und daran ist nicht zu zweifeln), so können die sicilischen Halobienkalke unmöglich karnisch sein, da diejenigen der Basilicata die Rifffalke mit Esino-Marmolata-Fauna unterlagern. Entweder handelt es sich also um eine unrichtige Bestimmung der Ammoniten durch Herrn von Mojsisovics, oder aber die Ammoniten stammen nicht aus den Halobienkalken, oder auch die Cephalopoden sind zur scharfen Horizontbestimmung nicht geeignet. In Sicilien ist die Trias viel schwieriger zu gliedern als in der Basilicata, weil der ganze Triascomplex aus ungeschichteten Dolomiten und aus Kalken besteht; Einlagerungen von Mergeln sind selten, solche von Kieselschiefern fehlen gänzlich. Wenn man ferner bedenkt, dass Sicilien von ausserordentlich zahlreichen Verwerfungen durchsetzt wird, so lässt sich leicht begreifen, dass man geglaubt hat, die betreffenden Ammoniten stammten aus dem Halobienkalk, während sie vielleicht einer höheren Schicht angehören. Ausserdem ist es ja durchaus nicht jedesmal sicher zu bestimmen, in welchem Horizont des Dolomites man sich gerade befindet. Auf der geologischen Specialkarte von Sicilien sind z. B. die Dolomite oberhalb Monreale als der ladinischen Stufe angehörig eingetragen, geht man jedoch in die Valle Corta, so sieht man, dass dort Kieselknollendolomite, welche vermuthlich den Halobienkalken angehören, nach Norden fallen, so dass also die nördlich davon liegenden, ungeschichteten Dolomite jünger sein müssten, wenn nicht etwa tektonische Störungen vorhanden sind. Andererseits kann man sogar bei dem verhältnissmässig so klaren Profil des Monte Griffone nach oben durchaus nicht die Schichten sicher abgrenzen. Man findet zu unterst einen nicht sehr mächtigen, hellgrauen Dolomit, der sehr luckig ist, aber keine Fossilien geliefert hat. Ueber diesem liegen graublaue, dünngeschichtete Dolomite mit Kieselknollen und Bändern. Diese Schicht ist wenig mächtig, darüber folgen graublaue Kalke mit Kieselknollen, welche petrographisch nicht von den Halobienkalken der Basilicata zu unterscheiden sind. Sie führen hauptsächlich *Posidonomya fasciata* Gemm. und *Pos. gibbosa* Gemm., also sind auch die Fossilien dieselben, welche sich gewöhnlich im Halobienkalk der Basilicata finden. Darüber folgt im allmählichen Uebergang durch Wechsellagerung von Kalken und Dolomiten ein grauer, oft luckiger Dolomit, in welchem Gemmellaro eine *Halorella* auffand, welche sicherlich mit der *Halorella pedata* Br. zu identificiren ist; das Stück sieht genau so aus, wie die Exemplare der *Hal. pedata* aus dem Dachsteinkalk; das würde es also wahrscheinlich machen, dass dieser Dolomit dem Hauptdolomit entspricht¹⁾. Aehnlich liegen die Verhältnisse am Monte S. Calogero bei Termini Imerese. Daraus würde ganz ungezwungen eine Lagerung folgen, welche zu unterst die Dolomite von unbestimmtem Alter, darüber die Halobienkalke als ladinische Stufe, zu oberst den Hauptdolomit aufwiese; dass zwischen diesen Stufen auch die Raibler Schichten vertreten seien, ist nicht un-

¹⁾ Herr v. Mojsisovics hatte also 1896 nicht nöthig, „die ersten Anhaltspunkte zur Unterscheidung eines juvavischen (richtig norischen) Horizontes“ zu liefern, da dies bereits durch Gemmellaro im Jahre 1880 geschehen ist.

wahrscheinlich, im Uebrigen aber ist die Lagerung genau so wie in der Basilicata, wenn man die Halobien-schichten, Kieselschiefer und Riffkalke zu einem Horizont zusammenfasst, wofür ihre enge Verbindung, sowie das Hinabreichen der Riffkalke bis zu den Halobienkalken spricht; auch in der Basilicata liegt ja über der ladinischen Stufe direct der Hauptdolomit. Im Uebrigen ist es ja allerdings ziemlich gleichgiltig, aus welchem Grunde man geglaubt hat, dass die sicilischen Halobienkalke karnisch seien, da durch die Lagerungsverhältnisse bei Lagonegro auf so ausserordentlich klare Weise bewiesen ist, dass die Halobienkalke älter oder gleichaltrig mit den Riffkalken sind, welche der ladinischen Stufe entsprechen. Diesen Lagerungsverhältnissen gegenüber beweisen die von Mojsisovics bestimmten, schlecht erhaltenen Ammoniten gar nichts. Herr v. Mojsisovics glaubt, es könnten tektonische Complicationen vorhanden sein, welche „die scheinbare Verknüpfung der Halobienkalke mit den Riffkalken“ erklären; das Berufen auf tektonische Complicationen ist allerdings eine ausserordentlich bequeme Ausrede, die aber leider hier, wo die Verhältnisse an vielen Orten so ausserordentlich klar und einfach sind, nicht verfängt. Tektonische Complicationen an diesen Stellen aufzufinden, sollte Herrn v. Mojsisovics doch schwer werden.

Wie wir bereits gesagt haben, sind die Kieselschiefer einerseits mit den Riffkalken, andererseits mit den Halobienkalken eng verknüpft. Die Riffkalke stimmen aber ihrer Fossilführung nach ganz mit der ladinischen Stufe (Cassian-Wengener Schichten, Schlerndolomit, Marmolatakalk, Esinodolomit, Partnachsichten, Wettersteinkalk) der Alpen überein, eine Thatsache, auf die auch Bittner schon hingewiesen hat, wir haben also hier wohl ähnliche Verhältnisse wie in den Alpen, wo ja ebenfalls die ladinische Stufe oft in verschiedener Facies entwickelt ist, z. B. Partnachsichten—Wettersteinkalk; Cassian-Wengener Schichten—Marmolatakalk (Schlerndolomit, Latemarkalk); in gleicher Weise wäre also in der Basilicata die ladinische Stufe durch Halobienkalke—Kieselschiefer—Riffkalk vertreten. Wenn die Raibler Stufe vorhanden ist, so müsste sie in den unteren Theilen des Hauptdolomites zu suchen sein; worauf ja auch die darin gefundenen Lamellibranchiaten hinweisen. Jedenfalls aber ist in unserem Gebiete eine Mergelbildung ähnlich der von Di Stefano¹⁾ beschrieben und bei Lesina vorkommenden nicht vorhanden.

Sicher ist dagegen die Stufe des Dachsteinkalkes oder Hauptdolomites vertreten, wie das nicht seltene Vorkommen der *Gervilleia exilis* Stopp. beweist; dieser Hauptdolomit entspricht ziemlich sicher den Gipfeldolomiten des Mte. Griffone in Sicilien.

Die erhaltenen Resultate zusammenfassend, gelangen wir also zu dem nachfolgenden Schema:

¹⁾ Lo scisto marnoso con „*Myophoria vestita*“ della punta della Pietre Nere (Boll. Com. Geol. 1895).

Alpen	Basilicata	Sicilien
Rhät	fehlt	fehlt
Hauptdolomit	Hauptdolomit	Gipfeldolomit des Mte. Griffone
Raibler Schichten	? Hauptdolomit	? Unterer Theil des Gipfeldolomites des Mte. Griffone
Ladinische Stufe	Riffkalk, Kieselschiefer, Halobienkalke	Halobienkalke und Dolomite
Muschelkalk	fehlt	? Unterer Dolomit der Umgebung von Palermo

II. Zur Geologie des nordwestlichen Calabrien.

Vor wenigen Monaten wurde durch Cortese publicirt, dass im nordwestlichen Calabrien ebenfalls mittlere Trias vorkäme; dies regte uns an, die betreffenden Ablagerungen zu untersuchen und womöglich mit denjenigen der Basilicata zu parallelisieren. Auffallend war es allerdings schon, dass Cortese niemals die Schichten der Basilicata zum Vergleich heranzog, sondern diejenigen der apuanischen Alpen, deren Trias doch ziemlich ärmlich ist.

Bevor wir die Resultate unserer eigenen Untersuchungen darlegen, wollen wir einen kurzen Ueberblick über die Literatur geben, welche sich auf die betreffende Gegend bezieht. Ueber das Gebirge von Lungro ist vor Cortese nichts publicirt worden, dagegen beziehen sich auf die geologischen Verhältnisse des flacheren Landes verschiedene ältere Schriften.

Wenn man von den älteren Arbeiten von Fortis¹⁾, Tenore²⁾ und Pilla³⁾ absieht, so findet man erst am Ende der siebziger Jahre und in den folgenden Jahrzehnten einige Nachrichten über die geologischen Verhältnisse des nordwestlichen Calabrien. Der erste, welcher hier zu nennen ist, ist Lovisato⁴⁾. Er hielt die glimmerreichen Glanz-

¹⁾ Fortis, Lettere geografico-fisiche sulla Calabria e la Puglia. Napoli 1781. — Mineralogische Reisen durch Calabrien und Apulien. Weimar 1788.

²⁾ Tenore, M., Viaggio in alcuni luoghi della Basilicata e della Calabria Citeriore. Napoli 1827. — Sul cinabro che è nella quarzite di S. Donato e sopra alcuni cristalli gemini di pirite della stessa località. (Atti della 7a Riunione degli Scienz. Ital.) Napoli 1846.

³⁾ Pilla, Saggio comparativo dei terreni che compongono il suolo d'Italia. Pisa 1846. — Pilla, Trattato di Geologia II. pag. 181.

⁴⁾ Lovisato, Cenni geologici e geognostici nella Calabria settentrionale (Boll. Com. geol.) 1878—1879, pag. 6, 7. — Strumenti litici e brevi cenni geologici sulle provincie di Catanzaro e di Cosenza (R. Acc. dei Lincei) 1878, pag. 13.

schiefer und Sandsteine, welche sich in den Thälern bei Lungro, Laino etc. finden, für archaische Gesteine, die Kalke des Cozzo di Pellegrino und der Berge oberhalb S. Donato Ninea betrachtete er als Kreide. Im folgenden Jahre 1880 erschienen zwei wichtigere Arbeiten. Unter den von Lovisato gesammelten Fossilien erkannte Canavari¹⁾ den *Turbo solitarius Ben.*, wodurch das Vorhandensein des Hauptdolomits im nördlichen Calabrien festgestellt wurde. Wichtiger noch ist eine im gleichen Jahre publicirte Notiz, in welcher Taramelli²⁾ über seine Funde von Nummuliten in den glimmerreichen Glanzschiefern und Sandsteinen von Lungro berichtet. Er fand in der Nähe von Saracena und Lungro: *Nummulites scabra Lam.*, *N. biaritzina d'Arch.*, *N. Ramondi d'Arch.*, *N. complanata Lam.*, *N. variolaria Schloth.*, *N. spissa DeFr.*, *N. mamilla d'Orb.* Durch diese Funde wurde festgestellt, dass diese Schiefer, nicht wie Lovisato wollte, archaische Gesteine seien, sondern vielmehr in's Eocän gehören. Ueber die Kalke, welche das Gebirge zusammensetzen, bringt Taramelli nichts Neues vor, er erwähnt nur, dass an den Abhängen des Mte. Pollino bei Castrovillari Breccienkalke lägen, welche zahlreiche Nummuliten enthielten, während nahe dabei sich andere Kalke befinden, welche Formen enthielten, die den Diploporen oder den Diploporellen und Dactyloporen ähnlich sähen.

In den späteren Jahren wurden nun durch Bassani, De Lorenzo und Di Stefano die Trias- und Lias-Ablagerungen der Gegend von Salerno und der südlichen Basilicata entdeckt und beschrieben, wodurch die Untersuchung des nördlichen Calabrien wesentlich erleichtert wurde. Sodann erfolgte im Jahre 1895 die grosse geologische Monographie Calabriens, welche durch Cortese³⁾ im Auftrage der geologischen Landesanstalt Italiens publicirt wurde. Hierin wurden nun natürlich auch die Gebirge bei Lungro, Saracena etc. ausführlich behandelt. Cortese gab an, dass das älteste der in jener Gegend aufgeschlossenen Gebilde die Trias sei. Diese theilt er folgendermassen ein: zu unterst findet sich die mittlere Trias, welche aus Marmorkalken besteht; diese sind zumeist weiss, hart und compact; in anderen Fällen finden sich magnesiareiche Kieselkalke. Diese Kalke sollen den unteren Marmoren der apuanischen Alpen ausserordentlich ähnlich sein. Ueber diesen kieseligen Dolomiten und Kalken, welche den Kieselkalken der apuanischen Alpen gleichgestellt werden, liegen an einigen Stellen violette oder grünliche Schiefer, welche häufig als Glanzschiefer ausgebildet sind, und zuweilen durch die Zersetzung von Eisenverbindungen gelb gefärbt werden. Es sei unnöthig, in den Marmorkalken nach Fossilien zu suchen, meint Cortese, weil die krystallinische Natur der Schichte die Hoffnung, welche zu finden, als eitel erscheinen lasse.

¹⁾ Canavari, Sulla presenza del Trias nell' Appennino centrale. (Atti Acc. Lincei. Transunti.) 1880, pag. 37.

²⁾ Taramelli, Sul deposito di salgemma di Lungro nella Calabria Citeriore. (Acc. d. Lincei.) 1880.

³⁾ Cortese, Descrizione geologica della Calabria. (Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia, Vol. IX.) 1895.

Ueber der mittleren Trias liegt nach Cortese die obere; diese besteht aus grünlichen und grauen, oft sericitischen und kalkhaltigen Glanzschiefern. Sie werden durchsetzt von zahlreichen kleinen Quarz- und Barytgängen und enthalten gangförmige Mengen von Dolomit, welche reich an Eisencarbonaten sind. Niemals finden sich darin grosse Quarzgänge, ebensowenig Linsen von krystallinischen Gesteinen, wie Diorite, Diabase, Amphibolite, granatführende Gesteine; dadurch unterscheiden sie sich stark von den Phylliten, obwohl sie im übrigen mit diesen grosse Aehnlichkeit haben. Diese Glanzschiefer sollen identisch sein mit denen der Valle del Frigido in den apuanischen Alpen. Eingelagert in diese Schichten finden sich dolomitische Kalke, welche manchmal schwarz, manchmal weiss, brecciös oder compact, häufig luckig sind. Diese Dolomite, welche als Linsen den Schiefern eingelagert sein sollen, enthalten Diploporen, was merkwürdigerweise Cortese als Argument dafür ansieht, dass sie dem Hauptdolomit angehören, obgleich ja bekanntlich wirkliche Diploporen im Allgemeinen vielmehr auf die ladinische Stufe hinweisen. Weil sie Diploporen enthalten, sagt Cortese, habe er sie in Prof. 2 der Taf. I als zwischen oberer und mittlerer Trias eingelagert gezeichnet¹⁾. Die Mächtigkeit der Schiefer übersteigt 500 Meter. Sehr entwickelt ist die Formation des Hauptdolomits, welche sich in diesen Schiefern eingelagert findet und sie auch überlagert. Dem Hauptdolomit entspricht vielleicht, weil er unter der grossen Ablagerung des Hauptdolomites liegt (sic!), der graue, dolomitische Kalk von Praja d'Ajeta, welcher häufig *Turbo solitarius* führt. Der dolomitische Kalk mit *Turbo solitarius* wurde auf Prof. 1 der Taf. I mit dem Hauptdolomit, welcher dasselbe Fossil führt, vereinigt.

Im Allgemeinen ist der Dolomit schwarz, seltener grau und weiss, meist sehr zerreiblich und bröcklig, einige Bänke bestehen aus schwarzem Kalk. In diesen Kalken finden sich concentrisch gestreifte Figuren, welche vielleicht auf Evinospongien zurückzuführen sind; auch unbestimmbare Gastropoden kommen vor, welche beweisen, dass man es mit einer Tiefseeablagerung zu thun hat. Ausserdem hat der Hauptdolomit ziemlich zahlreiche, bestimmbare Fossilien geliefert; die meisten davon sind schon aus dem Hauptdolomit anderer Theile Süditaliens bekannt geworden.

Ueber den Dolomiten finden sich die Kalke mit grossen und kleinen Megalodonten. Auch in diesen Kalken kommen Dolomit-einlagerungen vor. Diese Schicht hält Cortese für Rhät.

Ferner wird noch angegeben, dass am Cozzo Pellegrino und an der Serra Saettare zwischen dem Dolomit mit *Ger. exilis* Stopp. und dem unteren Lias gelbbraune Schiefer lagen, welche bei S. Donato etc. sich im oberen Theile der Glanzschiefer fanden. Ausserlich sollen diese Schichten den Bactryllien-Schiefern der Apuanischen Alpen gleichen.

Auf der Trias liegt sodann der Lias, im unteren Theile als weisser, krystallinischer Kalk ausgebildet.

¹⁾ Der Widerspruch, der in den obigen Zeilen zu finden ist, ist nicht auf unsere Rechnung zu setzen, wir haben hier nur die Worte Cortese's wieder gegeben, ebenso wie in den folgenden Sätzen.

Ein vollständiges Detailprofil gibt Cortese durch die Triasablagerungen bei Lungro; hier folgen von oben nach unten:

1. Krystallinischer Kalk des Lias (Cozzo Pellegrino).
2. Gelbgefleckte Schiefer der oberen Trias (Cozzo Pellegrino).
3. Megalodon-Kalke der oberen Trias (Cozzo Pellegrino und Cozzo del Lepre).
4. Grünliche Glanzschiefer der oberen Trias (Vallone die Aquiformosa, Cozzo del Lepre, Petrarà).
5. Marmorcalke der mittleren Trias (Abhang des Petrarà bis Lungro).

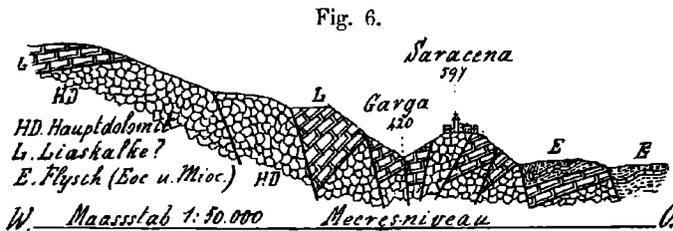
Sehr merkwürdig ist, dass Cortese¹⁾ in einem anderen Profil durch dieselbe Gegend über seiner „mittleren Trias“ Eocänschiefer einzeichnet. Auch das Generalprofil 2 auf Taf. I weicht sehr stark von dem Detailprofil ab. Wir müssen uns natürlich an die publicirte Karte und an das Detailprofil für die Trias halten.

Wir mussten die Anschauungen Cortese's hier etwas ausführlicher wiedergeben, weil er der Einzige ist, welcher über die geologischen Verhältnisse des nordwestlichen Calabrien in breiterer Weise gesprochen hat und weil unsere Untersuchungen ein Resultat ergeben haben, welches von dem seinigen total verschieden ist. Wir wenden uns nun zur Besprechung des geologischen Aufbaues im Massiv des Cozzo Pellegrino und beginnen mit dem nordöstlichen Theile. Wenn man von Castrovillari gegen S. Basile vorgeht, so trifft man in der Gegend, wo man den Coscile oder Sibari (Sybaris der Alten) überschreitet, die Felsen eines grauen bis schwarzen, seltener hellen Dolomites; es ist der wohlbekannte Hauptdolomit, der in der Umgebung von Castrovillari und Mormanno stark entwickelt ist und häufig Fossilien führt. Vor Basile trifft man dann graue und grünliche, sericitische Glanzschiefer mit Einlagerungen von braunen Nummulitensandsteinen. Dies ist das Eocän, dessen Alter richtig erkannt zu haben Taramelli's Verdienst ist. Das Gestein sieht oft den Phylliten zum Verwechseln ähnlich, sieht aber im Ganzen vollkommen dem des eocänen Flysch der Basilicata gleich. Dieses Eocän stösst an einer Bruchlinie an dem Hauptdolomit, welcher nordwestlich davon liegt, ab; die Bruchlinie, welche wir kurz als Bruchlinie von Lungro bezeichnen wollen, verläuft ziemlich genau Südwest-Nordost und lässt sich mindestens 30 Kilometer weit verfolgen. Von S. Basile an bleiben wir, auf der Strasse fortschreitend, im Eocän, welches sich schon an den weichen, charakteristischen Formen der Landschaft erkennen lässt; dort, wo sich die Strasse theilt, treten wir wieder in den grauen bis weissen, meist brecciösen Dolomit ein, der nach seinem Aussehen, sowie weil er eine Fortsetzung des oben erwähnten Hauptdolomitzuges ist, ganz sicher dem Hauptdolomit angehört²⁾. Diesen Dolomit bereits hat Cortese für mittlere Trias gehalten, wozu jedoch nicht der geringste Grund vorhanden ist,

¹⁾ Loc. cit. pag. 291.

²⁾ Der Dolomit hat hier, wie in der Gegend von Salerno, zuweilen eingelagerte dünne Bänke von gelbem Mergel.

umsomehr, als er mit den Dolomiten der mittleren Trias der Basilicata nichts zu thun hat. In diesem Dolomit schreitet man bis Saracena fort; bevor man dort anlangt, sieht man bereits, dass rechts in der Höhe der Dolomit durch Kalk überlagert wird. Das Dorf Saracena ist auf den Abhängen eines steilen Felsens erbaut, dessen nordöstliche Theile aus typischem Hauptdolomit bestehen. Steigt man durch das Dorf hinab zu dem Convento dei Cappuccini, so sieht man, dass die Scholle des Hauptdolomites ausserordentlich zerbrochen ist, treppenförmig sinkt er ab und jede einzelne kleine Scholle ist von einem schwarzen Kalk überlagert, welcher sich von dem Liaskalk des Monte Pollino, sowie von dem der Basilicata und demjenigen bei Rossano petrographisch nicht unterscheiden lässt; leider ist das Gestein derartig zertrümmert, dass es uns nicht gelang, bestimmbare Fossilien aufzufinden. Auch zahlreiche Ueberschiebungen liessen sich constatiren, was ja in der Nähe der riesigen Bruchlinie von Lungro nicht auffallen kann; kleine Schollen von Hauptdolomit, welche von Liaskalk und Mergel überlagert werden, sind von anderem Haupt-



Profil durch die Berge bei Saracena.

Das Profil ist bei Saracena selbst mehr N-S gelegt um die Liasschollen zu zeigen.

dolomit so überschoben, dass der Liaskalk häufig scheinbar in Hauptdolomit eingelagert ist; die beistehende Zeichnung gibt ein Bild solcher Schollen. Gegen den Fluss Garga hin wird der schwarze Liaskalk mächtiger, so dass er die Südseite des Felsens von Saracena fast ganz zusammensetzt, nur untergeordnete Fetzen von Hauptdolomit tauchen hier den Kalk unterlagernd auf. Auf der gegenüberliegenden, rechten Seite des Garga sind die Verhältnisse ganz gleichartig; auch hier bildet die Hauptmasse der Steilwände der schwarze Liaskalk, welcher leider an dieser Stelle ebenfalls keine bestimmbare Fossilien lieferte, aber die schwarzen Kalke mit den rostbraunen Klufflächen sind dem Liaskalk von Foraporta so ähnlich, dass man sie sicherlich demselben Horizont einreihen kann, umso mehr, als sie ebenfalls den Hauptdolomit überlagern. Man muss auch bedenken, dass der grösste Theil des Lias der Basilicata ziemlich fossilieer ist und dass sich nur an wenigen Stellen reiche Anhäufungen von Brachiopoden etc. finden. Am rechten Ufer des Garga sinkt der Lias ebenfalls gegen Südosten in Schollen ab, so dass häufig, wie das obenstehende Profil Fig. 6 es schematisch darstellt, der Hauptdolomit wieder auftaucht; dadurch ist Cortese vermuthlich zu der Anschauung gelangt, dass er hier Kalke mit dolomitischen Einlagerungen vor sich habe. Wenn man

jedoch die Grenzen der Schichten untersucht, so findet man klare, schräg gestellte Bruchlinien, welche die Kalke seitlich von den Dolomiten trennen, und sieht ebenso deutlich die Grenze zwischen dem unterlagernden Hauptdolomit und dem höheren Lias. Gerade im Flussbett des Garga sind solche Profile schön aufgeschlossen und leicht erkennbar, weil der ungeschichtete, hellverwitternde Dolomit von den dunklen, gut geschichteten Kalken sehr stark absticht.

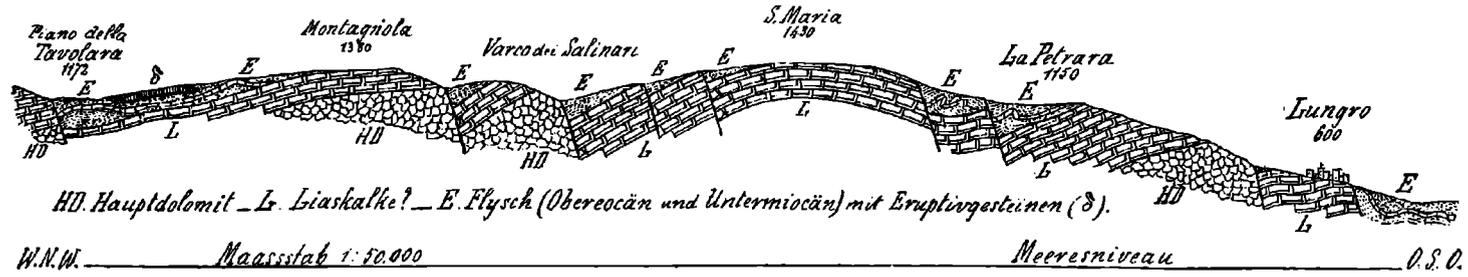
Wir können hier schon vorausschicken, dass alle jene Flecken, welche Cortese längs der Bruchlinie von Lungro in die Karte als mittlere Trias eingetragen hat, solche Schollen von Lias und Hauptdolomit sind. Es sind dies gesunkene Schollen, welche dem Hauptmassiv des Gebirges vorgelagert sind; überall, wo diese vermeintliche mittlere Trias, d. h. Hauptdolomit von Lias überlagert, angegeben ist, trifft man in einiger Höhe wiederum den Hauptdolomit, welcher von dem gleichen Liaskalk überlagert wird; dadurch gelangte Cortese, welcher die Bruchlinien nicht beachtete, zu der unrichtigen Anschauung, diese unteren Dolomite und Kalke unterlagerten die oberen Dolomite, während sie doch in Wirklichkeit nur angelagert sind.

Südwestlich von Saracena setzen sich diese Lias-Hauptdolomitschollen noch weiter fort; überall sieht man den Dolomit von dem Kalk gekrönt und die ganze Masse an dem Eocän abstossen. Verfolgt man nun den Maulthierweg, welcher von dem Convento dei Cappuccini nach Lungro führt, so tritt man bald wieder in das Eocän ein, welches anhält bis kurz vor Lungro, nämlich bis dahin, wo der Weg in die Felsen am Fiume Tiro einbiegt. Diese Felsen bestehen aus schwarzen Kalken mit Einlagerungen von Dolomitbänken und Kieselbändern, doch wiegen die schwarzen Kalke vor. Auch diese Kalke gleichen ganz den Liaskalken der Basilicata, welche ja auch häufig Dolomiteinlagerungen aufweisen. Nach Südosten stösst der Kalk wieder am Eocän und Miocän (in diese Schicht stellt Cortese das Salzlager von Lungro) ab. Die Bruchlinie kann man schön verfolgen, wenn man von Lungro in der Richtung gegen Aquaformosa vordringt. Hier ist der Lias typisch, nur an einer Stelle in der Nähe des Flusses Calatro zeigt sich wieder eine Dolomitlage; ob aber dieser Dolomit dem Lias oder dem Hauptdolomit angehört, vermögen wir nicht zu entscheiden. Dem Aussehen nach ähnelt er sehr dem Hauptdolomit, und es ist ja nicht unwahrscheinlich, dass wir auch hier, wenige Meter von der Bruchlinie von Lungro, eine solche scheinbare Linse, wie die Liaslinsen von Saracena, haben; leider sind an der betreffenden Stelle die Aufschlüsse zu schlecht, als dass sich eine sichere Entscheidung treffen liesse.

Als wir diese Gegend südwestlich von Lungro durchstreiften, fiel es uns schon auf, dass wir in den Bächen sehr häufig Eocängerölle fanden, welche nur aus dem Gebirge stammen konnten; die Erklärung dafür wurde uns bald bei der Begehung des Profils, welches wir jetzt schildern werden.

Das albanesische Dorf Lungro steht zum allergrössten Theile auf dem schwarzen Liaskalk und Dolomit, auch die nordwestlich darüber befindlichen Felsen bestehen noch aus demselben Gestein. Steigt man jedoch gegen Petrara hinauf, so findet man, dass auf dem

Fig. 7.



Profil zwischen Lungro und Piano della Tavolara.

kleinen Plateau oberhalb Lungro sich eine Verwerfung bemerklich macht; es taucht nämlich unterhalb Petrara wieder der typische Hauptdolomit auf, welcher von neuem durch die typischen Liaskalke überlagert wird. Da der Bruch fast SW—NO geht, die Schichten aber mehr S—N streichen, so schneidet er gegen Süden den Hauptdolomit fast vollkommen ab, dazu kommt noch eine kleine, fast O—W laufende Bruchlinie, welche den südlichen Theil des Petrara-Massivs von dem nördlichen trennt, sie macht sich bemerklich durch die tiefere Lage des Eocäns. Deshalb findet man beim Umgehen des Petrara auf der Südostseite fast gar keinen Hauptdolomit, sondern nur typischen Liaskalk. Steigt man dort auf das kleine Plateau, welches südöstlich vom Gipfel des Petrara liegt, so findet man, dass der Liaskalk von grünlichgrauen, oft rötlichen, sericitischen Schiefern und Sandsteinen überlagert sind, welche stark zerknickt und gefältelt sind. Diese Schiefer sind ganz dieselben, wie wir sie unten bei Lungro und Saracena trafen, nämlich typischer, cocäner Flysch. Steigt man durch das kleine, in SO—NW-Richtung verlaufende Thälchen zum Joch zwischen den beiden Gipfeln des Petrara auf, so bewegt man sich fortwährend im Eocän, doch sieht man auf der Ostseite stets deutlich, wie der Liaskalk das Eocän unterlagert. An dem Joch macht sich wiederum eine Verwerfung bemerklich, sie hat den westlichen Theil etwas gesenkt, so dass dort das Eocän mächtiger wird. Geht man nun auf dem Rücken, welcher sich von Petrara gegen St. Maria aufwärts zieht, in die Höhe, so hat man zuerst bei westlichem Fallen Eocänschiefer, bald aber ändern sich die Verhältnisse; an einer Verwerfung, welche in ihrer Fortsetzung den Cozzo del Lepre auf der Ostseite trifft, tritt der Liaskalk scharf am Eocän abschneidend zu Tage, dieses Mal jedoch unter flachem Fallen nach Osten. Am Cozzo del Lepre lässt sich dieses Abschneiden des Lias am Eocän nicht ganz so gut beobachten wie bei St. Maria, da das Eocän am steilen Abhange liegt, daher gelangte Cortese zu der irrthümlichen Anschauung, dass die Schiefer den Kalk unterlagerten. Der Rücken zwischen St. Maria und Petrara ist neben den grossen Brüchen noch von zahlreichen kleinen Längsbrüchen durchzogen, was man an den unvermittelt auftauchenden, häufigen kleinen Eocänfetzen sehen kann. Diese Verwerfungen einzutragen, haben wir unterlassen, da ihre Lage und ihren Verlauf nur eine genaue Detailkartirung feststellen kann. Das Thal, welches nördlich vom Bergzug Petrara—St. Maria liegt, entspricht zum Theil sicher einer Querverwerfung, doch sind im Uebrigen die geologischen Verhältnisse in den Bergen, welche nördlich von dem Thal liegen, dieselben: Liaskalk mit einer Bedeckung von Eocänschiefern. Auch über den Bergrücken bei St. Maria geht entweder eine Querverwerfung, oder es ist eine kuppelartige Wölbung vorhanden, denn, während westlich von dem Kirchlein noch ein ganzes Stück weit die Liaskalke an die Oberfläche treten, verschwindet diese Schicht gegen NW sofort unter westlich fallenden Eocänschiefern. Auf der Strecke zwischen dem Kirchlein St. Maria und dem Varco dei Salinari sind die Verhältnisse wiederum nicht ganz so einfach, wie wir sie im Profil dargestellt haben, denn zahlreiche Längsbrüche durchziehen das Gebiet, so dass man sehr oft die Schicht folgender-

massen trifft: Eocän, Lias—Eocän, Lias—Eocän u. s. w. Wir haben diese Verhältnisse hier nur durch zwei schematisch eingetragene Verwerfungen angedeutet, in Wirklichkeit sind die Störungen viel häufiger und von geringerer Sprunghöhe. In der Nähe des Varco dei Salinari trifft man wieder eine grössere Längsverwerfung, sie bringt noch einmal den Hauptdolomit zum Vorschein, über dem wieder der Liaskalk liegt. In diesem steigt man nun empor, und kommt in der Thalweitung, welche östlich von der Montagnola liegt, wieder in Eocän, welches jedoch nur eine kurze Strecke anhält. Noch einmal tritt an einer Bruchlinie etwas Hauptdolomit zu Tage, er wird jedoch gleich wieder vom Liaskalk überlagert, der die Hauptmasse der Montagnola bildet. Wir müssen hier die Bemerkung einschalten, dass, wenn wir von Eocänbedeckung reden, wir hier immer nur die grösseren und zusammenhängenderen Theile des Eocän meinen. Kleine Eocänfetzen findet man fast überall, man könnte sie nur eintragen, wenn man Aufnahmen im Maasstabe 1 : 5000 machte, und dann würde die Karte an der Stelle ein marmorirtes Aussehen bekommen, d. h. es müsste Liaskalk mit zahlreichen winzigen Eocänflecken eingetragener werden. Diese Bemerkungen gelten auch für das nächste hier zu beschreibende Profil, wir werden noch im Einzelnen darauf hinweisen.

Man tritt nun in ein Thal ein, welches sich langgestreckt zwischen Montagnola und Serra la Vespa hinzieht. Der Thalgrund ist ganz eben, wir haben hier offenbar ein altes, ausgefülltes Seebecken vor uns. In dem Liaskalk der Montagnola fanden wir an verschiedenen Stellen glatte Terebrateln, welche sich mit *Ter. punctata* Sow. und zwar mit der gewöhnlichen flachen Varietät identificiren lassen, die auch in der Basilicata (Foraporta) vorkommt. Meistens sind diese Stücke nur als Durchschnitte zu finden, doch entdeckten wir auch eines, bei welchem die Schale herausgewittert war; bei einem anderen Stück war sehr schön die kurze Terebratelschleife sichtbar. Daneben fanden sich kleine, naticartige und thurmformige Gastropoden, deren Bestimmung leider nicht möglich ist. Dieser Kalk der Montagnola ist petrographisch durchaus identisch mit dem, welcher bei Lungro und Saracena ansteht.

Steigt man nun von der Montagnola herab, so kommt man wieder in Eocän, welches den Kessel von Tavolara ausfüllt. Hier setzte uns eine Beobachtung in den Stand, die Meinung Cortese's zu widerlegen, dass in den grünlichen Glanzschiefern (und dazu müssten nach seiner Karte und dem Profil die Schiefer hier gehören, denn der von ihm eingetragene Miocänfetzen liegt an einer ganz anderen Stelle) keine krystallinen Gesteine vorkämen. In einem Kornfeld fanden wir ein Eruptivgestein, über welches in petrographischer Hinsicht Folgendes zu bemerken ist: Es handelt sich um einen compacten Diabas von feinem Korn, welcher jedoch nicht vollkommen aphanitisch ist; er ist von olivengrüner Farbe, wenig zersetzt, hauptsächlich zusammengesetzt aus Plagioklas, Augit, Magnetit und Ilmenit; in sehr geringen Mengen sind accessorisch beigemischt: Hornblende, Orthoklas und ein rhombischer Pyroxen als primäre Mineralien, während als secundäres Mineral, wenn auch in grosser Menge, sich Chlorit findet, dem Amphibol beigemischt ist.

Der Plagioklas ist weiss oder weiss-grünlich, leistenförmig entwickelt, und im Allgemeinen als Zwillingsgemäss dem Gesetze der Albite auftretend; er zeigt Auslöschungswinkel, welche gestatten, ihm im Allgemeinen als Labrador zu bezeichnen, ihm schliesst sich nicht selten auch Oligoklas an, der isolirt oder mit dem ersten polysynthetisch verzwillingt vorkommt. Im Allgemeinen sind die Leisten der Plagioklase radialstrahlend angeordnet, und diese Anordnung zeigt sich bereits dem unbewaffneten Auge an den feinen Leisten. Unter dem Mikroskop kann man bemerken, dass der Plagioklas häufig Augit und Magnetit enthält und dass er wenig zersetzt ist.

Der Augit, welcher an Quantität den Feldspath zu überwiegen oder ihm gleichzukommen scheint, zeigt sich in xenomorphen Körnern und irregulären Flecken, deren Form durch die Krystalle des Plagioklas bedingt ist; manchmal ist auch einer seiner Krystalle von Feldspathleisten durchsetzt. In den Schliffen zeigt der Augit vorwiegend röthliche, bräunliche oder gelbliche, fast niemals aber grüne Farbe. Die Verzwillingung nach dem Orthopinakoid ist ziemlich häufig und die gewöhnliche, unvollständige, prismatische Spaltbarkeit lässt sich an allen Individuen beobachten.

Der Quantität nach folgt jetzt der grüne chloritische Gemengtheil von zweifelhafter Natur, Viridit genannt, welcher in diesem Falle das Zersetzungsproduct von Augit zu sein scheint, und welcher sich von dem Serpentin unterscheidet, weil er mehr blättrig-schuppig als faserig ist und weit stärkeren Pleochroismus hat. Die Viriditbildung ist in diesem Diabas noch nicht vorgeschritten und deshalb ist auch das Calciumcarbonat noch nicht sehr entwickelt, welches sich bei der Zersetzung von Augit ausscheidet.

Von den accessorischen Mineralien sind in grosser Menge vorhanden: Blätter von Titaneisen und Körner von Magnetit, während kurze Prismen von Orthoklas, Körner von Quarz und Olivin und Krystalle von primärer Hornblende ausserordentlich selten sind.

Die Mikrostruktur dieses Diabas ist die sogenannte „ophitische“ von Fouqué und Michel-Lévy oder „divergent-strahlend-körnig“ von Lossen oder „diabasisch-körnig“ von Rosenbusch, d. h. die automorphen Leisten des verhältnissmässig weniger häufigen Plagioklas sind durch den vorwiegenden xenomorphen Augit verkittet, so dass kein Zweifel darüber bleibt, dass die Feldspatthauscheidung früher begann als jene des Augit, und dass die Augitbildung noch andauerte, als die Feldspatthbildung schon ihr Ende erreicht hatte. In demselben Gesteine aber sind Stellen vorhanden, in welchen der Plagioklas nicht nur häufiger ist, sondern vielmehr auch in gleichmässig entwickelten Körnern oder in breiten und dicken Tafeln als in Leisten ausgebildet ist, so dass der Augit mehr automorph erscheint und dem Ganzen eine granitische Mikrostruktur gibt, ähnlich der Structur der Gabbrogesteine.

In den Theilen von ophitischer Structur bemerkt man auch nicht selten Flecke von schwer bestimmbarer Intersertalmasse, welche aus dünnen, aus Feldspath und Quarz bestehenden Fasern und aus Mikrolithen von Augit und Erzkörnchen zusammengesetzt zu sein scheint.

Diese Intersertalmasse erscheint als das letzte und sauerste Verfestigungsproduct des Magma.

Dieser Diabas tritt als eine deckenartige oder stromähnliche effusive Ausbreitung auf: er ist mit den Sedimenten und tuffogenen Sedimenten, welche den obereocän-miocänen Flysch zusammensetzen, verbunden, aber, wie bei vielen anderen Eruptivgesteinen desselben Flysch im südlichen Appennin, kann man den Eruptionscanal des Magma nicht beobachten.

Das vorliegende Eruptivgestein ist offenbar identisch mit denjenigen, welche sich an anderen Orten dieser Gegend: Umgebung von Mormanno, Valle del Sinni und in der Valle del Noce in den eocänen Schiefer finden. Einige Autoren, welche kürzlich über diese Dinge publicirt haben, wie Bucca¹⁾, Viola²⁾ und Cortese³⁾ halten mehrere solcher Eruptivgesteine und Schiefer für älter, theils für archaisch, theils für vortriadisch.

Diese Anschauung wurde bereits durch einen von uns widerlegt⁴⁾ und es wurde nachgewiesen, dass alle diese Schiefer mit Eruptivgesteinen dem Obereocän oder dem Untermiocän angehören. Stets werden diese Schiefer von den triadischen, jurassischen oder cretacischen Schichten unterlagert. Das hat an einigen Stellen schon Fortis⁵⁾ im vorigen Jahrhundert erkannt; wir können es uns nicht versagen, seine Worte hier (nach der deutschen Ausgabe) zu citiren. Auf pag. 40 sagt er: „Die Landstrasse von hier aus hätte mich durch die reizende und fruchtbare Ebene, Campo Tenese genannt, führen sollen; weil ich aber erfuhr, dass eine Räuberbande dorthin kreuzte und ich mich nicht versucht fühlte, mit diesen Herren Bekanntschaft zu machen, so hielt ich mich an den Bergen hin, kam durch einen langen Wald, setzte über den Lao an den Gränzen der Landschaft Caino⁶⁾, die von ihm den Namen führt, und wandte mich darauf nach Mormanno. Ich musste einige Meilen über einen Berg Rücken von glimmerichten Thonschiefer (*Schistoja micacea*) machen; mein Führer sagte mir, dass man ihn Le Sodole zu nennen pflegte. Diese ganze Strecke trug alle Zeichen eines mineralischen Bodens an sich, und wirklich redet Barrio von Bleigruben, die sich im Gebiete von Scalea, welches zehn Meilen weiter unten nach der Küste zu liegt, befunden haben sollen. Thatsache ist es indessen, dass der glimmerichte Thonschiefer des Sodole auf Kalkschichten, wie sie sich

¹⁾ Bucca: Le varioliti del Monte Cerviero in Calabria. (Boll. Acc. Gioenia di Sc. nat. 1893.) Catania 1894.

²⁾ Viola: Nota preliminare sulla regione dei gabbri e delle serpentine nell' alta valle del Fiume Sinni in Basilicata. (Boll. Com. geol.) 1892. Id., Sopra l'albite di secondaria formazione quale prodotto di metamorfismo di contatto delle diabasi e dei gabbri in Basilicata. (Boll. R. Com. geol.) 1894.

³⁾ Loc. cit. 1895, siehe die Karte.

⁴⁾ De Lorenzo: Osservazioni geologiche nell' Appennino della Basilicata Meridionale. (Atti. Acc. d. sc. fis. e mat. Napoli.) 1895, pag. 21. Ausführlicher noch in De Lorenzo, Studi di Geologia nell' Appennino meridionale. (Atti Acc. sc. fis. e mat. Napoli.) 1896, pag. 58 ff.

⁵⁾ A. Fortis: Lettere geografico-fisiche sulla Calabria e la Puglia. Napoli 1784. Die deutsche vollständigere Ausgabe erschien etwas später; sie heisst: A. Fortis, Mineralogische Reisen durch Calabrien und Apulien. Weimar 1788.

⁶⁾ Ein Druckfehler des Originals, es muss natürlich heissen Laino.

in den Apenninen finden, ruhet. Der Bach, der von Mormanno herabkömmt und sich hier ein tiefes Thal gegraben hat, setzt diese Bemerkung ausser allen Zweifel. Ich wollte mich durch eine fleissige Untersuchung fest davon überzeugen, um nachher über die weisen Männer, die auf ihren Studierstuben Systeme bauen, ein wenig zu lächeln.“ Fortis kannte auch bereits die Eruptivgesteine vom Colle di Malvento bei Mormanno, aber seine Untersuchungen wurden vergessen, so dass erst vor wenigen Jahren Cortese dieselben Gesteine auf's Neue entdeckte. Fortis beschreibt diese Gesteine so deutlich und ausgezeichnet, dass man nicht zweifeln kann, welche Stelle er gemeint hat; er sagt darüber loc. cit. pag. 42: „Von Mormanno aus nahm ich den Weg auf der Landstrasse durch das oben erwähnte Thal⁷⁾ und gelangte zu einem kleinen runden Kessel, „il Lago“ (der See) genannt, der rings umher mit Kalkbergen umschlossen war und vor Alters Wasser gehalten zu haben scheint. Ich bemerkte nach Norden zu einen kleinen Hügel von sandigem vulkanischen Tuff, der geradezu als solcher zu erkennen war. Der Hügel hatte ungefähr eine (italienische) Viertelmeile im Umfang und etwa vierzig Fuss in der Höhe. Dieser Tuff ist den Tuffarten von Vicenza und Padua ähnlicher, als denen in der Gegend von Neapel. Er ist grau und gibt Feuer am Stahle. Auch gibt es hier grünliche Laven, in welcher sich kugelförmiger, kalkartiger Tropfstein befindet.“ Diese Beschreibung ist ausgezeichnet, besonders die der „Laven“; zu bemerken ist nur noch, dass auch hier die Eruptivgesteine mit den dazu gehörigen Schieferen über den Liaskalken liegen.

Nach dieser Abschweifung kehren wir zu unserem Profil zurück. Von dem Feld, welches die Eruptivgesteine enthält, steigt man durch einen waldigen Hang hinunter nach Tavolara. Hier befand sich auf den Hügeln der Nordseite des Baches früher eine Salzmine im Schiefer. Cortese hat diesen kleinen Flecken als Miocän über der oberen Trias eingetragen; es ist jedoch ganz unmöglich diese Schiefer, in welchen sich das Salzlager findet, von den übrigen, welche das Diabasgestein enthalten, zu trennen. Beide sind so innig mit einander verbunden, dass eine Trennung ganz künstlich ist. Wir haben auf beiden Seiten des Baches dieselben grauen, grünlich oder röthlichen, sericitischen Schiefer, welche Alles in Allem von denjenigen bei Lungro absolut nicht zu unterscheiden sind, man muss sie also nothgedrungen als eocän-miocänen Flysch bezeichnen, wenn die Salzlager bis ins Miocän hinaufreichen.

Verfolgt man das Thal von Tavolara weiter nach Westen, so trifft man bald wieder auf Liaskalke, welche an dem Flysch abstossen.

Wir haben gesehen, dass auf dem Wege von Lungro nach Tavolara sich ein flacher Sattel beobachten lässt, welcher bei der Aufwölbung sich zersplitterte und in kleine Schollen zerbarst. Wir haben ferner gesehen, dass dieser Sattel aus Hauptdolomit, Lias und Eocän zusammengesetzt wird, von welchen Gliedern jedoch das ältere seltener zum Vorschein kommt. Aus unserem Profil geht das Un-

⁷⁾ Gemeint ist das Thal, welches sich an Mormanno vorüber gegen Laino zieht. Die Ref.

richtige der Anschauungen Cortese's hervor, welcher den Lias theils in die mittlere, theils in obere Trias und theils wohl auch in den Lias stellt, das Eocän jedoch für obere Trias hält.

Jetzt wollen wir auch noch die Verhältnisse zwischen Tavolara und Mormanno schildern und zeigen, dass sie ganz den soeben beschriebenen entsprechen. Wir geben hier keine graphische Darstellung, weil das Terrain so wenig gegliedert ist, dass das Profil fast als eine lange, gerade Linie erscheinen würde; die Tektonik würde deshalb sehr schwer darzustellen sein und die Schichten würden nicht hervortreten; wir begnügen uns also mit einer Beschreibung. Das Thal, in welchem man hier das Gebirge durchschreitet, verläuft fast genau in südnördlicher Richtung. Um des leichteren Verständnisses willen, schicken wir eine kurze topographische Beschreibung voran.

Von Tavolara wendet sich der Weg in das in nordöstlicher Richtung sich hinziehende Thal, welches, wie fast die ganze Gruppe des Cozzo Pellegrino, mit herrlichen, alten Buchenwäldern bedeckt ist. Dann gelangt man auf eine kleine Wasserscheide und kreuzt zwei kleine Thäler, welche ihr Wasser westlich in das Thal der Aqua di rosso hinabsenden. Unser Thal, welches hier sehr eng wird, nimmt eine fast genau südnördliche Richtung an, nach kurzer Zeit öffnet sich ein grüner Wiesenplan, der Piano di Vincenzo. Wiederum verengt sich das Thal stark, um sich nochmals zu öffnen und in einen mit Gras bedeckten Kessel einzutreten; diese schöne Hochfläche, Piano di Novacca genannt, hat eine Länge von ungefähr 2 Kilometer, ihre grösste Breite beträgt ungefähr 1 Kilometer. Das Thal verengt sich wiederum in der Bocca di Novacca, ein nordöstlicher Ausläufer des Monte Palanudo, welcher seinerseits westlich von Piano di Novacca liegt, tritt heran; wir überschreiten ihn, indem wir aus dem Hauptthal nach Nordwesten abbiegen, dabei überschreiten wir ein kleines Joch und treten dann nochmals in grüne Wiesen ein; der östliche Theil heisst Piano di Mezzo, der westliche Regione Perrone. Nördlich sind steile Hügel vorgelagert; wir überschreiten die Regione Perrone und gelangen durch eine steile Schlucht auf die Hochfläche hinunter, über welche sich nach Norden die Hauptdolomit- und Liasberge erheben, welche zwischen Mormanno und Castrovillari liegen. Soweit einstweilen die topographische Beschreibung; wir wollen jetzt die geologische geben.

Von Tavolara steigt man in Eocänschiefern aufwärts und kommt dann hinab im gleichen Gestein zu der Thalenge, welche südlich vom Piano di Vincenzo liegt. Hier taucht an einer Verwerfungsfläche wieder der Liaskalk auf, der hier fast nach Norden fällt; wiederum bemerkt man häufig kleine Brüche, an welchen Eocänfetzen auftauchen, doch bleibt bis zum Piano di Novacca das Hauptgestein der Lias, wie immer als schwarzer Kalk ausgebildet. Am Piano di Novacca finden sich wieder ausgedehntere Eocänflecken, das dieselben zusammensetzende Gestein ist hauptsächlich grauer Schiefer mit Glimmerhäutchen. Die Bedeckung ist jedoch sehr dünn und kleine Brüche bringen immer wieder den nördlich fallenden Lias zu Tage. Erst in der Bocca di Novacca ändern sich wiederum die Verhältnisse; es

taucht wieder der Hauptdolomit auf. Während Cortese bis hierher nur obere Trias einzeichnet, deutet er diesen Hauptdolomit als Lias. Der Hauptdolomit ist hier, wie überall in dem ganzen Gebirge, typisch: ein heller bis schwarzer Dolomit, stark brecciös, z. Th. sandig. Der Hauptdolomit setzt jenen nordöstlichen Ausläufer des Monte Palanudo (1630 Meter) zusammen und stösst nach Norden an den Liaskalken jener Berge ab, welche dem Piano di Mezzo und der Regione Perrone vorgelagert sind; das Thal der Regione Perrone entspricht ungefähr dem Verlauf der Verwerfungslinie, welche sich nach Westen ziemlich weit verfolgen lässt.

Wir sehen, dass auch hier im Ganzen die gleichen Verhältnisse vorhanden sind, wie wir sie zwischen Lungro und Tavolara beobachtet haben, nur mit dem Unterschied, dass der Hauptdolomit weniger häufig auftaucht; immerhin bedürfte es noch einer genauen geologischen Detailuntersuchung, um zu sehen, ob nicht auch in diesem Theile an anderen Stellen der Hauptdolomit häufiger auftritt. Wiederum hat hier Cortese den Lias und das Eocän als obere Trias, den Hauptdolomit aber als Lias gedeutet.

An dem Punkte, wo wir unsere vorhergehende topographische Beschreibung abbrechen, tritt der Weg, wie schon bemerkt, in ein hügeliges Hochplateau ein. Die ersten Hügel, welche man trifft, sind aus einem grauen bis schwarzen, zuweilen gebänderten Kalk zusammengesetzt, welcher manchmal grössere und kleinere Megalodonten führt. Cortese hält diesen Kalk für Rhät; er gibt eine Anzahl Fossilien daraus an, nämlich:

Megalodus Cortesei Di Stef. n. sp.

Megalodus sp. aff. *M. Tofanae* Hoern.

Myophoria cfr. *lata* Stopp.

Thecosmilia clathrata Emmr.

Diese Fossilien beweisen aber durchaus nicht, dass der Kalk rhätisch ist; von Megalodonten liess sich nur eine einzige Art bestimmen, und diese ist neu; wir wissen aber, dass im unteren Lias des Hochfellen, der in der Facies des Dachsteinkalkes ausgebildet ist, Megalodonten sehr häufig sind, welche sich von denjenigen des echten Dachsteinkalkes und der Koessener Schichten kaum oder gar nicht unterscheiden lassen; deshalb hat Gümbel den Kalk für rhätisch gehalten, während Stur, Rothpletz und Böse auf Grund der Brachiopoden den Kalk für liasisch erklären konnten. Aber wir brauchen nicht so weit zu gehen, selbst in der Umgegend von Castrovollaria finden sich ja noch im mittleren Lias Megalodonten (neben *Ter. Rotzoana* und *T. Renieri*). Die zweite bestimmbare Art ist *Thecosmilia clathrata* Emmr. Auch diese ist eine der häufigsten Fossilien im Liaskalk des Hochfellen. Es liegt also palaeontologisch bis jetzt kein Grund vor, diesen Kalk für rhätisch zu halten. Der Kalk liegt in der Umgebung von Mormanno auf dem Hauptdolomit; wir wissen aber, dass überall in der südlichen Basilicata und im nordwestlichen Calabrien, wo sich Fossilien gefunden haben, der Liaskalk direct auf dem Hauptdolomit liegt, es liegt also kein Grund vor, diese Kalke

hier einstweilen nicht für liasisch zu halten. Die Grenze zwischen diesen Kalken und dem Hauptdolomit ist ausserordentlich scharf, dagegen sind solche Kalke wie diese, im nördlichen Theile der Valle del Sambucoso bei Rotonda, wo sich ebenfalls die Megalodonten finden, innig mit dem typischen Liaskalk verknüpft, so dass eine petrographische Trennung nicht möglich ist. Aehnlich steht die Sache am Mte. Pollino, wo anscheinend der untere Lias direct über dem Hauptdolomit liegt. Cortese zeichnet allerdings den sehr mächtigen Hauptdolomit am Mte Pollino gar nicht ein, sondern im unteren Theile nur seinen rhätischen Kalk mit Megalodonten¹⁾. In demselben Profil finden sich aber noch verschiedene Merkwürdigkeiten. Cortese gibt in seinem Profil durch den Mte. Pollino an, dass über dem vermeintlichen rhätischen Kalk der untere Lias und über diesem der mittlere liege, was, wenn man den rhätischen Kalk in Hauptdolomit und unteren Lias auflöst, der Wirklichkeit entspricht. Im Text sagt er (l. c. pag. 100, 111) aber, dass am Pollino Tithon auf dem Lias läge. Davon ist auch in der Karte nichts zu sehen, ebensowenig wie in der Natur. Abgesehen davon, dass Cortese vergessen hat, am Varco di Gandolino (zwischen Mte. Pollino und Serra del Prete) das Focän einzutragen (sowohl in der Karte wie im Profil), zeichnet er noch weitere seltsame Dinge in das Profil. Neben dem Varco di Gandolino soll über dem rhätischen Kalke an den Hängen der Serra del Prete Tithon liegen. In Wirklichkeit liegt über dem Lias Kreide und zwar Urgon, wie die zahlreichen, schön erhaltenen Fossilien beweisen; auch sieht man nicht recht ein, weshalb auf der einen Thal-seite sich über den „rhätischen Kalken“ sehr mächtiger Lias, auf der andern aber Tithon befinden soll. In der Karte ist wiederum von dem Tithon nichts zu finden, sondern ganz richtig, wenn auch sehr schematisch, Kreide über Lias eingezeichnet. Dergleichen grobe Widersprüche und Irrthümer sollten doch in einer so grossen, officiellen Publication vermieden werden.

Das Tithon spielt überhaupt eine sonderbare Rolle in der Monographie über Calabrien; im Text wird es auch bei Laino erwähnt, auf der Karte und in den Profilen findet sich nichts davon. Uebrigens wird auch im Texte nirgends bewiesen, dass die betreffenden Kalke thatsächlich dem Tithon angehören; die Ellipsactinien sind natürlich ganz ungenügend, denn sie kommen in ganz Süditalien, wo man den Horizont mit Sicherheit bestimmen kann, nur in der Kreide vor.

Auf die vermeintlichen „rhätischen Kalke“ zurückkommend, müssen wir also bemerken, dass weder palaeontologisch, noch geologisch ein Beweis dafür erbracht ist, dass sie rhätischen Alters seien, ja die geologischen Profile sprechen eher dafür, dass sie dem Lias angehören. Natürlich stellen wir nicht in Abrede, dass diese Kalke dem Rhät angehören können, aber dass sie ihm angehören, muss erst bewiesen werden, und zwar mit Gründen, welche triftiger sind als die bisher vorgebrachten. Vor Allem müsste nachgewiesen werden, dass wirkliche Rhätfossilien darin vorkommen, und ferner müssten

¹⁾ Siehe Cortese: l. c. Taf. I, Prof. 1.

auch richtige Detailprofile gebracht werden, welche zeigen, in welcher Weise sich diese Schichten in der Natur (und nicht in der Phantasie) zwischen Lias und Hauptdolomit einschalten.

Wir kehren zu unserer Beschreibung zurück. Westlich von den Hügeln, die aus dem Megalodontenkalk bestehen, trifft man den Rotondello; dieser ist aus fossilreichem Hauptdolomit zusammengesetzt, man findet die gewöhnlichen Versteinerungen: *Gervilleia exilis* Stopp., *Gonodon* cfr. *Mellini* Hauer etc., auch Reste von Brachiopoden waren zu erkennen. Man gelangt nun auf einen weiten Wiesenplan, den Campolungo, der seitlich von Bergen eingefasst wird, welche aus Hauptdolomit mit darüber liegenden Lias-, resp. Megalodontenkalken bestehen. In diese Megalodontenkalke gelangt man am Pass, östlich vom Mte. Pojo, und hier nach Norden absteigend, beobachtet man wieder die Unterlagerung dieser Kalke durch den Hauptdolomit. Man durchschreitet sodann ein Plateau, welches einer gesunkenen Scholle entspricht, es besteht aus den Liaskalken mit einer Bedeckung durch Eocänschiefer, in welchen die schon erwähnten Eruptivgesteine, welche Fortis beobachtet hat, vorkommen. Sodann gelangt man vor Mormanno wiederum in Hauptdolomit, der hier ausserordentlich fossilreich ist; wir sammelten neben den gewöhnlichen Versteinerungen dieses Horizontes einige Brachiopodenschalen und vor Allem sehr schöne Korallen, welche vermuthlich mit solchen der Kössener oder der Zlambachschiechten identisch sind, jedoch erst genauer bestimmt werden müssen.

Der nördlichste Punkt Calabriens, an welchem nach Cortese noch mittlere Trias vorkommen soll, liegt bei Laino. Da dieser Punkt dem Triasgebiet der Basilicata schon verhältnissmässig nahe liegt, so war es nicht ausgeschlossen, dass hier thatsächlich mittlere Trias vorhanden sei; wir entschlossen uns deshalb, auch diese Localität noch zu besuchen. Von Mormanno aus bewegt man sich eine Zeit lang im Hauptdolomit vor, nämlich so lange man im Bett des Flusses Battinero sich befindet; über diesem Hauptdolomit liegt, wie schon Fortis an der oben von uns citirten Stelle beschreibt, das Eocän. In diesem schreitet man vor bis nahe vor Laino Castello. Der Fels, auf dem dieser Ort steht, soll nach der Karte von Cortese aus mittlerer Trias bestehen; in Wirklichkeit sind nichts als pleistocäne Conglomerate vorhanden! Der ganze Berg besteht aus Conglomeraten, welche Lias-, Kreide-, Hauptdolomit- und Eocän-Gerölle enthalten. Sie entsprechen den Conglomeraten, welche das Becken bei Laino ausfüllen und sind die Ueberreste eines pleistocänen Sees, dessen Alter bereits durch einen von uns nachgewiesen worden ist ¹⁾. Wir werden auf diesen See gleich noch einmal zurückkommen. Cortese hat ferner auch die Felsen am rechten Ufer des Lao, welche in südwestlicher Richtung von Laino Borgo anstehen, als mittlere Trias eingetragen. Diese Felsen bestehen aber zum Theil aus typischem Hauptdolomit, zum Theil aus den dunklen Kalken, welche vermuthlich dem Lias angehören; es sind einzelne Schollen,

¹⁾ G. De Lorenzo: Studi di geologia nell' Appennino meridionale 1896, pag. 103 ff.

welche nebeneinanderliegen (im Flussbett selbst), dahinter tritt am rechten Ufer des Lao eine weitere Hauptdolomitscholle, auf welcher wieder die dunklen Liaskalke ruhen, ganz so, wie wir dies von Saraceno und Lungro beschrieben haben. Also auch hier zeigt sich, dass die vermeintliche mittlere Trias nichts anderes als Hauptdolomit und Liaskalk ist.

Überschreitet man den Lao, so kommt man in die Conglomerate des Sees, dem wir pleistocänes Alter zugeschrieben haben. Dass die Conglomerate das Becken eines Sees ausgefüllt haben, daran zweifelt auch Cortese¹⁾ nicht, aber er trägt die Conglomerate als Pliocän ein, weil er offenbar keine Fossilien darin gefunden hatte und sie deshalb mit den ebenfalls in der Gegend vorhandenen marinen Pliocänconglomeraten und Thonen verwechselt und vermischt hatte. Wenn man aber diese Conglomerate untersucht, so findet man an vielen Stellen gelbe Diatomeen-Mergel eingelagert, welche zahllose Lamellibranchiaten und Gastropoden enthalten, und zwar solche von pleistocänem Alter. In den untersten Flecken (zwischen Castelluccio, Rotonda und Viggianello) finden sich hauptsächlich Dreissensien, in den oberen häufiger lacustrine Gastropoden. Diese Fossilien hat wiederum schon Fortis²⁾ im Jahre 1780 beobachtet, er schreibt: „In der Gegend von Castelluccia beobachtete ich grosse Schichten einer weisslichen Kalkerde, die zur Düngung der Aecker sehr geschickt sein müsste; in einigen derselben fand ich, che ich an das Ufer des Lao kam, eine Menge kleiner, sehr weisser Conchylien, die den berühmten Conchylien aus Touraine ähnlich waren.“ Hätte man diese Stelle bei Fortis beachtet, so wäre vermuthlich das Alter der Conglomerate richtig bestimmt worden.

Auch am Wege von Laino Borgo nach Lauria fanden wir die gelben Mergel mit lacustrinen Gastropoden; und zwar in der Gegend der Casa Cesariello und Casa Canica. Die ganze Hochfläche besteht bis zum Hügelgebiet des Monte Petrarra (südlich vom Campo del Galdo), einzelne Felsen älterer Schichten abgerechnet, aus den pleistocänen Ablagerungen. Erst am Timpone Griso trifft man wieder eine grössere Masse von Hauptdolomit. Dieser zieht sich nach Norden fort bis ungefähr zu dem Joch, welches westlich vom Monte Petrarra (952 Meter) liegt. Hier findet man über dem Hauptdolomit zuerst einen schwarzen Kalk, welcher dem des Lias ausserordentlich ähnlich sieht; ob er aber liasisches Alter hat, können wir nicht entscheiden. Er ist sehr wenig mächtig und gleich darüber folgen graue Kalke mit Rudisten; möglicherweise gehört hier also der ganze Kalkcomplex der Kreide an. Die Kreide setzt sich fort bis zum Campo del Galdo. Von diesem weiten Thalkessel, welcher zum Theil durch kolossale Schuttströme ausgefüllt worden ist, geht die Strasse nach Lauria in westlicher Richtung weiter. Die kleine, jochartige Hochfläche Piano della Menta entspricht dem Verlaufe einer Bruchlinie, auf der südlichen Thalseite ist das Eocän in ganz verwickelter Weise in die Kreidekalke zum Theil hineingequetscht, zum Theil sind kleine Schollen

¹⁾ loc. cit., pag. 90.

²⁾ Fortis: l. c., 1788, pag. 38.

abgesunken. Man sieht von hier aus sehr schön, wie die Kreide der nördlichen Thalseite in mehreren Treppenbrüchen absinkt. Wie gesagt liegt auf dem Piano della Menta Eocän, dieses nimmt von hier an gegen Westen und Norden an Ausdehnung ganz bedeutend zu, es füllt, von einzelnen Lias- und Hauptdolomitklötzen und Pleistocänconglomeraten abgesehen, den ganzen Kessel von Nemoli aus. Hier an der Ferriera di Nemoli zeichnet Cortese wieder mittlere Trias ein. Die Verhältnisse sind an dieser Stelle auf den ersten Blick vielleicht nicht ganz leicht zu entwirren, aber sobald man eine genauere Untersuchung vornimmt, erweisen sie sich als verhältnissmässig einfach. Der grösste Theil der hier vorhandenen Kalke und Dolomite gehört sicherlich dem Lias an, weshalb auch einer von uns¹⁾ auf seiner Karte der Umgebung von Lagonegro den Complex irrthümlicher Weise als Lias eingetragen hat. In Wirklichkeit aber zeigt sich, dass zahlreiche kleine Schollen im Hauptdolomit mit einer mehr oder weniger dicken Decke von Lias vorhanden sind; zwischen diesen Lias-Hauptdolomitschollen liegen wieder Hauptdolomitschollen ohne Lias-Bedeckung, so dass man beim ersten Anblick vielleicht

Fig. 8.



Profil durch die Felsen bei Ferriera di Nemoli.

geneigt wäre, den Complex für Kalke mit Einlagerung von Dolomiten zu halten. Begeht man aber die Stelle genau, und zwar besonders die Süd- und Südostseite, so sieht man die Verwerfungsflächen häufig prächtig aufgeschlossen; ganze Wände sind mit einem Harnisch bedeckt, und schliesslich findet man eine Gruppierung der Lias- und Hauptdolomitschollen so, wie wir sie auf obenstehendem Profil Fig. 8 etwas schematisirt dargestellt haben: eine gehobene, und bei der Hebung vielfach zersplitterte Scholle ist zwischen Eocän eingeklemmt. Nach Norden folgt hinter diesem Hauptdolomit-Lias-Complex die mittlere Trias des Roccazzo: Kieselschiefer und Riffkalk, wie dies schon im ersten Theile der Arbeit beschrieben worden ist; diese mittlere Trias hat aber gar keine Aehnlichkeit mit den Gesteinen der südlich davor liegenden Scholle. Diese Localität liefert einen weiteren Beweis dafür, dass unsere Auffassung der geologischen Verhältnisse Nordwest-Calabriens die richtige ist, denn auch hier hat Cortese die Schollen von Lias und Hauptdolomit ganz consequent als mittlere Trias eingezeichnet, gerade so wie er den petrographisch ganz gleich ausgebildeten Lias und Hauptdolomit Calabriens, da, wo

¹⁾ De Lorenzo: Montagne mesozoiche etc., 1894.

er in kleinen Schollen zerbrochen ist, als mittlere Trias gedeutet hat. Und hinzufügen müssen wir, dass, so wie Cortese das Eocän Calabriens zum Theil als obere Trias gedeutet hat, er hier bei Lagonegro einen grossen Theil der Kieselschiefer und Halobienkalke der mittleren Trias als Eocän einträgt, wie z. B. am oberen Theile des Flusses Sinni.

Wir sind nun auf unserem Ausgangspunkt wieder angelangt, nämlich bei der Trias von Lagonegro; es bleibt uns jetzt nur noch übrig, kurz die Resultate zusammenzustellen, zu welchen wir bezüglich der Stratigraphie bei unserer Untersuchung in dem nordwestlichen Calabrien gelangt sind.

Im nordwestlichen Calabrien ist, soweit wir es kennen gelernt haben, keine mittlere Trias aufgeschlossen; das, was Cortese für mittlere Trias gehalten hat, gehört zum Theil in den Hauptdolomit, zum Theil in den Lias und zum Theil in's Pleistocän.

Die obere Trias besteht aus Hauptdolomit mit seltenen Einschaltungen dünner Bänke von gelbbraunem Mergel; es sind keine grünlichen sericitreichen Glanzschiefer in der oberen Trias vorhanden, vielmehr gehören jene Schiefer, welche Cortese für obere Trias gehalten hat, in's Eocän.

Die Kalken mit Megalodonten gehören vermuthlich in den Lias, ein Beweis dafür, dass sie rhätisch seien, ist weder geologisch noch palaeontologisch erbracht.

Dem von Cortese für obere Trias gehaltenen grünlichen Glanzschiefer des Eocän mangelt es nicht an Eruptivgesteinen, wie er behauptet hat.

In Beziehung auf die Gliederung und Aufeinanderfolge der Schichten, welche das nordwestliche Calabrien zusammensetzen, gelangten wir zu folgenden Ergebnissen:

Die tiefste in Calabrien aufgeschlossene Stufe ist der Hauptdolomit, durch die gewöhnlichen Fossilien: *Pleurotomaria solitaria* Ben. und *Gervilleia exilis* Stopp. charakterisirt. Darüber liegen entweder graue und schwarze Kalke mit *Megalodon Cortesei* Di Stef., welche vermuthlich dem unteren Lias angehören, oder schwarze und graue Kalke mit Dolomitlagen, welche Reste von *Terebratulula punctata* Sow. führen. Ueber diesen Kalken, welche den unteren Lias vertreten, liegen an den Stellen, wo die Schichtenserie vollständiger ist (Monte Pollino 2248 Meter) braune und schwarze Kalke mit *Ter. Renieri* Cat. *T. Rotzoana* Schaur. und *Megalodon pumilus* Gümb. Tithon ist nirgends nachgewiesen, vielmehr liegt über dem Hauptdolomit, dem unteren oder mittleren Lias, direct die Kreide, und zwar (Serra del Prete 2186 Meter) zu unterst das Urgon mit Sphäroliten, Requiemien und Caprotinen, darüber das Turon mit Hippuriten und Sphäroliten. Ueber jedem einzelnen Schichtglied, und zwar vom Hauptdolomit angefangen, kann das obere Eocän und Miocän liegen, der sogenannte Eocän-Miocänflysch. Dieser Flysch besteht aus grauen, grünlichen bis röthlichen, zuweilen sericitischen Schiefen (Glanzschiefer) und braunen Sandsteinen mit Einlagerungen von Mergelkalken, Quarziten und Salzlageren. An vielen Stellen treten darin auch Eruptivgesteine auf; in diesen Schichten finden sich Nummuliten, Bryozoen, Lithothamnien etc.

Unter dem Flysch finden sich an einigen Stellen hellgraue, oft brecciöse Kalke, welche, wie die Fossilien beweisen, dem Mitteleocän angehören; in den brecciösen Kalken sind Bruchstücke älterer Gesteine, vor Allem Rollstücke von Kreidekalken enthalten, welche Rudisten und Ellipsactinien führen; neben diesen Kreidegattungen kommen aber auch mitteleocäne Nummuliten und gerippte Pectines vor. Dieses Mitteleocän ist petrographisch von der Kreide fast nicht zu unterscheiden. Als eine der Localitäten, wo diese Ablagerung vorkommt, nennen wir das Castell von Rotonda.

III. Ueber die Tektonik der Basilicata und des nord-westlichen Calabrien.

Die den beiden ersten Theilen der Arbeit beigegebenen Profile gestatten uns, hier die ganz verschiedene Tektonik der beiden so nahe aneinander gelegenen Gebiete zu erläutern.

In der Umgebung von Lagonegro sind hauptsächlich dünnbankige Halobienkalke und Kieselschiefer vorhanden; diese zerbarsten bei der Aufrichtung nicht, sondern bogen sich, indem die Schichten von zahlreichen, kleinen Sprüngen durchzogen wurden, welche jedoch auch nicht das geringste Absinken veranlassten, zu Mulden und Sätteln auf. Dies geschah bei der ersten leichten Aufrichtung, welche in die Zeit zwischen der Trias- und Lias-Epoche fällt. Dadurch, dass nun am Ende der Eocänzeit eine Aufrichtung erfolgte, welche Falten erzeugte, deren Axen schräge zu denen der früheren liegen, wurde eine Complication veranlasst. Es entstanden echte Kuppeln in der Gestalt von Ellipsoiden, deren Längsaxen gemäss denjenigen der ersten Aufrichtung nordsüdlich liegen. Diese Kuppeln finden sich nur in den Triasschiefern und Kalken, die Eocänmergel haben dagegen gewöhnliche Falten, deren Axen nordwest-südöstlich verlaufen, der allgemeinen Faltung des Apennin parallel. Ferner ist zu bemerken, dass die in die Kieselschiefer eingelagerten Riffkalke häufig in der Längsaxe grosser Mulden liegen, so dass es aussieht, als ob sie den Punkt markierten, an welchem sich die Mulde bildete. Man könnte dies dadurch erklären, dass an den Kalken, vermöge ihrer massigen Beschaffenheit und ihrer Schwere, als an einem Angelpunkte die Biegung der seitlich von ihnen liegenden, leichter faltbaren Kieselschiefer begann. Diese Kuppeln geben der Landschaft von Lagonegro ein ganz eigenartiges Aussehen; sie sind oft fast vollständig sichtbar, und da sie nur mit dünnem Pflanzenwuchs bedeckt sind, kann man, um die Berge herumgehend, die allmähliche Drehung im Streichen beobachten. Zuweilen sind auch zwei oder mehrere solcher Kuppeln durch Sättel miteinander verbunden, so z. B. Castagnareta und Gurmara, so dass ein eingeschnürtes Ellipsoid entsteht.

Verwerfungen sind in diesem Gebiete selten und meistens von geringer Sprunghöhe und zwar sind es stets Ueberschiebungen; auszunehmen sind nur diejenigen Localitäten, an welchen Hauptdolomit und Lias (resp. auch noch Kreide) auf den Kieselschiefern liegen;

diese Schichten vermochten dem Drucke der Gebirgsaufrichtung nur dadurch nachzugeben, dass sie zerrissen und zerbarsten, wie z. B. unser Profil Fig. 5 bei Monte Foraporta zeigt. Wir sehen also, dass nur der Gesteinscharakter diese auffallend verschiedene Tektonik bedingt hat, die Ursache, der Druck, war bei beiden Gebieten, dem gefalteten und dem geborstenen, dieselbe.

Wir müssen jedoch ausdrücklich bemerken, dass von bruchloser Faltung, wie Heim sie annimmt, hier nirgends etwas zu bemerken ist. Die Kieselkalke sind von zahlreichen Kalkspathgängen durchzogen, die in den Schichten enthaltenen Fossilien sind fast immer zerbrochen; die Kieselschiefer aber sind in Polyëder zerspalten, welche theilweise durch Quarz wieder miteinander verbunden sind.

Diejenigen Gebiete, welche sich an die Region der mittleren Trias von Lagonegro nach Westen und Süden anschliessen, haben einen ganz anderen Bau. In diesem Theile, und dazu gehört auch das nordwestliche Calabrien, finden wir riesige Gewölbe und Mulden, welche aus festen Kalken und Dolomiten bestehen. Diese Gewölbe und Mulden sind nach verschiedenen Richtungen von Verwerfungen durchzogen. Häufig sind die Gewölbe in ganz kleine Schollen zersplittert, wie wir solche bei Nemoli, bei Saracena und zwischen Lungro und Tavolara kennen lernten; die Mulden sind durch radiale und concentrische Risse zerborsten und ebenfalls zum Theil in einzelne mehr oder weniger grosse Schollen aufgelöst. Bei den Gewölben und Mulden ist die häufigste Art der Verwerfung das treppenförmige Absinken, Ueberschiebungen sind sehr selten und häufig wohl nur scheinbar, indem eine Scholle vor der Aufrichtung, resp. beim Beginn derselben, auf senkrechten Verwerfungsflächen absank oder gehoben wurde; wenn dann bei der weiteren Aufrichtung die Verwerfungen schräg gestellt werden, so sehen sie einer Ueberschiebung vollkommen gleich. Auffallend ist, dass das treppenförmige Absinken meistens gegen den Sattelfirst hin am stärksten und häufigsten erfolgt. Wir¹⁾ haben solche geborstene und in Schollen zerbrochene Gewölbe und Mulden schon an verschiedenen Orten nachgewiesen; auch sind in den citirten Arbeiten bereits einige Theile des nordwestlichen Calabrien besprochen. Wir wollen hier deshalb nur kurz darauf hinweisen, dass eine solche riesige Mulde zwischen Monte Alpe und Monte Pollino liegt, die Flügel werden durch diese beiden Berge gebildet, der Muldenkern liegt nordöstlich vom Becken von Rotonda. Ein Gewölbe bildet die Gruppe des Monte Pollino und Monte Dolcedorme (2271 Meter). Der südliche Theil dieses Gewölbes ist total zerborsten und gesunken, Reste davon sind die zahlreichen kleinen, meist aus Hauptdolomit und Lias bestehenden Hügel bei Castrovillari. Ein weiteres, wenn auch kleines Gewölbe sehen wir im Profil von Lungro nach Tavolara; es ist vermuthlich nur ein Theil einer grossen Mulde. Immer aber sehen wir diese Gewölbe und Mulden auf die complicirteste Weise zerborsten

¹⁾ De Lorenzo: Osservazioni geologiche nell' Appennino della Basilicata meridionale, 1895. — Studi di Geologia nell' Appennino meridionale, 1896. — Böse: Contributo alla Geologia della Penisola di Sorrento. (Acc. sc. fis. e mat. Napoli.) 1896. Böse und De Lorenzo: Beiträge zur Geologie der Monti Piccutini bei Neapel. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch.) 1896.

und zersprungen. Es zeigt sich hier also das im Grossen, was wir bei Foraporta im Kleinen sahen: die starren Massen der Kalke und Dolomite vermochten nicht durch Faltung dem Drucke nachzugeben, sie zerbarsten also; die Kalke und Kieselschiefer der mittleren Trias aber sind da, wo sie keine Kalk-Dolomitbedeckung in grösserem Massstabe erhalten haben, zu ausserordentlich regelmässigen Kuppeln aufgewölbt. Aus diesen Dingen erklärt sich weiter die landschaftliche Verschiedenheit. Bei Lagonegro sehen wir schön geschwungene, sanfte Linien, kuppelförmige Berge, seltener langgestreckte Rücken; Steilabfälle sind selten, grosse, grasbewachsene Hochflächen fehlen ganz. Die mit mächtigen Buchenwäldern bedeckten Kalkgebirge Calabriens dagegen haben ein ganz anderes Aussehen. Steil und stolz ragen die Gipfel empor, wild und dräuend sind ihre Abstürze, der Fuss der Gebirge jedoch ist meistens mit prächtigen Wäldern bedeckt, aus denen steile Wände weissleuchtend hervorschauen; innerhalb dieser Wälder aber trifft man grosse und kleine, anmuthige grüne Hochflächen in weltverlorener Einsamkeit.
