

Briefliche Mitteilungen.

18. Über geologische Beobachtungen auf der Insel Elba.

Von Herren H. ARLT und JOH. KOENIGSBERGER.

(Mit 5 Textfiguren.)

München und Freiburg i. B., den 25. November 1912.

Seit den Zeiten G. v. RATHS¹⁾ bietet die Insel Elba viele interessante geologische, petrographische und tektonische Probleme. Gelegentlich unseres gemeinsamen Besuches auf dieser Insel im April d. J. konnten wir einige neue Beobachtungen machen und auf Grund dieser zu den geologischen Streitfragen über die tektonischen Verhältnisse der Insel Stellung nehmen.

Durch die zahlreichen Arbeiten TERMIERS²⁾, welcher Elba als ein „pays des nappes“ deutet, hat das Studium der Geologie von Elba neue Anregung erhalten. Die Insel Elba wurde zu einem Kampfplatz, auf dem die Ideen der modernen Deckentheoretiker mit den bisher geläufigen tektonischen Anschauungen über den Aufbau des Apennineengebirges zusammenstießen. So sind gelegentlich der Generalversammlung der Italienischen geologischen Gesellschaft in Portoferraajo und der damit verbundenen Exkursionen im September 1910 die von

¹⁾ v. RATH: Die Insel Elba. Geognostisch-mineralogische Fragmente aus Italien III. Diese Zeitschr. XXII, 1870, S. 591—732.

²⁾ P. TERMIER: Sur les granites, les gneiss et les porphyres écrasés de l'île d'Elbe. Compt. Rend. Ac. Sc. 148, 1909, S. 1441 f. — Derselbe: Sur les nappes de l'île d'Elbe. Ebenda 148, 1909, S. 1648/52. — Derselbe: Sur les relations tectoniques de l'île d'Elbe avec la Corse et sur la situation de celle-ci dans la chaîne alpine. Ebenda 149, 1910, S. 11. — Derselbe: Sur la Tectonique de l'île d'Elbe. Bull. d. l. Soc. géol. de France, IV. Sér., X. 1910, S. 134—160.

TERMIER gebrachten neuen Deutungen von den italienischen Fachgenossen allgemein abgelehnt worden¹⁾.

Für die Insel gibt es eine geologische Spezialkarte im Maßstab 1:50000, aufgenommen von B. LOTTI²⁾, die — wie TERMIER hervorhebt — sich durch Sorgfalt und Objektivität der Eintragungen auszeichnet.

Nach der Ansicht LOTTIS³⁾, dem sich seine italienischen Fachgenossen auf ihrer Versammlung 1910 angeschlossen hatten, besteht der östliche Teil der Insel aus einer schwach gewölbten, normalen Schichtenfolge, die sich über „präsilurianischen Gneisen, Glimmerschiefern und Marmoren“ (pr¹, pr², pr³, pr⁴ der Karte LOTTIS) aus paläozoischen, mesozoischen und tertiären Horizonten aufbaut. Ein Einbruch längs einer N—S streichenden Verwerfung in der mittleren Zone der Insel bringt eine Wiederholung dieser Schichten gegen Westen hin. Dort und auch in der Mittelzone treten die tertiären Granite und Porphyre auf, welche die genannten Schichten durchbrechen. Die grünen Gesteine werden je nach ihrer Lagerung zwischen den Sedimenten als präsilurianische oder eocäne unterschieden.

TERMIER dagegen gliedert Elba in drei tektonische Serien, von denen jede durch einen ihr eigentümlichen Schichtenaufbau bezeichnet ist, und die alle drei deckenförmig übereinander gelagert sind [vgl. Fig. 3a, welche eine Kopie aus TERMIERS letzter Arbeit⁴⁾ darstellt].

Die basale Serie (I) setzt sich nach seiner Auffassung zusammen aus dem Elbaner Granit mit seiner metamorphen Hülle im Westen, aus dem aus ihm hervorgegangenen Mylonit im Osten sowie aus Gneis im Süden und aus den Tertiärschichten, die LOTTI mit dem Zeichen „e⁵“ (Albarese und Macigno) auf seiner Karte ausgeschieden hat. Die zweite Serie (II) besteht aus Marmoren und Kalkglimmerschiefern mit grünen Gesteinen, jenen Horizonten, die LOTTI mit „pr³“

¹⁾ L. BALDACC: Nuove ipotesi sulla Struttura geologica dell' Elba. Boll. d. Soc. geol. ital. XXIX, 1910, S. LXXV—CXIII. — P. ALOISI: Excursioni nell' Isola d' Elba eseguite dalla società geologica italiana dal 18 al 22 settembre 1910. Ebenda XXIX, 1910, S. CXXXVII—CXLIV. — B. LOTTI: La riunione della Società geologica italiana a Portoferraio e l'ipotesi del TERMIER sulla tettonica dell' isola d' Elba. Boll. Com. geol. 41, H. 3, S. 284—291.

²⁾ B. LOTTI: Carta geologica dell' isola d' Elba. 1:50000. Roma 1885.

³⁾ B. LOTTI: Descrizione geologica dell' Isola d' Elba. Memorie descrittive della carta geologica d' Italia. H. 1886. — Derselbe: Geologia della Toscana. Ebenda XIII, 1910.

⁴⁾ Sur la Tectonique de l'île d'Elbe, a. a. O., S. 135.

und „pr⁴“ als präsilurisch auffaßt, TERMIER aber den „Schistes lustrés“ der Alpen parallel stellt. Sie erscheinen als schmale Zonen zwischen der basalen Serie I und der hangenden Serie III, welche aus der Schichtenfolge Silurschiefer bis Eocän im östlichen und zentralen Teil der Insel gebildet wird. Das Eocän der obersten Decke („e¹, e², e³“ der Karte LOTTIS) wird als Kalk-Hornsteinfacies dem Maigno-Albarese der basalen Serie I gegenübergestellt. Ferner ist

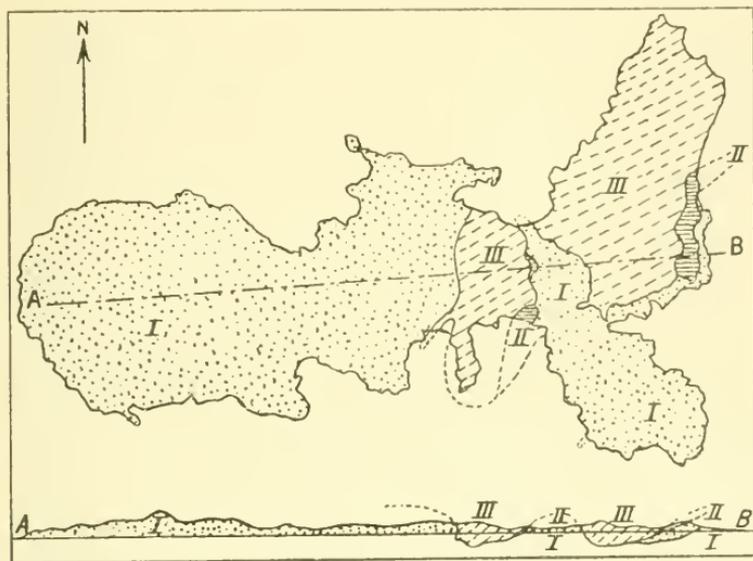


Fig. 1.

Übersichtskarte und Profil der Insel Elba nach TERMIER.

die oberste Decke durch ihren Reichtum an grünen Gesteinen charakterisiert.

Im folgenden geben wir eine kurze Beschreibung der von uns besuchten Aufschlüsse auf Elba:

I. S. Caterina-Terranera (nordöstlich Porto Longone).

Aus grauen, kavernösen, oft auch dolomitischen und schwarz geäderten Kalken, die von LOTTI mit Infralias („i“ der Karte) bezeichnet, von TERMIER als echte Triasbildungen gedeutet werden, durchquert man in der angegebenen Richtung zunächst sandige, violette oder graue tonige Schiefer — Verrucano — („pm²“ der Karte), danach bituminöse Silurschiefer („si“).

Diese Schichten gehören jenem System an, welches vom Silur über Unter-Devon¹⁾, Perm, Trias, Lias, Eocän eine normale, tektonisch nicht erheblich gestörte Schichtenfolge darstellt. Sie bedeckt, längs der Linie Rio Marina-Terranera beginnend, den größten Teil im Osten und Nordosten der Insel und reicht gegen Westen bis zu der Einschnürung Elbas zwischen dem Golf von Portoferraio und dem Golfo della Stella.

Steigt man in den Silurschiefern am westlichen Abhang des nördlich C. Bianco mündenden Tales unterhalb des dort auf der Höhe stehenden Pulvermagazins hinab, so gelangt man alsbald in eine breite Trümmerzone, innerhalb welcher die Schiefer und ihre Unterlage heftig durcheinander gepreßt sind. Als jene Unterlage erkennen wir hier die Granit-Mylonite, welche wir bei Porto Longone eingehend zu studieren gute Gelegenheit hatten. Die von diesem Aufschluß genommene Photographie (Fig. 2) läßt den tektonischen Kontakt gut erkennen (insbesondere die Schollen von dunklem Granitmylonit in hellem Silur). In der Natur ist die Grenze zwischen Silur (oben) und Mylonit (unten und seitlich rechts) noch dadurch besonders gut bezeichnet, daß letzteres Gestein in der Nähe des C. Bianco Träger einer Eisenerzlagstätte ist. Es sind die leuchtend rot und rotbraun erscheinenden Ausscheidungen der hier emporgestiegenen Eisenlösungen nur höchstens bis in die Verruschelungszone hineingedrungen, ohne die dunklen Silurschiefer imprägniert zu haben. Die Mineralien sind gut erhalten, die Spalten offen. Also erfolgte das Aufdringen der Erzlösungen nach der Überschiebung, vermutlich im Zusammenhang mit dem Mittelmeereinbruch.

Die Silurschiefer sind hier ziemlich metamorphe Phyllite, wie sie durch eine Gneis-, vielleicht auch eine Granitkontaktmetamorphose erzeugt werden können.

Der Granit etwa 20 m unter der Überschiebungsfäche besteht u. d. M. aus Bruchstücken von Orthoklas, unregelmäßig begrenzten Körnern von Quarz, etwas feinzerteiltem Plagioklas, aus Zoisit, Sericit und wenig z. T. chloritisiertem Biotit.

Unmittelbar an der Überschiebungsfäche, wo der Granit mit Silurlinsen verkittet ist, ist die Zertrümmerung so weitgehend, daß die Auflösung des Mikroskops auch bei stärkster Vergrößerung kaum zur Diagnose hinreicht, zumal da der Schliiff nicht unter einer gewissen Dicke hergestellt werden kann.

Neben Quarz und wohl Orthoklas sind sehr zahlreich in Bändern angeordnet Zoisitleisten und Sericitfasern ausgeschieden.

¹⁾ LOTTI: Geol. Toscana, S. 6.

Biotit, Chlorit, Epidot sind nicht sicher nachweisbar. Außerdem sieht man viel Eisenerz, das frisch ist und regelmäßige Begrenzungen zeigt.

Da wir nach den früheren Untersuchungen von LOTTI, DALMER u. a. und unseren Darlegungen (vgl. S. 298) berechtigt sind, dem Granitmylonit posteoocänes Alter (oder exakter ihn jünger als das Albarese zu bezeichnen) zu geben, haben wir



Fig. 2.

Tektonischer Kontakt zwischen Silur und Mylonit bei Capo Bianco.

an dieser Stelle also eine vorzüglich aufgeschlossene Überschiebung von Silur auf posteoocänem Granit vor uns. Wie man an den Abhängen des verlassenen Tagebaues beobachten kann, und wie es auch aus der Photographie Fig. 2 deutlich ersichtlich ist, ist die geschilderte tektonische Störungsfläche eine flache Überschiebungsläche, die nur mit wenigen Graden gegen Westen bis Nordwest einfällt. Eine Deutung dieser Erscheinung als Verwerfung ist vollständig ausgeschlossen.

II. Das untere Ortano-Tal.

Ungefähr 10 km nördlich von der eben beschriebenen Lokalität mündet an der Ostküste der Insel das Ortano-Tal. Auf dem Wege dorthin bleibt man ständig in den früher als gneis- und z. T. turmalinführende Glimmerschiefer bezeichneten Gesteinen, die aber, wie von uns weiter unten (S. 912 ff. dargelegt ist, als Mylonite zu bezeichnen sind. Während der Wanderung längs der Küste fiel uns auf, daß von den Bergen hier und da Marmor und Brauneisenerze an das Meeresufer gebracht werden. Beim Hinaufsteigen am Südabhang des unteren Ortano-Tales finden wir die Erklärung dieser Erscheinung. Über dem „Mylonit“ folgt hier ein mächtiges Lager grau-weißen Marmors, an dessen Basis metasomatisch Eisenerze ausgeschieden sind. Im Talboden ist am rechten Gehänge der Kontakt des Marmors gegen den Mylonit klar aufgeschlossen. Der krystalline Kalk ruht hier an einer steilen Begrenzungslinie neben dem Mylonit. In der Nähe der Grenze beider Gesteine war im Mylonit eine besonders heftige Verruschelung zu erkennen. Überlagert wird der Marmor von einem wohlgeschichteten, ebenfalls krystallinen Mergelkalk. Talaufwärts wandert man noch geraume Zeit in diesen krystallinen Gesteinen, bei deren Studium sich in ihrem Habitus eine auffallende Ähnlichkeit mit den Eocänbildungen (Macigno und Albarese) aufdrängte, die wir einen Tag vorher auf dem Wege von Portoferraio nach dem Mte. Capaune kennen gelernt hatten. Beide Male waren innerhalb schiefriger Gesteine verschieden hell oder dunkel gefärbte Kalklinsen eingelagert, nur daß westlich Portoferraio bis zum Golf von Procchio unveränderte Gesteine anstanden, während wir es hier mit metamorphen zu tun hatten. Es erschien uns daher nicht ausgeschlossen, in diesen umgewandelten Kalken und Schiefen eine veränderte Ausbildung des normalen Tertiärs auf dem mylonitisierten Granit vor uns zu haben. Die hier ebenso wie im Westen der Insel vorhandene Vergesellschaftung mit Serpentin vermochte diese Deutung nur zu stützen.

Weiter talaufwärts legt sich auf dieses Schichtensystem Silurschiefer. In der Nähe ihrer Auflagerungsfläche¹⁾ sind sie stark gestört und gefältelt, so daß der Auffassung, die Silurschiefer seien hier wie am C. Bianco in sich etwas verschoben, keine Schwierigkeit entgegenstehen würde. Solche Verschiebungen längs „Gleitbrettern“ (A. SPITZ) sind nicht selten; sie

¹⁾ Die Auflagerung selbst war hier nicht aufgeschlossen.

sind manchmal, aber wohl nicht mit Recht, als Decken ge-
deutet. Im Hangenden des Silurs folgen alsdann wieder die
bereits bei Beschreibung der Aufschlüsse S. Caterina—Terra-
nera genannten normal auflagernden permischen, mesozoischen
und tertiären Schichten.

Von diesem Aufschluß unterscheidet sich das vorher
unter I geschilderte Profil also nur dadurch, daß zwischen dem
liegenden Mylonit und das überschobene Silur noch meta-
morphie Kalke und Schiefer eingeschaltet sind.

III. Casa Perna—Casa Ciollini.

Die Fahrstrecke Portoferraajo—Porto Longone verläßt man
bei der Casa Perna und steigt in der Fossa di Mar di Carvisi

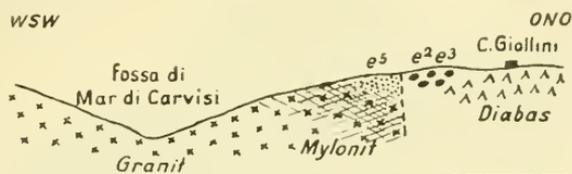


Fig. 3.

Profil bei Casa Perna.

am östlichen Talgehänge empor¹⁾). Hier findet sich an-
stehend Elbaner Granit, doch selten in ganz normaler und
gesunder Ausbildung, dazwischen gestreckte Gesteine, die
Glimmerschiefern ähneln. Man ist zeitweise im Zweifel, ob
ein Granitkontakt gegen Gneis oder Glimmerschiefer vorliegt,
oder ob eine mechanische Deformation der Granitmasse (Mylo-
nitisierung) eingetreten ist. Je weiter man jedoch nach oben
steigt, gewinnt letztere Ansicht die Oberhand. Die gestreckten
Gesteine überwiegen, schließlich sind echte Mylonite vorhanden.
Auf der Höhe stellen sich stark gepreßte dynamometamorphe
Eocänschichten, und zwar Macigno und Albarese („e⁵“ der
Karte), ein. Es folgen grüne Gesteine und Eocän der
kalkighornsteinreichen Facies im Sinne TERMIERS („e², e³“
LOTTIS).

In einem Profil dargestellt, ergeben diese Aufschlüsse das
Bild von Fig. 3.

¹⁾ Die LOTTISCHE Karte zeigt hier posteoocänen normalen Granit
und turmalinführenden Eurit an, sowie turmalinführende Gneise und
Glimmerschiefer.

Auf beiliegender Photographie von Gesteinsanschliffen sieht man in Nr. 1 den unveränderten Granit der Unterlage, wie er z. B. bei S. Piero in Campo gefunden wird, in Nr. 2 den Granit in der Tiefe des Tals bei Casa Perna, der deutlich als solcher zu erkennen ist, aber schon gerundete Orthoklasbruchstücke, Quarztrümmer, zerflaserten Biotit zeigt. In Nr. 3 kann man noch die hellen größeren Orthoklasbruchstücke erkennen; doch ist die Hauptmasse des Gesteins in einen dunkelgrauen geschieferten Brei verwandelt. Der Biotit ist chloritisiert und zu Fasern gestreckt.

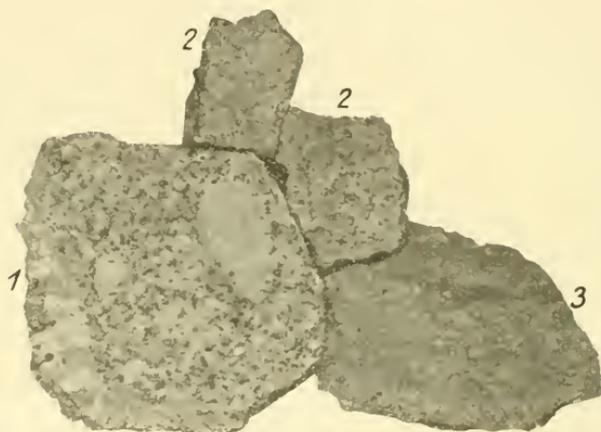


Fig. 4.

Anschnitte von Gesteinen des Grundgebirges.

Im Dünnschliff sieht man in 2, daß der Plagioklas scheinbar gebogen, in Wirklichkeit in verschieden orientierte Felder zerlegt ist. Der Orthoklas ist zertrümmert und mikroperthitisch, was z. T. wohl von gepreßten primären pegmatitischen Verwachsungen herrührt.

Der Mylonit in 3 besteht in der mylonitischen Grundmasse zu etwa $\frac{1}{3}$ aus zertrümmertem Orthoklas, zu $\frac{1}{3}$ aus Quarzkörnern und außerdem aus Zoisit, Scricit und Chlorit. — Hier wie sonst in den Myloniten wird der Plagioklas zersetzt. Zoisit, Quarz, Albit und Myrmekit sind wohl seine Umwandlungsprodukte. Diese sowie die Chloritisierung erfordern Zutritt von Wasser; also muß die Überschiebung eine Erhitzung des feuchten Gesteines bewirkt haben, oder es müssen Wasserdämpfe hinzugetreten sein. Letzteres ist fast wahrscheinlicher. Die Aufreißung der Erdkruste war wohl von Dampfexhalationen begleitet.

IV. Mte. Fabrello.

Das Profil am Mte. Fabrello nimmt im Streit der Meinungen um die tektonischen Verhältnisse Elbas die erste Stelle ein. Als wir es von der Casa Marchetti aus auf dem von TERMIER¹⁾ eingehend beschriebenen Wege begingen, fanden wir die Aufschlüsse hier äußerst klein und mangelhaft. Die recht üppige Vegetation schien sie im Laufe der Jahre mehr und mehr verdeckt zu haben.

Wir sahen östlich der genannten Casa, die ebenfalls an der Straße Portoferrajo—Porto Longone gelegen ist, zunächst etwas Mylonit, dann Silur, das mit Eocän (Albarese) heftig verpreßt erschien. Auch eine Serpentinlinse befand sich innerhalb dieses anormalen Kontaktes. Ferner war hier in einem kleinen Aufschluß ein krystalliner Dolomit zu beobachten. Später längs des Fußweges gegen N wurden die Anbrüche des anstehenden Gesteins so gering und unsicher, daß man hier und da nur unzusammenhängende Aufschlüsse schiefriger, z. T. auch metamorpher Gesteine, einmal auch eisenschüssige sandige Schichten bemerken konnte.

Wie gesagt, fanden wir diese Aufschlüsse in einer recht ungünstigen Verfassung, so daß sich über ihren tektonischen Wert weniger Bestimmtes sagen läßt als über die vorher geschilderten.

Zu erwähnen sind im Silur des Mte. Fabrello kleine, aber deutliche Chiasmolithkrystalle, die zeigen, daß das Silur hier wie bei Terranera kontakt metamorph ist. Ob dies durch einen eocänen Granit, der in der Gegend der Deckenwurzeln der Serie III vielleicht nicht an die Oberfläche drang, bewirkt wurde, oder ob Gneismetamorphose vorliegt, ist unsicher.

Die Valdana und die Steinbrüche bei Porto Longone gewähren bessere Aufschlüsse in das von P. TERMIER als Mylonit diagnostizierte Gestein. So sehr auch unseres Erachtens die Deutung von TERMIER zutrifft, so sind diese Stellen doch weniger überzeugend als die oben beschriebenen Aufschlüsse und Gesteine von Casa Perna—Casa Ciollini. Der geschieferte Mylonit bei Porto Longone ist kaum der ganz normale Granit. Man sieht u. d. M. Quarz häufig, Orthoklas selten, neben Biotit tritt reichlich und relativ gut erhaltene Hornblende auf, Plagioklas ist nicht nachweisbar, Zoisit und Sericit sind selten. Interessant ist der Aufschluß im Steinbruch (an der Ecke,

¹⁾ Sur la tectonique de l'île d'Elbe, a. a. O., S. 144.

kurz bevor die Straße an das Meer tritt) deshalb, weil Aplitgänge in diesem Gestein zwar auch zertrümmert, aber doch weit besser erhalten sind. Sie zeigen mikroperthitischen Orthoklas, Quarz, etwas Chlorit, Biotit und Hornblende. Die Kontinuität der Gänge ist gewahrt, und das zeigt, daß die Verschiebungen im Mylonit, die zur Schieferung führen, durch kontinuierliche, vielleicht sogar homogene Deformation bewirkt sind. An manchen Stellen sind allerdings die Gänge auch abgerissen und ausgequetscht.

Die Schieferung des Mylonits ist der Stärke und Richtung nach wechselnd und verschieden von der in Glimmerschiefern und echten krystallinen Schiefnern.

Die Mylonite in Valdana, über die sich eine ausgedehntere Kontroverse zwischen P. TERMIER¹⁾, v. NOVARESE und P. ALOISI entsponnen hat, sind weniger charakteristisch. Erst wenn man viele Mylonite gesehen hat, wird man die in Valdana als solche erkennen.

Kontaktmetamorphose am Eocän bei Pila.

Das Alter des Granits von Elba ist eingehend von G. VOM RATH, LOTTI, DALMER, BUCCA, NESSIG, neuerdings wieder von LOTTI diskutiert worden. G. VOM RATH und MENEGHINI, DALMER, NESSIG halten den Granit für jünger als Macigno (also Jura-Eocän), BUCCA dagegen für paläozoisch. LOTTI²⁾ kam neuerdings zum Schluß, daß am Mte. Capanne ein Kontakt sicher festgestellt sei, daß aber der Übergang dieser Kontaktgesteine in Eocän nicht aufgeschlossen und daher nicht nachweisbar sei und die Kontaktfelsen als Lias zu deuten seien. Wir haben an der Straße von Pila nach S. Ilario, die neueren Datums ist, den allmählichen Übergang des Eocäns (Albarese) in Kontaktfelsen gesehen. Zuerst wird der dort fast nur Kalkcarbonat enthaltende Kalkstein fleckig; es sondern sich Adern und Linsen verschiedener Farbe aus. Dann nimmt der Gehalt an Kieselsäure und Tonerde zu; das Gestein wird schließlich ein harter, Granat führender Hornfels. Die Hornfelsen sind dort an dieser Straße durch eine wenig mächtige Zone von Serpentin unterbrochen. Ob dies eine tektonisch eingeklemmte Scholle oder ein in situ umgewandelter Peridotit ist, läßt sich kaum entscheiden. Erst dann folgt der porphyrische turmalinführende Mikrogranit, wie er für den Mte. Capanne charakteristisch ist.

¹⁾ Vgl. P. TERMIER, C. R. 152, S. 826, 1911.

²⁾ LOTTI: Geologia della Toscana, S. 62. — K. DALMER: N. Jahrb. Min. 1894, I, S. 99. — L. BUCCA: Rendic. Acc. Linc. VII, 2, fascic. 8, 1891.

Ergebnisse.

Wie verhalten sich nun die Ergebnisse der oben beschriebenen, von uns beobachteten Profile zu den geologischen Streitfragen über die tektonischen Verhältnisse der Insel Elba?

Unsere Beobachtungen bestätigen die TERMIERSchen ganz allgemein insofern, indem sie besonders in unseren Profilen I und II (S. Caterina-, Terranera- und Ortano-Tal) horizontale Schollenbewegungen auf Elba zur Gewißheit machen. Ja, wenn man will, vermag man aus allen vier beschriebenen Profilen eine Bestätigung der von TERMIER entwickelten Ansichten herauszulesen. Denn das Profil des Ortano-Tales zeigt, wie er es verlangt, zwischen basalem Mylonit und übergeschobenem Silur seiner Nappe III eine Zone metamorpher Kalke und Schiefer mit grünen Gesteinen (Schistes lustrés der Nappe II). Profil III (Casa Perna—Casa Ciollini) läßt sich mit dem von TERMIER vom Mte. Castello gezeichneten¹⁾ identifizieren, durch welches nachgewiesen werden soll, daß Nappe III deckenförmig über Nappe I liegt und das Gebiet im Zentrum der Insel zwischen Mte. Fabrello und Mte. Castello ein Fenster darstellt. Endlich kann man aus dem Profil des Mte. Fabrello (IV) trotz der Unvollkommenheit der Aufschlüsse eine tektonische Überlagerung von Silur über Mylonit unter Einschaltung linsenförmiger Schollen von Schistes lustrés herauslesen.

Einer so weitgehenden Übereinstimmung möchten wir jedoch nicht das Wort reden, sondern müssen darauf hinweisen, daß sich uns bei Begehung des Ortano-Tales die Deutung aufdrängte, die krystallinen Schichten unter dem übergeschobenen Silur könnten metamorphes Eocän darstellen. Einen stichhaltigeren Beweis für unsere Meinung als TERMIER für die seinige können wir allerdings leider auch nicht bringen, da wir ebenfalls nur auf Grund petrographischer Ähnlichkeit zu unserer Bestimmung gelangten. In solchen Fällen wird es aber wohl stets schwer halten, mit besseren Beweisen zu dienen, da man auf Fossilfunde in den stark umgewandelten Schichten wird vergeblich hoffen können. Unsere Ansicht hat aber gegenüber der TERMIERSchen den Vorzug, daß sie eine Vereinfachung bringt, da wir hier mit einer Überschiebung auskommen können und nicht mit zwei Decken zu rechnen brauchen.

Das Profil III zwischen Casa Perna und Casa Ciollini als Beleg für eine deckenförmige Überlagerung des Mte. Castello und des ganzen Gebietes im Osten der Insel bis zur Linie

¹⁾ Sur la Tectonique de l'île d'Elbe, a. a. O., S. 149.

Porticciolo—Terranera zu benützen, kann der eine von uns (H. ARLT) sich zunächst noch nicht entschließen, da wir etwas Derartiges dort nicht beobachtet haben. Was man sah, schien zwar, wie oben geschildert, auf eine Störung hinzudeuten, ihr aber eine derartige Bedeutung zuzumessen, scheint kein Zwang vorzuliegen, besonders deshalb nicht, weil, wie weiter unten noch erwähnt werden wird, zwei verschiedene Eocänfacies auf Elba bisher kaum bewiesen sind.

Besondere Erwähnung verdienen noch die grünen Gesteine, hauptsächlich aus dem Grund, weil STEINMANN ihrer Ausbreitung in seiner Synthese des Apennins¹⁾ eine sehr große Bedeutung zumißt, und auch TERMIER sie als wesentliche Charakterisierungsmerkmale seiner Nappes II und III benutzt. Wie die geologische Karte zeigt, und wie wir uns bei unseren Exkursionen überzeugen konnten, lassen sich auf Elba grüne Gesteine in beiden, oder, wenn die TERMIERSche Deutung zu Recht besteht, in allen drei tektonischen Elementen beobachten. Allerdings besteht ein gewisser qualitativer Unterschied, indem ihr Vorhandensein in der basalen Serie neben Granit und Eocän spärlicher ist als in den überschobenen Schollen, wo Serpentine und Diabase eine recht große Ausdehnung haben. Immerhin wird man auf Elba auf ihr Vorkommen niemals das Charakteristikum einer Decke begründen können; eine Tatsache, auf die auch TARAMELLI²⁾ bereits hingewiesen hat.

Der eine von uns (H. ARLT) möchte auf eine Schwierigkeit in der TERMIERSchen tektonischen Auffassung hinweisen. Es muß auffallen, daß die große Granitkuppel des Mte. Capanne wie überhaupt der ganze westliche Teil der Insel jenseits der Linie Portoferraio—Golfo dell'Acona nicht die geringsten Spuren des Hinweggleitens der von ihm angenommenen beiden Decken zeigen. Der Granit selbst erscheint hier vollständig normal und frisch, ohne auch nur im geringsten durch Faltung oder Pressung in Anspruch genommen zu sein. Diese Tatsache ist um so bemerkenswerter, als wir im Osten der Insel eine Mächtigkeit der Mylonitbildungen haben wie selten irgendwo. Das Hilfsmittel, die höheren Decken seien über dem noch heut zu einer Höhe von über 1000 m aufragenden Mte. Capanne durch Erosion entfernt, während wir sie wenige Kilometer gegen Osten im Niveau des Meeresspiegels oder auf

¹⁾ G. STEINMANN: Alpen und Apenninen. Diese Zeitschr. 1907, Mon.-Ber. S. 177—183.

²⁾ TARAMELLI: A proposito di una nuova ipotesi sulla struttura dell' Apennino. R. Ist. Lombardo di sc. e lett. Rediconti, Ser. II, Bd. 41, 1908, S. 126—139.

Hundertern von Metern mächtiger Mylonite finden, scheint mir doch zu wenig befriedigend.¹⁾

Greift man aber anderseits zur Annahme kurzer Schübe, und stellt man sich den Bewegungsvorgang vielleicht in ähnlicher Weise vor, wie es LEPSIUS²⁾ mit der Entstehung des Harzes getan hat, so steht das nahe Nebeneinanderliegen der zwei Eocänfacies, eine der wichtigsten Stützen des TERMIERSchen Deckenschemas, einer solchen Deutung im Wege.

Doch möglicherweise ist dieses Hindernis nur ein scheinbares! TERMIER benützt die LORRISCHE Gliederung des Eocäns, die letzterer in folgender Weise ausgeführt hat³⁾:

1. Wechsellagernde Kalke, Schiefer und Sandsteine,
2. Bunte Nummulitenkalke,
3. Rötliche, grünliche und hellgraue Kalke,
4. Radiolarienhornsteine und manganhaltige Kiesel-schiefer,
5. Diabase,
6. Euphotid,
7. Serpentin,
8. Kalke (Albarese) und Schiefer mit Spuren von Nummuliten,

dazu, den hangenden Albarese und Macigno (1.) von den übrigen Gliedern abzutrennen und ihn als gleichwertiges, nur

¹⁾ Anm. von H. ARLT. Nachdem die vorliegende Notiz abgeschlossen war, haben P. TERMIER und J. BOUSSAC im Anschluß an ihre Untersuchungen bei Savona (Le massif cristalline ligure. Bull. Soc. géol. France 1912. 4. Ser., Bd. XII, S. 272) über die Beziehungen zwischen Alpen, Dinariden und Apennin ebenso geistreiche wie weitgehende Schlüsse gezogen. Danach hätten wir es im krystallinen Massiv Liguriens, als dessen Äquivalent auf Elba die granitischen Gesteine zu gelten hätten, mit der dinarischen Masse zu tun. Diese soll sich in ost—westgerichteter Bewegung auf das bei Savona aufgeschlossene alpine System heraufgelegt haben, während die hangende Apennin-Serien als im Zustand der Ruhe gedacht, durch eine Bewegung „in inversem Sinne“ zu Decken übereinander bzw. untereinander geschoben sei.

Auch bei einer derartigen Deutung muß es, abgesehen von der Kühnheit des Gedankenfluges, als auffallend bezeichnet werden, daß die „Dinariden“ dort, wo sie zwischen dem alpinen System im Liegenden und den Apennin im Hangenden, wohl am weitesten von ihrem Wurzelgebiet im Osten entfernt, vorgestoßen erscheinen, nämlich im Mte. Capanne auf Elba, am frischesten und am wenigsten von ihrer Über- und Unterschiebung beschädigt auftreten.

²⁾ R. LEPSIUS: Geologie von Deutschland, Bd. II, S. 363, besonders die Tafeln I und II.

³⁾ B. LORRI: Osservazioni geologiche sulle isole dell'Archipelago toscano. Boll. dell. R. Comit. geol. d'Italia 1884, S. 56—61.

faciell anders geartetes Glied den übrigen Horizonten gegenüberzustellen.

Nach dem, was wir auf Elba zu beobachten die Gelegenheit hatten, scheint es aber noch keineswegs erwiesen, daß die rötlichen, grünlichen und grauen Kalke sowie die mächtigen Radiolarite das Eocän vertreten. So wurden wir bei einer Wanderung an der Küste nordöstlich Magazzini (Bucht von Portoferraio) in den rötlichen Kalken lebhaft an die so charakteristische Scaglia der Südalpen erinnert. Diese werden hier von mächtigen Hornsteinkalken unterlagert, in denen man allerdings vergeblich nach Aptychen sucht. Bezüglich dieser Bildungen auf Elba kann wohl auch die Ansicht von STEINMANN zutreffen, der nach dem Vorgange von ZITTEL¹⁾ für analoge Gesteine im Apennin cretaceisches bis oberjurassisches Alter in Anspruch nimmt. Es scheint, daß für diese Ansicht sogar LOTTI selbst ins Feld geführt werden kann, welcher schreibt²⁾, daß die Hornsteine im Hangenden in rötliche, weiße und graue Kalke übergehen, in deren oberem Teil Nummulitenschichten mit *N. Biarritzensis*³⁾ gefunden worden sind. Es bleibt also in den liegenden Kalk- und Hornsteinbildungen Raum genug, daß darin Kreide und auch oberster Jura vertreten sein könnten.

Andersseits würde dann das LOTTISCHE Eocänprofil, welches an der Basis der Radiolarite wieder Macigno und Albarese anführt, die Annahme einer tektonischen Überlagerung möglich erscheinen lassen.

Die Auffassung, die der andere von uns (J. KOENIGSBERGER) bez. der verschiedenen Mylonitisierung des Granits und der Überschiebung im ganzen hat, ist etwa folgende: Die Decken in Schottland, Skandinavien zeigen eine Überschiebung des oberen Granits auf einer fast ruhenden Schieferunterlage. Hierbei wurde der untere Teil der Decke mylonitisiert, die Unterlage aber wenig beeinflusst. In Elba liegen die Dinge umgekehrt. Die granitische Unterlage ist zermalmt und geschiefert, also muß wohl diese sich bewegt haben. Die Schiefer- oder auch Eocändecke ist weniger verändert. Doch ist auch hier auf 10—50 m eine Dynamometamorphose wahrnehmbar. Der Grad der Mylonitisierung ist sehr wechselnd. Teile wie der Mte. Capanne dürften sich nur als Ganzes bewegt haben und

¹⁾ ZITTEL: Geologischer Bau der Zentral-Apenninen 1876. Geogn.-paläont. Beiträge, Bd. II.

²⁾ B. LOTTI: Geologia della Toscana, S. 151.

³⁾ *N. Biarritzensis* = *N. syn. atavicus*. Lutitien supérieur. cf. HAUG: Traité II, S. 1461.

sind daher nicht beeinflusst, während z. B. die Mylonitmasse des Mte. Calamita¹⁾, wohl die mächtigste der Insel, von 413 m bis 0 m über dem Meer gleichmäßige Zertrümmerung und sekundäre schwach geneigte Schieferung aufweist. Außerdem dürfte wohl der Gipfel des Mte. Calamita, wie die Erzlager zeigen, die meist gerade am Silur aufhören, an der Basis der Decke gelegen haben, der Mte. Capanne dagegen tief unterhalb. Die östliche Hälfte der Insel ist eben nach der Deckenbildung wohl infolge des Mittelmeereinbruchs stark abgesunken. Die Mylonitisierung der Unterlage könnte durch die Bewegung derselben, also durch Unterschiebung bedingt sein. Die Silurschiefer haben hier wie in Skandinavien die Gleitbewegung erleichtert; nur sind sie in Elba Decke, in Skandinavien Unterlage. Bezüglich der Auffassung des Eocäns sind wir beide gleicher Ansicht.

Das Ergebnis unserer Beobachtungen auf Elba läßt sich kurz dahin zusammenfassen, daß trotz mancher Unsicherheiten in der Deutung von Einzelheiten und größeren Gesteinskomplexen der tektonische Aufbau dieser Insel im Gegensatz zur Ansicht der italienischen Geologen durch horizontale Bewegungen hier wie in anderen Faltengebirgen des alpinen Typus erklärt werden muß.

Anhang.

Breccienbildung bei Elba.

An der Küste, an der Bucht von Portoferraio, machten wir einige interessante Beobachtungen über die Entstehung von Kalkbreccien.

Dort bildet heute das Meer zwei Arten von Breccien, die durch Kalkcement verkittet sind. Nahe nebeneinander finden wir eine Breccie mit runden und eine mit eckigen Bruchstücken; beide sind etwa 3 m mächtig. Die „runde“ Breccie liegt an der Flachküste und reicht vom Meeresboden, und zwar von der Grenze der Ebbe, bis etwa 3 m aufwärts; hier sind die vom Meer gerollten und gerundeten Stücke verkittet. Das an der Küste mit Kalk gesättigte Wasser verdunstet bei der Ebbe und gibt so das Kalkcement ab. Die eckige Breccie findet sich oberhalb etwa 3 m über dem Meer, da, wo die Küste steil, aber nicht ganz senkrecht abfällt. Die eckigen Bruchstücke sind durch Verwitterung und Absprengung aus den Eocänkalkwänden ent-

¹⁾ P. TERMIER hat diese Masse noch als Gneis bezeichnet, doch ist das Gestein weder ein Ortho- noch ein Paragneis, sondern ein Mylonit. Man erkennt das am Fehlen von unverändertem Biotit und Plagioklas und der hochgradigen Kataklyse.

standen und terrigenen Ursprungs; sie werden von dem emporgespritzten Wasser durchtränkt und bei dessen Verdunstung verkittet.

In der Flutzone wird der Kalk löcherig gelöst, unterhalb derselben ist das Gestein eben gewaschen. Dieser Prozeß kann die Verkittung der runden Breccie nicht wieder beseitigen, sondern nur ihre Mächtigkeit etwas verringern. Letztere wird durch immer neue Rollstücke, die verkittet werden, stärker vermehrt, als die mechanische und chemische Tätigkeit sie vermindert.

19. Zur Geologie von Katanga.

Von Herrn C. GUILLEMAIN.

Berlin, im Mai 1913.

Die Katanga-Provinz der heutigen belgischen Kongo-Kolonie nimmt die Südostecke dieses innerafrikanischen Riesenkolonialreiches ein. Physikalisch-geographisch kann sie wohl am treffendsten als das Gebiet der drei Hauptquellflüsse des Kongo, des Luapula, des Lufira und des Lualaba bezeichnet werden. Im Süden und Osten fallen die physikalisch-geographischen Grenzen unmittelbar zusammen mit den politischen. Die Südgrenze ist die Wasserscheide zwischen Kongo- und Zambesi-Becken. Die Westgrenze wird bezeichnet durch den Seengürtel Bangwelo-, Moero-, Tanganika-See. Im Norden und Westen sind die Grenzen der politischen Provinz Katanga zurzeit noch rein theoretische. Im Westen war sie bisher eine Parallele zum 24. Längengrad. Ganz kürzlich sind hier einige Verschiebungen auf Grund politischer, ethnologischer und verwaltungstechnischer Rücksichten eingetreten. Im Norden wird die Grenze vom fünften südlichen Breitenkreise gebildet.

Geologisch-stratigraphisch zeigt dies gewaltig ausgedehnte Gebiet eine verhältnismäßig weit größere Einfachheit und Einheitlichkeit, als man bisher anzunehmen geneigt war. Als Hauptmerkmale dieser Übereinstimmung muß die Fossilleere der ganzen Schichtenfolge zuerst genannt werden, sodann das häufige Wechsellagern ähnlicher Gesteinsschichten. Beide Tatsachen scheinen auf eine durch sehr lange Zeiträume fortwirkende Gleichmäßigkeit in den Klima- und den Absatz-Bedingungen hinzuweisen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [65](#)

Autor(en)/Author(s): Arlt H., Koenigsberger Johann G.

Artikel/Article: [18. Über geologische Beobachtungen auf der Insel Elba. 289-304](#)