

Über Tiefenabsätze des Oberjura im Apennin.

Von G. Steinmann.

Vortrag, gehalten in der allgemeinen Versammlung der Geologischen Vereinigung in Marburg am 3. Mai 1913.

(Mit 1 Textfigur.)

Im leptoninischen Faciesbereiche des Apennin hat man vielfach Gelegenheit, ausgesprochene Tiefseeabsätze zu beobachten in der Form von Radiolarit, Tiefseeton und Tiefseekalk. Einer der besten und zugleich sehr bequem zugänglichen Aufschlüsse in diesen Gesteinen befindet sich bei Figline im Ripatale, etwa 1 Stunde von der Bahnstation Prato Fiorentino, zwischen Florenz und Pistoja. Es ist der weltbekannte Fundort für den »Verde di Prato«, den zu Renaissancebauten viel verwendeten Serpentin des Monteferrato, eine der klassischen Örtlichkeiten des Apennins, in der Literatur oft erwähnt und durch CAPACCIS genaue Beschreibung und Spezialkartierung gut bekannt. (Boll. Com. geol. 12, 1881, 275 ff m. Karte.)

Dicht oberhalb des Ortes Figline in der Nähe des Kirchhofes beobachtet man folgendes Profil quer über das Tal (Fig. 1):

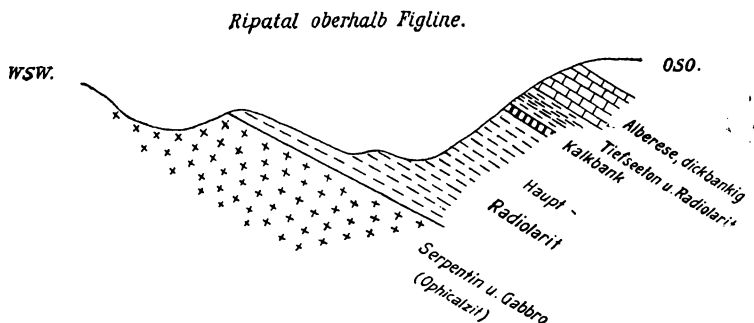


Fig. 1.

Alberese. Dickbankiger, grauer, sehr homogener Kalk mit Suturflächen, ohne makroskopische Fossilien. (Gut aufgeschlossen in einem Kalkbruche auf der linken Talseite bei den untersten Häusern des Ortes.) Wird sehr mächtig. Darunter:

- a) 3 m Graugelber bis leberbrauner Tiefseeton, blätterig verwitternd, fossilfrei.
- b) 2 m bunte (rote, gelbliche, graugrüne) Radiolarite und Kieselschiefer,
- c) 1 m Tiefseeton wie a),
- d) 6 m bunte Radiolarite wie b),
- e) 2,5 m Tiefseeton wie a),
- f) 1,5 m bunte Radiolarite wie b),
- g) 0,5 m hellgrauer, streifiger Kalkstein,
- h) etwa 40 m rotbrauner, plattiger, typischer Radiolarit.

Liegendes: Serpentin, Opicalcit, Gabbro, Olivengabbro.

Die Ophiolithe stecken hier zweifellos intrusiv in den Sedimenten, wenn auch keine Metamorphose an den Radiolariten zu sehen; nur die Opicalcitbildung kann in diesem Sinne gedeutet werden.

Dieses Profil ist besonders bemerkenswert durch die Verknüpfung verschiedener Arten von Abyssit, wie sie auch ähnlich in einer Grube unterhalb Figline auf der linken Talseite angetroffen wird. Hier sind mächtige Tiefseetone mit dem Radiolarit verknüpft. Im obigen Profile sieht man aber eine mehrfache Wechselagerung rein kieseliger und rein toniger Abyssite und darin eingeschlossen auch eine Lage kalkigen Abyssits (g).

Die Hauptmasse des Radiolarits (in einem Steinbruche oberhalb des Kirchhofes gut aufgeschlossen) in einer Mächtigkeit von etwa 40 m entspricht dem Typus dieses Gesteins, wie es in anderen Teilen der lepontinischen Decke des Apennins, in der rhätischen Decke der Alpen und in der Alta Brianza auftritt. Trübrote bis braune Kieselagen werden durch dünne, ebenso gefärbte Tonlagen geschieden, wodurch das Gestein eine ausgesprochen plattige Beschaffenheit erlangt. Die Oberfläche der einzelnen Kieselplatten ist meist ziemlich eben oder nur ganz sanft gewellt; in einem Falle fand ich sie aber mit rundlichen napfartigen Vertiefungen von etwa 0,5—0,7 cm Durchmesser versehen, die vielleicht von Organismen hervorgerufen sind. Mit Wellenfurchen haben sie nur eine ganz oberflächliche Ähnlichkeit. Eine andere auffallende Erscheinung zeigt eine etwas dickere Radiolaritbank in dem Steinbruche am Kirchhofe. Der kompakte Radiolarit wird hier von zahlreichen prismatischen Höhlungen von etwa 0,7 cm Länge und 0,3 cm Dicke durchsetzt. Sie rühren, wie die von Herrn Dr. SCHÜRMANN vorgenommenen Messungen der Ausgüsse erwiesen haben, von Cölestin oder Baryt her. (Ganz ähnliche Kristallhöhlungen findet man auch in dem Jaspis der Oxfordstufe im südlichen Baden.)

Die Radiolarienfauna der kieseligen Abyssite stimmt in jeder Beziehung mit der sog. tithonischen überein, wie sie RÜST, PANTANELLI, PARONA u. a. von verschiedenen Punkten der alpeno-apenninischen Tiefseesynklinale beschrieben haben. Die äußerst feinen Tone und die Kalkbank, die zwischen die höheren Lagen eingeschaltet sind, dürften ebenso unzweifelhafte Abyssite sein, wie der Radiolarit selbst. Aber die Tone sind gänzlich fossilfrei, und in der erwähnten Kalkbank erkennt man die Radiolarien nur dann gut, wenn ihr Skelett mit seiner Gitterstruktur in Brauneisen umgewandelt ist; diese Erhaltung wird auch im hangenden Alberese öfters gefunden.

Die kieselig-tonigen Abyssite werden hier wie auch sonst im Apennin von der mächtigen Kalkmasse des Alberese normal überlagert. Bei der gänzlichen Armut an makroskopischen Fossilien (außer Algen) wird seine bisher noch unbekannte Mikrofauna von Bedeutung. Radiolarien kommen in dem äußerst feinkörnigen Kalke nicht selten vor. Meist sind sie nur als strukturlose Kieselkugeln erkennbar (Sphäriden), nur manche Disciden, wie *Rhopalastrum* oder die *Cyrtiden* können in diesem Erhaltungszustande als solche erkannt werden. Genauer bestimmbar sind sie aber nur, wenn das Gittergerüst in Brauneisen umgewandelt vorliegt, wo es dann sogar mit Salzsäure herausgeätzt werden kann.

Von größter Bedeutung für die Auffassung des Alberese werden aber die Foraminiferen. Besonders der Alberese des Kalkbruchs von Figline enthält nicht selten die aus den Alpen bekannte *Calpionella alpina* Lorenz, die an ihrer bezeichnenden Urnengestalt stets leicht erkannt wird. Diese sehr kleine Foraminifere spielt in den oberjurassischen Kalken die Rolle eines wichtigen Leitfossils. Man kennt sie jetzt von zahlreichen Punkten des alpinen Gebirgssystems, und zwar überall aus Kalkgesteinen des allerobersten Juras oder der tiefsten Kreide und nur aus diesen. Folgende Übersicht ihres Vorkommens mag das belegen.

Bekannte Fundorte von *Calpionella alpina*.

Tithonische Falknisbreccie, Rhätikon (LORENZ),
 Aptychenkalk des Berglittensteins (LORENZ),
 Aptychenkalk des Schlierenbachs bei Iberg (LORENZ),
 Oberjurassischer Chätelkalk des Geschwendtobels bei Iberg (LORENZ),
 Oberjurassischer weißer Kalkstein der Olonaschlucht bei Induno (STEINMANN),
 Biancone der Breggiaschlucht bei Como (HEIM und BLUMER),
 Biancone des Mte. Ghetto bei Rovereto mit *Hoplites Malbosi* (STEINMANN),
 Tithon der Czorstyner Klippen am Dunajec (STEINMANN),
 Tithon des Bialkatal, Hohe Tatra (STEINMANN),
 Tithon von Schroecken im Lechtal (STEINMANN),
 Oberjurassischer Kalk der Gemmi (STEINMANN),
 Tithon oder Valenginien von Luc-en-Diois (STEINMANN),
 Roter Tithonkalk von La Cabra, Andalusien (STEINMANN).

Wie man sieht, hat sich *Calpionella alpina* bisher ausschließlich in Gesteinen des obersten Jura (Tithon) oder der untersten Kreide (Valenginien) gefunden, und da doch gerade die Gesteine der jüngeren Kreideschichten und des Alttertiärs in sehr ausgedehntem Maße auf ihre Foraminiferenfauna untersucht worden sind, *Calpionella* aber aus diesen ebensowenig jemals erwähnt worden ist wie aus vor-tithonischen Schichten, so dürfen wir nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse behaupten: *Calpionella* ist für die Schichten des obersten Malm und der untersten Kreide des alpin-mediterranen Gebietes ein wichtiges Leit-fossil. Als eine Form von offenbar planktonischer Lebensweise findet sie sich sowohl in ausgesprochenen Tiefseeabsätzen kalkiger Natur wie auch in solchen geringerer Tiefe. In solchen Kalksteinen, die durch ihre innige Verknüpfung mit echten Tiefseesedimenten oder durch ihre Art der Fossilführung sich als Absätze größerer Meerestiefen zu erkennen geben (z. B. dem Aptychenkalk und Biancone) ist sie auch stets nur mit Radiolarien vergesellschaftet, und diese finden sich dann auch häufig in dem oben erwähnten limonitischen Erhaltungszustande.

Wenn wir an der Hand dieser Erfahrungen eine Altersbestimmung des Alberese von Figline versuchen und dabei berücksichtigen, daß der Alberese hier auf die Radiolarite mit tithonischer Radiolarienfauna ebenso unmittelbar folgt, wie Aptychenkalk oder Biancone auf die oberjurassischen Radiolarite der Alta Brianza mit *Aptychus lamellosus*, *latus*, *Duvalia Zeuschneri* OPP. und cf. *semicanaliculata* MÜNST., so ergibt sich die unausweichliche Folgerung: Der Alberese ist oberster Jura (Tithon) oder unterste Kreide (wahrscheinlich beides) in einer abyssischen Ausbildungsweise. Das vollständige Fehlen makroskopischer Fossilien im Alberese (außer Algen), selbst von Ammoniten und Aptychen, stempelt das Gestein in noch vielleicht höherem Grade zu einem abyssischen Kalkabsatz, als es der Aptychenkalk ist.

Übrigens besitzt der Alberese, namentlich in seinen tieferen Teilen, die erwähnten Merkmale auch an anderen Orten. Denn ich fand *Calpionella* mit Radiolarien vergesellschaftet auch im Alberese von Mte. Maggiore b. Gabbro in den Colli Livornesi, in den basalen Lagen dieser Stufe bei den westlichen Häusern von Portoferraio auf Elba, wo weiße, graue, gelbliche und rötliche Kalke über dem Radiolarit der Festung folgen, ebenso im Alberese der Casa Bartoli auf Elba (TILMANN) usw. In höheren Lagen des Alberese werden die erwähnten Mikrofossilien offenbar seltener, es schalten mehrfach mergelige Lagen ein, Algen werden häufiger, ebenso Globigerinen, die mit *Calpionella* nur äußerst selten angetroffen werden. Schließlich gelangt man in die sandigen Kalksteine der Pietraforte Toskanas mit reichlichen Cenomanfossilien, und noch höher in die glimmerreichen Sandsteine des Macigno, der außer unbestimmbarem Pflanzenhäcksel nur Kriechspuren verschiedener Art führt. Diese gesamte, wohl mehr als tausend Meter mächtige Schichtenfolge des toskanischen Apennins entspricht meiner Ansicht nach folgenden Horizonten:

Macigno = ? Turon + Senon und ? Alttertiär,

Pietraforte = Cenoman,

Oberer Alberese = Unterkreide (Valenginiën- ? Gault),

Unterer Alberese = Oberer Malm (Tithon),

Radiolarit = Mittlerer Malm.

Wenn es tatsächlich richtig ist, daß Nummulitenkalk unter dem Macigno in normaler Lagerung auftritt oder darin eingeschaltet liegt, kann für einen Teil des Macignos auch tertiäres Alter in Frage kommen.

Freilich gilt diese ganze mit Ophiolithen vergesellschaftete Serie noch heute bei der überwiegenden Mehrzahl der italienischen Geologen als obereocän, es ist das der »*Terziario ofiolitico*« der älteren Forscher. Aber diese Auffassung läßt sich heute nicht mehr aufrecht erhalten. LOTTI selbst erklärte noch jüngst (Mem. descr. cart. geol. d'Italia 13, 1910, 147), daß die mit Serpentin vergesellschafteten Jaspisse (Radiolarite) Radiolarien enthalten, die mit den tithonischen so gut wie ident sind. Welches Alter dem Alberese nach seiner Mikrofauna zuzuerkennen ist, habe ich oben auseinander gesetzt. Die Fauna der Pietraforte in Toskana besteht aus Ammoniten von cenomanem Typus (Schloenbachien), aus Inoceramen usw. LOTTI und die meisten anderen italienischen Geologen glauben, diese lägen auf sekundärer Lagerstätte. Wer aber die recht zahlreichen, relativ gut erhaltenen und keineswegs gerollten Funde im Museum von Florenz gesehen hat, wird diese Deutung mit SACCO für äußerst unwahrscheinlich oder ganz unzutreffend halten.

Mit der Frage nach dem Alter des »*Terziario ofiolitico*« im Apennin hängt aber eine andere von viel größerer Bedeutung innig zusammen, die Frage nach dem Bau des Apennin, wie ich schon früher ausgeführt habe (Alpen und Apennin, Zeit. d. geol. Ges. 5, 9, 1907, 177 ff.). Die Mehrzahl der italienischen Geologen sieht in dem Apennin ein autochthones, gefaltetes Gebirge mit lokalen Überschiebungen. Ich habe darin einen autochthonen Anteil, den Kalkapennin mit austro-alpiner Facies und einen deckenartig darüber liegenden, allochthonen Anteil unterschieden, den Schieferapennin mit leptontinischer Facies. Die italienischen Geologen sträuben sich gegen diese Auffassung, indem sie den Schieferanteil als das normale Hangende des Kalkapennins auffassen. Da der jüngste Horizont des Kalkapennins, der sich überall bequem festlegen und paläontologisch bestimmen läßt, der mittel- oder obereocäne Nummulitenkalk ist, so folgt daraus für die gesamte Schichtfolge des Schieferapennins mit seiner enormen Mächtigkeit und seiner ungemein mannigfaltigen Zusammensetzung ein jüngerer, wie man meint obereocänes Alter (*Terziario ofiolitico*). Diese Deutung ist doch aber nur so lange zulässig, als die Fossilien damit wenigstens nicht im Widerspruch stehen. In Wirklichkeit tun das aber alle Fossilreste, makroskopische wie mikroskopische. Kann man mit recht viel gutem Willen die Ammoniten, Inoceramen, Fischzähne usw. der Pietraforte zur Not als auf zweiter Lagerstätte befindlich betrachten (was übrigens weder SACCO noch PARONA tun), so geht das für die unzählbaren Millionen von Radiolarien und Foraminiferen doch nicht gut an. Die Radiolarienfauna läßt sich von der unbezweifelten oberjuraassischen nicht unterscheiden, und in sicherem Tertiär hat man eine solche Fauna nie gefunden. Die Calpionellen des unteren Alberese weisen aber, wie ich gezeigt habe, bestimmt auf tithonisch-unterneocomes Alter.

Schließlich darf nicht unerwähnt bleiben, daß alle Gesteinsarten des »*Terziario ofiolitico*«, sedimentäre wie eruptive, vielfach bis auf die feinsten Einzelheiten übereinstimmend in den mesozoischen Gesteinen der rhätischen Decke in den Alpen wiederkehren (in der sog. Mittelzone STUDERS), daß dagegen solche Gesteinsarten und -verknüpfungen dem sicheren Obereocän, ja dem Tertiär Europas überhaupt gänzlich fremd sind, ebenso wie die darin vorkommenden Fossilreste.

Eine Aufklärung dieser zahlreichen Widersprüche durch die italienischen Geologen ist dringend erwünscht, wenn sie nicht darauf verzichten wollen, ihre Auffassungen mit den üblichen Methoden der Geologie zu begründen.