

**Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse
vom 8. Mai 1930**

(Sonderabdruck aus dem Akademischen Anzeiger Nr. 12)

Prof. Dr. Leopold Kober legt folgende vorläufige Mitteilung vor:

»Untersuchungen über die Bauelemente des Apennins in Kalabrien und Sizilien und des Atlas in Algerien.«

Meine Untersuchungen wurden mit Unterstützung der Akademie der Wissenschaften in Wien ausgeführt und ergaben auf Grund der Literatur und meiner Beobachtungen folgende Erfahrungen:

Der Kalkapennin geht bei Diamante in Kalabrien zu Ende. Er zeigt den Charakter der Toskaniden des Nordens und trägt im N von Castrovillari über Trias noch Diabas und Serpentin. In ihnen erkennen wir wahrscheinlich die letzten Spuren der Liguriden. Schollen der Toskaniden finden sich noch weiter im S, so an der Küste von Cetraro, in der Form dünngeschichteter stark gefalteter Triaskalke.

Das übrige Kalabrien gehört anderen Bauelementen an. Von Diamante an bilden bis zur Bucht von Eufemia hauptsächlich Scisti lucenti mit Nestern von Serpentin und Bändern von krystallinen Kalken eine metamorphe Serie über älteren krystallinen Schiefen und Gneisen, in denen auch Granite vorkommen. Diese treten dann besonders an der Küste bis zum Golf von Gioja hervor.

Die krystallinen Kalke von Diamante sind wenig metamorph, dünn-schichtig, stark gefaltet. Ich glaube Breccien im Südgehänge des Tales gesehen zu haben. Die Schiefer erinnern lebhaft an Schistes lustrés. Der westkalabrische Granit ist jedoch anders als etwa die penninischen Granite der Alpen. Soweit ich beobachten konnte, zeigt er keine auffällige Deformation.

Es besteht zweifellos die Möglichkeit, daß diese westkalabrische Schieferserie mesozoisch ist. Fossilien sind bisher nicht gefunden worden; doch muß das mesozoische Alter dieser Schiefer, Kalke und Serpentine in Betracht gezogen werden. Die metamorphe westkalabrische Serie wäre demnach ein Äquivalent der metamorphen mesozoischen Serie von Carrara, der metamorphen Serie von Attika.

Wesentlich ist, daß innerhalb der Dinariden und des Apennins mesozoische metamorphe Serien von Pennintypus von Attika über Carrara bis nach Kalabrien zu erkennen sind.

Südkalabrien mit dem Aspromonte gehört wieder anderen Bauelementen zu. Diese lassen sich nach meinen Beobachtungen an der Ostküste von Sizilien mit voller Klarheit festlegen, so im Profile von Taormina nach Messina.

Hier kann man scheiden: eine mehr autochthone wenig metamorphe Flyschserie und darüber die peloritische Schubmasse mit Altkrystallin, wenig Paläozoikum mit dem Mesozoikum von Taormina und transgressivem Alttertiär.

Die Stirn der peloritischen Schubmasse liegt bei Taormina. Mesozoikum verschuppt sich mit paläozoischen Phylliten mit Altkrystallin. Verrucano ist zu erkennen. Die Trias ist nicht sicher erfaßt. Der Jura ist kalkig-tonig entwickelt. Radiolarite gehören dem Oberjura zu, dem dünngeschichtete Unterkreidekalke aufliegen. Oberkreide ist in der Scholle vom Kap di S. Andrea in der Form roter Schiefer (couches rouges) entwickelt.

Das Profil vom S. Andrea zeigt über Jurakalken transgressive Oberkreide. Diese wird in unzweideutiger Weise von paläozoischen Phylliten überschoben. Diese tragen Verrucano, der an der Straße gut aufgeschlossen ist. Darüber folgt die normale Serie von Taormina. Ob die nochmals von Phylliten überschoben wird, wie dies Limanowski im Sirinatale angibt, vermag ich nicht zu entscheiden. Ich hatte den Eindruck gewonnen, daß die schwarzen Schiefer des Sirinatales eher mesozoisch sein könnten, vielleicht ein Unterkreidehorizont.

Die peloritische Stirn taucht unter den Flysch, der wahrscheinlich z. T. noch zur peloritischen Schubmasse gehört. In Summe haben wir in dieser peloritischen Schubmasse eine Serie vor uns, die als ein Äquivalent der Toskaniden Süditaliens angesehen werden kann.

Die mehr autochthone Flyschserie läßt sich von Letojanni bis Scaletta auf eine Entfernung von etwa 40 km erkennen. Dieses Fenster zeigt, soweit meine Beobachtungen reichen, Scisti lucenti, die aber hier nicht metamorph sind, die hier als Flysch angesprochen werden. Schiefer und Sandsteine, schön geschichtet, stellen sich ein. Dazu kommen bei Scaletta auffällige rote Schiefer, die Kreide oder Eozän sein mögen.

Die Überschiebung dieses Flyschfensters ist bei Letojanni, bei Scaletta prachtvoll aufgeschlossen, so daß in dieser Hinsicht für mich gar kein Zweifel besteht.

Auf der Straße von S. Andrea bis Letojanni findet man zuerst die mesozoischen Schollen von S. Andrea, Mazzaro, vom Mazzeotale unter dem Krystallin. Dann taucht darunter der Flysch auf. Das Einfallen des Flysches unter die peloritische Serie ist gut zu beobachten.

Bei Scaletta schiebt sich zwischen den Flysch mit den roten Schiefen und dem Krystallin Verrucano ein. Die Profile an der Straße sind sehr überzeugend. Wahrscheinlich ist, daß innerhalb des Fensters Deckschollen der peloritischen Schubmasse vorhanden sind.

Alle Bewegung geht im Apennin vom Mittelmeer gegen Außen, in Kalabrien also gegen O, in Sizilien von N gegen S. Das Vorland ist in Sizilien deutlich entwickelt. Syrakus wird diesem schon angehören. Der Ätna mag im Grenzgebiet von Vorland und Deckengebirge liegen.

Im N von Sizilien sieht man im Tale von Castelbuono in klarer Lagerung Mesozoikum über Flysch, der wahrscheinlich der peloritanischen Serie zugehört. Ich habe gerade im Profile von Palermo nach Partinico den Eindruck gewonnen, daß auch hier das Mesozoikum auf dem Flysch läge.

So werden mit dieser Beobachtung ältere Auffassungen von der Schubschollennatur des palermischen Mesozoikums bestätigt. Der Gedanke liegt nahe, daß das palermische Mesozoikum mit seiner Hallstättertrias, mit seinem eigenartigen Perm eine höhere Teildecke der »Peloritaniden« bildet. Hier wird der »ostalpine« Charakter des sizilianischen Deckengebirges offensichtlich.

In Nordafrika habe ich hauptsächlich in Algerien den Atlas studieren können. Ich möchte hier folgende Bauelemente trennen. Sie sind stratigraphisch-tektonisch und auch landschaftlich anders gebaut.

Das Vorland setzt in Tunis an und läßt sich über Ghardimaou nach Souk Ahras und El Guerra verfolgen. Weiters liegt Mansourah an der Grenze des Vorlandes gegen die nordafrikanische Flyschzone. Den näheren Aufbau dieser ersten Zone habe ich im Profile von El Guerra nach Batna zu erfassen versucht.

Ich stimme allen Beobachtern zu, die in diesem Teile des Atlas kein Deckenland sehen, sondern ein Gebirgssystem, das Jura-typus in seiner Tektonik zeigt. Die Falten laufen meist SW—NO, sind nicht scharf ausgeprägt, wenn sie auch beträchtliche Höhe erreichen können. Domfalten erscheinen, ein Beweis, daß der Zusammenschub nicht allzu heftig ist. Von einer Bewegung regionaler Art nach N ist nicht die leiseste Spur zu finden. Die Triasaufbrüche zeigen typische Salztektionik. Die Fazies des Mesozoikums ist mediterran, im Jura, in der Kreide.

Die Flyschzone des Atlas setzt im N von Tunis ein und ist von mir bis nach Algier und Blida verfolgt worden. Sie hat im Profile von Souk Ahras bis nach Bône eine Breite von 80 bis 100 *km*. Das Charakteristikum dieser Zone ist der tonig-schieferige Charakter des Mesozoikums, des Alttertiärs. Der Gegensatz zum Vorland und zu der 3. Serie, der kabyllischen, ist in die Augen springend.

Das tiefste Glied dieser Serie ist die auffällige bunte Trias, mit Gips, mit dunklen Kalken. Dieses Schichtglied findet sich am Außenrand der Flyschzone angereichert, in Verbindung mit Alttertiär. Eine Trias-Eozändecke wird auch im Rif unterschieden. Prachtvolle Aufschlüsse dieser eigenartigen Außenzone finden sich um Souk Ahras, dann im N von El Guerra.

Die Trias kommt auch innerhalb der Flyschzone vor, die offenbar auch Jura enthält. Über schieferigem Neokom folgt ein kalkreicheres Cenoman, das im Profile des Eisernen Tores (le portes de fer), im S von Beni Mansour, ausgezeichnet aufgeschlossen ist. Ein recht markantes Schichtglied dieser Serie sind die schwarzen Senonmergel. Das Alttertiär zeigt Sandsteine und Schiefer.

Innerhalb der Flyschzone finden sich morphologisch klippenartig aufragend Schollen von Jura, Kreide, die im Profile von Constantine Lagerungsverhältnisse aufweisen, die Klippentektonik vermuten lassen. So zeigen die mächtigen Kalke von Constantine allenthalben anomale Kontakte mit den Senonmergeln. Die Aufschlüsse auf der Nordseite der schön geschichteten Cenoman-Turonkalke zeigen ein Einfallen der Senonschiefer unter die Kalkmasse.

Ist diese Auffassung zutreffend, dann stammen die weit vorgeschobenen Klippen von der dritten Schubmasse, die wir die »kabyliche« nennen wollen. Diese »Kabyliiden« umfassen alles krystalline Gebirge Nordafrikas. Dazu kommen noch Phyllite, die paläozoisch sein mögen. Krystalline Kalke finden sich. Das Mesozoikum zeigt vor allem kalkige Entwicklung. Das Alttertiär liegt transgressiv. Trias ist in dieser Fazies wahrscheinlich mit bunten Mergeln entwickelt, wenigstens zum Teil. Kalkig ist der Lias-Jura. Alpine Gesteinstypen stellen sich ein. Am besten ist die Schichtfolge in den Profilen des Djurjura bekannt. Die schönen Aufschlüsse von Palestro lassen noch grobblockige Breccien erkennen, ferner Schiefer und rote Schichten, deren Alter mir unbekannt ist. Eozän ist in kalkiger Fazies vorhanden, eine Schichtfolge, die also anderer Art ist wie die des Vorlandes und der Flyschzone.

Diese Schubmasse erinnert an die Peloritiden, an ostalpine Verhältnisse. Sicher ist, daß die Kabyliiden als die Fortsetzung der Peloritiden aufzufassen sind. Dafür spricht auch die Tektonik. Im Profile des Col des Oliviers schiebt sich die kabyliche Stirn mit Lias-Juraklippen und Phylliten über die Flyschzone. Noch überzeugender sind die Aufschlüsse in der Schlucht von Palestro. Hier taucht die Flyschzone unter Lias-Jura-Eozängesteine der kabylichen Schubmasse.

Innerhalb dieser kann man insbesondere im Krystallin Teildeckentektonik erkennen. Der Granitmylonit von Algier liegt über den Kalken mit Phylliten, die besonders an der Nordküste entwickelt sind. Das kann man bei Bouzarea in einwandfreier Weise feststellen. Andererseits bildet wieder der Granit von Bône einen Dom, der von alten Gneisen, Schiefen und Marmoren ummantelt wird. So liegt der Granit von Bône tektonisch tiefer als der von Algier. Das Krystallin von Philippeville zeigt Schuppenstruktur.

Es scheint, daß auch innerhalb des Mesozoikums faziell-tektonische Unterscheidungen möglich sein werden. So haben mich die Breccien der Schlucht von Palestro an die (unterostalpinen) Breccien der Alpen, der Karpathen erinnert.

Die Grenze der Kabyliiden ist allenthalben eine Schubfläche erster Ordnung, die südlich von Bône einsetzt, auf dem Col des

Oliviers mit voller Sicherheit erfaßt werden kann. Weiters geht die Schubfläche durch den Südfuß des Djurjura bei Bouïra, wo die Überschiebung des Lias auf Flysch seit langem bekannt ist.

Das »Massiv« von Blida ist nicht kabylich. Es ist, wie ich mich auf der Straße von Blida nach Camp des Chênes überzeugen konnte, ein Teil der Flyschzone. Die Schiefer von Chiffa sind nicht alt, nicht paläozoisch, sondern wahrscheinlich ein etwas metamorpher Flysch, der an die Dachschiefer von Glarus erinnert.

Alle Bewegung geht im Atlas von Tunis bis Algier nach S. Die Flyschzone schiebt sich regional auf das Vorland. Die kabyliche Schubmasse geht in allgemeiner Südbewegung über die Flyschzone hinweg. Die Großtektonik des Apennins setzt in den Atlas fort. Ein Bauplan liegt über den apenninisch-nordafrikanischen Ketten.

In beiden Fällen ist die Innenseite des Orogens stark eingebrochen. So hat die palermische Fazies des Mesozoikums keine heute sichtbare Fortsetzung im Atlas. Die Taorminafazies kann mit der kabylichen verglichen werden.

Penninisches Gebiet konnte bisher im Atlas nicht gefunden werden. Im O käme am ehesten der krystalline Dom von Bône in Betracht; doch sind die Aussichten im O ebensowenig Erfolg versprechend wie im W, wo man auch schon von Schiefen gesprochen hat, die an Schistes lustrés erinnern. Das Pennin des Atlas liegt unter den Kabytiden begraben.

Meine Beobachtungen und Erfahrungen lassen weitere Folgerungen für den W zu:

Der Hohe Atlas ist Vorland mit Juratypus, wie auch von französischen Forschern festgestellt worden ist. Seine Fortsetzung sind die Kanaren. Dann folgt weithin eine Molassezone. Nördlich von Fez schiebt sich Flysch über Molasse. Der Flysch selbst wird wieder von den Rifketten überschoben. Diese sind die Fortsetzung der Kabytiden, also in gewissem Sinne eine ostalpine Schubmasse, die die penninische überschiebt. Alle Zonen streichen in den Atlantik hinaus. Zwischen der Straße von Gibraltar und Fez geht alle Bewegung nach S. Die Straße selbst liegt über der »Narbe« des Orogens. In der betischen Kordillere geht alle Bewegung nach N. Die Schubmasse von Malaga ist ostalpin. Darunter liegt die penninische Sierra Nevada. Helvetisch ist das germanische Mesozoikum der subbetischen Ketten. Diese streichen ebenso in das Meer hinaus wie der Atlas. Der Rifbogen ist sekundär und entsteht infolge axialen Gefälles der zentralen Zone des Orogens. In dieser hat man auch am ehesten die Möglichkeit, marine Trias zu finden, die bisher noch nicht bekannt ist. Damit wird dann auch der Rifbogen germanischer Trias fallen, der bisher immer die mediterrane Trias von der kalifornischen getrennt hat.

Die Zweistämmigkeit des alpinen Orogens ist nun auch für dieses Gebiet endgültig sichergestellt. Weiters ergeben sich auch neue Gesichtspunkte für die Paläogeographie des alpinen Orogens.