

**Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse
vom 18. Februar 1932**

(Sonderabdruck aus dem Akademischen Anzeiger Nr. 6)

Das wirkl. Mitglied F. Machatschek legt folgenden vorläufigen Bericht vor: »Geomorphologische Untersuchungen in den französischen Alpen« von Dr. Norbert Lichtenecker.

Im Anschluß an mehrjährige Untersuchungen über die ältere Formenentwicklung der Ostalpen wurden im Sommer 1931 mit Unterstützung durch die Österreichisch-Deutsche Wissenschaftshilfe entsprechende Studien in den Westalpen begonnen, und zwar zunächst längs eines Querschnittes von der Porte de France bis ins Briançonnais.

Zwei grundsätzlich verschiedene morphologische Einheiten werden durch die Längstalfurche Isère—Drac voneinander getrennt: westlich von ihr liegen die Gde. Chartreuse und das Vercors, beide den Chaînes subalpines zugehörig, eine dem Schweizer Jura entsprechende junge Faltung erkennen; die von ihr betroffenen Jura-, Kreide- und Tertiärschichten werden durch keine Rumpfflächenreste gekappt; die Hangformen stehen vielmehr in engster Beziehung zu dem Faltenbau; echte Synklinaltäler wechseln ab mit antezedenten Durchbrüchen konsequenter Flüsse, zu denen auch die Isère unterhalb Grenoble gehört. Der Beginn der Auffaltung der Chaînes subalpines ist an das Ende des Untermiozäns zu stellen, da Ablagerungen des Burdigals und des Helvets, vorwiegend als Sandsteine und Nagelfluh entwickelt, noch in die Faltung einbezogen sind.

Im Untermiozän war das Gebiet östlich der heutigen Längstalfurche bereits Land; Flüsse, die ihr Quellgebiet im Raume der heutigen Alpenhauptwasserscheide hatten (Gerölle von Briançonnaisgesteinen in der Nagelfluh), schütteten ihre Schotterlast an einer im Bereich der gegenwärtigen Längstaltung gelegenen Küste ins Meer. Die im Synklinaltal von Proveysieux gefundenen Nagelfluhgerölle erreichen überaus häufig Kopfgröße; es müssen also die aufschüttenden Flüsse aus einem durch bedeutende Reliefenergie ausgezeich-

neten Gebirge gekommen sein. Später wurde dieser Flachseesaum infolge Hebung zunächst landfest und die Alpenflüsse verlängerten sich über ihn hinweg nach Westen. Dann erst begann die Auffaltung dieses Gebietes, die langsam genug vor sich ging, daß die Falten noch in statu nascendi von den größeren Alpenflüssen zerschnitten werden konnten. Von der Faltung unmittelbar abhängig ist die Entstehung der Synklinaltäler in der Chartreuse und im Veveys. Da echte Terrassen, d. h. Reste einstiger Talböden, an den von Schichtstufen beherrschten Gehängen fehlen, kann über Einzelheiten der jüngeren Geschichte dieses Gebietes vorläufig nahezu nichts ausgesagt werden.

Östlich der heutigen Längstalfurche Isère—Drac liegt eine Landschaft von ganz anderem Aussehen und ganz anderer Vergangenheit. Hier sind die Oberflächenformen im allgemeinen unabhängig vom inneren Bau des Gebirges. In der Südhälfte der Belledonnekette und in ihrer Fortsetzung jenseits des Romanchetales finden sich Reste alter Flachlandschaften in der Gipfelregion. Auch das Plateau d'Emparis nördlich der Pelvouxgruppe ist dazu zu rechnen. Ähnliche Flächenstücke gibt es westlich des Mt. de Lans (Pelvouxgruppe) und im Südteil der Gds. Rousses. Die erhalten gebliebenen Teile dieser Flachlandschaft, die ursprünglich in geringer Meereshöhe lag und durch flache Kuppen und Muldentäler ausgezeichnet ist, sind heute in verschiedenen Höhen (zwischen 2000 und 3000 *m*) anzutreffen: Selten an Brüchen, häufig an Flexuren sind Teile dieser einst zusammenhängenden Landschaft gegeneinander verstellt worden. Die erhaltenen Reste kappen die krystallinen Schiefer der alten herzynischen Massive ebenso wie deren triassische und liassische Bedeckung. Die jüngst von Allix vertretene Anschauung von einer durch Erosion und Abtragung wieder aufgedeckten prätriasischen Rumpffläche ist demnach unrichtig. Aber auch die seinerzeit von der älteren französischen Schule vorgetragene Auffassung, das Plateau d'Emparis sei der Rest eines Endrumpfes, erscheint durch die Beobachtung widerlegt, daß diese Flachlandschaft die typischen Formen der aufsteigenden Entwicklung aufweist. Es handelt sich um Teile eines Primärrumpfes, der ganz analoge Formen zeigt wie die sogenannte Raxlandschaft der Ostalpen. Wie sich diese Reste im parautochthonen Helvetikum finden, so sind sie auch in den weiter östlich gelegenen, dem Pennin angehörigen Zonen des Briançonnais und der Schistes lustrés zu erkennen (Cime de la Condamine und Sablier zwischen Vallouise und Durançetal, Cime le Clot westlich des Col d'Izoard, Cime du Gondran nächst dem Mt. Genève usw.), stets in Höhen zwischen 2400 und 3000 *m*. Daß Reste dieser Landschaft viel seltener und kleiner sind als entsprechende Vorkommnisse in den Ostalpen, hängt damit zusammen, daß größere, von anderen Gesteinen nicht durchsetzte Kalkmassen hier fehlen.

In der Pelvouxgruppe fällt die außerordentlich tiefe Zerschneidung auf. Sie muß schon präglazial sehr weit gediehen gewesen sein, da im Gegensatz zu den Ostalpen große flache Firnfelder

fehlen; die Kare sind im Verhältnis zu den Talquerschnitten kleinräumig. Im Zusammenhang damit steht, daß die Täler Trogschultern häufig vermissen lassen oder nur solche von großer Steilheit besitzen.

Auch die Quertäler der Romanche und des Arc bilden tiefe Schluchten, deren Steilhänge nur selten vertikale Gliederung erkennen lassen und damit etwa den großen Quertälern der Ostalpen entsprechen. Umgekehrt findet sich der Terrassenreichtum der Längstäler der östlichen Alpen im Längstal der Durance und am westschauenden Hang des Isèrelängstales wieder. Dieser Gegensatz besteht ja auch in den Schweizer Alpentälern. Es fällt aus diesem Grunde schwer, eine feinere Differenzierung der alpinen Krustenbewegungen an der Wende von Tertiär und Diluvium vorzunehmen.

Sowohl südlich als auch nördlich des behandelten Querprofils scheint es weitere Reste des oben erwähnten Primärrumpfes zu geben, der nach der besterhaltenen ihm angehörigen Fläche als d'Emparislandschaft bezeichnet werden soll. So wird unter anderem das Studium der Umgebung des Mt.-Blanc-Massivs Material für diese Formengruppe liefern. Auch in der Schweiz dürften Reste des Primärrumpfes im Gebiet südlich des Aaremassivs (Aernergalen, Schweifengrat usw.) noch erhalten sein.

Auf Grund der Formengleichheit ist die d'Emparislandschaft der französischen Alpen der Raxlandschaft der Ostalpen gleichzustellen. Wie diese aus einem noch flacheren Relief, der nicht mehr erhaltenen Augensteinlandschaft, hervorgegangen ist, muß das auch im W der Fall gewesen sein. Selbst wenn die rein tektonische Urlandschaft, die Ende des Oligozäns nach dem Deckenschub in den Westalpen (wie auch in den Ostalpen) vorlag, ein flacheres Relief besessen hätte als die spätere d'Emparislandschaft, wäre deren direkte Ableitung aus ihr schwer vorstellbar, da bei aufsteigender Entwicklung dann ein überaus langer Zeitraum nötig gewesen wäre, um dies zu gewährleisten (beide Landoberflächen sind ja getrennt durch die Abtragung von immerhin etwa 1000 bis 2000 *m*). Entscheidend aber in dieser Frage sind die zum Teil überaus groben Schotter des Untermiozäns in den Chaînes subalpines, die erweisen, daß zur Zeit ihrer Ablagerung im O der Küste ein Gebirge von bedeutenden Höhenunterschieden existierte, eben die in Zerschneidung begriffene tektonische Urlandschaft. Aus ihr konnte nur auf dem Wege über einen Endrumpf ein Primärrumpf entstehen. Es war also zwischen die tektonische Urlandschaft nach dem Deckenschub und die d'Emparislandschaft ein Endrumpf (= Augensteinlandschaft der Ostalpen) eingeschaltet.

Die aufsteigende Entwicklung in den Alpen setzte also erst mit der Entwicklung des Primärrumpfes ein. Daraus geht hervor, daß eine viele Kilometer messende Abtragung zwischen tektonischer Urlandschaft und Primärrumpf nicht stattgefunden haben kann, womit die gegenwärtige Vorstellung der westalpinen Geologen von der Entfernung ungeheurer Gesteinsmassen nicht in Einklang zu bringen ist.

Es ergibt sich somit folgender Versuch einer Übersicht über die Entwicklung der französischen Alpen:

		In den Ostalpen:
Oligozän	1. Deckenschub. Tektonische Urlandschaft.	Letzte Schübe (Ende Aquitan). Tekton. Urlandschaft. Absteigende Entwicklung.
	Absteigende Entwicklung:	
Burdigal	2. Abtragung zu Endrumpf, gleichzeitig Molasseaufschüttung westlich des heutigen Isèrelängstales, konsequente Entwässerung aus dem Raum der heutigen Alpenhauptwasserscheide nach W.	Ebenso (Augensteinlandschaft).
Helvet	3. Beginn der aufsteigenden Entwicklung: Ungleichmäßige Hebung (Wellung) mit nachfolgender Ruhepause. Entwicklung der d'Emparisländschaft. Neues Gewässernetz, im W. Hebung der Miozänmolasse über den Meeresspiegel.	Ebenso (Raxlandschaft).
	4. Verbiegung und Zerstücklung der d'Emparisländschaft bei neuerlicher starker Hebung. Beginn der Faltung der Chaînes subalpines.	Ebenso (Brüche häufiger als in den Westalpen).
Torton Sarmat Pliozän	5. Starke Hebung andauernd, zumindest in bestimmten Zonen von Phasen geringerer Aufwärtsbewegung (Terrassen!) unterbrochen. Faltung im W. dauert an.	Ebenso.
Diluvium	6. Mehrfache Vergletscherung.	Mehrfache Vergletscherung.

Anmerkung: In den Ostalpen fehlt ein Analogon zu den Chaînes subalpines.