

7. Vgl. dazu L. Kölbl, Der Nordrand des Tauernfensters zwischen Mittersill und Kaprun; Anz. d. Akad. d. Wiss., Wien, math.-naturw. Kl., 17. November 1932.
 8. Verh., 1934, S. 32.
 9. Verh., 1935. Aufnahmebericht über Blatt Großglockner.
 10. Vgl. dazu das eben erschienene Blatt Kitzbühel—Zell am See der Geologischen Karte von Österreich 1 : 75.000.
 11. Verh., 1932, S. 35; 1934, S. 32; sowie Blatt Kitzbühel—Zell am See.

Literaturnotiz.

R. Staub. Grundzüge und Probleme alpiner Morphologie. 183 Seiten mit 8 Tafeln. Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, Bd. LXIX, Abh. 1. Zürich, 1934.

Nun hat nach so vielen Geographen endlich wieder einmal ein führender Alpengeologe das Wort ergriffen, um seine Anschauungen über die morphologische Entwicklung der Alpen vorzulegen. R. Staub verfügt wie wohl nur wenige Zeitgenossen über eine langjährige und ausgedehnte Kenntnis vor allem der Westalpen, die mit zahlreichen eigenen Arbeiten und Kartierungen fest verankert liegt. Aber auch die Ostalpen sind ihm durch viele Exkursionen und Autofahrten wohl vertraut geworden. In R. Staub ist vor allem das tektonische Schauen, das Erkennen der Bewegungen überaus lebendig, feinfühlig und an schweren Problemen wohl geschult.

Seine Morphologie entsteht nicht lediglich aus der Verfolgung und Gliederung von Oberflächenformen, sie wächst vielmehr aus den Triebkräften des Erdinnern heraus, die mit den zerstörenden Gewalten der Oberfläche in einem ewigen Kampfe liegen.

R. Staub sieht in der Morphologie der Alpen die naturgegebene letzte Aufgabe der Alpengeologen, die zuerst die Stratigraphie, dann die Tektonik und endlich die Morphologie zu erforschen haben.

Die Morphologie wächst harmonisch aus dem natürlichen Werdegang der Alpen heraus und ist sicherlich aufs engste mit der tektonischen Geschichte verbunden.

Wie die Differenzierung der Ablagerungsräume und der Faziesfolgen, so ist auch die Ausgestaltung der morphologischen Geschichte in erster Linie ein Werk der Bewegungen in der Kruste der Erde. Ohne diese Bewegungen gibt es auch keine morphologische Gliederung.

Die Grundlage unseres morphologischen Alpensystems führt R. Staub, auf die tektonisch geschaffene erste Oberfläche zurück. Das tektonisch erzeugte Urrelief bildet den Ausgang alles morphologischen Geschehens.

Dieses tektonische Urrelief der Alpen versucht nun R. Staub, aus den heute noch vorhandenen alten tektonischen Formen abzuleiten.

Die Konstruktion dieses Urreliefs wird nun zuerst im Grundriß, dann im Quer- und Längsschnitt ausgeführt. Die Gliederung des Grundrisses des tektonischen Urreliefs wird von folgenden Überlegungen und Befunden geleitet. Das größte Phänomen des alpinen Grundrisses ist durch die Scharung der im O und S weitgetrennten Kettenzüge der Karpathen und Dinariden einerseits, der Turkiden und Italiden andererseits vorgezeichnet.

Gebirgsbreite und Gesamtgipfflur der Alpen sind damit eindeutig von der Scharung der Ketten abhängig. Mit zunehmender Scharung nimmt die Gebirgsbreite ab, dagegen Massenerhebung und Vergletscherung zu.

Ebenso ist der Gegensatz in den westalpinen Quertälern und den ostalpinen Längstäluchten in der Form der großen Scharung begründet.

Von diesem tektonischen Grundriß werden weiter die Richtungen der Quer- und Längstalsysteme stark beeinflusst.

Weiter erkennt man klar die große morphologische Leitrolle der Falten- und Deckenbogen und ihrer Beugungen. Ein anderer wichtiger Faktor der morphologischen Gliederung ist dann die Kettung der Faltenbogen.

Bei der Entwässerung der Alpen und der Lokalisierung der Austrittsstellen der alpinen Flüsse scheinen die Kettungswinkel eine entscheidende Rolle gespielt zu haben.

Bei der Gliederung des Ureliefs im Querprofil schälen sich kurz folgende Grundzüge heraus: das Deckengebäude der Alpen ist hin und hin zu einem gewaltigen Deckenscheitel aufgestaut, der das höchstragende Bauelement bildet.

Gegen S zu folgt nach scharfem Abbiegen das dinarische Schuppenland der Südalpen, im nördlichen Abschnitt ein deutlicher Gewölbe- und Muldenbau, von da südwärts ein System flach ansteigender und steil abfallender Schuppentreppen bis zur Ebene.

Im N sind die Verhältnisse des Primärreliefs im W und O recht verschiedenartig.

Das Längsprofil des Primärreliefs, also das Längsprofil der obersten Decken ist nur dürftig bekannt. Das heute sichtbare Längsprofil kann in den Westalpen nur soweit angenähert zur Rekonstruktion verwendet werden, als dasselbe nicht von der Riesendecke der Austriden verhüllt war. Immerhin kann R. Staub im Längsprofil seines Ureliefs eine größere Reihe von bedeutenden Kulminationen und Depressionen unterscheiden, wobei es sich zeigt, daß die Oberfläche der höchsten alpinen Decken häufig eine ganz andere Längsgliederung hatte, als das gesamte tiefere Deckengebäude.

Die mächtigen Hauptmassen der obersten Decken weichen sichtlich den Kulminationen aus und fließen in die Depressionen hinein. Nun kommt R. Staub zu einer Hauptfrage: Ist das erste tektonische Urelief der Alpen älter, gleich alt oder jünger als die großen Abtragszyklen der Molassezeit?

Zunächst steht fest, daß der Bau der Alpen durchaus nicht in jedem Sektor gleich alt ist.

Weiter geht aus allen Zusammenhängen mit Bestimmtheit hervor, daß der Bau der Zentralalpen zur Hauptsache von vormiozänem Alter ist. Die Anfänge eines eigentlichen zentralalpinen Reliefs gehen bis ins mittlere Stampien zurück, die Vollendung liegt im Beginn des Miozäns.

Für die Zentralalpen kann man daher einen unmittelbaren Zusammenhang zwischen tektonischem Bau und primären Talwegen annehmen.

In den beidseitigen Randgebieten ist jedoch die Ausbildung und Heraushebung des tektonischen Reliefs bedeutend jünger. Diese Randgebiete erhielten ihre Ausgestaltung erst in ober- oder postmiozäner Zeit.

In den östlichen Zentralalpen jenseits der Tauerwölbung sind zwei verschiedene tektonische Reliefs übereinandergeprägt, ein erstes vorgosauisches, ein zweites oligozänes.

R. Staub versucht nun, den Werdegang der großen Talsysteme der Alpen darzustellen, wobei von dem Einfluß der Vergletscherungen ganz abgesehen wird, die nach seiner Meinung nirgends entscheidend in die schon längst bestehende Talordnung eingegriffen haben.

Die großen Talsysteme werden in folgender Ordnung behandelt:

1. Talsysteme der Westalpen zwischen Montblanc und Mittelmeer,
2. Externe Entwässerung der Schweizer Alpen,
3. Innsystem,
4. Interne Entwässerung der Schweizer Alpen und Etschsystem,
5. Talsysteme der Ostalpen.

Diese Untersuchungen führen zu einer Gliederung der Flußsysteme in 1. primäre Stammsysteme, vor allem zentralalpinen Ursprungs, 2. Randsysteme von jüngerem Ursprung und 3. Divergenz- und Deltasysteme. Zusammenfassend ergibt sich: Beginn der Morphologie mit der Heraushebung des Ureliefs aus dem Meere. Schon im Mesozoikum und Alttertiär tauchten langgestreckte Inselreihen auf, aber diese Trockenlegungen bilden sich heute nicht mehr morphologisch ab, da der Großschub der Alpen erst im Oligozän einsetzte. Das Aufsteigen des Alpengebirgs beginnt im mittleren Oligozän aus den Molassemeeren.

Im alpin-dinarischen Grenzgebiet und in den obersten ostalpinen Decken vollzogen sich starke vorgosauische Bewegungen. Dieses mittelkretazische Teilgebirge wurde zu flachem Rumpfland eingeebnet, das die Gosauneere überfluteten. Erst beim tertiären Hauptschub wurde dieses von Gosau eingedeckte Rumpfreilief als Block und Teil der pannonischen Masse deckenartig gegen N vorgestoßen, im O nur wenig, im W aber weit. Wenn auch der alteingeebnete Charakter dieser pannonischen Scholle im Bild der Ostalpen prachtvoll erhalten blieb, so folgt doch die Durchtalung auch hier wie in den ganzen Alpen erst den jüngeren Linien der tertiären Deformationen.

Die heutige Morphologie geht also auch hier auf das erst im mittleren Tertiär geschaffene tektonische Relief zurück. Der so verschieden starke Zusammenschub im O und W schuf gewaltige morphologische Unterschiede. Der Osten blieb noch lange

Zeit flaches Land, während der Westen bereits mächtige Hochwölbung mit scharfer Erosion und Durchtalung erliefte. Die Erosion weist im O nur bescheidene Beträge auf und ist überall nur auf die obersten Decken beschränkt, wogegen sie im W fast durchwegs die höchsten Decken zerstörte. Die weitgehende Erhaltung der obersten Decken und vieler alten Landformen in den Ostalpen ist nur die Folge der geringen Hochschaltung im Gebiet der pannonischen Virgation.

Während im W die Flüsse mit ihrem starken Gefälle den ganzen Schutt in die vorgelagerten Molasseere hinauszutragen vermochten, blieb derselbe im O aus Gefällsmangel in gewaltigen Massen im Innern der Alpen liegen.

Die Frühgeschichte des alpinen Westens ist von der des O recht verschieden. Im O Ausbildung von Flachreliefs, Verbanungen, Überschotterungen, im W Erosion, kräftiger Talschnitt, mächtige Schuttausfuhr in die beidseitigen Molassetröge und Bildung riesiger Nagelfluhbäcker.

Im W starke Aufwölbung der Zentralalpen und Ausbildung von Quergerinnen vom Scheitel der Großgewölbe zum Molassemeer. Gegen O Abnahme dieser oberoligozänen Durchtalung. Die starken Bewegungen der letzten Alpenfaltung störten die konsequente Weiterbildung. Das ist die Zeit, wo an der Wende Oligozän-Miozän die Geröllausfuhr aus den Alpen zurückgeht und für einige Zeit im Innern stecken bleibt.

Der regelmäßigen, einfachen, sich gegen O verflachenden Sierra der oligozänen Alpen folgt im untersten Miozän eine stark gegliederte Seen-Cordillere.

Aus dieser altmiozänen Phase stammen die eigentlichen Hauptanlagen der heutigen Täler.

Zu Beginn des Pliozäns sind fast alle großen Talsysteme an ihre heutigen Einschnitte gefesselt.

Gegenüber dem tektonischen Urvolumen der Alpen stellen sich zwei verschiedene riesige Fehlbeträge heraus.

Der erste liegt über der heutigen Gipfelung, der zweite in den Talräumen. Der erste Abtrag stellt die Erosionsleistung aus der Zeit Oberoligozän-Untermiozän dar, der zweite ist seit dem Torton entstanden.

Auch die pliozäne und quartäre Erosion ist noch sehr bedeutend und ebenfalls von Bewegungen geleitet. Horizontale und vertikale Bewegungen lassen sich vielfach erkennen. Die Gipfelfur will R. Staub höchstens für den O als eine Peneplain anerkennen.

Die jungen Bewegungen dauern im Alpenkörper noch an, so steigt z. B. auch heute noch die Massivschwelle der Schweizer Alpen empor.

R. Staub schließt sein Werk mit der Betonung der Erkenntnis, daß die Bildung des Haupttalnetzes der Alpen genau so gesetzmäßig verlief wie die Bildung der Alpensedimente und ihr gewaltiger Zusammenschub. Das strömende Wasser beherrscht in wunderbarer Lebendigkeit die ganze Talentwicklung, aber im Hintergrund steht leitend das gewaltige und schöpferische Bewegungsspiel der Erdkruste.

Die Bildbeilagen sind auch bei diesem Werk von R. Staub sehr gut und bringen alle wichtigeren Angaben konstruiert in Karten und Profilen.

Das hier besprochene Werk von R. Staub bietet zum erstenmal eine ganz enge Verknüpfung von Großtektonik und Morphologie für die ganzen Alpen.

Es enthält viele neue und kühne Gedanken. Sehr erfreulich finde ich auch, daß R. Staub den Weg zur Benützung der Ergebnisse der Ostalpengeologie gefunden hat, der für viele Schweizer ungangbar zu sein scheint. Jedenfalls eröffnet die hier angestrebte Verbindung von Tektonik und Morphologie zahlreiche neue Wege der Forschung.

Der Wert des Buches liegt vor allem in dem weitschauenden Blick, der sich nur von großen Zusammenhängen festhalten läßt.

So übersieht die Alpen nur der Flieger, niemals aber der Fußwanderer. Was sich dem ersten in alle Fernen aufschließt, ist dem zweiten verriegelt und was dem zweiten Schritt für Schritt offenbar wird, bleibt dem ersten verborgen.

Mit der Höhe und Weite der Aussicht mehren sich aber leider auch die Möglichkeiten der großen Verirrungen.

Hier wird denn doch dem mühl beladenen Fußgänger die letzte Prüfung und Entscheidung gehören.

Otto Ampferer.