

Über morphologische Probleme in den Alpen.

Von

FRITZ MACHATSCHKE (Zürich).

Aus dem Zusammenwirken geologischer und morphologischer Forschung ist die Erkenntnis hervorgegangen, dass die Alpen in ihrer Gänze sowohl ihre grosse, absolute Höhe wie auch ihren Hochgebirgscharakter nicht so sehr ihrer Auffaltung, als vielmehr einer den grossen Deckenbewegungen nachfolgenden Hebung verdanken; sie sind eine Zone des Überschusses der Hebungsenegie über die Abtragung. Gemeinsam ist dem ganzen Gebirge der letzte grosse orogenetische Paroxysmus im Oligozän; seither aber ist die weitere Entwicklung im Westen und im Osten verschieden verlaufen. In den Ostalpen kam es bald nach diesen groben Horizontalbewegungen unter relativer tektonischer Ruhe zur Ausbildung eines Mittelreliefs mit dem Charakter einer Kuppenlandschaft und ausgedehnten Verebnungsflächen, das sowohl in der Plateauzone der nördlichen Kalkalpen wie in den niedrigeren östlichen Gruppen der Zentralzone, vereinzelt auch innerhalb der nord- und südalpinen Ketten, in den Südtiroler Dolomiten und endlich im sog. Firnfeldniveau der höchsten zentralalpinen Teile sich erhalten hat. Das stratigraphische Korrelat dieser alten Landoberfläche sind die feinkörnigen Bildungen der altmiozänen ersten Mediterranstufe, die Ablagerungen einer allgemeinen Transgression am Alpenrand und einer Zeit hochgelegener Erosionsbasis, die die Flüsse zu Seitenerosion, flächenhafter Einebnung und auch Aufschüttung zwang. Aus dieser Zeit stammt wohl auch ein grosser Teil der sog. Augensteinschotter. Mit der intramediterranen Zeit beginnt für die Ostalpen eine erneute Hebung und Aufwölbung, die sich aber vielfach zu echt orogenetischen Bewegungen, Faltungen und Überschiebungen (im Friaul, in den Savefalten, in der oberbayrischen Melasse), andererseits zu Schollenbewegungen am Ostrande und in den steirisch-kärntnerischen Becken verstärkte und mit abgeschwächter Intensität und allmählichem Zurücktreten der horizontalen Komponente durch das ganze Pliozän bis ins Diluvium und wohl auch in die Gegenwart hinein andauert. In Zeiten relativer Ruhe kam es aber noch mehrfach zu Unterbrechungen der

durch die Hebung eingeleiteten Tiefenerosion, zur Bildung von randlichen Verebnungen und breiten Talböden im Gebirge, die heute als hochgelegene Terrassen entgegetreten. Namentlich fällt ein solches Stadium mit dem Höchststand des pontischen Sees am Ostrand zusammen, wo überall breite Verebnungsflächen mit hochgelegenen Akkumulationen in Verbindung treten, desgleichen am Südrand, wo mit WINKLER die Piacenzastufe als Äquivalent des Pontikum gelten darf; gleich alt sind vermutlich auch die die gefaltete oberbayrisch-allgäuer Molasse überziehenden Ebenheiten. Dem mittleren und jüngeren Pliozän gehören noch weitere verbogene Terrassensysteme an, bis herab zum präglazialen Talboden, dessen Lage durch die Verknüpfung mit der Sohle des älteren Deckenschotters präzisiert werden kann und dessen übersteiles Gefälle zugleich die Fortdauer der Aufwölbung bis ins Diluvium anzeigt.

In den Schweizer Alpen schliesst die Fortdauer der Horizontalbewegungen im Miozän und in der sog. insubrischen Phase, die nach der herrschenden Auffassung bereits ins Pliozän fällt, die Erhaltung älterer Flächenelemente aus. Nur am Südrand besteht die Möglichkeit, dass sich in Fortsetzung der von Osten her bis zum Comersee nachgewiesenen Randverebnungen ähnliche Formen, wenn auch gestört, werden finden lassen, die sich vielleicht als breite Terrassen und hochgelegene Flächenstücke auch alpeneinwärts werden verfolgen lassen. Jüngere Terrassen sind ja bereits aus vielen Alpentälern bekannt, aber noch nicht untereinander parallelisiert und nach ihrem Alter bestimmt worden. Allerdings hat das Terrassenstudium in den Schweizer Alpen und besonders in der helvetischen Zone infolge der diluvialen Krustenverbiegungen und der zahlreichen Schichtterrassen mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen; aber doch sind von einer systematischen morphologischen Durchmusterung unseres Gebirges noch manche Aufschlüsse über seine jüngere Entwicklungsgeschichte zu erwarten. Jedenfalls vollzog sich hier die jungtertiäre Hebung stürmischer und intensiver als im Osten, woraus sich auch, z. T. wenigstens, die gewaltigen Leistungen der Abtragung erklären mögen.

Diese Erwägungen führen zur Betrachtung der bekannten Erscheinung der Gipfflur und ihrer verschiedenen Höhenlage auch in benachbarten Gruppen. Auch abgesehen von den durch die Verschiedenheiten der Gesteinsbeschaffenheit, der Höhe und Entfernung der örtlichen Erosionsbasen und der Taldichte bedingten Unterschieden zeigt die Höhe der Gipfflur Schwankungen, die von A. und W. PENCK als Ergebnis einer jungen, mit der allgemeinen Hebung einhergehenden, aber von der Struktur unabhängigen Grossfaltung gedeutet werden.

Danach sind die grossen Längstalfurchen Zonen relativer Senkung oder Einmündung, daher auch rundlicher Gipfformen und, in den Ostalpen wenigstens, besserer Erhaltung des altmiozänen Mittelreliefs, während die andauernde energische Hebung und Tiefenerosion in den Grosssätteln die alten Formen vernichtete und durch Schaffung steiler Schneiden und scharfer Gipfel den Hochgebirgscharakter um so stärker hervortreten liess. Auch diesen Erscheinungen, sowie dem eventuellen Zusammenhang derartiger Grosssättel und Grossmulden mit tektonischen Formen älterer Anlage wird noch besondere Aufmerksamkeit zu schenken sein.

Im Diluvium komplizierten sich nach der Auffassung von A. PENCK diese grosswelligen Verbiegungen mit Schwingungen der Kruste, von denen einzelne Teile und Täler infolge der wechselnden glazialen Belastung und Entlastung betroffen wurden. Solche Zonen der Senkung und damit des gehemnten Eisabflusses sind aber nach PENCK auch durch eine minimale Erosionsleistung der eiszeitlichen Gletscher auffallend, die echte Trogform ist auf die Quertäler der Hebungszonen beschränkt. Allgemein aber wird heute die Bedeutung der glazialen Erosion für die Ausgestaltung des alpinen Reliefs geringer eingeschätzt als noch vor kurzem. Die Alpen traten bereits als Hochgebirge in das Eiszeitalter ein; viele Stufen im Längsprofil ihrer Täler sind gewiss präglazialer Anlage und wurden vom Eise nur umgestaltet. Wenn auch der Gegensatz zwischen vergletscherten und nicht vergletscherten Teilen des Gebirges nicht übersehen werden darf, so bedarf es noch vieler objektiver Einzeluntersuchungen, um das Ausmass dieser glazialen Umformung des präglazialen Reliefs in unserm noch andauernd in Hebung begriffenen Gebirge festzustellen.

Manuskript eingegangen am 19. März 1926.
