

## Geländestufen im Kalkgebirge.

Von Jakob Lechner.

In vielen Teilen unserer Kalkalpen sind Hochflächen entwickelt, über deren Deutung noch immer keine Einigung erzielt wurde, obschon dieses Problem seit Jahrzehnten Gegenstand eingehender Untersuchungen ist. Es stehen einander zwei ziemlich festgefahrene Auffassungen gegenüber, über die C. Rathjens<sup>1</sup> berichtet hat.

### I. Geländestufen als Bruchstufen.

Nach der einen Auffassung sind die Flächen in verschiedener Höhenlage auf tektonische Verstellung zurückzuführen<sup>2</sup>, die eine einheitlich ausgebildete frühmittelmiozäne „Raxlandschaft“ (Lichtenecker) betroffen hat.

Der eindeutige und zwingende Beweis für Bruchtektonik, nämlich der Nachweis der Verstellung gleichartiger und gleichalter Abtragungsf lächen mit synchronen Verwitterungsschichten, ist selten möglich. Man muß sich darum mehr auf sekundäre Argumente stützen.

Im Gebiet der Reiteralp (C. Rathjens), in der Rofan (E. Stürmair), im Toten Gebirge (O. Lehmann) und am Hochkönig (J. Goldberger)<sup>3</sup> können Brüche, die die Hochfläche verstellt haben, wohl als erwiesen gelten.

### II. Geländestufen als Erosions- und Denudationsstufen.

Nach der anderen Auffassung sind die Flächen verschiedener Höhenlagen auf eine Wiederholung des Erosionszyklus zurückzuführen. In dieser Weise versuchte E. Seefeldner<sup>4</sup> ein oberstes Erosionsstockwerk, das „Hochkönigsniveau“, von einem ausgedehnten, nächst tiefer liegenden Verebnungssystem, dem „Tennenniveau“ zu trennen und in diesem wieder eingeschaltet das „Gotzenniveau“, sodaß also nach ihm die „Raxlandschaft“ Lichteneckers in drei Stockwerke zerfiel.

<sup>1</sup> C. Rathjens, Neue Untersuchungen von Flachformen der Höhe in den Alpen, Erdkunde, Bd. II., Lfg. 1/3, 1948.

C. Rathjens, Die Raxlandschaft als Problem der alpinen Geomorphologie, Forschungen und Fortschritte, 21./23. Jg., Nr. 22/23/24, 1947.

<sup>2</sup> N. Lichtenecker, Die Rax, Gg. Jber. aus Österr. XIII., Wien 1926.

F. Machatschek, Morphologische Untersuchungen in den Salzburger Kalkalpen, Ostalpine Formenstudien, I, 4, Berlin 1922.

<sup>3</sup> C. Rathjens, Geomorphologische Untersuchungen in der Reiteralp und im Lattengebirge im Berchtesgadener Land, Mitt. Gg. Ges. München, 32, 1939.

O. Lehmann, Das Tote Gebirge als Hochkarst, Mitt. Gg. Ges. Wien, 70, Nr. 7—8, 1927; dazu E. Seefeldner, Lit. 4 b, S. 173.

E. Stürmair, Zur Geomorphologie der Rofangruppe der Nordtiroler Kalkalpen. — Ein Beitrag zur Frage der Gipfelflur und der Raxlandschaft. Unveröff. Diss. München 1941.

J. Goldberger, Zur Morphologie des Hochkönig, unv. Diss. Innsbruck 1950.

<sup>4</sup> a) E. Seefeldner, Zur Morphologie der Salzburger Alpen, Geogr. Jber. aus Österr. XIII., 1926, S. 111.

b) E. Seefeldner, Die alten Landoberflächen der Salzburger Alpen. Z. f. Geomorph. VIII., 1935, S. 159.

1. Als Kennzeichen der mehrzyklischen Entwicklung wird die *Landstufe* zwischen den Flächenresten angeführt, die in diesem Falle als ein Werk der Tiefenerosion im Gefolge einer Hebung zwischen Zeiten verhältnismäßiger Ruhe (denen die Ausbildung der über und unter der Stufe liegenden Einebnungsflächen als Ergebnis der auf die Tiefenerosion folgenden Seitenerosion entspricht) aufgefaßt wird. Von der Deutung dieser Geländestufen hängt in der Tat außerordentlich viel für die Beurteilung ab, ob es sich um Bruchstufen oder um Erosionsränder handelt.

2. Als ein zweites Unterscheidungsmerkmal wird der verschiedene morphologische Charakter der in verschiedener Höhenlage liegenden Hochflächen angeführt. So wird das „Tennenniveau“ als eine flachwellige Landschaft mit geringer Reliefenergie, alten, breiten Tälern mit intensiver Verkarstung beschrieben; das „Hochkönigniveau“ hingegen als fast eben erscheinende Oberfläche mit sanften Hängen, mit geringer Verkarstung.

Aber diesem Unterscheidungsmerkmal kann heute kaum mehr eine entscheidende Bedeutung zukommen, seit man von der nachträglichen Umgestaltung der Verebnungsflächen in einzelnen Abschnitten der Kalkalpen weiß<sup>5</sup> und ähnliche Beobachtungen auch anderwärts gemacht wurden (Goldberger). Ursprünglich ganz gleichartig entwickelte Flächenstücke können, durch wesentliche tektonische Verstellungen in verschiedene Höhenlage gebracht, in morphogenetisch voneinander verschiedene Umweltsbedingungen<sup>6</sup> kommen: Stark gehobene Flächenstücke können ihre Flachform als ebene, glatte Hochfläche erhalten, weniger stark gehobene dagegen erhebliche Veränderungen und Umgestaltungen erfahren.

Darauf deutet im Kalkgebirge eine fast überall zu beobachtende Tatsache hin: die Karstformen auf den fast völlig glatt die Schichten kappenden Kuppenflächen weisen fast nirgends jene Schärfe auf, die den Arbeitsformen sonst eigen sind. Die weniger hoch gehobenen Verebnungsflächen dagegen sind der Schauplatz der wildesten Verkarstung; die hier oft in unerhörter Schärfe auftretenden Karstformen beweisen, daß auf ihnen bedeutende Veränderungen vor sich gehen. Es muß hier dahingestellt bleiben, ob diese verschiedene Formenentwicklung darauf zurückzuführen ist, daß auf den Kuppen weniger Schnee und damit weniger Schmelzwasser zur Entwicklung von Karstformen zur Verfügung steht als in den schneereichen, tiefer liegenden Flächen, ob dabei die verschiedene Temperatur die entscheidende Rolle spielt oder ob sie der Mitwirkung organischer Säuren im Grenzbereich der Vegetation zugesprochen werden muß. An der Beobachtung der verschieden scharfen Entwicklung der Karstformen und der daraus gefolgerten verschieden starken Veränderung unter den gegenwärtigen Umweltsbedingungen kann wohl nicht gezweifelt werden.

3. Als ein besonderes Argument für die mehrzyklische Entwicklung verschieden hoch liegender Verebnungsflächenstücke wird das *fingerförmige*

---

<sup>5</sup> J. Lechner, Über Verebnungsflächen im Toten Gebirge, Schlern-Schriften, 65, Alpengeographische Studien, Innsbruck, 1950.

<sup>6</sup> Unter morphogenetischen Umweltsbedingungen wird hier die Summe aller Faktoren verstanden, die zur Entwicklung autochthoner Formen führen; dem Klima kommt wohl eine sehr bedeutende Rolle zu. Wenn sich diese Umweltsbedingungen der Entwicklungszeit ändern, dann ändern sich auch die Formen und passen sich den neuen Umweltsbedingungen an.

Eingreifen von Talstücken der tiefer liegenden Verebnungsfolge in die Bereiche der höher liegenden Hochfläche angesehen.

Eine solche durch Erosion entstandene Verzahnung der Flächensysteme kann vielleicht dort ein Unterscheidungsmerkmal sein, wo diese fingerförmig eingreifenden Talungen<sup>7</sup> nirgends eine Anlehnung an Kluftsysteme zeigen und tatsächlich auf den Flächen eines Verebnungssystems auslaufen.

Hängen aber solche Talungen irgendwie mit Klüften zusammen, so könnten sie sich dadurch entwickelt haben, daß entlang von Störungslinien Dolinen entstanden sind, die dann glazial<sup>8</sup> und nival (siehe unten) erweitert und umgestaltet wurden. Wenn es möglich ist, daß sich am Fuß von Hängen aus gesundem Gestein ganze Piedmontflächen entwickeln (W. P e n c k), dann muß entlang von Störungslinien die Entwicklung von Tälern, die auf einer tektonisch gesenkten Verebnungsfläche münden, umso leichter möglich sein.

Solche höher gelegene Talungen müssen nicht unbedingt Zeugen einer Ruhepause in der Hebung des Gebirgskörpers sein, in der an anderen Stellen die Flüsse ihre Sohlen erweitern konnten. Vielmehr können Gewässer in einem in Hebung stehenden Kalkgebirge noch längere Zeit funktionieren, während die übrige schon verkarstende Hochfläche unterirdisch entwässert wird, wie es W i c h e<sup>9</sup> im Höllengebirge beschrieben hat.

4. Wenn Flächenreste durch Bruchlinien voneinander getrennt sind, so stellen die an diese sich anschließenden Steilränder nach S e e f e l d n e r<sup>10</sup> keine Bruchstufe dar, sondern die Brüche waren schon vor der Entwicklung der Einebnungsflächen vorhanden und die Einebnung hat an diesen Bruchlinien halt gemacht.

Liegen im Senkungsflügel weichere Schichten über härteren Liegendschichten an der Oberfläche, dann kann deren Denudation bis zu einer solchen Störungslinie tatsächlich einen Denudationsrand an ihr schaffen, die zwischen dem Steilrand und der tiefer liegenden Fläche einspringende Kante kann dann als Denudationserscheinung aufgefaßt werden. Liegen aber auf der Oberfläche des Hangendflügels wenigstens Reste jener weicheren Schichten vor, dann können auch diese geschilderten Verhältnisse kaum einen zwingenden Beweis gegen Bruchtektonik darstellen, wohl aber gegen die Verebnungsnatur des tiefer liegenden Verebnungsstückes; denn die Abtragung von weicheren Schichten kann sich auf einer harten Denudationsbasis jederzeit vollzogen haben und weist darum keine strenge Bezogenheit auf eine Flußterminante zur Zeit einer Einebnungsphase auf.

---

<sup>7</sup> Unter T a l u n g wird hier mit A. P e n c k, Die Morphologie der Erdoberfläche, Bd. II, 1894, S. 37, 59 und S. 87 eine langgestreckte Hohlform verstanden, der aber das den Tälern eigene Kennzeichen, nämlich „das gleichsinnige Gefälle zum Meer ...“ fehlt, wie es für solche Talungen der Kalkalpen tatsächlich zutrifft.

<sup>8</sup> K. W i c h e, Die Formenentwicklung des Höllengebirges, Jahrb. d. oberöst. Musealvereins. 94, 1949, S. 217 f.

<sup>9</sup> dtto, S. 220.

<sup>10</sup> E. S e e f e l d n e r, Äußerung beim öffentl. Diskussionsabend Salzburg am 15. 12. 1950, ferner W. D e l N e g r o, Geologie von Salzburg, Innsbruck 1950, S. 276.

Gegen die geschilderte Auffassung des effektiven Zusammenfallens von Denudationsrändern mit Bruchlinien bestehen folgende Bedenken:

Heute an Bruchlinien gebundene Geländestufen dadurch zu erklären, daß bis zu jenen die Abtragung gegangen ist und an ihnen halt machte, läßt zwei Fälle zu:

a) Erosive Abtragung entlang von Bruchlinien.

Die dem Fuß einer Geländestufe vorliegende Verflachung könnte bis zur Stufe heran erosiver Entstehung sein u. zw. in der jüngeren Erosionsphase II entwickelt und dann stehen geblieben sein.

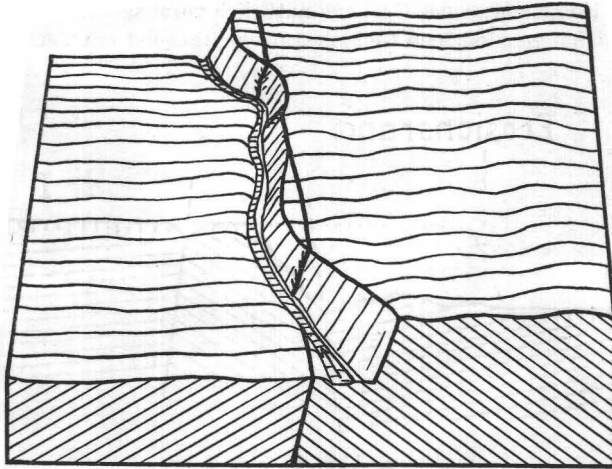


Abb. 1.

Diesem Entwicklungsergebnis geht ein Zustand voraus, in dem die Seitenerosion noch nicht ganz bis zum (hier vormorphologisch aufgefaßten) Bruch vorgedrungen ist.

Da die Seitenerosion in einem Einebnungsgelände nur mit der Arbeit mäandrierender Flüsse in Verbindung gebracht werden kann<sup>11)</sup>, muß gefordert werden, daß der mäandrierende Fluß die geradlinig verlaufende Bruchlinie nicht zur gleichen Zeit erreicht, sondern an den Stellen der Uferkonkave früher als in den dazwischen liegenden Bereichen. An diesen Konkaven wird der Fluß in seiner Seitenerosionsarbeit schon die Bruchlinie überschreiten und an der Aufzehrung des jenseits der Bruchlinie liegenden höheren Stockwerkes arbeiten, während er dazwischen noch diesseits abzutragen hat. Auch dann, wenn an der von der Seitenerosion zuerst erreichten Stelle der Bruchlinie das Abwärts wandern des Mäanders verhältnismäßig rasch vor sich gehen kann, ist das ohne Veränderung jenseits der Bruchlinie nicht möglich (Abb. 1).

<sup>11</sup> Hier kann auf die diesen Fragenkreis beruhenden bedeutsamen Erörterungen von O. A m p f e r e r, Über morphologische Arbeitsmethoden, Verh. d. Geol. B.A. 72, H. 3 u. 4, 1922, nicht eingegangen werden.

Es muß darum auf sehr genaue Beobachtung der Ausgestaltung der Geländestufe Bedacht genommen werden. Ein völliges Zusammenfallen von Bruchlinien und Erosionsrändern muß, ganz im Widerspruch zu Del-Negro<sup>12</sup>, wohl als recht unwahrscheinlich abgelehnt werden.

b) Denudative Abtragung entlang von Bruchlinien.

Geländestufen ursprünglich erosiver Entstehung zwischen zwei in verschiedener Höhe entwickelten Verebnungssystemen könnten vielleicht durch nachträgliche Denudation vom Erosionsrand bis zu einer Bruchlinie zurückgetrieben werden. In diesem Fall wäre theoretisch viel eher die Möglichkeit gegeben, daß die Bruchlinie von der zurückwitternden Wand an allen Stellen gleichzeitig erreicht wird (Homogenität des Gesteins natürlich vorausgesetzt) und daß darum auch die an ihr hängenbleibende Geländestufe weitgehend mit der Bruchlinie zusammenfällt.

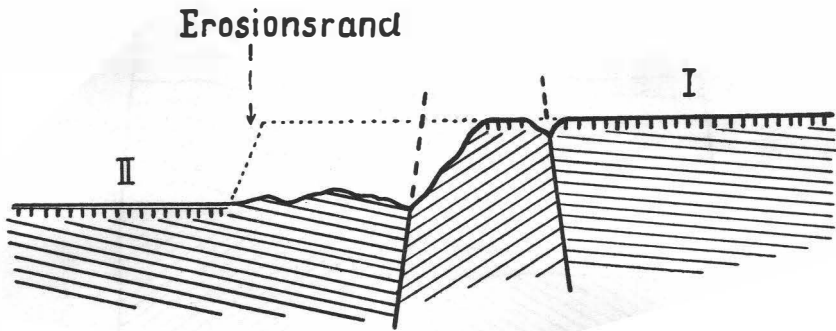


Abb. 2.

Unter der vorausgesetzten Bedingung (gleichartiges Gestein) erscheint jedoch ein Rückwandern der erosiv angelegten Stufe bis zur Bruchlinie schwer vorstellbar.

Einmal deshalb, weil eine völlige denudative Einebnung des Geländes zwischen dem Erosionsrand (der zwischen den verschiedenen alt angenommenen Hochflächen I und II liegt) und der Bruchlinie (Abb. 2) unter Erhaltung des höheren Stockwerkes jenseits der Bruchlinie kaum annehmbar ist.

Dann kann denudative Umgestaltung des Geländes zwischen dem erosiven Steilhang und der Bruchlinie natürlich nicht dieselbe Form schaffen wie die durch Erosion eingeebnete Fläche der tiefer liegenden Einebnungsfolge (Abb. 2); denn durch Erosion werden Ebenen erzeugt, durch denudative Abtragung aber nur Fastebenen.

Bezüglich des eben beschriebenen Aussehens muß aber in Anwendung der unter II. 2. ausgeführten Darlegung über nachträgliche Umgestaltung allerdings zugestanden werden, daß die nachträgliche Umgestaltung die ursprünglich verschiedenen Entwicklungsformen im Kalkgebirge umso stärker gleichformt, je länger die beiden den gleichen Kräften ausgesetzt sind, d. h. je länger

<sup>12</sup> W. Del-Negro, Nochmals: Zur Morphologie der Salzburger Alpen. Mitt. Geogr. Ges. Wien 92, H. 10—12, 1950, S. 296 ad 2.

die vor dem erosiven Steilhang liegende Verebnungsfläche nach der Heraushebung der Erosion entzogen und auch der gleichen Denudation ausgesetzt ist wie die Fastebene zwischen Erosionsrand und Bruchlinie<sup>13</sup>.

Dieser Erklärungsversuch (denudative Abtragung von einem angenommenen Erosionsrand an bis zur Bruchlinie) ist dort ganz unmöglich, wo eindeutige Verebnungsformen, die ihre (erosive) Flachform sehr wohl erhalten haben, an scharf umgrenzte Formen grenzen.

In solchen Fällen ist auch ohne Nachweis synchroner Verwitterungsdecken der Wahrscheinlichkeitsgrad für tektonische Verstellung so groß, daß ein Bruch als erwiesen gelten kann.

Besonders zu berücksichtigen ist, daß eine Umgestaltung des fraglichen Zwischenraumes (zwischen Erosionsrand und Bruchlinie) Hand in Hand gehen muß mit einer ebensolchen Umgestaltung entlang von Klüften innerhalb des Stockwerkes I; besonders stark wird die Umgestaltung an der Bruchlinie selbst sein.

Soviel über Geländestufen in ihrer Bedeutung für die Beurteilung der Aufgliederung der „Raxlandschaft“ **Lichteneckers** durch **Seefeldner**.

Als vorläufiges Ergebnis wird festgehalten: Da im Kalkgebirge die erosiv und denudativ entstandenen Einebnungen, die infolge der nachträglichen Umgestaltung weitgehend gleichgeformt werden, umso schwerer voneinander zu trennen sind, je länger sie dieser Umgestaltung ausgesetzt sind, kann aus ihrem Aussehen kein sicherer Rückschluß auf ihre Entstehung gezogen werden. Demnach könnte also im Kalkgebirge, wo solche Umgestaltungen vor sich gehen, ein Erosionsrand tatsächlich bis zu einer Bruchlinie zurückwittern und dort zunächst hängen bleiben. Das ist allerdings nur ein Augenblickszustand, der nur für die Voraussetzung Geltung hat, daß ein ursprünglicher Erosionsrand und Bruchlinie parallel verlaufen sind, weil in jedem andern Fall an der Stelle die Rückwitterung der Wand über die Bruchlinie weitergehen muß, wo ursprünglich der Erosionsrand der Bruchlinie näher war. Letztlich handelt es sich wohl darum, ob man mit **W. Penck** die Weiterentwicklung und Ausdehnung von Piedmont-treppen für möglich hält.

Im folgenden sollen

### III. Glaziale und nivale Veränderungen der Geländestufen

erörtert werden. Wenn man mit **O. Lehmann** die Voraussetzung macht, daß eine „den Felsen am Wandfuß angreifende Erosion“ fehlt, wird die Fußregion der Stufen durch den anfallenden Schutt eher geschützt als zurückgetrieben. Das Ergebnis ist nach **Lehmann** (Lit. 12, S. 98) nicht eine Abflachung der

---

<sup>13</sup> **Anmerkung:** Die hier vorgelegte Deduktion will nicht als Gegensatz zu **O. Lehmann**, (Über die morphologischen Folgen der Wandverwitterung, Z. f. Geomorph. VIII., 1935, S. 93—99), worauf mich Herr Doz. Dr. **Wiche** aufmerksam machte, vorgetragen sein; das Schwergewicht liegt nicht auf dem Fragenkomplex der konvexen Felskegel am Fuß von Stufen, sondern hier soll gezeigt werden, daß nach den bisherigen Vorstellungen die völlige Einebnung eines Geländes, das als Teil einer höher liegenden Einebnungslandschaft aufgefaßt wird, unter Erhaltung der benachbarten gleichalten Verebnungsfläche sehr unwahrscheinlich ist.

Auf Berührungspunkte mit **Lehmann** wird später eingegangen werden.

Wände, sondern ihre „Verdrängung durch eine gleichförmig geneigte Schutthalde“, „die ganz emporwächst“.

Die von Lehmann angenommene Voraussetzung trifft in unseren Kalkalpen meist nicht zu, weil hier doch häufig am Fuß der Wände Erosion in irgendeiner Form vorliegt. Die diluvialen Gletscher haben den Schutt wegtransportiert; dem Verfasser sind auf den diluvial vergletscherten Hochflächen der Kalkalpen kaum solche gerundete Stufen bekannt, die von gleichmäßig geneigten Schutthalden verhüllt sind. Hangversteilung durch Gletscher beschreibt K. Wiche<sup>14</sup> im Höllengebirge: an der Schwarz-Weiß-Grenze der in den Talungen sich lange Zeit haltenden Gletscher vollzieht sich eine gesteigerte Verwitterung. Wiche rechnet auch damit, daß solche Talhänge durch Verkarstung zurückgetrieben können u. zw. durch Dolinen, die zu Reihen oder Gräben zusammengewachsen sind; diese Tatsache kann an vielen Stellen des Toten Gebirges bestätigt werden. Wiche beschränkt diese Hangversteilungen auf die von ihm beschriebenen Talungen.

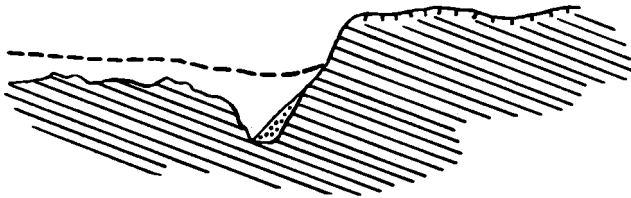


Abb. 3.

Solche Wandversteilungen liegen nach den Beobachtungen nicht nur in Talungen vor, sondern auch an den Gehängestufen zwischen verschiedenen hohen Verebnungsflächen. Nach meinen Beobachtungen ist die Wandversteilung nicht nur eine Erscheinung der Erosion diluvialer Gletscher, sondern man muß auch mit rezenten Wandversteilungen rechnen.

In den Kalkalpen trifft man mehrfach Hochflächen verschiedener Höhe, die häufig durch scharfe, wandige Geländestufen voneinander getrennt sind; die am Fuß der Tragl-Ostwände ungebrochen durchstreichenden Schichten schließen jede tektonische Bewegung aus. Ostwärts erstreckt sich 200—300 m tiefer liegend die Tauplitz-Hochalm gegen den Grubstein, dessen Hochfläche ihrerseits wieder um denselben Betrag höher liegt.

Die geradezu erschreckend intensiv verkarstete Fläche der Tauplitz-Hochalm stößt aber nicht unmittelbar an die Wände der beiden Gruppen an, sondern ist von ihnen durch Gassen besonders intensiver Verkarstung getrennt. Auch sonst ziehen mit dem Fuß der Wände parallel verlaufende, grabenartige Hohlformen (Abb. 3). Für die außerordentlich starke Lösungswirkung spricht die Tatsache, daß sich die Wände aus diesen „Felsfußgräben“, wie man derartige Formen nennen könnte, ohne Schutthülle erheben.

Die Entwicklung solcher „Felsfußgräben“ dürfte wohl mit der ausgiebigen Lösungswirkung des Schmelzwassers der gewaltigen Schneemengen zusammenhängen; es vermag zuerst kleine Gerinne zu schaffen, die dann immer größer wurden. Ferner muß mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß diese hochliegenden Mulden und Talungen lange Zeit finerfüllt waren; es liegt darum die

<sup>14</sup> K. Wiche, Die Formenentwicklung des Höllengebirges, S. 218.

Annahme nahe, daß das in der „Randkluft“ fließende Schmelzwasser an der Entwicklung der „Felsfußgräben“ beteiligt ist.

Am Fuß vieler Wände des Toten Gebirges konnte mehrfach bedeutende Vertiefung der Rinnenkarren und eine zahlenmäßige Verdichtung der Karstschlote beobachtet werden, sodaß die als „Steinbretter“ bezeichneten Platten am Fuß der Wand geradezu perforiert erscheinen.

Diese Erscheinung starker Lösungswirkung am Fuß von Wänden konnte auch im Kleinen auf homogenen Kalkplatten am Fuß von Schichtköpfen beobachtet werden.

Die Verteilung von Wänden ist in solchen Fällen eine Wirkung der Karst-erosion, die hier allerdings mit dem Schneereichtum zusammenhängt und darum als „nivale Veränderung“ bezeichnet werden kann.

Im folgenden soll das

### Ergebnis

in Form eines vereinfachten Entwicklungsbildes zusammengefaßt werden:

Eine aus Kalk aufgebaute Altlandschaft mit einer Reliefenergie von einigen hundert Metern weist Kuppen, Mulden und Täler auf. Im Zuge ihrer Heraushebung verkarstet die Oberfläche, eine zeitlang funktionieren noch die kleineren Flüsse, ihre Täler werden noch etwas vertieft und verfallen dann allmählich der Verkarstung; die größeren Flüsse dagegen vermögen sich zu behaupten und durchzusetzen. Infolge der Heraushebung kommt der Kalkstock in eine kritische Höhe, in der die Mulden und Täler einer besonders starken flächenhaften Abtragung durch die Wirkung der in ihnen sich gewaltig häufenden Schneemassen, durch glaziale Erosion (wie es Goldberger im Hochkönig nachweisen konnte) und wohl auch durch die Mitwirkung organischer Säuren im Grenzbereich der Vegetation unterworfen sind, während die Kuppenflächen viel weniger angegriffen werden. Auf diese Weise verstärkt sich die Reliefenergie von selbst. Der Muldenrand wird durch Karstdenudation und glaziale Erosion versteilt und, solange die Talungen und Mulden firnerfüllt sind, werden ihre Ränder durch intensive Verwitterung an der Schwarz-Weiß-Grenze dauernd scharf gehalten.

Auf diese Weise ist eine Vielgliedrigkeit der Hochfläche entstanden, die weder mit tektonischer Verstellung noch mit einer Mehrheit von Einebnungszyklen zu tun hat.

---

Diese vorgelegten Gedanken wollen ein Beitrag zur Lockerung der festgefahrenen Auffassungen über die Morphogenese der Stockwerkgliederung der Kalkalpen sein. Sie können aber auch — wenn gleich schon lange konzipiert — ein instruktives Schlußwort zu einer Diskussion über die Formenentwicklung unserer Alpen sein, die zur Theorie der Stockwerkgliederung und Bruchtektonik fortan noch mit manchen anderen Möglichkeiten rechnen muß.

## Kleine Mitteilungen.

**Gewinnung von Lebensraum im Zeichen des T. V. A.-Gedankens.** Mit der Gründung der T. V. A.<sup>1</sup> durch den U.S.A.-Kongreß im Mai 1933 hatte sich eine endgültige Abkehr von den alten, überholten Grundsätzen der wirtschaftlichen Nutzung vollzogen. Der volle Erfolg der das gesamte Flußgebiet um-

<sup>1</sup> F. A u r a d a, Eine amerikanische Lösung der Kulturlandschaftsgestaltung, Mitt. d. Geogr. Ges. Wien, Band 90, 1948, S. 88—95.