

Zur Morphologie der mittleren Tauerntäler

Mit 4 Profilen

ERICH SEEFELDNER, Salzburg

In einer Reihe von Aufsätzen [insbes. 11, 12] und zuletzt in meiner Landeskunde von Salzburg [13] habe ich die auf zahllosen Exkursionen gewonnene und immer wieder überprüfte Ansicht vertreten, daß sich die morphogenetische Entwicklung der Salzburger Alpen und der angrenzenden Gebiete nach einheitlichen Gesetzen abgespielt hat. Diese Vorstellung ist vor kurzem von TH. PIPPAN [10] bestritten worden, wobei besonders auf die beiden der Rezensentin genauer bekannten und von ihr in Aufsätzen behandelten Tauerntäler Bezug genommen wird: auf Kapruner- und Stubachtal [7 bzw. 8].

Da diese Täler, in denen die charakteristischen Eigenschaften der Tauerntäler besonders klar in Erscheinung treten, in hohem Maße zur Aufhellung der morphologischen Entwicklung der Hohen Tauern geeignet sind, soll im folgenden — auch auf die Gefahr hin, schon einmal Gesagtes zu wiederholen — eine Analyse der Formen der beiden Täler vorgenommen und im Anschluß daran zu den genannten Arbeiten TH. PIPPANS Stellung genommen werden.

Ehe an die Detailbetrachtung herangegangen wird, seien einige allgemeine Bemerkungen vorausgeschickt. Eine gleichsam von höherer Warte aus vorgenommene morphologische Analyse ergibt in den Hohen Tauern folgende das Landschaftsbild bestimmende Formenelemente:

Als älteste reale Landoberfläche eine heute oft beträchtlich über 3000 m liegende und größtenteils unter Eis begrabene *Kuppenlandschaft*. Sie ist — abgesehen von zahlreichen kleinen Resten — in beträchtlicher Ausdehnung im höchsten Teil der Venedigergruppe und im Firngebiet der Pasterze erhalten (A. AIGNER [1], O. MAULL [6], E. SEEFELDNER [11, 12], M. DROFENIG [3], H. P. CORNELIUS [2]) und weist eine Reliefenergie von 400—500 m, oft auch weniger auf.

Mehrere hundert Meter tiefer folgen die von H. KLIMPT [5] in der Sonnblickgruppe so benannten „*Flachkare*“, geräumige Großkare, Karplatten und Karterrassen, die meist von Firnfeldern bedeckt sind und ein durch die ganzen Hohen Tauern zu verfolgendes charakteristisches Formenelement darstellen. Diese Flachkare sind zum wesentlichen Teil unter dem Einfluß der Karbildung aus der Vereinigung von Quellmulden einer alten Landoberfläche, des „*Flachkarniveaus*“ hervorgegangen und verdanken ihre Form, auch wo sie heute keine Gletscher tragen, zum guten Teil der Wirkung des Eises, insbesondere den Vorgängen an der Schwarzweißgrenze.

Wiederum einige hundert Meter in das Flachkarniveau eingesenkt ist das „*Hochtalssystem*“ der „*Hochtalböden*“ und „*Hochtalkare*“. In den hintersten Talgebieten sind diese Hochtäler infolge glazialer Überarbeitung und Ver-

tiefung zwar zu Hochtrögen umgeformt, mehr minder aber doch noch voll erhalten; weiter draußen sind die Reste ihrer ehemaligen Böden infolge Zerschneidung nur mehr als Gehängeleisten erhalten; in den äußeren Talgebieten, wo die Zerstörung noch weiter fortgeschritten ist, finden sich Reste des Hochtalsystems — ähnlich jenen des Flachkarniveaus — nur mehr in Form von Eckfluren und spornartig gegen das Tal vorspringenden Riedeln; in den Seitengräben ist es dort auch in den zugehörigen Quellmulden erhalten. Diese wurden, gleich ihren Gegenstücken im Inneren, in der Eiszeit zu den (im Vergleich zu den Flachkaren wesentlich weniger geräumigen) „Hochtalkaren“ umgestaltet.

Unterhalb dieser drei hochgelegenen Altformenreste folgen auch in den Tauerntälern noch die älteren der in den ganzen Salzburger Alpen nachweisbaren *Talniveau* I bis VI — die jüngeren derselben sind im Inneren des Gebirges nicht mehr zur Entwicklung gelangt. Durchverfolgung der mit ganz bestimmten Merkmalen ausgestatteten und darum unschwer erkennbaren *Talniveaus* vom Alpenrand ins Innere des Gebirges gestattete die Feststellung, daß jene oben erwähnte Mittelgebirgslandschaft das zentralalpine Gegenstück der auf den Kalkplateaus auftretenden „Kuppenlandschaft“ ist, die auf dem Hochkönigplateau in besonders großer Ausdehnung erhalten ist („Hochkönigniveau“). Auf gleichem Wege ließ sich auch eine Korrelation der beiden Hochfluren, in die die „Verebnungsfläche“ der Kalkplateaus aufgelöst werden kann, herstellen: des Tennenniveaus mit dem Flachkarniveau bzw. des Gotzenniveaus mit dem Hochtalsystem. Daß die zentralalpinen Korrelate formenmäßig von den kalkalpinen Gegenstücken verschieden und durch einen deutlicheren Höhengsprung von einander getrennt sind als dort, ist beides in der stärkeren Hebung der Hohen Tauern begründet.

Die regionale Betrachtung der Höhenlage der Altformenreste, insbesondere der zentralalpinen Kuppenlandschaft, ergibt, daß die Höhenverhältnisse der Hohen Tauern mit ihrer auf und abschwellenden Gipfflur nicht nur das Ergebnis einer W—O verlaufenden Hebungswelle von beträchtlicher Amplitude sind; mit dieser interferieren vielmehr noch Querwellungen mit Wellentälern im Bereich der Tauernpässe, bei denen die Reste dieser Kuppenlandschaft beträchtlich unter der 3000 m-Grenze bleiben, und Wellenberge in der Venediger-, Glockner-, Sonnblick- und Ankogelgruppe [12].

Für die Einzelbetrachtung der hier zur Diskussion stehenden beiden Tauerntäler sei auf die Längsprofile der Abb. 1 und 2 verwiesen. Von ihnen stellen die Abb. 1 a und 2 a die Auffassung dar, wie sie sich bei regionalmorphologischer Betrachtung ergibt. Die Profile enthalten alle wesentlichen Formenreste, die, soweit es möglich ist, auch bezeichnet sind. Deshalb kann von einer namentlichen Aufzählung der Belegstellen im Text abgesehen werden, zumal es sich bei einer solchen lediglich um eine Wiederholung der in meiner Landeskunde [13, S. 143 f. bzw. 134 f.] gegebenen Ausführungen handeln würde. Die zeichnerische Darstellung gestattet übrigens klarer die Erfassung der bestehenden Zusammenhänge, als es Worte vermögen, und führt zu folgenden Feststellungen:

1. *Kuppenlandschaft und Flachkarniveau* erweisen sich als zwei von einander durch einen Höhengsprung von 500—800 m getrennte, auch formenmäßig durchaus verschiedene *Landoberflächen*. Es geht also nicht an, wie dies TH. PIPPAN nach dem Beispiel H. KLIMPTS tut [10],

die beiden als eine genetisch und altersmäßig zusammengehörige Gruppe aufzufassen.

2. Während Reste der Kuppenlandschaft nur in den inneren Teilen der Gebirgsgruppe erhalten sind, weil sie am Rand derselben infolge der dort weiter fortgeschrittenen Zertalung zerstört wurden, lassen sich Reste des Flachkarniveaus und des Hochtalsystems fortlaufend aus dem Inneren bis hinaus ins Salzachtal verfolgen. Hiebei weist sowohl das Flachkarniveau wie auch das Hochtalsystem ein Gefälle von insgesamt 500 m auf, d. i. mit im Mittel $25-30^{\circ}/_{00}$ so groß, daß zum mindesten ein Teil davon auf das Konto der unterdessen eingetretenen Aufwölbung der Hohen Tauern zu setzen ist. Während sie aber im Inneren vor allem als Kare und auf kürzere oder längere Strecken hin als Gehängeleisten, gelegentlich aber auch als glazial überarbeitete Vollformen zu verfolgen sind, sind sie nahe dem Talausgang auch bereits weitgehend zerstört und meist nur in Form von Eckfluren erhalten.

3. Von den Talniveaus sind nur I bis IV, im Kaprunertal n. des Bürgkogels auch V nachzuweisen; ihr Gefälle bewegt sich zwischen 13 und $20^{\circ}/_{00}$; sie sind bald als Terrassen, bald als Gehängeleisten oder Schulterflächen, oft auch an Stufenmündungen erhalten. Verfolgt man diese Talbodenreste talwärts, so laufen sie zumeist in der Oberkante einer Talstufe aus, oberhalb der sie sich, wenn auch glazial überformt und vertieft, so doch nicht mehr als Gehängeleiste sondern als Vollform fortsetzen; in manchen Fällen enden diese Erosionsstockwerke auch stumpf am Abfall einer Stufe. Ersteres ist im Kaprunertal beim Niveau IV an der Kesselfallstufe, beim Niveau II an der Wasserfallstufe der Fall; im Stubachtal setzt sich Niveau IV oberhalb der Schneiderau in der durch Gletscherwirkung stark umgeformten Stufenfläche der Hopfbach Alm fort; Niveau I ist dort, glazial erniedrigt, s. des Grünsees als Vollform erhalten. Hingegen endet Niveau III stumpf an den Stufen oberhalb des Enzingerbodens, wo auch Niveau II sein Ende findet, dessen von 1600 gegen 1700 m ansteigende Hangreste den Enzingerboden beinahe geschlossen umrahmen. Im Kaprunertal reicht Niveau V, wie bereits erwähnt, nur bis zur Bürgkogelstufe, IV und III kamen nur bis zur Wasserfallstufe zur Entwicklung, während I an der Moserbodenstufe ebenfalls stumpf endet.

4. Die Stufen waren also alle bereits vor dem Eiszeitalter vorhanden. Sie wurden im Pliozän als Endpunkte der rückschreitenden Erosion der einzelnen Talgenerationen fluviatil angelegt, erhielten ihre heutige Form aber erst durch Erhöhung, Versteilung und Überschleifung während der Eiszeiten; hiebei kam es gleichzeitig unterhalb jeder Stufe zur Entstehung eines meist durch einen Riegel abgeschlossenen Gletscherkolkes, der in der Nacheiszeit durch Verschüttung aufgefüllt und heute oft von einem Stausee eingenommen wird: in der Wüstelau, am Wasserfall- und Mooserboden, am Enzingerboden, am Grünsee und anderwärts. Da die Talköpfe der einzelnen Talgenerationen auf ihrer Talaufwärtswanderung beim Übertreten in besonders widerständiges Gestein aufgehalten wurden, finden sich Stufen besonders häufig an solchen Gesteinsgrenzen oder wenig südlich davon: Bürgkogelstufe (Kalkglimmerschiefer), Kesselfall- und Wasserfallstufe (Grünschiefer-Kalkglimmerschieferserie), Mooserbodenstufe (Kalkglimmerschiefer), Enzingerbodenstufe (Peridotit). Wo infolge besonderer Widerständigkeit des Gesteines oder besonders großer Mächtigkeit des zu durchsägenden Gesteinsbandes ein jüngerer Talkopf seinen an der Gesteinsgrenze aufgehaltenen Vorgänger ein-

geholt hat und vom Eiszeitalter überrascht wurde, entstand eine Stufe von besonders großer Höhe, an deren Abfall dann ein oder mehrere Erosionsstockwerke stumpf enden (Wasserfall- und Mooserbodenstufe, Enzingerboden- und Grünseestufe). An der Vereinigung von Wurfbach und Ödbach kam es in beiden Tälern zur Entstehung echter Konfluenzstufen; aber auch sie sind wohl bereits fluviatil angelegt und eiszeitlich nur umgestaltet.

Da die Täler bereits vor den Eiszeiten Stufenbau aufwiesen, ist es nicht möglich, eines der Erosionsniveaus als „den“ präglazialen Talboden zu bezeichnen; diese Rolle fällt vielmehr in jedem Talabschnitt einem anderen, und zwar, je weiter taleinwärts, einem umso älteren zu. Eine einwandfreie Feststellung des präglazialen Talbodens stößt allerdings oft auf Schwierigkeiten, da es kein allgemein gültiges Kriterium für seine Ermittlung gibt und er sich infolgedessen auch nicht grundsätzlich von anderen Talbodenresten unterscheidet. Denn die Annahme, daß Trogschulter und präglazialer Talboden identisch seien, entbehrt jeder Grundlage (s. u.); auch den Stufenmündungen wohnt keine Beweiskraft inne, da sie schon vor den Eiszeiten fluviatil angelegt sein können und außerdem in ihrer Höhenlage auch auf geringe Entfernung hin sehr verschieden sind.

An der Mündung des Kaprunertales scheint im Salzachtal Niveau VI (< 800 m) die Rolle des präglazialen Talbodens zu übernehmen, in der Wüstelau Niveau IV (1000 m), am Wasserfallboden Niveau II (1600 m), am Mooserboden ist er in 2100 m anzusetzen. An der Mündung des Stubachtals fällt diese Rolle wohl ebenfalls dem Niveau VI zu (> 850 m), am Enzingerboden dem Niveau III (1500 m); im Weißenbachtal wird man ihn in 1800 m (Niveau I) anzusetzen haben und am Tauernmoosboden übernehmen die Reste des Hochtalsbodens in 2100 m diese Funktion. Daraus würde sich in den genannten glazialen Wannenn bei Berücksichtigung der mutmaßlichen Mächtigkeit der postglazialen Verschüttung ein eiszeitlicher Gesamterosiionsbetrag von 150—200 m ergeben.

Zusammenfassend läßt sich jedenfalls an Hand der Fig. 1 a und 2 a feststellen, daß eine Reihe von Talgenerationen und hochgelegenen Altflächen nicht nur ineinander, sondern auch hintereinander geschachtelt sind und daß die Stufung der Täler im Quer- und Längsprofil ein Abbild der etappenweisen Aufwölbung der Hohen Tauern und der in ihrem Gefolge von außen nach innen vordringenden stufenweisen Zerschneidung gibt.

Der hier vorgetragenen Auffassung über die Morphogenese der beiden Tauerntäler stehen nun die Vorstellungen gegenüber, zu denen TH. PIPPAN [7, 8] durch Übernahme der von H. KLIMPT [5] in der Sonnblickgruppe angewandten Lehrmeinungen gelangt. Sie sind in den Fig. 1 b und 2 b (auch hinsichtlich der Höhen) genau nach den von PIPPAN in den bezüglichen Aufsätzen gemachten Angaben gezeichnet, abgesehen von der Darstellung der Gipfelflur.

PIPPAN erkennt wohl in den beiden Tälern die Ineinanderschachtelung verschieden alter Talprofile, betrachtet die Erscheinung aber zu einem wesentlichen Teil als ein Werk des Eiszeitalters. Von Altformenresten kennt sie nur die Flachkare, das Hochtalsystem, zwei (auffallender Weise nur in den äußeren Talstücken vorhandene) pliozäne Niveaus und den mit der Trogschulter identifizierten präglazialen Talboden. Letzterer liegt im Kapruner- und im inneren Stubachtal unmittelbar unter dem Hochtalsystem, bzw. (am Mooserboden) dem Flachkar-niveau. Die pliozänen Talböden finden sich im äußeren Stubachtal unterhalb

im äußeren Kaprunertal inkonsequenter Weise hingegen oberhalb des Hochtalbodens. Der Trog ist aus einem „unmittelbar präglazial“ in den „präglazialen“ Talboden eingeschnittenen Kerbtal hervorgegangen und das Ergebnis des Wechsels von Eis- und Flußerosion. Alle unterhalb der Trogschulter auftretenden Leisten gelten folgerichtig als interglazial: Ist deren eine vorhanden, dann wird sie ohne jede weitere Begründung dem M/R-Interglazial zugewiesen; sind es deren zwei, dann gilt die tiefere der beiden als R/W-interglazial; sind deren drei vorhanden, dann wird für die oberste auch das G/M-Interglazial bemüht. Es ergibt sich somit eine gewisse Ähnlichkeit mit den Vorstellungen, wie sie vor sechs Jahrzehnten von H. HESS [4] vertreten, aber von den führenden Glaziologen bereits damals abgelehnt worden sind.

Ganz allgemein ist hiezu zunächst zu sagen, daß die Annahme, die Trogschulter sei immer identisch mit dem präglazialen Talboden, durch nichts erwiesen ist. Wo ist ferner der Beweis erbracht, daß dieser „präglaziale“ Talboden ebenfalls noch (unmittelbar) präglazial von einer Kerbe zerschnitten wurde, und wenn dies tatsächlich der Fall sein sollte, woher weiß man, daß diese Kerbe nicht ebenfalls noch (gleichsam noch „unmittelbarer“) präglazial durch laterale Erosion zu einem Sohltal erweitert wurde, das in diesem Fall den tatsächlich präglazialen Talboden darstellen würde? Jedenfalls wird also die Bezeichnung „präglazial“ in doppeltem Sinne gebraucht.

Außerdem resultieren aus der Gleichstellung von Trogschulter und präglazialen Talboden manche Ungereimtheiten hinsichtlich des Ausmaßes der voreiszeitlichen und der pleistozänen Talvertiefung im Verhältnis zu der zur Verfügung stehenden Zeit. So ergeben sich am Mooserboden (Fig. 1 b), wo PIPPAN [7, S. 85 f.] den unteren Rand des Flachkarniveaus richtig in 2500 m ansetzt, während die nach ihrer Auffassung den präglazialen Talboden markierende Trogschulter in 2300 m liegt, für das nicht einmal 1 Mill. Jahre dauernde Eiszeitalter ein Gesamterosionsbetrag von 350 m, hingegen — unter der entgegenkommenden Annahme, daß das Flachkarniveau in das Ende des Miozäns fällt — für die 12 Mill. Jahre des Pliozäns nur von 200 m: Gewiß ein unmögliches Verhältnis, auch wenn man berücksichtigt, daß es sich im ersten Fall um Eis- und Flußerosion, im zweiten hingegen nur um fluviatile Eintiefung handelt.

Zu ähnlich unwahrscheinlichen Werten gelangt man, worauf schon an anderer Stelle hingewiesen wurde [15], im linksseitigen Quelltal des Stubachtals, in der Dorfer Öd. Dort gibt PIPPAN die Höhe des präglazialen Talbodens [8, S. 217] zu 2140—2170 m an, d. i. nach ihrer Angabe 450 m, in Wirklichkeit aber 550 m über der rezenten Talsohle. Nun liegt im Hintergrund des Tales, teilweise vom Firnfeld des Landeckkeeses bedeckt, ein typisches Flachkar, dessen Boden bis auf 2400 m absinkt. Daraus ergibt sich — wiederum unter Zugrundelegung der gleichen Datierung — eine pliozäne Talvertiefung von 250 m gegen einen eiszeitlichen Gesamterosionsbetrag von 450 bzw. 550 m.

Am Grünsee setzt PIPPAN das präglaziale Niveau in 2100 m an (vgl. hiezu und zum Folgenden Fig. 2 b), das Flachkarniveau — und dies mit Recht — 1 km weiter n. an der O-Seite der Teufelsmühle in 2380 m [8, S. 213 f.]. Also wiederum: Pliozäner Erosionsbetrag (selbst wenn man beim Flachkarniveau bis zum Grünsee eine Höhenzunahme von 50%₀₀ annimmt) nicht einmal 350 m, eiszeitliche Gesamtvertiefung 400 m.

Die schematische Identifizierung von Trogschulter und präglazialen Tal-

boden führt vielfach auch zu einer Nichtbeachtung der charakteristischen Merkmale der einzelnen Formenelemente sowie der zwischen ihnen bestehenden Wechselbeziehungen und dadurch zu regionalmorphologisch unmöglichen Einstufungen. So ist es z. B. untunlich, die teilweise vom Firnfeld des Ödwinkel Keeses bedeckte, dasselbe aber auch an seiner O-Seite begleitende von 2600 auf 2800 m ansteigende Fläche (Hoher Sand 2614 m, Gamskopf 2757 m), die die typischen Merkmale des Flachkarniveaus aufweist, als den Kopf des präglazialen Tales aufzufassen [8, S. 210]. Ebenso wenig geht es an, das typische Flachkar des Unt. Riffel Keeses für einen Rest des präglazialen Talbodens, oder gar den gesteinsbedingten schmalen Absatz des Ob. Riffel Keeses (Totenlöcher, P. 2911) für ein (allerdings glazial umgestaltetes) Hochtalende zu erklären. Auch gibt es zu Bedenken Anlaß, wenn der präglaziale Talboden beiderseits des Tauernmoosbodens — wohl mit Recht — in 2100 m angesetzt wird [8, S. 212], andererseits an dessen S-Ende auch die in 2400 m liegende Mündung des Riffel Kares als Rest des präglazialen Talbodens bezeichnet wird [8, S. 210]. Auch die Zuweisung der Steinkarhöhe (der Eckflur an der Mündung des Öd-Baches, 2036 m) ins Flachkarniveau [8, S. 216], das nur 2 km südlicher in einem Kar unterhalb der Teufelsmühle 350 m höher tatsächlich vorhanden ist [8, S. 214], ist formenmäßig völlig unmöglich und unverständlich. In Wirklichkeit ist die Steinkarhöhle ein Korrelat des Hochtalbodens (Fig. 2 a). Das gerade gegenüber an der anderen Talseite liegende Reichenberg Kar (Fig. 2 a u. b) wird mit einer Höhe von 2300—2400 m (mit Recht) dem Flachkarniveau zugewiesen; desgleichen aber auch das wenig nördlicher liegende Kar bei der Fersbach Hochalm, dessen Sohle angeblich in 2000 m, in Wirklichkeit aber in kaum 1900 m liegt, formenmäßig ein Hochtalkar ist und infolgedessen mit ersterem nicht parallelisiert werden kann. Die Korrelate des Flachkarniveaus (vgl. Fig. 2 a) in der Umgebung der Fersbach Hochalm sind das Breiteck (2114 m) und das Holzeneck (2115 m). Der gewaltige Höhenunterschied zwischen Fersbach Hochalm und Reichenberg Kar (Fig. 2 b) gilt nun als Beweis für eine Aufbiegung des Flachkarniveaus, die zugleich auch für die Entstehung der Stufe Schneiderau-Wiegenboden verantwortlich gemacht wird, da sie auf petrographische Faktoren nicht zurückgeführt werden könne; daß die damit in Zusammenhang gebrachte plötzliche Aufbiegung der Gipfelflur bei objektiver Betrachtung nicht existiert, wird unten zu zeigen sein.

Aus der Gleichstellung von Trogschulter und präglazialen Talboden resultiert auch die Behauptung PIPPANS, daß das Flachkarniveau im inneren Stubbachtal fehle. Das muß jeden, der mit dem Formenschatz der Hohen Tauern vertraut ist und die Verhältnisse vorurteilsfrei betrachtet, in Erstaunen versetzen. Sind doch im Ödwinkel-Tauernmoostal nicht nur am oberen Ödwinkel Kees und im Riffel Kar, sondern auch im Hochsedl Kar mit dem Kleinerer Kees und im Wurf Kar einwandfreie Vertreter dieses Formenelementes vorhanden, das uns auch rings um den Weiß-See und bis hinauf zum Kalser Tauern (Fig. 2 a) in klarer Entwicklung entgegentritt. Die von PIPPAN vermutungsweise hieher gestellte Gipfelfläche am Hoch Fürleg hat hingegen nicht die charakteristischen Merkmale eines Flachkares und stellt einen kleinen Rest der Kuppenlandschaft dar (Fig. 2 a). Ähnlich steht es mit dem Hochtalsystem, das PIPPAN völlig abwegig nur im Firngebiet des Ödwinkel Keeses (s. o.) und in den Flachkaren des Kl. Eiser- und des Schwarzkarl Keeses kennt (Fig. 2 b). Tatsächlich ist der Hochtalboden — natürlich, wie immer, glazial umgestaltet —

unter der Zunge des Ödwinkel Keeses und am Schwarzkarriedel als Vollform, in Resten beiderseits des in ihn als glaziale Wanne eingesenkten Tauernmooses, sowie n. des Weißsees beiderseits des Weißbachtals vorhanden.

Im Kaprunertal verfolgt PIPPAN (Fig. 1 b) die Flachkare bis in den Tal-schluß, nicht aber den Hochtalboden, der nach ihrer Auffassung an der Mooserbodenstufe endet. Tatsächlich treten jedoch korrelierte Formen (vgl. hiezu auch 13, Abb. 15 und die zugehörige Erklärung S. 550) auch w. des S-Endes des Wasserfallbodens in der Trogplatte „Die Tröge“ auf, die PIPPAN mit der wesentlich tiefer liegenden Trogschulter = präglazialer Talboden in Verbindung bringt; ferner beiderseits der glazialen Wanne des Mooserbodens, vor allem oberhalb der Nassen Wand (PIPPANS präglazialen Talboden, vgl. Fig. 1 a, b). Ein echter Hochtrogl endlich ist — natürlich ebenfalls glazial überarbeitet und mit mächtigen Schutt- und Moränenmassen erfüllt — in der Wintergasse vorhanden.

Nicht nur der Hochtrogl, sondern auch die nach PIPPAN zwar im äußeren Talteil vorhandenen und ins Unter- und Mittelpliozän verwiesenen Talbodenreste fehlen eigentümlicher Weise im Inneren des Tales; und doch müßte man erwarten, daß die älteren Erosionsstockwerke gerade im Hintergrund des Tales erhalten sind, wie dies PIPPAN auch für die Nebentäler des unteren Kaprunertales mit Recht annimmt; sie fehlen wohl deshalb, weil zwischen Flachkarniveau und dem „präglazialen“ Talboden einfach kein Platz mehr ist.

Betrachtet man übrigens die Formengliederung PIPPANS beiderseits des Grenzkammes zwischen Kapruner- und Stubachtal im Raum von Hocheiser-Kleineiser, so ergibt sich folgende schon an anderer Stelle [15] herausgestellte Inkonsequenz: Auf der Seite des Mooserbodens wird die von 2500 bzw. 2600 m auf 2800 m ansteigende und vom Hocheiser- und Grieskogelkees bedeckte Fläche — an sich durchaus richtig — dem Flachkarniveau zugewiesen [7, S. 85]; die auf der anderen Seite des Kammes, gerade gegenüber liegenden von Schwarzkarl- und Kl. Eiserkees bedeckten Kare, deren Böden ebenfalls von 2600 auf 2800 m ansteigen, hingegen gelten als Hochtal-kare [8, S. 212]. Diese Einordnung bietet dann die Grundlage für die Feststellung, daß im Stubachtal das Hochtalsystem um einige 100 m höher als im Kaprunertal liege [8, S. 222]. Folglich „muß im Gebiet des Granatspitzkernes ein sehr intensives Hebungsgebiet vorliegen“. Offenbar entlang einer dem Kamm Hocheiser-Kleineiser folgenden Verwerfung! Als Stütze für die behauptete junge Hebung des Granatspitzgebietes wird nun gar die Bloßlegung des Granatspitzerkernes angeführt, obwohl doch niemand behaupten wird, daß diese Gruppe, in der die Gipfelflur und, wie oben gezeigt, auch die Kuppenlandschaft, eine ausgesprochene Depression erfährt, ein Kullinationsgebiet darstellt. Hier liegt ebenso eine Vermengung zweier zeitlich weit auseinander liegender Vorgänge vor, wie wenn PIPPAN an anderer Stelle [9, S. 74 u. 77] die jungen Senkungsvorgänge um Zell a. S. mit der tektonischen Depression des Glocknergebietes in Zusammenhang bringt, das sich sowohl durch den gewaltigen Aufschwung der Gipfelflur, wie durch die Höhenlage der Altformenreste als ein relativ junges Hebungsgebiet dokumentiert.

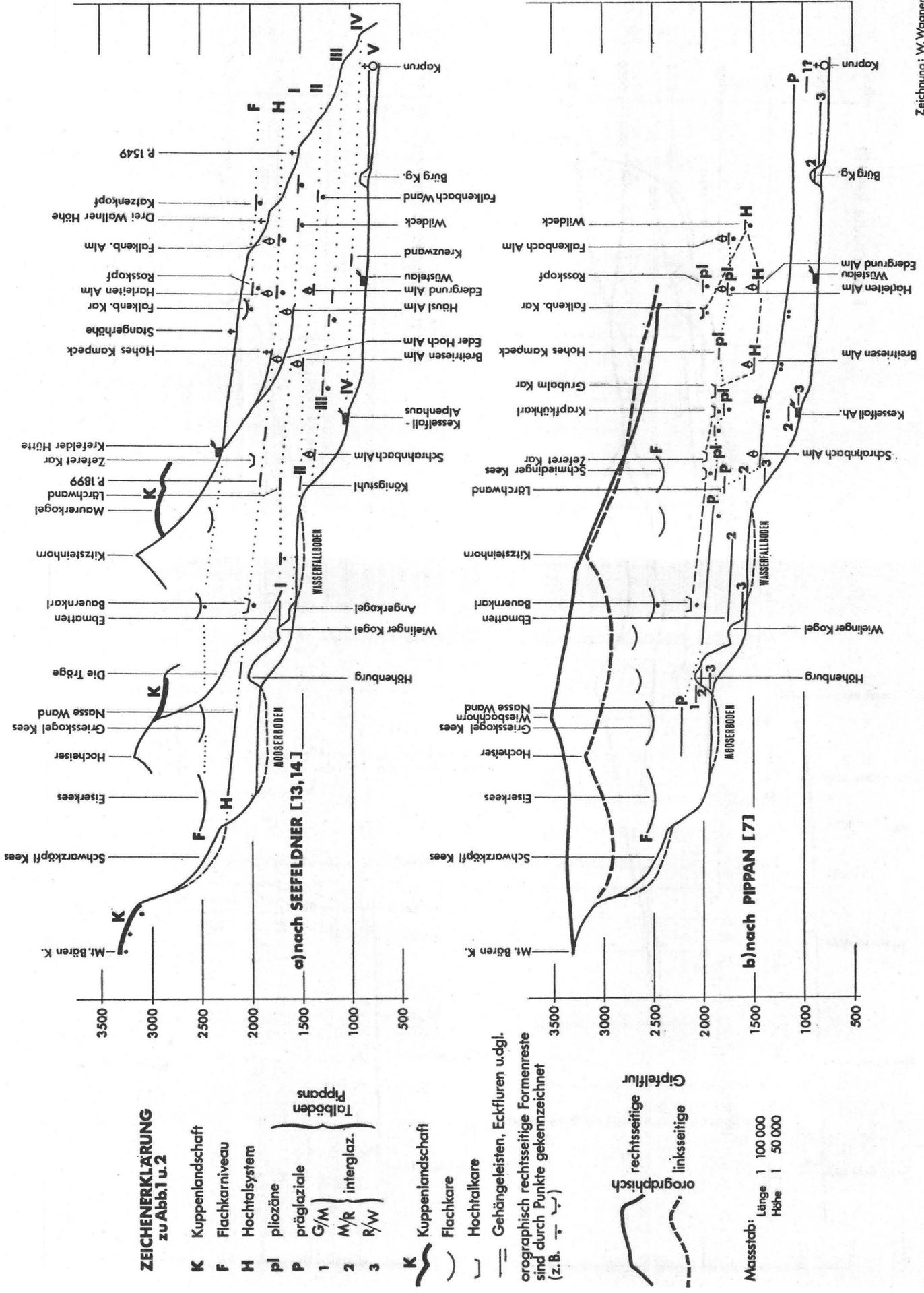
Nun ist auch noch ein Wort zu den Ansichten PIPPANS über die Ursachen des Stufenbaues zu sagen. Im Kaprunertal sollen an der Entstehung der Stufen in allen Fällen junge Hebungen mitbeteiligt sein. Hiebei fällt auf [15], daß eine solche Mitwirkung tektonischer Vorgänge jeweils anfänglich mit einer gewissen Vorsicht als eine Möglichkeit herangezogen wird, ohne

daß für solche Vermutungen wirklich zwingende Beweise vorgebracht würden, daß zum Schluß aber als bereits sichere Tatsache festgestellt wird, daß Bürgkogel-, Kesselfall- und Wasserfallstufe Gebiete einer (vorwiegend in die Eiszeit fallenden) Hebung waren oder noch sind [7, S. 115]. Die dauernde Hebung habe immer wieder zur Entstehung neuer Eintiefungsfolgen und damit — wenn wir die nicht immer ganz klaren Ausführungen PIPPANS richtig verstehen — offenbar auch zur Bildung der „interglazialen“ Leisten geführt. Die dem „präglazialen“ und den „interglazialen“ Talböden eignenden Gefällsbrüche (Fig. 1 b) sind also hier offenbar tektonisch bedingt und erst im Laufe des Eiszeitalters entstanden. Nur bei der Mooserbodenstufe wird außerdem auch mit der Möglichkeit gerechnet, daß schon vor der Eiszeit eine Gefällssteile vorhanden war.

Im Stubachtal wird ein direkter Zusammenhang zwischen Hebung und Stufenbildung ausdrücklich nur bei der oberhalb der Schneiderau liegenden Stufe angenommen. Im übrigen aber gelten dort die Stufen unter dem Einfluß der in der Zwischenzeit erschienenen Arbeit H. SPREITZERS [16] als indirekte Folge der mit wachsender Phase vor sich gehenden Aufwölbung der Hohen Tauern. Wieso es unter- und oberhalb des Enzingerbodens zu den beim „präglazialen“ und „interglazialen“ Talböden bestehenden Gefällsbrüchen (Fig. 2 b), gekommen ist, ist nicht klar ausgesprochen. Oder sollte bei der Vorliebe der Verfasserin für möglichst junge Störungen stillschweigend doch auch dort an tektonische Entstehung gedacht werden?

Die Beweise für die vermuteten Störungen stehen jedoch immer auf sehr schwachen Beinen. Denn wie die Fig. 1 b u. 2 b erkennen lassen, zeigen in beiden Fällen die begrenzenden Käme in ihrer Gipfelflur ein gegensätzliches Verhalten. Auch ist — abgesehen von der allerdings recht ungleichen allgemeinen Höhenzunahme gegen den Hauptkamm — kein klar erkennbarer Zusammenhang zwischen Stufenbildung und Gipfelflur vorhanden. Im Stubachtal spricht der westliche Begrenzungskamm durch seine Höhenabnahme in der Mitte geradezu gegen die von PIPPAN angenommene tektonische Entstehung der Stufe oberhalb der Schneiderau. Der von der Verfasserin [8, S. 216] herangezogene Kamm Lerchwand-Königstuhl-Schmiedinger ist als Beweis für einen stufenförmigen Aufschwung der Gipfelflur völlig ungeeignet, da er schräg zur Hebungsachse der Hohen Tauern verläuft und außerdem in seinen Gipfelhöhen stark von der Rückerosion der vom Salzachtal aus zurückgreifenden Täler des Rattenbachs und des Mühlbachs abhängig ist. Ferner müßten, wenn die Stufen wirklich ihre Entstehung so jungen Hebungen verdanken, auch die höheren Altformenreste eine den Höhensprüngen des „präglazialen“ Talbodens einigermaßen entsprechende Verstellung aufweisen. Das ist aber, wie aus den Fig. 1 u. 2 ersichtlich ist, nicht der Fall. Der angebliche Höhensprung zwischen Ferschnbach Hochalm und Reichenbergkar aber geht, wie oben gezeigt, auf formenmäßige falsche Einordnung zurück.

Mit den angenommenen jungen Hebungen wird von PIPPAN auch die Erscheinung der in den äußeren Talgebieten ineinander geschachtelten Schwemmkogel in Zusammenhang gebracht. Dazu sei folgendes bemerkt: Angenommen, etwa die Bürgkogelstufe sei tatsächlich das Ergebnis einer jungen Hebung. Dann ist das für die Seitenbäche des Talabschnittes Bürgkogel-Kesselfall keinerlei Anlaß zu verstärkter Schuttlieferung, da ihre lokale Erosionsbasis und auch ihr Gefälle keine Änderung erfahren hat, solange nicht die von der Sigmund Thunklamm rückschreitende Erosion zu einer Zerschneidung des Haupttales geführt hat, was bekanntlich bis heute nicht der Fall



ZEICHENERKLÄRUNG
zu Abb.1 u. 2

- K** Kuppenlandschaft
- F** Flachkarniveau
- H** Hochtalssystem
- pl** pliozäne
- P** präglaziale
- 1** G/M
- 2** M/R
- 3** R/W } interglaz. Talböden Pippans

- K** Kuppenlandschaft
- () Flachkare
- [] Hochtalare
- Gehängeleisten, Eckfluren u.dgl.
- o graphisch rechtsseitige Formenreste sind durch Punkte gekennzeichnet (z. B. —•—•—•—)

- rechtsseitige Gipfflur
- - - linksseitige Gipfflur

Massstab: Länge 1 100 000
 Höhe 1 50 000

Abb. 1. Längsprofile durch das Kaprunental.

Zeichnung: W. Wagner

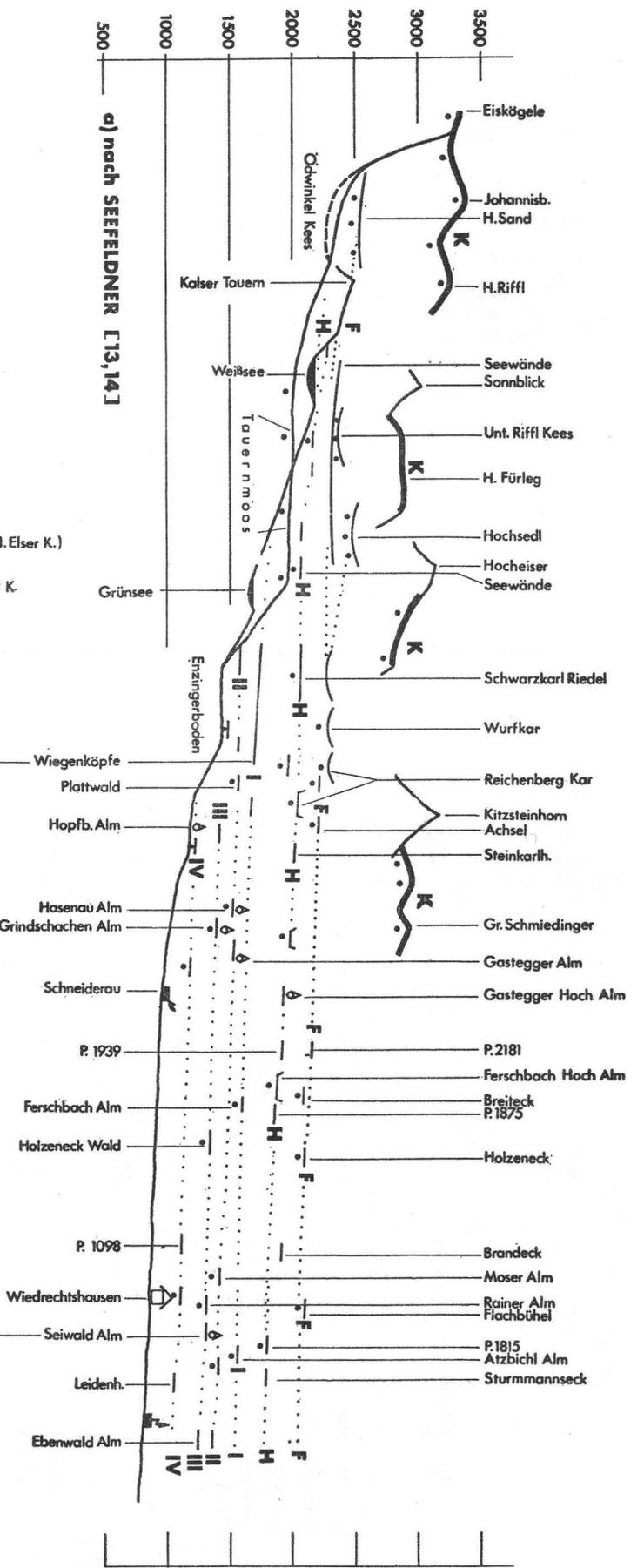
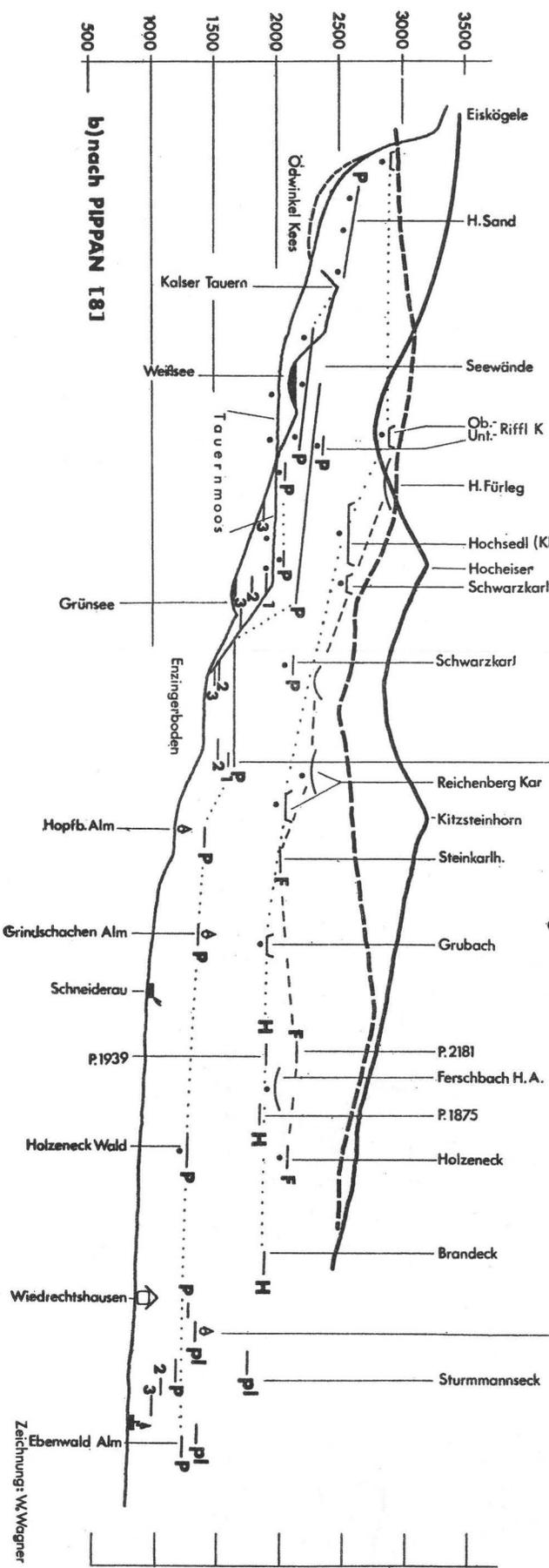


Abb. 2. Längsprofile durch das Stubachtal.

Zeichnung: W. Wagner

ist. Auch ist in diesem Zusammenhang zu beachten, daß ineinander geschachtelte Schwemmkegel auch in der Schieferzone, die gewiß kein Hebungsgebiet darstellt, vorkommen. Das spricht entschieden für eine Erklärung der Erscheinung durch postglaziale Klimaschwankungen, wobei wohl vor allem an Gschnitz- und Daunstadium zu denken ist, zu deren Zeit die inneren Abschnitte der beiden Täler noch unter Eis begraben waren, so daß es dort zu keiner derartigen Schwemmkegelbildung kommen konnte.

Vorstehende Überlegungen zusammenfassend, müssen die Vorstellungen TH. PIPPANS über die morphogenetische Entwicklung der beiden Täler — trotz mancher in den bezüglichen Aufsätzen enthaltenen wertvollen Detailbeobachtungen — abgelehnt werden, da sie einer nicht nur oberflächlichen Betrachtung nicht standhalten. Denn sie gehen von teilweise unbewiesenen Voraussetzungen aus, enthalten eine Reihe von Ungereimtheiten und führen infolge Nichtbeachtung wesentlicher morphologischer Kriterien zu keiner folgerichtigen Einordnung der Formenreste, die übrigens zum Teil in den jeweils einander gegenüber gestellten Profilen a und b identisch und nur bezüglich ihrer Deutung verschieden sind. Auch die zur Erklärung des Stufenbaues geradezu zur Arbeitshypothese erhobenen jungen Störungen sind immer nur vermutet und in keinem Fall wirklich bewiesen; denn zwischen dem Stufenbau und der Form der Gipfflur besteht keine klar erkennbare Beziehung und auch der Ineinanderschachtelung der Schwemmkegel wohnt keinerlei diesbezügliche Beweiskraft inne.

Unter diesen Umständen ist es nicht verwunderlich, daß bei einem Vergleich der in den Fig. 1 und 2 wiedergegebenen gegensätzlichen Anschauungen die b-Profile ein widerspruchsvolles, ja geradezu verwirrendes und an Inkonssequenzen reiches Bild bieten, das, wie mir scheint, im Gegensatz zu der Klarheit, Einfachheit und Folgerichtigkeit der a-Profile steht.

So glaube ich mit obigen Ausführungen gezeigt zu haben, daß es richtig war, wenn ich in meiner Landeskunde bei der Darstellung der beiden Täler (wie übrigens auch sonst gelegentlich) den Ausführungen PIPPANS nicht gefolgt bin. Durch die zeichnerische Darstellung der gegensätzlichen Auffassungen glaube ich auch die Grundlage für deren objektive Beurteilung geschaffen zu haben, die ich nun den Fachgenossen überlassen möchte.

L i t e r a t u r

- [1] A. AIGNER, Vorzeitformen in den ost-alpinen Zentralketten. Sieger-Festschrift (1924).
- [2] H. P. CORNELIUS, Zum Beitrag der jugendlichen Hebung der Alpen. Mitt. Gg. Ges. Wien 1950.
- [3] M. DROFENIG, Geomorphologie der nördlichen Glocknergruppe. Ref. Gg. Jb. a. Ö. XX. (1943).
- [4] H. HESS, Der Taitrog. Pet. Mitt. 1903.
- [5] H. KLIMPT, Morphogenese der Sonnblickgruppe. Gg. Jb. a. Ö. XXI/XXII (1941).
- [6] O. MAULL, Grundsätzliche Fragen zur alpinen Geomorphologie. Gg. Jb. a. Ö. XVI. (1933).
- [7] TH. PIPPAN, Das Kaprunertal. Mitt. d. Ges. f. Salz. Landesk. 1952.
- [8] TH. PIPPAN, Geomorphologische Untersuchungen im Stubachtal usw. Mitt. Gg. Ges. Wien 1957.
- [9] TH. PIPPAN, Anteil von Glazialerosion und Tektonik an der Beckenbildung am Beispiel d. Salzachtals. Z. f. Geom. 1957.
- [10] TH. PIPPAN, Diskussionsbeiträge z. derzeitig. Stand d. alpinen geomorphol. Forschung i. Salzburg. Z. f. Geom. 1962.
- [11] E. SEEFELDNER, Die Landoberflächen der Salzburger Alpen. Z. f. Geomorph. 1934.
- [12] E. SEEFELDNER, Die Entwicklung der Salzburger Alpen i. Jungtertiär. Mitt. Gg. Ges. Wien 1952.
- [13] E. SEEFELDNER, Salzburg und seine Landschaften, eine geographische Landeskunde. Salzburg 1961.
- [14] E. SEEFELDNER, Neuere Ergebnisse zur Morphologie der Salzburger Alpen. Mitt. d. naturw. Arbeitsgem. a. H. d. Natur i. Salzburg 1962.
- [15] E. SEEFELDNER, Morphologische Zusammenschau oder Einzelbetrachtung i. d. Salzburger Alpen? Z. f. Geom., N.F., VIII (1964).
- [16] H. SPREITZER, Die Piedmonttreppe in der regionalen Geomorphologie. Erdkunde V. (1951).
- [17] A. WINKLER HERMADEN, Geologisches Kräftespiel und Landformung. Wien 1957.