

Zum Spätglazial der mittleren Ferwall-Gruppe

(Rezent-frührezentale und jüngere spätglaziale Stadien)

Von Walter SENARCLENS (v.) GRANCY, Graz

Mit einer glazialgeologischen Kartenskizze und einer Profilgruppe

Glazialgeologische Untersuchungen des Verfassers, die 1930-1935 vom D. u. Ö. Alpenverein und 1952-1954 von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften unterstützt wurden, erbrachten in zahlreichen Alpentälern zwischen dem Wallis und der Hochschwab-Gruppe u. a. o. den Nachweis, daß das Größenausmaß der jüngsten spätglazialen Gletscher und die Lage ihrer Endmoränen von der folgenden einfachen Gesetzmäßigkeit beherrscht werden:

Sind die Täler oder Käse klein, südseitig, schuttarm, dann liegen die jüngeren spätglazialen Endmoränen — die Jungstadien: Gschnitz-Daun-Egesen — meist hoch und nahe vor den rezent-frührezentalen Moränen (rezent: letzte 100-150 Jahre, jünger fröhrezent: etwa 1800-1600 n. Chr.; älter fröhrezent: Hallstatt-Zeit, 400-900 v. Chr.). Die für solche nicht begünstigten Jungstadien erforderlichen Schneegrenze-Senkungen sind im allgemeinen geringer als die für Gschnitz-Daun-Egesen erstmals angesetzten Depressionen (somit geringer als 600-300-120 unter heute).

Sind die Täler groß, besitzen die Hochtalsohlen große Erstreckung, ist die Karumrahmung hoch, schuttreich, heute noch stark vergletschert, herrscht Nord-Exposition und allgemeine Gunst für Vergletscherung (mächtige stauende Zuflüsse, keine Windverblasung des Neuschnees), dann liegen die Jungstadien weit talauß von den rezent-frührezentalen Moränen und sie sind hierbei einander verhältnismäßig genähert. Die für solche tief und weit talab liegenden Endmoränen nötigen Schneegrenze-Senkungen sind meist bedeutender als die üblichen obigen Depressionen.

Bei Ost- oder Westauslage, bei mittleren Bedingungen für die Gletscher von heute oder einst, sind sämtliche Übergangsgrößen obiger Extreme entwickelt, hier sind auch öfter die klassischen oder originalen Senkungsbeträge der Schneegrenzen schätz- oder errechenbar. Abnorme Schuttzufuhr, Berg- oder Lawinenstürze können öfters Sonder- oder Zufallsstadien erzeugen, am häufigsten können hierdurch die Hochtal- oder Karräume zwischen Egesen und rezent-frührezenten Wällen mit Wallgruppen erfüllt werden.

Verfasser hat bei seinen letztjährigen Untersuchungen besonders die gletschergünstigen Hochtäler berücksichtigt — und zu diesen zählt das obere Stanzer- oder Ferwall-(Verwall-)Tal in der mittleren Ferwall-Gruppe. Die Gletschergunst dieses Tales besteht in folgenden Faktoren:

- a) Die Karumrahmungen erreichen vielfach 2500—2800 und mehr Meter Höhe.
- b) Die heutige (bzw. 1946-er) Schneegrenze liegt nach R. v. KLEBELSBERG (7) bei 2750—2800—2850 m. Dabei ist zu berücksichtigen, daß vor rund 100 Jahren die Gletscher günstiger Karre 1 km weit und bis 2200 m herab vorstießen, in kleinen Karen W—SW des Arlberg rezent-frührezente Moränen und die bewuchslosen Flächen der 1850-er Verfirnung bis 2200 m Höhe herabziehen und in den benachbarten Lechtaler Alpen nach den amtlichen und geologischen Karten [O. AMPFERER (2)] unter 2700—2400 m hohen Gipfeln namhafte Eis- und Firnsfelder mit rezent-frührezenten Moränenwällen bis hinab in 2200—2000 m Höhe und tiefer verzeichnet sind. O. REITHOFER (14, S. 181) veranschlagt die Schneegrenze „nicht allzu hoch über 2600 m“.
- c) Über eine Strecke von 6 km liegt das Ohsen- und Schönferwalltal über 2000 m Höhe, erst nach 12 km Erstreckung senkt sich die Sohle unter 1700 m. Auf die Gunst solchen Reliefs hat S. MORAWEZ (9; 10) verwiesen; seine meist dem Hochglazial gewidmeten Ausführungen gelten grundsätzlich auch für die Gletscher der Schlußvereisung.
- d) Die Schuttführung der Karwände ist nur in der Patteriol-Gruppe bedeutend. Im Schönferwall- und Ohsental ist sie teilweise mäßig. Teils sind die Karwände niedrig, teils liefern die kristallinen Schiefer hier meist wenig oder kleinstückigen Schutt. Immerhin ist die Mächtigkeit der örtlichen rezent-frührezenten Moränen normal, und nur der Valschavielkopf kann bei starker Vergletscherung als schuttarme Kuppe angesprochen werden.

Die Berücksichtigung aller dieser Faktoren läßt eine bedeutende jungstadiale Vergletscherung erwarten. — Wie stehen zu dieser Annahme ältere und neuere Beobachtungen, zunächst im Ohsen- und Schönferwalltal?

O. AMPFERER (2, S. 329) zeichnet hier in seiner Studie die meist fast parallel zum Talgrund, doch gleichwohl nahe über der Talsohle liegenden doppelten Seitenmoränenwälle, die erstmals R. v. KLEBELSBERG (6, S. 209) erwähnte, NÜ unter dem Verbellner Winterjöchl. O. REITHOFER ordnet „diese linken Ufermoränenwälle (die dazu gehörenden Stirnwälle sind leider nicht mehr vorhanden) ohne Zweifel dem Daunstadium des Schönferwallgletschers“ zu (11, S. 231). Hier und bis ca. 1,5 km weiter talaus bemerkt H. BOBEK (4) „allerdings stark verschwemmte Überreste von Stirnmoränen“.

Bei neuer Untersuchung (September 1954) konnten im Talgrund wohl vereinzelte Reste von Moränendecken und -absätzen bemerkt werden. Irgendwelche sicheren Ansätze zu Endmoränen fehlen. In Nachbarschaft des ehemaligen Gletscher- und heutigen Talbaches hat dies nicht viel zu bedeuten. Es setzen jedoch die Talfanken meist nicht steil und jäh, sondern allmählich an. Hier, auf zahlreichen flachen Rundhöckern, wäre

Platz für ein deutliches Umbiegen der „Ufermoränen“ zur Zungen- oder Endform. Hier könnten Aufschüttungen und Formen eines wesentlichen Stadiums gebildet und abseits des Baches wie unbeschadet von den hier nur geringen seitlichen Schuttkegeln erhalten bleiben. Das Fehlen von Endmoränen in zumindest großenteils günstigem Gelände verweist auf das Fehlen eines markanten Stadiums.

Wohl sind die von R. v. KLEBELSBERG und O. AMPFERER dargestellten Wälle sehr mächtig. Jedoch die kantige Oberflächenmoräne, sonst für Uferwälle meist sehr charakteristisch, tritt hier auffallend gegenüber Rollblöcken zurück. Die obersten Formen sind weit stumpfer, als dies bei typischen Daun-Uferwällen bemerkbar wäre. Solche Wälle pflegen stets bei geringer Eisdicke (die hier durch geringe Höhe über der Talsohle gegeben ist) die Krümmung zur Zungenform anzudeuten. — Eben diese Krümmung fehlt hier.

Man wird daher die Wälle und Absätze NÖ des Verbellner Winterjöchls nicht als typische Uferwälle, sondern — bestenfalls — als mehr oder minder ufernahe Mittelmoränen ansehen, die auf einen bedeutenden Talgletscher zurückzuführen sind. Ob eben dieser Talgletscher den auffallend gerollten und NÖ des Jöchls weit verbreiteten Moränenschutt allein geschaffen hat, bleibe offen: Wahrscheinlich ist hier wie an der Mündung des Pfluntales (u. a. o.) hochglaziale oder älterstadiale Grundmoräne erhalten geblieben, aber durch jüngerstadiale Gletscher umgestaltet worden.

Hieran lässt sich im Schönferwall- und Ohsental die Frage anschließen: Wo lagen allenfalls die Uferspuren des vermuteten größeren Talgletschers? — Zu einem Bruchteil konnten sie eben von den erörterten wallförmigen Mittelmoränen NÖ des Verbellner Winterjöchls aus beobachtet werden: In 2300—2450 m Höhe auf der östlichen Talseite. W unter der Volland-Spitze (P. 2929).

Da infolge glazialgeologischer Aufnahmen im Utztal und Stubai ein genaues Absuchen des Geländes im September 1954 nicht möglich war, wurde versucht, während der Wintermonate die vorzüglichen Luftaufnahmen des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen zur Ergänzung heranzuziehen.

Der Vergleich der Luftbilder mit den hier wie im Utztal unmittelbar beobachteten Einzelheiten, ferner mit den Studien von O. REITHOFER (11—14), ergab:

- a) Berichtigung der Gletscherumrisse.
- b) Erkennung bewuchsloser Flächen der 1850-er (und jüngeren) Verfirnung.
- c) Erkennung der meist feinschuttigen, frischen, rezenten Moränen. Unterscheidung von den meist grobblockigen und bewachsenen frührezenten Moränen.
- d) Kartierung der meist feinschuttigen älteren = jungstadialen Moränendecken.

- e) Kartierung einer großen Zahl mächtiger und klar erkennbarer jungstadialer Wälle und Wallgruppen (Ufer- und Endmoränen, wohl auch Stauch- und Bergsturzwälle).
- f) Aufnahme von Mittelmoränen, besonders auch nahe am Gletscherrand, die teils durch gleichmäßige Aufschüttung und Bewuchs, teils durch streifen- oder linienförmig angeordnete Findlingsblöcke erkennbar sind.
- g) Kartierung günstiger flacher Rundhöcker sowie tektonisch vorgezeichneter Kerben (besonders S und SW des Arlbergpasses) u. a.

Nicht am Luftbild allein erkennbar sind niedrige Moränenwälle von etwa 0,5—1,5 m Mächtigkeit oder etwa die komplizierten Einzelheiten im Umkreis des Silbertaler Winterjöchl. Und stellenweise mußten Unsicherheiten dort verbleiben, wo beraste und mehr oder weniger moränenbedeckte Rundhöcker durch das Schichtstreichen oder durch den Schurf der hocheiszeitlichen Gletscher bestimmt sein können, ihrer Anordnung nach aber sich gleichzeitig den ufer- und randnahen Mittelmoränen der Stadialgletscher völlig einfügen. In diesen Fällen wurden die Mittelmoränen nur bei Erkennung deutlicher Reihen der Findlingsblöcke in der Skizze mit „Mm“ markiert. Ein Nachteil für die Auswertung war das Fehlen einer modernen guten Karte i. M. 1 : 25.000. Die Übereinstimmung mit den durch O. REITHOFER kartierten Moränen war vielfach vorzüglich. In einigen Zweifelsfällen (Wall oder langer Rundhöcker mit Moräne) half die Einfügung der Moränenflächen nach der geologischen Karte der Geologischen Bundesanstalt (Blatt St. Anton am Arlberg). Vor allem untersuchenswert sind die jüngeren und älteren frührezenten Moränen. Voraussichtlich wird eine Prüfung der Flechten nach H. BESCHEL (3) die Moränen der spätmittelalterlichen und hallstattzeitlichen Gletschervorstöße schärfster trennen lassen und vielleicht ergibt sich noch eine deutliche Unterscheidung von manchen hochliegenden jüngstglazialen Moränen.

Die Luftbildauswertung ergab außer den hochgelegenen Ufer- und Mittelmoränen W der Volland-Spitze (P. 2929) ähnliche hochgelegene Moränen etwa mitten zwischen Verbellner Winterjöchl und Valschavie-Kopf, ferner NO des Schrofen-Kogels. Es fehlen ferner in den Karen des Ochsen- und Schönferwalltales die auffallend örtlich entwickelten und ungemein formenreichen Wallgruppen des Egesen-Daun-Gschnitz, wie sie den meisten rezenten und frührezenten Moränen der Kare der kleineren oder ungünstigeren Täler in der Nachbarschaft des inneren Ferwalltales vorgelagert sind.

Dieselben positiven und negativen Beobachtungen wurden auch im inneren, gletschergünstigen Fasul- und Moostal gewonnen. Hier wie im innersten Ferwalltal (= Ochsen- und Schönferwalltal) fehlen talaus vor den rezenten oder frührezenten Moränen nahe und hochgelegene jüngste Stadialmoränen. Man darf hieraus jedoch nicht einfach auf eine kümmerliche Egesen-Daun-Vergletscherung schließen, sondern, im Gegenteil, eher auf eine hier allgemein bedeutende jungstadiale Eisfüllung.

Im Schönferwalltal liegt, talaus von den rezenten Moränen des heute fast völlig ausgeaperten ehemaligen Ferwall-Ferners, der erste deutliche Hinweis auf einen Gletscherstand etwa 100 bis 600 m N P. 1915: Es ist der von H. BOBEK I. c. erkannte kegelförmige bzw. zu terrassenartigen Streifen zerschnittene Sander. Nur an einer Gletschertirn konnte sich der Schuttkegel gebildet haben, dessen Spitze derzeit bergwärts frei über die Talsohle emporragt. — Auffallenderweise fehlt eine deutliche Stirnmoräne unmittelbar an diesem Beginn des Sanders (sie wurde wohl in den Sander hinein verspült). Es fehlt aber auch die übrige Zungen- oder Ufermoräne, für welche auf flachen Felsbuckeln W P. 1915 sehr wohl Platz wäre: Mutmaßlich entstammt der Sander keinem markanten Vorstoß und auch keinem längeren Halt. Er ist eine Zufallsbildung (D/ex) im Verlauf des Daun-Egesen-Rückzuges, die Daun-Egesen-Gletscher reichten noch weiter talab.

Eine vereinzelte größere, aber wallarme Moränengruppe liegt bei „2240—2410“ O hoch über der Schönferwall-Hütte. Sie ist vielleicht Egesen oder noch von frührezenten Gletschern aufgeschüttet.

Eine weitere sehr komplexe Moränengruppe hat O. AMPFERER (I, S. 327) dargestellt. Diese Gruppe wurde nach Geländeaufnahme und Luftbild in der glazialgeologischen Skizze wie im Profil I—I' (mittlerer bis linker Abschnitt) umgezeichnet. Die gesamten Moränen seiner Skizze sind von O. AMPFERER nicht nach zeitlicher Entstehung, sondern nur nach dem Charakter des Schuttes (Block- oder Feinschutt-moränen) gegliedert. Zu Abschluß seiner Studie bezeichnet der Autor die höheren Moränen im allgemeinen als Daun (I. c., S. 332).

Vorhanden sind hier bei „2300“ frische rezente Moränen. Davor und in den benachbarten Karen liegen mächtige grobblockige Aufschüttungen, deren innere höhere Abschnitte wahrscheinlich jünger-frührezent sind, während die tieferen etwa hallstattzeitlich oder spätstadiale Bergsturzmoränen (D/ex) sind („2150—2400“).

Vor diesen meist mächtigen Anschüttungen liegen beraste, meist feinschuttige Ufermoränen mit Wall- und Absatzformen. Sie beginnen im S bei etwa „2280“, senken sich mit gelegentlichen Unterbrechungen gegen „2120, 2130 und 2015“ herab.

Zwischen dem oberen und südlichen Teil dieses Moränensaumes („2280—2120“) und dem mächtigen Schuttvorbau von „2150“ klafft eine Lücke moränenfreier bzw. wallfreier flacher Rundhöcker. Diese Lücke ist auffallend, da sich dahinter nicht eine flache Karumrahmung, sondern die wilde hohe und Schutt liefernde Westwand des Patteriol (P. 3059) erhebt. Innere sanfte Egesenstadien nahe unter dem Wandfuß sind hier teilweise vorhanden, der Daungletscher müßte aber mindestens bis zum Trogrand des Schönferwalltales und damit mindestens bis zum Moränensaum „2280—2120—2130“ gereicht haben. Der südliche obere Teil dieses Moränensaums ist eine ufernahe Mittelmoräne, der NNU-liche tiefere Abschnitt dürfte eher Ufermoräne als ufernahe Mittelmoräne sein.

Das Fehlen von Daunmoränen, die isoliert von den Hochkaren W des Patteriol gegen das Schönferwall hinziehen könnten, weist darauf hin, daß zur Daunzeit das Schönferwalltal selbst und auch das unmittel-

bar anschließende Ferwalltal noch von einem großen Talgletscher erfüllt waren. Wohl deutet die oben erwähnte Skizze O. AMPFERERS Wälle im Steilhang unter diesen Hochkaren und stirnartige Anschüttungen von Blockmoräne im Schönferwall-Talgrund an, der Text gibt hierzu jedoch keine nähere Deutung. Die in der Skizze l. c., S. 327, mit 2 = Feinschutt-moränen, bezeichneten Wälle sind jedoch rein erosive Ausschnitte kleiner Schluchten aus der hier auch nach der geologischen Karte (Blatt St. Anton am Arlberg) ausgedehnten Moränendecke der Taltrogwand. Die tieferen Anschüttungen (3 = tiefere Blockmoränen) sind Bergsturz-material von der von mächtigem Moränenschutt bedeckten höheren Tal-flanke, besonders auch von der blockreichen Wallstirn von „2150“.

Der Daungletscher des Schönferwalltales bei „2130—2015“ besaß etwa 200—250 m Eismächtigkeit. Er konnte somit noch einige km weiter talaus gereicht haben. — Vielleicht sind die Koten „2130—2015“ etwas zu hoch gegriffen, da eine genaue moderne Karte und exaktste Messun-gen noch nicht vorliegen. — Es ist jedoch einstweilen sehr wahrscheinlich, daß das NÜ-liche Ende eben dieses Gletschers nicht tiefer lag als die deutliche Wallzunge, die O. REITHOFER (11, S. 219) skizzierte. Der tiefste Punkt dieses Gletschers lag etwa bei 1700 m oder etwas tiefer. O. REITHOFER bezeichnet dieses Stadium als Gschnitz II, gemäß der sicher annähernd nötigen Schneegrenze-Senkung um 450 m unter heute. Nach der hier gegebenen Ableitung liegt Egesen oder Daun vor, sofern man die Gesamtentfaltung der Wälle wesentlicher bewertet als die Schätzung oder Berechnung der Depression. Angesichts der Gesamtgröße — Länge von 10,7 km, Eisdicke maximal ca. 250—300 m —, aber auch unter Berücksichtigung der Wälle am Silbertaler Winterjöchl. liegt eher Daun als Egesen vor.

O. AMPFERERS Skizze verzeichnet auf den Hochflächen NÜ-lich des Patteriol hochgelegene Blockmoränen kleiner Gletscher. Unter diesen liegen aber nach Geländeaufnahme wie Luftbildauswertung auch noch beraste Streifen seiner Moräne. Grobe Blöcke fehlen den tieferen Zonen dieser Streifen, doch sind auch sie in den oberen Abschnitten vorhanden, wo die Streifen in die obersten Karnischen emporbiegen (ca. 600—700 m WWN P. 2668). Die Moränenstreifen haben meist die Form niederer Wälle, sie können ufernahe Mittelmoränen sein oder vielleicht doch eher die Gruppe der unmittelbar anschließenden äußeren Daun- und Gschnitz-Ufermoränen. Die tiefsten derartigen Moränen enden bei etwa „2050“, die Eismächtigkeit bis zur äußersten ältesten Moräne empor be-trug etwa 290 m. Der zugehörige Gletscher mußte naturgemäß noch einige km über die Moränengruppe bei der Vorderen Branntweinhütte hinausgereicht haben — vielleicht bis in die Nähe der Wagner Hütte. Das enge und moränenungünstige Ferwalltal läßt hier nicht erkennen, ob zwischen der Wallgruppe eines großen Daungletschers bei der Vor-deren Branntweinhütte und den Gschnitzendmoränen eine kleine oder größere Lücke bestand.

Teils zum großen Daun- teils zum ca. 12—15 km langen Gschnitz-gletscher gehören als gleichzeitige Bildungen auch die tiefen End-moränen des unteren Pflun- und Maroibachtals, soweit sie gesichert

sind. Die linksufrigen Wälle des unteren Pfluntales — die in O. REITHOFERs Skizze (11, S. 219) auch etwas anders schraffiert sind als die meisten anderen Wälle der Schlußvereisung —, ziehen z. T. fast rechtwinklig von hohen Talflanken zum Pflunbach hinab. Sie umreissen so keine normale Gletscherzungue in engem Tal und sind teilweise eher erosive Ausfurchungen aus etwas älterer oder z. T. hochglazialer Moräne. — Jedoch von diesen Wällen und von den Formen abgesehen, die O. REITHOFER selbst als mögliche Murenbildung ansieht (rechtes unteres Maroital, 12, S. 180), besteht kein Grund, am Moränenwallcharakter der meisten dieser tiefen Moränen der benachbarten mittelgroßen Täler irgendwie zu zweifeln.

Lediglich der Bezeichnung Gschnitz II für die Wälle bei „1650“ (SU P. 1701) im mittleren bzw. östlichen Maroital (12, S. 180) kann nicht beigeplichtet werden. Zwar erwähnt O. REITHOFER Daunmoränen in eben dieser letzteren Studie, S. 179, und er stellt sie auch in seiner Karte dar (NW und NU P. 2127), jedoch das erstere Vorkommen ist nur eine verhältnismäßig kleine Anschüttung („1910“). Angesichts der tief herabreichenden rezenten und frührezenten Gletscherspuren, der mächtigen, steilen schuttreichen Karumrahmung und der hochliegenden Talsohle ist im oberen Maroital ein leidlich großer Talgletscher mit deutlichen Ufermoränen zu erwarten. Aber O. REITHOFERs Kartierung zeigt die ausreichenden Spuren einer zu erwartenden Daun-Gletscherzungue im Maroi-Hochtal, talab von den rezent-frührezenten Moränen bis hinab zum Steilabfall bei etwa „1910“, nicht: auch die Luftbilder lassen hiervon im Talgrund oder in dessen Nähe nichts erkennen. Dabei ergibt sich aus der Kombination der O. REITHOFERschen Karte mit dem Meßtischblatt wie auch aus dem Luftbild, daß im oberen Maroital flache moränengünstige Rundhöcker unter den steileren Karwänden weitest verbreitet sind.

Unter diesen Umständen wird man eher auf eine bedeutende als auf eine geringe Größe der Egesen-Daun-Gletscher schließen müssen. Der unterste Wall im Kar O—OSO des Albonkopfes ist — wie auch O. REITHOFER (12, S. 179) andeutet — genau oder angenähert der Uferwall des innersten großen Egesen- bis Daungletschers. Auch die Blockreihen SSO Albonkopf (W P. 2306) umreissen den Rand dieses jüngsten großen Stadiums. Die Wälle NU P. 2127 liegen abseits der Talfurche, sie sind Anschüttung durch seitlich zuströmendes Eis, das immerhin auch als Daun aufgefaßt noch im Haupttal einen Gletscher über „1910“ weit hinab erwarten läßt.

Die erstmalige Annahme eines — vom Daun offenbar gut absonderbaren — Gschnitz II-Stadiums durch W. HEISSEL (5) und J. LADURNER (8) berücksichtigte nicht den Wallreichtum der originalen Daun-Gruppe im unteren Stubaier Langental. Und die nähere Untersuchung des Uzttales 1952—1954 brachte weitere Belege dafür, daß für die Erkennung der innersten jüngsten, meist wesentlichen Stadien — Egesen- + Daun-Wallgruppe — nicht nur die Schneegrenze, sondern zumindest in gleichem Maß auch die gesamte Anordnung und Erstreckung der Wälle zu Grunde gelegt werden müssen. Nimmt man

an, daß das Daun so wie im unteren Stubaier Langental oder wie zwischen Mieminger Kette und Wetterstein auch anderorts normalerweise ziemlich wallreich ist (nur bei viele km langen Talgletschern dürften Reduktionen des Egesen oder Daun erfolgt sein), dann lag hier das Egesen-Gletscherende etwa bei 1800—1750 m im mittleren Maroital, die anschließende Daungruppe zieht sich bis etwa „1650“ hin, auch hier muß zwischen einem großen Daungletscher und einem verhältnismäßig größeren Gschnitzgletscher bzw. zwischen den zugehörigen Moränenwällen keine sehr ausgedehnte Wall-Lücke bestehen.

Diese Beispiele mögen ausreichen zur Einführung in die beigegebene glazialgeologische Karte (und in die Profile), die die bisher gebrachten Daten noch weiterhin durch Nachweise größerer Talgletscher des Egesen-Daun — im Moostal — sowie kleinerer Kargletscher ergänzt. Die letzteren liegen oder enden im allgemeinen an der Furche des Arlbergpasses bei etwa 2150—2350, sie steigen gegen den S- oder SO-Rand der Ferwall-Gruppe merklich gegen 2250—2350—2600 m Höhe empor — im Einklang mit den heutigen und vergangenen Schneegrenzen.

Der Nachweis eines 9—10,5 km langen, etwa 300 m mächtigen Egesen-Daun-Gletschers im Ferwalltal füllt eine Lücke zwischen O. AMPFERERS ausgedehnten Moränenaufnahmen in den Lechtaler Alpen (2) und den Gletscherspuren in der Silvretta, aber auch zwischen ähnlichen Befunden in den Utztaler Alpen und in der Schweiz. — Dieser Nachweis ermöglicht aber auch eine neue Stellungnahme zu den von O. REITHOFER (11—14) als interstadial bezeichneten, von H. BOBEK (4) anders aufgefaßten Schottern und Sanden im Ferwalltal und besonders am Silbertaler Winterjöchl.

L iteratur

- (1) AMPFERER, O.: Über die Ablagerungen der Schlußzeit in der Umgebung des Arlbergpasses. *Jb. d. Geol. B. A.*, 79, Wien 1929, 307—332.
- (2) AMPFERER, O.: Erläuterungen zu den geologischen Karten der Lechtaler Alpen. *Geol. B. A.*, Wien 1932, 1—125. Vgl. hierzu auch die 4 Kartenblätter.
- (3) BESCHEL, R.: Flechten als Altersmaßstab rezentier Moränen. *Z. f. Gletscherkunde u. Glazialgeologie*, I., Innsbruck 1950, 152—161.
- (4) BOBEK, H.: Die Deutung der Schottervorkommen im Ferwall- und Schönferwalltal. *Verh. d. Geol. B. A.*, Wien 1933, 51—59.
- (5) HEISSEL, W.: Quartärgeologie des Silltales. *Jb. d. Geol. B. A.*, 82., Wien 1932, 429—468.
- (6) KLEBELSBERG, R. v.: Alte Gletscherstände in den Tiroler Zentralalpen. *Z. f. Gletscherkunde*, XVII., 1929, 209—218.
- (7) KLEBELSBERG, R. v.: Die heutige Schneegrenze in den Ostalpen. *Ber. d. Naturw.-med. Ver.*, Innsbruck 1939—46, 9—32.
- (8) LADURNER, J.: Die Quartärablagerungen des Sellrain. *Jb. d. Geol. B. A.*, 82., Wien 1932, 397—427.
- (9) MORAWETZ, S.: Gletscherform und Zungengröße. *Mitt. d. Geograph. Ges.*, 83., Wien 1940, 3—16 und 93—102.
- (10) MORAWETZ, S.: Das Kommen und Gehen der eiszeitlichen Gletscher. *Petermanns Geograph. Mitt.*, 96., 1952, 21—29.

- (11) REITHOFER, O.: Über den Nachweis von Interglazialablagerungen zwischen der Würmeiszeit und der Schlußvereisung im Ferwall- und Schönferwalltal. *Jb. d. Geol. B. A.*, 81., Wien 1931, 217–236.
- (12) REITHOFER, O.: Glazialgeologische Untersuchungen in der Umgebung südlich des Arlbergpasses. *Jb. d. Geol. B. A.*, 83., Wien 1933, 173–188.
- (13) REITHOFER, O.: Über die Schottervorkommen im Ferwall- und Schönferwalltal. *Verh. d. Geol. B. A.*, Wien 1934, 70–78.
- (14) REITHOFER, O.: Die Quartärlablagerungen im Silbertal. *Jb. d. Geol. B. A.*, 86., Wien 1936, 177–196.

Karten:

Meßtischblätter 1:25.000 d. Bundesamtes f. Eich- u. Vermessungswesen Wien.

Geolog. Karten der Geol. Bundesanstalt Wien, Maßstab 1:75.000, Blätter Sankt Anton am Arlberg (1937) und Landeck (1919). — Ferner Geolog. Karten im Maßstab 1:25.000: Lechtaler Alpen, siehe unter (2) oben.