

Die Gliederung der stadialen Moränen im Stubaital.

Von Walter v. Senarcens-Grancy, Ankara.

Mit 1 Karte.

Inhaltsübersicht.

	Seite
I. Einleitung	13
II. Rezente und frührezente Moränen	13
III. Innere Jungstadien (Egessenstände)	15
IV. Äußere bis äußerste Jungstadien (Daunwälle) und das Penck-Brücknersche Daunstadium im unteren Langen Tal	17
V. Die Wälle und Wallgruppen der mittelgroßen und kleinen Kare	18
VI. Altstadien	22

I. Einleitung.

Durch eine Beihilfe von seiten des Hauptausschusses des D. u. Ö. Alpenvereines wurde mir im Sommer 1935 ein Besuch der Moränengebiete der Stubaier Alpen ermöglicht. Durch diese Studienreise schloß sich die wichtigste Lücke einer Reihe gleichartiger Aufnahmen im Gebiet zwischen den Kalkalpen NW von Innsbruck und dem O-Ende der Hohen Tauern. Ich danke hiemit obiger Stelle für die Förderung dieser Untersuchung aufs herzlichste.

Der Hauptteil der Beobachtungen ist in der beigegebenen Karte niedergelegt. Aus Gründen des derzeitigen Aufenthaltes sind Text und Literaturnotizen sehr knapp gehalten, zahlreiche Einzelheiten der Karte bleiben unerwähnt.

Als topographische Grundlagen dienten die vom D. u. Ö. Alpenverein im Maßstab 1:50.000 herausgegebenen Karten des Brennergebietes und von Sölden—Ranalt. Beide wurden mir in sehr entgegenkommender Weise von der Akad. Sektion Graz des D. u. Ö. Alpenvereines zur Verfügung gestellt.

II. Rezente und frührezente Moränen.

Frische, im Sinne von H. Kinzl (1) rezente Moränen sind naturgemäß vor den heutigen Stubaier Gletschern weit verbreitet. Ihre eingehende Beschreibung ist von H. Kinzl auch o. e. schon gegeben worden.

Die Spuren der 1850er Vorstöße herrschen bei weitem vor. Lediglich talaus des Gröbl Ferners vermute ich einen 1820er Stand bei „2030“. Sein Feinmaterial ist gut berast, die eingeschlossenen Blöcke sind hingegen noch auffällig frisch.

Eben H. Kinzi hat o. e. die völlig berasten, teils grob-, teils feinschuttigen Moränen im Vorgelände des Fernau und Wilden Freiger Ferners beschrieben und als typische jüngere frührezente Moränen des 17.—18. Jahrhunderts oder als Fernausstadien bezeichnet. Talau dieser Moränen, wie auch talau des frührezenten Standes unterm Hohen Moos Ferner erstrecken sich flache Hoctäler, denen über größere Erstreckung hin Stirnmoränenwälle fehlen. Der Bereich der äußersten frührezenten Vorstöße ist dadurch gut abgegrenzt.

Hier im inneren Stubai erreichten die frührezenten Gletschervorstöße meist nicht die Größe der rezenten Vorstöße, die älteren Moränen wurden daher durch die jüngeren Vorstöße vernichtet. Nur die drei oben genannten Gletscher dehnten sich damals über den rezenten Bereich hinaus, aber auch dieses „Mehr“ des Vorstoßes ist überall nur gering.

Im Gegensatz zu diesen für angehende Tagletscher geltenden Verhältnissen reichten die frührezenten Gletscher kleinerer Kare öfter tief und weit über die Spuren der rezenten Halte hinab. Die frührezenten Moränen des SO-lichen Abfalles des Kammes Ruderhof Spitze—Greith Spitze zeigen von ferne gesehen das frische Äußere und im Frühsommer die noch starke Firnbedeckung wie die rezenten Moränen. Bei genauem Zusehen erweist sich der Schutt als sehr grobblockig und sehr arm an Bewuchs (seltene Rasenbüschel), während die benachbarten hochgelegenen innersten Stadialmoränen der gleichen Kare durchwegs gut berast sind. Von den rezenten Moränen unterscheidet diese Stände die beträchtliche Berasung der Felswände des Karhintergrundes und der Schutthalden. Dieser Bewuchs erstreckt sich stellenweise bis in das unmittelbare Hintergelände der Blockmoränen, so daß für ein rezentes entsprechend großes Eisfeld oder dessen Spuren kein Platz übrigbleibt. Die Schuttmassen besitzen nicht die hellgrauen oder kräftig bunten Färbungen junger Moränen, sondern größtenteils nur ein stumpfes dunkles Grau, die verwitterten, abgerutschten Partien der Wallfirse sind rötlich und gelblich.

Das von ferne frische Aussehen der Wälle ist auf das noch andauernde Abbröckeln der übersteilen Wallfirse zurückzuführen. Derart unausgeglichene Wallabfälle fehlen den eiszeitlichen Ständen im allgemeinen. Die Gesamtheit der angeführten Merkmale erscheint hinreichend, diese Moränen von den rezenten wie von den stadialen recht deutlich abzusondern. Diese Auffassung ist darum zu unterstreichen, weil besonders S—SO des Scheckbühel Grates und S Punkt 3091 diese frührezenten Wälle 300—500 m unter der heutigen Gletschern in S (—SO) exponierten, kleinen Kare liegen. S Ruderhof Spitze und Schwarzer Berg erreichen zwar auch die rezenten Wälle von Kargletschern gleicher Auslage die Höhe der oben erwähnten frührezenten Stände. Aber hier sind die Umrahmungen der Kare um einige 100 m höher.

Die tiefgelegenen frührezenten Moränen bezeichnen das äußerste Ausmaß ausgiebiger aber nur kurzfristiger Senkungen der Schneegrenze und im Zusammenhang mit den Wetterschwankungen erfolgten öfter Bergstürze. Ohne letztere verging die Periode der Fernauschwankungen mitunter spurlos, auch wenn entsprechende Karformen vorhanden waren. So fehlen in dem tiefausgehöhlten Kar N Punkt 3040 (SW Innerer Wetter Spitze) frührezente Stände, während im Kar östlich der Wetter Spitzen H. Kinzi o. e. und W. Heissel (2) derartige Moränen bis in 2360 m Höhe hinab verzeichnen. Vorkommen und Ausfall der frührezenten Stadien liegen nahe nebeneinander.

III. Innere Jungstadien (Egessenstände).

In den kleinen Karen der S-Seite des Kammes Ruderhof Spitze—Pfandl Spitze liegen die innersten jungstadialen Moränenwälle ganz nahe und knapp unter den rezenten und frührezenten Aufschüttungen.

In den größeren und heute noch beträchtlich vereisten Karen S Ruderhof Spitze und Mutterbergsee Spitze wird dieser Abstand etwas größer; beispielsweise ist der innerste, von Bergstürzen nicht geradezu hervorgerufene Wall am O-Rand der Glamer Grube („2400“) von den jungen Moränen der heutigen Gletscher größeren Ausmaßes bereits fast 1 km entfernt.

Dieser Stand ist seinerzeit von H. Kinzl o. c. als Egessenstadium nach dem im SO dieser Moräne liegenden Egessengrat bezeichnet worden.

Wiederum etwas größer, 1 km etwas übersteigend, ist der Abstand der rezenten und innersten jungstadialen Endmoränen in dem Tal, welches von dem östlichen Abfall des Daun Kogels gegen die Mutterberger Alm hinzieht. Das Einzugsgebiet dieses Gletschers war größer als die Glamer Grube, es umfaßte den O-Abfall des Daun Kogel, Teile der Fläche des heutigen Daunkogel Ferners, und das nach NW hin abfallende Gehänge des Egessengrates. Der Unterschied der Einzugsgebiete erklärt hinreichend den eben erwähnten größeren Wallabstand, das Stadium „2400“ der Glamer Grube und „2080“ hier entsprechen einander vollkommen.

Diese bisher angeführten innersten Stadien sind durchwegs stark berast und gleich wie ihre Umgebung bewachsen. Infolge der hier meist bedeutenden Höhe und des Schuttreichtums der Karwände sind die Wälle meist hoch und grobblockig. Gegenüber den frührezenten Moränen ist hier das Wallgefälle ausgeglichener, übersteile, abbröckelnde Wallfirste fehlen oder sind selten. Die Wallformen sind großzügiger, das gesamte Gepräge ist ruhiger.

Die so charakterisierten Stirn- und Endmoränen fehlen nun scheinbar ganz im Vorgelände der größeren heutigen Gletscher. Vor dem Hohen Moos Ferner, Grübl Ferner, Wilden Freiger-, Sulzenau- und Fernau Ferner. Hier erstrecken sich talaus der rezenten und frührezenten Stirnwälle weite Hochtalböden mit Rundbuckeln, ebenen, abgeschliffenen Felsplatten und zugeschütteten kleinen Felsbecken bis heran an die Talwände und die tieferen Talstufen. Eine sehr ungleichartige Moränendecke ist über diese Flächen gebreitet: Stellenweise meterdicke Lagen, stellenweise schütterere Felder von Geröll. Mitunter liegen vereinzelte gerollte oder kantige Blöcke auf den Schliffbuckeln oder in den Wannen, Geröllfelder wechseln mit völlig schutfreien Felsböden.

Da dieses Gelände von den Schutthalden der Talwände, von den heutigen Bächen und größtenteils auch von den Schmelzwässern der Stadialgletscher unberührt blieb, so weist es ursprüngliche Verhältnisse auf, wie sie eben im letzten Rückgang der Stadialgletscher geschaffen wurden.

Die in diesem Gelände, an den äußersten schon gegen die Berghänge ansteigenden Rändern, vorkommenden, guterhaltenen Ufermoränen müssen daher samt den entsprechenden, weit talaus befindlichen Stirnwällen, trotz der sehr ungleichen Größenverhältnisse den oben erwähnten innersten Jungstadien kleinerer Kare in mehr oder minder sehr geringer Nähe der rezent-frührezenten Stirnwälle zeitlich und wesentlich gleichgestellt werden.

Derartige innerste Ufermoränen wurden beobachtet: Im Hochtal des Hohen Moos Ferners NW der Regensburger Hütte, im Hochtal des Grübl Ferners W der Grübl Alm, im Vorgelände des Fernau- und Schaufel Ferners O der Dresdener Hütte. Stets kennzeichnen diese Uferwälle innerste jungstadiale Gletscher von beträchtlichem Querschnitt des Eises und einem dementsprechend talaus weit entfernten Ende.

Das ebene Vorgelände des Sulzenau- und des Wilden Freiger Ferners war vom Eis des innersten jungstadialen Gletschers völlig bedeckt; die Eismassen reichten noch überall gegen das steilere Talgehänge empor, die innersten Uferwälle wurden daher nirgends in größerer Erstreckung aufgeschüttet. Nur O der heutigen Gletscherzunge des heutigen Wilden Freiger Ferners liegen einige kurze Wallstücke. Ihnen entsprechen als gleichzeitige innerste Stände die Wälle in 2500, „2550“ bis 2600 m Höhe auf der sanft geneigten Karplatte W der Mayr Spitze (P. 2771). Diese Wälle sind sehr einfach gebaut. Infolge Mangels an Bergsturzübrümmern sind sie ruhig geformt und bestehen aus feinem und vielfach auch aus geroltem Schutt mit sandigem Bindemittel. Die Wälle sind daher sehr gut berast.

Talaus der also nur teilweise von den Ufermoränen eingesäumten Hochtäler, in den tieferen Trogtälern sind infolge der Steilheit der Talwände, der kräftigen Verschwemmung durch die Bäche und infolge der oft bis zur Talmitte vordringenden Schuttkegel die zu erwartenden Endmoränen selten erhalten. Nur bei der Falbeson Alm und an der Mündung des Langen Tales liegen gut erhaltene und sehr formenreiche Moränenlandschaften, deren innerste (Egessen-) Wälle ganz vorzüglich den innersten jungstadialen Gletschern zugeordnet werden können, die durch die oben angeführten Ufermoränen umrissen werden.

Nachdem nun die innersten Endwälle kleiner, hoch in Karen endender Gletscher und großer, in den tiefen Taltrögen endender Eisströme zeitlich zusammengefaßt wurden, ist nun andererseits der so ungemein verschiedene Abstand dieser Wälle den verhältnismäßig tiefen frührezenten Wällen der Kargletscher und den verhältnismäßig in ihrer Entfaltung zurückgebliebenen Talgletschern gegenüber zu erklären. Die frührezenten Moränen sind eben die Spuren einer raschen, katastrophalen Neuvergletscherung eines weitgehend eisfrei gewordenen Geländes. Tiefliegende, zur Eisbildung gerade noch geeignete Karnischen hatten hiebei einen gewissen Vorrang gegenüber größeren Eissammelräumen, in welchen die Zusammenstauung und der Abfluß der entsprechenden Eisströme mehr Zeit erforderte.

Hingegen sind die innersten jungstadialen Moränen die Halte oder geringfügigen Vorstöße im Verlauf des Rückganges einer zur Zeit ihrer Hochentwicklung sehr bedeutenden Vergletscherung. Während der Rückgangsperiode, knapp vorm Einsetzen des Witterungsumschlages des Egessenstadiums, waren die sonnigen, kleineren Kare, in denen die Eisdicke nie sehr bedeutend war, fast völlig ausgeapert. Hingegen lagen unter den großen, schattigen, noch heute stark vergletscherten Hochkaren immer noch bedeutende Talgletscher oder jedenfalls noch sehr mächtige Toteismassen, ganz so wie dies auch in den letzten Jahrzehnten als Rückgangserscheinung heutiger Kar- und Talgletscher oft beobachtet werden konnte (siehe hiezu auch Fig. 3).

Die Aufschüttung sämtlicher oben angeführter Uferwälle großer innerster jungstadialer Talgletscher ist, zumal angesichts der Nähe rezent-frührezenter

Gletscherspuren im seitlich benachbarten Gehänge, durchwegs nur durch die geringe Vergletscherung des seitlichen Kar- oder Talgehanges, eben infolge der vorangegangenen starken Ausaperung, zu erklären.

IV. Äußere bis äußerste jungstadiale oder Daunwälle und das Penck-Brücknersehe Daunstadium im unteren Langen Tal.

Talaus des tiefgelegenen innersten Stirnwalles im Langen Tal und bei der Falbeson Alm folgen noch zahlreiche weitere Stände (siehe Fig. 4, 5). Im Langen Tal sind es zunächst sieben Wälle im Talgrund, welche das Hangende einer Moränenterrasse bilden und von denen der vierte und der siebente Wall sehr mächtig sind. Letzterer kennzeichnet ein Gletscherende in 1400 bis 1500 m Höhe, ist vom Talweg her sehr auffällig und entspricht vorzüglich der kurzen Beschreibung des Daunwalles im unteren Langen Tal in den „Alpen im Eiszeitalter“, S. 339 ff.; in Fig. 4 ist dieser Stand durch x x gekennzeichnet.

Weitere unmittelbar anschließende Gerölle und Blockmoräne findet sich in Streulage und als geschlossene Decke entlang des nach Ranalt hinabführenden Weges und ebenso auch in dem Zwickel zwischen dem Steilabfall des mit x x gekennzeichneten Walles mit der im wesentlichen durch einen Felsvorsprung gebildeten Anhöhe des „Ebenle“. In gleichem Abstand wie der nächstinnere Wall innerhalb x x folgt auch außerhalb x x ein kurzer aber deutlicher Wallrest. Noch zu diesem Wallrest gehörig oder nur wenig älter, ist ein schöner Absatz eines Uferwalles mitten im Steilhang unterm Ebenle. Endlich liegt am Ebenle selbst ein scharfgeformter, leicht verdoppelter Wall.

Nun liegen zwar die ersterwähnten acht Wälle nahezu in einer Fläche (in der Oberfläche der erwähnten Moränenterrasse), die letztgenannten Wälle unter und an dem Ebenle erheben sich, scheinbar wesentlich abgesondert, um 50—100 m über diese Fläche. Die Wallformen geben aber folgendes Bild: Die innersten Stände umgrenzen deutlich eine rundliche im Talgrund endende Gletscherzunge. Der mit x x bezeichnete Wall krümmt sich bereits nur mehr schwach gegen den Talgrund, der zugehörige, verschwemmte Stirnbogen lag daher noch 100 oder mehr Meter talaus von P. 1507. Die an x x anschließenden Wälle sind nur mehr einigermaßen endnahe Uferwälle, der Wall auf dem Ebenle ist ein Uferwall schlechweg.

Der Zwischenraum zwischen dem innersten (Egessen-)Wall und dem Stand x x, aber auch der Raum von diesem Wall bis zu dem Uferwall auf dem Ebenle ist derart stark von Zwischenständen unterteilt, daß wesentliche Wallabstände nirgends vorhanden sind und außerdem verbindet alle diese Wälle das gleiche Formgepräge. Der Wall x x, das Daunstadium der „Alpen im Eiszeitalter“ ist an und für sich kein wesentliches, besonders hervorzuhebendes Stadium am Ort der ursprünglichen Benennung, sondern nur ein Glied einer wallreichen Gruppe; diese Gruppe soll versuchsweise als jungstadiale Gruppe oder als Daun in einem neueren Sinn bezeichnet sein.

Außerhalb des leicht verdoppelten Walles auf dem Ebenle liegt weiterer Moränenschutt. Er besitzt keine Wallformen, nur unregelmäßige Hügel und Wannen. Er besteht vornehmlich aus Blöcken von hellem, grobem Ortho-

gneis, während in den jungstadialen Moränen Paragneise sehr überwiegen. Hier an dem leicht verdoppelten Wall des Ebenle ist eine scharfe Trennungslinie zu ziehen. Vermutlich ist dieser Wall der äußerste Uferwall der jungstadialen Gruppe. Der Wall auf dem Ebenle erfordert eine Eisdicke von 130—150 m im unteren Langen Tal, damit zugleich das Abfließen eines mächtigen Eisstromes in das Rutzbach Tal, und, da aus dem Hochgebirge des Wilden Freiger, Zuckerhütl und der Schaufel Spitze entsprechende ähnlich große Gletscher zu erwarten sind, so mußte hier in der Talgabel des Rutz- und Langental Baches ein beträchtlicher Eisstau erfolgen, welcher den jungstadialen Eisstrom talaus nach N trieb.

Drei deutliche, zu Talgletschern von eben diesem Ausmaß gehörende Absätze von Geröllmoränen wurden S Ranalt beobachtet, ein vereinzelter S der Gehöfte von Falbeson. Bis hierher oder vielleicht bis über Volderau¹⁾ mag das äußerste Ende des größten jungstadialen Gletschers wohl gereicht haben, jedoch wird infolge der Steilheit der Talwände, der zahlreichen Schuttkegel und durch die Verschwemmung des großen Rutz Baches ein sicher deutbarer Moränenrest sich schwerlich finden lassen. Vielleicht finden sich S Ranalt, im Moränen- und Waldgelände über dem Absatz „1450“ noch geeignete Hinweise.

Die Moränenlandschaft der Falbeson Alm bietet ungemein ähnliche Verhältnisse wie das untere Langen Tal. Wie dort schließt auch hier Wall an Wall an den innersten (Egessen-)Stand und wie dort verbindet sich hier eine von Wällen gekrönte Moränenterrasse talaus mit mächtigen äußeren bis äußersten Wällen. Wie am Ebenle liegen auch hier die scheinbar außerordentlich mächtigen, scheinbar unvereinbaren äußeren Wälle auf einem Felsriegel, dessen Anstehendes noch nahe SW der Almhütten erschlossen ist. Den äußersten Uferwällen zufolge hat der maximale Gletscher der Falbeson Alm den maximalen jungstadialen Eisstrom im Rutzbach Tal sehr wahrscheinlich noch erreicht.

V. Die Wälle und Wallgruppen der mittelgroßen und kleinen Kare.

In diesem Abschnitt lassen sich zunächst drei Typen unterscheiden:

a) Wallarme Kare oder Karplatten wie das Gelände W der Mayr Spitze (Punkt 2771).

Hier ist im wesentlichen nur der innerste jungstadiale Stand (Egessenstadium) zur Ausbildung gekommen. Während des Höchststandes der jungstadialen Vergletscherung und bis zum Rückschmelzen des Eises vor der Egessenperiode war infolge Vereinigung der Eismassen des Wilder Freiger- und Sulzenau Ferners sowie der Gletscher an den Gehängen des Trögler und eben des W-Abfalles der Maier Spitze der Eisstau derart bedeutend, daß sämtliches zur Wallaufschüttung geeignete Gelände unter der Gletscheroberfläche noch verborgen blieb.

b) Wallreiche Kare wie SO des Kammes Scheckbüchel Grat—Pfandl Spitze oder im Kar der See Alm in den Kalkkögeln (hiez Fig. 2).

Das erstere dieser Kare, die Schellegrübel Alm trägt noch frührezente Moränen, liegt also unmittelbar knapp unter dem Bereich heutiger Ver-

¹⁾ Über die südlichsten Schutt- und Schotterabsätze (siehe die Karte) reichte dieses Stadium vermutlich nicht mehr talaus.

gletscherung. Etwa 14 Stirnwälle oder stirnnahe Uferwälle sind hier von den frührezenten Ständen bis hinab zu den steilen Trogtalwänden unter der Schellegrübl Alm erhalten. Man kann diese Wallgruppe ebensowenig in wesentlich unterscheidbare Untergruppen zerlegen wie die ebenfalls über zehn Stände zählenden Wallgruppen im unteren Langen Tal oder bei der Falbeson Alm.

Hochlage und Größe des Kares und die mächtige Karumrahmung erzeugten hier einen Gletscher von fast 2 km Länge. Gleichwohl — und im Gegensatz zu den Taleisströmen — war die Eisdicke hier doch so gering, daß alle wesentlichen Klimaschwankungen von der zurückschmelzenden und wieder vorstoßenden Eiszunge deutlich verzeichnet wurden. Hierbei zerfiel der größere Gletscher in kleinere Teillappen, die auf günstigen Karabsätzen und in den Nischen unter Gipfeln der Karseitenwände (Daumbühel) verblieben. Je niedriger das Eis im Kare lag, je mehr Bergsturzschutt nunmehr von den ausgeaperten Felswänden herabzugleiten vermochte, um so höher türmten sich die grobblockigen Wälle in den innersten Karnischen, aber der Unterschied dieser Moränen von den tieferen, öfter feiner schuttigen, besser berasten ist nur graduell.

Gerade infolge der Bergsturzmassen heben sich hier die innersten (Egessen-) Wälle nicht mehr so scharf ab wie auf der Karplatte W der Maier Spitze. Und talauswärts verhindert das steile Enden der Moränenlandschaft, das Fehlen eines flachen, wallfreien Vorgeländes die sichere Feststellung der äußersten jungstadialen Ufer- oder Stirn- oder Moränen und die scharfe Abtrennung des noch vorhandenen älteren stadialen Moränenschuttes.

In den Schutthalden und Dolomitwänden der südlichen Kalkkögel Gruppe konnten rezente oder frührezente Moränen unmittelbar nicht beobachtet werden. Die rezent-frührezenten Spuren im Umkreis dieser Gruppe liegen aber im allgemeinen tiefer als die entsprechenden Gletscherspuren im Zentralstubaï, trotz geringerer Höhe ihrer Kare und Karwände: „2270“ W Zwölfer Spitz (Kammhöhen 2549—2690), rezente und frührezente Wälle in 1900 bis 2300 m Höhe der nordseitigen Mieminger Kare (Kammhöhen etwa 2400 bis 2700 m). Gewissermaßen zieht also eine tiefe „latente“ frührezent-rezente Schneegrenze durch diese Gruppe und die obersten, innersten jungstadialen Wälle schließen indirekt ebenso knapp unter frührezent-rezenten Moränen an wie in den kleineren Karen des zentralen Stubaï. Diese Senkung der Moränen sämtlicher Vergletscherungsperioden (vgl. hiezu Fig. 1), dieses Gefälle der Schneegrenzen ist durch Zunahme der Niederschläge und Verringerung der Gebirgsmassen (Senkung der Geoisothermen) begründet.

Das Seealm Kar S des See Jöchels ist wie die Schellegrübel Alm mit Moränen erfüllt. Jedoch folgen hier die Stirnwälle nicht gleichmäßig wie die Glieder einer Kette aufeinander, sondern es scheint eine auffallende Zweigliederung der Wallgruppen vorzuliegen: Der Höchststand des Kargletschers endete mit leichter Zungenbildung in etwa 1900—2100 m Höhe in den schon meist steilen Hängen unter den Almhütten. Späterhin und hier scharf gesondert, wurden teils geschlossene mächtige Wallgruppen aufgeschüttet, welche von „2200, 2250“ bis gegen 2400 m Höhe emporziehen und das windgeschützte Kargelände unter den hohen Dolomitgipfeln umgrenzen, während in dem weniger windgeschützten und schuttärmeren Schiefergelände zwischen See Alm und See Jöchel kleinere Wälle unbedeutenden Nischen vorgelagert sind.

Die Ursache dieser weitgehenden, fast isolierenden Aufspaltung der Wälle ist die tiefe Kammsenkung des See Jöchels. Dem Schellegrübel Kar fehlt eine solche Kammsenkung vollkommen, die Entfaltung der Moränengruppen ist daher dort vom Wind nicht beeinflusst, die Wallgliederung ist gleichmäßig. In den Karen zwischem Venediger und Lienzer Dolomiten und in der Hochalm-Ankogel Gruppe konnte in flachen Hochkaren mit derartigen tiefen Kammsenken oftmals beobachtet werden, daß der ungehindert durchströmende Wind offenbar fast allen Schnee verblies, Vergletscherung und Moränen auf winzige, manchmal noch zusammenhängende, manchmal völlig vereinzelte Kuchenformen beschränkte. Das Seealm Kar weist mittlere Verhältnisse zwischen diesen ausgeblasenen flachen Karen und dem tiefen windgeschützten Kar der Schellgrübl Alm auf.¹⁾ Als Egessenwälle sind in diesem südlichen Teil der der Kalkkögel Gruppe vermutlich anzusprechen: „2300“ NNO des Hohen Burgstall; kleine Moränenzungen O und SO der Schlickersee Spitze, oberste Wälle SW und SO des See Jöchels.

c) Wallarme Kare mit stirnwallfreiem Vorgelände wie die Karmulde N des Daunbühel (Punkt 2455) und O des Hohen Burgstall.

In der kleinen aber wohlgeformten, SO ausliegenden Karmulde N des Daunbühel liegen eine kurze, sehr deutliche Wallgruppe in einer höheren sonnseitigen Nische und eine kleine gerade noch rückfällige Anschüttung in der tieferen schattseitigen Nische („2250“, „2300—2400“ in Fig. 2). Ähnlich exponierte frührezente Moränen finden sich in der nahen Umgebung des Daunbühel in 2500—2420 m Höhe. Die Grathöhen ihrer Karwände senken sich öfters von 3000 m rasch auf 2800 m und selbst 2600 m Höhe herab. Daher liegt diese Moränengruppe N der Daunbühel Gruppe so nahe unter den frührezenten Ständen, daß sie trotz der unbedeutenden Umrahmung (2455—2570 m Höhe) zweifellos nur als die nächstältere, eben als die jungstadiale Gruppe aufgefaßt werden kann. Der Unterrand dieser Wallgruppe liegt etwa 200 m unter den hier ausnahmsweise sehr tief liegenden frührezenten Bergsturzmoränen vergleichbarer Karnischen und etwa 600 m unter dem Rand der Firn- und Eisflecken der letzten Jahre, in Karnischen, die ebenfalls hinsichtlich Auslage, Höhe der Kämme usw. vergleichbar sind (vgl. den östlichsten Grabawand Ferner). Die Höhenunterschiede der frührezenten Stände von etwa 400 m, der jungstadialen Wallgruppe von 600 m unter den kleinen rezenten Eisresten können hier im wesentlichen den Senkungen der entsprechenden Schneegrenzen gleichgesetzt werden, sofern man den starken Eisrückgang gerade der letzten Jahrzehnte berücksichtigen will.

Talaus der Wallgruppe N des Daunbühel liegt bis hinab zu den Steilhängen oberhalb Ranalt feinschuttige beraste Moräne, eine schmale Zone, welche im N von dem hohen, langen Uferwall der Pfandler Alm begrenzt wird. Dieser Wall verdankt seinen Ursprung lediglich einem dem großen Pfandleralm Kar entsprungenen jungstadialen Gletscher. Zwischen diesem Wall und der erwähnten Wallgruppe N des Daunbühel besteht keinerlei Verbindung, das Gelände vor dieser kleinen Wallgruppe ist über eine Strecke von 1 km vollkommen frei von Stirnwällen. Die Wälle bei „2300“ und die

¹⁾ Vermutlich ist auch in anderen seichten Karen, wie in der Scheckbühel Alm und NO der Brennerspitze, die hohe Lage der Wallgruppen auf starke Schneeverblasung zurückzuführen.

Anschüttung bei „2250“ sind daher tiefste, äußerste Wälle der jungstadialen Gruppe.

Da somit im Bereich des Daunbühel innerste und äußerste jungstadiale Wälle sowie wallreich entwickelte Gruppen vorhanden sind, kann die Beibehaltung der Bezeichnung „Daun“ für die gesamte jungstadiale Gruppe oder im besonderen für den äußersten jungstadialen Wall gerechtfertigt werden. Naturgemäß ist das Größenausmaß dieses Daun bedeutender als das der „Alpen im Eiszeitalter“.

Von gleicher Art wie die Wallgruppe N des Daunbühel sind die beiden in „2150“ und „2020“ *m* Höhe endenden Moränenkuchen O des Hohen Burgstall in den südlichen Kalkkögeln. Die tiefe Lage rezenter und frührezenter Stände in den den Kalkkögeln benachbarten Berggruppen wurde bereits erwähnt. Diese mittelbare Nähe der Jungmoränen berechtigt auch hier, die tiefliegenden Kleinkarmoränen als nächstältere, jungstadiale Gruppe aufzufassen.

Das Vorgelände der äußersten (Daun-)Wälle sind über mehrere 100 *m* hin flache, vollkommen wallfreie, von Moränenschutt fast unbedeckte Kalkbuckel.

Ähnlich tiefgelegene Moränen kleiner Eislappen wie in den südlichen Kalkkögeln finden sich auch SW der Falbeson Alm und W der Sulzenau Alm im Stubai (Wälle „1900“, „2000“). Man wird sie aber nicht wie die Wälle O des Burgstall oder N des Daunkogel zu Schlüssen auf die Schneegrenze od. dgl. heranziehen. Sie entstanden vermutlich nur durch die lokale Nähe (Kälte, Stauung) der großen jungstadialen Gletscher, ähnlich wie tiefe Moränen kleiner Eisfelder östlich der Moränenzunge des Gröbl Ferners.

Alle Verschiedenheiten der Moränenentwicklung in den jungstadialen Moränenvorkommen lassen sich hier und vermutlich auch a. o. auf die unter *a*, *b*, *c*, beschriebenen und erklärten Grundtypen zurückführen. Naturgemäß sind die Übergänge zwischen diesen Typen sehr zahlreich (vgl. hierzu Fig. 3). Die Höhenunterschiede der tiefsten (Daun-)Moränen in den kleinen und mittelgroßen Karen untereinander und zu den tiefen Enden der großen Talgletscher sind nicht größer als sie auch heute zwischen Talgletschern und Kleinkargletschern bestehen (vgl. hierzu in Fig. 1: Die Moränen am Egessengrat und Stubai Hauptkamm).

Eine Grundbedingung, die jungstadialen Wallgruppen in dieser Art zusammenfassen zu können ist: Der Untersuchung über die Entstehung der Wallgliederung den Vorrang zu geben gegenüber einer mehr schematischen Gliederung auf der Grundlage der Höhe der Wälle. Denn die Unterschiede der Höhenlagen rezenter Moränen und heutiger Gletscher und die Unterschiede der daraus ableitbaren Schneegrenzen erreichen mitunter in engstbenachbarten Gebieten auch derzeit ein Mehrfaches von 100 *m*. Die Beispiele sind zahlreich und wohl über die ganzen Alpen verbreitet.

Da in den Nachbargebieten des Stubai, im Sill Tal durch W. Heissel o. c., im Sellrain durch J. Ladurner (3) die jüngeren stadialen Moränen in Daun-, Gschnitz-II- und Gschnitz-I-Stadien gegliedert wurden, ist im Interesse der Vereinheitlichung der Auffassungen auf diese letztere Gliederung kurz einzugehen.

Die Autoren ordneten ihrem Daun-, Gschnitz-II-, Gschnitz-I-Stadium Senkungen der Schneegrenzen von — 300 *m*, — 450 *m*, — 600 *m* unter die

heutige Schneegrenze zu. Durch die eben begründete Erweiterung des Daunstadiums der „Alpen im Eiszeitalter“ zu einem umfassenderen Daunstadium (= jungstadiale Wallgruppe) wird notwendigerweise der Großteil aller Stände der Schneegrenzedepressionen zwischen — 300 m und 600 m erfaßt. Zugleich wurde weiter eben auch angedeutet, daß das Daun in neuem Sinn N des Daunbühel selbst schon ungefähr — 600 m Verschiebung der Schneegrenze unter der heutigen Lage des Eisrandes und der Schneegrenze des Grabagraben Ferners voraussetzt. Nicht größer als die Schneegrenzesenkung sämtlicher jungstadialer Wälle im Umkreis des Daunbühel ist ferner die anzunehmende Depression der Gschnitz-II- und Gschnitz-I-Stadien in den Gruppen N des Stubai nahe dem Inn Tal, wenn man gegenüber der heutigen Eisfreiheit dieser Gruppe die vereinzelt doch auch vorkommenden tiefegelegenen rezenten und frührezenten Gletscherspuren hier und besonders in Kalkalpentellen N des Inntales berücksichtigt (siehe Fig. 1).

Auch als Einteilungsprinzip der Wallgruppen innerhalb der großen jungstadialen Gruppe ist die Gliederung: Daun, Gschnitz II, Gschnitz I nicht geeignet; eher möglich ist Gschnitz I, II, III, oder, um nicht an dem tiefen Wall von Trins im Gschnitztal anzuknüpfen — Daun I, II, III. Aber auch diese Gliederungen sind nur durchführbar, wenn infolge der Windausblasung, durch tiefe Lage des Kares und seiner Grate oder durch die bekannte Treppenform der Hochkare und -täler die Wallzahl größerer Wallgruppen vermindert wurde. Angesichts des Wallreichtums und der geringen Wallabstände, wie sie beispielsweise in der Schellegrübel und Falbeson Alm und im unteren Langen Tal auftreten, sind Gliederungen in nur drei Teilgruppen zwecklos; eine Verfeinerung des Schemas, die nahezu jeden der 10—15 Wälle (und vielleicht sind in idealen Fällen der Ausbildung und Erhaltung noch viel mehr Stirnwälle möglich) erfassen will, wird andererseits leicht ins Spielerische gehen.

Demgegenüber erscheint das möglichst sichere Feststellen des innersten und äußersten Walles (Egessen-Daun) der jungstadialen Wallgruppe obigen Umrisses und die Untersuchung der topographischen und klimatischen Ursachen der so sehr verschiedenen Entwicklung innerhalb dieser Stadiengruppe eher ergiebig sein zu können.

VI. Altstadien.

Die hierher gehörigen Moränenflecke des innersten Stubai sind an Zahl, Größe und Bedeutung gering. Ihre letzte aber nur unbedeutende Formung rührt zwar von den älteren stadialen Gletschern her, die erste Aufschüttung aber oftmals von hochglazialen Gletschern.¹⁾ Ausgedehnt und daher aufschlußreicher ist die Moränenlandschaft der Schlicker Alm in der südlichen Kalkkögel Gruppe. Sie beginnt in etwa 1620 m Höhe bei der Schlicker Alm mit örtlichem Kalk- und Dolomitschutt, welcher den Gipfeln im Umkreis der Burgställe und der Schlicker Seespitze entstammt. Eng gedrängte und über mehrere 100 m fast parallel talaus laufende Wälle sind im Talgrund gut erkennbar. Aber im Gegensatz zu dem deutlich gekrümmten tiefsten

¹⁾ Die Moränenvorkommen dieser Art im Umkreis von Neustift sind der geologischen Karte der Geologischen Reichsanstalt entnommen.

jungstadialen Stirnwall bei „1760“ fehlt hier jede Zungenform. Die Wälle bei der Schlicker Alm sind daher nicht Ufer-, sondern Mittelmoränen. Das zugehörige Gletscherende könnte geringstenfalls ungefähr bei Punkt „1300“ unterhalb der Schlicker Alm gelegen haben. Wallformen fehlen aber auch hier. Zwischen den Punkten „1300“ und „1400“ gehen die Schuttmassen von Kalk und Dolomit rasch, doch ohne linienhaft scharfe Grenze über in eine Moräne von reichlich schlammigem und sandigem Material. Die meist gerollten kristallinen Blöcke entstammen den Stubai Gipfeln, diese Moräne (mehr Grund- als Oberflächenmoräne) ist hochglazialen Ursprungs.

Vergleicht man aber das kleine schmale, durch den Lokalschutt bezeichnete Talstück der Schlicker Alm bis Punkt „1300“ herab mit dem großen Ausmaß der altstadialen Vergletscherung des Mieminger Plateaus oder am Bergfuß des Wilden Kaiser (4), so kommt man zu den Schlüssen:

Der altstadiale Gletscher hat sich zur Zeit seines Höchststandes nicht auf das Gelände der Schlicker Alm bis Punkt „1300“ herab beschränkt, sondern er ist höchstwahrscheinlich in breitem Strom bis etwa gegen Fulpmes oder bis in das breite untere Stubai Tal herabgeflossen. Infolge tiefer Senkung der Schneegrenze lag das Nährgebiet dieses Gletschers nicht so sehr in den Hochkaren der Kalkkögel, sondern mehr in der tiefen Mulde der Schlicker Alm, die vor der Ausbildung der oben erwähnten aus Kalk- und Dolomitschutt bestehenden Mittelwälle vielleicht noch ebenso sehr wie das tiefere Gelände mit hochglazialer Moräne erfüllt war. Daher und infolge der offenbar nur sehr kurzen Dauer der Klimaverschlechterung gelangte hier der rein örtliche Schutt nur bis in das Gelände der Schlicker Alm, nicht weiter. Daher wurde das Gelände unterhalb der Punkte „1400, 1300“ nicht mehr mit Kalk- und Dolomitschutt überdeckt. Der Unterschied gegenüber den durch örtlichen Bergsturzschutt charakterisierten Schlernstadien (im Sinne von v. Klebelsberg (5) in den Südtiroler Dolomiten oder den Bergsturzmoränen des Mieminger Plateaus liegt nur darin, daß der altstadiale Gletschervorstoß hier nicht wie eben a. o. während seines Beginnes von großen Bergstürzen begleitet und gefördert wurde.

Genau die gleiche Beschränkung des örtlichen Moränenschuttes auf das engste Nährgebiet des altstadialen Gletschers konnte ich in der Wang Alm im südwestlichen Wetterstein und im Tögischer Tal bei St. Jakob im Deferegggen beobachten. An der Einmündung des letzteren formte der altstadiale Gletscher im wesentlichen rein hochglaziale Moräne neuerlich zu den altstadialen Wällen um. Ebenso sind auch — nach den Mitteilungen von Herrn Dr. W. Heissel, für welche ich herzlichsten Dank sage — die tiefen, altstadialen Wälle O von Fulpmes durchaus keine Bergsturzmoränen, als welchen ihnen Kalk- oder Dolomittrümmer der Serles zukommen müßten. Sondern sie bestehen nur untergeordnet aus Kalkgeröll und hauptsächlich aus kristallinen Geröllen des zentralen Stubai, welche möglicherweise von hochglazialen Gletschern schon bis in die Nähe von Fulpmes gebracht worden waren und auch hier von den altstadialen Eiszungen nur mehr umgestaltet wurden.

Wahrscheinlich bedeckten die altstadialen Eisströme gleichmäßig das Stubai Haupttal sowie seine bedeutenderen Seitentäler, ähnlich wie dies im Virgener Tal beobachtet werden konnte. Anzeichen einer Sperrung des Haupttales durch die Seitentalgletscher wie beim Ort Virgen, konnte ich hier jedoch nicht beobachten.

Der nur kurze Besuch des Stubaitales bot keine Möglichkeit zu untersuchen, ob nur ein altstadialer Vorstoß ein Schlernstadium¹⁾ aufschüttete oder ob durch mehrfache Vorstöße ein Schlernstadium und allenfalls noch im Rückzug hernach ein Gschnitzstadium²⁾ entstand. Auch bezüglich der von Moränen anscheinend völlig unbedeckten, scharfgeformten Schotterterrassen und Schuttabsätze bei Fulpmes sowie bei und SW von Neustift (Eintragung nach den Aufnahmen von W. Heissel) (2) konnte den Zusammenhängen der zeitlichen Entstehung vor, während oder nach den altstadialen Gletschervorstößen nicht nachgegangen werden.

Nur die verschiedenartige Entstehung und Entwicklung der jung- und altstadialen Moränenlandschaften sollte durch diese Studie dargetan werden. Fig. 3 versucht diese Verhältnisse in einfachem schematischem Bild darzustellen.

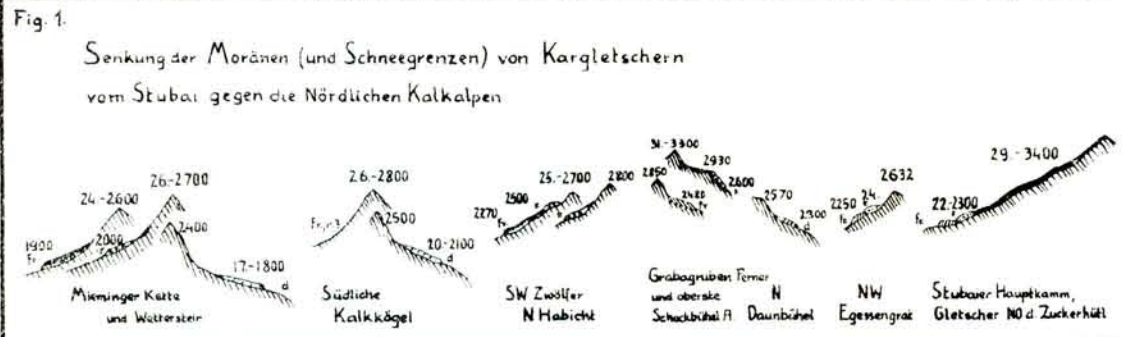
Ankara, abgeschlossen am 23. November 1937.

Literaturverzeichnis:

1. H. Kinzl, Beiträge zur Geschichte der Gletscherschwankungen in den Ostalpen. Z. f. Gletscherkunde 1929, Bd. XVII.
2. W. Heissel, Quartärgeologie des Silltales. Jahrb. d. Geol. Bundesanstalt Wien, 1932, Bd. 82.
3. J. Ladurner, Die Quartärlagerungen des Sellrain (Stubaiier Alpen). Jahrb. d. Geol. Bundesanstalt Wien, 1932, Bd. 82.
4. O. Ampferer, Geologischer Führer (mit Karte) für das Kaisergebirge. Verlag d. Geol. Bundesanstalt Wien. Geologische Karte Blatt Zirl—Nassereith.
5. R. v. Klebelsberg, Beiträge zur Geologie der Südtiroler Dolomiten. Z. d. Deutschen Geol. Gesellschaft 1927, Bd. 79, S. 280 ff.

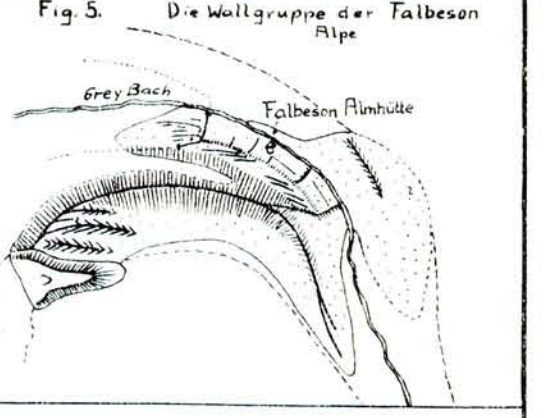
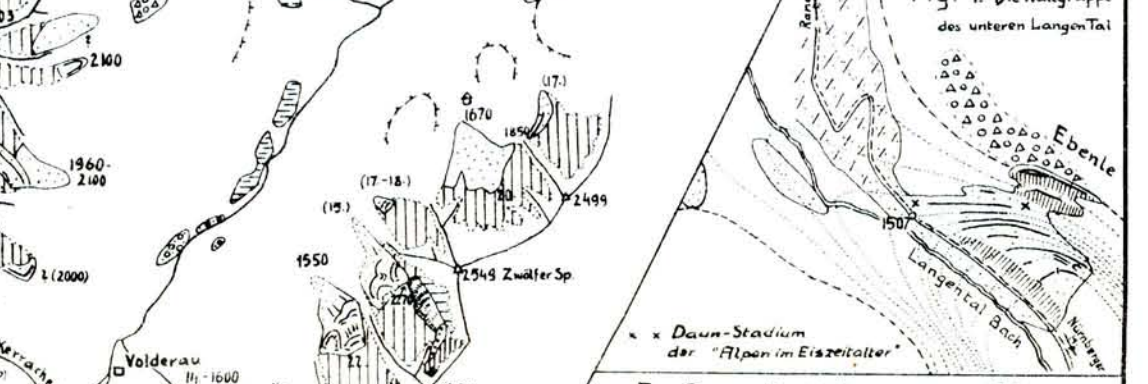
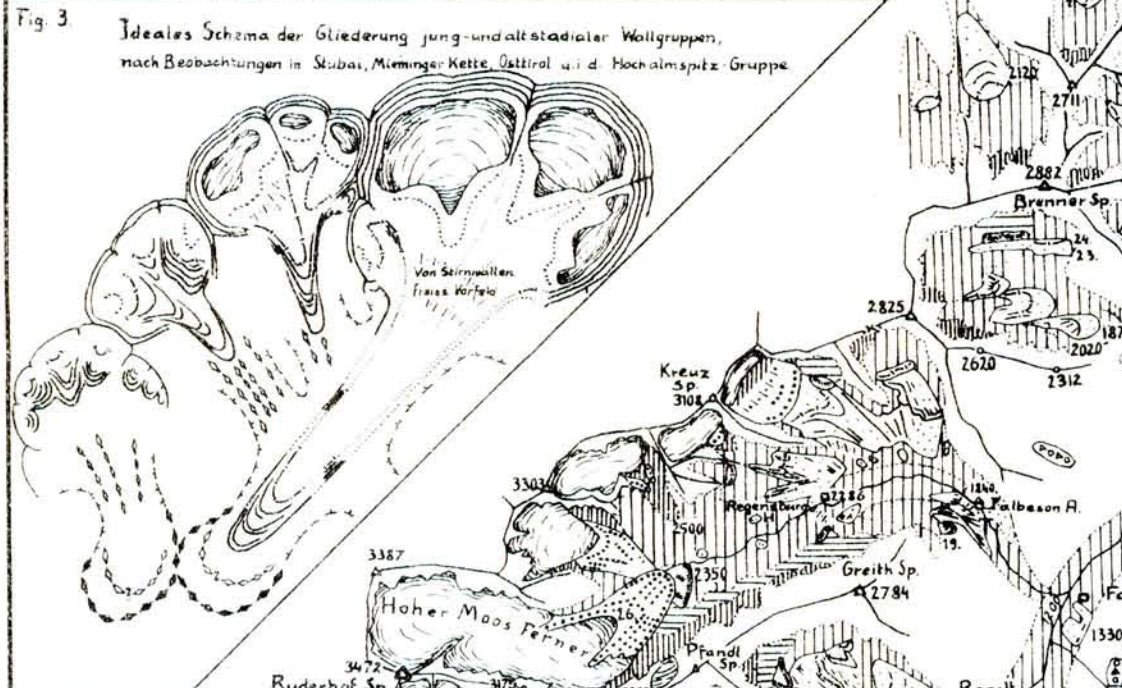
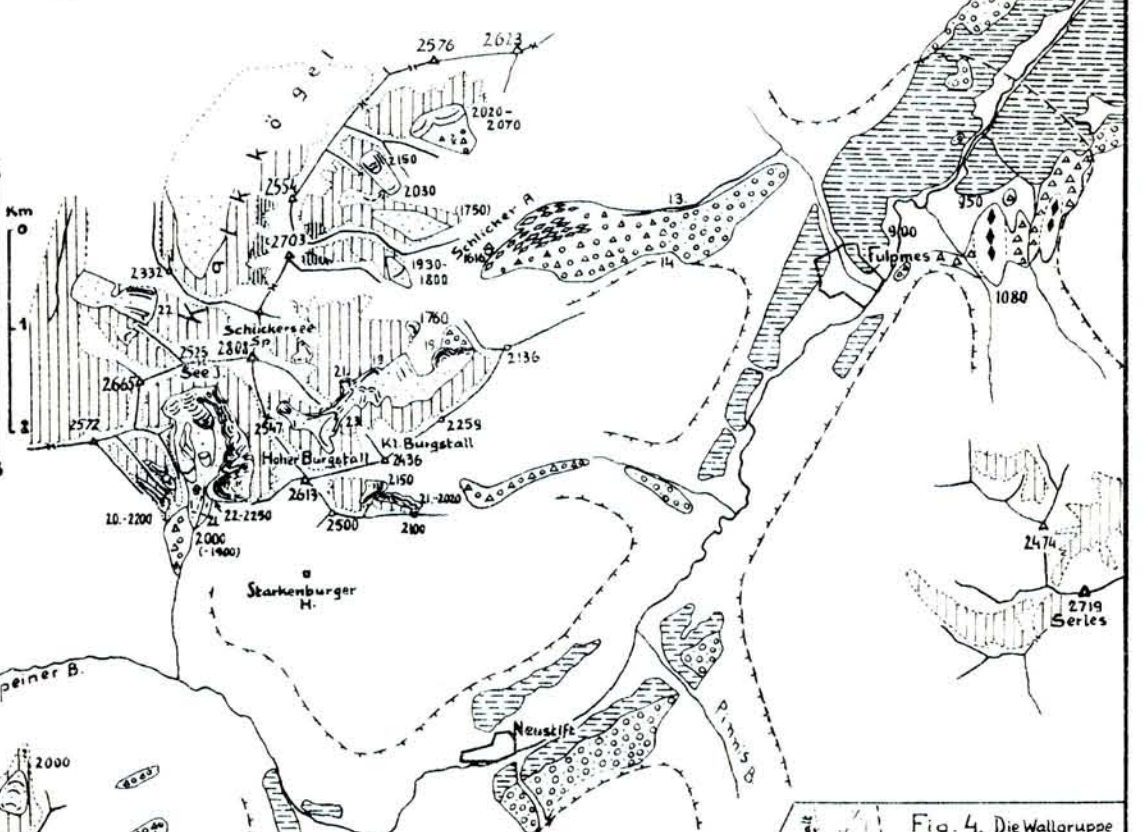
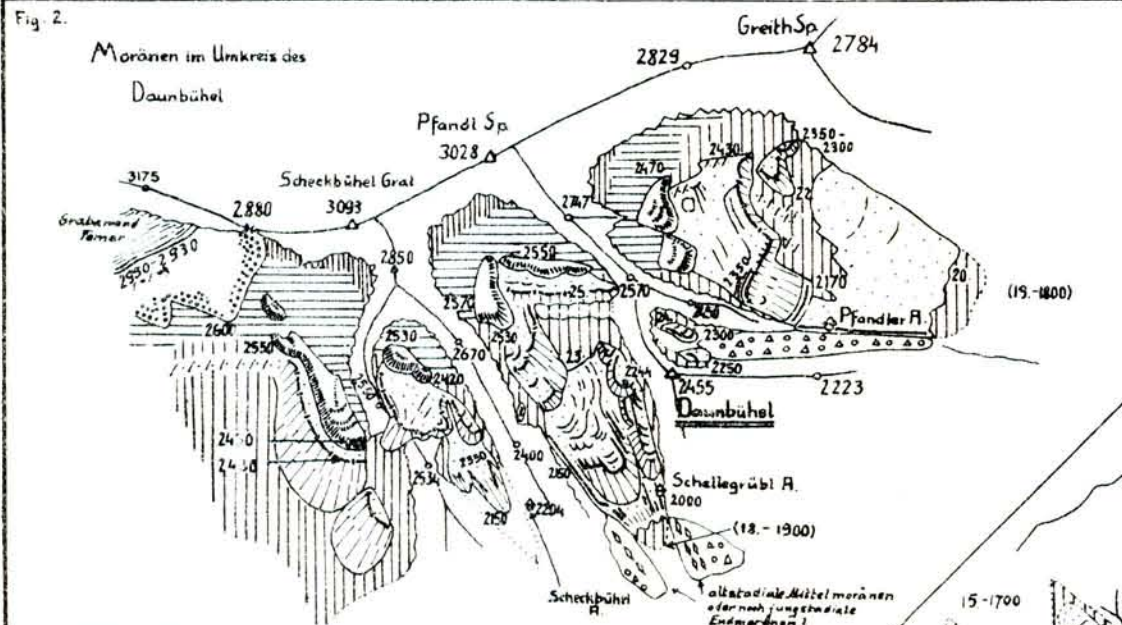
¹⁾ Schlernstadium: wohl mit W. Heissel = ehemaliger Gschnitzwall von Trins im Gschnitztal oder höchstens von ein wenig größerem Ausmaß.

²⁾ Gschnitzstadium: Untergeordneter Halt oder Vorstoß im Rückgang des tiefsten altstadialen Vorstoßes, hier zunächst als theoretische Annahme. Ausmaß eher kleiner, äußerstenfalls gleich groß wie der Gletscher des Walles von Trins im Gschnitztal.



Stadiale Moränen im Stubai Tal.

Aufgenommen mit Beihilfe des D. u. Oe. AV von W.S. Grancy, im Sommer 1935.



- Zeichenerklärung:
- Heutiger Firn u Gletscher
 - Rezente Moräne, 1850° S Gröbl A. 1820°
 - Frührezente Moräne 17-18 Jahrh., Fernau Stadium
 - Jungstadiale Moränen, Daun-Egessen
 - " - Spuren, bes. auf eisgeschliffenen Hochtalböden
 - Fläche des äussersten Daun-Vorstosses
 - Altstadium, Schlernstand, O Fulpines mit Endwällen^{x)}
 - Altst. Moräne höherer Talräume, teilw. m. Mittelwällen
 - Hochglaziale Hangendmoräne^{x)}
 - Terrassensedimente (Schotter)^{x)}

x): Nach W. Heissel, s. Text.

W.S. Grancy
Ankara
1935/37