

Die Quartärablagerungen des Sellrain. (Stubai er Alpen.)

Von **Josef Ladurner**, Innsbruck.

(Mit 1 Tafel.)

Aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Innsbruck.

Vorwort.

Vorliegende glazialgeologische Bearbeitung der Sellrainer Berge entstand auf Anregung meines Lehrers Herrn Professor Dr. R. Klebelsberg. Für die weitgehende Unterstützung und Beratung bei der Ausarbeitung des Aufnahmematerials erlaube ich mir, Herrn Professor Klebelsberg auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank zu sagen.

Herrn Dr. O. Reithofer, dem früheren Assistenten am Innsbrucker Geologisch-Paläontologischen Institut, verdanke ich manchen Rat und Literaturhinweis.

Weiters ist es mir eine angenehme Pflicht, dem Deutschen und Österreichischen Alpenverein für die Unterstützung durch Gewährung einer Beihilfe zu danken. Dank schulde ich auch der Akademischen Sektion Innsbruck des Alpenvereines für Begünstigungen, die sie mir auf ihrer Neuburger Hütte gewährt hat.

Das kartierte Gebiet ist ein Teil der Stubai er Alpen. Geologisch dargestellt wurde es auf Blatt Zirl und Nassereith (von O. Ampferer und Th. Ohnesorge) und auf Blatt Ötztal (von W. Hammer, Th. Ohnesorge und Br. Sander) der österreichischen Spezialkarte 1:75.000.

Die Namen und Höhenangaben sind der Karte 1:25.000 entnommen.

Infolge der hohen Druckkosten mußte die Arbeit, vor allem die Beschreibung der einzelnen Moränenvorkommnisse, sehr stark gekürzt und auf diesen Umfang reduziert werden. Die Originalarbeit erliegt im Manuskript im Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Innsbruck.

Morphologie des Grundgebirges.

Auf die Formbildung der Kämme und Hänge hat vor allem die Gesteinsart Einfluß genommen. Im Gebiete der Glimmerschiefer (Biotit-plagioklasgneise) herrschen infolge der leichteren Verwitterung vergleichsweise sanftere Hänge. Die leichtere Verwitterbarkeit und größere Fruchtbarkeit bringt dichtere und höher hinauf reichende Ausbreitung der Vegetation mit sich.

Im Gebiete der Hornblendegesteine und Granitgneise hingegen herrschen scharfzackige Grate und steile Wandfluchten. Treten sie als Einschaltungen in leichter verwitterbaren Gesteinen auf, so heben sie sich durch ihre Formung (z. B. scharfe Grate und steile Wände in den Schloß Köpfen in den Vorderen Kühtaiern Bergen) von diesen deutlich ab.

Von den entwicklungsgeschichtlichen Formsystemen heben sich im Landschaftsbild besonders auffällig die mitteltertiären Flächenreste im Hintergrund der Täler ab. Sie stellen flache, nur wenig talaus sich absenkende, mehr oder weniger breite Flächen dar, die von den Gipfeln nur mehr um wenige 100 *m* überragt werden. Vorne fallen diese obersten Verflachungen steil gegen die jüngeren Talböden ab.

In heute vergletscherten Gebieten tragen diese sanft geneigten Flächen die Firnfelder, z. B. die des Längentaler und Liesenser Ferners. Sie ziehen sich bis gegen 3000 *m* hinauf. Die höchsten Gipfel der Umrahmung (Brunnen Kogel 3326 *m*, Ferner Kogel 3300 *m*) ragen nur noch etwa 300—400 *m* über sie auf. Ebenso liegen die kleinen Ferner im Kraspes und Gleiersch Tal auf solchen Zonen oberster Verflachung; nur treten diese hier nicht so deutlich in Erscheinung wie z. B. beim Liesenser Ferner.

In gletscherfreien Gebieten bilden diese alten Flächen die sanft ansteigenden Böden der höchst gelegenen Kare.

Diese Flächenreste, die im Hintergrund der Täler bis gegen 3000 *m* reichen, sinken gegen das Inntal zu allmählich ab. Ihre äußersten Ausläufer dürften wohl die großen flachen Rücken von Salfeins (2001 *m*), am Birgitz (1850 *m*) und Rangger Köpfl (1936 *m*) darstellen. Das Absteigen dieser alten Flächen läßt sich auch gut in der Höhenlage der Kare verfolgen, die ebenfalls vom Talhintergrund gegen die Mündung des Tales immer tiefer rücken.

Diese Altflächen erlangten in der Eiszeit, als sie über die Schneegrenze zu liegen kamen, besondere Bedeutung als Firnspeicher.

Einer zweiten, tieferen Verebnungszone, die aber weniger in Erscheinung tritt, gehört wohl die Verflachung beim Adelschhof (1316 *m*) am Ausgang des Lizumer Tales an.

Einer noch jüngeren Etappe entsprechen die Verflachungen im Bereich der Höfe Gözner Berg (1062 *m*) und Beiler Hof (beide am Ausgang des Gözner Grabens).

Eine jüngste, große Verflachung ist im Inntal selbst feststellbar. Sie bildet die große Felsterrasse, die in einer Meereshöhe von ungefähr 800—900 *m* dem Inntal entlang zieht.

Diese drei jüngeren Verflachungen sind infolge ihrer tiefen Lage als Firnspeicher für die eiszeitliche Vergletscherung nicht in Betracht zu ziehen, da sie auch bei einer Senkung der Schneegrenze um 1200 *m* unter der heutigen nicht über diese zu liegen kommen.

Die Karschlüsse steigen mit dem Flächensystem, dem sie angehören, talein weiter an. So liegen die Kare am Ausgang der Täler bei ungefähr 2000 *m* (Kar östlich des Roß Kogels, nördlich des Hocheders und Grieb Kogels, südlich des Freihuts und bei der Juifen Alm im Liesenser Tal) und steigen taleinwärts bis gegen 2500 *m* an (Horntal und Schwärzer Grube im Liesenser Tal).

Auf die Form der Kare hat selektive Erosion großen Einfluß. Im Gebiete der Hornblendegesteine und Granitgneise (Alpeiner Berge, Inzinger und Flaurlinger Tal) treten Kare mit mehr oder weniger flachem Karboden, steiler Karwand und fast immer mit deutlich ausgeprägter Karschwelle auf. Im Bereiche der Glimmerschiefer (Fotscher Tal, Senders Tal) hingegen fehlt den Karen die Karschwelle und sie gehen in allmählicher Absenkung in das Vorgebäude über.

Zu den Erosionsformen, die die Gletscher selbst geprägt haben, ist als Erscheinung der oberen Gletschergrenze die Schlifffgrenze zu erwähnen, die den geschliffenen Teil von dem nicht geschliffenen Teil trennt. Eine recht schön ausgebildete solche Grenze ist an den Seitenhängen im Vorfeld des Liesenser Ferners gegeben. Der vom Gletscher geschliffene Teil hebt sich deutlich von den darüber folgenden nicht geschliffenen Partien ab. Auch in einigen anderen Fällen, so im hintersten Gleiersch Tal, im Vorfeld des Zischken Ferners sind schöne Anzeichen einer Schlifffgrenze.

Schliffkehlen, die mehr oder weniger ausgeprägte Einkerbungen darstellen, sind an den Seitenhängen des Liesenser Ferners, beim Gleiersch und Zischken Ferner gegeben. Aber nicht nur in den heute vergletscherten Karen, sondern auch in heute unvergletscherten Karen sind ihre Spuren feststellbar, so im Fotscher Tal, in den Vorderen Kühltaier Bergen, in den Karen des hinteren Flaurlinger und Inzinger Tales.

Abhängig ist die Ausbildung der Schlifffgrenze von der Gesteinsart. In harten, weniger leicht verwitterbaren Gesteinen (Hornblendegestein, Granitgneise) tritt sie deutlich hervor (Ferner Kogel), während in weicheren Gesteinen (Glimmerschiefer) die Schlifffkehle der Verwitterung anheim gefallen ist.

Neben diesen weithin sichtbaren Zeichen der Gletschereinwirkung sind noch die Gletscherschliffe am Boden der Kare und Täler zu erwähnen. Besonders schöne solche Gletscherschliffe treten im Vorfeld des Liesenser und Fotscher Ferners auf, wo sie in großer Ausdehnung erhalten sind. Aber auch in den heute unvergletscherten Karen sind oft schöne Rundbuckel, meist mit mehr oder weniger deutlichen Schrammen, gegeben. Solche gletschergeschliffene Felspartien, meistens sind es Felsriegel, die die Kare und Täler queren, sind bei den Finstertaler Seen (der untere See wird durch einen solchen Riegel aufgestaut), in den Karen des Kraspes und Gleiersch Tales und dann im Inzinger und Flaurlinger Tal gegeben. Ein schöner Gletscherschliff, der teilweise durch Moränenschutt verdeckt ist, und in dem die Bäche tiefe Rinnen gegraben haben, findet sich im Kar nördlich des Gieß Kogels bei der Peter Anich Hütte. Gletscherschliffe am Boden der Täler liegen im Liesenser Tal unterhalb des Kniepißbauern (nördlich von Praxmar) und am Ausgang des Inzinger Tales etwas nördlich der Häuser des Weilers Eben. Letzterer liegt in einer Höhe von 1000 m und zeigt nordöstlich verlaufende Schrammen. Während in den Karen und Talhintergründen die Gletscherschliffe ziemlich häufig sind, treten sie weiter talaus nicht mehr in Erscheinung, da sie meist durch Schutt oder durch Vegetation verhüllt sind. Vielfach sind sie auch, besonders in weicheren Gesteinen, der Verwitterung anheim gefallen.

Die Mehrzahl der Täler zeigen im Querschnitt mehr oder weniger ausgeprägte Trogform. Eine Ausnahme machen nur das Senders, Lizumer,

Inzinger und Flauringer Tal. Sehr schön tritt die Trogform im Liesenser Tale auf, wo im Hintergrund ein felsiger Trog vorliegt, der nur stellenweise durch geringmächtige Moränenschuttmassen oder seitliche Schutthalden überdeckt ist. Weiter talaus wird die felsige Talsohle durch starke Gehängeschuttbildung verhüllt. Dieselbe Erscheinung ist auch im Kraspes und Gleiersch Tal zu beobachten. Ähnliches gilt auch für das Fotscher Tal, wo im Hintergrunde ebenfalls ein Felstrog gegeben ist, während talaus dieser durch Gehängeschuttmassen verdeckt wird.

Im Längsprofil zeigen die meisten Täler des Gebietes einen mehr oder weniger deutlichen Stufenbau. So wird das Kraspes, Gleiersch, Liesenser, Fotscher und auch das Stamser Tal durch Felsriegel, deren Oberseite meist von Gletscher geschliffen ist und die der Bach zerschnitten hat, in einzelne Becken geteilt. Im Senders und Flauringer Tal fehlt ein solcher Stufenbau.

In einzelnen Tälern (Gleiersch, Liesenser, Fotscher Tal und zum Teil auch im Sellrainer Obertal und Haupttal) brechen die seitlichen Kare und Nebentäler mit Wandstufen oft 200—300 m tief gegen die Sohle des Haupttales ab. Die Bäche überwinden diese mit kleinen Wasserfällen. Diese tief eingeschnittenen Flußtäler sind durch die eiszeitliche Vergletscherung zu Trogtälern ausgeweitet worden. Wie weit auch eine glaziale Übertiefung beteiligt ist, ist nicht nachweisbar. Der Boden dieser Kare setzt sich manchmal entlang dem Hang als eine Terrasse, den randlichen Resten des alten Talbodens, fort.

Mit glazialer Erosion zusammenhängende Seen des Gebietes sind: Die beiden Finstertaler Seen (südlich von Kühtal). Sie liegen in einer großen, gemeinsamen, vom Gletscher ausgeschliffenen Felswanne, die vorne durch einen Felsriegel mit rundgeschliffener Oberseite abgeschlossen wird. Die Trennung der beiden Seen ist durch Moränenschutt eines Seitengletschers bewirkt worden (siehe Seite 401). Der Taxer See (in den Vorderen Kühtaier Bergen, in dem von SSE zur Flauringer Alm absteigenden Nebental des Flauringer Tales); er liegt in einer vom Gletscher ausgeschliffenen Wanne, die vorne außerdem noch durch einen Moränenbogen abgeschlossen ist. Der See im „Seeloch“ (Inzinger Tal); er liegt in einer wannenförmigen Einnuldung und wird vorne durch einen gletschergeschliffenen Felsriegel begrenzt.

Zu erwähnen sind noch einige erloschene Seen, so jene bei der Liesenser Alm und bei der See Alm, die beide durch den eigenen Bach und von seitlichen Schuttkegeln zugeschüttet worden sind. Außerdem sind in einigen Karen, so nördlich von Kühtal, im Gleiersch Tal bei der Neuen Pforzheimer Hütte und im Fotscher Tal bei der Almind Alm mehrere kleine Wasseransammlungen (Seeaugen) verlandet.

Die quartären Ablagerungen.

I. Moränen.

Sellrainer Obertal.

Im Sellrainer Obertal (Kühtaier Sattel — Haggen) erlangt Moränenschutt große Entfaltung. Hauptverbreitungsgebiet sind die Kare, während im Talgrund glaziale Aufschüttungen fast fehlen.

Südlich von Kühtai liegen im großen Kar zwischen Kraspes Spitze (2955 *m*) und Großem Zwölfer Kogel (2993 *m*) drei kleine Gletscher mit mehr oder weniger deutlichen Stirnbögen des 1850er Stadiums in ihrem Vorgelände.

Nördlich davon am Ende des Oberen Finstertaler Sees liegt welliger Moränenschutt ohne eindeutige morphologische Ausprägung.

Östlich der Finstertaler Seen, im Kar zwischen Neuner Kogel (2806 *m*) und P. 2640 liegen bei 2430, 2400 und 2360 *m* schöne Stirnwälle.

Die beiden Finstertaler Seen, die in einer großen, gemeinsamen, vom Gletscher ausgeschliffenen Felswanne liegen, werden durch Moränenschutt, der aus diesem Kar herabzieht, voneinander getrennt.

Im Kar unterhalb des Großen Zwölfer Kogels (2993 *m*) liegt Moränenschutt mit undeutlichen Wallformen.

Bei den günstigen Formverhältnissen in den Karen und bei der bedeutenden Höhe der umrahmenden Berge ist zur Erklärung dieser Moränenbildungen schon mit einer Senkung der Schneegrenze in Daun Ausmaß das Auslangen zu finden.

Nördlich der Finstertaler Seen liegt am Weg gegen Kühtai Moränenschutt mit einem Stirnbogen bei 2160 *m*. Ein weiteres Moränenvorkommen folgt am Hang südlich über Kühtai. Zwei Stirnbögen liegen bei 1980 und 1960 *m*.

Für diese Wälle ergibt trotz schattiger Lage erst eine Senkung der Schneegrenze in etwa Gschnitz I Ausmaß ausreichende Flächen für Gletscherbildung (Gschnitz I und Gschnitz II siehe Seite 402 und Seite 418).

Im großen Kar zwischen Neuner Kogel und Geiß Kogel (2823 *m*) heben sich bei 2370, 2360 und 2320 *m* mehrere schöne Moränenbögen aus dem grobblockigen Moränenschutt ab. Nächsttiefere Wälle folgen bei 2290, 2260 und 2255 *m*. Die beiden Plenderle Seen werden durch Moränenbögen aufgestaut.

Ein weiteres Moränenvorkommen liegt im Kar nördlich des W Grates des Geiß Kogels. Der Moränenschutt zieht mit mehreren schönen Bögen bei 2345 und 2320 *m* bis knapp über die Sohle des Sellrainer Obertales hinab. Ein tiefster Wall liegt bei 2168 *m*, der an seiner Innenseite den dritten Plenderle See aufstaut.

Bei den verhältnismäßig günstigen Hangformen in den Karen und bei der schattigen Lage ist zur Erklärung dieser Moränenbildungen eine Senkung der Schneegrenze um 300—350 *m* (also Daun) anzunehmen. Für den Wall bei 2168 *m* ist Gschnitz I Alter wahrscheinlich.

Weitere Vorkommen von Moränenschutt liegen in der Hinteren und Vorderen Hirsch Eben und im Kar nordöstlich des Röth Joches. Für diese Wälle (zwischen 2180 und 2020 *m*) kommen trotz schattiger Lage der Hänge bei einer Senkung der Schneegrenze um nur 300 *m* unzureichende Hangpartien über die Schneegrenze zu liegen. Erst eine Senkung um weitere 300 *m* (also Gschnitz I) ergibt ausreichende Flächen für Gletscherbildungen.

In der großen Karmulde „Im Schwarz Moos“ (N Seite des Sellrainer Obertales) liegt eine schöne und unversehrte Moränenlandschaft,

die sich von 2500 *m* bis an die Sohle des Sellrainer Obertales hinabzieht. Aus ihr heben sich zahlreiche sehr schöne Wälle hervor; oberste liegen bei 2500 und 2460 *m*, die tiefsten bei 2325 und 2290 *m*.

Bei der sonnigen Lage des Hanges und bei den morphologisch ungünstigen Hangformen (Steilhänge und Wandstufen) ergibt erst eine Senkung der Schneegrenze um 400 bis 500 *m* ausreichende Flächen für Firnansammlung. Da diese Gruppe von Wällen sich näher dem Gschnitz als dem Daun Stadium anschließt, sich aber in jenes nicht einordnen läßt, möchte ich im Einvernehmen mit meinem Freunde Werner Heißel dafür den Namen Gschnitz II in Anwendung bringen (Senkungsbetrag 400 bis 500 *m*). Für das eigentliche Gschnitz Stadium möchte ich im folgenden den Namen Gschnitz I verwenden.

Weitere Moränenvorkommnisse folgen in der großen Karmulde zwischen Mug Kogel (2697 *m*), Kreuz Jöchel (2565 *m*) und Grieß Kogel (2887 *m*).

Unterhalb des Kreuz Jöchls bildet der Moränenschutt einen flachwelligen Boden, aus dem sich bei 2318 *m* ein flachkuppiger Stirnwall abhebt. Bei der Zirnbacher Schäfer Hütte vereinigt sich dieser Moränenschutt mit solchem aus dem Kar südwestlich des Grieß Kogels. Die Zirnbacher Schäfer Hütte steht auf der flach aufgeschütteten Innenseite eines undeutlichen Stirnbogens. Aus der Karmulde unter P. 2616 zieht ebenfalls Moränenschutt mit einem deutlichen Wall bei 2450 *m* gegen die Hütte.

Bei den für Gletscherbildungen wenig günstigen Formverhältnissen der Karmulde ist mit einer Senkung der Schneegrenze in Daun Ausmaß noch nicht das Auslangen zu finden. Erst eine Senkung um weitere 100 bis 150 *m* (also Gschnitz II) ergibt ausgiebige Flächen für Firnansammlung.

Sellrainer Haupttal.

Im Sellrainer Haupttal (Haggen—Kematen) liegt morphologisch ausgeprägter Moränenschutt fast nur in den seitlichen Karen und Mulden. Im Talgrund erlangt er geringere Bedeutung.

An der Nordseite des Sellrainer Haupttales liegt am Haggener Sonnberg Moränenschutt mit mehreren schönen Stirnbögen bei 2340, 2320 und 2280 *m*. Bei der äußerst sonnigen Lage des Hanges und bei den für Firnansammlung wenig geeigneten Hangformen ergibt erst eine Senkung der Schneegrenze um 500 *m* (also Gschnitz II) günstige Flächen für Gletscherbildung.

Weiter talaus liegt Moränenschutt in der Roßgrube, am Paidler Sonnberg und dann unterhalb (S) des Roß Kogels mit einzelnen mehr oder weniger schönen Stirnbögen. Bei der morphologisch geringen Eignung der Hänge für Firnspeicherung und bei der südseitigen Lage kommen erst bei einer Senkung der Schneegrenze um mindestens 500 bis 600 *m* für Gletscherbildung brauchbare Flächen über die Schneegrenze zu liegen.

Weiter talaus innerhalb des Kögerls (2197 *m*) zieht Moränenschutt aus einer Mulde bis knapp über die Sohle des Sellrainer Tales hinab. Wallformen fehlen hier.

Nördlich des Windecks (Südseite des Sellrainer Haupttales) liegt grobes Schuttwerk mit Wällen bei 2080 und 2060 *m*. Für diese ist infolge der ungünstigen Hangformen Gschnitz II Alter wahrscheinlich.

Im Talboden des Sellrainer Haupttales erlangt Moränenschutt zwischen Haggen und St. Sigmund schöne Entfaltung. Aus dem welligen, vom Zirnbach tief zerschnittenen Boden hebt sich bei St. Sigmund (1516 *m*) ein undeutlicher Moränenwall ab. Die Kirche steht auf ihm. Der Moränenschutt stammt von einem Gletscher aus dem Kraspes Tal.

Bei der Größe des Einzugsgebiets und dessen schattiger Lage ergibt schon eine Senkung in Gschnitz I Ausmaß genügend große und ergiebige Flächen für Firnansammlung.

Weiter talaus liegt am Hang nördlich von Gries im Sellrain moränenverdächtiger Schutt, der eine dem Hang entlangziehende Leiste bildet und die den Rest eines linken Uferwalles darstellen dürfte. Ein dazugehöriger Stirnbogen fehlt.

Kraspes Tal.

Das Kraspes Tal ist heute zwar hochgeschlossen, zeigt aber wenig Kare mit Flächenbildung und war anscheinend für Firnansammlung wenig geeignet. Nur im Talhintergrund und an der Westseite zwischen Schölller Kogel (2899 *m*) und Neuner Kogel (2806 *m*) liegen zwei Kare.

Im Hintergrund liegt in einem großen Kar der Kraspes Ferner mit einem breit ausladenden Wall des 1850er Stadiums in seinem Vorgelände. Die heutige Schneegrenze ist bei 2820 *m*.

Im Kar zwischen Schölller Kogel und Neuner Kogel (Stein Tal) zieht Moränenschutt mit mehreren Wällen bei 2320, 2250 und 2150 *m* bis an die Sohle des Kraspes Tales hinab. Bei der günstigen Karform und der schattigen Lage ergibt schon eine Senkung der Schneegrenze in Daun Ausmaß geeignete und ergiebige Flächen für Firnansammlung.

Im Talboden des Kraspes Tales liegt Moränenschutt nur an der Öffnung des Tales gegen das Sellrainer Obertal. Hier bildet er einen vom Zirnbach zerschnittenen linken Uferwall. Dieser Uferwall ist wohl der Rest eines Gschnitz I Gletschers, der aus dem Kraspes Tal bis St. Sigmund reichte, wo der Moränenschutt stirnförmig abschließt (siehe Seite 403 oben).

Gleiersch Tal.

Im Bereiche des Gleiersch Tales haben Moränenablagerungen mit teilweise sehr schönen Wällen besonders in den Karen und Mulden der beiderseitigen Talhänge große Verbreitung. Im Talhintergrund fehlen Glazialablagerungen fast ganz.

Im Hintergrund des Gleiersch Tales liegt der Gleierscher Ferner. Seine Schneegrenze ist bei etwa 2820 *m*. In seinem Vordergrund liegen neben dem 50er Stadium noch mehrere frührezente Wälle.

In den Karen östlich des Kammstückes P. 3184—Hoher Gries Kogel (3170 *m*) und Hoher Gries Kogel—Zwieselbacher Gries

Kogel (3060 *m*) liegen heute noch kleine, weit hinauf ausapernde Gletscher mit schönen frührezenten Moränenwällen in ihrem Vorgelände.

Im Talboden selbst liegen bei 2290 *m* zwei kleine Stirnwälle eines Daun Stadiums, die ihrer Lage nach von einem Gletscher aus dem Kar zwischen Hohem Grieß Kogel und Zwieselbacher Grieß Kogel stammen.

Nordöstlich des Metzgersteins zieht Moränenschutt mit zwei Stirnbögen bei 2450 und 2410 *m* gegen die Neue Pforzheimer Hütte, wo er sich mit Schutt vom Gleiersch Joch her vereinigt und nun als gemeinsame Moränendecke bis an den Gleiersch Bach hinabzieht, wo sich bei 2140 und 2120 *m* aus ihr zwei undeutliche Stirnbögen abheben.

Nördlich der Neuen Pforzheimer Hütte zieht aus dem Roten Gruben Kar (zwischen P. 2960 und Horn Kogel) Moränenschutt in breiter Ausdehnung zum Gleiersch Bach hinab. Oberste Wälle liegen bei 2650 und 2550 *m*, der tiefste bei 2340 *m*.

Nordnordöstlich der Hütte bei P. 2247 (am Westhang des Gleiersch Tales) liegt ein undeutlicher Stirnwall.

Bei den sonnigen und für Firnansammlung wenig geeigneten Hängen ergibt erst eine Senkung in Gschnitz II Ausmaß (400—500 *m*) ausreichende Flächen für Gletscherbildung. Für die beiden Wälle im Talboden (2140 und 2120 *m*) ist wohl mit einer Senkung in Gschnitz I Ausmaß zu rechnen.

Weiter talaus im Kar unterhalb Hornkogel—P. 2878 liegt Moränenschutt mit Wällen bei 2690, 2560 und 2480 *m*, für die bei der geringen Kargröße und der ausgesprochen sonnigen Lage der Hänge eine Senkung der Schneegrenze um etwa 300—400 *m* anzunehmen ist.

Im nördlich benachbarten Kar in der Äußeren Grube liegen schöne Daun Moränenwälle bei 2680 und 2520 *m*.

Weiter talaus, gegenüber der Äußeren Hütte, liegt Moränenschutt mit zwei Bögen bei 1890 *m*. Für diese Wälle ist Gschnitz I Alter wahrscheinlich.

An der Ostseite des Gleiersch Tales sind infolge der ungeeigneten Hangformen Moränenaufschüttungen weit weniger verbreitet als an der Westseite.

Am Fuß der Hohen Grubenwand liegt in einem ganz nordseitigen Kar der Zischken Ferner. In seinem Vorgelände sind schöne frührezente Stirnwälle erhalten. Weiter talaus am selben Hang liegen im Kar nördlich des Zischkeles und P. 2783 (in den Sattel Schrofen) zwei kleine Firnfelder mit mehreren schönen Stirnwällen in ihrem Vorgelände. Sie können durch eine Senkung der Schneegrenze von etwa 200 *m* gegenüber der heutigen erklärt werden.

Ein weiteres Vorkommen glazialen Schuttes ist in der Karmulde südwestlich des Lambsen (2873 *m*). Aus dem welligen Schuttboden heben sich bei 2500 und 2475 *m* schöne Stirnbögen ab. Bei der schattigen Lage der kleinen Karmulde und den günstigen Hangformen kommen schon mit einer Senkung der Schneegrenze in Daun Ausmaß geeignete und ergiebige Flächen für Firnansammlung über die Schneegrenze zu liegen.

Liesenser (Melach) Tal.

Im Hintertal des Fernau Tales liegt in einem nordseitigen Kar der Längentaler Ferner. In seinem Vorgelände sind sehr schöne rezente und frührezente Moränenwälle erhalten, die Kinzl (11) ausführlich beschrieben hat. An der Westseite des Talhintergrundes liegen nördlich und östlich des Hohen Sebles Kogels (3238 *m*) drei kleine Gletscher mit Moränenwällen aus den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts und ältere frührezente Wälle. Ähnliche Verhältnisse sind auch im Vorgelände des Winnebach Ferners gegeben.

Weiter talaus an der NW Seite des Fernau Tales ist in der Schwärzer Grube (südlich der Schöntaler Spitze) eine schöne Moränenlandschaft mit deutlichen Wällen bei 2640, 2540 und 2440 *m*. Bei der ausgesprochen sonnigen Lage der Schwärzer Grube und bei der geringen Größe des Karraumes stellen die Moränen wohl Abstufungen eines Daun Stadiums dar.

Im Fernau Tal liegt bei der Längentaler Alm eine schöne Moränenlandschaft. Nördlich der Almhütte zieht ein linker und rechter Ufermoränenwall gegen das Liesenser Tal, wo bei 1740 *m* ein ganz verwaschener Stirnbogen liegt. Bei den besonders günstigen Hangformen in den Karen des Fernau Tales stellen diese Moränen wohl noch Ablagerungen eines Daun Gletschers dar.

Im Hintergrund des Liesenser Tales liegt der Liesenser Ferner. Die heutige Schneegrenze liegt bei 2850 *m*. Infolge der ungünstigen Hangformen in seinem Vorfeld (Wandstufen) fehlen rezente und frührezente Moränenwälle fast ganz.

Im Haupttal liegen bei der Liesenser Alm zwei schöne Stirnbögen, die sich talein in Uferwälle fortsetzen. Bei der Größe des Einzugsgebietes (Liesenser und Fernau Tal) und den äußerst günstigen Verhältnissen (heute endigen die Gletscher bei 2550 und 2520 *m*) ist Daun Alter für die Moränen wahrscheinlich.

Im Kar nordöstlich der Schöntaler Spitze (3132 *m*) liegt eine schöne unversehrte Moränenaufschüttung. Aus den Schuttmassen heben sich bei 2670 und 2630 *m* schöne Stirnbögen ab. Bei 1950 *m* liegt ein unterster Wall. Von der Längentaler Alm zieht der Moränenschutt ohne morphologische Ausprägung hangabwärts bis gegen Liesens. Bei der geringen Größe des Karraumes und der verhältnismäßig sonnigen Lage muß zur Erklärung der Moränenwälle bei 2670 und 2630 *m* eine Senkung der Schneegrenze um etwa 300 *m* (Daun) angenommen werden. Zur Erklärung der Moränenaufschüttung bei der Schöntaler Alm (Wall nur bei 1950 *m*) bedarf es noch einer Senkung um weitere 300 *m* (also Gschnitz I).

Im nördlich benachbarten Kar unterhalb Zischkeles (3007 *m*)—Kreuz Schröfen (2380 *m*) findet sich Moränenschutt in großer Verbreitung. Er beginnt in einer Höhe von 2200 *m* und zieht entlang dem Schafalpen Bach gegen Praxmar, das selbst auf dieser Moränenaufschüttung liegt. Oberste Wälle liegen bei 2070, 2030 und 1980 *m*, der tiefste nördlich von Praxmar bei 1720 *m*. Bei der Größe des Einzugsgebietes und bei den morphologisch geeigneten Hangformen ist zur

Erklärung dieser Wälle mit einer Senkung der Schneegrenze in Gschnitz I Ausmaß das Auslangen zu finden.

In der großen Karmulde unterhalb des Kammstückes Sattel Schrofen (2897 *m*)—Hohe Wand (2841 *m*) sind Moränen in schöner Ausbildung erhalten. Bei 2550, 2470 und 2350 *m* heben sich schöne Wälle aus dem groben Blockwerk ab. Östlich der Lambsen Spitze (2873 *m*) liegt eine weitere Moränenaufschüttung mit Wällen zwischen 2590 und 2420 *m*. Da mit einer Senkung der Schneegrenze um 300 *m* morphologisch günstige Hangteile über die Schneegrenze zu liegen kommen und die Größe der Kare ausreichend ist, ist für alle diese Wälle Daun Alter wahrscheinlich.

Weiter hangauswärts, südöstlich des Grieb Kogels (2700 *m*) liegt eine schöne Moränenlandschaft. Für die Wälle bei 2060 und 2040 *m* muß infolge der sonstigen Lage eine Senkung der Schneegrenze um etwa 500—600 *m* angenommen werden.

In der Karmulde zwischen Grieb Kogel (2700 *m*) und Freihut (2616 *m*) liegt Moränenschutt, der sich bis gegen 2000 *m* hinabzieht. Oberste Wälle sind bei 2180 und 2140 *m*. Bei 2000 *m* schließt ein großer Moränenwall diese Aufschüttung ab. Da mit einer Senkung der Schneegrenze um nur 300 *m* erst morphologisch unzulängliche Hangpartien über die Schneegrenze zu liegen kommen, stellen alle diese Moränenablagerungen Abstufungen eines Gschnitz I Stadiums dar.

Ähnliche Verhältnisse wie an der W Seite sind auch an der E Seite des Liesenser Tales gegeben.

Im Großen Horn Tal liegen im Kar nordwestlich der Schafgrübler Spitze (2920 *m*) schöne Moränenablagerungen mit mehreren Moränenbögen, die ihrer Höhenlage nach schon mit einer Senkung der Schneegrenze um 100—150 *m* gegenüber der heutigen erklärt werden können.

Im äußeren Teil des Großen Horn Tales liegen mächtige Moränenaufschüttungen mit deutlichen Stirnwällen bei 2210—2050 *m*. Bei der schattigen Lage des Großen Horn Tales ergeben sich schon bei einer Senkung der Schneegrenze in Daun Ausmaß günstige und ergiebige Flächen für Gletscherbildungen.

Am selben Hang weiter talaus sind nordwestlich des Hochgraff Joches (2772 *m*) Moränenablagerungen. Etwas weiter nördlich davon, im Schönliesens Tal, zieht eine schmale Moränenzunge gegen die Schönliesens Alm. Bei 2150 *m* schließt ein Wall die Moränenzunge ab. Bei der bedeutenden Höhe der umrahmenden Berge und der für Gletscherbildung günstigen Karform genügt zur Erklärung dieser Wälle schon eine Senkung der Schneegrenze in Daun Ausmaß.

Im Zusammenhang damit stehen kleinere Moränenvorkommnisse weiter nördlich unter P. 2758—Gallwieser Mittergrat (2843 *m*)—Roter Kogel (2836 *m*), die alle schon mit einer Senkung der Schneegrenze in Daun Ausmaß erklärt werden können.

An demselben Hang treten bei der Gallwieser Alm (2100 *m*) und bei der Afling Alm (1740 *m*) weitere Moränenablagerungen mit mehr oder weniger deutlichen Wällen bei 2270 und 1900 *m* in Erscheinung. Sonnige Lage und für Firnansammlung wenig geeignete Hangformen machen für den Moränenschutt Gschnitz I Alter wahrscheinlich.

Weiter talaus bei der Juifen Alm (2015 *m*) ist in einer großen Karmulde unterhalb (W) der Hühner Wand Moränenschutt in großer Verbreitung gegeben. Er zieht bis gegen 1700 *m* ins Haupttal hinab. In den höheren Abteilungen dieser Ablagerungen fehlen charakteristische Wallformen. Erst zwischen 2060 und 1860 *m* treten mehrere Wälle in Erscheinung. Bei der Größe des Karraumes und den für Gletscherbildung geeigneten Hangformen kommen bei einer Senkung der Schneegrenze um etwa 600 *m* (Gschnitz I) ausreichende Flächen über die Schneegrenze zu liegen.

Im Haupttal sind außer den früher erwähnten Moränenvorkommnissen bei der Liesenser Alm und bei Praxmar Moränen nur rechts (E) des Weges nach Juifenau, unterhalb des Kniepiss Bauern, erhalten. Der lehmige Schutt zieht entlang dem E Hang des Liesenser Tales bis gegen Juifenau.

Fotscher Tal.

Im Hintergrund des Fotscher Tales (Hinteres Brenn Tal) liegt am Fuß der Hohen Viller Spitze (3101 *m*) der kleine, in warmen Sommern ganz ausapernde Fotscher Ferner. In seinem Vorfeld liegt ein schöner rezenter Moränenwall.

Am gegenüberliegenden Hang (unterhalb der Liesenser Viller Spitze) liegt ein kleiner Stirnbogen, dessen Außenseite gegen die Stirn des Fotscher Ferners abdacht.

Im Talboden liegt eine schmale Moränenzunge mit zwei deutlichen Wällen bei 2130 und 2100 *m*. Weiter talaus baut bei 2020 *m* Moränenschutt einen welligen Boden auf. Nördlich davon, bei 2010 *m*, liegen noch zwei schöne Stirnbögen. Bei der Weiträumigkeit und der schattigen Lage des Kares im Hintergrund des Fotscher Tales ist für diese Moränen mit einer Daun Schneegrenzlage das Auslangen zu finden.

An der W Seite des Fotscher Tales, im Mittleren Brenn Tal, liegt eine durch zwei schöne Stirnwälle bei 2560 und 2400 *m* gekennzeichnete Moränenlandschaft. Bei der sonnigen Lage und geringen Größe des Kares ist zur Erklärung dieser Moränenbildung eine Senkung der Schneegrenze in Daun Ausmaß anzunehmen.

An derselben Talseite sind in den Kären unterhalb des Kammstückes Widdersberg (2861 *m*) — Gallwieser Mittergrat (2843 *m*) schöne Moränenbildungen mit großen, sehr gut erhaltenen Stirnbögen zwischen 2560 und 2380 *m* gegeben. Bei der geringen Größe der Kare und der sonnigen Lage des Hanges ist für diese Moränen Daun Alter wahrscheinlich.

Ähnliche Verhältnisse wie an der W Seite sind auch an der E Seite des Fotscher Tales gegeben.

In der großen Karmulde unterhalb (N) P. 2916 (im Kammstück Hohe Viller Spitze — Schalder Grabawand) bilden zwischen 2410 und 2300 *m* Moränenschuttmassen mehrere schöne Stirnwälle. Im Zusammenhang damit stehen große Moränenaufschüttungen im Kar unterhalb Hohe Schöna (2784 *m*) — Wild Kogel (2720 *m*). Schöne Stirnwälle ziehen in ununterbrochener Aufeinanderfolge hangabwärts bis knapp über den Fotscher Bach, wo bei 2020 und 2000 *m* zwei undeutliche Stirnbögen

liegen. Im nördlich benachbarten Kar (unterhalb des Mutterer Joches) zieht Moränenschutt in schmaler Zunge gegen die See Alm. Bei der schattigen Lage und den geeigneten Hangformen ist zur Erklärung aller dieser Moränenbildungen eine Senkung der Schneegrenze in Daun Ausmaß anzunehmen.

Am gegenüberliegenden Hang (E Hang) des Fotscher Tales treten unterhalb des Kasten Grates Schuttmassen mit Wällen bei 2080, 2060 und 2015 *m* auf. Im Zusammenhang damit stehen Ablagerungen, die aus der Karmulde östlich des Kasten Grates gegen den Fotscher Bach hinabziehen. Wälle liegen bei 1990, 1880 und 1750 *m*. Da bei der sonnigen Lage mit der Daun Depression nur morphologisch ungeeignete Partien über die Schneegrenze zu liegen kommen, müssen diese Moränen in die Gschnitz I Zeit gestellt werden.

In der großen Karmulde unterhalb Roter Kogel (2836 *m*) — Am Samen (2797 *m*) — P. 2738 ist zwischen 2530 und 2260 *m* eine der schönsten, unversehrtesten Moränenlandschaften erhalten, die sich durch zahlreiche mehr oder weniger hohe Stirnbögen auszeichnet. Bei der Höhenlage der Wälle und bei der zwar sonnigen, zur Firnbildung aber geeigneten Beschaffenheit der Karmulde und bei der bedeutenden Höhe der umrahmenden Berge ist mit einer Senkung der Schneegrenze um etwa 300 *m* (Daun) das Auslangen zu finden.

Im nördlich benachbarten Kar unter P. 2738 — P. 2661 sind drei kleine Vorkommen von Moränenschutt mit Wällen bei 2540 und 2520 *m* gegeben, für die Daun Alter wahrscheinlich ist.

Im Zusammenhang damit stehen die großen Moränenbildungen im Bereich der Almind Alm. Sie setzen sich aus vier Moränenzungen zusammen. Die erste Zunge stammt von Süden her aus der Karmulde westlich des Schelling Berges (2110 *m*). Stirnwälle liegen hier bei 1990, 1980 und 1960 *m*. Die zweite zieht aus dem Kar unterhalb des Wenten (2649 *m*) in schmaler Erstreckung hangabwärts. Bei 2200 *m* liegt ein oberster Wall, nächst tiefere folgen bei 2150, 1900 und 1800 *m*. Die dritte Moränenzunge zieht von P. 2532 (in der Hühner Wand) in östlicher Richtung gegen die Almind Alm. Ein oberster Gletscherhalt wird bei 2380 und 2370 *m* durch zwei kleine Stirnbögen angezeigt. Tiefer unten folgen bei 2310, 2280 und 2240 *m* weitere Moränenwälle. Hangabwärts treten nur noch bei 2140 und 2080 *m* mehrere Wälle in Erscheinung. Von hier ab bildet der Schutt einen flachwelligen Boden, der sich hangabwärts (bei 1850 *m*) mit dem Schutt der zweiten großen Gletscherzunge vereinigt. Von hier zieht er als gemeinsame Decke gegen die Talverflachung südwestlich der Almind Alm, wo die Vereinigung mit dem Schutt der ersten großen Gletscherzunge stattfindet. Von hier zieht der Schutt als flachwelliger Boden gegen die Almind Alm. Nur an der SE Seite der Aufschüttung, südwestlich der Almind Alm, hebt sich bei 1680 *m* ein ungefähr 200 *m* langer und 3—4 *m* hoher rechter Ufermoränenwall ab. Die vierte große Moränenzunge zieht von P. 2532 (in der Hühner Wand) in östlicher Richtung als breiter Schuttstreifen gegen die Almind Alm. Charakteristische Wallformen fehlen ihm. Nordöstlich der Almind Alm vereinigt er sich mit dem Schutt aus der Talverflachung innerhalb der Alm und zieht ohne eindeutige morphologische

Ausprägung hangabwärts bis zum Fotscher Bach und entlang diesem talaus bis gegen P. 1433.

Bei der etwas schattigen Lage des Hanges, der für Firnbildung geeigneten Hangformen stellen alle diese Moränenwälle Abstufungen von Gschnitz I Gletschern dar. Eine Ausnahme machen nur die kleinen Moränenwälle zwischen 2380 und 2140 *m* (in der dritten Moränenzunge), die schon mit einer Senkung der Schneegrenze um etwa 300 *m* erklärt werden können. Für die Moränenaufschüttung bei der Almind Alm und am Fotscher Bach ist eine genaue Altersbestimmung mangels eindeutiger Wallformen nicht durchführbar, wahrscheinlich wird es sich aber bei der Größe des Einzugsgebietes um Ablagerungen handeln, die eine Senkung der Schneegrenze um 700 *m* bedingen. Der Moränenschutt bei P. 1433 (im Haupttal) stellt die äußerste Reichweite dieses Gletschers dar.

Weiter talaus an der W Seite des Fotscher Tales liegt unterhalb des Windeck (2579 *m*) eine schöne Moränenlandschaft mit mehreren Stirnbögen bei 2075 *m*. Bei der geringen Größe des Karhintergrundes und der sonnigen Lage ist für sie Gschnitz I Alter wahrscheinlich.

Weiter unterhalb in der Karmulde fehlen denselben Ablagerungen Stirnwälle fast ganz. Nur nördlich von P. 1890, bei 1830 *m*, liegt ein einziger undeutlicher Stirnbogen. Besonders schön ist ein rechter Ufermoränenwall erhalten. Der Moränenschutt zieht in nordöstlicher Richtung entlang dem Saiges Bach bis gegen 1300 *m* hinab. Bei der sonnigen Lage des Kares, der geringen Höhe des Karhintergrundes ergibt trotz der Größe des Karraumes erst eine Senkung der Schneegrenze um etwa 700—800 *m* genügend ergiebige Flächen für Gletscherbildung. Der Moränenschutt bei 1300 *m* stellt wohl die äußerste Reichweite dieses Gletschers dar.

Ähnlich wie an der W Seite sind auch die Verhältnisse an der E Seite des Fotscher Tales.

Am Westhang des Schafkogels (2560 *m*) — Schaflegerkogels (2410 *m*) sind schöne Moränenablagerungen erhalten. Sie bilden eine schmale Zunge, die bis in die Gegend der Kaser Alm (1667 *m*) hinabreicht. Moränenwälle liegen bei 2260, 2200, 2160 *m*, nächst tiefere folgen bei 2040 und 1840 *m*.

Am selben Hang weiter talaus treten bei der Furkes Alm (1879 *m*) Moränenablagerungen in Erscheinung mit einem undeutlichen Stirnbogen oberhalb der Sennhütte. Im nördlich benachbarten Kar westlich des P. 2271 (in der Kammlinie Schaflegerkogel — Grieskogel) liegt Moränenschutt mit schönen Wällen bei 1780 und 1740 *m*. Weiter talaus unterhalb P. 2271 — P. 2121 treten bei 1935 *m* zwei gut erhaltene Stirnwälle in Erscheinung.

Bei der geringen Höhe der umrahmenden Berge und bei der sonnigen Lage ist zur Erklärung all dieser Wälle mit einer Senkung der Schneegrenze um nur 300 *m* nicht das Anslangen zu finden. Sie stellen vielmehr Abstufungen eines Gschnitz I Stadiums dar.

Weiter talaus bei der Schmalzgruben Alm (1678 *m*) ist Moränenschutt erschlossen. Er baut einen flachwelligen Boden auf. Kleinere Rutschungen westlich der Alm zeigen lehmige, gut bearbeitete Grundmoräne eines Lokalgletschers.

Im Talboden beginnen bei der Rogger Kaser (1317 *m*) an der rechten (östlichen) Seite Moränenaufschüttungen. Sie ziehen entlang dem Fotscher Bach bis gegen Sellrain, wo sie nach NE umbiegen und gegen die Inntal Terrasse von Grinzens weiterführen. Hangaufwärts ist die Begrenzung der Moräne wegen der ungemein dichten Bewaldung nicht durchführbar. Irgendwelche Wallformen fehlen. Daher ist auch eine Altersbestimmung nicht möglich.

Senders Tal.

Im Bereiche des Senders Tales sind Moränenablagerungen mit teilweise sehr schönen Wällen in großer Verbreitung erhalten. Im rechten Ast dieses Tales südöstlich der Kemater Alm liegt ihr Hauptverbreitungsgebiet bei der Adolf Pichler Hütte. Kleinere Vorkommnisse sicherer Glazialablagerungen halten sich an die Seitenhänge. Im linken Talast, südwestlich der Kemater Alm, beschränken sich die Moränen auf die Kare des Talhintergrundes und die Mulden beider Seiten.

Bei der Adolf Pichler Hütte (1960 *m*) ist eine schöne, unversehrte Moränenlandschaft erhalten. Sie beginnt in der Nähe der Riepenwand bei 2370 *m* und zieht sich entlang dem Fuße der Kalkkögel gegen N bis 1820 *m*. Es ist eine der schönsten glazialen Bildungen im ganzen Sellrainer Gebiet, besonders auffällig durch den Gegensatz der schön begrüneten Moränen zu den schroffen Kalkfelsen der Kalkkögel und den breitausladenden Schutthalden an ihrem Fuße. Besonders schöne Wälle liegen bei 2190, 2020 und 1940 *m*.

Unterhalb der Adolf Pichler Hütte folgen Moränen in der Gegend der Kemater Alm (1646 *m*). Sie bauen eine, ohne eindeutige morphologische Ausprägung vom Bach tief eingerissene wellige Landschaft auf. Am Aufbau des Schuttes ist kalkalpines Material nur in untergeordneter Weise beteiligt.

Die Moränen bei der Wechselmahder Alm stammen von einem Gletscher, der vom Plaisen Joch bis ins Senders Tal hinab gereicht hat. Irgendwelche Wallformen fehlen hier.

Im Zusammenhang mit diesen Ablagerungen steht eine kleine Schuttbildung am Hang unterhalb der Hochtenn Spitze, die wenige Meter unter dem Wege von der Adolf Pichler Hütte zur Götzner Lizum liegt und einen schönen Stirnbogen in 2100 *m* Höhe beschreibt.

Da mit der Daun Depression nur die Wandfluchten der Kalkkögel, also morphologisch ungeeignete Partien, über die Schneegrenze zu liegen kommen, dürften alle diese Moränen, wie bereits Klebelsberg (13) festgestellt hat, Abstufungen eines Gschnitz I Stadiums sein, wobei die nördlich der Kemater Alm die äußerste Reichweite des Gschnitz I Gletschers darstellen.

Im großen Kar nördlich des Schwarz Hornes (2813) ist grobes Blockwerk mit zwei deutlich ausgeprägten Wallformen bei 2380 *m* erhalten. Weitere Moränen liegen am Fuße der March Säule (2642 *m*, im Kammstück See Joch—Schwarz Horn). Hier heben sich aus einer unruhigen, welligen Schuttlandschaft schöne Stirnwälle bei 2240, 2160 und 2150 *m* ab. Da mit einer Schneegrenzlage von etwa 2400 *m* in diesen ganz nordseitigen sehr wenig besonnten Karen ausreichend große

und auch morphologisch günstige Hangteile über die Schneegrenze zu liegen kommen, sind diese Moränen ihrem Alter nach in die Daun Zeit zu stellen.

Kurz talabwärts treten am rechten Hang neuerlich glaziale Bildungen in Erscheinung. Von der Schlicker See Spitze zieht Moränenschutt bis an die Talsohle herab. Oberste Wälle liegen bei 2200 und 2120 *m*. Ein unterster Stirnwall (1900 *m*) liegt wenige Meter über dem Talgrund. Bei den morphologisch wenig geeigneten oberen Hangpartien der Kalkkögel kommen erst mit einer Senkung der Schneegrenze in Gschnitz I Ausmaß für Firnbildung brauchbare Flächen über die Schneegrenze zu liegen.

In den zum Teil recht breiten Mulden unterhalb des Schafleger Kogels (2410 *m*) — P. 2400 treten Moränen mit einer Reihe schönster Stirnbögen zwischen 2300 und 2265 *m* in Erscheinung. Tiefer unten folgen abermals Wälle bei 2100 und 2040 *m*. An demselben Hang liegen unter P. 2400 weitere kleine Moränenbildungen mit Wällen bei 2135 und 2130 *m*. Bei der geringen Höhe der umliegenden Berge, der ziemlich sonnigen Lage der Hänge und der wenig günstigen Formverhältnisse der obersten Hangpartien ist mit einer Senkung der Schneegrenze in Daun Ausmaß nicht das Auslangen zu finden. Alle diese Moränen dürften vielmehr Abstufungen eines Gschnitz I Stadiums sein.

Im Teile des Senders Tales nördlich der Wechselmahder Alm fehlen sichere Anzeichen glazialen Schutttes. Erst an der Öffnung des Tales ist am linken Hang gegenüber dem Zeidler Hof lehmige Grundmoräne eines Lokalgletschers erschlossen.

Lizumer Tal.

Im Lizumer Tal liegt ein deutlicher Moränenschluß bei der Lizumer Alm. Der Moränenschutt zieht in nordöstlicher Richtung aus der Karmulde unterhalb der Hochtenn Spitze gegen die Lizumer Alm. Stirnwälle heben sich bei 2140, 1980 und 1910 *m* aus dem Moränenschutt ab. Ein zweiter prachtvoller Moränenschluß liegt am Ausgange des Marchreisen Kares bei der Lizumer Alm. Der Gletscher aus dem Marchreisen Kar wird durch eine Schuttzunge, aus der sich bei 2090, 1790 und 1650 *m* schöne Stirnwälle abheben, abgebildet. Da erst mit einer Senkung der Schneegrenze um 600 *m* brauchbare Flächen über die Schneegrenze zu liegen kommen, stellen alle diese Moränen, wie bereits Klebelsberg (13) festgestellt hat, Abstufungen eines Gschnitz I Gletschers dar.

Nördlich der Lizumer Alm ist unterhalb der Schaf Hütte der Rest eines dritten Moränenschlusses erhalten. Charakteristische Wallformen fehlen in den tieferen Teilen dieser betreffenden Schuttablagerung. Von der Schaf Hütte zieht der Moränenschutt in schmaler Zunge gegen den Haidl Berg (2343 *m*). Zwei oberste Stirnwälle liegen bei 2150 und 2060 *m*, nächst tiefere folgen bei 1940 und 1780 *m*. Da bei der geringen Höhe der umliegenden Berge erst mit einer Senkung der Schneegrenze um 600 *m* gegenüber der heutigen genügend große und ergiebige Flächen über die Schneegrenze zu liegen kommen, dürften diese Moränen ebenfalls Abstufungen eines Gschnitz I Stadiums sein.

Im Lizumer Tal nördlich der Schaf Hütte fehlt sicher nachweisbarer Glazialschutt. Erst am S Rand der Inntal Terrasse von Axams, links und rechts des Lizumer Tales, tritt wieder Moränenschutt auf. Es ist lehmige Grundmoräne eines Lokalgletschers. Starken Anteil an der Zusammensetzung des Schuttes nimmt kalkalpines Material, das aus dem Hintergrund des Lizumer Tales stammt. Westlich des Ausganges des Lizumer Tales, beim Einsiedel Hof (1005 *m*), springt eine kleine, 5—7 *m* hohe Moränenschuttleiste am Gehänge vor. Diese nach vorne (N) bogenförmige Leiste dürfte der verwaschene Rest eines Stirnwalles sein. Zur Erklärung dieser Moränenschuttmassen muß eine Senkung der Schneegrenze um ungefähr 900 *m* angenommen werden. Der verwaschene Moränenwall beim Einsiedel Hof (1005 *m*) ist der Rest eines Schlern Stadiums.

Anschließend an die Moränen des Lizumer Tales ist die Moränenablagerung beim Adelshof (1331 *m*) zu erwähnen, die aber mangels geeigneter Wallformen nicht näher bestimmbar ist.

Nock Spitze (Saile), Götznner Graben.

Das Kar nordöstlich der Saile (2406 *m*) birgt eine Moränenlandschaft mit mehreren schönen Stirnbögen bei 1810, 1790 und 1710 *m*. An der W Seite der Saile breiten sich mächtige Moränenschuttmassen zwischen 1980 und 1740 *m* aus, die in nördlicher Richtung gegen die Götznner Alm ziehen. Oberste Wälle liegen bei 1980 und 1975 *m*, hangabwärts folgen nächsttiefere bei 1800 und 1740 *m*. Da bei der geringen Höhe der umrahmenden Berge erst mit einer Senkung der Schneegrenze um etwa 600 *m* das Auslangen zu finden ist, müssen diese Moränen Abstufungen eines Gschnitz I Stadiums zugeschrieben werden.

Weiter talaus treten bei der Götznner Alm Moränenschuttmassen auf, denen jede charakteristische Wallform fehlt. Talaus ziehen von P. 1609 in nordöstlicher Richtung mächtige (20—30 *m*) Moränenschuttmassen gegen den Götznner Graben. Es ist lehmiger, ungeschichteter, mäßig grober Schutt, der nur vereinzelt größere Blöcke enthält. Kalkalpine Bestandteile sowie geschrammte Geschiebe fehlen anscheinend. Die Bäche haben tiefe Rinnen in die Schuttmassen geschnitten. Im Klammgraben ist aus dem Moränenschutt eine 3—4 *m* hohe, spitzkegelförmige „Erdpyramide“ ausgewaschen worden. Ein Deckstein fehlt.

Die Moränenschuttmassen im Götznner Graben rühren von einem Gletscher aus der großen Karmulde westlich der Nock Spitze her. Aus dieser Karmulde hat er weit bis nach N auf die Oberfläche der Inntal Terrasse gereicht; bei 970 und 960 *m* liegen unterste Moränenreste. Eine Altersbestimmung ist infolge Fehlens von Stirnwällen unmöglich.

Im Zusammenhang mit dem Moränenschutt im Götznner Graben stehen Schuttbildungen beim Hof Götznner Berg (1062 *m*), die durch unruhige Oberflächenbeschaffenheit und unregelmäßige Schutzzusammensetzung als Moräne gekennzeichnet sind.

Stamser Tal.

Im Kar westlich des Kreuz Jöchels (2565 *m*) liegt eine schöne Moränenlandschaft. Bei 2420 *m* riegelt ein Wall den oberen Teil des

Kares ab. Westlich davon bei 2380 *m* liegt ein minder gut erhaltener Wall. Der Moränenschutt zieht in schmaler Zunge gegen das Stamser Tal hinab.

Ähnlich sind die Verhältnisse im Kar nördlich der Irz Wände. Bei 2370 *m* bildet grobes Blockwerk einen schönen Stirnbogen, bei 2280 *m* folgt ein nächst tieferer Wall. Weiter talaus liegen auf einer Verflachung des Talbodens bei 2110 und 2090 *m* zwei Stirnwälle.

Infolge der günstigen Formverhältnisse und der schattigen Lage der beiden Kare ist mit einer Senkung der Schneegrenze in Daun Ausmaß genügend Raum für Firnansammlung gegeben.

An der SW Seite des Stamser Tales, im Kar nördlich des P. 2780 (im Kamm der Irz Wände) liegt bei 1900 *m* ein kleiner Stirnbogen, für den bei der äußerst schattigen Lage des Kares tiefstes Daun anzunehmen ist.

Ein weiteres Vorkommnis von Moränenschutt liegt am gegenüberliegenden Hang (NE Hang) des Stamser Tales zwischen P. 2648 und Rauher Kopf (2590 *m*). Bei 2000 *m* hebt sich ein undeutlicher Wall aus den Schuttmassen ab. Bei der geringen Größe der Mulde und den für Firnansammlung ungünstigen Hangverhältnissen ist für diesen Wall Gschnitz I Alter anzunehmen.

Im Talboden selbst liegt bei der Stamser Alm (1873 *m*) Moränenschutt. Östlich der Alm zieht in nordwestlicher Richtung ein 20—25 *m* hoher linker Ufermoränenwall entlang dem SW Hang des Stamser Tales talaus. Weiter talab bildet der Moränenschutt einen welligen Boden, der sich bis gegen 1700 *m* hinabzieht. Bei der Größe des Einzugsgebietes und bei den für Gletscherbildung günstigen Hangformen im Hintergrund des Stamser Tales ist für die Moränenablagerungen im Bereiche der Stamser Alm Gschnitz I Alter anzunehmen.

Ein weiteres Moränenvorkommnis ist westlich der Stamser Alm in der großen Karmulde unterhalb Tajeneck (2267 *m*) — Birch Kogel (2831 *m*) — P. 2653. Im östlichen Teile der Karmulde liegt grobes Blockwerk, aus dem sich bei 2270 und 2165 zwei Stirnwälle abheben. Weiter westlich ist in derselben Karmulde eine schöne Moränenlandschaft mit großen Stirnbögen bei 2245, 2200 und 2060 *m* erhalten. Trotz der günstigen Formverhältnisse kommen mit einer Senkung der Schneegrenze um 300 *m* trotz schattiger Lage nur morphologisch ungünstige Partien über die Schneegrenze zu liegen. Erst eine weitere Senkung der Schneegrenze um 100—200 *m* ergibt geeignete und ergiebige Flächen für Gletscherbildung. Dem Alter nach sind also diese Moränen in die Gschnitz II Zeit zu stellen.

Im Stamser Tal unterhalb der Stamser Alm liegt bei der Jagd Hütte (J. G. 1422 *m*) lehmiger Moränenschutt. Eine zeitliche Einordnung ist nicht möglich.

Pfaffenhofner und Seben Alm.

Im Gebiet der Pfaffenhofner und Seben Alm (nördlich Hocheder—Grieß Kogel) erlangt Moränenschutt in den Karen und zu beiden Seiten des Kreß und Narren Baches Bedeutung.

Im Kar nördlich des Hocheders (2797 *m*) ist zwischen 2300 und 2200 *m* Moränenschutt ohne ausgeprägte Wallformen erhalten. Bei den

günstigen Verhältnissen im Kar und bei der schattigen Lage ergibt eine Senkung der Schneegrenze um etwa 300 *m* ausreichende und ergiebige Flächen für Firnansammlung, so daß ein Gletscher bis dorthin absteigen konnte.

Weiter talab bei der Pfaffenhofner Alm (1702 *m*) tritt im Talboden Moränenschutt auf, der sich längs des Weges Pfaffenhofner Alm—Pfaffenhofen bis gegen 1400 *m* hinab verfolgen läßt; eine eventuelle Grenze verbirgt sich im Walde.

Im westlich benachbarten Kar, zwischen Hocheder (2797 *m*) und Gieß Kogel (2887 *m*), liegt Moränenschutt mit einem Wall bei 2200 *m*, der durch eine Daun Schneegrenzlage erklärt werden kann.

Hangabwärts bei der Peter Anich Hütte (1918 *m*) sind Anzeichen eines älteren Gletscherstandes in Moränenbögen bei 1880 und 1860 *m* erhalten. Nördlich schließt an die Moränenwälle Schutt ohne eindeutige morphologische Ausprägung an. Er bildet eine dünne Decke auf gerundetem Fels. Der Moränenschutt zieht zu beiden Seiten des Narren Baches bis gegen 1350 *m* hinab. Er bildet mit dem Moränenschutt aus dem östlich benachbarten Hocheder Kar eine zusammenhängende Decke. Bei den günstigen Formverhältnissen im Kar und bei der schattigen Lage ist für die Wälle bei der Peter Anich Hütte Gschnitz I Alter wahrscheinlich. Für den Schutt zu beiden Seiten des Narren Baches ist wegen Fehlens geeigneter Wallformen eine Altersbestimmung nicht möglich.

Flaurlinger Tal.

In dem aus den Vorderen Kübtaier Bergen nach NW ziehenden Ast des Flaurlinger Tales liegen im Kar zwischen Paider Spitze (2815 *m*) und See Joch (2817 *m*) bei 2430 *m* mehrere schöne Stirnwälle. Durch einen Felsriegel getrennt folgt talabwärts eine schöne Moränenlandschaft. Bei 2410, 2350, 2260 und 2140 *m* liegen schöne Stirnwälle. Der Stirnwall bei 2350 *m* hat den Taxer See aufgestaut. Bei der für Firnansammlung günstigen Form des Kares und bei der schattigen Lage ist zur Erklärung der Moränenbildungen mit einer Senkung der Schneegrenze in Daun Ausmaß das Auslangen zu finden.

Talaus folgt ein weiteres Moränenvorkommnis innerhalb der Flaurlinger Alm. Am östlichen Talhang führt ein 600 *m* langer, gegen 10 *m* hoher Uferwall in nordwestlicher Richtung gegen die Alm. Ein anschließender Stirnbogen fehlt.

Im Kanzing Tal, dem andern Ast des Flaurlinger Tales, liegt Moränenschutt in großer Verbreitung in den Kären.

Südlich des Hocheders (2797 *m*) liegt bei 2400 *m* grober Blockschutt mit undeutlichen Ansätzen zu Stirnbögen. Bei südseitiger Lage und morphologisch ungünstigem Hintergelände ist Daun Alter wahrscheinlich.

Weiter hangabwärts liegt zu beiden Seiten des Kanzing Baches Moränenschutt. Bei 2160 *m* hebt sich ein oberster Stirnwall aus dem Blockschutt hervor. Bei 2090 und 2010 *m* folgen nächst tiefere Wälle. Der Moränenschutt zieht von hier als Leiste entlang dem Kanzing Bach in südöstlicher Richtung gegen das Knie des Kanzing Tales (1780*m*). Bei

den günstigen Formverhältnissen im Hintergrund des Kanzing Tales und bei der etwas schattigen Lage ergeben sich schon mit einer Senkung der Schneegrenze in Daun Ausmaß geeignete und ergiebige Flächen für Firnansammlung. Der Moränenschutt bei 1780 *m* (in der Talsohle) dürfte demnach die äußerste Reichweite des Daun Gletschers darstellen.

Ein weiteres Moränenvorkommnis liegt im Kar zwischen Schartenkogel (2677 *m*) und P. 2601 (im Kamm Griebkogel — Flaurlinger Scharte). Bei 2280 *m* liegt ein schöner Stirnbogen, in den tieferen Teilen der Moränenablagerung fehlen charakteristische Wallformen.

Im östlich benachbarten Kar, nordöstlich der Flaurlinger Scharte (2401 *m*), läßt Moränenschutt bei 2230 und bei 2220 *m* kleine Stirnwälle erkennen. Weiter hangabwärts verlieren sich charakteristische Formen.

Bei den günstigen Formverhältnissen und bei der schattigen Lage ist für die Erklärung der Moränenbildungen in beiden Karen schon mit einer Senkung der Schneegrenze in Daun Ausmaß das Auslangen zu finden.

Ein weiteres Moränenvorkommnis im Kanzing Tal liegt südwestlich der Flaurlinger Alm. Moränenschutt ohne eindeutige morphologische Ausprägung zieht von hier zur Flaurlinger Alm, wo eine Vereinigung mit jenem aus dem anderen Ast des Flaurlinger Tales stattfindet. Von der Alm talaus baut der Moränenschutt einen welligen Boden auf, der bis gegen P. 1065 *m* vorreicht. Bei der Größe und den günstigen Formverhältnissen der Talhintergründe ist für diese Moränen Gschnitz I Alter anzunehmen. Der Moränenschutt südlich von P. 1065 stellt wohl die äußerste Reichweite des Gschnitz I Gletschers dar.

Im großen Kar östlich des Hocheders liegt bei 2360 *m* ein schöner Stirnwall. Hangabwärts schließt welliges Gelände an, das bis gegen 2100 *m* hinab reicht. Nordöstlich des Hocheders, unter P. 2643 (Kleiner Hocheder oder Schaferebenkogel), beschreibt bei 2350 *m* grobes Blockwerk einen Stirnbogen. Talaus, nordöstlich des Hocheders, bildet in einer kleinen Mulde bei 2340 *m* eine Moränenablagerung einen schönen Bogen.

Weiter talaus an der W Seite des Flaurlinger Tales treten im Hinteren Sonnkar (P. 2265 Sonnkar Köpfl) bei 2060 *m* deutliche Moränenschlüsse auf. Vorne schließt eine höckerige Moränenlandschaft an mit bis 1700 *m* ins Flaurlinger Tal hinabreichender Moränenzunge. Die Zunge endigt mit einem undeutlichen Stirnwall bei 1700 *m*. Im Vorderen Sonnkar heben sich bei P. 2028 drei schöne Stirnwälle aus dem groben Blockschutt ab.

Nördlich des Sonnkar Köpfls, neben dem Weg von der Neuburger Hütte zur Pfaffenhofner Alm, liegt bei 1990 *m* ein nach N gerichteter Stirnmoränenbogen.

Hangabwärts erlangt Moränenschutt bei der Oberhofner Alm (1652 *m*) große Verbreitung. Ein oberster Stirnwall liegt bei 1710 *m*, ein zweiter folgt bei 1680 *m*, eine nächst tiefere Vorwölbung bei 1620 *m*. Moränenschutt reicht von der Alm noch weiter in den Wald hinab. Eine genaue Abgrenzung ist aber nicht möglich.

Bei der geringen Höhe der umrahmenden Berge ist zur Erklärung all dieser Moränenbildungen nordöstlich des Hocheders und im Bereiche des Sonnkar Köpfls erst mit einer Senkung der Schneegrenze um etwa 600 *m* (also Gschnitz I Ausmaß) das Auslangen zu finden.

Pollinger und Hattinger Berg.

Am Pollinger und Hattinger Berg (Inntal Terrasse südlich von Polling und Hatting) liegt südlich des Hofes Stücklberg (866 *m*) zwischen 1100 und 940 *m* Moränenschutt eines Lokalgletschers, der nach der Gesteinszusammensetzung vom Hang nördlich des Flaurlinger Joches (2211 *m*) — Rauher Kopf (2304 *m*) kam. Irgendwelche charakteristische Wallformen sind nicht erkennbar, deshalb ist auch eine Datierung unmöglich.

Inzinger Tal.

Im Kar zwischen Roßkogel (2643 *m*) und Kofler Spitze (2601 *m*) breiten sich mächtige Moränen aus. Ein oberster Wall liegt bei 1980 *m*. Ein nächster folgt bei 1910 *m*. Der Moränenschutt verliert sich dann als schmaler Streifen gegen den Hintergrund des Kares.

Im See Loch liegen blockige Schuttmassen mit Stirnwällen bei 2335 und 2331 *m*. Vorne schließt ein gletschergeschliffener Felsriegel das Tal ab. Talauwärts bildet eine Moränenaufschüttung mit zwei Stirnbögen bei 1960 und 1870 *m* die Zunge eines Gletschers ab.

Alle diese Moränen dürften Abstufungen eines Daun Stadiums sein, denn mit einer Senkung der Schneegrenze um 300 *m* ergibt sich bei den günstigen Formverhältnissen und der äußerst schattigen Lage der Kare schon genügend Raum für Gletscherbildung.

Bei der Inzinger Alm sind Moränenschuttmassen in großer Mächtigkeit erhalten. Sie ziehen von da gegen 2 *km* talaus. Eine zeitliche Einordnung ist mangels eindeutiger Wallformen nicht durchführbar.

Im Inzinger Tal unterhalb der Alm fehlt sicherer glazialer Schutt. Erst an der Öffnung des Tales auf die Inntal Terrasse tritt an den Hängen wieder Moränenschutt auf. Es ist lehmige Grundmoräne eines Lokalgletschers, da ortsfremdes Gesteinsmaterial fehlt. Wallformen, welche eine sichere Altersbestimmung ermöglichten, fehlen, doch ist es wahrscheinlich, daß die Schuttmassen am Ausgang des Inzinger Tales jenen am Ausgang des Lizumer Tales gleichzustellen sind, wofür die Übereinstimmung in Höhenlage und Talform spricht. Diesfalls konnten sie dem Schlern Stadium verglichen werden.

Mulde östlich des Roßkogels und südlich des Rangger Köpfels.

Im Kar östlich des Roßkogels (2643 *m*) liegt eine schöne kleine Moränenlandschaft. Bei 2180 *m* hebt sich ein oberster Stirnwall ab, bei 2130 und 2110 *m* folgen nächst tiefere Bögen.

Östlich des Kammstückes Roßkogel — Windeck (2252 *m*) zieht aus einer Karmulde Moränenschutt gegen die Krimpenbach Alm mit Wällen bei 2230 und 2090 *m*. Südwestlich der Krimpenbach Alm (1920 *m*) zieht ein ungefähr 200 *m* langer rechter Ufermoränenwall gegen die Alm. Vorne biegt er in einen Stirnbogen um. Etwa 40 *m* unterhalb folgt ein zweiter Uferwall, ebenfalls in einen Stirnbogen umbiegend.

Ein weiteres Vorkommen glazialen Schuttes liegt nördlich des E Grates des Roßkogels zwischen P. 2347 und Kögerl (2197 *m*). Bei 2100,

2090 und 1900 *m* heben sich drei schöne Stirnbögen aus dem grobblockigen Schutt ab.

Südwestlich der Krimpenbach Alm kommt es zu einer Vereinigung der Moränenschuttmassen aus den Karen östlich des Roßkogels — Windecks mit jenen aus dem Kar nördlich P. 2347 — Kögerl. Von hier zieht der Moränenschutt einerseits die ganze S Seite des Rangger Köpfels bedeckend, anderseits bis über die Wildanger Alm hinaufreichend, in östlicher Richtung entlang dem Tiefentaler Bach bis gegen den Weiler In der Au (im Sellrainer Haupttal zwischen Sellrain und Kematen) hinab. Im Sellrainer Haupttal, in der Gegend von Berchtesgaden (südwestlich Ober Perfuß) grenzt dieser Lokalmoränenschutt an Hangendmoräne des Inntal Gletschers. Eine genaue Abgrenzung beider ist wegen der Dichte der Vegetationsdecke und mangels an Aufschlüssen nicht durchführbar.

Bei der geringen Höhe der umrahmenden Berge kommen trotz schattiger Lage mit einer Senkung der Schneegrenze in Daun Ausmaß nur morphologisch ungeeignete Oberflächenformen über die Schneegrenze zu liegen. Erst mit einer Senkung in Gschnitz I Ausmaß ist für die Moränen südwestlich der Krimpenbach Alm das Auslangen zu finden. Für die tieferen Moränenvorkommnisse (bei Berchtesgaden und in der Au) ist eine Altersbestimmung mangels geeigneter Wallformen nicht durchführbar.

Zusammenfassung.

Die vielen Moränen der Lokalgletscher, die in den Karen und Tälern zur Ablagerung gelangten, lassen sich unschwierig in fünf Gruppen einordnen.

Einer ersten, obersten Gruppe gehören die Moränenbögen in den heute noch vergletscherten Talschlüssen und Karen an; sie können schon durch eine geringe Senkung der Schneegrenze gegenüber der heutigen erklärt werden, so z. B. die Wälle im Vorfeld des Zischken, Winnebach und Längentaler Ferners schon mit einer Senkung um 30—100 *m*. Auch in heute nicht mehr vergletscherten Karen liegen Moränen, für die schon mit einer Senkung um 100—200 *m* das Auslangen zu finden ist. Für diese Moränen ist daher rezentes bis frührezentes Alter wahrscheinlich.

Einer zweiten Gruppe sind Moränenschlüsse zuzuordnen, die erst durch eine Senkung der Schneegrenze um rund 300 *m* (Daun Depression) erklärt werden können. Diese Moränen bestehen zum größten Teil aus grobem, wenig verwittertem und nur schwach begrüntem Blockwerk. Dieser Gruppe gehören die Moränenablagerungen in der Gegend der Plenderle Seen, ferner die schönen Moränenaufschüttungen an der W Seite des Liesenser Tales, am Fuße der Sattel Schrofens und der Hohen Wand an. Sehr gut und reichhaltig ist diese Moränengruppe ferner im Fotscher Tal entwickelt, wo Moränenwälle in großer Zahl in den Karen des Talhintergrundes und der Seitenhänge auftreten. Besonders schön sind sie in der Einmündung östlich des Semens, wo sie eine der schönsten alten Moränenlandschaften des Gebietes zusammensetzen.

Einer dritten Gruppe gehören die Wälle in der Gossenkelle (nördlich von Kühtai) am Fuße der Irzwände an. Für diese sehr gut erhaltenen großen, zwischen 2500 *m* und 2325 *m* gelegenen Wälle ist mit einer Senkung der Schneegrenze um 300 *m* nicht mehr das Auslangen zu finden, erst 100—200 *m* mehr ergeben genügend große Flächen für Firnbildung. Ähnlich sind die Verhältnisse nördlich des Birchkogels, wo eine Reihe schöner Moränenbögen zwischen 2245 und 2060 *m* mit der Daun Depression, trotz schattiger Lage, nicht mehr erklärt werden können. Es bedarf ebenfalls einer weiteren Senkung um 100—200 *m* mehr, um ein genügend großes Firnareal zu gewinnen. Noch für einige weitere Fälle, so im Gleiersch Tal südöstlich des Hornkogels im Roten Gruben Kar, dann an der Nordseite des Sellrainer Haupttales am Hang unterhalb des See Joches und weiter talaus nördlich des Windecks (im Kamm zwischen Liesenser und Fotscher Tal) muß ein Senkungsbetrag von 400—500 *m* angenommen werden. Es liegt also eine Gruppe von Moränenwällen zwischen Daun und Gschnitz vor, die sich aber in dieses nicht einordnen läßt. Eine Senkung im Gschnitz Ausmaß (600 *m*) würde vielmehr in allen diesen Fällen zu größeren Gletscherständen geführt haben. Für diese Gruppe möchte ich im Einvernehmen mit meinem Freunde Werner Heissel den Namen Gschnitz II in Anwendung bringen (Senkungsbetrag 400—500 *m*). Für das eigentliche Gschnitz Stadium (Senkung 600 *m*) wurde der Name Gschnitz I verwendet.

Einer vierten Gruppe sind die Moränen zuzuordnen, die erst durch eine Senkung um 600 *m* (Gschnitz I Depression) erklärt werden können. Diese Moränen bestehen meist aus gut bearbeitetem Material, sind schön begrünt, bilden mehr oder weniger große Verflachungen am Gehänge und liefern Ansatzstellen für manche Almsiedlungen. In diese Gruppe gehören z. B. die tiefstgelegenen Moränenwälle an der Südseite des Sellrainer Obertales, dann die schöne Endmoräne bei St. Sigmund, die Moränen bei Praxmar und bei der Juifen Alm und die Moränen im Bereiche der Stubai Kalkkögel (bei der Adolf Pichler Hütte, Lizumer Alm und am Fuße der Nock Spitze). Ferner gehören hieher die Ablagerungen bei der Stamser, Pfaffenhofner, Oberhofner, Flaurlinger und Inzinger Alm, sowie die Moränen in der großen Karmulde östlich des Roßkogels bei der Krimpenbach Alm.

Hammer (10) gibt für die Moränen bei der Lizumer und Kemater Alm Daun Alter an. Bei den ungünstigen Formverhältnissen im Hintergrunde dieser Täler aber ist mit einer Senkung der Schneegrenze in Daun Ausmaß nicht das Auslangen zu finden. Erst eine Senkung um 600 *m* ergibt geeignete und ergiebige Flächen für Firnansammlung. Die Moränen im Bereiche dieser beiden Almen sind daher wohl besser dem Gschnitz I Stadium zuzuweisen. Aus gleichen Gründen ist Gschnitz I Alter für die Moränen auf denen Praxmar liegt, wahrscheinlich.

Eine fünfte, tiefstgelegene Gruppe wird durch Moränenbildungen angezeigt, die zu ihrer Erklärung eine Senkung der Schneegrenze um rund 900 *m* verlangen. Solche tiefstgelegene, meist nur schlecht erhaltene Moränenwälle, ähnlich jenen des von Klebelsberg in den Süd-

tiroler Dolomiten festgestellten Schlern Stadiums, liegen am Ausgang des Inzinger Tales und dann am Ausgang des Lizumer Tales beim Einsiedelhof (1005 *m*).

Alle diese Moränenstände sind mehr oder weniger komplex, sie beschränken sich nicht auf einen einzigen Wall, sondern setzen sich aus mehreren Wällen zusammen, die bisweilen in beträchtlichen Höhenabständen untereinander folgen oder sich in Form langgestreckter Ufermoränenwälle aus dem Hintergrund der Kare herabziehen.

II. Die Terrassenablagerungen.

Die Terrassensedimente setzen sich zusammen aus: Bänder-tonen, Mehlsanden und Schottern.

Die Bändertone sind feinste Lehmablagerungen von gelblicher bis blaugrauer Farbe, meistens deutlich geschichtet, häufig schön gefaltet und geknetet. Organische Reste in den Bänder-tonen konnte ich nicht auffinden. Geschrammte Geschiebe, welche auf starke glaziale Beeinflussung schliessen ließen, fehlen. Es sind Ablagerungen in stehendem, ruhigem Gewässer. Die Mächtigkeit der Bänder-tonlager beträgt, soweit sie erschlossen sind, bis zu 40 *m*.

Nach oben schließen an die Bändertone feine Mehlsande an, das sind feine, fast immer mehr oder wenig deutlich geschichtete Quarz-Glimmersande. Ziemlich häufig ist schräge Schichtung in diesen leicht beweglichen Massen. Stellenweise enthalten die Mehlsande Lagen und Linsen feinerer und gröberer Sande. Nach oben gehen sie oft mit Wechsel-lagerung in Sande und Schotter über. Die Mächtigkeit und Ausdehnung der Mehlsande ist meist gering. In bedeutenderem Maße nehmen sie nur westlich von Völs, am Blasius Bergl, am Aufbau der Inntal Terrasse Anteil.

Die Schotter bestehen aus durchaus gut gerollten Stücken, vorwiegend kristalliner Silikatgesteine. Sie sind durchwegs deutlich geschichtet, meist flach, nicht selten aber auch schräg. Die Größe der Gerölle schwankt lagenweise von feinstem Korn bis Kopfgröße. An der Mündung der Nebentäler sind Lokalschotter eingeschaltet, deren Gerölle meist gröber und weniger gut gerundet sind und die sich auch in ihrer Zusammensetzung von denen des Haupttales unterscheiden. Die Schotter haben den Hauptanteil am Aufbau der Inntal Terrasse. Sie sind auf ihr bis in Höhen von 830—840 *m* (bei Flaurling und am Rangger Reißen) erschlossen. Wahrscheinlich reichen sie noch etwas höher hinauf, nur sind sie hier von Hangendmoränen überdeckt. Gegen das Sellrain Tal sind die Schotter in weit höheren Lagen erschlossen. So liegen sie bei Kammerland (nördlich von Ober Perfuß) bei 880 *m* und bei Berchtesgaden in 940 *m*. Im Sellrain Tal erreichen sie eine Höhe von 1000 *m*. Verfestigte Lagen konnten nirgends festgestellt werden, desgleichen organische Reste.

Die Hangendmoräne ist meist nur unscharf abgrenzbar. Es ist lehmige, stellenweise etwas sandige, graue bis gelblichgraue Grundmoräne. Sie bildet eine dünne Auflage auf Terrassenschottern und erreicht nur an einigen Stellen, wie z. B. nördlich von Götzens Mächtigkeiten bis zu 15 *m*. Polierte und geschrammte Geschiebe fehlen meist.

Nur nördlich von Götzens, am Fahrweg nach Völs und bei Wollbell treten in größerer Zahl in ihr gekritzte Geschiebe auf.

Das Terrassenstück zwischen Stams und Sellrain Tal.

Zuerst treten im Gebiet Terrassensedimente südlich von Stams, zu beiden Seiten der Mündung des Stamser Baches, auf. Es sind wenig gerollte, aber gut gewaschene Schotter lokalen Ursprungs, die in einzelnen kleinen Aufschlüssen längs des Weges von Stams nach Hauland erschlossen sind (siehe Profil 1).

Die Häuser des Weilers Hauland liegen auf Hangendmoräne, die hier unmittelbar auf Fels aufliegt. Sie liegt in ungefähr derselben Höhe (840—975 *m*) wie die Hangendmoräne bei Inzing und dürfte also der Rest einer solchen sein. Sie bildet eine kleine Verflachung des Gehänges, die deutlich hervortritt (siehe Profil 2). Größere Aufschlüsse, die einen Einblick in die Beschaffenheit und Zusammensetzung des Moränenschuttes gewährten, fehlen und nur kleine Ausbisse längs des Weges lassen lehmigen Schutt erkennen. Geschrammte Geschiebe waren nicht auffindbar.

Weitere kleine Aufschlüsse von Terrassensedimenten, die sich morphologisch vom Gehänge wenig abheben, liegen am Hang südlich von Windfang (östlich von Stams). Es sind wenig gerollte Schotter lokalen Ursprungs.

Ein weiteres Vorkommen von Schottern ist südlich von Rietz, wo sie schon in größerer Ausdehnung und Mächtigkeit in Erscheinung treten. Es sind gut gewaschene und geschichtete, ziemlich gut gerollte Schotter, die hier in einzelnen kleinen Ausbissen erschlossen sind und die bis gegen 820 *m* den Hang hinauf reichen. Sie heben sich auch morphologisch vom übrigen Gehänge ab. Sie bilden kleine Verflachungen, auf denen die Kirche von St. Anton und die Häuser des Weilers Bichl stehen. Eine Überlagerung dieser Schotter durch Hangendmoräne ist nicht feststellbar.

Ein nächstes, schon bedeutend größeres Vorkommen von Schottern ist südlich von Pfaffenhofen, dessen Häuser zum Teil auf den Terrassenschottern liegen. Auch die Häuser des Weilers Hölle (860 *m*), dann der Pingeshof, der Resenhof und die Häuser von Hornbach stehen auf einer deutlich sich abhebenden Schotterterrasse, die in ungefähr derselben Höhenlage wie die Terrasse bei Flaurling liegt. Die Schotter sind größtenteils lokalen Ursprungs und stammen aus dem Gebiete Hocheder-Grieß Kogel. Sie sind leicht geschichtet und zeigen wenig gute Bearbeitung. Sie ziehen bis etwas über 860 *m* hinauf. Stellenweise ragt aus der Terrassenoberfläche, so am Weg von Pfaffenhofen nach Flaurling und nördlich des Pingeshofes, gerundeter Fels hervor. Der Plan Bach hat ebenfalls die Schotter durchschnitten und das darunter liegende Grundgebirge (Quarzphyllit mit Chloritschiefer Einlagerungen) bloßgelegt. Eine Überdeckung durch Hangendmoräne ist nicht nachweisbar.

Weiter östlich davon liegen am Hang links über dem Flaurlinger Bach grobe Schotter. Sie sind ziemlich gut geschichtet und bestehen zum größten Teil aus Gesteinen aus dem Hintergrund und den seitlichen

Hängen des Flaurlinger Tales. Sie steigen etwa bis 940 *m* an. Eine genaue Abgrenzung ist mangels ausreichender Aufschlüsse nicht möglich.

Östlich des Flaurlinger Tales beginnt eine geschlossene Masse von Terrassensedimenten, die mit zunehmender Breitenerstreckung ostwärts ziehen und die nur durch den Einschnitt des Inzinger Tales unterbrochen werden.

Bei Flaurling bestehen die Terrassensedimente noch größtenteils aus Gesteinen aus den südlich angrenzenden Berggebieten, denen aber schon Inntalgerölle beigemischt sind. Die Schotter zeigen meist gute, vorwiegend horizontale Schichtung, sind gut gerollt und gewaschen. Feine Ablagerungen fehlen hier. Über diesen Terrassensedimenten, die bis gegen 760—780 *m* erschlossen sind, liegt eine dünne Decke von Hangendmoräne, die allmählich gegen S hin ansteigt. Sie ist nur in einigen kleinen Aufschlüssen bloßgelegt (siehe Profil 4). In die Moränendecke, die die fast ebene Oberfläche der Terrasse bildet und in die darunter liegenden Schotter haben kleine Wasserläufe Rinnen geschnitten.

Östlich von Flaurling, knapp neben der Straße nach Polling tritt am Fuße der Terrasse anstehender Fels zu Tage, der sich ungefähr 40—45 *m* über die Straße hinauf verfolgen läßt.

Am Fuße der Terrasse schließen gegen den Inn zu kleinere und größere, flach geneigte Schuttkegel an. Auf einem besonders großen solchen Kegel liegt das Dorf Flaurling.

Südlich von Polling liegen am Pollinger Berg über der Hangendmoräne Terrassenschotterablagerungen eines Lokalgletschers aus der Gegend des Flaurlinger Joches, die sich durch die Schutzzusammensetzung von der Inntal Grundmoräne wesentlich unterscheiden (siehe Seite 416). Zwei kleine Bacheinschnitte haben den felsigen Untergrund der Terrasse bloßgelegt.

Weiter westlich, südlich der Ortschaft Hatting findet sich am Fuße der Terrasse ein Bändertonlager, das sich bis gegen 700 *m* Meereshöhe hinaufzieht. Seine genaue Abgrenzung ist bei der dichten Bewaldung mangels geeigneter Aufschlüsse nicht möglich. Der Bänderton ist lediglich in einigen kleinen Ausbissen erschlossen. Er ist von graublauer Farbe, stellenweise leicht geschichtet. Im Hangenden folgen über dem Bänderton größtenteils horizontal geschichtete Schotter. Über diesen Terrassensedimenten, die bis 880 *m* erschlossen sind, folgt nach oben die Hangendmoräne, die die Terrassenoberfläche bildet (siehe Profil 5).

Südlich der Häuser des Weilers Hof (am Inzinger Berg) folgen über der Hangendmoräne Ablagerungen eines Lokalgletschers, die sich von hier ein Stück in das Inzinger Tal hinein verfolgen lassen.

Der Inzinger Bach hat die Terrasse tief zerschnitten. An den seitlichen Hängen dieses Einschnittes sind an einigen Stellen Terrassenschotter bloßgelegt. Neben Inntalgesteinen treten hier Gesteine aus dem Inzinger Tal auf, die sich durch weniger gute Bearbeitung und durch ihre Größe deutlich abheben.

Östlich des Inzinger Tales nimmt die Terrasse an Breite zu und zieht in geschlossener Ausdehnung bis an die Mündung des Sellrain Tales.

In der Nähe von Inzing sind am Fuße der Terrasse mächtige Bändertone erschlossen (siehe Profil 7). Es ist bleigrauer, stellenweise

gelblich gefärbter Bänderton, in den geringmächtige Linsen von Schottern eingelagert sind. An manchen Stellen zeigt er schöne Schichtung, an anderen Stellen ist er stark zerknestet. Die Schichten fallen mit ungefähr 16° nach S ein. Er reicht bis ungefähr 40 m über die Sohle des Inn-ales (600 m) empor. Eine Abgrenzung nach oben ist wegen der dichten Vegetationsdecke nicht möglich. Östlich und westlich davon werden die Bändertöne durch Kiese und Schotter ersetzt, die bis gegen 810 m erschlossen sind. Sie werden von einer dünnen Lage, undeutlich ausgeprägter Hangendmoräne überlagert.

Südlich des Weiler „Eben“ (auf dem Terrassenstück südlich von Inzing) liegt über der Hangendmoräne noch der Moränenschutt eines Lokalgletschers aus dem Inzinger Tal (siehe Seite 416).

In dieses Terrassenstück ist südlich von Inzing ein Trockental eingeschnitten, das bei den Höfen von Giggberg beginnt und gegen E, gegen das Schindeltal hinzieht. Vom Innal wird es durch den Gigg Berg (834 m) und Kien Berg (771 m), die beide von Schottern gebildet werden, getrennt.

Der Gigg Berg trägt außerdem eine Moränendecke.

Östlich des Schindelales, das östlich von Inzing in das Innal einmündet, sind am Aufbau der Terrasse fast nur mehr Schotter beteiligt. Mehlsande treten nur mehr an einigen wenigen Stellen in untergeordneter Ausdehnung auf. So liegt ein kleines Vorkommnis von schönem, sehr feinem, horizontal geschichtetem Mehlsand nordwestlich von Ranggen im Hangenden der Schotter (siehe Profil 8).

Der große Aufschluß nordöstlich von Itzranggen, der Reißende Ranggen gewährt einen vorzüglichen Einblick in den Aufbau der Terrasse (siehe Profil 9). Die Ablagerung beginnt in der Tiefe mit Kiesen, denen lagenweise Partien von feinem Sand zwischengeschaltet sind. Die Kiese und Sande fallen, wie bereits Blaas (7) und Penck (15) festgestellt haben, mit 20° gegen NW hin ein. Sie reichen bis 790 m hinauf. Darüber folgen horizontalgeschichtete grobe Schotter in einer Mächtigkeit von 45 m. Es liegt also hier ein großes Delta vor, das in einem See von 790 m Höhe aufgeschüttet worden ist. Den Abschluß nach oben bildet eine dünne, nur 2—3 m mächtige Decke von Hangendmoräne. Diese Moräne bildet hier eine ziemlich ausgedehnte Fläche, auf der Itzranggen, Ranggen und Ober Perfuß liegen.

Die zunehmend breiter werdende Terrasse wird durch das große, in ungefähr W—O Richtung verlaufende Rettenbachtal in einen nördlichen und südlichen Teil getrennt. An den beiderseitigen Hängen sind mehrere kleinere Aufschlüsse von horizontal geschichteten Schottern gegeben. Vorwiegend sind es feinere Schotter mit zwischengeschalteten gröberen.

Wie schon Ampferer (1) angibt, ist dieses Tal nicht durch den Rettenbach geschaffen worden, sondern er hat nur ein bereits vorhandenes Tal benützt und weiter ausgebildet.

Diese dem Innal ungefähr parallel ziehenden, tief in die Terrasse eingeschnittenen Täler sind zu einer Zeit entstanden, als noch ein geringmächtiger Gletscher im Innal lag und die Schmelzwässer der Gletscher aus den Seitentälern, die zu jener Zeit wahrscheinlich am

Südrand der Terrasse lagen, nicht in das Inntal abfließen konnten und sich daher parallele Täler geschaffen haben.

Auch östlich von Ober Perfuß sind noch einige solche Trockentäler, die aus derselben Erscheinung heraus erklärt werden können.

Östlich des Inzinger Tales ist die Hangendmoräne schlecht und undeutlich entwickelt. Es sind mehr oder weniger lehmige Ablagerungen ohne geschrammte Geschiebe. Auch die Mächtigkeit der Moräne ist sehr gering.

Von Ober Perfuß, das ganz auf ihr liegt, zieht sie südwestwärts ins Sellrain hinein; hier verbindet sich die bisherige Hangendmoräne mit Schutt eines Lokalgltschers (siehe Seite 417). Eine Abgrenzung der beiden Moränen ist infolge der dichten Vegetationsdecke nicht durchführbar.

Unter dieser Moränendecke treten am Abfall gegen das Sellrain Tal an einigen Stellen Schotter auf, die der Größe und wenig guten Bearbeitung der Gerölle nach aus dem Bereiche des Sellrain Tales stammen. Sie liegen in einer Höhe von 910 *m* (siehe Profil 15).

Im Sellrain Tal selbst liegen die letzten Reste von Terrassen-sedimenten am Hang nordwestlich über Sellrain. Es sind wenig gerollte, nicht besonders deutlich geschichtete Ablagerungen von Lokalschottern, in die stellenweise Lagen von feinen Mehlsanden eingeschaltet sind (siehe Profil 14). Diese Ablagerungen liegen in einer Höhe zwischen 950 und 1080 *m*. Sie sind in einigen Aufschlüssen längs des Weges von Sellrain nach St. Quirin erschlossen.

Weiter talein fehlen jegliche Anzeichen von Terrassensedimenten.

Die Inntalschotter sind also nur wenig in das Sellrain Tal eingedrungen und auch die Eigenaufschüttung in diesem Tal ist nicht bedeutend.

Am Hang südlich über Ober Perfuß liegt bei den Egghöfen (1162 *m*) Moränenschutt, der einen flachwelligen Boden bildet. Einzelne kleine Aufschlüsse lassen lehmigen Schutt erkennen, der regellos größere und kleinere Gesteinsstücke enthält, die aus dem Gebiet des Roßkogels stammen. Es wird sich hier also wohl um die Ablagerung aus der Zeit der letzten Großvergletscherung handeln, wahrscheinlich um eine Art Mittelmoräne des Gletschers aus dem Roßkogel Kar und des Inntal Gletschers.

Das Terrassenstück zwischen Sellrain Tal und Völs.

Das Sellrain Tal, das sich tief in die Terrasse eingeschnitten hat, verengt sich knapp unterhalb der Ortschaft Sellrain zur Schlucht, die mit steilen, 120 *m* hohen Seitenwänden ansteigt (siehe Profil 14, 15 und 16). Von der Ortschaft Sellrain zieht die Moräne aus dem Fotscher Tal, die hier bis zum Talboden reicht, zunächst auf allmählich ansteigendem Felsuntergrund gegen Grinzens, wo die Vereinigung mit Moränenschutt des Inn-gletschers stattgefunden hat. Eine Abgrenzung beider ist wegen der starken Vegetationsdecke nicht möglich.

Das Terrassenstück östlich des Sellrain Tales ist im großen und ganzen eine Felsterrasse, der nur im N Terrassensedimente bis ungefähr

820 bis 830 *m* aufgelagert sind; darüber folgt eine dünne Lage von Hangendmoräne.

Die Terrassensedimente beginnen in der Tiefe mit Bändertonen, die bei ungefähr 625 *m* in Sande und Schotter übergehen. Ein Bändertonvorkommen liegt östlich von Afling am Fuß der Terrasse und reicht von hier ungefähr 30 *m* über die Sohle des Inntals hinauf. Es ist gelblicher bis hellgrauer, stark glimmerreicher Bänderton. Östlich und westlich davon wird der Bänderton durch Schotter, die vom Fuße der Terrasse bis in Höhen von 825 *m* aufsteigen, vertreten. Sie bauen den Nordrand der Terrasse auf. Aufschlüsse längs des Weges von Grinzens nach Kematen und am Abfall der Terrasse gegen die Melach zeigen grobe, horizontal geschichtete Schotter, die stellenweise Lagen weniger groben Materials enthalten.

Nördlich von Wollbell ist östlich des Weges von Grinzens nach Kematen in einer Höhe von 782 *m*, wenige Meter über einer kleinen Einmündung, Moränenschutt erschlossen. Es ist typische Grundmoräne von grauer Farbe, die sehr zahlreiche, schön polierte und gekritzte Geschiebe aus den Kalkkögeln enthält. Das Liegende der Moräne ist nicht erschlossen. Oben folgen Mehlsande und feinere Schotter. Über den geschichteten Ablagerungen liegt auf der Terrassenoberfläche die Hangendmoräne. Geschrammte Geschiebe und kalkalpine Beimengungen fehlen hier.

Die Stellung der Moräne nördlich von Wollbell ist fraglich. Wahrscheinlich handelt es sich um einen Rest von Hangendmoräne, der hier die Terrassensedimente an ihrem Abhang überkleidet. Es kann sich aber auch um Liegendmoräne handeln, die dem Felsuntergrund aufliegt, der das Terrassenstück vom Sellraintal ostwärts aufbaut. Eine dritte mögliche Deutung wäre, daß es sich um eine Moräne zwischen den Terrassensedimenten handelt. Welche von den drei Erklärungsmöglichkeiten die richtige ist, ist mangels geeigneter Aufschlüsse nicht durchführbar, am wahrscheinlichsten aber ist die Deutung als Rest von Hangendmoräne.

Westlich vom Wollbell gewähren einige Aufschlüsse guten Einblick in den Aufbau dieses Terrassenstückes. Es sind größtenteils flachgelagerte oder nur ganz leicht nach E hin einfallende Schotter abwechselnd gröberen und feineren Kornes, in die an einigen Stellen feine Sande eingelagert sind. Der Zusammensetzung nach ist es vorwiegend zentralalpines Material, doch ist auch kalkalpines beigemischt.

Am Wege von Wollbell nach Völs, im Tal von Omes ist am nördlichen Terrassenabhang südlich des Christenhofes (827 *m*) Moränenschutt mit einzelnen schönen gekritzten Geschieben erschlossen. Es dürfte sich hier wohl um den Rest von Hangendmoräne handeln, die dieses Tal ausgekleidet hat. Eine genaue Verbreitung des Moränenschutttes anzugeben ist nicht möglich.

Im östlichen Teil dieses Terrassenstückes erlangen am Blasius Bergl Mehlsande größere Mächtigkeit. Die Ablagerungen beginnen am Fuße der Terrasse mit Mehlsanden; darüber folgen feine Schotter, die ihrerseits wieder in einer Höhe von 640 *m* von Bändertonen überlagert werden. Sie sind nur an einigen Stellen deutlich geschichtet. Die Bändertone haben die Mehlsande und feinen Schotter überronnen und dadurch rein äußerlich die Schotternatur (Schichtung) verwischt. Nach oben

schließen an die Bändertone feine Schotter an, die wiederum von Mehlsanden überdeckt werden. Der östliche Vorberg des Blasius Bergs wird von diesen Mehlsanden gebildet.

Am Hang gegen den Bauhof hin ist am Fuße der Terrasse Moränenschutt mit einzelnen geschrammten Geschieben erschlossen. Es dürfte sich hier wohl um Hangendmoräne handeln, die die Terrassensedimente überdeckt.

Weitere Aufschlüsse längs des Fahrweges von Völs nach Götzens und am Axamer Bach zeigen ebenfalls flachgeschichtete Schotter. Den Abschluß der Terrassensedimente nach oben bildet eine dünne, nur stellenweise etwas mächtigere Decke von Hangendmoräne, die größtenteils wenig deutlich ausgeprägt ist. Nur nördlich von Götzens bei der Ruine Vellenberg und längs des Weges nach Völs erreicht die Moräne Mächtigkeiten bis zu 15 m. Sie zeigt graue bis leicht gelbliche Färbung und enthält stellenweise polierte und geschrammte Geschiebe. Ihr Auflagern auf den Terrassensedimenten ist hier deutlich.

Eine genaue Abgrenzung der Moräne auf der Terrassenoberfläche ist mangels an Aufschlüssen und infolge der dichten Vegetationsdecke nicht durchführbar.

Südwärts gegen den Berghang hin werden die Moränenablagerungen durch Schuttkegel, die der Senders, Axamer und Gerolds Bach aufgeschüttet haben, verdeckt.

In diese bis zu 2 km breite Terrasse ist das Trockental von Omes eingeschnitten (siehe Profil 10, 11, 12 und 13), das nördlich von Grinzens mit flachen Mulden beginnend sich in östlicher Richtung bis Völs erstreckt. Südlich des Christenhofes wird es durch einen Felsriegel abgesperrt, den der Axamer Bach, der zum Teil dem Tal von Omes folgt, schluchtartig durchschnitten hat (siehe Profil 12). Nach diesem einengenden Felsriegel erweitert sich das Tal wieder.

Für die Entstehung des Talzuges von Omes geben schon Blasa (6) und Ampferer (1) glazialen Ursprung an, was durch die Moränenaufschlüsse am Wege von Wollbell nach Völs und beim Bauhof (westlich von Völs) wahrscheinlich gemacht wird.

Auch der Senders Bach entblößt Fels, der den Sockel der Terrasse bildet. Der Felsuntergrund schließt nach vorne, gegen das Inntal mit einer Erhebung ab, über die der Senders Bach mit Wasserfällen hinabstürzt. Nach E senkt sich der Talboden, wie die Aufschlüsse am Axamer Bach (südlich von Axams und südlich des Christenhofes) zeigen, die den felsigen Untergrund in bereits tieferen Lagen erschließen. Es liegt hier also eine große Felswanne vor, die nach N durch eine Erhebung abgeschlossen ist und die sich gegen E, gegen Völs hin einsenkt. Das große Trockental von Omes und noch einige kleine Tälchen bei Grinzens zeigen dieselbe Richtung wie diese große Felswanne.

Auch die Ortschaft Götzens liegt zum Teil auf einem Felsrücken, der sich noch ein Stück ostwärts verfolgen läßt. Dieser Felsrücken weist eine geringe Moränenschuttbedeckung auf.

Nachdem im vorhergegangenen Teil eine allgemeine Beschreibung der Terrassensedimente gegeben, ihre Gliederung und Verbreitung dar-

gestellt worden ist, erübrigt es sich nur noch auf die Frage der horizontalen Verbreitung der Bändertone und Mehlsande näher einzugehen.

Die Bändertone bei Hatting, Inzing und Afling liegen an der Basis der Inntal Terrassensedimentfolge und sind von hier aus 30—40 *m* ununterbrochen mit Ausnahme jener bei Hatting hangaufwärts verfolgbar. Weiter nach oben sind sie infolge dichter Vegetationsbedeckung nicht abgrenzbar. Es ist hier also eine Reihe von Bänder-tonvorkommnissen gegeben, die in ungefähr einem und demselben Niveau über der Inntalsohle liegen. Ein Zusammenhang zwischen den einzelnen Bänder-tonvorkommnissen in horizontaler Richtung ist nicht gegeben, sondern sie sind durch Sande und Schotter, die ebenfalls von der Inntalsohle aufsteigen, getrennt.

Eine Sonderstellung nimmt das Bänder-tonvorkommen am Blasius Bergl bei Völs ein; es ist in einer Höhe von 660 *m*, also 75 *m* über der Sohle des Inntales und etwa 35 *m* über jenem bei Afling erschlossen. Das Liegende bilden feine Schotter, im Hangenden ist zunächst ebenfalls eine Lage feinerer Schotter erschlossen, die ihrerseits wieder von Mehlsanden überlagert werden; letztere bauen den östlichen Vorgipfel des Blasius Bergls auf. Diese Bändertone sind also in einem wesentlich höher gelegenen, jüngeren See abgegrenzt worden als jene bei Afling.

An Mehlsanden sind außer denen am Blasius Bergl, wo sie einerseits an der Basis der Inntalerrasse liegen und dem Vorkommen am östlichen Vorgipfel des Blasius Bergls in einer Höhe von 670 *m*, noch jene nordwestlich von Ranggen in einer Höhe von 800 *m* zu erwähnen. Letztere bilden einen kleinen Höhenrücken, ihr Liegendes sind Schotter, die fast bis an die Basis der Inntalerrasse, das ist bis zu den Bänder-tonen von Inzing, hinabreichen.

Dann sind noch am Haug nordwestlich über Sellrain in einer Höhe von 1000 *m* Mehlsande erschlossen. Ihr Liegendes und auch Hangendes bilden Schotter.

Alle diese Vorkommnisse von Mehlsanden sind also in verschiedenen Höhenlagen eingeschaltet, sind also verschiedenen Seen zuzuordnen.

Zusammenfassung.

Die Inntalerrasse beginnt innerhalb des Gebietes mit unauffälligen Resten in der Gegend von Stams, Rietz und Pfaffenhofen. Erst bei Inzing setzt eine geschlossene Aufschüttung ein, die sich mit zunehmender Breite ostwärts erstreckt. Die Terrassensedimente zeigen eine verhältnismäßig einfache Folge. An einigen Stellen (Hatting, Inzing, Afling) beginnen sie in der Tiefe mit Bänder-tonen, nach oben zu folgen Mehlsande und darüber Schotter, doch ist die Aufeinanderfolge der Schichten durchaus keine gleichbleibende, die Fazies wechselt auch in horizontaler Richtung stark, Bändertone und Mehlsande sind nicht niveaubeständig. Die Terrassensedimente erreichen eine erschlossene Mächtigkeit von 235 *m* (am Rangger Reißn). Die Gesteine, welche die Schotter zusammensetzen, stammen zum Hauptteil aus dem oberhalb gelegenen Einzugsgebiet des Inns. An der Mündung der Nebentäler macht sich deutliche lokale Materialzufuhr bemerkbar. Im Terrassen-

stück östlich der Sellrainer Mündung, an dem sehr wesentlich Grundgebirge beteiligt ist, beschränken sich die Terrassensedimente auf eine geringmächtige Bedeckung. Nur am Nordrand der Terrasse erlangen sie auch da größere Mächtigkeit.

Die Terrassensedimente werden nach oben von einer undeutlich entwickelten Decke von Hangendmoräne überlagert, die aber nur nördlich von Götzens bei der Ruine Vellenberg nachweisbar größere Mächtigkeit erlangt. Gegen das Sellrain Tal vermischt sie sich mit Lokalmoränenschutt.

Über dieser Decke von Hangendmoräne breiten sich stellenweise kleinere und größere Schuttkegel aus.

An einigen Stellen (bei Stücklberg, Hof, Eben und Axams) liegen am Rand der Terrasse die Reste von Lokalmoränen.

Verzeichnis der benützten Literatur.

1. Ampferer O. Studien über die Inntalterrasse. Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt in Wien 1904, Bd. 54.
2. — Über die Entstehung der Inntalterrasse. Verhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Wien 1908.
3. — Beiträge zur Glazialgeologie des Oberinntals. Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt in Wien 1915, Bd. 65.
4. — und Ohnesorge Th. Erläuterung zur geologischen Spezialkarte der Repnbk Österreich, Blatt Zirl-Nassereith, Wien 1924.
5. — und Klebelsberg R. v. „Rückzugsstadien“ oder „Schluß-Eiszeit“. Zeitschrift für Gletscherkunde, Berlin 1929, Bd. 17.
6. Blaas J. Notizen über die Glazialformation im Inntal. Verhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Wien 1884.
7. — Über die Glazialformation im Inntale. Zeitschrift des Ferdinandenms, 3. Folge, 29. Heft, Innsbruck 1885.
8. — Erläuterung zur geologischen Karte der diluvialen Ablagerungen in der Umgebung von Innsbruck. Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt in Wien 1890, Bd. 40.
9. — Notizen über die diluvio-glazialen Ablagerungen im Inntalgebiet. Bericht des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereines in Innsbruck, XIX. Jahrgang, 1889/90 und 90/91. Innsbruck 1891.
10. — Der Boden der Stadt Innsbruck. Bericht des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereines in Innsbruck, XXII. Jahrgang, 1893—1896, Innsbruck 1896.
11. Hammer W. Erläuterung zur geologischen Spezialkarte der Repnbk Österreich, Blatt Ötztal, Wien 1929.
12. Kinzl H. Beiträge zur Geschichte der Gletscherschwankungen in den Ostalpen. Zeitschrift für Gletscherkunde, Leipzig 1929, Bd. 17.
13. Klebelsberg R. v. Die Hauptoberflächen-systeme der Ostalpen. Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt in Wien, 1922.
14. — Alte Gletscherstände in den Tiroler Zentralalpen. Zeitschrift für Gletscherkunde, Leipzig 1929, Bd. 17.
15. Nowak E. Die Entstehung der Inntalterrasse. Geologische Rundschau, Leipzig 1918, Bd. 9.
16. Penck A., Die Höttinger Breccie und die Inntalterrasse nördlich Innsbruck. Abhandlungen der Preußischen Akademie der Wissenschaften, Jahrgang 1920. Phys. Math. Klasse Nr. 2, Berlin 1921.
17. — Ablagerungen und Schichtstörungen der letzten Interglazialzeit in den nördlichen Alpen. Sitzungsbericht der Preußischen Akademie der Wissenschaften, Bd. 20, Berlin 1922.
18. Penck A. und Brückner E. Die Alpen im Eiszeitalter, Leipzig 1909.
19. Wehrli H. Monographie der interglazialen Ablagerungen im Bereiche zwischen Rhein und Salzach. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt in Wien 1928, Bd. 78.

