

Die Quartärablagerungen im Silbertal.

Von Otto Reithofer.

(Mit 1 Karte i. M. 1:25.000.)

Die hier folgende Abhandlung ist eine unmittelbare Fortsetzung der im Jahrbuch 1933 erschienenen Arbeit „Glazialgeologische Untersuchungen in der Umgebung südlich des Arlbergpasses“. Das hier zu besprechende Gebiet umfaßt das Silbertal mit seinen Nebentälern und die Hochjoch-Kapelljochgruppe (siehe Taf. V), die bei der Neuaufnahme des kristallinen Anteils von Blatt Stuben in den Jahren 1930—1934 begangen wurden. O vom Kristbergsattel verläuft die Grenze des Gebietes über Ganzeleita—Mittagstein zu P. 2417, von hier nach S über Glattingratkopf—Westl. Eisentalersp. zu P. 2741, von hier nach O über Östl. Eisentalersp.—Wildebene zu den Pflunspitzen, von hier über Gafluner Winterjöchl nach S zu P. 2674 und von hier wieder nach O zum Trostberg. Die O-Grenze zieht von hier über Silbertaler Winterjöchl—Wannenkopf zum Valschavielkopf und die S-Grenze führt von dort über Fanesklakopf—Schwarze Wand—Madererspitz—Tollespitz—Lutterseeberg—Dürrekopf—Roßberg—Pizzeguter Grat zum Geisterspitz und folgt dann dem Laufe des Zamangbaches nach St. Gallenkirch. Gegen SW bildet die Ill die Grenze. W des Kristbergsattels konnte das Gebiet nach N nur bis zu der von Kristberg über Innerberg—Fritzenssee—Außerfritzentobel nach Zwischenbach im Montafon verlaufenden Grenze zwischen den nördlichen Kalkalpen und dem Kristallin begangen werden.

Die orographischen Verhältnisse des Gebietes wurden schon in den Beiträgen zur Geologie der Ferwallgruppe II (7¹) kurz umrissen. Über die Quartärablagerungen des Gebietes ist, abgesehen von einer kurzen Bemerkung bei H. Wehrli (9, S. 438), bis jetzt noch nichts veröffentlicht worden.

An zahlreichen Stellen des Gebietes sind die Wirkungen der Glazialerosion gut zu erkennen. Schöne Schliflächen finden sich im Feldspatknoten führenden Phyllitgneis am Weg von Schruns nach Bartholomäberg WNW ober P. 766 und O P. 980 und S unter P. 979 (NO ober Schruns). Widerstandsfähigere Felspartien treten vielfach als eisüberschliffene Rundhöcker oder Felsleisten hervor, wie z. B. P. 1018 SSO von Unterbuchen und der Hügel bei P. 1103, O von Bartholomäberg, auf dem das Gasthaus Fernblick steht.

Außerhalb der N-Grenze des Gebietes ist der Buntsandstein am neuen Weg zwischen Außerfritzentobel und O Außerböden stark abgeschliffen.

Gute Gletscherschliffe sind am neuen Weg von Kristberg ins Wasserstubental ober Oberbuchen und Jonten und an anderen Stellen nicht nur im Schiefergneis, sondern auch im Muskowitaugengneis erhalten, ferner in der Umgebung von P. 1176 (SO von Unterbuchen), unter Jonten und an den Hängen zwischen der Litz und „Auf der Platte“. Weiters kommen Schli-

1) Die Zahlen beziehen sich auf die Nummern des Literaturverzeichnisses.

flächen im Biotitfleckengneis NO unter der Gieseln Alpe, an Rundhöckern in den Gräben O P. 2053 und an den Hängen darüber (O Ob. Gaflunaalpe, mitunter deutliche Rillen), in der Umgebung von P. 2202 (SO Lobspitze), an zahlreichen aus Augengneis bestehenden Rundhöckern des Gaflunatales, OSO von P. 1392 (O Unt. Gaflunaalpe) mit WNW—OSO verlaufenden Rillen, im Kar NO unter Dürrekopf erst unter 2200 m, N unter dem See NW Dürrekopf, unter der großen Moräne NO unter dem Mittagsjoch, auf der S-Seite von P. 1591 (N Hinter Kapellalpe), ober der Montafoner Straße NW Dörfle, bei den nördlichsten Häusern der Livina Maiensäß, auf der Danafreid Maiensäß und vielen anderen Orten vor.

Ein großer Teil der teils kleineren, teils größeren Seen des Gebietes verdankt seine Entstehung der Glazialerosion. Der See am „Wilden Ried“ ist schon größtenteils vermoort. Im östlichen Teil wurde er durch einen kleinen Schuttkegel zugeschüttet. Auch der ganz kleine See bei P. 1862, O von Im Mutt, der auf einer deutlichen Verebnung liegt und der See N P. 1879 (Fresch Alpe) sind fast ganz vermoort. W P. 2274 (West), ONO der Ob. Gaflunaalpe, liegt in zirka 2260 m ein See, in dessen Umgebung die Felsen in wunderbarer Weise vom Eis abgeschliffen sind. Hier zeigt sich wieder deutlich, daß der Gletscher nicht den Riegel wegschleift, sondern daß er oberhalb und unterhalb des Riegels eintieft, wodurch dieser noch viel deutlicher wird. Die kleinen Seen NW (in zirka 2360 m) und WSW davon, der SW vom Gafluner Winterjochl und der NW unter dem Lutterseeberg (in zirka 2300 m) liegen in glazialen Felsbecken, die drei kleinen Seen WNW von P. 2264 (WSW Trostberg) in einer durch Auswitterung entstandenen und vom Eis überschliffenen längeren Furche. Auch der See ONO unter P. 2426, SSO der Eisentalersp., die beiden kleinen, durch Moränenschutt getrennten Seen ONO Lutterseeberg in zirka 2170 m und der große See am N-Fuß des Pizzegutergrates in zirka 2050 m sind nicht in der Karte eingetragen. Die Karte ist hier und bei dem NW unter dem Dürrekopf liegenden See ganz falsch. Der obere See liegt in zirka 2180 m und nicht, wie die Karte angibt, in zirka 2240 m. Der Herzsee ONO unter dem Kapelljoch liegt in einem ganz flachen glazialen Felsbecken und der viel größere Schwarzsee S P. 2022 (NW Hochjoch) in einer tieferen Felswanne. Das N-Ufer dieses Sees ist stark abgeschliffen und in seinem östlichen Teil (SO P. 2022) findet sich eine schön ausgeschliffene Rinne, die ganz den allerdings viel größeren Eisgleitrinnen der Südtiroler Dolomiten (1, S 254 bis 259, und 2, S. 42—44) gleicht, die auch im Rätikon vorkommen. N unter P. 739, O Schruns, handelt es sich wahrscheinlich um ein glaziales Becken. In den aus Muskowitaugengneis bestehenden eisüberschliffenen Felsriegel SO der Gieselnalpe hat sich die Litz tief schluchtartig eingeschnitten. Das dahinterliegende verlandete Felsbecken ist wohl das größte des Gebietes.

N vom Glattingratkopf findet sich am Grat NW. unter P. 2417 in zirka 2360 m ein ganz kleines Vorkommen (weniger als $\frac{1}{2}$ m²) einer nur wenige Zentimeter mächtigen Gehängebreccie, deren kleine eckige Stücke aus einem feinkörnigen, dort anstehenden Granitgneis bestehen, der dem Biotitgranitgneis (7, S. 240) ähnlich ist. Als Bindemittel tritt Kalzit und eine rostig anwitternde Eisenverbindung auf. Spuren von Gehängebreccien sind in der Ferwallgruppe sehr selten. Dieses Vorkommen ist aber auch wegen seiner Lage auf einem hohen schmalen Grat bemerkenswert. Vielleicht ist diese Gehängebreccie interglazial oder noch älter.

Während im östlichen Teil der Ferwallgruppe Grundmoränen aus der Würmeiszeit fast ganz fehlen, sind sie im westlichen Teil nicht so selten. In kristallinen Gebieten, in denen Kalke und Marmore und andere Sedimentgesteine vollkommen fehlen, sind auch die Grundmoränen nie so typisch entwickelt wie in kalkalpinen Gebieten. Nur sehr selten finden sich unter Geröllen aus kristallinen Schiefnern gekritzte Geschiebe, die wohl nie so typisch sind wie z. B. gekritzte Kalkgeschiebe.

In großer Ausdehnung und Mächtigkeit stehen Würmgrundmoränen ober Silbertal an, was schon H. Wehrli (9, S. 438) erwähnt. Sehr gut ist die hellgraue aus feinem Material mit wenig Geröllen bestehende Grundmoräne in dem großen frischen Anbruch W des zweiten Grabens W Silbertal abgeschlossen. Die Abgrenzung der Grundmoränen gegen die Moränen der Schlußvereisung ist besonders im äußeren Teil des Silbertales sehr schwierig, da letztere hier vielfach aus ähnlichem Material bestehen, häufig auch die Grundmoränen überkleiden und da außerdem gute Aufschlüsse meist fehlen. Ein paar gute Aufschlüsse in der ziemlich feinen, meist lehmigen Grundmoräne finden sich am neuen Weg N und NNW von P. 1446, OSO Kristberg. Am Bartholomäberg, besonders aber bei Außer- und Innerfritzentobel ist die Bedeckung durch Grundmoräne vielfach ganz gering, da das Anstehende an zahlreichen Stellen zutage tritt. SW unter P. 781, O Zwischenbach, gut bearbeiteter Moränenschutt. Weitere Aufschlüsse von typischer Grundmoräne sind in einem kleinen Graben O P. 1056 (Lutzer, ONO Schruns), auf der rechten Seite des Baches O ober Stiefen (mächtige, sandig-lehmige Moräne), im zweiten Nebengraben S P. 1441 (N Starke Eck), O von P. 1441, am neuen Weg ins Wasserstübental SW P. 1451, am neuen Weg im Graben N der Gritsch Alpe und W der Ob. Gaffunaalpe. Bei allen diesen Aufschlüssen nur kleine, vielfach gut gerollte Geschiebe.

S. von P. 739, O Schruns, läßt sich eine Talverlegung nachweisen. Das Bett der Litz verlief früher S dieses Punktes in NO—SW-Richtung gegen Schruns, wurde später wohl schon durch die Grundmoränen der Würmeiszeit (feines Material) verbaut, auf die sich dann wahrscheinlich noch Moränen des Silbertaler Schlernstadiums legten. Während sonst am Ausgange der Seitentäler des Montafon mehrfach Moränenwälle liegen, fehlen hier Wallformen völlig. Die Litz hat sich seither etwas weiter nördlich ziemlich tief in die Phyllitgneise eingeschnitten. Ein weiteres epigenetisches Talstück ist bei P. 1018, SSO von Unterbuchen, vorhanden. NW dieses Punktes liegt typische Grundmoräne, die wohl den alten Bachlauf verbaut hat. Auf der SW-Seite von P. 1018 liegen Gehängeschutt und Bergsturzböcke. Auch hier hat sich die Litz etwas nördlich davon beträchtlich in die Phyllitgneise eingeschnitten.

In der Umgebung von P. 789, NNO ober Schruns, liegen mehrere große erratische Amphibolitblöcke (7, S. 232). Außer diesen trifft man hier häufig kleinere bis zu $\frac{1}{2}$ m große, meist gut gerollte Blöcke verschiedener kristalliner Gesteine an. S unter P. 875, O Kloster Gauenstein, liegen einige große Biotitgranitgneisblöcke. Beim Kloster finden sich unter den aus Phyllitgneis bestehenden Bergsturzböcken einzelne erratische Blöcke. Auf den ganzen Hängen zwischen Schruns und Bartholomäberg und W und NW davon bis St. Anton liegen häufig kleinere und größere Erratika verstreut. Bei einem größeren Teil dieser Geschiebe handelt es sich um sicheres Silvrettakristallin

(nicht aus dem Silbertal stammend). Dieses ist durch das Auftreten von Amphiboliten mit Pseudotachyliten und von Biotitaugengneisen leicht zu erkennen, da diese Gesteine in der Ferwallgruppe nicht auftreten.

Zirka 300 *m* W von Kristberg liegen ober dem Weg zwei große Muskowit-
augengneisblöcke mit rötlichen Feldspat-Augen (7, S. 230), die wohl nur durch den Gletscher von dem mehr als 500 *m* O von Kristberg liegenden Verrukanovorkommen hieher gebracht worden sein können. Daneben liegen kleinere Blöcke von weißem Muskowitaugengneis und Schiefergneis.

Alle hier erwähnten erratischen Geschiebe können nur während einer Großvergletscherung in ihre heutige Lage gebracht worden sein. Wahrscheinlich wurden sie aber erst beim Rückzug der Würmvergletscherung abgelagert.

Etwas N des Hügels bei P. 1103, O von Bartholomäberg, steht in einem kleinen Aufschlusse ganz schlecht gerollter Schotter an, der vielleicht aus umgeschwemmter Grundmoräne besteht.

Schotter aus dem Rib-Würm-Interglazial kommen in diesem Gebiete nicht vor. Die Schotter am Silbertaler Winterjöchl, die der eisfreien Zeit zwischen Würmeiszeit und Schlußvereisung angehören, wurden schon früher (4, S. 217—236, und 6, S. 70—78) ausführlich beschrieben.

Am S-Ufer des Schwarzen Sees O der Fresch Hütte liegen spärliche Schotterreste. In der Umgebung der Fresch Hütte sind fünf kleinere Schottervorkommen (Taf. V), weiter westlich, NW unter P. 1550 findet sich ein größeres. N der Dürrwald Alpe stehen am rechten Ufer der Litz in größerer Ausdehnung Schotter an. In den hauptsächlich feineren Schottern sind Amphibolitgerölle, die nur aus dem Schönferwall- und Ochsenalpe stammen können, gar nicht selten. In diesen Schottern sind zwei deutliche Erosionsterrassen erhalten, die z. T. vermoort sind. Am NW-Rande des Vorkommens überragen einige Schotterhaufen die obere Terrassenfläche um mehrere Meter. Sie reichen hier bis gegen 10 *m* über den Bach hinauf. Die Lagebeziehung der Schotter zu der W davon liegenden Blockmoräne ist nicht zu ermitteln. Weiter W auf der gleichen Bachseite kleines Schottervorkommen. W der Einmündung des Gaflunabaches in die Litz breiten sich diese Schotter besonders auf der linken Seite der Litz weiter aus (Taf. V). W der Unt. Gaflunaalpe ist in diesen Schottern eine größere Erosionsterrasse erhalten. Auf der S-Seite des Fahrweges etwa 500 *m* W der Alm reichen kleine Schotterreste bis 7.5 *m* über die Terrassenoberfläche empor. Hier und an verschiedenen anderen Stellen sind die Schotter z. T. ziemlich stark konglomeratartig verfestigt. O davon sind stark zerschnittene Reste einer höheren Schotterterrasse vorhanden, die ungefähr bis zum Weg heraufreicht, aber noch tiefer liegt als die vorher erwähnten Schotterreste. O der Unt. Gaflunaalpe liegt S der Brücke über die Litz ein großer, mehr haufenförmiger Schotterrest, der 10.8 *m* ober den Bach, bzw. 6 *m* über die Schotterterrasse emporragt.

Die zwischen der Fresch Hütte und der Ronnenalpe zerstreut liegenden, heute stark erodierten Schotterreste gehörten früher wohl einer einheitlichen Schotterdecke an, deren Alter im Silbertal allerdings nirgends näher bestimmt werden kann. Vielleicht handelt es sich hier um eine mit den Schottern des Ferwall- und Schönferwalltales (4) korrespondierende Ablagerung. Dafür spräche auch die gleiche Art der Verfestigung dieser Schotter.

OSO von P. 897 sind im Silbertal Reste jüngeren, großenteils schlecht gerollten Schotters erhalten. SW von P. 791, NO Hölle, liegt auf der linken Seite eines kleinen von N kommenden Nebenbaches über Phyllitgneis, mehrere Meter über der Litz, ein kleiner Rest von jungem, ungeschichteten sandigen Schotter.

SO von Battmund erhebt sich über die rezente Talaufschüttung der III eine deutliche Schotterterrasse. Reste dieser Terrasse finden sich auch auf der gegenüberliegenden Seite bei Kreuzgasse. Diese wohl ganz jungen Schotter überragen die Illuvionen in gleicher Weise wie die O von Dalaas die Aufschüttungen der Alfenz (5, S. 187).

In diesem Teil der Ferwallgruppe ist heute nur mehr ein kleines Firnfeld mit N-Exposition SSW des Gafluner Winterjöchels W unter P. 2674 erhalten, das nach dem Stande vom Sommer 1930 zwischen zirka 2600 und 2490 m liegt. Für die Altersbeurteilung der häufig gut erhaltenen Moränenwälle geben uns außer diesem Firnfeld auch die heutigen Vergletscherungsverhältnisse im benachbarten Pfluntal und im Maroi- und Nenzigastal (5, S. 174/175) gute Anhaltspunkte. E. Richter gibt auf einer Karte (8, Taf. 4) für diesen Teil der Ferwallgruppe die Höhe der Schneegrenze mit 2600 m an. Da es sich bei diesem Firnfeld nicht um einen Schluchtgletscher handelt und auch die Zufuhr von Lawinschnee hier nicht bedeutend sein kann, dürfte auch die heutige Schneegrenze in diesem Gebiet nicht allzu hoch über 2600 m liegen.

Auch in diesem Teil der Ferwallgruppe bedeckt der nur morphologisch erkennbare Moränenschutt, der ausschließlich der Schlußvereisung angehört, große Flächen (Taf. V). Aber auch hier treten die aus dem Talhintergrund stammenden Moränenmassen fast ganz gegen die von den Talseiten herunterkommenden zurück.

Um die Beschreibung des Moräneninhaltes der einzelnen Täler und Kare möglichst kurz und übersichtlich zu gestalten, werden im folgenden die schon früher benutzten Abkürzungen (5, S. 175) wieder verwendet. Moränenwälle mit gut erhaltenen Formen werden mit E₁ bezeichnet und solche mit undeutlichen verwaschenen Formen mit E₂. Für aus feinerem Schutt bestehende Moränen wird die Bezeichnung g, für solche aus mittelgrobem Schutt mg und für solche aus größerem Blockwerk G verwendet. Moränen, die die Form einer Gletscherzunge besitzen, werden als „zungenartige“ oder „zungenförmige“ Moränen (4, S. 230, und 5, S. 175) bezeichnet. Ferner ist noch zu beachten, daß alle Moränen, bei denen keine Angaben über die Bewachsung gemacht werden, gut bewachsen sind.

In der beiliegenden Karte (Taf. V) wurden alle sicher erkennbaren Moränenwälle des Gebietes dargestellt. Ebenso wurden Moränenschutt, Gehängeschutt, Schuttkegel und Grundgebirge ausgeschieden. Die vermutliche Ausdehnung der Vergletscherung der verschiedenen Stadien wurde absichtlich nicht eingetragen, einerseits um die Karte nicht zu unübersichtlich zu gestalten, andererseits um die Karte von allen unsicheren und unkontrollierbaren Vermutungen freizuhalten.

Während die Hochjoch-Kapelljochgruppe ziemlich arm an Moränenwällen ist, sind diese in den Karen auf der S-Seite des Silbertales zwischen dem Schönferwalltal und dem Grasjoch noch in großer Anzahl erhalten. Ähnlich ist es im Wasserstubental, in dessen oberen Teil auch einige längere Uferwallstücke auftreten.

Das Wasserstubental und das Gebiet der Gritsch-Alpe.

N unter P. 2614 (Hochburtscha) liegt zuoberst unter 2300 *m* ein etwas bewachsener Stirnwall (E_{2g} -G). W davon ebensolche zungenförmige Moräne, beide sind frührezent. N darunter zwischen 1950 und 2000 *m* größerer Daunstirnwall (E_{2g} -G), W davon zwei lange linke Uferwälle (E_{2g} -G). Die übrigen Wälle (g -G) sind alle ziemlich undeutlich, besonders im östlichen Teil. Der weiter O liegende fast unkenntliche Rest eines rechten Uferwalles und die drei Wallstücke (E_{1g} -mg) weiter N sind mit den Stadien bei der Ob. Wasserstuben Alpe zu verbinden. In gleicher Weise sind auch die auf der W-Seite liegenden drei kleinen linken Uferwallstücke (das südliche E_{2g} -mg, die beiden anderen E_{1g} -mg) zu verbinden.

SSO ober der Ob. Wasserstuben Alpe liegen zwischen 1800 und 1940 *m* drei Uferwallstücke (E_{2g} -mg), von denen das rechte vorne in einen Stirnwall umzubiegen beginnt. Darunter Wallstück (E_{2g} -G) und weiter N längerer ebensolcher rechter Uferwall. Diese Wallstücke vermitteln zu den bei der Ob. Wasserstuben Alpe liegenden Gschnitz-II-Wällen. Der Rückzug des Gletschers vollzog sich hier in mehreren kleinen Halten, so daß hier eine schärfere Trennung von Gschnitz-II- und Daun-Moränen nicht möglich ist.

WNW unter der Ob. Wasserstuben Alpe liegt in zirka 1640 *m* ein in der Mitte vom Bach zersägter Stirnwall (E_{1g} -G) mit linkem Uferwall. Darüber auf der linken Seite Wallrest (E_{2g} -G). Weiter oben stark zersägter Stirnwall mit linkem Uferwall, der wohl mit dem Wallstück ONO unter P. 2056 und den früher erwähnten Seitenwallresten zusammengehört. Darüber zwei weitere Stirnwälle mit Blöcken. Auf dem oberen, etwas besser erhaltenen (mit deutlichem Rückfall gegen den dahinterliegenden Stauboden) steht die Ob. Wasserstuben Alpe. Der lange rechte Uferwall (E_{2g} -mg) SO ober der Alm macht sich nur durch einen Profilknick bemerkbar. Er wurde in seinem vorderen Teil ebenso wie die drei Stirnwälle auf ihrer östlichen Hälfte durch den von O kommenden Bach etwas zersägt und verschüttet. Der kleine, aus dem Bachschutt herausragende Moränenrest (g -G) NNO ober der Alm gehört wohl noch zum rechten Uferwall. Hinter der Alm ragen zahlreiche \pm gut erhaltene Wallstücke (E_{2g} -G) über die Aufschüttung empor. NW von P. 1779 eine kleine zungenförmige Moräne (E_{2g} -mg) und eine große (E_{1g} -G), beide von NO kommend, wohl etwas jünger als die Stirnwälle bei der Alm.

Auf der W-Seite von Hochburtscha liegt ein von S kommender Daunstirnwall (E_{1g} -G) ONO unter P. 2174. Auf der O-Seite finden sich von O kommende Daunmoränen WSW unter dem Glatingratkopf und im Tal O ober der Ob. Wasserstuben Alpe. W unter P. 2164 sind drei rechte Uferwälle (g -mg) gut erhalten und ein Teil eines Stirnwalles (E_{2g} -mg). S davon ebensolcher größerer Stirnwall. Am Fuß der beiden Wälle kleine Aufschüttung, durch Moränenschutt (g -G) gestaut. W darunter ganz verwaschene kleine Wallreste (g -mg). WNW unter P. 2169 größerer Stirnwall (E_{1g} -mg), oben von grobem Blockwerk überlagert, auf dem ein undeutlicher U-förmiger Blockstirnwall liegt. W und S davon Stirnwälle (E_{1g} -G). SO darüber, NW unter P. 2755, liegt über 2200 *m* ein frührezentierender Stirnwall (E_{2g} -G), NO davon ganz kleiner ebensolcher Wall und NW davon kleiner Seitenwall (E_{1g} -mg). Drei noch etwas jüngere Stirnwälle (E_{2g} -G) finden sich W unter dem Glatingratkopf über 2400 *m*.

Ungefähr S unter P. 1768 liegen im Wasserstubental zwei zungenförmige Blockmoränen (E_{2g-G}) und dahinter noch zwei undeutliche Blockwälle, die alle etwas älter als Gschnitz II sind.

O unter Wilde Ried liegen neben dem Bach drei rechte Uferwälle (E_{1g-mg}) des Wasserstubentalgletschers mit Gschnitz-I-Alter. Der nördlichste Wall ist in seinem oberen Teil reich an Blöcken. Weiter talaus ist auf der linken Seite S P. 1441 ein Teil eines Seitenwalles (E_{1mg}) erhalten. Zwei etwas ältere rechte Uferwälle (E_2G) liegen NNO ober P. 1441, und N davon ein Wallstück (E_{2g-G}). Auffällig ist hier das Auftreten zahlreicher Biotitfleckengneisblöcke, die nur aus dem obersten Teil des Wasserstubentales stammen können.

Bei den Maiensässen S unter P. 1441, O Starke Eck, liegen größere Moränenmassen ($g-mg$) als ganz zersägte Reste früherer Stadien. Etwas jünger als die Gschnitz-I-Wälle dürften die von O herabreichenden zungenförmigen Moränenmassen O P. 1441 (g) und zwischen P. 1451 und P. 1513, die von NW kommende Moräne NNO ober der Unt. Wasserstubenalpe und die SW der Alm sein, alle (E_{2g-G}). Am steilen Weg zur Gritsch Alpe ist der Moränenschutt O ober P. 1441 unter 1560 m auf einer Fläche von einigen Quadratmetern in gleicher Weise verfestigt wie die Schotter im Schönferwalltal.

W unter P. 2056 in 1820 m zungenförmiger Stirnwall (E_{2g-G}). Die darunterliegenden ganz kleinen und größeren Wälle (E_{2g-G}) haben wohl Gschnitz-II-Alter. S davon zungenförmige Moräne ($g-G$) mit kleinem Wallrest (E_2). Ungefähr gleiches Alter dürften auch der Blockstirnwall (E_1G) NO unter dem Mittagstein und die mehr zungenförmige Moräne (E_2G) NW unter diesem Gipfel haben.

SO ober P. 1451 in 1800 m linker Uferwall (E_{2g-G}). Der dazugehörige rechte ist fast nicht mehr erkennbar. Im ersten Graben N unter P. 1806 größere Moränenmasse (g), die auf beiden Seiten etwas wallförmig ist. Beide Moränen sind wohl Ablagerungen schmaler Gschnitz-II-Gletscherzungen. Einer ähnlichen, etwas jüngeren Zunge verdankt der Blockstirnwall (E_1G) mit den langen Seitenwällen N unter P. 2013 seine Entstehung. Darüber über 1960 m gewaltiger Daunstirnwall (E_{1g-G}) mit großem, langen linken Uferwall, der in 2000 m aus zwei Wällen besteht, die oberhalb und unterhalb davon zu einem Wall verschmolzen sind. Außerhalb des Uferwalles OSO von P. 2013 ganz kleiner Wallrest (E_{2g-mg}) und darüber größerer Seitenwall (E_{2g-G}). Im Innern ist die Moräne stellenweise reich an großen Blöcken. Zuerst zwei kleine, mehr zungenförmige Stirnwälle (E_{2g-G}). Die zwei U-förmigen Stirnwälle darunter und die übrigen Wallformen innerhalb der großen Moräne = (E_{2g-G}). Dem großen Wall sind auf der linken Seite zwei kleine Wallstücke (E_{2g-G}) und etwas W davon noch zwei weitere (E_{2g-mg}) vorgelagert.

Kleiner Daunstirnwall (E_{2g-mg}) über 2000 m W unter P. 2174. W unter P. 2142 Stirnwall (E_{2g-G}) mit rechtem Uferwall und dahinter kleine undeutliche Wallreste. W davon ein sehr hoher Stirnwall (E_{1g-G}), der bis zu einem in zirka 1970 m Höhe in Moränenschutt liegenden See hinabreicht. Nur auf der linken Seite zeigt sein Uferwall einen kleinen Rückfall, der weiter N verschwindet, weil er von einem Stirnwall (E_{2g-G}) überfahren wurde. N davon drei kleine Wallstücke (E_{2g-mg}). N des gegen 90 m langen Sees kleiner Wall (E_{1g-mg}). Der vom See nach S reichende Moränenschuttstreifen ist viel zu lang eingetragen, da die Karte hier stark verzerrt ist. O darüber,

SW P. 2189, Daunstirnwand (E_{1g} -G). Etwas älter ist der ganz verwaschene Wallrest (g -G) O ober der Gritsch Alpe und das linke Uferwallstück (E_{2g} -G) SO ober der Alm.

N unter P. 1977 kleiner Stirnwand (E_{2g} mg). O dieses Punktes zwei kleine Wälle (E_{2g} -mg) übereinander. Der größere Wall darüber auf der O-Seite (E_1) auf der W-Seite weniger deutlich. Die obersten drei Wälle (E_{1g} -mg), die übrigen (E_{2g} -mg). Die untersten Wälle sind wohl etwas älter als Daun, die andern haben Daunalter.

Frührezentes Alter hat der über 2200 m liegende Stirnwand SO ober P. 2189 und die Wälle SSO und SO ober P. 2142, alle (E_{2g} -G).

Das Gafllunatal.

Am N-Rande des einzigen kleinen Ferners des Gebietes W unter P. 2674, SSW vom Gaflluner Winterjöchel, liegen zwei unbewachsene rezente Stirnwälle (E_{2g} -G), die sich auf der W-Seite zu einem Wall vereinigen. Auf der O-Seite darunter etwas bewachsener, wohl 1850er Moränenschutt mit undeutlicher Wallform. Der frische Blockwall N unter dem Mutberg in zirka 2460 m ist wohl noch jünger.

Am Kamm weiter W, in 2350 m W unter P. 2400, beginnt ein deutlicher Doppelgrat. Auf einer größeren Strecke ist der südliche Grat höher, während der nördliche einen geraderen Verlauf hat und viel schärfer ist. Zirka 250 m O von P. 2209 wird der südliche Grat niedriger als der nördliche und verbreitert sich stark. Etwas W unter P. 2209 verlaufen am Kamm bereits vier Grate eine größere Strecke gegen W.

SW ober dem Gaflluner Winterjöchel drei kleine, wenig bewachsene Stirnwälle (mg), W davon kleiner Wall (E_2). W unter P. 2495 in zirka 2400 m kleiner Stirnwand und darauf frisches Blockwerk. NW darunter ein kleiner und ein großer Blockstirnwand. Unter dem großen liegt frischerer Blockmoränenschutt, der von oben über den Wall hinuntergelangt ist. Auf einem Felsrücken SW davon langer Wall (E_{2g} -G). NNW unter dem Mutberg in zirka 2300 m Stirnwand (g -G). NO unter diesem Gipfel in 2400 m Blockstirnwand, darunter haufenförmige Blockmoräne, auf der W-Seite etwas zungenförmig, beide spärlich bewachsen. Alle diese von S kommenden Moränen sind rezent bis frührezent, ebenso die von N kommenden Moränen auf der W-Seite des Gaflluner Winterjöchels. W unter P. 2343 eine große und eine kleine wenig begrünte Blockstirnmoräne. W davon ein auf der O-Seite undeutlicher Blockstirnwand, auf der W-Seite (E_1).

Die stark gegen N abbiegende Moräne W unter P. 2305 ist wohl ein rechter Uferwall (E_{2g} -mg) eines größeren von S oder SO kommenden Daungletschers. W darunter auf der linken Seite kleiner U-förmiger Stirnwand (E_1), weiter W kleines Wallstück und darunter, NNO unter P. 2412, ein linker und ein rechter Uferwall (E_{2g}) und darüber Reste eines weiteren rechten. NW unter P. 2400 über 2020 m größerer U-Stirnwand, darüber zwei kleinere Wälle und O davon etwas zungenförmige Moränenmasse, alle (E_{2g}). NNW unter demselben Punkte auf der linken Bachseite etwas zungenförmige Moräne, O davon kleiner Stirnwand (E_{2g} -G) und NNW unter P. 2412 ebensolcher U-Stirnwand. Auf der rechten Bachseite kleines Uferwallstück WNW unter P. 2305. S unter P. 2339 handelt es sich wohl um zwei rechte Seitenwallstücke (E_2) und O darüber um völlig verwaschene Wallreste, die alle einem von O kommenden

Gletscher angehören, während der kleine rechte Uferwall (E_{2g}) SSO unter P. 2426 und die zungenförmige Moräne mit dem kleinen Stirnwall darunter (beide E_{2g} -G) weiter W Reste kleiner von N herabhängender Eiszungen sind. NW darüber sind im Moränenschutt mehrere Wallformen erhalten, die aber nur durch die Erosion kleiner Bäche entstanden sind. Alle diese Moränen gehören dem Daunstadium an.

Das Gaflunatal hat von seiner Mündung bis zur Putzkammeralpe einen ziemlich steilen schluchtartigen Verlauf, während es von der Alm gegen O bis auf zirka 2100 m (S unter P. 2339) ganz allmählich ansteigt. O der Alm hat sich der Gaflunabach z. T. nicht unbedeutend in den eisüberschliffenen Talboden eingeschnitten. NW unter P. 1924, O der Alm, liegt eine Moräne (g-mg), die auf der N- und W-Seite wallförmig ist. Dahinter Teil eines Gschnitz-II-Stirnwalles (E_{1g} -mg). NNO unter P. 2045 in zirka 1760 m ein Teil eines ebensolchen etwas jüngeren Stirnwalles des Talgletschers. O der Alm sind die Rundhöcker z. T. etwas mit Moränenschutt verkleidet. Ob es sich auf der S-Seite des Baches um einen Teil eines linken Uferwalles (E_{2g} -mg) oder um eine Erosionsform im Moränenschutt handelt, ist nicht sicher zu entscheiden. NO und ONO ober P. 1392 sind zwei rechte Blockuferwallstücke (E_2 G) eines Gschnitz-I-Talgletschers mit reichlich erraticen Biotitgranitgneisblöcken erhalten. Das Gehänge ist hier wenigstens bis zum Weg hinauf mit erraticem Blockwerk überstreut, zu dem noch von N herabgefallenes hinzukommt.

S unter der Wildebene, O von P. 2339, ist ein kleines, aber deutliches Kar. SO unter der Östl. Eisentalersp. in zirka 2540 m kleiner Stirnwall (E_2), darüber frisches Blockwerk. Auf der O-Seite dieses Kars liegt zuunterst ein Stirnwall (E_{2g} -G), darüber zwei Wälle (E_{1g} -G) und W davon drei Wälle (E_{1g} -mg). S darunter kleiner längerer Stirnwall (E_{2g}). Über dem kleinen See Stirnwall (E_{2g} -G) mit rechtem Uferwall. Alle diese Wälle haben rezentes bis frührezentes Alter.

Frührezente bis rezente Wälle im großen Kar SW unter der Östl. Eisentalersp.: S unter P. 2531 über 2300 m kleine zungenförmige Moräne (E_{2g} -G). S darunter großer rechter Seitenwall (E_{1g} -G) mit Stirnwall (E_2). O anschließend U-Stirnbogen (E_{2g} -G) mit langem linken Uferwall. O des langen zu P. 2274 (Ost) herabreichenden rechten Uferwalles (E_{1g} -G) endet die Blockmoräne S dieses Punktes gegen W wallförmig. Von P. 2274 (Ost) zieht ein Stirnwall (E_{1g} -G) gegen O. Ebenso ist der lange gegen SO reichende Wall, hinter dem ein kleiner Stauplan liegt. OSO desselben Punktes kleine, mehr zungenförmige Moräne und darunter kleiner Wall, beide (E_{2g} -G). Weiter S, SW unter P. 2426, ganz kleiner Stirnwall (E_{2g} -G). In diesem Kar wird der Eindruck erweckt, daß die Moränenwälle nicht unbedeutend älter seien als das dahinterliegende Blockwerk, das einem späteren Vorstoße angehören dürfte, der meist noch die Stirnwälle erreichte, mitunter sogar noch über diese hinausging, wie die heruntergestürzten Blöcke beweisen.

Dies gilt natürlich für die große Blockmoräne NO ober P. 2090 nicht, die zweifellos älter ist und wohl dem Daunstadium angehört. Auf ihrer O-Seite Uferwall (E_{1g} -G). Auf der W-Seite zieht ein langer Blockuferwall (E_1) hinab, der vorne in einen Stirnwall umzubiegen beginnt. SO darunter Seitenwallstück (E_{1g}). Außerhalb des langen rechten Uferwalles ein Wallstück (E_{2g} -G) und W davon undeutliche Spuren eines ebensolchen. Nahe NO ober P. 2090 hängt ein kleines Stück eines rechten mit einem Teil eines linken Uferwalles

zusammen, beide (E_{2g} -G). S unter P. 2274 (Ost) in zirka 2150 *m* Teil eines kleinen Stirnwalles (E_2) mit linkem Uferwall (E_{1g} -G). O davon längerer Uferwall (E_{2g} -G). W von P. 2090 zwei kleine Uferwallstücke (E_{2g} -G) und zwei weitere ebensolche N darüber. Für diese Moränen ist eine Senkung der Schneegrenze in Daunausmaß erforderlich.

Über dem kleinen See, WNW von P. 2274 (West), kleiner Stirnbogen (E_{1g} -G). Die übrigen Wälle darüber (E_2). O des kleinen Sees S unter P. 2741 großer Blockstirnwall (E_2), darunter längere undeutliche Wallreste (g -G). SSO unter P. 2614 in zirka 2260 *m* Stirnwall (E_{2g} -G), darüber haufenförmige Blockmoräne und über dieser über zirka 2340 *m* ein Stirnwall (E_{1g} -mg), der im östlichen Teil schlechter erhalten ist. SO darunter in zirka 2300 *m* Stirnwall (E_{2g} -mg). NO ober P. 2202 am Kamm kleiner rechter Uferwall (E_2 G) und O davon undeutlicher Rest eines weiteren Walles. Darüber zwischen 2330 bis 2340 *m* kleiner Blockuferwall (E_2 , nicht in der Kartel). NNW darüber in zirka 2400 *m* kleiner Stirnwall (E_{1g} -G), NW davon linker und rechter Uferwall (E_{2g}). Der eigentliche Stirnteil fehlt. NW ober P. 2202 kleiner Stirnbogen (E_{2g} -mg), darüber in zirka 2300 *m* ähnlicher Stirnwall. N davon ganz kleiner Stirnwall (E_{1g} -G), an den sich auf der O-Seite eine größere zungenförmige Moräne (E_{2g} -mg) anschließt. Zuoberst in zirka 2400 *m* ein Stirnwall (E_{1g} -G). S unter der Lobspitze über zirka 2240 *m* großer Stirnwall (E_{1g} -G), im Innern z. T. frisches Blockwerk. Darüber zwei kleine Wälle (E_{2g} -G). N davon über 2350 *m* kleiner Stirnwall (E_{1g} -G) und darüber ebensolcher Wall (E_2). O von P. 2219 in zirka 2230 *m* zwei kleine, wenig bewachsene Wälle (E_{2g} -mg). Diese Wälle sind alle frührezent bis rezent.

O von P. 2053 ein größerer rechter und linker Uferwall (E_{2g} -mg). Der dazugehörige Stirnwall wurde durch einen kleinen Bach zersägt. O davon ist die Karte unrichtig, da ein kleines deutliches Kar unter zirka 2070 *m* nicht enthalten ist. SSW unter P. 2202 kleiner Stirnwall (E_{2g} -mg). NO ober der Ob. Gaflunaalpe in 2000 *m* kleiner Stirnbogen (E_2 mg). W der Alm ist deutlich der rechte Rand einer Moränenmasse (g -mg) erkennbar. N ober der Alm ist in zirka 2000 *m* eine kleine wallartige Böschung erhalten, die wohl einen kleinen Halt andeutet. NW ober der Alm über 2100 *m* rechter Uferwall (E_{2g} -mg) und Teil eines linken. Der dazugehörige Stirnwall ist z. T. nicht mehr erhalten. SW darunter U-Stirnbogen (E_{2g}), dessen westlicher Teil fast unkenntlich ist. O von P. 2197 in zirka 2090 *m* kleiner Stirnwall (E_{2g} -G). Darüber Rest eines noch schlechter erhaltenen ebensolchen. OSO unter P. 2219 in zirka 2170 *m* kleiner Wall (E_{2g} -mg), im oberen Teil von frischerem Schutt überlagert. Darüber noch schlechter erhaltener ebensolcher Wall. O davon zwei kleine Stirnwälle (E_{2g} -mg). Diese Moränen gehören wohl alle dem Daunstadium an.

Die N-Seite des obersten Silbertales.

N ober P. 2273 liegen zwischen 2300—2400 *m* drei Stirnwälle (E_{1g} -mg). WNW dieses Punktes zungenförmige Moräne (E_2 mg), W davon Teil eines ebensolchen rechten Uferwalles. Bei P. 2264 Teil eines kleinen rechten Seitenwalles (E_{1g}). O davon undeutliche mehr zungenförmige Moräne (g) und darüber Stirnwall (E_2 mg), von frischerem Blockwerk überdeckt. Weiter W Stirnwall (E_2 mg), unter dem ein kleiner Blockstirnwall (E_2) liegt. SO unter P. 2674 Blockstirnwall (E_2 G), darüber ebensolcher kleiner, der wenig bewachsen ist, und O davon in zirka 2440 *m* Stirnwall (E_{2g} -G). S unter diesem Punkt über

2400 m Blockstirnwall (E_2), von frischem Blockwerk überlagert. SSO unter P. 2674 über 2300 m rechter Uferwall (E_{2g} -mg), der über einer mehr zungenförmigen Moräne liegt. Weiter W, OSO unter P. 2348 reicht von zirka 2270 m ein Stirnwall (E_{2g} -G) tief hinab. Weiter O ein ganz kleiner Wallrest (nicht in der Karte). S unter P. 2348 Stirnwall (E_{1g} -G), W davon größerer Stirnwall (E_{2g} -G). Weiter W liegen zwei kleine ebensolche Wälle. Über dem westlichen ganz kleiner, mehr zungenförmiger Halt (E_{2g} -G). SSO unter dem Mutberg über 2240 m etwas zungenförmige Moräne (E_{2g} -G). SSO unter P. 2400 in zirka 2270 m Stirnwall (E_{2g} -G). Für alle diese Moränen kommt ein früh-rezentes bis rezentes Alter in Frage.

Über dem NO-Ende des Pfannensees Stirnwall (E_{1g} -G). O davon ganz verwaschener Rest einer größeren Stirnmoräne (G), der die Terrassenschotter des Silbertaler Winterjöchels überlagert und darüber kleine ebensolche Blockmoräne. WSW von P. 2026 kleiner Stirnbogen (E_{2g} -G). Für diese von N kommenden Moränen kann mit einer Senkung der Schneegrenze im Daunsausmaß das Auslangen gefunden werden. Dies gilt auch für die etwas größere zungenförmige Moräne SSW unter dem Mutberg über 1980 m und die ganz kleine O davon, beide (E_{2g} -G). Gleichalterig ist wohl auch der kleine Stirnwall (E_{2mg} -G) SSW unter P. 2209 und der Stirnbogen (E_{1g} -G) mit dem kleinen darüberliegenden, spärlicher bewachsenen Blockwall (E_2) SW unter diesem Punkt.

Die Moränenwälle S unter P. 2026, W von P. 1946 und W unter P. 1993 wurden ebenso wie die Seen in der Umgebung des Silbertaler Winterjöchels schon früher ausführlich beschrieben (4, S. 220/221, 225, 231/232, und 6, S. 71, 74—78). Diese Moränen gehören alle einem Seitenarm des aus dem Hintergrund des Schönferwall- und Ochsentaales stammenden Gschnitz-II-Gletschers an, der bis in die Nähe der Vord. Branntweinhütte hinausreichte. Sie sind Zeugen der letzten Phase des Überfließens des Eises in der Richtung von O gegen W aus dem Einzugsgebiet des Inns in das der Ill, das wohl auch noch während der Schlußvereisung in beträchtlichem Ausmaße stattgefunden hat. Ob es den Eismassen des Rosannagletschers zur Zeit des Schlernstadiums möglich war, zusammen mit denen aus dem Einzugsgebiet des Silbertales bis ins Montafon zu gelangen, oder ob sie von den letzteren zurückgestaut wurden, läßt sich nicht entscheiden. Jedenfalls stammen die Moränen am Silbertaler Winterjöchel aus einer Zeit, als es dem Gschnitz-II-Gletscher des Schönferwalltales gerade noch möglich war, im Bereiche der Wasserscheide etwas gegen W auszulappen.

Zwischen P. 1993 und Schwarzer See finden sich verschiedene kleinere Alluvionen. Von diesen konnten nur einige in der Karte ausgeschieden werden. Sie sind fast immer vermoort und ihre Oberfläche ist meist etwas geneigt. Der Schwarze See wurde auf seiner W-Seite durch eine von S kommende Bergsturmoräne gestaut, deren Blöcke größtenteils dem Biotitgranitgneis angehören. Es wurde schon früher darauf verwiesen (7, S. 253), daß sich NNO ober P. 1711, O Fresch Hütte, keine Moränen finden, wie man der Form nach vielleicht vermuten könnte. Wohl aber liegen an den Hängen NW, N und NO ober der Fresch Hütte und N ober dem Schwarzen See unter 2300 m ab und zu erratische Blöcke von Biotitgranitgneis oder Amphibolit umher. Es ist auffällig, daß die beiden kleinen || zum Streichen verlaufenden Gräben O und OSO von P. 1392 ein deutliches V-förmiges Querprofil aufweisen.

Die S-Seite des obersten Silbertales.

1. Die Kare auf der N-Seite zwischen Valschavielkopf—Schwarze Wand.

Frührezente bis rezente Wälle: NO unter dem Valschavielkopf in zirka 2450 m Blockstirnwall (E_1), von frischem Blockwerk überlagert. NNO unter P. 2340 gegen O gerichteter Wall (E_2 mg). SW von P. 2311 zuunterst Stirnwall (g-G). Die darüberliegenden Blockwälle sind nur spärlich bewachsen. NNO unter dem Eisernen Tor (2638) liegen über 2300 m drei Stirnwälle (E_2 G). N unter P. 2638 unter 2300 m Stirnwall (E_1 G), W davon ganz kleiner Blockwall (E_2). Darunter ein großer linker und ein etwas kleinerer rechter Uferwall, beide (E_2 mg). Unter 2200 m Reste des dazugehörigen, stark zersägten Stirnwalles. Außerhalb des linken Uferwalles in gleicher Höhe Teil eines ebensolchen ganz kleinen Seitenwalles. N unter P. 2539 Blockstirnwälle (E_2) und ein Teil eines rechten Uferwalles. SSO ober P. 2310 ist der lange Stirnwall im unteren Teil mit jungem, fast unbewachsenen Schutt überkleidet. Darüber frischer Blockmoränenhaufen. SSO ober P. 2037 (West) sind über 2160 m mehrere Stirn- und Uferwälle (E_2 g-G) erhalten. W davon reicht ein mehr zungenförmiger Stirnwall (E_2 g-G) bis auf zirka 2080 m hinab. WNW unter P. 2310 in zirka 2200 m kleiner Stirnwall (E_2 G). NO unter P. 2540 Stirnwall (E_1 mg), überlagert von frischer Blockmoräne. NW darunter über 2100 m großer Stirnwall (E_1 mg) mit langem rechten Uferwall. Darüber zwei kleine Stirnwälle und dahinter grobe Blockmoräne, die wenig bewachsen ist. Unter P. 2178 über 2100 m Blockstirnwall (E_1), dahinter kleinerer und niedrigerer Wall, über dem ein langer, weit nach W reichender Stirnwall (E_1 g-G) liegt, und darüber SW ober P. 2178 ein kleinerer ebensolcher Wall. Diese an den steilen Wallböschungen gut bewachsenen Moränen werden von fast unbewachsener Blockmoräne überlagert, die auch noch über den großen Stirnwall hinabreicht. O von P. 2178 etwas zungenförmige Moräne. NNO unter P. 2594 Blockwall (E_2), O davon Blockwall (E_1), beide fast unbewachsen. Darunter eine kleine, mehr zungenförmige Moräne (E_2 g-G), unter der ein größerer ebensolcher Stirnwall liegt, beide von frischem Blockwerk überlagert.

Im Kar O von P. 2322 liegen über 2200 m mehrere kleine frische Blockwälle (E_2). NNO darunter über zirka 2080 m drei Stirnwälle (E_2 g-G). Der oberste, ein spärlich bewachsener Blockwall, überlagert ganz einen älteren Wall. NO unter P. 2436 ist ein in zirka 2350 m gelegener Felskopf mit Moränenschutt (mg) überkleidet (nicht in der Karte!). W darunter unter 2300 m zwei kleine schmale Stirnwälle (mg) und NO davon etwas breiterer Wall. W von P. 2050 zwei kleine Wälle (E_2 g-mg) übereinander, ein kleiner Blockwall (E_2) und weiter W nochmals zwei ebenso kleine Wälle (E_2 g-G) übereinander. SW darüber ein kleiner Stirnwall (E_1 g-G), auf dessen W-Seite ein großer ebensolcher mit langem linken Uferwall liegt. Im Kar N unter P. 2544 reicht ein großer Stirnwall (E_1 g-G) bis auf zirka 2050 m hinab. Er besteht aus einem älteren Teil aus feinerem Material, der später von frischerem Blockwerk überlagert wurde, das z. T. auch über den Wall hinabgestürzt ist. Alle Stirn- und Seitenwälle darüber = (E_2 g-G). Die obersten Wälle auf der O-Seite sind nur spärlich bewachsen, die auf der W-Seite von frischerem Blockwerk überlagert. NO unter P. 2559 unter dem obersten Wall zungenförmige Moräne.

W unter P. 2037 (West) großer Daunstirnwall (E_{1g} -G), auf dem noch ein kleiner Wall (E_2) liegt. Ein deutlicher Knick im Profil dieses Walles zeigt an, daß hier wahrscheinlich ein jüngerer Wall einen älteren überlagert. W davon ein rechter und ein linker Uferwall (E_{2mg}). Der dazugehörige Stirnwall ist größtenteils zerstört. W davon ein U-Stirnwall (E_{2g} -G), dessen Böschung bis auf zirka 2020 *m* hinabreicht. W davon schließen bis S ober P. 1798 mehrere Stirn- und Uferwälle (E_{2g} -G) eng aneinander an. Der O dieses Punktes von S herabziehende Graben ist lange nicht so tief eingeschnitten, wie dies die Karte anzeigt.

NW unter P. 2178 liegt ein großer und NNO unter P. 2322 ein etwas kleinerer Daunstirnwall, beide (E_{1g} -G). Diesem Stadium gehören auch die über 1900 *m* liegenden Wälle W davon, N unter P. 2050, S ober P. 1900 (hier bis etwas über 2000 *m* hinaufreichend) und N unter den Punkten 2033 und 2199 an, alle (E_{2g} -G). SW ober P. 2033 kleiner, mehr haufenförmiger Wall. NNW unter P. 2199 in zirka 2050 *m* Blockstirnwall (E_2), der gegen O rasch die Wallform verliert.

SSO ober P. 1678 liegt über zirka 1800 *m* ein Teil eines Gschnitz-II-Stirnwalles (E_2 G). Die dazugehörigen Uferwälle sind sehr undeutlich. N unter P. 1900 großer gleichalteriger Stirnbogen, an den gegen W zwei lange Stirnwälle anschließen. S darüber kleinere Wallstücke. Der gegen O anschließende Wall weist keinen Rückfall auf, er ist nur durch einen deutlichen Profilknick erkennbar. Die Böschungen dieser Stirnwälle (E_{2g} -G) reichen weit nach N hinunter. O von P. 1893 zwei kleinere zungenförmige Moränen (E_{2g} -G). W dieses Punktes linker Teil eines großen Stirnbogens (E_2 G). Außerhalb dieses Walles liegt eine Bergsturzmoräne mit großen Biotitgranitgneisblöcken.

Es ist nicht sicher zu entscheiden, ob es sich N unter P. 1711 um einen Teil eines Stirnwalles (E_{2g}) und S ober P. 1678 um eine zungenförmig endende Blockmoräne handelt oder nur um eine Verkleidung mit Moränenschutt. Tatsächlich tritt zwischen den beiden Wallstücken, die einem tiefen Gschnitz-II-Stande angehören würden, der Fels zutage.

2. Das große Kar auf der N-Seite der Madererspitze.

Frührezente bis rezente Moränen: SW ober P. 2336 großer, weit nach N hinabreichender Stirnwall (E_{1g} -mg), im oberen Teil fast unbewachsen. O dieses Punktes spärlich bewachsener Stirnbogen (E_{2g} -G), der auf der O-Seite besser erhalten ist. NO darunter frischer Blockstirnwall (E_2), auf seiner O-Seite ebensolche zungenförmige Blockmoräne. O von P. 2336 reichen zwei lange Wälle (E_{1g} -G) nach NO hinab. Der untere staut einen kleinen im Biotitgranitgneis liegenden See auf seiner O-Seite. SO darüber zungenförmige Blockmoräne (E_2). Dem unteren Wall ist ein langer gegen ONO ziehender Blockwall (E_1) vorgelagert. N unter dem kleinen See in zirka 2200 *m* kleiner Wallrest (E_{2g}) und NO darunter in zirka 2160 *m* ein ähnlicher Wall. Die Felsen sind hier an zahlreichen Stellen mit Moränenschutt überkleidet.

SO unter dem Lutterseeberg hängt eine große Moräne (E_{2g} -G) zungenförmig nach O hinab. O davon U-Stirnwall (E_{2g} -G), über dem mehrere ziemlich gerade ebensolche Stirnwälle liegen. N davon reicht ein großer U-Stirnwall (E_{1g} -G) mit langem rechten Uferwall bis auf zirka 2200 *m* hinab. Zu dieser Moräne reicht von W ein im oberen Teil ganz frischer Blockstirnwall (E_{2g} -G) herab, auf dem noch zwei kleine ebensolche rechte Uferwallstücke erhalten

sind. Zuerst SO unter dem Lutterseeberg kleiner fast unbewachsener Stirnwall (E_{2g} -G). NO unter diesem Gipfel ebensolcher Stirnwall, dessen linker Uferwall im oberen Teil nur mit Flechten bewachsen ist. Darüber gleich bewachsener Stirnwall (E_{2mg} -G).

W der Ob. Dürrwaldalpe reicht ein auf der W-Seite deutlicher, auf der O-Seite viel schlechter erhaltener U-Stirnwall (g -G) bis auf 1900 *m* hinab, der dem Daunstadium angehört. Darüber liegt ein langer, nur im untersten Teil schlecht erhaltener Wall (E_{1g} -G), der bis über 2040 *m* gegen NO hinaufreicht. Alle übrigen Wälle W von P. 1966 = (E_{2g} -G). Unter der Alm ist der Moränenschutt (g -mg) deutlich zungenförmig. Die zwei Wälle O der Alm und der lange S darüber (E_{2g} -mg) sind nicht ganz sichere Moränenwälle. Trotzdem nirgends das Anstehende darunter zutage tritt, könnte es sich doch nur um mit Moränenschutt verkleidete Felsrippen handeln, wie solche weiter N tatsächlich vorkommen.

OSO ober P. 1966 liegt in zirka 2000 *m* ein ganz kleiner, von einem Daunstirnwall (E_{2g} -mg) aufgestauter See. Ebenso sind die kleinen Wälle W davon bis S über der Alm. S des Sees kleiner rechter Uferwall (E_{2g} -G), der vorne in einen Stirnwall umzubiegen beginnt. Der dazugehörige linke Uferwall weist keinen Rückfall auf. Darüber zungenförmige Moräne (E_{2g} -G). N davon zwei linke Blockuferwälle (E_2 G) und zwei rechte Uferwallstücke (E_{2g}). O von P. 1966 über 1900 *m* größere zungenförmige Moräne (E_{2g} -G). O darunter ist in zirka 1870 *m* ein kleiner Halt (E_2) in der Blockmoräne angedeutet und ein ähnlicher findet sich WNW unter P. 1893. Beide sind wohl älter als Daun.

3. Das Gebiet der Käfern-, Alpguß- und Bärenalpe.

Frührezente bis rezente Wälle: Bei P. 2158 ganz kleiner Wall (E_{2mg} -G). NW darunter über 2100 *m* längerer Stirnwall (E_{2g} -G). SSO ober P. 1964 über zirka 2070 *m* kleine zungenförmige Moräne (E_{2mg} -G). NNO unter P. 2412 in zirka 2240 *m* kleinste zungenförmige Moräne (E_{2g} -G). ONO darunter kleiner Stirnwall (E_{2g} -G), unter dem ein ebensolcher mit besser erhaltenem linken Uferwall liegt. In ungefähr gleicher Höhe N davon Blockstirnwall (E_2) und N unter P. 2211 in zirka 2170 *m* zwei ebensolche Wälle. O unter dem Roßberg ganz undeutlicher kleiner Wall (g -G). NO davon ähnlicher Stirnwall (E_2). Auf der N-Seite des darunterliegenden Sees sind die Felsen z. T. mit Moränenschutt bedeckt. N unter P. 2342 Stirnwall (E_{2g} -G) mit hoher bis auf zirka 2000 *m* hinabreichender Böschung. W davon heben sich aus der großen Schutthalde zwei kleine, ebensolche zungenförmige Moränen schwach heraus. Auf der N-Seite des NO unter dem Pizzegutergrat gelegenen Sees finden sich zwei ganz kleine Blockstirnwälle (E_2). Darunter in zirka 2040 *m* ebensolcher größerer Wall, der wohl noch frührezent ist. O des Sees Blockstirnwall (E_2), auf dessen Außenseite zwei ebensolche etwas haufenförmige Wälle liegen. O davon bis auf zirka 2060 *m* hinabreichender Stirnwall (E_{2g} -G). W darunter ganz kleiner Wallrest (E_{2g} -G). Vielleicht sind die beiden N unter P. 2482 ober 2000 *m* liegenden U-Stirnwälle (E_{2g} -G) etwas jünger als Daun. W davon zungenförmige Blockmoräne (E_2). Die obersten drei Stirnwälle N unter den Punkten 2307 und 2435 = (E_{1g} -G). Alle N davon über 2050 *m* liegenden Wälle (E_{2g} -G). WSW unter P. 2254 über zirka 2220 *m* mehrere ebensolche Stirnwälle.

NNW unter P. 2158 reicht die lange Böschung eines Daunstirnwalles (E_{2g-G}) von zirka 2000 *m* bis unter 1880 *m* hinab. Diesem Stadium gehören auch die zwischen 2040 und 1900 *m* liegenden Moränen im Kar N unter dem Dürrekopf an. Der östlichste Uferwall NNO unter P. 2478 = (E_{1g-G}). Alle übrigen Stirn- und Seitenwälle = (E_{2g-G}). Die Böschungen der Stirnwälle reichen hier z. T. weit gegen N hinab. W von P. 1964 ist im Moränenschutt in zirka 2030 *m* ein kleiner, herzförmiger See und NW darunter in zirka 2000 *m* ein noch viel kleinerer, schon fast verlandeter See.

Der große Stirnwall (E_{1g-G}) NNW unter P. 2211 über zirka 1850 *m* ist wohl etwas älter als Daun. NW unter P. 2211 ober zirka 1900 *m* größerer Daunstirnwall (E_{1g-G}), W davon eine größere, mehr zungenförmige Moräne (E_{2g-G}), über der wieder ein besser erhaltener Stirnwall liegt. Die kleinen Wälle N darunter (E_{2g-G}) sind wohl schon älter als Daun. SW ober der Alpgueßalpe mehr zungenförmige Daunmoräne (E_{2g-G}). Dahinter ein stark gebogener Stirnwall (E_{1g-G}), der stellenweise etwas schlechter erhalten ist. N davon ein ähnlicher Stirnbogen. Bei P. 2024 langer Stirnwall (E_{2g-G}). SO und OSO dieses Punktes ist die Karte z. T. stark verzeichnet.

Auf der Terrasse N unter P. 2158 kleine Moorbildung. N darunter zwei kleine Stirnwälle (E_{2g-G}). Die Karte ist hier nicht ganz richtig. W davon ein Blockwall (E_2). NW darunter endet die Moräne (E_{2g-G}) auf der O-Seite zungenförmig. Darüber große zungenförmige Blockmoräne. Nur auf der O-Seite hat sie einen kürzeren deutlichen Uferwall. NO unter P. 1964 in zirka 1760 *m* Wallstück (E_{2g-G}). Für diese Wälle ist eine Senkung der Schneegrenze im Gschnitz-II-Ausmaß erforderlich.

O der Alpgueßalpe ober zirka 1800 *m* großer, gleichalteriger Stirnwall (E_{1g-G}). Darunter drei Wälle (E_{2g-G}). O davon endet die Blockmoräne gegen O deutlich wallförmig. W dieser Alm reichen haufenförmige Moränenmassen ($g-G$) als unkenntliche Reste früherer Wälle ein Stück gegen S. Weiter W ein kleines Wallstück (E_2). Bei der Bärenalpe reicht eine zungenförmige Moräne (E_{2g-G}) bis auf zirka 1680 *m* herab. O davon Teil eines rechten Seitenwalles (E_{2g-mg}).

W der Ronnenalpe liegt über zirka 1370 *m* eine sehr deutlich zungenförmige Moräne (g) eines Gschnitz-I-Standes.

Die Hoehjoch-Kapelljochgruppe.

SO unter dem Zamangspitz über 2160 *m* U-Blockstirnwall (E_1), auf der linken Seite Teil eines inneren Walles (E_2), auf der SW-Seite ein weiteres kleines Wallstück. Gegen O schließt sich eine etwas zungenförmige Moräne (E_2mg) an, unter der ein linker Uferwall (E_1) bis auf zirka 2100 *m* hinabreicht. Diese Moränen gehören dem Daunstadium an, während der ziemlich gerade Wall (E_{2g-mg}) ÖNO ober der Zamangalpe bereits zum Gschnitz-II-Stadium zu rechnen ist. S darunter endet der Moränenschutt gegen N mit einem deutlichen Rückfall.

O unter P. 2163 liegen sehr kleine undeutliche Daunwälle. Ungefähr gleich alt sind die vier kleinen Blockwälle (E_2) N unter diesem Punkt. NO unter dem Zamangspitz liegt in zirka 2270 *m* ein kleiner See im Moränenschutt. Auf der W-Seite des Sees kleine frührezente zungenförmige Moräne (E_2mg), darunter linker Uferwall (E_1), der vorne in einen größeren etwas

wallförmigen Moränenhaufen übergeht. Auf der S-Seite rechter Blockuferwall, etwas weiter gegen O reichend. Vom Grasjoch zieht ein größerer linker Uferwall (E_{1g}) ein Stück gegen S hinab. Eigenartig ist das Auftreten von einzelnen gut gerollten Stücken im Moränenschutt SSW unter P. 1976 um 1900 m.

SO unter P. 2227 über 2020 m U-förmiger Daunstirnwall (E_{2g} -G). Darunter liegen mehrere Moränenhaufen als Reste ehemaliger Wälle. Darüber linker Uferwall. S unter diesem Punkt Stirnwall (E_{1mg}). O unter P. 2227 in zirka 2000 m Daunstirnwall (E_{1g} -G). Davor Reste eines älteren Walles. Die inneren Wälle sind etwas undeutlich.

O unter dem Kreuzjoch über 2280 m frührezente zungenförmige Moräne (G). SSO davon Stirnwall (E_1), von frischeren Blöcken überlagert, auf seiner S-Seite zungenförmige Moräne ähnlicher Beschaffenheit. O unter P. 2466 in zirka 2170 m Teil eines Stirnwalles (E_{2mg}), S davon Teil eines rechten ebensolchen Uferwalles.

Kleiner Daunstirnwall (E_{1g}) WSW ober der Platinaalpe über 2010 m. SW ober P. 1868 Stück eines rechten Uferwalles (E_{1mg}). NNW ober der Alm Stirnwall (E_{2g}) in 2000 m, deren Wallform sich nach unten allmählich verliert. W darüber rechter Uferwall (E_{2g}), über den ein Teil eines Stirnwalles (E_{1g}) mit rechtem Seitenwall folgt. S unter dem Mittagsjoch über 2090 m kleiner Stirnwall (E_{2mg}). NW darüber Teil eines ganz kleinen Walles (E_{1g}). Der O unter dem Hochjoch über 2160 m liegende Stirnbogen (E_{1g} -G) dürfte wegen seiner mehr schattseitigen Lage schon frührezent sein, während der darunterliegende Stirnwall (E_2) wohl etwas älter ist. Im Bereiche der Platinaalpe ist die Bedeckung mit Moränenschutt, besonders in den tieferen Lagen, ziemlich mächtig.

Bei P. 2055 finden sich zwei kleine Daunstirnwälle. SW ober P. 1790 U-Stirnwall (E_1) mit langem linken Uferwall. Im Innern ein weiterer ebensolcher Wall. Darunter mehr zungenförmige Moräne (E_2), die bis zirka 1820 m hinabreicht. An deren S-Seite zwei rechte Uferwälle (E_{1mg}) und auf ihrer Außenseite ein undeutlicher Moränenhaufen. Diese Moränen (g-G) gehören wohl einem Gschnitz-II-Stadium an.

Großer Daunstirnwall (E_{1g} -G) NO unter dem Mittagsjoch, der bis auf zirka 1940 m hinabreicht. Darunter auf der O-Seite mehr zungenförmige Blockmoräne (E_2 G). Aus dem großen Stirnwall geht auf der W-Seite ein rechter Uferwall (E_{1g} -G) hervor. Der linke ist ebenso. Die unteren Moränen sind wohl älter als Daun. Dies gilt auch für die Moränen NNW unter dem Mittagsjoch. Hier liegt über 1840 m ein Stirnwall (E_{2mg} -G). Darüber kleine, zungenförmige Moräne und O davon kleiner Blockstirnwall. SW darüber wohl ein linker und ein rechter Uferwall (E_{2mg} -G).

Auf der linken Seite des Silbertales liegen N der Gieseln Alpe drei große von W bzw. SW heruntergekommene Moränenmassen (g-G). Die nördlichste ist W von Starke Eck etwas zungenförmig. N davon ist die Moräne durch zwei Schuttkegel z. T. verhüllt. Auch die Moräne O unter P. 1790 endet in ihrer nördlichen Hälfte deutlich zungenförmig. Für diese Moränen ist eine Senkung der Schneegrenze im Gschnitz-I-Ausmaß erforderlich. Im S-Teil der südlichsten Moräne OSO unter P. 1842 liegen auch zahlreiche erratische Biotitgranitgneisblöcke.

In der Umgebung des Herzsees NO unter dem Kapelljoch liegt Moränenschutt (g). Mit diesem ist auch der kleine Felsriegel N davon leicht verkleidet. Der kleine See NNW darunter liegt ganz im Moränenschutt. Zwei ganz kleine Blockstirnwälle sind S unter P. 2280 in zirka 2200 m erhalten, der nördliche (E_1), der südliche (E_2). Der kleine See SO unter P. 2280 in zirka 2100 m wird durch einen Stirnwall (E_{1g}) gestaut. W darüber zwei kleine Blockstirnwälle (E_2), dazwischen Spuren eines ganz undeutlichen Walles, ebenso zuoberst Spuren eines weiteren solchen Walles. O unter P. 2280 unter 2100 m Blockstirnwall (E_2). S von P. 2022 Stirnwall einer von SO gekommenen Eiszunge. NNW unter dem Hochjoch in zirka 2050 m zwei kleine Blockstirnwälle (E_1). Diese Wälle sind wohl alle frührezent.

O und W der Hinter Kapellalpe liegt ein rechter und ein linker Seitenwall (E_{2g} -G). Der dazugehörige Stirnwall ist so stark zersägt, daß er kaum mehr als solcher erkennbar ist. Ober der Alm zwei undeutliche Stirnwallreste (E_{2g} -G). SW ober P. 1665 Blockmoräne (E_2G) eines von S kommenden Gletschers, die in ihrem hinteren Teil an eine von W kommende etwas zungenförmige Moräne (g) grenzt. NNW von P. 1665 liegt ein großer Moränenhaufen, von dem aus sich ein großer Stirnwall (E_{2g}) nach NW erstreckt und ein großer ebensolcher linker Uferwall zu P. 1591 zieht. SW über dem großen Stirnwall, NO unter P. 1987, in zirka 1670 m etwas kleinerer Stirnbogen (E_{1g}). SO ober der Hinter Kapellalpe hängt von SO heruntergekommener Moränenschutt (g) etwas zungenförmig herab. Die gestrichelte Linie NNO unter der Alm trennt den aus dem Talhintergrund stammenden Moränenschutt (g-mg) von dem von der Seite gekommenen. Bei P. 1632 zwei kleine Wallstücke (E_{2g}), nach unten zu die Wallform allmählich verlierend. ONO unter diesem Punkt kleiner Stirnwall (E_{2mg}) und S ober P. 1398 unter 1500 m Stirnwall (E_{2g} -G). Die Moränen in der Umgebung der Hinter Kapellalpe gehören dem Gschnitz-II-Stadium an.

OSO ober der Vorder Kapellalpe großer Stirnwall (E_{1mg} -G). Dahinter nur Andeutungen von undeutlichen Halten. O davon kleiner Uferwall (E_2), dahinter mehr haufenförmiger Stirnwall (E_{1g} -G). SO ober der Alm sind hinter dem ziemlich großen Stirnwall (E_2) noch ganz undeutliche Spuren von Wällen. Über dem großen östlichsten Blockstirn- und Uferwall (E_2) liegt eine haufenartige Moräne, darüber große, zungenförmige Moräne, über der noch verschiedene kleine Wälle erhalten sind, alle (E_{2mg} -G). Ob es sich gleich O der Vorder Kapellalpe um einen größeren bis zum Steilabfall reichenden linken Uferwall oder um eine Erosionsform im Moränenschutt (mg) oder um eine eigenartige Verwitterungsform des Anstehenden handelt, konnte nicht sicher entschieden werden. Die untersten Wälle sind wohl etwas älter als Daun, während die obersten frührezentes Alter haben dürften.

In der Moräne (g-G) W unter P. 2280 sind keine Wallformen erhalten, wohl aber einige mehr haufenartige, stark verwaschene Formen, die wahrscheinlich kleine Halte andeuten. W unter dem Kapelljoch ist in zirka 1900 m im Moränenschutt (g) ein kleiner Rückfall, der das obere Ende eines etwas älteren, völlig verwaschenen Stadiums darstellt. SW unter P. 2388 über zirka 2050 m Daunwälle (E_{2mg}). Etwas S davon zwei ebensolche linke Uferwälle. W unter dem Zamangspitz unter 2000 m wohl etwas älterer, ganz kleiner U-Stirnwall (E_1).

O ober P. 721, NNW Gortniel, liegt eine von O gekommene große, im nördlichen Teil zungenförmig endende Moräne (E_{2g}), für die eine Senkung der Schneegrenze im Schlernausmaß erforderlich ist. N davon ist an den unteren Abhängen bis in die Gegend von Brif und Lutzer vielfach eine Trennung des Moränenschuttes der Würmeiszeit von dem der Schlußvereisung nicht durchführbar. An allen diesen Stellen wurden in der Karte (Taf. V) die beiden Signaturen nebeneinander eingetragen.

Der unterste Teil des Silbertales.

Die Wälle des Schlernstadiums sind ziemlich selten einigermaßen gut erhalten. Ihr häufiges Auftreten am Ausgange der Täler ist meist für eine gute Erhaltung der Formen sehr ungünstig. Im untersuchten Gebiet finden sich Reste von Schlernwällen nahe dem Ausgange des Silbertales. SW von Brif und SW von Innerberg ist der Außenrand eines Stirnwalles (E_{2g}) un- deutlich erhalten. Der äußere Wall bei Innerberg ist sehr undeutlich. N unter P. 1080 linker Uferwall (E_{1g}). Dieser ist nur im westlichen Teil ein Moränenwall, weiter O aber eine mit Moränenschutt überkleidete Felsrippe von Schiefergneis. S über der Mitte des unteren Uferwalles haufenförmiger Rest eines älteren Walles. O davon ganz verwaschene Wallform. Weiter oben ist der ältere Wall (E_{2g}) immer wieder ein kleines Stück besser erhalten, in seiner Gesamtheit aber gut als Moränenwall erkennbar. Der Strich am O-Ende des Walles deutet die Grenze gegen die O davon zu beiden Seiten am Ausgange des Vermaltobels liegende Moränenmasse (g) an. Diese und die N unter Rauh Bertle liegende Moräne stellen ganz verwaschene, wohl etwas jüngere Reste von aus dem Vermaltobel und dem Tobel O davon stammenden Stadien dar.

S unter P. 987, WNW von Silbertal, ist ein Teil eines etwas jüngeren Stirnwalles (E_{1g}) des Silbertaler Schlernstadiums erhalten. Auch S ober Lutzer bei P. 1286 handelt es sich nur um eine Überkleidung mit Moränenschutt.

Das Grundgebirge wurde weiß gelassen, damit die Quartärablagerungen um so stärker hervortreten. Wohl aber wurde das durch Rutschungen zerüttete Grundgebirge abgegrenzt.

Bergsturzböcke.

Die kleineren und größeren Bergstürze des Gebietes wurden sorgfältig kartiert und ebenso wurden auch einzelne große Böcke in die Karte eingetragen. Große Bergsturzböcke liegen auf der N-Seite des Gafflunatales SSO unter P. 2090 und W von der Putzkammeralpe. Von dort reichen die Böcke bis N der Gafflunaalpe nach W. Muskowitaugengneisböcke finden sich SSO und SSW unter Fellimännle. In dem kleinen Graben SO von P. 1392, O der Unt. Gafflunaalpe, liegen Biotitfleckengneisböcke umher, die wohl nicht allzuweit von O heruntergefallen sein können. Ferner liegen Bergsturzböcke W ober der Unt. Wasserstubenalpe, SO von Im Mutz (zwei Vorkommen), WNW davon (irrtümlich als Amphibolit in Taf. IX (7) und S. 241 eingetragen) und S darunter, O von Jonten, O unter P. 1790 (SW Starke Eck), S ober P. 1398 (NNO unter Mittagsjoch), S ober P. 897 (OSO von Silbertal), NW

unter P. 1591 (SO ober Silbertal), SO ober Rauh Bertle und NO ober Vicari. Bei P. 1018 und OSO davon liegen auf beiden Seiten der Litz hauptsächlich Schiefergneisblöcke und daneben noch Muskowitaugengneisblöcke, die wohl alle von S heruntergefallen sind. Die NW unter diesem Punkt liegenden Schiefer- und Orthogneisblöcke sind z. T. etwas kantengerundet. N darüber große Schiefergneisblöcke. Außerhalb der Schutthalde W vom Teufelsbach ist S der Litz in zirka 980 m ein kleiner Talbodenrest erhalten, auf dem Muskowitaugengneisblöcke liegen.

Die große von N gekommene Bergsturzmasse W von Oberbuchen besteht größtenteils aus Muskowitaugengneisblöcken. Am W-Rande der Blockhalde kommt noch Phyllitgneismaterial hinzu, das gegen O rasch verschwindet und am O-Rande treten neben den Orthogneisblöcken Schiefergneisblöcke und einzelne Amphibolitblöcke auf. Weiter W liegen um 1130 m SO unter P. 1217 große Amphibolitblöcke.

Eine fast ausschließlich aus Biotitfleckengneisblöcken zusammengesetzte Bergrutschmasse liegt S unter der Danafreid Maiensäß, N ober St. Gallenkirch. Diese Masse kann nicht allzu hoch von N herabgerutscht sein, wobei es sich wohl mehr um ein langsames Gleiten handelte, da sie den ebenen Talboden nicht erreicht hat. Dazwischen finden sich immer wieder Partien von anstehendem Gestein oder solchem, das nur wenig aus seiner früheren Lage gebracht wurde.

Beim Kloster Gauenstein und NW davon liegen ein Stück von N herabgekommene Phyllitgneisblöcke, z. T. mit Feldspatknotten. Etwas SO von P. 632, SW unter Außerfritzentobel, ist im Jahre 1933 eine kleine Rutschung im Phyllitgneis über ältere Harnischflächen erfolgt.

Gehängeschutt und Schuttkegel.

Große Schutthalden treten S und SO ober Silbertal, N ober Unterbuchen, S ober der Hinter Kapellalpe, auf Hochburtscha und NNW ober der Unt. Gaflunaalpe auf.

Auch alle deutlichen Schuttkegel wurden in der Karte dargestellt. Die großen Schuttkegel des Silbertales und die bei Dörfle und Stiefen sind größtenteils durch die Umlagerung der großen Moränenmassen der Schlußvereisung entstanden. Von der Gieselnalpe zieht ein langer flacher Schuttkegel gegen NO hinab. Die großen Schuttkegel N davon haben wohl ein hier früher vorhandenes Felsbecken zugeschüttet. Schruns steht auf einem ungemein flachen Schuttkegel der Litz, während St. Gallenkirch auf dem riesigen und ziemlich steilen Schuttkegel des Zamangbaches liegt. Die meisten Schuttkegel wurden in jüngster Zeit in ihrem untersten Teil wieder von den Hauptbächen angeschnitten.

Talalluvionen.

Im Silbertal finden sich mehrere junge Aufschüttungen der Litz. Viel bedeutender sind die der Ill zwischen Galgenuel und Gortniel und die zwischen Muren und der Landbrücke. N der Landbrücke nehmen die Alluvionen der Ill, die bis N von Zwischenbach nach NW reichen, eine ganz bedeutende Fläche ein. Außer den schon früher erwähnten Moorbildungen kommen solche noch ONO vom Riedboden, NO über der Unt. Wasserstubenalpe, vor.

Zusammenfassung.

In der vorliegenden Arbeit werden die Ergebnisse der glazialgeologischen Untersuchung des Silbertales und der Hochjoch-Kapelljochgruppe vorgelegt. Zunächst werden die Wirkungen der Glazialerosion beschrieben und die durch diese entstandenen Seebecken aufgezählt. Dann werden die Grundmoränen der Würmeiszeit und die kleinen Vorkommen von jüngeren Schottern besprochen. Hierauf folgt eine Beschreibung des ganzen der Schlußvereisung angehörenden Moräneninhaltes des untersuchten Gebietes. Der Arbeit ist eine Moränenkarte im Maßstabe 1: 25.000 beigegeben, in der alle noch erkennbaren Moränenwälle eingetragen sind und die auch fast alle Ortsangaben der Originalaufnahmssektionen enthält.

Auch in diesem Teil der Ferwallgruppe lassen sich die Moränen der Schlußvereisung in gleicher Weise wie in der Umgebung S des Arlbergpasses (5) und in anderen Gebieten dem Alter nach fünf Gruppen zuordnen. Dem Schlernstadium als der ältesten Gruppe gehören nur die Moränen am Ausgange des Silbertales und SO ober der Landbrücke an. Nur in der Nähe der Mündung des Wasserstubentales sind Gschnitz-I-Moränen eines aus diesem Tal kommenden Gletschers erhalten. Die ungefähr gleichalterigen zungenförmigen Moränen zwischen Starke Eck und Ronnenalpe gehören von der linken Talseite herabkommenden Gletscherzungen an. Gschnitz-II-Moränen sind schon viel häufiger. Erstaunlich ist der Reichtum an Daun- und früh-rezenten bis rezenten Moränen. In diesem Teil der Ferwallgruppe werden gar nicht selten gut bewachsene rezente bis frührezente Moränen von frischerem oder ganz frischem Moränenschutt oder Moränenblockwerk überlagert, in dem man die Zeugen eines jungen Vorstoßes erkennen kann, der mitunter über den der darunterliegenden Moräne hinausgegangen ist. Der Erhaltungszustand der Wälle ist sehr häufig von ihrer Höhenlage unabhängig.

Benutzte Literatur.

1. Ampferer O. Beiträge zur Glazialgeologie der westlichen Südtiroler Dolomiten. Zeitschrift für Gletscherkunde, Berlin 1928, Bd. 16.
2. Heißel W. und Ladurner J. Geologie des Gebietes von Villnöß—Gröden—Schlern—Rosengarten. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt in Wien, 1936, Bd. 86.
3. Penck A. und Brückner E. Die Alpen im Eiszeitalter, Bd. 1, Leipzig 1909.
4. Reithofer O. Über den Nachweis von Interglazialablagerungen zwischen der Würmeiszeit und der Schlußvereisung im Ferwall- und Schönferwalltal. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt in Wien, 1931, Bd. 81.
5. Reithofer O. Glazialgeologische Untersuchungen in der Umgebung südlich des Arlbergpasses. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt in Wien, 1933, Bd. 83.
6. Reithofer O. Über die Schottervorkommen im Ferwall- und Schönferwalltal. Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt in Wien, 1934.
7. Reithofer O. Beiträge zur Geologie der Ferwallgruppe II. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt in Wien, 1935, Bd. 85.
8. Richter E. Die Gletscher der Ostalpen. Stuttgart 1888.
9. Wehrli H. Monographie der interglazialen Ablagerungen im Bereich der nördlichen Ostalpen zwischen Rhein und Salzach. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt in Wien, 1928, Bd. 78.

Die Quartärablagerungen im Silbertal.

Aufgenommen von O. Reithofer 1930—1934.

