

um 4½ Uhr mit seiner Nordflanke Graz und trat sodann bei Fehring nach Ungarn über. Durchschnittlich waren in jeder Stunde 43 *km* zurückgelegt worden. In Kärnten brach der Sturm viele Bäume, Hagel fiel von Sörg (oberes Glantal) über St. Veit und St. Georgen am Längsee bis Eberstein, war jedoch nicht bedeutend.

Vom 21. August ab stellten sich wieder Südwest-Gewitter ein. Mit dem Wettersturze vom 23. August fand das heisse und so gewitterreiche Sommerwetter einen jähen Abschluss. Es gingen zwar im September in den ersten Tagen und um die Monatsmitte noch einige Gewitter nieder, sie verliefen aber belanglos.

Am 23. und 24. November herrschte in der Wolkenregion eine sehr starke Strömung aus Südwest bis Süd und es fielen im Gail- und Kanaltale sehr heftige Niederschläge (Schnee und Regen), die wiederholt von Donnerschlägen begleitet waren. Es liessen sich 6 Südwest- und 4 Südgewitter unterscheiden. Der Tagesniederschlag betrug am 23. November in Oberdrauburg 105 *mm*, in Kötschach 178 *mm*, in Waidegg 121 *mm*, in Raibl 226 *mm*, am Gailberge und in der Plöcken erreichte die Schneelage 1½ *m*.

Die glazialen Terrassen des Drautales.

Von Franz Heritsch.

(Schluss.)

Verfolgt man zwischen Lippekogel und dem Berge, auf dem die Kirche Lisna steht, durch den Kanarenwald gegen Westen die Hochterrasse, so bemerkt man ein allmähliches Ansteigen der Schotterfläche, bis man schliesslich in der schönsten Moränenlandschaft steht. Die äusserste Rissmoräne ist erreicht. Diese Moräne beginnt etwas nördlich von Kostwein und zieht genau in nordsüdlicher Richtung über St. Lorenzen gegen St. Martin. Es ist eine wunderbar schöne Moränenlandschaft, eine ganze Serie von Wällen hintereinander, besonders schön östlich von St. Lorenzen entwickelt. Dort fand ich in einem Moränenwalle gekritzte Geschiebe und auch eckige Trümmer,

die wohl von der Oberflächenmoräne herrühren; besonders auffallend waren einzelne eckige Porphyre. Bei Kostwein bricht die Moräne gegen die Hochterrasse ab, die sich unter ihr auf das andere Ufer des St. Lorenzer Baches hinüberzieht, wo sie sich mit einem langen Moränenbogen verzahnt; es ist das jener Bogen, den Höfer in seiner Abhandlung beschrieben hat. Würde man nicht deutlich sehen, dass sich die Hochterrasse von Lippitzbach über Ruden durch den Kanarenwald zur Moräne von St. Lorenzen hinzieht, so könnte man, da auch die Hochterrasse unter ihr durchzieht und sich mit einem zweiten Moränenbogen verzahnt, glauben, dass es sich bei der St. Lorenzer Moräne um eine ältere Moräne handelt. Tatsächlich aber sieht man, dass sich zwischen Klein-Diex und Kostwein die Hochterrasse in zwei Niveaus teilt, deren oberes sich mit der St. Lorenzer Moräne verzahnt, deren unteres aber sich als Hochterrasse fortzieht zum zweiten Moränenbogen. Wir wollen das obere Niveau der Hochterrasse das obere Teilfeld nennen zum Unterschiede von dem selbständig entwickelten unteren Teilfelde, das wir ja von Lavamünd an bis Völkermarkt durch verfolgen können. Der erste Moränenbogen der Risseiszeit zieht sich, wie schon gesagt, von St. Lorenzen gegen St. Martin hinauf. Merkwürdig ist es nun, dass auf der Strasse von Ruden zum Dürnwirt von einer Fortsetzung dieser Moräne nichts zu sehen ist; einzelne unruhige Rücken an der Strasse wage ich nicht als Moränen anzusprechen, obwohl sie in der geraden Fortsetzung derselben liegen. Beim Dürnwirte, also zwischen der ersten Rissmoräne und der zweiten, d. i. jener, die Höfer beschrieben hat, ist eine schön glazial ausgestaltete Fläche. Einzelne langgezogene Rücken, in der Bewegungsrichtung des Eises gelegen, erheben sich; es sind wohl Drumlins. Die Fläche zwischen den beiden Moränen, also das Zungenbecken der ersten Moräne, ist teilweise von den fluvioglazialen Schottern, die von der zweiten Rissmoräne stammen, überdeckt worden, so dass jetzt von einer Depression nicht viel mehr zu sehen ist und nur mehr einzelne Drumlins aus den alles verhüllenden jüngeren Schottern heraussehen. (Ein hübscher Drumlin ist südöstlich vom Dürnwirte; auf ihm steht ein Kreuz.)

Zwischen dem Wallersberge und dem Hügelizeuge zwischen St. Jakob und St. Peter, der zweiten Rissmoräne, zieht sich eine ebene Schotterfläche in nordsüdlicher Richtung hin. Zwischen den Gehöften Keuschler, Klocker und Wigradnig senkt sich die Schotterfläche rasch gegen die von fluvioglazialen Ablagerungen erfüllte Ebene von Griffen. Auf der rechten Seite dieser geneigten Schotterfläche ist der Wallersberg, der aus anstehendem Fels besteht; auf der anderen Seite ist eine Moräne aufgehäuft. Von dieser Moräne, zwischen dem Schlosse Hirschenau und dem Gehöfte Keuschler gelegen, geht nun die Hochterrasse von Griffen aus. Das schmale geneigte Schotterfeld, das zur zweiten Rissmoräne ansteigt, liegt nicht im Niveau der Hochterrasse, sondern ist in sie eingeschnitten, so dass also die Hochterrasse eine kleine Terrasse gegenüber dem geneigten Schotterfelde bildet. Daraus geht hervor, dass der kleine Moränenbogen zwischen Schloss Hirschenau und dem Gehöfte Keuschler und das von ihm ausgehende Schotterfeld *ä l t e r* ist, als der Moränenbogen, der sich vom Gletschacherwalde über St. Jakob nach St. Peter hinabzieht. Ich glaubte nun zuerst, dass von diesem letzteren Moränenbogen, da doch der ältere der Hochterrasse angehört, das Teilfeld entspricht; eine genaue Begehung zeigte nun, dass dies nicht richtig ist. Beide Moränen gehören zur Hochterrasse. Es handelt sich bei der Hochterrasse und dem in sie eingeschnittenen Schotterfeld um ganz dieselbe Erscheinung, wie wir sie schon bei Kostwein kennen gelernt haben. Es ist nach der früher bei Kostwein aufgestellten Namengebung der beiden Niveaus der Hochterrasse die von der Moräne bei Schloss Hirschenau ausgehende Schotterfläche das obere Teilfeld der Hochterrasse und der darin eingeschnittene Schotterstreifen entspricht der Hochterrasse. Diese Zweiteilung im Hochterrassen-Niveau setzt sich wie bei Kostwein nur ein kleines Stück fort, so dass schon bei Griffen die Hochterrasse einheitlich entwickelt ist.

Die Moräne bei Schloss Hirschenau entspricht jener von St. Lorenzen. Nach Ablagerung dieser Moräne zog sich der Gletscher zurück, die abfließenden Wässer des sich zurückziehenden Gletschers brachen den äusseren Moränenbogen durch und furchten ein Tal im oberen Talfelde der Hochterrasse aus. Der

Abfluss des Gletschers erfolgte in der Richtung des grössten Gefälles zu, da der direkte Zufluss zur Drau durch die Drumlins beim Dürnwirte gesperrt war, und so vollzog sich der Abfluss nach der Griffener Seite, wo die Schmelzwasser jedenfalls schon eine Lücke im Moränenzuge vorfanden.

Dann trat wieder ein Vorstoss des Gletschers ein und es wurde der zweite Moränenbogen der Hochebene abgelagert, der sich vom Gletschacherwalde über St. Jakob nach St. Peter erstreckt. Die von ihm ausgehende Schotterfläche, die Hochebene, legte sich in die Erosionsfureche im oberen Teilfeld hinein, und so entstand die Zweiteilung des Hochebenen-Niveaus. In einiger Entfernung von den Moränen erlischt die Zweiteilung und die Hochebene ist einheitlich entwickelt. So entsprechen die beiden grossen Moränenbögen einer grossen Schwankung im Stande des Gletschers der älteren Risseiszeit.

Die zweite Rissmoräne, von der die Hochebene ausgeht, ist jene Endmoräne, die Höfer in seiner Arbeit beschreibt. Höfer¹⁴⁾ sagt: „Der Draugletscher hatte seinen Nordrand zwischen Klein-St. Veit und St. Stephan am Fusse der Saualpenausläufer, vom letztgenannten Dorfe verliess er das Gebirge und schob sich noch 4 Kilometer östlich bis zum Gletschacherwalde vor.“ Vom Gletschacherwalde, Punkt 571 der Spezialkarte, zieht sich in nordwestlicher Richtung gegen den Punkt 513 der Spezialkarte ein sehr hübsch ausgeprägter Endmoränenwall gegen St. Stephan hin. Dieser Wall setzt sich dann südlich vom Gletschacherwalde über St. Jakob nach St. Peter fort. Dieser Wall ist auf einem Rücken von ausstehendem Gesteine, es sind Tonschiefer, aufgesetzt, das auch an einzelnen Stellen unter den glazialen Ablagerungen heraustritt. Dass diese Moräne der älteren Risseiszeit angehört, habe ich schon gezeigt; es zieht ja auch im Drautale das untere Teilfeld der Hochebene durch und lässt sich bis Völkermarkt verfolgen. Hinter dieser Moräne stellt das Dürnmoos und die vertorfte Fläche westlich von St. Peter die zentrale Depression vor. Von dem eben beschriebenen Moränenzuge an gegen Westen fehlt die Hochebene, es ist nur

¹⁴⁾ Höfer: Das östliche Ende des diluvialen Draugletschers (Jahrbuch d. g. R.-A., 1894).

mehr ihr unteres Teilfeld und die Niederterrasse entwickelt. Das untere Teilfeld der Hochterrasse lässt sich bis Völkermarkt verfolgen, wo es sich mit Moränen verzahnt. Geht man von Völkermarkt in den Mühlgraben, so befindet man sich in einem in das Teilfeld eingerissenen Erosionsgraben. Die Strasse nach Ruden steigt dann an und man gelangt zu einer Ziegelei, in der ein schöner Aufschluss von Grundmoräne ist. Verfolgt man die Strasse weiter, so hat man gleich daneben eigentümliche Riegel, die in Westostrichtung, das ist in der Bewegungsrichtung des Eises, gestreckt sind. Es fehlt zwar ein direkter Aufschluss in den Riegeln, doch ist das Anstehen der Grundmoräne in der Ziegelei so nahe, dass ich ruhig behaupten kann, dass es Drumlins sind. Je höher die Strasse ansteigt, desto mehr wird es klar, dass wir uns auf einem Moränenwalle befinden; gegen das Dürnmoos zu flacht sich der Wall langsam aus. Das Dürnmoos ist, wie schon oben ausgeführt wurde, das Zungenbecken des Gletschers der älteren Risseiszeit. Vom Dürnmoose gegen Dobrava hin zieht der sich langsam ausflachende Moränenwall der jüngeren Risseiszeit, während durch eine flache Mulde, getrennt vom Gletschacherwalde gegen den Punkt 513 der Spezialkarte, sich die Moränen der älteren Risseiszeit hinziehen. Diese letztgenannte Moräne hat ihre Fortsetzung bei St. Stephan. Hinter ihr liegt nun zwischen Dobrava und Oschenitzen die jüngste Rissmoräne von der das Teilfeld ausgeht; diese Moräne ist wunderbar schön entwickelt, ein Aufschluss in ihr lieferte gekritzte Geschiebe in ziemlicher Menge. Diese Moräne setzt sich dann fort gegen Niedertrixen und St. Stephan, wo ziemlich häufig ihr Berge ausstehendem Gesteine aufragen und die Rundbuckelform zeigen. Diese müssen ihre Rundformen natürlich vor der Ablagerung der dritten Rissmoräne erhalten haben. Zwischen Sankt Ruprecht und St. Stephan ist sie fast drei Kilometer breit. Das von ihr ausgehende Teilfeld erstreckt sich durch eine Lücke der älteren Rissmoränen hindurch gegen Haimburg und lässt sich über Griffen hinaus durch das Wölfnitztal verfolgen. Die Strasse von St. Stephan nach Trixen, ebenso wie jene von Völkermarkt eben dorthin, bewegt sich fortwährend auf dem Gletscherende

der jüngeren Risseiszeit, das durch seine stattliche Breitenausdehnung, wie durch die Grösse der Moränen auf eine lange Dauer dieser Eiszeit hinweist. Die Moränen erreichen dann das Berggehänge und ziehen längs desselben hin zum Gurktale gegen Klein-St. Veit. Die Ortschaften Rablhof und Weisenberg liegen noch in ihrem Gebiete. Völkermarkt steht auf dem Teilfelde der Hochterrasse; gleich hinter dem Orte liegen, wo die Strasse nach Klagenfurt ansteigt, noch einzelne Rissmoränen.

Wir haben nun die Moränen der vorletzten Eiszeit besprochen und wollen nun daran gehen, die der Würmvereisung aufzusuchen, aus welcher vier Wälle erhalten sind. Von diesen geht die Niederterrasse aus, aber es ist nicht möglich, die Teilung der Niederterrasse in Teilfelder, wie dies ja bei der Hochterrasse der Fall war, nachzuweisen. Der Gletscher der letzten Eiszeit endete in einem aus stehendem Gesteine bestehenden, von vielen kleinen Tälern durchzogenen Hüggellande und lagerte dort seine Moränen ab. Daher sind die einzelnen Moränenbogen auch sehr stark auseinander gezerrt, die von ihnen ausgehenden Terrassen in der Entwicklung gehindert. Wohl erscheint es mir vom rechten Ufer aus, als ob das Schotterfeld vor der zweiten Würmmoräne höher liege, als das der dritten, aber an Ort und Stelle liess sich nichts nachweisen.

Wie ich früher erwähnt habe, fehlt auf einem langen Stücke im Drautale die Niederterrasse; erst bei Wernzach, Dullach und beim Gehöfte Pirk (südöstlich von Völkermarkt) ist sie wieder vorhanden. Dann fehlt sie wieder auf ein längeres Stück.

Wandern wir auf der früher erwähnten Strasse von Völkermarkt nach Klagenfurt, so haben wir auf der Höhe des Sattels zwischen Schinterberg und Weinberg eine Moräne, die schon zur Würmeiszeit gehört und wahrscheinlich einem Vorstosse des Gletschers angehört. Den ersten Zug der Würmmoräne erreichen wir erst im Trixenbachtale. Vom Rack-Wirtshause ziehen bis gegen St. Margarten hin Moränenwälle, von denen die Niederterrasse ausgeht. Der Gletscher, der hier endete, ist im Drautale geflossen und hat vielleicht noch den Wurzten überflossen. Den Höhenzug Frankenberg—Kaiserberg—Bischof-

berg konnte er nur mehr an einer Stelle überschreiten, nämlich am Sattel zwischen den beiden erstgenannten Bergen. Von diesem Sattel zieht sich gegen die Ortschaften Winklern und St. Georgen ein kleines Tal, das ganz mit Grundmoränen ausgepflastert ist; durch dieses Tal hat sich ein Arm des Gletschers herabgezogen, der sich wieder am Kreuzberge staut, so dass das Eis nach zwei Seiten auseinanderfloss, und nun eine Moräne bei St. Georgen, die andere nordöstlich von Winklern das Ende dieses Gletscherarmes bezeichnet. Auch auf dem Sattel selbst liegt eine Moräne.

Im Tale des *Krampeigrabens* liegt nun der zweite Moränenzug, der mit der Niederterrasse in engster Verbindung steht. Von Windisch-St. Michael, Annabichl und Kreuzerhof zieht ein langer Endmoränenwall gegen die Drau herab; an der Drau selbst, zwischen Tainach und Rakollach, sieht man wenig von dieser Moräne, da hier alles durch jüngere Schotterbedeckung verwischt ist.

Vom *Humberg* (westlich von Tainach) erstreckt sich über *Klein-Venedig* und *Leibsdorf* gegen *Widschein* wieder ein Endmoränenwall aus der letzten Eiszeit. Dieser Wall, dem auch der lange *Rait* angehört, ist besonders bei *Leibsdorf* grossartig entwickelt; zwischen dem *Gehöfte Novak* und *Klein-Venedig* überschreitet ihn die *Klagenfurterstrasse*. Hinter ihm liegt die Ebene des *Tainacher Feldes*.

Bei *Poggersdorf* liegt wieder eine kleine Moräne, die aber vereinzelt ist. Der letzte Endmoränenwall aus der *Würmeiszeit* zieht von *Althofen* über *Thon* gegen *Replach*. Es ist eine sehr hübsch ausgeprägte Endmoräne, hinter der dann als *Zungenbecken*, allerdings schon von Schottern angefüllt, die *Klagenfurter Ebene* liegt. Hinter diesem letzten Walle hört die *Niederterrasse* auf, es ist nur mehr eine ganz niedrige *Terrasse* vorhanden, unsere „*Bühlterrasse*“.

Wir haben nun die Moränen und Terrassen des linken Draufers kennen gelernt und wollen uns nun aus andere Ufer begeben.

Am rechten Ufer der *Drau* haben wir die weit ausgedehnte *Bleiburger Ebene*. Auf dieser Ebene sind die

Bedingungen für die Erhaltung der Moränen bei weitem nicht so günstig, wie am linken Ufer. Die älteren Moränenzüge liegen eng aneinander gelagert, und so ist es erklärlich, dass die ältere Moräne immer von dem von der nächstfolgenden jüngeren Moräne ausgehenden Schotterfelde teilweise bedeckt, ja oft so zerstört ist, dass man ein solches Vorkommen, wenn es einzeln auftreten würde, sicher nicht als Moräne deuten könnte. Dieser Umstand erschwert natürlich die Verfolgung der einzelnen Moränenzüge ganz ausserordentlich. Ja, es wäre sicher ganz unmöglich, wenn die ganzen Moränen des Draugletschers so schlecht erhalten wären, das Ende des diluvialen Gletschers festzustellen; auch die Terrassen sind nicht gut entwickelt. Dann tritt noch gerade, wie am linken Ufer, auch hier bei den Würmmoränen der Umstand dazu, dass den einzelnen Moränenbögen keine ausgesprochenen Terrassen-Teilfelder entsprechen. Die genaue Durchverfolgung der Gletscherenden der letzten Eiszeit ist dann noch fast unmöglich dadurch, dass um den Klopeiner- und Zablattigsee herum sich das Grundgebirge, tertiäre Schotter, zu bedeutenden Höhen erhebt und dadurch zwischen die einzelnen Moränen trennend dazwischen tritt. Alle diese Umstände wirken äusserst erschwerend.

Wir wollen auf der Bleiburger Ebene mit den Schottern beginnen und dann allmählich durch die Endmoränen vorrücken.

Zwischen Bleiburg, Einersdorf und Replach ist Deckenschotter erhalten; er ist in zwei Niveaus vorhanden. Geht man von Bleiburg nach Rinckenberg, so hat man östlich von Einersdorf einen ziemlich niederen Terrassenabsturz, darunter ist wieder eine Schotterfläche, die, wie man auf dem Wege von Replach nach Mittlern sehen kann, gegen die Hochterrasse mit einem scharf markierten Steilrand absetzt. Dieser Terrassenabsturz zieht von der Eisenbahnlinie, etwa westlich vom Punkte 493, in nördlicher Richtung gegen den Umenie-Berg, Punkt 649 der Spezialkarte. Die zwei Niveaus des Deckenschotters kann man auch gut auf dem Wege von Bleiburg nach Lippitzbach beobachten.

Durch das Auftreten des Deckenschotters in zwei Niveaus können wir nun als sicher annehmen, dass das Draugebiet auch

vier Vereisungen durchzumachen hatte, ebenso, wie dies Penck für das nördliche Alpenvorland gezeigt hat. Es entspricht also das obere Niveau des Deckenschotter der Günzeiszeit, das untere, die jüngere Decke der Mündlvereisung, die Hochterrasse der Riss- und die Niederterrasse der Würmeiszeit.

Westlich vom Steilrand des Deckenschotter zieht sich zwischen Rinkolach und Ruttach das obere Teilfeld der Hochterrasse hin, dessen Höhe genau der Terrasse südlich von Kostwein entspricht. Wir können nun annehmen, dass analog der Moränen des nördlichen Alpenvorlandes auch die des Draugletschers sich bogenförmig ausbreiten. Daher muss die Fortsetzung der ersten Rissmoräne westlich von Rinkolach—Ruttach liegen. Die Auffindung dieser Moräne war nun ziemlich schwierig, da sie fürchterlich verwaschen ist. Dann bildet der tief eingeschnittene Mrzladla-Graben ein grosses Hinderniss. Ich glaube nun, dass die Entstehung dieses Grabens sehr befördert wurde durch das Vorhandensein einer Mulde im Moränenzuge, denn im oberen Teile des Grabens, dort wo die Strasse von Bleiburg nach Mittlern den Graben durchschneidet, liegt viel Moränenmaterial herum, jedenfalls ist die Moräne sehr stark eingebnet und von den fluvioglazialen Schottern der zweiten Rissmoräne überdeckt. Genau südlich von Mittlern fand ich an der Strasse beim Eisenbahndurchlasse einen Moränenaufschluss mit gekritzten Gesehieben. Hinter dieser sehr verwaschenen Moräne breitet sich das Hochterrassenfeld zwischen Mittlern und Kasselach aus.

Versuchen wir die Moräne weiter zu verfolgen, so sehen wir südlich von Kripel einen sanft ansteigenden Wall, von dem die Hochterrasse (oberes Teilfeld) ausgeht. Im Rücken dieser Moräne sehen wir dann auch einen Terrassenabsturz, der den Steilrand der ersten Rissmoräne oder wo sie nicht erhalten ist, des oberen Hochterrassenteilfeldes gegen die Hochterrasse darstellt. Sind diese beiden eben beschriebenen Auftreten der ersten Rissmoräne nicht gerade auf den ersten Blick als solche zu erkennen, so sieht man sehr schön die erste Rissmoräne und das Ausgehen des oberen Hochterrassenteilfeldes weiter auf den Weg von Traundorf und Gablern. Blickt man von Traundorf oder St. Stephan gegen Westen, so sieht man einen langen flachen

Wall, von dem das Teilfeld ausgeht. Dieser Wall zieht vom Punkte 500 bei Traundorf herab gegen Loibegg zu. Von da an erstreckt sich die Endmoräne, herrlich ausgeprägt über Homitzberg gegen Sonnegg zu. Hoefler spricht diesen Wall als eine Quermoräne an. Dass dies nicht der Fall ist, sondern dass es sich um die Endmoräne handelt, das beweist die Tatsache, dass sich die Moräne mit einem Schotterfelde, dem oberen Teilfelde der Hochterrasse verzahnt.

Westlich von Homitzberg erleidet die vorzüglich ausgeprägte Moräne eine jähe Unterbrechung durch das Tal des Suchabaches. Dieses Tal wird von einer breiten Schotterfläche eingenommen, die der zweiten Rissmoräne entsprechen dürfte, also von Hochterrasse, denn das obere Teilfeld setzt mit einem kleinen Steilfall gegen die Hochterrasse ab. Zur Zeit der Ablagerung der ersten Rissmoräne ist der Abfluss des Suchabaches sicher am Aussenrande der Moräne erfolgt. Heute fliesst er, die Hochterrassenschotter durchbrechend, der zentralen Depression der zweiten Rissmoräne zu.

Vorgreifend späteren Ausführungen möchte ich nun gleich bemerken, dass sich die zweite Rissmoräne fest an die erste anschmiegt. Von den abfliessenden Schmelzwässern des Gletschers, der die zweite Rissmoräne uns hinterliess, wurde der erste Risswall beim Homitzberg durchbrochen und der Abfluss erfolgte am Aussenrande der ersten Rissmoräne. Daher haben wir heute längs der Strasse von den Sonnegger Seen nach St. Stephan immer den kleinen Terrassensteilrand des oberen Teilfeldes zur Hochterrasse; auf dem ersteren steht Jaunenstein und Kristendorf.

Kehren wir nun zur ersten Rissmoräne zurück, so können wir sie am linken Ufer des Suchabaches in unendlichen Resten verfolgen, angelehnt an den Sonneggerberg. Vom Schlosse bis zur Ortschaft Sonnegg ist dann keine Spur von ihr zu sehen. Wohl aber zieht sich längs der Strasse zu den Seen von der Ortschaft an ein herrlicher Endmoränenwall; von ihm geht ein Schotterfeld aus, dessen Reste bei Sonnegg und Pfannsdorf noch in Terrassen erhalten sind und auf dessen Fortsetzung Kristendorf steht; es ist das obere Teilfeld, folglich gehört der Wall zum ersten Riss-

moränenbogen. Ersteigt man nun diese vorzüglich ausgebildete Endmoräne, so sieht man gegen Westen eine unruhige Hügellandschaft; gleich hinter dem ersten Walle ist ein zweiter, fast nord-südlich streichend, der gegen den Gösselsdorfer See steil abfällt; dieser Wall gehört schon zur Hochterrasse. Der erste Rissmoränenbogen bricht südlich von der Ortschaft Sonnegg ab; es ist hier eine Lücke vorhanden, durch die von der zweiten Rissmoräne her ein Schotterfeld ausgeht, das in das obere Hochterrassen-Teilfeld eingeschachtelt ist. Die Lücke in der ersten Rissmoräne ist nicht sehr gross, denn die Gehöfte nördlich vom Sonnegger See stehen schon wieder auf ihr. Am See ist längs der Strasse ein Moränenaufschluss nach dem anderen. Die erste Rissmoräne hat dann ihre Fortsetzung südlich vom Sonnegger See, wo sie sich gegen Seebach hinzieht. Damit hat der Endmoränenbogen, von dem das obere Hochterrassen-Teilfeld ausgeht, den Hang der Karawankenausläufer erreicht und tritt nun ins Gebirge. Ihn nun dorthin weiter zu verfolgen, geht über den Rahmen meiner Arbeit hinaus. Nachdem wir nun eine Moräne auf dem rechten Draufer durchverfolgt haben, wollen wir daran gehen, die zweite Rissmoräne, von der die Hochterrasse ausgeht, durch zu verfolgen. Am linken Ufer zieht sie sich vom Gletschacher Walde über St. Jakob und St. Peter herab gegen die Drau. Während sie da sehr schön ausgebildet ist, hat sie am rechten Ufer ganz dieselbe schlechte Erhaltung wie die erste Rissmoräne. Wie schon früher gesagt wurde, breitet sich zwischen Mittlern und Kasselach das Hochterrassenfeld aus. Die zweite Rissmoräne, die nun nach ihrer Lage am linken Draufer irgendwo bei Kasselach liegen muss, ist fast ganz zerstört und von jüngeren Schottern bedeckt. Oestlich von Kasselach liegen einige unruhige Wälle; ob es Moränen sind, wage ich nicht zu behaupten, da kein Aufschluss vorhanden ist. In Kasselach ist ein Aufschluss, der Moränenmaterial zeigt, aber die Oberfläche ist eben und stimmt mit der Hochterrasse überein.

Zwischen Kasselach und Pribelsdorf ist von der zweiten Rissmoräne nichts zu sehen, wohl aber setzt die Hochterrasse mit einem sehr entschiedenen Steilrande gegen das Teilfeld ab, der auch auf der Spezialkarte sehr gut zu sehen ist. Ich glaube nun,

dass man in diesem Steilfalle die Innenseite des zweiten Rissmoränenbogens zu sehen hat. Ich stelle mir die Sache in folgender Weise vor: Nach Ablagerung des ersten Bogens wurde der zweite Wall aufgerichtet, da aber die Hauptabflussader der Schmelzwässer im Tale der Drau lag, so mussten natürlich die ganzen Geschiebemassen zwischen den Moränenbögen der Drau zugeführt werden. Infolgedessen musste sich, da nun durch den schmalen Einschnitt der Drau zwischen dem ersten Rissmoränenbogen die ganzen Geschiebmassen nicht sehr schnell transportiert werden konnten, eine gewaltige Schottermasse ansammeln, die dann die erste Rissmoräne mit fluvioglazialen Schottern bedeckte. Ebenso geschah es dann mit der zweiten Rissmoräne. Ich glaube, dass so die schlechte Erhaltung der Moränen am rechten Ufer zu erklären ist, denn am linken Draufer herrschen ja ganz andere Verhältnisse; übrigens ist da auch die dritte Rissmoräne in der Nähe der Drau sehr stark eingeebnet.

Die weitere Fortsetzung der zweiten Rissmoräne ist dann östlich von Gablern zu suchen, wo einzelne, der Hochterrasse aufgesetzte Wälle zu finden sind.

Versuchen wir die Moräne weiter zu verfolgen, so sehen wir bei Köking, südöstlich von Eberndorf, einen sehr schön ausgeprägten Wall; der Ort selbst und die Kirche stehen auf ihm; in südwestlicher Richtung zieht er vom Suchabache unterbrochen weiter, und lehnt sich an den von der Ruine Sonnegg gekrönten Berg. Bei Köking hat die Moräne einen Steilfall nach innen und einen sanften Uebergang in die Hochterrasse auf der Aussenseite.

Wie schon bei der Besprechung der ersten Rissmoräne erwähnt wurde, zieht sich östlich vom Gösselsdorfer See ein herrlich ausgeprägter Endmoränenwall mit steilem Abfalle gegen den See in nordost-südwestlicher Richtung hin: Es ist die zweite Rissmoräne.

Die von ihr ausgehende Hochterrasse durchbricht südlich von Sonnegg die erste Rissmoräne und schachtelt sich zwischen Sonnegg und Pfamsdorf—Kristendorf in das obere Teilfeld, das eine kleine Terrasse bildet, ein. Südlich vom Gösselsdorfer

See bricht die Moräne mit dem Koblachwald ab und ist dann im Vellachtale nicht weiter zu verfolgen.

Wir kommen nun zur dritten Rissmoräne. Das untere Teilfeld der Hochterrasse zieht, von der Drau unterbrochen, von Gurtschitschach nach Pribelsdorf hinüber; geht man vom letztgenannten Orte gegen Kühnsdorf, so trifft man etwa auf dem halben Wege, nachdem man ein fast ebenes Schotterfeld überschritten hat, auf ein Terrain, das kleine, eng aneinander gescharte Hügel zeigt; es ist jedenfalls eine Moräne; dann folgt ein ebenes Schotterfeld, auf dem man nun bis zu einem Bildstöckel fortschreitet. Von diesem an hält fast bis zur Bahn eine unruhige Hügellandschaft an. Viele kleine Wälle sind aneinander gelegt; Aufschlüsse fehlen. Bei der Bahn, wo die Strasse die Bahn übersetzt, ist dann ein schöner Aufschluss, der Moränenstruktur zeigt. Es ist wohl klar, dass hier die Moräne des unteren Teilfeldes der Hochterrasse liegt. Hinter dem Endmoränenwall, der sich im Landschaftsbilde besonders von Westen aus deutlich abhebt, liegt auf einer ziemlich hohen Schotterfläche, der Niederterrasse, Kühnsdorf.

Die weitere Verfolgung dieses Walles ist nun ziemlich leicht. Ein langer Rücken zieht in südlicher Richtung zum Holmberg bei Eberndorf, gegen die Niederterrasse von Kühnsdorf einen scharfen Absturz bildend. Es ist eine Moräne, die sich gegen Pribelsdorf und den Holm herumzieht. Zwischen Gablern und Eberndorf liegen auch dem Teilfelde aufgesetzt Moränen, ebenso nördlich von Gablern. Von allen diesen Wällen geht das untere Teilfeld der Hochterrasse aus. Weiterhin gegen Süden ist nun die dritte Rissmoräne wieder sehr stark verwischt, sie hat gegen den Innenrand zu einen scharfen Absturz, so dass sie, von dort gesehen, als Terrasse erscheint. Ich würde es auch gar nicht wagen, diese Ablagerung als Gletscherende anzusprechen, wenn sie nicht so deutlich im Zuge der Teilfeldmoränen liegen würde, die sich im allgemeinen parallel der zweiten Rissmoräne hinzieht.

Die Endmoränen der letzten Eiszeit nehmen den Raum zwischen Kühnsdorf und Stein ein; sie liegen eng aneinandergeschart, so dass, da ja auch den einzelnen Wällen keine

Teilfelder entsprechen, eine Parallelisierung mit den Würmmoränen am linken Ufer unmöglich ist; ferner taucht auch südlich vom Klopeiner See das Grundgebirge, tertiäre Schotter, in grosser Ausdehnung unter dem Glazialdiluvium heraus, so dass die Moränen in diesen vereinzelt auftreten und ihre Gleichstellung mit den anderen am rechten Ufer ganz unmöglich ist.

Von allen Moränen, die westlich vom Raubergraben liegen, geht die Niederterrasse aus. Die ersten Würmmoränen liegen zwischen St. Marxen, Kohldorf und Seebach; dahinter folgt die ebene Niederterrassenfläche von Peratschitzen. Bei Srejach und St. Kanzian beginnt nun eine herrliche Moränenlandschaft, die bis Stein andauert; ein Wall liegt eng an dem anderen und von allen zusammen geht die Niederterrasse aus. Teilfelder sind nirgends entwickelt und, da die Moränen dicht aneinander liegen, ist die Zuteilung der einzelnen Wälle in den vier getrennten Wällen am linken Ufer unmöglich; ebenso ist es im Gebiete des Klopeiner und Zablatnigsees, wo ich mich mit einer Aufzählung der Moränen begnügen muss; es liegen Moränen zwischen Klopeiner und Kleinsee, bei St. Veit, Vesirlach, Nageltschach, Piroue, Breichwald (gehört vielleicht noch zur dritten Rissmoräne), am Zablatnigsee Drumlius (?)

Wir haben nun die glazialen Schotterterrassen von Pettau herauf verfolgt bis zu ihrer Verzahnung mit den Moränen. Im Marburg—Pettauer Felde hatten wir ebenso wie bei Bleiburg vier Schotterniveaus, die vier Eiszeiten entsprechen; infolgedessen ist der Nachweis einer viermaligen Vereisung des Drautales erbracht. In dem Moränengebiete hatten wir von den Gletscherenden der Günz- und Mindelvereisung gar keine oder wenigstens nur eine sehr problematische Spur, während uns die Moränen der Riss- und Würmeiszeit in grossartiger Entwicklung entgegenreten. Gegenstand einer weiteren Untersuchung wäre es nun, die einzelnen Moränenbögen ins Gebirge hinein zu verfolgen.