

Der Rückzug des Würmgletschers im mittleren Klagenfurter Becken und Krappfeld

Mit einer Kartentafel und 1 Textabb. *

VON ELISABETH LICHTENBERGER

Inhalt:

Einleitung

Regionale Charakteristik des würmeiszeitlichen Formenkomplexes

Der Würm-Hochstand

Die Gurkterrassen und ihre Beziehung zum Gletscherbereich

Die Rückzugsphasen:

Stand II (Dielach)

Stand III (Längsee)

Stand IV (Krottendorf)

Stand V (St. Veiter Stausee)

Stand VI (Baiersdorf)

Der Rückzug vom Baiersdorfer Stand (VI/2, VI/3)

Stand VII (Leibsdorf)

Stand VIII (Thon)

Stand VIII/2 (Krastowitzter Halt)

Zusammenfassung

Einleitung

Das mannigfaltige Relief des Klagenfurter Beckens hat die Entfaltung und den Rückzug des Draugletschers entscheidend beeinflußt und ihnen eine eigene Note verliehen. Sie äußert sich in der regionalen Differenzierung der eiszeitlichen Formenkomplexe, deren zeitliche Parallelisierung allerdings manchmal Schwierigkeiten bereitet. Gerade der Wechsel der glazialen Elemente gehört jedoch zum reizvollen Kennzeichen dieses Eisrückzuges in einer inneralpinen Beckenlandschaft und hebt ihn ab von dem der Alpenvorlandgletscher mit einer meist klarer ausgebildeten Formenserie. Die Auftragungen des Grundgebirges geben außerdem die Möglichkeit, mit Hilfe einzelner Randmarken auch über den Mächtigtkeitsverlust des zurückweichenden Gletscherkörpers Aussagen zu machen, eine Möglichkeit, die bei den Alpenvorlandgletschern nur in beschränktem Ausmaße vorliegt.

Auf erstaunlich wenigen Beobachtungen fußend, hat A. PENCK mit großzügigen Strichen den Rückzug des Draugletschers im Klagenfurter Becken skizziert. Zu seinen Ergebnissen gesellten sich seither an der Nordflanke nur Einzelbeobachtungen im Rahmen geologischer Kartierungen, bei denen eine Einfeldordnung in Stände gar nicht beabsichtigt war [1—6; 8—10]. So sind die „Alpen

* Die Verfasserin und die Geographische Gesellschaft Wien danken der Kärntner Landesregierung, Abt. Landesplanung und Raumforschung, für die großzügige Beistellung der mehrfarbigen Kartentafel.

im Eiszeitalter“ bis heute in diesem Raum der Ausgangspunkt für eine Detailarbeit geblieben. Sie geben wohl die wichtigsten Marksteine der Entwicklung: die Lage der Endmoränen im Krappfeld, den St. Veiter Stausee, die Baiersdorfer Moräne und Anhaltspunkte für den Zusammenhang mit dem östlichen Klagenfurter Becken, jedoch noch keine weitere Gliederung in Rückzugsphasen. H. SPREITZER schreibt in seiner „Gliederung der Würmvereisung im Gebiet des Mur- und Draugletschers“ auf Grund der Kenntnis des Raumes von Feldkirchen und des mittleren Glantales wohl von 6—7 Halteperioden vom Maximalstand bis zum Stand im Becken von Feldkirchen. Nähere Angaben fehlen aber auch hier [18, S. 2].

Das Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es daher, aufbauend auf einer glazialmorphologischen Kartierung (Kartentafel), eine Feingliederung der Rückzugsphasen an der Nordflanke des Draugletschers zu geben, sowie die wechselnden Formen und die jeweilige Ausdehnung und Mächtigkeit des Eises zu kennzeichnen.

Die Arbeit entstand in Zusammenhang mit einer von H. BOBEK für die Kärntner Landesplanung durchgeführten Untersuchung über die Glazialmorphologie des östlichen Klagenfurter Beckens und fügt sich an diese nach W und NW hin an. Sie umfaßt den Raum vom Thoner Moos im E bis zum Meridian von Pörtschach am Wörthersee im W und vom Krappfeld im N bis zur Sattnitz im S, soweit diese im Einzugsbereich des Wörtherseegletschers lag. Die Aufnahme schließt ferner im N an die Veröffentlichungen von H. SPREITZER über den Metnitz- und Murgletscher an. Da H. SPREITZER schon seit längerem den Raum von Feldkirchen bearbeitet, wurde dieser in die Darstellung nicht mehr einbezogen.

Es ist mir ein Bedürfnis, Herrn Prof. H. BOBEK dafür besonders zu danken, daß er mich mit der Durchführung der morphologischen Kartierung für die Bezirke St. Veit und Klagenfurt im Rahmen des Auftrages der Landesplanung betraut hat. Ebenso bin ich Herrn Prof. H. BOBEK für die Einsichtnahme in seine Kartierung und die in mehreren Diskussionen gewonnene gegenseitige Abstimmung der Ergebnisse außerordentlich dankbar. Für die Subventionierung des Aufsatzes bin ich Herrn Prof. R. WURZER, dem Leiter der Landesplanung Kärnten, zu großem Dank verpflichtet.

Regionale Charakteristik des würmeiszeitlichen Formenkomplexes

Das mosaikartige Nebeneinander von isolierten Bergstöcken, Hügelzügen und Niederungen mit einem dank der eiszeitlichen Vergletscherung abwechslungsreichen Kleinrelief hebt das Untersuchungsgebiet ab von dem viel einförmigeren Kristallinmittelgebirge der Gurktaler Alpen und ihrer Vorlagen im W und N und den Konglomerattafeln der Sattnitz im S.

Während die Zuordnung der Akkumulationsformen zur letzten Vergletscherung klar gegeben ist, kann sie wie auch sonst im alpinen Raum bei den Abtragungsformen nur in Ausnahmefällen vorgenommen werden. Aussagen über glazialerosive Formen können daher nicht auf die Würmeiszeit eingeschränkt werden.

Die großen Talfurchen der Glan und Gurk sondern im Gitternetz mit alten Tiefenlinien die folgenden Teilräume, denen eine sehr mannigfaltige Verschränkung der glazialen Formenelemente mit schon älteren Reliefzügen jeweils ein

besonderes Gepräge gibt. Gurk- und Glantal selbst unterscheiden sich infolge einer verschiedenen eiszeitlichen Entwicklung wesentlich voneinander. Das einst eiserfüllte mittlere und untere Glantal zeigt eine breite versumpfte Talsohle, die nur stellenweise niedere Schotterterrassen einfassen. F. KAHLER gibt die Mächtigkeit der eiszeitlichen Ablagerungen unter dem Alluvium bei St. Veit a. d. Glan mit rund 40 m an (9, S. 61). Das stellenweise beckenförmig breite Tal ist während des Rückzuges in Etappen eisfrei geworden. Ablagerungen verschieden alter Stauseen bilden weithin eine Marke in seinen Hangprofilen.

Die Gurk durchmißt zwei verschieden gestaltete Abschnitte. Das periphere Laufstück vom Krappfeld bis Brückl wird von hoch- und spätglazialen Terrassenfluren begleitet, deren Beziehungen untereinander und zu den Gletscherständen manche Rätsel aufgeben. Der zentripetale Abschnitt der Gurk südlich Brückl, den sie etappenweise gewonnen hat, wird ähnlich wie das Glantal durch Stauseedeltas und niedrige Schotterterrassen gekennzeichnet.

Der Raum des ehemaligen Draugletscherendes im S des Krappfeldes weist eine deutliche Dreiteilung auf. Das Kernstück bildet die Moränenlandschaft um den Längsee. Im W grenzt ein Zerfalleisgebiet an, das durch randliche Schmelzwassergerinne, vor allem aber durch die zentripetal einbrechende Wimitz geformt wurde. Wieder anders die Launsdorfer Niederung im SE, die flachen Eisstauseen und Toteislappen ihre Gestaltung verdankt.

Die große Schleife des Glantales unterstreicht die auch glazialmorphologisch fundierte Untergliederung des südlich anschließenden Gebietes.

Der Nordwesthang des Glantales gehört topographisch noch zum Wimitzmittelgebirge, hebt sich jedoch von diesem durch die starke glaziale Überformung ab. Da sich seine Eisrandtreppen und Umfließungsrinnen mit den Endmoränen um den Längsee verbinden lassen, sind hier genaue Aussagen über Mächtigkeit und Oberflächengefälle der älteren Gletscherstände möglich. Die im Hochwürm zurückgestauten Bäche aus dem Jakobimoos und dem Hartertal zerschneiden den Hang in tiefen Schluchten und führen hinunter zu dem großen spätglazialen Schmelzwasser Liemberg—Pulst, das als Tiefenzone wohl schon vor der Würmeiszeit bestanden hat. Es leitet in wechselnder Gestalt mit versumpften Becken und Engen hinaus auf die große Stauseeterrasse des Glantales bei St. Veit.

Wieder anders ist die Formengestaltung am Ulrichsberg. Abgesehen von der Gipfelpyramide hüllt eine stellenweise ziemlich mächtige Grundmoräne die Höhen ein. An den Flanken zum Glantal haben mehrere Eisstände ihre Abdrücke hinterlassen. Eine sich nach N senkende große Einmuldung teilt den Bergzug. Sie hat während des Rückzuges längere Zeit einen großen Trenneiskörper beherbergt.

Die alte Tiefenlinie St. Peter am Bichl—Karnburg, welche den Ulrichsberg vom Moosburger Bergland trennt, ermöglichte während der ersten Rückzugsstände noch eine Eisverbindung zwischen dem mittleren und unteren Glantal.

Im Moosburger Bergland, das zum Wörthersee hin anschließt, sind die tektonisch vorgezeichneten Tiefenlinien durch die eiszeitliche Überarbeitung noch stärker herauspräpariert worden. Wie Mosaiksteine werden niedrige Erhebungen und versumpfte Felswannen durch ein Furchennetz eingefasst. Die zahlreichen Schmelzwasserkerben und die Treppen der Moorflächen dienen z. T. mangels anderer Eisstandsmarken als Anhaltspunkte für die Gliederung des

Rückzuges. Nur am Südhang des Bergrückens gegen das Glantal und im NW von Moosburg hat eine Gletscherfront ihre Spuren hinterlassen.

Der *Magdalensbergstock* wurde nur mehr zum Teil vom Würmgletscher überfahren und glazial umgestaltet. So ist an der Ostflanke durch die Verbauungen des nach N absinkenden Gletschers eine Dreigliederung der Täler entstanden. An der Südseite hat das Eis die wasserscheidenden Sättel erreicht. Überflusstälchen richten sich nach N. Moränenwälle und Eisrandterrassen ordnen sich treppenförmig am Hang an. An der westlichen Berglehne treten in stärkerem Maße Rundbuckel, eisgeschliffene Wandstufen und Eisrandkerben anstelle der Akkumulationsformen.

Im südlich anschließenden Berg- und Hügelland von *Maria Saal* ist das große Schmelzwassertal *Arndorf—Timenitz*, das von der Glan während des Rückzuges in Fels und Grundmoräne eingeschnitten wurde, die hervorstechendste Erscheinung. Ansonst bestimmen Grundmoränenplatten und Abdrücke von z. T. hammerförmigen Gletscherloben der jüngeren Stände das Formenbild. Der gegen das *Klagenfurter Feld* sich stärker heraushebende Felsuntergrund trägt auch erosive Marken dieser jüngeren Rückzugsphasen.

Anders ist die Felsplatte des *Langen Rains* im E der Gurk geformt. Isolierte schildförmige Rundbuckel erheben sich über versumpfte Felswannen. Grundmoränen breiten sich nur als dünner Schleier darüber. Seitenmoränen krönen die Plattenränder.

In der großen Niederung des *Klagenfurter Feldes* zwischen *Maria Saaler Bergland* und *Langem Rain* im N und dem *Sattnitzplateau* im S konnte sich die glaziale Serie der jüngeren Stände des *Wörtherseegletschers* noch einmal weiträumig und so klar entwickeln, daß ihre Wälle schon vor A. PENCK bekannt waren.

Die Höhen des *Sattnitzplateaus* werden zum Großteil von Grundmoränen überdeckt. Daneben haben mehrere Eisstände auch noch Seitenmoränen vererbt. Die im Gebirgsbau angelegte *Keutschacher Seentalung* birgt eine von *Moränenwällen* flankierte *Seenkette*, die zu *Gletscherrandplatten* umgestaltete ältere Talsysteme überhöhen.

Im folgenden soll die Zusammenordnung der nur überblicksweise gekennzeichneten Formenelemente versucht und soweit dies möglich ist, den Einzelercheinungen ein Platz im jeweiligen Phasenbild des Rückzuges zugewiesen werden.

Der Würm-Hochstand

In großen Zügen hat bereits A. PENCK unter Zugrundelegung älterer Beobachtungen die Maximalausdehnung des würmeiszeitlichen *Draugletschers* umrissen. In Einzelheiten ist eine Ergänzung möglich.

Beginnen wir im E des Untersuchungsgebietes. Am Osthang des *Magdalensberges* können die Spuren des steilen Gletscherloben, der dem heutigen Gurktal folgend, nach N vorgestoßen ist, genau verfolgt werden. Er riegelte den Austritt der Gurk in das *Klagenfurter Becken* ab. Sein Ende ist unweit des *Gehöftes Tscherg* (560 m) zu suchen, das auf einem flachen Moränenwall steht und von dem aus eine schotterüberstreute *Hangleiste*, die nur als *Sanderrest* zu deuten ist, nach N zu dem *Niederterrasseneck* südlich *Brückl* (540 m) zieht. Vom *Tscherg* nach S markiert eine Kerbe über *rundgebuckeltem Gehänge* den Eis-

hochstand. Sie verbindet sich mit den Stauschotterbildungen der Seitentäler des Magdalensberges. Beim Salchendorfer Graben setzen in 720 m Höhe Erratica ein (Gehöft Puff). Die modellhaft schöne Talverbauung im Kräwaldtal liegt bereits in 800 m (Gehöft Stephl). Im S des Christophgrabens hebt sich die Seitenmoräne von 820 auf nahezu 890 m Höhe hinauf (durchschnittliches Gefälle des Gletscherrandes $40\text{--}60\text{‰}$).

An der Südflanke des Magdalensberges tritt das Phänomen der Überflüssen an die Stelle der Talverbauungen. Der hocheiszeitliche Gletscher hat seine Endmoränen knapp südlich der wasserscheidenden Sättel aufgebaut und über diese die Schmelzwässer im Labongraben (872 m), in dessen westlichem Seitenast (831 m) und in dem unbenannten Graben zwischen Magdalensberg und Rammkogel (810 m) nach N entsendet.

An der Westseite des Bergstockes ist die Situation weniger klar. Ältere Hanggesimse wurden hier vom Gletscher abgeschliffen und mit Grundmoräne überzogen. Kurze Eisrandkerben enden in schräg hinabziehenden Gräben und deuten wie im Gurktal eine steil nach N absinkende Gletscherzunge an. Ferngeschiebe und Erosionsformen ergeben einen Eishochstand von 870 m im S des Zechnerkogels und von rd. 780 m an seiner Nordflanke (Gefälle rd. 30‰). Am Nordabfall des Magdalensberges zeigt die noch kaum zerschnittene Schotterfüllung beim Schwaigbauern in 660 m Höhe an, daß die Gehängebucht von St. Sebastian noch bis zu dieser Höhe eiserfüllt war. Im E von St. Sebastian trennt eine hocheiszeitliche Umfließungsrinne zwei Felskuppen vom Bergland ab und läßt das gegen den Gurkdurchbruch auf rd. 560 m absinkende Zungenende erkennen. Bei den schon von H. HÖFER [7] erwähnten Ferngeschieben auf den Hangterrassen in 760—820 m (Mirtlbauer) dürfte es sich um Reste der mächtigeren Reißvergletscherung handeln, ähnlich wie am Nordwesthang des Glantales (s. u.).

Die Launsdorfer Niederung war während des Hochstandes zur Gänze von einem Gletscher erfüllt. Westlich von Pölling hat sich ein Stück der aus zwei Wällen bestehenden Endmoräne und des Übergangskegels erhalten, das bei der geologischen Kartierung von H. BECK übersehen wurde (570—600 m). Diese Beobachtung ist insofern wichtig, als sich aus der Abriegelung der Gurkenge von Pölling durch den Gletscher die völlige Überwältigung der Launsdorfer Niederung durch das Eis ergibt und damit das Fehlen einer Niederterrasse erklärt wird. Die ausgedehnten Schotterfluren in 540 m Höhe im N und NE müssen bereits dem Eisrückzug angehören, wie sich auch aus den Verhältnissen in der Bucht von St. Sebastian (s. u.) erweist. Die Gurk ist am NE-Hang der Launsdorfer Niederung am Gletscherende entlang geflossen und hat die Ablagerung von Endmoränen verhindert.

Am Gehänge des Odvinkogels ist eine klare würmzeitliche Zuordnung der Erraticafunde nicht möglich. Einzelne vermutlich ältere Ferngeschiebe erreichen die Kammhöhe. Eine mächtigere Moränendecke verkleidet die tieferen Partien gegen den Längsee und formiert sich östlich St. Georgen zu kurzen Wallstücken in 660—680 m Höhe. Die Geländebucht von Rottenstein wurde bis zu dieser Höhe noch vom Gletschereis eingenommen. Die mächtige Überschotterung des Gehänges zum Gurktal durch den zugehörigen Schmelzwasserstrang hat sich noch erhalten und läßt bei flüchtiger Betrachtung den Gedanken eines Hineingreifens des Gletschers in diesen Gurktalabschnitt nördlich der Enge von Pölling entstehen, für den jedoch sonstige Anhaltspunkte fehlen. Die würmzeitliche Ent-

faltung des Gletschers im Längseeraum hält sich an den durch Auftragungen des Felsuntergrundes gegebenen Rahmen von Zensberg bis Straganz.

Die Lage auf einem niedrigen Felssockel betont auch den Eindruck der Endmoränenwälle im N des Längsees und unterstreicht den landschaftlichen Gegensatz zu der weiten Niederterrassenfläche des Krappfeldes. In ziemlich geschlossenem Verlauf, manchmal in zwei Wallsysteme gegliedert, biegen die Endmoränen zur Wimitz hinüber. Hier allerdings wirken ihre nur 5—8 m hohen flachen Hügel wie ertrunken im Niederterrassenfeld der Wimitz.

Die Stauwirkung des vorstoßenden Gletschers hat außerdem eine randliche Seebildung ausgelöst. Die Aufschlüsse südlich Straganz zeigen Bändertone, Sande und Kiese einer Deltaschüttung, überlagert von 1—2 m mächtiger Moränenpackung. Ein Eisstausee spiegelte knapp vor dem Maximalstand im Bereich der Wimitzmündung bei Straganz und wurde von der Wimitz zugeschüttet.

Am Abfall der Wimitzberge gegen das Glantal beginnt wieder ein anderer Typus des Gletscherrandes mit Eisrandterrassen und Umfließungsrinnen. Das Wimitztal selbst bietet zwischen Kokersee und Kraig das Großbeispiel für eine hocheiszeitliche Umfließungsfurche. Von der Niederterrasse bei Kraig (rd. 630 m) führt eine in die Bergflanke eingengagte Schmelzwasserkerbe an den Kraiger Schlössern vorbei zu der Flurentreppe des Mühlbaches. Die völlig ebene oberste und zugleich hochglaziale Schotterfläche kantet in 760 m (Gletscherandgefälle rd. 40‰). Das Deltaprofil des moränenartig verbackenen Materials erinnert an die Aufschlüsse bei der Wimitz. Ähnlich wie dort wurde ein flacher See in der Talbucht vom vorrückenden Gletscher gestaut und von seinen Schmelzwässern zugeschüttet. Im Talhintergrund stößt man auf die nächste Rinne. Sie trennt den Gauerstall vom Sörgerberg und wurzelt in der Sanderterrasse von Reichenau in 840 m (Eisrandgefälle dazwischen rd. 30‰). Rundbuckelgelände unterbricht den Zusammenhang mit den Schotterfluren von Sörg und Pflausach (890 m). Diese überhöhen in einem Bogen die junge Schlucht des Harter Baches und sind als Sanderflügel eines Gletscherloben aufzufassen, der den Harter Bach aufgestaut hat (Harter Moor 890 m). Von Pflausach läßt sich der Gletscherrand über eine kleine Eisrandkerbe am Südhang des Schloßbauerriegels durch Randgesimse, die stellenweise mit Wallformen verknüpft sind, bis Eggen verfolgen (910 m; Gletschergefälle 20—25‰).

Bereits P. BECK-MANNAGETTA hat höher gelegene Moränenwälle nördlich vom Schloßbauer und von Eggen in rd. 1000 m Höhe kartiert und auch sonst an verschiedenen Stellen eine über den skizzierten Würm-Maximalstand hinaufreichende eiszeitliche Ferngeschiebestreu festgestellt [6, S. 17]. Es dürfte sich hierbei um Reißablagerungen handeln, wie in einer Diskussion übereinstimmend festgestellt wurde. Die ausgedehnten Schottermassen, welche als Riedelflur in 980—1000 m Höhe das Jacobimoos umziehen, sind von mächtigen Verwitterungslehmen überzogen. Periglaziale Abrundung hebt sie ebenso wie die entsprechenden Terrassenriedel im Hartertal deutlich ab vom Formenbild der würmzeitlichen Talverbauungen. Die Reißvergletscherung ist somit in diesem Abschnitt des Glantalhanges um mindestens 100 m mächtiger gewesen als das Würmeis.

In diesem Zusammenhang sei auf die ausgedehnte Schotterfläche des Ebenberges nördlich von Straganz hingewiesen, welche die Niederterrasse des Krapp-

feldes um rd. 80 m überhöht. Der höhere Verwitterungsgrad der Schotter und der mächtige rotbraune Boden unterscheiden die Ablagerung deutlich von der Niederterrasse. Es wäre immerhin denkbar, daß es sich hierbei um einen älteren fluvioglazialen Terrassenrest handelt. Dasselbe gilt für die schräg geschichteten Schotter und Sande, welche den Sporn von Althofen rd. 40 m über der Gurkniederterrasse aufbauen und von periglazialen Schutt überlagert werden. In der Umrahmung des Krappfeldes harren z. T. vermutlich tertiäre und eiszeitliche Schotterreste noch einer Trennung.

Die Gurkterrassen und ihre Beziehung zum Gletscherbereich

Die Gliederung der Gurkterrassen gibt manche Rätsel auf und ihre Voraussetzungen sind letztlich auch dadurch kompliziert, daß die Gurk während des Würmhochstandes mit fünf Gletscherenden in Berührung kam und damit auch während des Rückzuges von ebensovielen Stellen aus in ihrem Verhalten beeinflußt wurde. Im Untersuchungsgebiet interessiert die Situation vom Krappfeld bis zum Gurkeinbruch in das Zungenbecken des Thoner Standes. Die Gurk befand sich im Längseeraum, in der Launsdorfer Niederung und südlich von Brückl in Kontakt mit Gletschereis.

Die Hauptfrage für das Krappfeld und damit für die Gurkterrassen schlechthin spitzt sich dahingehend zu, ob es sich bei der unter der Hauptterrasse folgenden Schotterflur, die gleichfalls in ziemlicher Breite entwickelt ist, um ein jüngeres Akkumulationsniveau handelt, wie dies von H. SPREITZER in Ausweitung seiner für den Murgletscher gewonnenen Ergebnisse angenommen wurde, wonach die Terrassenfolge an der Gurk gleichfalls ein Spiegelbild einer Zweigliederung der Würmeiszeit darstellt, oder ob ein durch besondere Umstände flächenhaft gestaltetes Teilfeld der Niederterrasse vorliegt [16, S. 55]).

Die Terrassentreppe der Gurk bietet im Untersuchungsraum folgendes Bild¹. Im Krappfeld folgt unter der Hauptterrasse, die sich mit einem Gefälle von rund 5‰ nach S senkt, eine 15—20 m tiefere Flur, die jedoch links von der Gurk, zwischen Möbling und Landbrücken, noch zweigeteilt ist und eine etwa 5—8 m höhere Teilfläche aufweist, welche sich mit unscharfen Rändern mit der tieferen Terrasse verflößt (Terrasse 1/2 bzw. 2). Diese Teilfläche fehlt rechts von der Gurk, wo die Terrasse 2 als Dirnfelder Terrasse flächenhaft breit in Erscheinung tritt. Sie wird von einem peripheren Schmelzwassertal der Wimitz zerschnitten, das knapp über der nächsttieferen Terrasse (3/2—5) von Bruckendorf ausmündet. Mit einem niedrigen Absatz folgt darunter noch eine tiefere Stufe (6—8).

Der Abschnitt von Passering bis zur Enge von Pölling erweckt vor allem im N den Eindruck, als wären mehrere Schwemmfächer ineinander geschachtelt worden. Es sind drei Terrassen deutlich zu unterscheiden, von denen die oberste am linken Gurkufer um rund 15 m tiefer liegt als der Niederterrassenrest bei Pölling. Im Materialaufbau zeigt sie übereinstimmend mit der Dirnfelder Flur eine ca. 1 m mächtige grobe Schotterpackung als oberste Lage und auch aus der Gefällsrekonstruktion ergibt sich die Zusammengehörigkeit.

Es sind somit die Fluren (2 und 3/1), (3/2—5) und (6—8) des Krappfeldes in diesem Talstück zu verzeichnen. Die Enge von Pölling unterbricht den Zusammenhang mit den Terrassen des Launsdorfer Beckens. Hier ist eine deutliche

¹ Die in Klammer gesetzten Ziffern geben die Zugehörigkeit der jeweiligen Terrasse zu den Rückzugsständen an.

Flurentreppe am linken Hang der Gurk mit Kanten in rund 550, 540 und 530 m und in 520 m knapp über dem Flußniveau ausgebildet.

Die oberste Terrasse, auf der Gösseling liegt, hat am NE-Hang des Magdalensberges bei St. Martin ihr Gegenstück. Die Tatsache, daß diese Terrasse erst ausgebildet werden konnte, nachdem die Geländebucht von St. Sebastian vom hocheiszeitlichen Gletscher geräumt worden war, der die Stauschotterfüllung beim Schwaigbauer in 660 m Höhe verursacht hat, zwingt zu der Auffassung, daß sie erst nach dem Rückzug des Gletschers vom Maximalstand aufgeschüttet wurde. Da sich die Terrassenleisten in 540 und 530 m klar mit den Terrassen (3—5) und (6—8) oberhalb Pölling verbinden lassen, wird die oberste Gösselinger Flur mit 1—2 gleichgesetzt.

Der Zusammenhang dieser Terrassenfolge ist dann im Gurkdurchbruch weiter abwärts bei Selessen unterbrochen, doch gewinnt man den Eindruck, daß die Gösselinger Terrassen mit der Niederterrasse verschmolzen ist. Die Terrassen (3—5) und (6—8) lassen sich als Eckflächen in 524 bzw. 513 m Höhe westlich Brückl feststellen. Die Terrasse (3—5) findet in der Terrasse von Klein St. Veit südlich Brückl ihre Fortsetzung und steht mit der ausgeprägten Umfließungsfurche der Gurk am Fuß der Saualpe in Beziehung. Die Terrasse (6—8) folgt dem heutigen Gurklauf und zieht in den ehemaligen Gletscherbereich hinein (Salchendorf 510 m).

Über den Materialaufbau der Terrassen im Krappfeld ermöglichen die spärlichen Aufschlüsse folgende Aussagen. Im Nordabschnitt sind graublauere Tone unter dem oberen Schotterkörper zu beobachten, die bereits K. A. REDLICH festgestellt [Jb. Geol. BA. Wien 1905, S. 345] und H. BECK auf Grund von Schieferkohlenfunden als interglazial gedeutet hat [3, S. 34]. Sie liegen am Hang des Silberbachtals nur 2—3 m unter der Kante der Hauptterrasse und werden von der Gurk längs der Flur 2 angeschnitten. Der darüber liegende Schotterkörper ist somit von verschiedener Mächtigkeit. Bei Haidkirchen steht das Auftreten einer Quellenreihe am Hang der Niederterrasse zur Gurk wohl auch mit einem ausstreichenden Tonband in Zusammenhang. Eine Konglomerierung des liegenden Schotterkörpers ist hier gleichfalls zu beobachten. Im S-Abschnitt des Krappfeldes fehlt die Tonunterlagerung sowohl bei der Hauptterrasse als auch bei der tieferen Dirnfelder Flur. Soweit Aufschlüsse an der Gurk einen Einblick in die Zusammensetzung des Schotterkörpers zulassen, kann man keinen Unterschied zwischen der fraglichen tieferen Flur und der Hauptterrasse feststellen.

Im Terrassenbereich selbst ist die eingangs aufgeworfene Frage somit nicht zu klären. Glücklicherweise ergeben sich jedoch an zwei Stellen eindeutige Beziehungen zwischen der Terrassengliederung und Schmelzwassertälern, die zu klar faßbaren Gletscherständen gehören und zwar beim Dielacher Schmelzwassertal der Wimitz und bei der Gurkschotterterrasse von Klein St. Veit.

Das erwähnte Schmelzwassertal der Wimitz zerschneidet sowohl die Hauptterrasse als auch die tiefere Dirnfelder Terrasse (2) und mündet wie erwähnt mit leichtem Absatz über der Unterbrückendorfer Terrasse (3—5). Seinen Ursprung nimmt es im Zungenbecken des Standes III. Da noch die Terrasse 2 ein Stück in das Tälchen hineinzieht, muß die Wimitz bereits während II mit seiner Anlage begonnen haben. Später wurde diese epigenetische Rinne noch stärker eingetieft (III, IV). In enger Beziehung zu dem Dielacher Schmelzwassertal steht die Unterbrückendorfer Terrasse (3—5), die sich gurkabwärts bis zur Flur von Klein St. Veit bei Brückl verfolgen läßt. Hier konnte H. BOBEK

feststellen, daß die große Umfließungsrinne der Gurk am Fuß der Saualpe vom ersten Rückzugsstand bis zum Stand IV c, der dem Taggenbrunner Halt im Untersuchungsgebiet entspricht, in Aktion war. Da auch der ganze Beobachtungsbefund im Vergletscherungsbereich für ein etappenweises Zurückweichen des Draugletschers spricht, was übrigens auch H. SPREITZER angenommen hat (s. o.), können daher die Terrassen des Krappfeldes und längs der Gurk nur als Teilfelder der Niederterrasse aufgefaßt werden.

Die Rückzugsphasen

Überblickt man die Formen und Ablagerungen, die der Rückzug des Draugletschers an seiner Nordflanke hinterlassen hat, so ist generell das Zurücktreten von Endmoränenwällen im Vergleich mit den Eisrandterrassen und Eiskontakthängen auffällig. Dies gilt, abgesehen von der Moränenlandschaft im Längseeraum und den inneren Moränenkränzen des Klagenfurter Feldes, für den größten Teil des Gebietes. Man gewinnt den Eindruck, daß sich der Gletscherrückzug im großen ganzen in der Form eines Wechsels von Phasen raschen Abschmelzens mit solchen der Stagnation und leichten Vorstoßes vollzogen hat. Hinweise auf ausgeprägtere Vorstöße fehlen. Es muß allerdings bei der Feststellung auch die Besonderheit der Ernährungsverhältnisse des Draugletschers in diesem Abschnitt hervorgehoben werden. Zwei Gletscheräste, einer aus der Ossiacherseetalung kommend, der andere ein Nordast des Wörtherseegletschers, der sich glantalaufrwärts schob, verschmolzen miteinander. Beide lagen im spitzen Winkel zur Hauptstoßrichtung des Eises, die der breiten und tiefen Senke im N der Sattnitz folgend, nach E zielte. F. KAHLER gibt eine Bohrung bei Grafenstein an der Gurk an, die in — 199 m noch in der Würm-Grundmoräne steckengeblieben ist. Die von F. KAHLER angekündigte Gerölluntersuchung von Moränen und Eisrandablagerungen wird sicher zur Aufhellung der Eisstromrichtungen und der Ernährungsverhältnisse des Gletschers während der Maximalausdehnung und der Rückzugsstände beitragen (9, S. 61).

Die Möglichkeit einer klaren Verknüpfung von Endmoränenwällen und Eisrandterrassen und damit die Verfolgung des randlichen Einsinkens des Gletscherkörpers ist nur für die ersten Gletscherhalte am Nordwesthang des mittleren Glantales gegeben. Die Zuhilfenahme der dort gewonnenen Gefällsverhältnisse gestattet eine Parallelisierung der isolierten Formenkomplexe am Ulrichsberg, Magdalensberg und Sattnitzplateau sowie eine regionale Ausweitung der Vorstellung von der Ausdehnung und Mächtigkeit der betreffenden Gletscherstände.

Die inneren Rückzugsphasen können durch die Verhältnisse im Maria Saaler Bergland und Klagenfurter Feld und andererseits durch die Beziehung mit dem Raum von Feldkirchen gleichfalls ziemlich genau in ihrer Ausdehnung festgelegt werden. Zwischen diesen äußeren und inneren Moränenwällen ist jedoch eine durch Stauseebildungen in größtem Umfang ausgezeichnete Etappe zu verzeichnen, bei der eine Einordnung aller Erscheinungen auf Grund der besonderen Reliefverhältnisse nicht in vollem Umfang möglich ist, sodaß einzelne Detailfragen offen bleiben müssen.

Stand II (Dielach)

In einem Abstand von 1 km hinter den geschilderten äußersten Moränenbögen nördlich des Längsees folgt der erste Rückzugshalt, dessen ausgeprägte Wälle teilweise wohl in Anlehnung an Rundbuckel aufgebaut wurden. Im E

des Längsees hat der Gletscher bereits die Bucht von Rottenstein freigegeben. Von ihrem Rand reicht die Wallkette bis nach Dielach, wo sie von dem erwähnten Trockental der Wimitz abgeschnitten wird. Die zu diesem Stand gehörige Sanderfläche weist verschiedene Höhen auf. Der Ostteil setzt in rund 590 m an einer Felsstufe gegenüber dem um 10 m tieferen Westteil ab, der nach dem Rückzug von Stand II noch als Sanderfläche des Längseestandes diente. Aus der Gefällsrekonstruktion ergibt sich der Zusammenhang dieser tieferen Sanderfläche mit der Terrasse von Dirnfeld, die aus dem epigenetischen Schmelzwassertal der Wimitz herauszieht.

Im Raum von Kraig ist das Gletscherende etwa $1\frac{1}{2}$ km zum Kraiger See zurückgewichen. Die hochglaziale Umfließungsrinne Mühlbach-Kraig blieb aber noch in Funktion. Der Gletscherrand läßt sich vom Kraiger See bis zur Mühlbachtterrasse in 710/20 m gut verfolgen, wo er bereits 40—50 m gegenüber dem Hochstand abgesunken erscheint. Ein schmaler Absatz unter der 760 m Flur dürfte mit dem noch im Verband der äußersten Endmoräne zu beobachtenden zweiten Wallsystem zusammenhängen. Eine leichte Zerschneidung der Niederterrasse bei Kraig und Straganz ist in derselben Weise zu deuten. Folgen wir weiter gletscheraufwärts, so sehen wir das hocheiszeitliche Schmelzwassertal Mühlbach-Fachau durch Eisrandkerben im S des Gauerstall ersetzt. Ein Moränenwall unterhalb Fachau in 770, Eisrandgesimse am Sörger Hang in 800, bei Gradenegg in 820 m markieren den Gletscherstand. Beim Jakobimoos hatte sich die Gletscheroberfläche bereits um 90 m gegenüber dem Hochstand gesenkt.

Während der westliche Gletscherrand sich somit klar abzeichnet, ist die Situation im E viel weniger durchsichtig. In der Launsdorfer Niederung folgt im Rücken der zweigliedrigen Pöllinger Endmoräne nach einem leichten Absatz eine Terrassenfläche in rund 550 m. An ihrem Südrand sitzt ein Wall auf, dessen First um rund 40 m tiefer liegt als der der Würm-Endmoräne und welcher daher trotz der geringen Horizontalabstand als Vertreter von Stand II aufgefaßt werden kann. Am Fuße des Magdalensberges folgt unter der hochglazialen Talverbauung in 660 m eine tiefere, die sich von 630 im Talhintergrund auf 590 m bei St. Sebastian senkt. Sie ist im N des Ortes mit Wallformen verbunden, die einen Gletscherhalt anzeigen. Eine breite schottergefüllte Furche zieht nach St. Martin auf eine in 550 m kantende Terrasse hinaus. Diese entspricht, wie bereits erwähnt, höhenmäßig der obersten Gösselinger Flur der Gurk.

Die Beobachtungen am Magdalensberg sind nur aus dem Höhenvergleich mit den Ergebnissen am Glantalhang einordbar. Hier hebt sich im mittleren Südabschnitt ein Endmoränenwall in rund 810 m Höhe unter der Folge von Moränengesimsen deutlich heraus. Auf Grund seiner Lage, rund 70 m unter dem Maximalstand, dürfte er gleichfalls die Ausdehnung des Standes II markieren.

Als Gesamtkennzeichen des Standes II können herausgestellt werden: Die klar ausgeprägten Moränenwälle des Gletscherendes und die Ausbildung von zugehörigen ziemlich ausgedehnten Schotterflächen. Mit dem Zurückweichen des Zungenendes um nur 1 km verbindet sich bereits ein Mächtigkeitsverlust des Eises von 100—120 m im Raum von Klagenfurt, d. h. auf eine Horizontalabstand von 22 km.

Stand III (Längsee)

Der nächste Gletscherhalt wird durch das Zungenbecken des Längsees repräsentiert, das sich mit noch wenig veränderten Eiskontakthängen fernab fluviatiler Zuschüttung erhalten konnte. Eine Zweigliederung zeichnet sich ab zwischen einem äußeren leichten Vorstoßstand und einem inneren Zerfall-eisstand. Dem äußeren Moränenstand gehört die Seitenmoräne im NE bei Drassendorf an und die Wälle, die bei St. Peter und am Dobernberg die Zungenform nachzeichnen. Das Gelände um Latschach war bereits eisfrei. Eine flache Schmelzwassermulde führt von hier über Bernaich zum ehemaligen Wimitztallobus hinüber. Hier fehlen Moränenwälle überhaupt. Eine Kamesreihe vertritt das Gletscherende (die geologische Karte von H. BECK ist entsprechend zu korrigieren). Alle Aufschlüsse zeigen gut geschichtetes Material, Feinsande bis Schotter, östlich der Straße auch flache Deltaschüttung gegen SW. Die Wimitz benützte das erwähnte epigenetische Schmelzwassertal von Dielach zur Gurk. Zur Entwicklung eines selbständigen Sandersystems ist es nicht gekommen. Wären nicht die Moränenwälle an den Nahtstellen der Wimitztal- und Längseegletscherzunge am Dobernberg und Galgenkogel vorhanden, könnte man überhaupt an der Berechtigung zweifeln, diesen Gletscherhalt als selbständigen Stand auszusondern. Ein Hauptunterschied gegenüber dem Stand II im Zungenbereich liegt jedenfalls in der Auflösung der bei diesem noch geschlossenen Eisfront vom Wimitztal zum Längsee in zwei sich verschieden verhaltende Gletscherloben, den Wimitztal- und Längseeast.

Die Moräne des Galgenkogels am Glantalhang in rund 590 m erlaubt die Parallele mit der Moräne am Dobernberg. Von ihr ist der Anschluß zum Mühlbach klar gegeben. Jedoch schaltet sich zwischen die Randterrassen von Stand II und III noch ein deutlicher Absatz ein, der vielleicht mit der beim Längseegletscher erkennbaren kurzen Vorstoßphase vor dem Zerfalleisstand zusammenhängt. Die Terrasse III am Mühlbach in 630 m liegt bereits 130 m unter der hochglazialen. Der Abstand nimmt nach W zu und beträgt bei Sörg schon 170 m. Der Eiskuchen im Liemberger Becken stand wohl noch bei Glantschach und über einige Sättel mit dem Glantaleis in Verbindung, war aber durch den Rücken des Kulmberges im großen ganzen bereits von ihm getrennt.

In der Launsdorfer Niederung sind keine sicheren Anhaltspunkte für das Gletscherende gegeben. Vielleicht ist die Eisrandterrasse in 560 m nördlich St. Sebastian damit in Verbindung zu bringen.

Zusammenfassend kann der Stand III als ein einfacher Gletscherhalt mit Zerfalleiskriterien bezeichnet werden. Die Terrasse 3(—5) ist vom Krappfeld bis Brückl in Funktion. Mit dem nur geringfügigen Zurückweichen des Gletscherendes ist ein Dickenverlust von rund 200 m im Raum von Klagenfurt verbunden.

Stand IV (Krottendorf)

Die nächste eindeutige Endmoräne, die vom Gletscher nach dem Rückzug vom Halt III aufgebaut wurde, riegelt den Längsee im S ab und setzt sich in geschwungenem Verlauf am Hang des Dobernberges in rund 570 m Höhe fort. Das Zungenende in der Launsdorfer Niederung dürfte in dem terrassenförmigen Vorsprung westlich Hochosterwitz (Kote 681) zu suchen sein (550 m), der aus Moränenschottern aufgebaut wird. Ähnlich wie im Längseebecken ist auch in der Launsdorfer Niederung noch ein langsam abschmelzender großer Toteiskörper im E des vermuteten Zungenendes gelegen, wie die Formen um Launsdorf erkennen

lassen. Als zugehörige Terrasse im Gurktal fungiert von Gösseling an noch immer die Terrasse 3—5 und ebenso die Klein St. Veiter Umfließungsrinne südlich Brückl.

Am NW-Hang des Glantales wurde im N von St. Veit von einem Schmelzwasserstrom, der am Gletscherrand entlang floß, das große Delta von Tratschweg in den Eisse im Zungenbecken von Stand III geschüttet (570—580 m). Schon während Stand III hatte sich die Auflösung der in das Wimitztal hineinreichenden Gletscherzungen abgezeichnet. Nun ist der Zerfall noch weiter fortgeschritten. Das Zurückbiegen der Deltaterrasse nordwestlich St. Veit (Ranftlhof) läßt das Gletscherende knapp nördlich der Stadt vermuten. Das Zerfalleisgebiet südlich des Galgenkogels wurde von der Wimitz später zugeschottert. Dieser Eisrandsee in 570 m Höhe, dessen Ablagerungen auch im NE des Galgenkogels verfolgt werden können, entwässerte zur Wimitz hinüber, die zu dieser Zeit das Dielacher Schmelzwassertal bis zur heutigen Tiefe eingeschnitten hat (Wasserscheide 565 m) und erst dem absinkenden See nach S gefolgt ist. Die entsprechende Terrasse von Dielach zieht in das Trockental hinein.

Die Tratschweger Deltaterrasse findet am Mühlbach ihre Entsprechung in der breiten Dornhofer Eisrandfläche in 600 m. Eine schottergefüllte Furche zieht von ihr nach Treffelsdorf weiter und bricht oberhalb des Ortes ab. Von hier aus hat der Gletscher noch den Felshang berührt und nur mehr schmale Moränengesimse hinterlassen. Eine dünne Eisschicht lag noch über dem Pulster Abschnitt der großen Tiefenlinie Liemberg-Pulst. Gegenüber dem Maximalstand ist die Gletscheroberfläche bereits um 220 m bei Glantschach eingesunken.

Am S-Hang des Kulmberges hat der Krottendorfer Stand gleichfalls Spuren hinterlassen, mit deren Hilfe sich der Eisrand von der Feistritz mündung bis zum Raggbachtal rekonstruieren läßt (Moränenterrasse von Kulm nördlich Feistritz in 660 m, Eisdurchlaß von Mauer 700 m, Abdruck einer Gletscherzunge bei Rottendorf 711 m, Endmoräne von St. Jakob 760 m). Da auch die Moränenwälle von Haffenberg wohl demselben Stand angehören, war das Eis in der großen Talfurche St. Ulrich-Liemberg bereits völlig vom Glangletscher isoliert. Das Liemberger Eisseedelta in 720 m zeigt den Beginn der Trennung im Raum Liemberg-Glantschach nach Stand III an.

Auch die Höhen des Ulrichbergzuges wurden zwischen Stand III und IV eisfrei. Ein vom unteren Glantal hinaufgreifender hammerförmiger Gletscherlappen hat während Stand IV die Wälle abgesetzt, die das Beerental umschließen und bei Projern seinen Abdruck hinterlassen. Die Trennung vom Eisast des mittleren Glantales, der den Hang des Karlsberges gerade noch erreichte (Moränen in 640—660 m) ist jedoch bereits vollzogen.

Am S-Hang des Magdalensberges hat der Gletscher den Bergfuß noch berührt (Moräne von Eixendorf 620 m).

Ein Gegenstück zu den Endmoränenwällen des Magdalensbergstockes stellen die schönen, z. T. dreigliedrigen Seitenmoränenwälle des Gletschers auf dem Sattnitzplateau dar. Im Ostteil der Sattnitz rahmt eine Endmoräne in rund 680 m ein zungenbeckenförmig umgestaltetes älteres Tal bei Sabuatach. Ein weiterer Wall umschließt ebenfalls im Halbrund ein östlich benachbartes Tälchen. Drei in knappen Abständen aufeinander folgende schmale Moränenwälle erreichen bei Radsberg bereits 750 m Höhe und ziehen knapp südlich des Ortes und von hier nach N ausgreifend, in einem Bogen von W nach E. Weiter im W folgt bei Lipizach in 750—780 m Höhe ein gleichfalls dreigestaffertes Moränenamphitheater. Es liegt nahe, die beschriebenen Endmoränen ein-

und demselben Gletscher zuzuschreiben, der mit einem Gefälle von 15‰ nach E zog und noch randlich auf das Sattnitzplateau hinaufgriff. Die Anordnung der Moränen zeigt, daß sich die Trennung zwischen dem Gletscher des Klagenfurter Feldes und dem des Rosentales auf der Plateauhöhe um diese Zeit bereits vollzogen hat. Unter Berücksichtigung eines Mächtigkeitsverlustes des Eises von rund 250—300 m erscheint die Zuordnung dieser Moränen zum Stand IV berechtigt.

Zur Kennzeichnung des Krottendorfer Standes, der sich auch an den Hängen durch Moränenwälle zu erkennen gibt, sei die bereits erfolgte Trennung der zwei Gletscheräste im mittleren und unteren Glantal herausgestellt, die für die weitere Entwicklung von entscheidender Bedeutung wird.

Mit einem Zurückweichen des Gletscherendes von nur 4 km gegenüber dem Hochstand und im ganzen nicht sehr beträchtlichen randlichen Raumeinbußen an den Bergflanken verbindet sich ein Dickenverlust von mindestens 300 m im Raum von Klagenfurt.

Stand V (St. Veiter Stausee)

Mit dem Rückzug von Stand IV beginnen sich die verschiedenen Ernährungsverhältnisse der beiden Gletscheräste im mittleren und unteren Glantal auszuwirken. Während aus dem Raum von Klagenfurt noch eine gute Eiszufuhr in das untere Glantal bestand, machte sich bei der Fortsetzung des Ossiacher Gletscherastes in das mittlere Glantal die Sperrwirkung des 750—800 m hohen Bergrückens im N des Moosburger Berglandes geltend. Bereits während des Krottendorfer Standes hatten nur mehr schmale Eisstränge die Verbindung gewahrt, die beim weiteren Einsinken des Gletschers abreißen mußte. Im mittleren Glantal blieb ein großer Trenneiskörper zurück. Die Delta- und Randbildungen von ausgedehnten Eisstauseen und Toteisterrassen verdeutlichen den Vorgang seines allmählichen Zerfalls. Als Gegenstück dazu symbolisieren Seitenmoränen und Zungenbecken im unteren Glantal die unterschiedliche Entwicklung in diesem Talabschnitt.

A. PENCK hat bereits die wesentlichen Erscheinungen gesehen und in einem Zusammenhang gebracht, der allerdings in dieser Form nicht aufrecht erhalten werden kann: Nämlich die Baidersdorfer Moräne, welche die Launsdorfer Niederung gegen das Glantal hin überhöht und die Deltaterrassen des St. Veiter Stausees in 540—550 m.

Wie bereits eingangs betont, ist für diesen Abschnitt der Entwicklung eine zeitliche Einreihung aller Erscheinungen, wie sie bei den anderen Ständen doch im großen ganzen geboten werden kann, nicht möglich. Soweit überhaupt eine Einordnung erfolgen kann, geschieht sie mit Hilfe von bereits außerhalb des Untersuchungsgebietes gelegenen Formen und zwar einerseits für die Launsdorfer Niederung durch die Beziehungen über die Gurkterrassen und Seitenmoränen zum östlichen Klagenfurter Becken und für das mittlere Glantal durch den Zusammenhang mit dem Feldkirchner Raum. Erst auf diesem Umweg ist letztlich eine gewisse Klärung der Verhältnisse möglich.

Welche Anhaltspunkte sind für die Vorgänge geblieben? In der Launsdorfer Niederung läßt sich im Rücken der Krottendorfer Moräne, ca. 1/2 km entfernt und 30 m tiefer, der Rand eines Gletschers feststellen, dessen Zungenabdruck sich zwischen Dobernberg und Taggenbrunner Berg deutlich erhalten hat („Taggenbrunner Halt“). Seine Schmelzwässer haben ein mächtiges Delta

nach E in das Zungenbecken des Standes IV geschüttet. Es sind die von A. PENCK erwähnten „alt aussehenden Deltaschotter, die man von der Bahn aus sieht“. Durch die jüngste Inbetriebnahme des Aufschlusses als Schottergrube wurden die Konglomeratschichten abgeräumt und darunter die völlig unverfestigten Sande und Kiese freigelegt, die nach E einfallend, bis zur Talaue des Ziegelbaches hinunterreichen. Diese Deltaterrasse säumt den Hang des Odvinskogels bis nach Launsdorf. Nach E hin nehmen feinsandige und tonige Lagen überhand. Die Sandgrube von Launsdorf erschließt flach SE fallende Sande und Tone. Der flache See in der Launsdorfer Niederung ist in der Höhe der 450 m Gurkterrasse [3—5] abgeflossen. Diese Terrasse, die ziemlich lange die Erosionsbasis bildete, setzt sich wie bereits erwähnt über Brückl (524 m) zur Schotterflur von Klein St. Veit (519 m) fort. Es dürften in der Niederung zu dieser Zeit jedoch auch noch Toteismassen vorhanden gewesen sein, wie z. B. der abrupte Terrassenrand bei Launsdorf gegen E vermuten läßt, der durch fluviatile Erosion nicht erklärt werden kann.

Ebenso wie das Absinken des Gletschers bei Krottendorf einen Eissee nach E hin entstehen ließ, wurde im Raum von St. Veit zur gleichen Zeit durch ein entsprechendes Absinken und Abrücken des Eisrandes vom Gehänge der „St. Veiter Stausee“ ins Leben gerufen (540—550 m).

Die Wimitztterrassen zeigen eine Umkehr der Laufrichtung des Flusses nach Stand IV an. Es wäre denkbar, daß auch die Wimitz mit einem Delta bei Breitenstein in den St. Veiter Stausee gemündet ist. Aufschlüsse fehlen jedoch leider in der in 540 m Höhe scharf abkantenden Terrasse.

Der Eisrand des Taggenbrunner Haltes geht bei Goggerwenig mit welligem Verlauf in eine wenig tiefere Fläche über, die den Westteil der Launsdorfer Niederung beiderseits des Ziegelbaches einnimmt (um 530 m). Aufschlüsse fehlen. Das feinsandig-tonige Material zeigt Verwandtschaft mit der Launsdorfer Seeablagerung. Im SW wird die Fläche von der schon A. PENCK bekannten Moräne von Baiersdorf überhöht. Im N des Ziegelbaches löst sich ein Wall von dem glazial geformten Westrand der Terrassenfläche ab und biegt sichelförmig in das Glantal hinein. Es wäre möglich, daß es sich hierbei um das Ende der Baiersdorfer Moräne im Glantal handelt.

Im E der Launsdorfer Niederung stellt eine isolierte Platte, die aus kreuzgeschichteten und horizontalen Sanden und Schottern besteht, die Verbindung zu der Gurkterrasse in 530 m [6—8] Höhe her.

Gibt bereits der Zusammenhang der Baiersdorfer Moräne mit den Flächen in 530 m in der Launsdorfer Niederung einen Hinweis darauf, daß der Baiersdorfer Stand erst nach der Phase des obersten St. Veiter Stausees aufgebaut wurde, so läßt sich der eindeutige Beweis dafür im östlichen Klagenfurter Becken finden. Hier konnte H. BOBEK feststellen, daß die bereits öfters erwähnte Klein St. Veiter Terrasse schon geraume Zeit vor dem Baiersdorfer Stand von der Gurk verlassen wurde, die dem sich zurückziehenden Gletscher zentripetal nach S folgte und sich ein neues Bett in der Terrasse 6—8 schuf.

Verfolgen wir nun die Entwicklung im mittleren Glantal. Das Abschmelzen des Gletschers nach Stand IV vollzog sich rasch. Eisrandgesimse an der Mündung des Feistritzbaches in 620, 600 und 585 m (unter dem Stand IV in 660 m) geben Marken für sein quantenweises Absinken. Die Leiste in 620 m zeigt noch eine flache Eisüberdeckung der Pulster Felsterrasse an, während das Treffelsdorfer Gebiet bereits eisfrei war. Der Beginn der St. Veiter Stauseebildung ist damit anzusetzen (s. o.). Nach dem raschen Verschwinden der nur

mehr dünnen Eisschicht im Pulster Raum fungierte die Liemberg-Pulster Talung eine Zeitlang als Umfließungsrinne, wie ein Schotterstrang in 600 m zu erkennen gibt, der über das Becken von Glantschach hinwegziehend, auf die St. Veiter Deltaterrasse ausmündet. Von der Randterrasse in 585 m läßt sich am Hang des Kulmberges der Anschluß bis zu Eisrandgesimsen in der Glanenge oberhalb Mauthbrücken in 660 m herstellen. Daraus kann man schließen, daß nach diesem Gletscherende bei der Feistritzmündung der sowieso nur mehr schmale Eisstrang aus dem Raum von Feldkirchen endgültig abgerissen ist. Die aktive Eisfront baute nun oberhalb der Glanenge im E des Beckens von Feldkirchen ein neues Wallsystem auf (s. u.).

Eine Gleichaltrigkeit dieses Gletscherendes an der Feistritzmündung mit dem Taggenbrunner Gletscherhalt kann nur vermutet, aber nicht bewiesen werden.

Die Verschiedenheit der Ablagerungen oberhalb und unterhalb von Feistritz spricht dafür, daß mit dem Gletscherende bei der Feistritzmündung eine gewisse Zäsur in der Entwicklung des mittleren Glantales verbunden ist.

Von Feistritz bis St. Veit ist die Deltaterrasse des St. Veiter Stausees in 540—550 m die eindrucksvollste und den Sonnhang beherrschende Erscheinung. Die Deltaablagerungen breiten sich über einen rundgebuckelten Felssockel und kanten meist ziemlich scharf über den von Grundmoräne überzogenen Hängen ab. Stellenweise, wie bei Feistritz, tritt eine tiefere Seeterrasse in 500 m auf.

Der Abschnitt des Glantales von Feistritz bis Mauthbrücken weist zwei verschiedene Terrassentypen auf. Die höhere Terrasse in rund 550 m setzt am Schatthang bei Mauthbrücken ein, reicht mit Unterbrechungen bis zur Platte von Maria Feicht und säumt noch ein Stück das einst eiserfüllte Becken des Zmulner Moores. Der mächtige Aufschluß bei Mauthbrücken zeigt überwiegend horizontal geschichtete Sande, Kiese und Schotter in Wechsellagerung. Auch dünne Tonbänder sind eingeschaltet. In den oberen Lagen überwiegt das Feinmaterial, in den unteren fällt die Lokalkomponente der schlecht gerundeten Schotter auf. Undeutlich ist außerdem ein flaches Südfallen einzelner Pakete zu sehen. Die Ablagerung zieht aus dem Tälchen heraus, das von Hart herunterkommt. Die Platte von Maria Feicht wird in den tieferen Lagen aus geschichteten Sanden aufgebaut. In den oberen Partien beißt moränenartiges Material aus. Am Hang gegen das Glantal verbindet sich damit eine kleine Wallform.

Der tiefere, z. T. tischebene Terrassenkomplex von Mauthbrücken-Haidach, der eine dreigliedrige Flurtreppe (520—525, 512—517, 495—500 m) umfaßt, fällt durch die zahlreichen verschieden gestalteten Toteislöcher auf. Sein Aufbau wechselt stark. Bei Mauthbrücken ist Deltaschichtung aufgeschlossen, bei St. Leonhard streichen horizontale, leicht konglomerierte Schotterlagen aus. Im ganzen überwiegt moränenartiges Material mit lehmigen Bindemittel, viel gekritztem Geschiebe und ohne deutliche Schichtung.

Diese Terrassentreppe findet ihr Gegenstück z. T. an der Wimitz in einer gleichfalls von großen Toteiswannen besetzten Flur zwischen 500—510 m, die nördlich St. Veit mit einem Delta gegen das Glantal abbricht.

Die Verschiedenheit der Ablagerungen läßt auf eine dreiphasige Entwicklung schließen. Der ersten Phase gehört die Ausbildung des St. Veiter Stausees an. Die Mächtigkeit der Ablagerungen wird dabei durch die Funktion der Liemberg-Pulster Tiefenlinie als Schmelzwasserfurche mit bedingt. Als Staukörper fungiert die Taggenbrunner Gletscherzunge aus dem unteren Glan-

tal. Der westliche Teil des mittleren Glantales wird noch von Eis eingenommen, das mit dem Feldkirchner Raum in Verbindung steht.

In der zweiten Phase reißt dieser Eiskontakt ab. Die großen Toteismassen werden randlich eingeschottert und lösen sich allmählich auf. Zu dieser Zeit dürfte die Glan die schönen Umfließungsrinnen am Nordhang bei der Ruine Glanegg und bei Friedlach eingekerbt haben. Im Raum von Feldkirchen befand sich eine neue Stirnfront des Ossiacherseegletschers im Aufbau. Moränenwälle in 680 m säumen das Becken um die Stadt. Am N-Hang des Zmulner Berges ist eine ganze Folge prächtiger grobblockiger Seitenmoränenwälle einer in der Glanenge östlich Feldkirchen steckengebliebenen Zunge zu sehen. Über das Moosburger Bergland bestand noch ein Eiszusammenhang mit dem aus dem Wörtherseeraum gespeisten Gletscherzweig im unteren Glantal. Das Eis bedeckte noch das Faschingmoos und das Harter Moos im S der Glanschlucht. Von letzterem besteht ein Zusammenhang zur Kamesterrasse bei Mauthbrücken.

Diesen sehr ausgeprägten Moränenstand im Feldkirchner Raum möchte ich auf Grund der noch zu schildernden Verhältnisse im Moosburger Bergland mit dem Baiersdorfer Stand parallelisieren. Dadurch würde sich der Haidacher Toteisterrassenkomplex in den Rückzug des Baiersdorfer Standes einordnen, da seine oberste Flur in genetischem Zusammenhang mit der Tiebeschotterfläche von St. Ulrich nördlich Feldkirchen steht, die erst einem tieferen Gletscherstand in 630 m Höhe ihre Entstehung verdankt (s. u.).

Stand VI (Baiersdorf)

Der Baiersdorfer Stand fällt dadurch auf, daß seine Entfaltung auch an den Hängen fast überall durch Moränenwälle und Zungenbecken verfolgt werden kann, während bei den älteren Ständen häufig Randterrassen an die Stelle der Moränen traten. Er leitet eine Folge von inneren Moränenkränzen ein, bei denen die Bindung an jeweils eine der drei großen Tiefenlinien des Klagenfurter Beckens (Ossiacherseetalung, Wörtherseefurche und Rosental) im weiteren Verlaufe des Rückzuges entscheidend wird. Materialmäßig heben sich diese inneren Stände durch ein ausgesprochen lehmiges Bindemittel von den äußeren mit mehr sandigem ab.

Die Ausdehnung des Baiersdorfer Standes ist vor allem nach E hin leicht zu verfolgen. Der Gletscherrand hob sich am Westhang des Magdalensberges bis zum Sattel von Rotheis (594 m) empor, bog dann im Maria Saaler Bergland um den Rücken des Krucker herum und lappte bei Rosendorf (595 m) und oberhalb Timenitz (545 m) zwischen den Schwellen des Felsuntergrundes nach N aus, schob eine Zunge das Gurktal aufwärts und bedeckte noch die Südkante des Langen Rains (555 m).

In der Obermieger Querfurche der Sattnitz vollzog sich die Trennung zwischen dem Eis im Klagenfurter Feld und Rosental. Der Eiskontakthang des Baiersdorfer Gletschers nördlich Obermieger, die dazugehörige Sanderfläche in 550 m und das im S anschließende Zungenbecken eines Lappens des Rosentalgletschers zeugen dafür. Über die Senke von Maria Rain bestand noch ein Eiszusammenhang.

Nach W zu hinterließ der Gletscher im Ulrichsberg die deutliche Form seines Bettes nördlich und westlich von Blindendorf. Tanzenberg aussparend, schob er noch einen Ast in die Längsmulde von Pörtschach a. B. Ein Stück der linken Seitenmoräne liegt hier in 590 m Höhe. Schotterfluren in 530 m weisen in der

Umrahmung des Meierteiches auf die Umschüttung eines bereits isolierten Tot-eiskörpers hin. Deltaaufschlüsse geben den Zusammenhang mit dem im N von Hörzendorf in 530 m Höhe im Glantal spiegelnden See.

Die Moräne von St. Peter am Bichl (578 m), in der Tiefenlinie im S des Ulrichsberges, ordnet sich auch in diesen Zusammenhang ein. Wie der Eiskontakthang zeigt, muß die Abgliederung der großen Toteismasse des Zmulner Seebeckens im mittleren Glantal kurz vorher erfolgt sein. Es zeigt sich in der Entstehung eine gewisse Parallele zwischen dem Zmulner Seebecken und dem Meierteich. Mit dem Vorhandensein eines z. T. bereits vom Gehänge abgerückten isolierten Trenneiskörpers wurde die Maria Feicht-Mauthbrückner Kamesterasse in 550 m erklärt (s. o.).

Die Eisfront stand bereits im S des Rückens, der das Moosburger Bergland vom mittleren Glantal trennt. Doch sind die Spuren hier nicht mehr so deutlich zu verfolgen. Berücksichtigt man die am bereits eisfreien Hohen Gallin vorbei nach NE zielende Stoßrichtung des Wörtherseeegletschers, so ergibt sich die zu beobachtende Kulmination der Gletscherstirn im E des Freudenberges. Nimmt man ferner das auch sonst an diesem Gletscher feststellbare Eisrandgefälle, das $15\frac{0}{00}$ nirgends überschreitet, zu Hilfe, so kann man die Moränengesimse bei Emmersdorf (640 m) und den Moränenwall von Tentschach als Marken dieses Standes erkennen. Im W des Freudenberges sind weitere Anhaltspunkte mit den kleinen Zungenbecken von Krainig (676 m) und Kreuth (670 m) gegeben. Der nach NW sich rasch senkende Gletscher hat sicher noch das Faschingmoos, wahrscheinlich aber auch noch das Harter Moor erfüllt. Auf den Zusammenhang einer Sanderschüttung aus dem Harter Moor mit der Mauthbrückner Kamesterasse in 540 m wurde hingewiesen.

Zur Zeit des Baiersdorfer Standes dürfen wir im mittleren Glantal und in den tieferen Teilen der Launsdorfer Niederung einen in rund 530 m Höhe spiegelnden See annehmen. Für die Existenz dieses Sees, der ein Zwischenglied zwischen dem obersten St. Veiter Stausee in 540 m und dem tiefsten nachweisbaren Spiegelstand in 480 m Höhe bildete, spricht die geschilderte Formgestaltung der Niederung, die breiten, z. T. isolierten Flächen in 530 m, die die Mulde des Ziegelbaches einrahmen und mit der Gurkterrasse 6—8 in einer Höhe liegen. Leider fehlen im Glantal selbst Aufschlüsse als endgültiger Beweis.

Der Rückzug vom Baiersdorfer Stand (VI/2, VI/3)

Die Rückzugsetappen vom Baiersdorfer zum Leibsdorfer Stand sind am klarsten im Maria Saaler Bergland und am Langen Rain zu erkennen. Von hier aus kann man auf die anderen Räume Schlüsse ziehen. In dem Moränengewirr zwischen Rosendorf und Timenitz im Maria Saaler Bergland folgen mehrere Wälle und Eisrandgesimse knapp untereinander. Deutlich hebt sich unterhalb der Baiersdorfer Endmoränen ein rd. 20—40 m tieferes Moränensystem heraus. Es umrahmt das Rosendorfer Zungenbecken (550 m) und leitet von hier ins Timenitzer Becken hinüber, das der Gletscher schon z. T. geräumt hat (Leibnitz, Großgörschach, 530 m). Wenig später lösen sich infolge der Trennwirkung des Sechziger Berges der Rosendorfer und Timenitzer Gletscherlappen voneinander, die Sanderfläche von Thurn wird aufgeschüttet.

Der nächsten Etappe gehören Schotterfluren über Grundmoräne in 520 m im Rosendorfer Zungenbecken und in 510 m nördlich Timenitz an. Im E der Gurk berührt der Gletscher zu dieser Zeit noch den Hang des Langen Rains und lagert südlich von Görschach seine Sanderterrasse ab (Gmajna rd. 455 m).

Der Baiersdorfer Stand und seine Rückzugsetappen sperrten der Gurk den Weg ins Klagenfurter Becken. Eine ausgedehnte Stauseebildung war die Folge. Dieser Stausee von Pischeldorf, der in 505—510 m Höhe spiegelte, bildet die wichtigste Erscheinung im Gurktal unterhalb Brückl. Die Ablagerungen, die von W her vom Weissenbach aufgeschüttet wurden, sind so mächtig, daß dadurch bereits sich eine Parallele zu den Seeablagerungen im Glantal aufdrängt. Entsprechende Uferterrassen säumen noch ein Stück das Gurktal aufwärts bis St. Filippen. Südlich Brückl findet man konglomerierte Deltaschotter am rechten Gurktalhang in rd. 510 m angelagert. Es wäre möglich, daß es sich dabei um das Gurkdelta in den Pischeldorfer Stausee handelt. Da während des Baiersdorfer Standes ein in das Gurktal hineinreichender Gletscherast noch den Raum von Pischeldorf bedeckt hat, kann die Bildung des Deltas erst während der beschriebenen Rückzugsetappen erfolgt sein.

Wie ordnet sich die Haidacher Toteisterrasse in den Rückzug des Baiersdorfer Standes ein? Die Höhenlage der obersten Flur in knapp über 520 m läßt es wenig wahrscheinlich erscheinen, daß der entsprechende See über die Launsdorfer Niederung zur Gurk abgeflossen ist (Wasserscheide 526 m). Allerdings muß hinzugesetzt werden, daß für diesen Raum nur eine alte und nicht sehr zuverlässige Originalaufnahme 1 : 25.000 zur Verfügung steht und eine neue topographische Aufnahme vielleicht eine Änderung der derzeitigen Auffassung zur Folge haben kann. Die Einheitlichkeit des Terrassenkomplexes, dessen Aufschüttung, wie schon H. SPREITZER betont hat, rasch erfolgt sein muß, spricht auch dafür, daß die Abflußrichtung der zugehörigen Stauseen gleich blieb. Das Vorhandensein von höhengleichen Schotterleisten des Standes VI/3 im Maria Saaler Bergland bestärkt die Auffassung, daß der Abfluß des in rund 520 m Höhe spiegelnden Stausees bereits die in Entstehung begriffene Umfließungsrinne Arndorf-Timenitz benutzt hat. Die tieferen Fluren dieses Terrassenkörpers stehen bereits mit dem Leibsdorfer Stand und dessen Rückzug in Verbindung (s. u.).

Der im Feldkirchner Gebiet bestehende Zusammenhang zwischen der Fläche von St. Ulrich und der Haidacher Toteisterrasse unterstützt diese zeitliche Stellung. Diese Schotterflur von St. Ulrich wurde noch während des Leibsdorfer Standes von der Tiebel benützt, ihre Bildung steht jedoch mit einem etwas älteren Gletscherhalt in Verbindung (630 m), der auf Grund seines Höhenunterschiedes zum Leibsdorfer Stand (600 m) mit dem Stand VI/3 gleichgestellt werden kann.

Der St. Veiter Stausee mit seinen verschiedenen Spiegelhöhen ist somit die langfristige Seebildung während des Gletscherrückzuges im mittleren Klagenfurter Becken. Der Stausee in 540 m entsteht nach dem Rückzug vom Krotendorfer Stand (IV). Der seichteste nachweisbare See in 480 m läuft nach dem Rückzug des Thoner Gletschers aus (Delta bei St. Michael a. Zollfeld).

Stand VII (Leibsdorf)

Unter den Moränen des Langen Rains folgen mit nur $\frac{1}{2}$ km Horizontalabstand, jedoch 70—80 m tiefer, die Moränenwälle des Leibsdorfer Standes. Das Abrücken des Gletschers von der Felsplatte des Langen Rains gab der Gurk den Weg in das Klagenfurter Becken frei, der Pischeldorfer Stausee verschwand. Der Leibsdorfer Gletscher sperrte mit einem Lobus den heutigen Ausgang des Arndorf-Timenitzer Tales, wie die Seitenmoräne sö. Timenitz anzeigt (495 m). Der Gletscherrand läßt sich nach W hin weiter am Gehänge

verfolgen. Die eisüberschliffenen Rundbuckelplatten am Südrand des Sechziger und Maria Saaler Berges sowie zugehörige Umfließungskarben in rd. 520—540 m dürften wohl als seine erosiven Marken aufzufassen sein. Zwischen diesen beiden Erhebungen hat sich noch eine Gletscherzunge nach N bis Winklern vorgeschoben. Niedrige Wälle sitzen dem E-Rand des prächtig erhaltenen Zungenbeckens auf. Horizontal geschichtete Schotter und Sande werden von einer 1 m mächtigen Geschiebepackung überdeckt. Die entsprechende Sanderfläche kantet in 512 m über der Arndorfer Talung ab. Sie gestattet uns die Einordnung der tieferen Flur der Haidacher Toteisterrasse in 512 m. Der entsprechende See fand am Rand des Leibsdorfer Standes im Maria Saaler Bergland seinen Abfluß zur Gurk hinüber. Auf eine kurze Zerschneidungsphase, ausgelöst durch ein leichtes Einsinken des Gletschers ohne randlichen Flächenverlust, folgt ein erneuter Halt, dem die in rund 495—500 m bei Arndorf ausmündenden Schmelzwasserstränge entsprechen. Die tieferen Delta- und Schotterterrassen im mittleren Glantal (Toteisterrasse von Haidach in 495—500 m Höhe, Deltaterrasse bei Feistritz in 500 m, Deltaterrasse der Wimitz in 500 m) sind als Zeugen dieses in rund 500 m Höhe im Glantal spiegelnden Sees aufzufassen. Auch das Delta von Blindendorf in 500—505 m im unteren Glantal fügt sich hier ein und dokumentiert den mindestens 5—6 m unter der heutigen Glantalsohle liegenden Seegrund. Bis zur gleichen Höhe wurde das Zungenbecken des Baidersdorfer Standes im W der Rundbuckelreihe bei Blindendorf zugeschottert. Auch am Gletscherrand im E ist diese Zerschneidungsphase zu beobachten. Am Fuß des Langen Rains wird die Fläche des Tainacher Feldes zerschnitten. Der heute die Moränenwälle begleitende Schotterstrang entsteht.

Für die Lage des Gletscherrandes im Glantal nördlich Klagenfurt fehlen sichere Anhaltspunkte. Man könnte wohl in Parallele zur Gletscherzunge von Winklern annehmen, daß glanaufwärts bis ungefähr Maria Saal ein Gletscherast gereicht hat. Dagegen läßt sich unter Berücksichtigung der Gefällsverhältnisse und der Erscheinungen im Raum von Feldkirchen die Ausdehnung des Leibsdorfer Gletscherstandes im Moosburger Bergland wieder mit ziemlicher Sicherheit bestimmen. In der Tiefenlinie St. Peter am Bichl—Karnburg hat der Gletscher noch das südlichste Stück dieses Talzuges bedeckt und seine Moränenwälle bei Lind (525 m) aufgebaut. Der weitere Verlauf des Eisrandes nach W wird durch Moränenterrassen und Randkerben verdeutlicht. Der Gletscher berührte noch den Hangfuß des Bergzuges gegen das Glantal (Moränenterrasse bei Schloß Ehrenbichl 568 m, Moränenrand bei Witschach 574 m, Zungenbecken von Faning 586 m, Moränenwall von Wurmhof südlich Kraining 629 m) und reichte mit einer flachen Zunge bis Briefelsdorf (585 m). Von hier aus bog die Gletscherstirn zum Hang des Hohen Gallin zurück und baute die Moräne von Radweg auf (641 m). Die Trennung vom Feldkirchner Gletscher war somit zur Gänze vollzogen.

Bei Radweg schließt sich auch der Ring der Beobachtungen, der eine Zusammenordnung der Gletscherspuren im Moosburger und Maria Saaler Bergland ermöglicht hat. Die Schmelzwässer des Radweger Gletscherstandes, der möglicherweise eine Felsschwelle krönt, haben nach NW hin zum oberen Glantal ausgeprägte kleine Kastentälchen in die sich gleichfalls nach dieser Richtung abdachende Grundmoränenplatte eingetieft, die auf eine Deltaterrasse in 590 m Höhe auslaufen. Von dem im oberen Glantal spiegelnden See ist ein nach E geschüttetes Delta bei Rottendorf vorzüglich aufgeschlossen. Er wurde vom Ossiacher Gletscherast aufgestaut, dessen zugehörige Moränenkränze in rund

600 m das Becken von Feldkirchen umrahmen und der die Glan hinderte, den Weg in das Becken hinein einzuschlagen. Diese Moränenwälle bilden das vorletzte Glied der vierstufigen Moränenlandschaft um Feldkirchen (680—700, 630—640, 590—600, 560 m). Der vorausgehende um 30 m höhere Gletscherstand (VI/3) gab der Tielbel den Weg zum Raggbach hinüber frei. Die Tielbel begann die weite Schotterfläche von St. Ulrich aufzuschütten (585—595 m), auf deren Zusammengehörigkeit mit dem Raggbachschwemmfächer in 550 m und der obersten Mauthbrückner Toteisterrasse in 520—525 m bereits hingewiesen wurde. Auch während des 600 m Standes war diese Schotterfläche noch in Funktion, erst das weitere Absinken der Gletscheroberfläche öffnete der Tielbel den Eintritt in das Feldkirchner Becken.

Die Gestaltung der Moränenlandschaft von Radweg bietet geradezu einen Modellfall. Während Schmelzwassertälchen die nordwestliche Abdachung zerschneiden, geht man an der Innenseite des Walles eine ganze Stufenleiter von Moränengesimsen abwärts, die das Absinken einer Gletscherstirn verdeutlichen.

Der Poggersdorfer Moränenkomplex im Klagenfurter Feld nimmt eine merkwürdige Stellung ein. Er liegt im Winkel zwischen den Wällen des Leibsdorfer und Thoner Standes und wird ringum durch Schotterfluren isoliert. Im W der Gurk besteht er aus zwei selbständigen plattenförmig breiten Zügen, die allerdings im Eselsberg und der 486 m Felskernen aufsitzen dürften. Im E der Gurk zieht ein oserähnliches Gebilde nach Poggersdorf und schließt hier an die Moränenplatte an. Wie Anschnitte durch die Gurk nördlich Poggersdorf zeigen, besteht kein Unterschied im Materialaufbau gegenüber der Thoner Moräne. Da jedoch der Poggersdorfer Moräne eine eigene Sanderfläche völlig fehlt, dürfte es sich bei ihr doch nicht um den Rest eines selbständigen Gletscherhaltes nach dem Leibsdorfer Stand, sondern vielleicht um ein älteres überfahrenes Wallsystem handeln.

Stand VIII/1 (Thon)

Der Thoner Stand ist der innerste der mit schönen Wallformen ausgestatteten Moränenkränze. Im Zungenbereich hat der Gletscher um rund 2 km gegenüber dem Leibsdorfer Stand an Breite verloren. Die Seitenmoränen liegen allerdings nur 20 m tiefer. Ein langer, verhältnismäßig schmaler Gletscher hat sich im Schatten der steilen Nordflanke der Sattnitz aus dem Wörtherseegebiet bis nach Althofen erstreckt. Kaum nennenswert steigt von hier aus die Höhe der Seitenmoräne nach W hin an, nur die Zunge verbreitert sich allmählich. Am Steilhang der Sattnitz sind Seitenmoränenreste nur spärlich erhalten. Die Talverbauung nördlich Obermieger (485 m) und die Wallstücke am Hang nördlich Radsberg sind die einzigen Spuren. Von Gottesbichl nach W hin hat der nördliche Gletscherrand noch den Hangfuß des Maria Saaler Berglandes berührt. Im Zungenbecken von Winklern, das der Gletscher bereits geräumt hatte, spiegelte ein See, wie die Deltaterrasse bei Gottesbichl zu erkennen gibt. Der Verlauf des Gletscherrandes ist auch weiterhin am Hang klar zu verfolgen, wenn auch die schönen Wallformen fehlen. Vom Zungenende im Glantal haben sich keine Spuren erhalten.

Die Glan selbst floß auch noch während dieser Rückzugsphase durch die heute funktionslose Arndorf-Timenitzer Talung. Diese große Umfließungsrinne, die schon vor dem Leibsdorfer Stand und bis zum Zusammenbruch des Thoner Standes in Aktion war, schneidet z. T. bis zu 50 m tief in den Felssockel ein

und hat ihr Aussehen kaum verändert bewahrt. Sie beginnt und endet rund 20 m über dem heutigen Glan- und Gurkbett und ist infolge des geringen Gefälles fast durchgehend versumpft.

Das Seltenheimer Moos im W der Glan wurde noch zur Gänze vom Thoner Gletscher eingenommen. Schöne Endmoränen rahmen es nördlich von Wölfnitz in 500 m. Auch im W des Mooses ist die Eishöhe durch Staubablagerungen in 505—510 m deutlich gegeben. Man entnimmt daraus, daß der Gletscher zu dieser Zeit von E her nicht mehr in das Moosburger Bergland hineingereicht hat.

Vom Seltenheimer Moos bestand noch eine Eisverbindung nach S zum Wörtherseebecken. Von diesem aus hat der nach W rasch ansteigende Gletscher noch Zungen in das Moosburger Bergland hinaufgeschoben und zwar nördlich von Krumpendorf und Winklern in die tektonisch bedingte Querfurche Prosintschach—Tuderschitzen, ohne allerdings in der Rundbuckellandschaft Moränenwälle zu hinterlassen, und über Pörtschach—Rennweg in das Becken von Moosburg. Bedingt durch die Gestaltung seines Felsreliefs, wird das Moosburger Bergland seit dem Rückzug des Leibsdorfer Gletschers zu einem Gebiet des Eiszerfalls. Der Aufbau einer geschlossenen Eisfront war dem flachen Gletscher nur mehr beschränkt möglich.

Die Ermittlung der skizzierten Ausdehnung des Thoner Gletschers im Moosburger Bergland basiert auf der Voraussetzung eines Eisgefälles von 12—15⁰/₀₀, das auch sonst bei diesem Stand zu beobachten ist. Ob der Gletscher allerdings noch die Moräne aufwarf, die das Knasweger Zungenbecken im Rücken der Radweger Moräne abschließt, oder bereits weiter nach S zurückgewichen war und nur mehr das Schwarze Moos bedeckte, das von einem deutlichen Eisrand eingefafßt wird, ist schwer zu entscheiden. Mit dem Rückzug vom Leibsdorfer Stand war jedenfalls die Abgliederung des großen Toteisbeckens des Strußnigteiches verbunden. Ob und wie weit der Gletscher noch aus dem Moosburger Becken nach S in die Wölfnitzbachtalung hineingereicht hat, läßt sich nicht feststellen.

Im S des Wörthersees bestand noch eine Verbindung zwischen dem Wörthersee-Eis und dem Gletscherast, der von W her gespeist, die Keutschacher See-talung erfüllte. Von ihm stammen die schönen Wälle, die die Kette der kleinen Seen im E des Keutschacher Sees einfassen.

Stand VIII/2 (Krastowitzter Halt)

Das Abschmelzen des Gletschers vom Thoner bis zum Pörtschacher Stadium ist nicht in einem Zug erfolgt, sondern weist noch einen deutlichen Halt auf. Er wird durch einen ganz flachen Gletscher vertreten, der im Untersuchungsgebiet nur mehr das Wörtherseebecken erfüllte und von hier aus noch eine Zunge nach E erstreckte. Dieser Gletscher ist im NW von Klagenfurt durch die Krastowitzter Sanderterrasse (450 m) zu fassen, die aus schräg und horizontal geschichteten Sanden und Schottern aufgebaut wird und an deren Rändern kleine walfischförmige Rücken aufsitzen. Bei Blindendorf geht sie in eine Deltaterrasse aus Mehlsanden und Bändertonen über.

Das Abrücken des Gletschers vom Hang des Maria Saaler Berglandes öffnete der Glan den Weg in das Klagenfurter Feld. Sie verließ das Arndorf-Tim-nitzer Tal und schüttete die niedrigen Schotterterrassen auf, die im Glantal an verschiedenen Stellen beobachtet werden können (so südlich St. Veit und bei Blindendorf) und die wohl mit diesem Gletscherhalt in Zusammenhang stehen.

Bei der Grundmoränenschwelle östlich Aich könnte man wohl das Zungenende erwarten, würde nicht im E der Gurk noch die Pirker Terrasse Unregelmäßigkeiten aufweisen, die die Einschotterung von Eis erkennen lassen. Ob allerdings von hier aus noch ein lebendiger Zusammenhang mit dem Gletscherkörper der Krastowitzter Terrasse bestand, muß trotzdem offen bleiben.

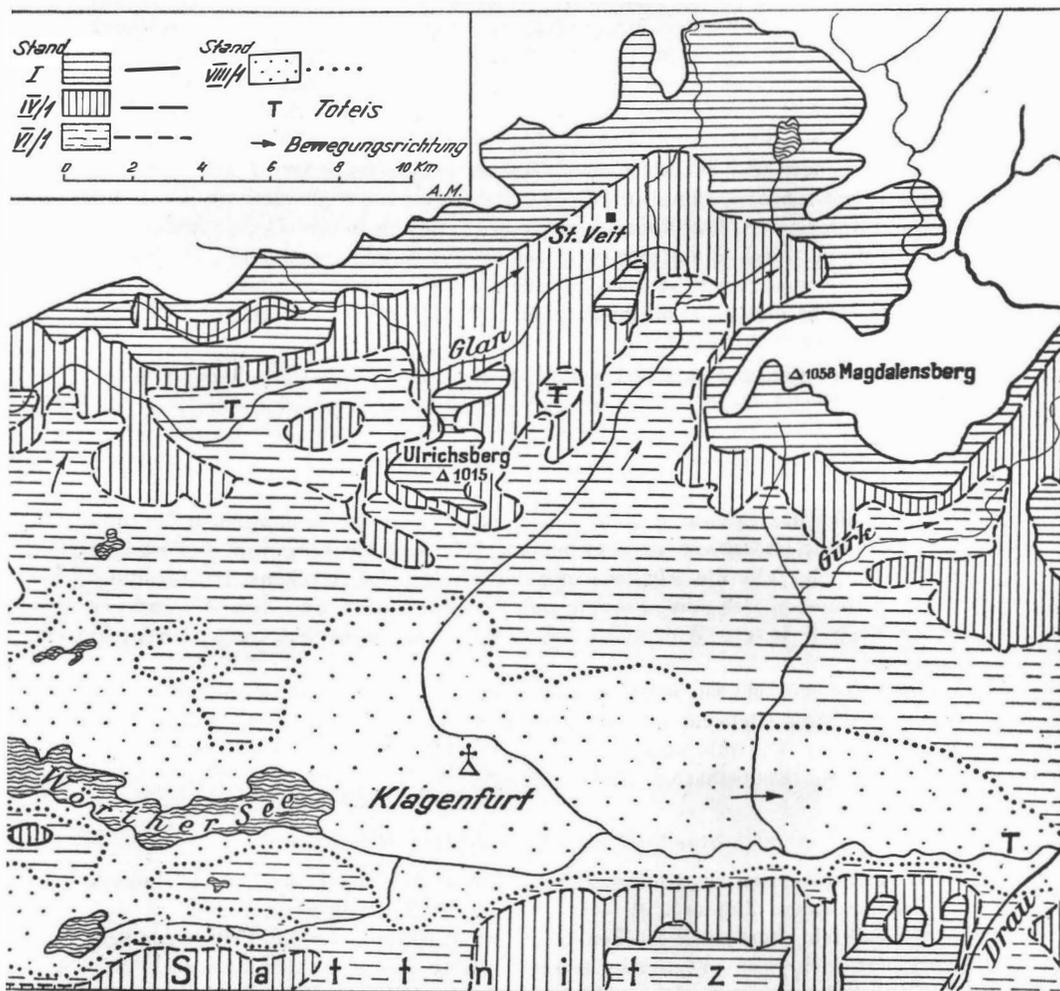


Abb. 1. Die Ausdehnung markanter Stände.

In den hypothetischen Verlauf des Gletscherrandes nördlich Klagenfurt würde sich die Moräne am Südrand des Spitalsberges einfügen. Weitere Randmarken am Nordrand des Würthersees sind das Zungenbecken von Gurlitsch (490 m), die Krumpendorfer Eisrandterrasse (490—500 m) und die Seitenmoräne bei Winklern nordöstlich Pörschach (500 m).

Von hier an lehnte sich der Gletscher an den Steilabfall des Moosburger Berglandes. Ein Schotterstrang zieht durch das Rennweger Trockental (510 m) nach N zum Moosburger Becken und weiter zur Wölfnitzbachsenke,

Am Südrand des Wörthersees entspricht diesem Gletscherhalt die Delta-terrasse von Reifnitz (487 m), die einen in der Tiefe der Geländebucht spiegelnden Stausee erkennen läßt.

Nach dem Abschmelzen der flachen Gletscherzunge dehnte sich im Winkel zwischen der Krastowitzter Terrasse und der Grundmoränenschwelle von Gutendorf ein flacher See, bei dem R. LUZERNA durch eine Warvenzählung 514 Jahre Dauer ermittelt hat [11].

Der weitere Gletscherrückzug bis zum Pörtschacher Stadium, das nicht mehr untersucht wurde, weist keine nennenswerten Unterbrechungen auf.

Zusammenfassung

Der im großen ganzen einheitliche Rückzug des würmzeitlichen Draugletschers im mittleren Klagenfurter Becken und Krappfeld gliedert sich deutlich in zwei Phasen. Die erste Phase wird gekennzeichnet durch den starken Mächtigkeitsverlust des Gletschers. Das etappenweise Einsinken seiner Oberfläche, das besonders am Glantalhang bei St. Veit studiert werden kann, verbindet sich mit einem nur geringfügigen Zurückweichen des Zungenendes. In knappem Abstand folgen drei Endmoränensysteme im Raum des Längsees aufeinander.

Die zweite Phase wird durch die Stauseebildung im Glantal eingeleitet, die hier als ein durch die regionalen Verhältnisse verstärktes Phänomen besonders großartig in Erscheinung tritt. Mit den Stauseen verbindet sich ein weiterer Formenwandel des Rückzugs, große Toteiskörper werden abgegliedert. Der mit dem ältesten und höchsten St. Veiter Stausee verbundene stark verzweigte Gletscherhalt leitet mit seiner geringen Oberflächenneigung von 12 bis 15⁰/₀₀ bereits zu dem Typus über, dem auch die darauffolgenden drei inneren Moränenkränze um das Wörtherseebecken angehören.

Für eine Gliederung der Würmeiszeit durch Interstadiale konnten keine Anhaltspunkte gefunden werden.

Eine gewisse Parallele der Entwicklung zu den nordalpinen Vorlandgletschern drängt sich auf, vor allem zu den Ergebnissen am Inn- und Salzachgletscher, wo nach den dreigliederten Würmendmoränen ebenfalls eine anschließende Seenphase festgestellt wurde.

*Übersicht
über die Phasen des Eisrückzuges im mittleren Klagenfurter
Becken und Krappfeld*

	Hinweise auf Formenelemente	Charakter
I/1 Würmhochstand	EM Maria Wolschart ET am Glantalhang westl. St. Veit in 760—900 m Überflußrinnen am Magdalensberg	<u>Vorstoß</u>
2	EM nördl. Dielach ET am Glantalhang	<u>Vorstoß</u>
II Dielacher Stand	EM sö. Dielach ET Kraiger See ET Glantalhang 710 m am Mühlbach bis 820 m bei Gradenegg EM Magdalensbergsüdhang	<u>Vorstoß</u>
III/1 Längsee-stand (III a)	EM sö. Bernaich u. Drassendorf EM Dobernberg, Galgenkogel ET Glantalhang am Mühlbach 680 m EM Magdalensberg	<u>Vorstoß</u>
2 (b)	ET Längsee Kamesreihe südlich Dielach ET Glantalhang 700 m südl. Fachau 740 m südl. Sörg	<u>Rückzugshalt</u>
3 (c)	ET St. Georgen a. Längsee ET Glantalhang: 620 m am Mühlbach stauseedelta bei Liemberg	<u>Rückzugshalt</u>
IV/1 Krottendorfer (IV a) Stand	EM Krottendorf Glantalhang: ET von Dornhof, Delta von Tratschweg ET bei Feistritz, Eisdurchlaß v. Mauer EM St. Jakob Ulrichsberg: EM Karlsberg Sattnitz: EM Radsberg, Lipizach	<u>Vorstoß</u>
2 (IV b)	ET Ranflhof nördl. St. Veit	
V Taggenbrunner (IV c) Halt	Delta von Krottendorf, Launsdorf vermutlich gleichzeitig Gletscherende bei der Feistritzmündung	<i>St. Veiter Stausee in 540 m Terrasse $\frac{3}{4}$ noch in Funktion</i>

	Hinweise auf Formenelemente	Charakter
(V?)		
VI/1 Baiersdorfer (VI a) Stand	EM Baiersdorf Ulrichsberg: EM Tanzenberg, Pörschach EM w. Blindendorf EM St. Peter a. Bichl Maria Saaler Bergland: EM Rosendorf nördl. Timenitz EM Langer Rain Sattnitz: ET Obermieger Moosburger Bergland: Zungen- becken von Kreuth, Krai- nig, Hartermoos Feldkirchner Raum: EM nördl. Zmulnerberg in 680—700 m Mauthbrückner Kamesterrasse	<u>Vorstoß</u>
2 (b)	EM Rosendorf nördl. Timenitz ET Timenitz	Pischeldorfer Stau- see im Gurktal
3 (c)	Feldkirchner Raum: EM in 630 m Beginn der Arndorf-Time- nitzer Umfließungsrinne der Glan Haidacher Toteisterrassenkomplex	<u>Rückzugshalt</u> <i>St. Veiter Stausee in rd. 520 m</i>
VII/1 Leibsdorfer (VII a) Stand	EM Leibsdorf Zungenbecken Winklern EM Lind westl. Karnberg EM Radweg, Wurmhof Feldkirchner Raum: EM 600 m Toteisterrasse v. Haidach in 512—577 m	<u>Vorstoß</u> Rottendorfer Stau- see im oberen Glantal <i>St. Veiter Stausee in rd. 512 m</i>
2 (b)	Deltaterrasse im Glantal	<i>St. Veiter Stausee in 500 m</i>
VIII/1 Thoner Stand (VIII a)	EM Thon; Wölfnitz EM Knasweg EM Keutschacher Seetalung	<u>Vorstoß</u> <i>Reste des St. Ve- ter Stausees in 480 m. Letzte Funktion der Arn- dorf-Timenitzer Rinne</i>
2 Krastowitzer (d?) Halt	EM Winklern Delta v. Reifnitz ET Krumpendorf Krastowitz	<u>Rückzugshalt</u>

EM = Endmoräne, ET = Eisrandterrasse. In Klammern Stände im östlichen Klagenfurter Becken nach H. BOBEK.

Regionale Literatur

- [1] BECK, H.: Aufnahmebericht über Blatt Hüttenberg-Eberstein. Verh. Geolog. Bundesanst. Wien 1927, S. 31—36.
- [2] — Geologische Karte „Hüttenberg-Eberstein“ 1 : 75.000.
- [3] — Aufnahmebericht über Blatt Hüttenberg-Eberstein (5253) und Blatt Unterdrauburg (5354). Verh. Geolog. Bundesanst. Wien 1928, S. 28—36.
- [4] BECK-MANNAGETTA, P.: Aufnahmebericht 1952 über den Teil des Blattes Klagenfurt (202) nördlich der Glan. Verh. Geolog. Bundesanst. Wien 1953, S. 20—23.
- [5] — Aufnahmebericht 1954 über die St. Pauler Berge und über den nordwestl. Teil des Bezirkes St. Veit/Glan im Auftrage der Kärntner Landesregierung. Verh. Geolog. Bundesanst. Wien 1955, S. 13—17.
- [6] — Bericht 1955 über Aufnahmen im Bezirk St. Veit an der Glan in Zusammenarbeit mit der Kärntner Landesplanung. Verh. Geolog. Bundesanst. 1956, S. 14—18.
- [7] HÖFER, H.: Das Ostende des diluvialen Draugletschers in Kärnten. Jb. Geolog. Bundesanst. Wien 44, 1894, S. 534—537.
- [8] KAHLER, F.: Zwischen Wörthersee und Karawanken. Mitt. naturwiss. Ver. f. Stmk. 1931.
- [9] — Der Bau der Karawanken und des Klagenfurter Beckens, 16. Sh. d. Carinthia II, 1953, S. 59—66.
- [10] KAHLER, F. und WOLSEGGGER, H.: Zur Geologie des Gebietes nördlich von Klagenfurt. Carinthia II, 1934, Bd. 123/24, S. 1—13.
- [11] LUZERNA, R.: Echte Warwen in den Ostalpen. Mitt. Geogr. Ges. Wien 1943, S. 318—328.
- [12] PASCHINGER, V.: Die glaziale Verbauung der Sattnitzsenke in Kärnten. Z. f. Gletscherkde. 18, 1930, S. 116—140.
- [13] PASCHINGER, H.: Toteislandschaften in Kärnten. Car. II, 126. Jg. 1936, S. 12—16.
- [14] PENCK, A. und BRÜCKNER, E.: Die Alpen im Eiszeitalter. Leipzig 1909, Bd. 3. S. 1062—1118.
- [15] SPREITZER, H.: Gliederung und Rückgang der Würm-Vereisung an der Ostabdachung der Alpen (in: G. FREUND: Bericht über den Kongreß der Hugo Obermaier Gesellschaft 1952 in Regensburg) Quartär VI, 1953, S. 61/62.
- [16] — Die Eiszeitstände des Metnitztales. Carinthia II, 142. Jg. V. Paschinger-Festschrift 1953, S. 36—56.
- [17] — Eiszeitstände und glaziale Abtragungsfornen im Bereich des eiszeitlichen Murgletschers. Geol. Bavarica 1953, S. 65—73.
- [18] — Die Gliederung der Würmvereisung im Gebiet des Mur- und Draugletschers. Actes IV Congrès Internat. Quatern. Rom 1953, S. 1—7.

DER RÜCKZUG DES WÜRMGLETSCHERS IM MITTLEREN KLAGENFURTER BECKEN UND KRAPPFELD

Zeichenerklärung:

- | | | |
|----------------------------------|--|--------------------------------|
| Moränenwälle | Ehem. Seeboden der Launsdorfer Niederung | Schluchten |
| Eisrandterrassen | Niederterrassenschotter und Stauschotter | Kerbtäler |
| Kames | Schotter des Rückzugs | Niedrige Felsterrassen |
| Toteiswannen | Präwürme Schotter und Konglomerate | Rundbuckelgelände |
| Grundmoränenplatten bzw. -decken | Schwemmfächer | Stauende Nässe |
| Grundmoränen und Seetone | Grundgebirge ohne bzw. mit lockerer Moränenstreu | Richtung der Schotterschüttung |
| Obergrenze der Erratika | Markante Plateauränder | |
| Rißmoränen | Schneiden, Rücken | |
| Fluviale Terrassenränder | | |
| Terrasse des St. Veiter Stausees | | |
| Sonstige Seeterrassen | | |

Maßstab 1:75.000

