

Glazialgeologische Beobachtungen in der Umgebung des Millstättersees.

Von **Elisabeth Lichtenberger.**

(Mit 2 Textabbildungen.)

Vor mehreren Jahren hat H. Bobek (2) im Inntal auf die Formengruppe der spätglazialen Eisrandbildungen aufmerksam gemacht, die den Rand des tief eingesunkenen stagnierenden Innngletschers kennzeichnet, dessen Rückzug unter Abgliederung gewaltiger Toteismassen erfolgte. Zum gleichen, nur lokal etwas abgewandelten Fragenkomplex führen die glazialgeologischen Beobachtungen im Oberkärntner Draugebiet, ganz besonders in der Umgebung von Spittal und des Millstättersees.

Am E-Ende des rundgebuckelten Seerückens, dem südlichen Rahmen des Millstättersees, ummanteln Sande und Schotter mit schmalen Tonbändern den Glimmerschiefersporn des Oberfratresberges. Die Liegendmoräne dieser spätglazialen Ablagerungen westlich von Oberdorf hat bereits J. Stiny (9, S. 14) erwähnt, dem wir auch sonst eine Fülle wertvoller Beobachtungen verdanken. Nach unten verfeinernde Nagelfluhmassen bauen den Hügelzug St. Peter im Holz auf. Das im einzelnen wechselnde Schichtfallen ist steil gegen die Drau gerichtet, die an der Aufschüttung jedoch nicht beteiligt ist. Es handelt sich um R—W interglaziale Reste eines Lieserdeltras, wie die durch den Gletscher geschaffenen rundbuckeligen Formen des Rückens und die Überlagerung der Konglomerate durch große Blöcke in Lehm-packung — vermutlich W-Moräne — erweisen. Auf beiden Seiten des Nagelfluhrückens setzen niedrige spätglaziale Schotterfluren an.

Zwischen St. Peter und Oberfratresberg streicht ein schwach geneigtes Tälchen nach S und endet mit einer 10 m Stufe über der Talau der Drau. Der tonige Untergrund bildet bei Fresnitz eine kleine isolierte Kuppe. Weist bereits dieses Sohlentälchen, durch das sich heute nur ein kleines Gerinne schlängelt, auf die Bildung durch einen Eislapen und Schmelzwasser hin, so bieten die Formen der breiten Tiefenzone zwischen dem Oberfratresberg und dem Hühnerberg Musterbeispiele einer spätglazialen Toteislandschaft.

Die oberste gegen einen Eiskörper geschüttete Terrasse bei Litzelsdorf wurde gleichzeitig mit der Deltafläche im E der Lieser in 640 m Höhe abgelagert. Ihr Abfall gegen die tiefere Fläche von Karlsdorf ist ein ausgesprochener Eiskontakthang mit sichelförmigen Vorsprüngen und halbkesselartigen Einbuchtungen, denn an der Böschung

östlich Karlsdorf streichen Schotter in Zwischenlagerung mit Mehlsanden horizontal gegen den Terrassenabhang in die Luft aus. Ein Wall stößt in der Höhe der Terrasse noch einige hundert Meter nach S in tieferes Gelände vor; etwas weiter westlich erhebt sich ein isolierter zweiter Hügel; durch Querzüge sondern sich kleine vermoorte Wannen. Die Karlsdorfer Flur (in 615 m) wird vom Hang des Oberfratresberges durch eine seichte langgestreckte Mulde getrennt. Im W von Karlsdorf greifen neuerdings mehrere Nischen in den Terrassenrand ein und führen in die flache Hohlform von Leobenig hinaus, welche durch einen hakenartigen Vorstoß des südlich anschließenden Kames (große Sandgrube mit schräg fallenden Sanden und Schottern) zweigeteilt und im W durch einen sich vom Nordgehänge lösenden gebogenen Schotterriedel abgeriegelt wird. Südlich zweier prachtvoller Kames folgt die Furche des Köhlers und dann lehnt sich eine Rückenfläche aus Lockermaterial an nördlich der Fresnitzer Talung auftauchendes Kristallin. Ob die flache Höhe SW des Lendorfer Moores aus Schottern besteht oder nur Schotter über einen Rundbuckel gebreitet sind, muß in Ermangelung von Aufschlüssen ebenso offen bleiben wie bei der Kuppe von St. Nicolai oder dem Hügel von Maria am Bichl.

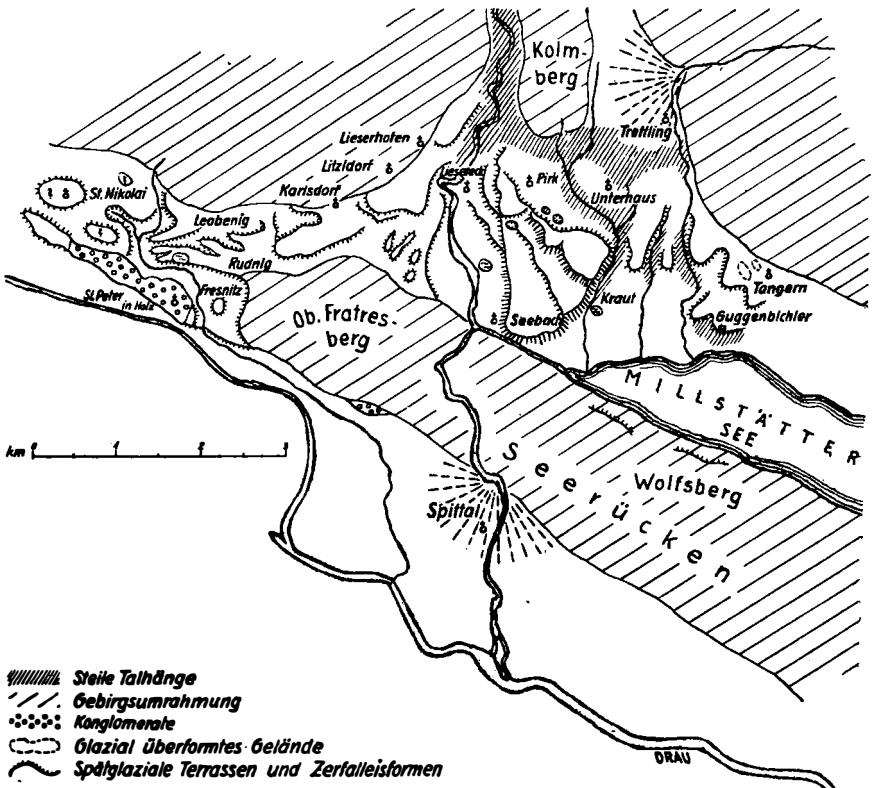


Abb. 1. Die Umgebung von Spittal a. d. Drau.

Alle diese Schotterfluren und -rücken sind frei von glazialer Bearbeitung und Moränen und erweisen sich auf Grund ihres Aussehens und der Schüttung des Materials, das überwiegend von der Lieser stammt, als typische Eisrandformen, wie sie auch andernorts beschrieben worden sind (2; 4). Die Anordnung der Terrassen und Kames im wesentlichen in der Richtung der Seefurche beweist, daß im Raum nördlich von St. Peter im Holz nicht vom Halt eines Bühlgletschers gesprochen werden kann, wie ihn Penck (7, S. 1115) beschrieben hat, sondern ein einsinkender und zerfallender stagnierender Gletscherast eine Einschüttungslandschaft entstehen ließ, die sich ebenso von dem Konglomeratrücken von St. Peter im Holz wie den östlich der Lieser sich dehrenden Deltaflächen unterscheidet.

Bereits E. Richter (8, S. 25) hat auf dieses Delta eines höhergespannten Millstättersees hingewiesen, das aus 3 Segmenten in rund 650, 640 und 630 m besteht, von denen das östlichste am höchsten liegt. Die nach N leicht ansteigenden, völlig ebenen Flächen tragen an ihrer Spitze flache Wannen, die von ausgeschmolzenen Toteisschollen stammen. Die Flächentreppe ist durch entsprechende Tieferlegung des Sees und Zerschneidung der höheren Deltaflur zu erklären. Die Lieser hat ihren Lauf dabei immer weiter nach W verlegt. In gleicher Höhe liegen auch im NE von Seeboden spätglaziale Schotterflächen beim Guggenbichler (650 m). Am Südufer sind gleichfalls nördlich des Wolfsberges und der Buchleiten Schotter über ein schmales Felsgesimse gebreitet und gewinnen nördlich der Amater Wiesen größere Mächtigkeit.

Eine schmale Schotterleiste in ungefähr 680 m nördlich Liesereck bildet eine Zwischenstaffel zur höheren, völlig ebenen Schwemmkegelfläche von Birk—Unterhaus in 720—730 m. Diese wird gegen die tieferen Deltafluren durch ein waldbedecktes bis 740 m hohes und völlig unregelmäßig gestaltetes Gelände abgeschlossen. An seinem Nordrand begleitet eine Reihe flacher Wannen die niedrigen Hügel, die einen wenig aufgelösten Abfall nach S kehren, dessen Mulden sich jedoch nicht auf dem Delta fortsetzen. Der Durchbruch des Krauter Baches schließt eine 100 m mächtige Folge von feinen Sanden und Schottern in unregelmäßiger, gegen den Terrassenabfall gekehrter Schüttung auf. Es handelt sich um mächtige Ablagerungen der Lieser am Eisrand, zum Großteil in Randseen. Auch jüngere Rutschungen nach dem Verschwinden des Eiswiderlagers haben die ursprüngliche Böschung verändert. Die Flur von Birk—Unterhaus stellt einen nach geringfügigem Einsinken des Eiskörpers entstandenen Schwemmfächer der Lieser dar, dessen Material auch etwas gröber ist als das des unruhigen Hügellandes. Im N kommt die Grundmoräne unter ihm hervor. Auch dieser Schwemmkegel ist ebenso wie die Deltafluren, im W der Lieser nur als schmale Leiste oberhalb von Lieserhofen vertreten. Diese Eisrandablagerungen sind auch weiter nach E hin zu verfolgen, allerdings durch in einzelnen Rundbuckeln auftauchenden Felsuntergrund stärker aufgelöst und durch kleine Bäche zerschnitten. Doch haben sich auch hier gelegentlich, so südlich Liedweg, nur wenig umgestaltete nischenförmige Eiskontakthänge erhalten.

Noch einige Bemerkungen zum Felsboden dieser jungen Ablagerungen. Beiderseits des Lieserdeltas, sowohl zwischen Lieserbrücke und Seebach am linken Ufer der Lieser als auch am südlichen Ortsende von Kraut, taucht Anstehendes empor. Das ist ein wichtiger Hinweis dafür, daß am W-Ende des Millstättersees eine Felsschwelle vorhanden ist, bzw. die Felswanne des Millstättersees sich zumindest gegen W hin sehr verschmälert. Der Felssockel der Schwemmkegel-Flur kommt nördlich Liesereck beim Hof Gras in ungefähr 645 m heraus und der Krauterbach schneidet sich in annähernd 660 m Höhe in ihn ein; nach E hebt er sich allmählich heraus. Es hat zweifellos diese höhere Felsstaffel die Ablagerung und Erhaltung dieses spätglazialen Lieserschwemmkegels in 720 m Höhe begünstigt. Der nördlich der Unterhauser Flur aufsteigende, stark aufgelöste und zum Teil moränenüberkleidete Felsrahmen führt zur Trefflinger Talung hinauf, deren Sohle zwei rezente Murschwemmfächer bestimmen.

Dort wo größere Bäche das Millstätter Mittelgebirge queren, bei Millstatt, Pesentheiner und Dellach, finden wir ganz ähnliche Ablagerungen wie im Bereich der Lieser. Bereits E. Richter (8, S. 26) hat sie von Ober-Millstatt erwähnt, wo sie einen um 110 bis 120 m höheren Seespiegel anzeigen. Schöne Aufschlüsse ortsnaher Sande und Kiese in Deltaschichtung säumen sowohl den Fahrweg nach Laubendorf als auch die Straße nach Ober-Millstatt. Die Unterkante der dazugehörigen oberen Flur liegt in ungefähr 720 m. Sie setzt sich westlich der Riegersbachschlucht in Aufschüttungen fort, welche in die glazial erweiterten Furchen von Groß Dombra und Tschierweg hinaufleiten. Unterhalb des Kalvarienberges ist die W-Grundmoräne im Liegenden gut aufgeschlossen. Die Fluren spitzen bei 800 m am Rand der Riegersbachschlucht aus. Hangwärts ist rezenter Murenschutt über Grundmoräne gebreitet. Dabei lehnen sich die Murschwemmfächer an Rundbuckel an, die sich gegen den Steilrand des Mittelgebirges hin untereinander staffeln und zwischen denen oft ganz schmale eisoberschliffene Talungen hoch über dem Seespiegel austreichen.

Am Hang des Pöllandbaches sind in 800 m nördlich von Pesentheiner Bändertone aufgeschlossen, in ungefähr gleicher Höhe auch im W von Sappl. Sie dürften in kleine Eisseen abgesetzt worden sein, als der Ferngletscher das Mittelgebirge noch randlich bedeckte und auch die Mulde von Sappl erfüllte. R. Lucerna (6) hat Warwen bei Seeboden in 700 m Höhe beschrieben und aus einer Mächtigkeit von 7 m eine Absatzzeit von 700—1000 Jahren berechnet. Seinen Aufschluß konnte ich nicht mehr finden. Nun habe ich bei den ungefähr gleich mächtigen Sedimenten des Pöllandbaches auch einen warwenähnlichen Wechsel von dunkleren tonigeren und helleren etwas sandigeren Schichten bemerkt (zusammen ungefähr 1 cm mächtig); jedoch haben mich die zahlreich eingebetteten Grobkiesschnüre von weiteren Schlußfolgerungen abgehalten.

Bei Dellach setzen die Deltaablagerungen, in denen undeutlich geschichtete schräge Lagen mit grober Blockpackung und zahlreichen Ferngeschoben von horizontal lagernden Mehlsanden und Bänder-tonen abgeschnitten werden, erst in ungefähr 700 m ein. Gegen Sappl

aufwärts kommt unter ihnen die Moränenauskleidung der Sappler Felsmulde des Mittelgebirges hervor. In 690 m liegt schließlich die Flur oberhalb der Hochwand am Ostende des Sees. Gneise und Serpentine fallen in den Schottern auf. J. Stiny (9, S. 13) hat vermutet, daß es sich um Reste eines Schwemmkegels des Döbriacher Baches handelt. In annähernd gleicher Höhe säumt eine breite Aufschüttungsterrasse auf einem Felssockel auch das Südufer des Sees. Sie trägt die nordöstlichen Höfe des Weilers Glanz.

J. Stiny (9, S. 13) erklärt diese hoch über dem Seespiegel in die Luft austreichenden Schotterfluren, die keine eiszeitliche Überformung mehr zeigen und unter denen die Grundmoräne öfters aufgeschlossen ist, durch eine entsprechende Absenkung der Seewanne nach ihrer Auftragung, d. h. also im Spät- oder Postglazial. Nun soll die tektonische Anlage der Seefurche keineswegs bezweifelt werden, aber eine derart junge tektonische Bewegung von solchem Ausmaß erscheint doch wenig wahrscheinlich, um so mehr, als sich diese Schotterflächen als Eisrandbildungen zu erkennen geben und damit zu einer ganz anderen Erklärung der jüngsten Formenentwicklung führen. Ich habe bereits die Eisrandformen westlich der Lieser beschrieben, die auf einen zerfallenden Gletscher hindeuten. Ebenso erweist sich die höhere Lieserflur von Unterhaus als eine gegen einen stagnierenden Eiskuchen, zum Teil in Eisrandseen geschüttete Ablagerung. Die Deltas oberhalb Millstatt und Dellach wurden gleichfalls in Seen am Gletscherrand vorgebaut. Das Gefälle dieses eingesunkenen Drau-Möllgletscherastes, der die Felswanne des Millstätterseebeckens erfüllte und auch noch bis Döbriach und vielleicht sogar ein Stück noch in die Engtalstrecke nach E hineinreichte, war nach E gerichtet, jedoch, wie das Absinken der Unterkante der Schotterfluren anzeigt, mit ungefähr 5‰ nicht sehr beträchtlich. Diese stagnierende Eismasse stellt eine Etappe des Rückzugs der W-Vergletscherung im Drautal dar.

Als Schüttung eines Schmelzwassergerinnes am Rande eines tief eingesunkenen Gletschers erklären sich somit auch die Schotter am Sattel südlich des Eder zwischen Insberg und Mirnock (780—825 m) und ebenso die auf der Höhe des Seerückens bei Großbeck (760 m) (9, S. 13).

Die Lieser suchte ihren Weg vermutlich über den eingeschotterten Eiskörper hinweg zu dem bereits zum Großteil eisfrei gewordenen Seerücken. Wieweit die Lieser dabei entlang einem Eisast ein altes Tal wiederfand und erneut ausräumte, ist schwer zu entscheiden. Die verrutschten Lieserschotter am orogr. linken Hang der Durchbruchschlucht gewähren keine wesentlichen Anhaltspunkte. Allein durch postglaziale Erosion ist die ungefähr bis 150 m tiefe Engtalstrecke jedoch bestimmt nicht zu erklären.

Das bei St. Peter im Holz erhaltene konglomerierte Lieserdelta ist bereits vor der letzten Eiszeit aufgeschüttet worden, als die Lieser in der verlängerten Seefurche nach W floß. Eine gleichzeitige Ablagerung der oberen Schwemmkegelflur von Unterhaus und der Konglomerate von St. Peter im Holz, wie dies J. Stiny angenommen hat (9, S. 12), ist abgesehen von der verschiedenen Material-

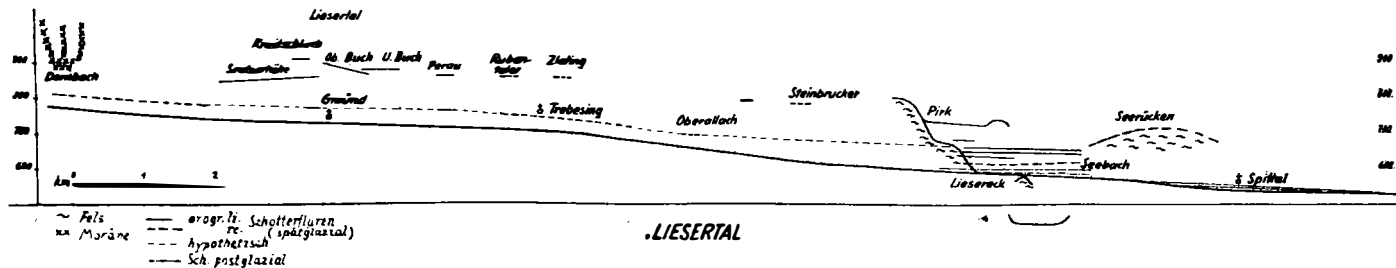


Abb. 2. Längsprofil des Liesertales von Dornbach (n. Gmünd) bis Spittal.

beschaffenheit der beiden Schotterkomplexe auch auf Grund der geschilderten Oberflächenformen zwischen Oberfratresberg und Hühnerberg unwahrscheinlich. Was sollte die Lieser außerdem veranlaßt haben diese Tiefenfurche zu verlassen, die sich nach J. Stiny nachher noch beträchtlich abgesenkt haben soll, und in die Durchbruchsstrecke überzuwechseln?

Das Einsinken des geschilderten, in über 700 m Höhe stagnierenden Gletscherarmes in der Millstätter Seefurche läßt sich an Hand der untereinander liegenden Lieserfluren verfolgen und in Zusammenhang mit der erwähnten Felsschwelle unter dem Lieserdelta auch das verschiedene Aussehen des Geländes beiderseits der Lieser zwischen Seebach und Liesereck erklären.

Während im W, vermutlich durch einen hier wieder tieferen Felsuntergrund begünstigt, noch ein Toteiskuchen lag, gegen den die Lieser ihre Schotter warf, und sich auch in der tiefen Felswanne des Millstättersees im E noch eine einheitliche Eismasse gehalten haben dürfte, schmolz dazwischen die dünnere Eisverbindung rasch ab, ein See entstand, der im S durch den Seerücken gestaut wurde. Es ist nicht zu entscheiden, ob dieser höhere Seespiegel durch einen stauenden Eislapfen im Drautal oder durch eine höhere Lage der Talsohle in der Schluchtstrecke bedingt war. Bei letzterer Annahme bleibt gleichfalls offen, ob sich die Lieser seither in anstehenden Fels 50 m eingeschnitten oder nur Lockermaterial ausgeräumt hat.

Von der etappenweisen Tieferlegung der Erosionsbasis sprechen dann die beiden Schotterterrassen, welche mit deutlichen Erosionsrändern ebenso wie die höheren Aufschüttungen, in 5 bzw. 20 m die Lieser von Lieserbrücke bis Seebach begleiten und mit den Schotterleisten in Zusammenhang stehen, die ein Stück oberhalb Spittal in der Durchbruchsstrecke einsetzen und auf den ineinandergeschachtelten Schwemmfächer der Lieser im Drautal auslaufen. Westlich der Lieser, in der verlängerten Seefurche, müssen sich Toteisreste ziemlich lange gehalten haben — der Rand dieser Fluren liegt nämlich 15 m unter der Kante der tiefsten Deltafläche —; mindestens also bis die Lieser sich in ihr Delta so weit eingeschnitten hatte, daß ein Abgleiten nach W hin unmöglich war.

Daß das Liesertal zwischen Lieserhofen und Gmünd zur Zeit der Bildung des Deltas in 650 m bereits eisfrei war, darauf weisen die Schotterterrassen, die sich durch die Engtalstrecke bis ins Maltatal beobachten lassen (Oberallach 690 m, Trebesing 750 m; vgl. Profil) und die sich im inneren Aufbau und in den Formen von den Eisrandterrassen deutlich abheben. (Das horizontal geschichtete Material ist wesentlich gröber; die völlig ebenen Terrassenflächen kehren durch die fluviatile Erosion geschaffene Abhänge gegen die Lieser.)

Anders verhält es sich mit der höheren Schwemmkegelfläche von Birk—Unterhaus, Nördlich von ihr reichen am Hang des Groisenberges Sand- und Schotterreste noch ungefähr 40 m höher hinauf. Oberhalb der Mündungsschlucht des Steinbruckergrabens zeigen in 780 m Deltaschotter eine Mündung des Baches in einen See an, der wahrscheinlich durch den in der Millstätterseefurche liegenden, stagnierenden Gletscherarm gestaut wurde. Eine mächtige Verbauung

reicht bis in den Talhintergrund und an Eckfluren über 850 m hinauf. Eine Schotterleiste nördlich des Kolmberges in 780 m entspricht dem Steinbrucker Delta. Das Liesertal ist überhaupt durch die ganze Engtalstrecke mächtig verschüttet. Rutschungen und Anrisse legen immer wieder Lockermaterial frei. In 830 m liegt oberhalb der Radlbachmündung unter der Eckfläche des Rubentalers ein Aufschluß mit schräg S fallenden Sanden und Schottern. Das Material stammt vom Radlbach.

Diese spätglaziale Terrasse leitet über zu den hohen Schotterfluren, die den Talraum um Gmünd charakterisieren und bereits kurz von F. Becke (1) und ausführlich von R. Lucerna (5, S. 264, 279) beschrieben wurden. Sie stammen einerseits von der Lieser, wurden andererseits aber auch, wie die Neigung ihrer Oberflächen erkennen läßt, unter Beteiligung der Seitenbäche, wie des Landfraser Baches, in das Becken von Gmünd vorgebaut, und erreichen eine Mächtigkeit bis zu 120 m. Eine Deltastruktur ist nirgends zu erkennen, allerdings sind die Aufschlüsse spärlich und schlecht. Die Schichtmächtigkeit läßt zu einem Vergleich mit den Lieseraufschüttungen von Pirk—Unterhaus am Nordrand der Millstätter Seefurche ein. Die Annahme einer Zusammengehörigkeit aller dieser Staubablagerungen und ein Hinaufreichen der Stauwirkung von dem Eiskörper in der Millstätter Seewanne bis nach Trebesing und Gmünd erscheint infolge des dabei entstehenden großen Gefälles von über 10⁰/₀₀ schwer möglich. Die Schwierigkeit einer Deutung beruht darin, daß zwischen der Steinbrucker und Rubentaler Deltaterrasse keine eindeutige Schotterkante zu finden ist.

Nun ist aber auch ein kontinuierlicher Rückzug der Gletscherzunge von Lieserhofen bis Gmünd wenig wahrscheinlich. Ich habe schon auf die Felsstaffeln östlich der Lieser hingewiesen, die sich bis zur Trefflinger Flur in 800 m aufschwingen (vergl. Profil), einem 200 m über dem Seespiegel hängenden alten Talboden der Lieser. Der Gletscher konnte sich erst auf diesen Verflachungen beiderseits der Lieserschlucht breiter entwickeln und war daher in der Engtalstrecke zwischen Lieserhofen und bis südlich Gmünd weniger mächtig als in der Seefurche, sein Oberflächengefälle gering, wie bereits die hocheiszeitlichen Erraticafunde erweisen. Es war daher zu erwarten, daß beim Rückzug der Vergletscherung der Liesergletscher sich nördlich Lieserhofen vom vereinigten Möll-Draueis trennte und infolge seiner geringen Dicke in einzelne Toteisschollen zerfiel. Ein solches Trenneis hat vermutlich in der Talweitung von Trebesing den Radlbach aufgestaut; eine weitere verrät das unruhig gewellte Gelände zwischen der hohen Perauer und der Oberbucher Schotterfläche. Der aus horizontal geschichteten Schottern bestehende Wall, der sich von der Oberbucher Schwemmkegelfläche der Lieser löst, zeigt an, daß hier ein breiter klaffender Spalt zwischen zwei Eiskörpern vorhanden gewesen sein muß, in den die Lieser ihre Schotter einfüllte. An seinem Südfuß beißt bereits die Grundmoräne aus. Der Maltagletscher selbst hat zur Zeit der Ablagerung dieser Schotterfluren knapp oberhalb Gmünd geendet, wie

das Fehlen von so hohen Schotterterrassen im Maltatal nordwestlich der Stadt beweist (vgl. Profil).

Die tiefere Flur von Trebesing läßt sich jedoch über die Schloßterrasse von Gmünd maltaaufwärts verfolgen. Ihr gehört eine Reihe von Murschwemmfächern an, die untereinander terrassenartig verbunden, 30—40 m über der alluvialen Talsohle abkanten. In diesem Zusammenhang erscheint es mir nun wichtig, eine Beobachtung entsprechend herauszustellen, die bereits R. Lucerna (5, S. 271 f.) gemacht hat, und die uns Antwort auf die Frage der Beziehung zwischen dem Ferneis und dem Lokalvorstoß der Seitengletscher gibt, der unter der Bezeichnung „Schlernstadium“ in die Literatur eingegangen ist. Lucerna hat nämlich an der Spitze des Schwemmfächers von Dornbach Endmoränenwälle eines Schluchtgletscherpaares gefunden, das von den Dornbacherwiesen her, also einem relativ niedrigen Einzugsgebiet (Kammhöhe um 2100 m) bis in den Talraum vorstieß (5, S. 271 f.). Wichtig ist diese Beobachtung insofern, als diese Endmoränenwälle mit der Spitze des heute bereits wieder zerschnittenen Murschwemmfächers eng verbunden sind. Das Maltatal war somit in diesem Abschnitt während des Lokalgletschervorstoßes bereits eisfrei, der Haupttalgletscher lag zur gleichen Zeit bereits nördlich von Malta. Lucerna hat hier das Zungenbecken der Schlazingerau beschrieben (5, S. 279). Auf den Zusammenhang dieser Murschwemmkegelterrasse mit dem Lieserdelta von Seeboden habe ich bereits hingewiesen.

Damit ergibt sich, daß zur Zeit des Schlernstadiums im Drautal bei und unterhalb Spittal nur mehr an begünstigten Stellen tief eingesunkene und umschotterte isolierte Eismassen, so in der Millstätter Seefurche, vorhanden waren. Die Schneegrenzdepression (1000 bis 1100 m unter die heutige von 2800 m) muß rasch erfolgt sein, denn sie ließ begünstigte Kar- und Hanggletscher weit vorstoßen¹⁾, sie kann jedoch nicht lange gedauert haben, denn sonst müßte auch der Maltatalgletscher selbst entsprechend vorgerückt sein. Dies ist jedoch nicht der Fall gewesen.

Zusammenfassung.

1. Der Rückzug des Draugletschers hat sich ganz ähnlich vollzogen, wie dies H. Bobek für den Inngletscher erstmals im alpinen Raum nachwies, nämlich als ein großartiger Zusammenbruch des Gletscherkörpers unter Abgliederung von großen stagnierenden Eismassen am Rande und am Ende des Gletschers. Zäsuren in diesem Rückzug sind dort vorhanden, wo eine entsprechende orographische Begünstigung oberhalb einer Engtalstrecke wie im Raum von Gmünd vorliegt²⁾.

¹⁾ Die Verfasserin konnte in den Gailtaler Alpen eine Reihe von Beobachtungen über Lokalmoränen machen, die dem Schlernstadium entsprechen. Doch stießen diese Lokalgletscher nicht so tief in den Talraum vor und gestatten daher auch keine Aussage über die Lage des Ferngletschers.

²⁾ Lichtenberger, E. Der Rückzug des Würm-Draugletschers aus dem Villacher Becken und im aufwärts anschließenden Drautal. Carinthia II, 1953.

2. Die verschiedenen Formen der Eisrandbildungen, die uns auf diese Vorgänge hinweisen, können wir dabei nur dort erwarten, wo breite Felsterrassen über dem Talgrund die Ablagerung und Erhaltung begünstigten und ausmündende größere Seitenbäche das Material lieferten. Sie fehlen daher im Drautal im Bereich hoher Mündungsstufen ohne entsprechende Felsvorbauten wie am Hang des Goldecks gegenüber von Spittal, auf dem Seerücken, im Maltatal oberhalb von Malta.

3. Das Bühlstadium Pencks bei Spittal a. d. Drau hat sich als nicht bestehend erwiesen.

4. Zur Zeit des Schlernstadiums lagen im Drautal noch Toteiskörper. Von einer Schlußvereisung, die im Sinne Ampferers nach vorhergehender Ausaperung der Haupttäler mit dem Schlernstadium einsetzen soll, kann daher nicht gesprochen werden.

Literatur.

1. Becke, F., Glazialspuren in den östlichen Hohen Tauern. Z. f. Gletscherkunde, 3, 202—216, 1908/09.
2. Bobek, H., Die jüngere Geschichte der Inntalterrasse und der Rückzug der letzten Vergletscherung. Jb. Geol. B.-A., 135—189, 1935.
3. Exner, Ch., Bericht über Aufnahmen auf Blatt Gmünd—Spittal (5251), Verh. Geol. B.-A., 35—42, 1949.
4. Flint, F. R., The Stagnation and Dissipation of the last ice sheet. Geogr. Review, 256—289, 1929.
5. Lucerna, R., Der Gletscher von Gmünd. Mitt. Geogr. Ges. Wien, 262—281, 1933.
6. — Warven in den Ostalpen. Prager Geogr. Studien. III. F., H. 1, Prag 1944.
7. Penck, A. u. Brückner, A., Die Alpen im Eiszeitalter. III. Bd., Wien-Leipzig 1909.
8. Richter, E., Seestudien. Erläuterungen zur zweiten Lieferung des Atlas der österr. Alpenseen. Geogr. Abh. Penck, Bd. VI, H. 2, Wien 1897.
9. Stiny, J., Zur Geschichte des Millstätter Sees. Die Eiszeit, 9—20, 1926.