

Glaziale Studien im Vellachtale

Von **Dr. Franz Heritsch**

(Mit 1 Kartenskizze)

Die Vellach entspringt im Drauzuge, und zwar in den Steiner Alpen. In der von hohen, aus lichten Triaskalken aufgebauten Bergen (Baba 2154 *m*, Kriz 2155 *m*, Merzlagora 2208 *m*, Kopa 1958 *m*) umgebenen Vellacher Kočna liegt der Ursprung des Tales. In einem der Hauptsache nach gegen Norden gerichteten Laufe durchbricht die Vellach, nachdem sie die Trias der Steiner Alpen verlassen hat, die aus den heterogensten Schichten aufgebauten Karawanken; zuerst durchschneidet sie paläozoische Schichten, die nördlich und südlich von Bad Vellach anstehen;¹⁾ dann tritt sie wieder in triassische Bildungen ein, und zwar in den südlichen Triaszug der Karawanken²⁾ (Koschuta—Uschova), der sich vom nördlichen Triaszuge (Obir—Petzen) dadurch unterscheidet, daß in ihm die karnische Stufe der Trias in südalpiner Fazies (Raibler Schichten) entwickelt ist, während im Zuge Obir—Petzen die nordalpine Entwicklung (Carditaschichten) herrschend ist.³⁾ Nachdem die Vellach den Triaszug Koschuta—Uschova durchbrochen hat, tritt sie südlich von Eisenkappel in eine Aufbruchszzone ein, „welche bis in archaische Gebilde hinabreicht und die außerdem durch Intrusionen granitischer und tonalitischer Magmen ausgezeichnet ist.“⁴⁾ Dann durchbricht die Vellach in einer engen Schlucht, in welcher nur für die Bahnlinie und die Straße Platz ist, den äußeren Triaszug der Karawanken und betritt

¹⁾ Teller Fr., Erläuterungen zur geologischen Karte der östlichen Ausläufer der Karnischen und Julischen Alpen (Ostkarawanken und Steiner Alpen). Wien 1896, S. 6.

²⁾ Ebendasselbst S. 6. ³⁾ Ebendasselbst S. 111. ⁴⁾ Ebendasselbst S. 6.

bei Miklauzhof das Klagenfurter Becken.¹⁾ Bei dem eben genannten Orte biegt die Vellach gegen Westen um und mündet bei Galizien in die Drau. Der westlich oder besser westnordwestlich gerichtete Teil des Vellachtales liegt genau in der Fortsetzung des von der Drau durchflossenen Rosentales; dieser Teil des Vellachtales bildet zusammen mit dem Rosentale die südlichste der drei Talfurchen, die Eduard Richter im Klagenfurter Becken unterscheidet;²⁾ diese südlichste Talfurche ist von den Moränen zwischen Sittersdorf, Sonneg und Miklauzdorf verbaut.³⁾

In dem Augenblicke, in dem die Vellach das Klagenfurter Becken betritt, ist die Gegend erreicht, wo das Ostende des diluvialen Draugletschers sich befindet.⁴⁾ Es muß daher befremden, daß in diesem Tale, das doch schon dem Zungenbecken angehört, wohl ausgebildete Terrassen liegen, die sich nur zum Teile mit den Draualterrassen vereinigen. Mit dem Studium dieser Terrassen soll sich nun diese Arbeit beschäftigen; zuerst aber sollen kurz die Verhältnisse am Ausgange des Vellachtales besprochen werden.

A. Bei Miklauzhof kann man vier Terrassen übereinander unterscheiden; über die Vellachalluvionen erhebt sich eine niedere Terrasse, auf welcher die Ortschaft Dullach liegt; auf ebenderselben Terrasse liegt auch der unter dem Gasthofe gelegene Teil des Häuserkomplexes Miklauzhof; diese Terrasse will ich im folgenden kurz die Terrasse A nennen.⁵⁾ Über diese Terrasse erhebt sich eine andere, auf deren Höhe die Ortschaft Kleinzapfen liegt; dieses Niveau ist nördlich von Miklauzhof entwickelt, wo die Gehöfte Rein, Witschko und Skrutl auf dieser Terrasse liegen; im folgenden wird sie kurz Terrasse von Kleinzapfen genannt werden. Über diese im ganzen unteren Vellachtale hübsch aus-

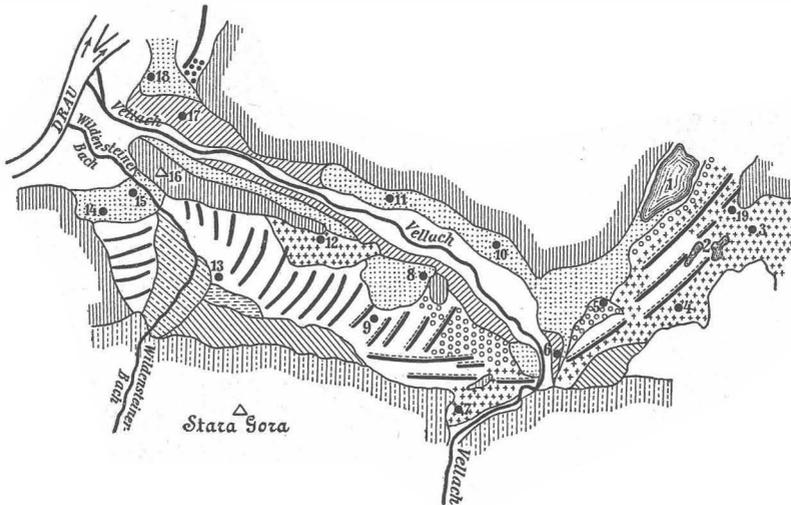
¹⁾ Böhm A., Einteilung der Ostalpen. Pencks geograph. Abhandlungen. Bd. I, H. 3, S. 471.

²⁾ Richter Ed., Seenstudien. Pencks geograph. Abhandlungen, Bd. VI, H. 2, S. 17.

³⁾ Heritsch Fr., Die glazialen Terrassen des Drautaales. Carinthia II, Klagenfurt 1906, Separatdruck S. 14.

⁴⁾ Höfer H., Das Ostende des diluvialen Draugletschers in Kärnten. Jahrbuch der K. K. geologischen Reichsanstalt 1894, S. 533. (Hier ist auch die gesamte Literatur über den Draugletscher zu finden.) Heritsch Fr., Carinthia II.

⁵⁾ Siehe zum folgenden die beigegebene Kartenskizze.

Karte der Eiszeitablagerungen des unteren Vellachtales.¹⁾

Zeichenerklärung:

	Mesozoisches Grundgebirge.		Schotter, zur Würmeiszeit gehörig.
	Tertiäre Schotter (Sattnitz-Konglomerat).		Schotter aus dem Bühlstadium (Kleinzapfener Terrasse).
	Rißmoränen.		Unterste Terrasse (Terrasse A).
	Würmmoränen.		Schutthalden.
	Schotter, zur ersten und zweiten Rißmoräne gehörig.		Schuttkegel.
	Schotter, zur dritten Rißmoräne gehörig (Terrasse von Sittersdorf).		Moor (kleines Zungenbecken bei Wildenstein).
	Alluvien.		

1 Güsselsdorfer See, 2 Sonneger Seen, 3 Pfannsdorf, 4 Sielach 5 Sittersdorf, 6 Miklauzhof, 7 Rechberg, 8 Goritschach, 9 Jerischach, 10 Kleinzapfen, 11 Müllnern, 12 Glantschach, 13 Gasthaus Jesernig in Wildenstein, 14 Abriach, 15 Galizien, 16 Zasod, 17 Vellach, 18 Goritschach bei Mösching, 19 Sonneg.

¹⁾ Eine Reihe von Grenzen sind der Karte von Teller entnommen (so die des mesozoischen Gebirges, des Sattnitz-Konglomerates u. s. w.).

gebildete Terrasse erhebt sich als drittes Niveau eine noch höhere Terrasse, auf deren Ebene die Ortschaft Sittersdorf gelegen ist, weshalb ich sie Sittersdorfer Terrasse nennen will; und darüber liegt dann noch eine Terrasse, auf welcher, wie ich später zeigen werde, Moränen aufsitzen. Die zwei unteren Terrassen, Terrasse A und Terrasse von Kleinzapfen, haben hier ihr Gefälle dem der Vellach analog, sie weisen also talauswärts, während das obere Terrassenpaar die Richtung gegen Norden, gegen den Gösselsdorfer See zu hat.

Das Material, welches alle diese Schotterterrassen zusammensetzt, unterscheidet sich scharf von dem, welches das Sattnitzplateau und seine östliche Fortsetzung bildet; durch ihr von den tertiären Sattnitzkonglomeraten (Tellers obermiozänen Konglomeratbildungen,¹⁾ *m₁₁* der geologischen Karte der östlichen Ausläufer der Karnischen und Julischen Alpen²⁾ sich scharf scheidendes Material sowie durch ihre nahen Beziehungen zu Moränen, teilweise sogar durch ihre Verzahnung mit solchen zeigen sie auf das deutlichste ihr diluviales Alter und ihre Zugehörigkeit zur Eiszeit an.

Verfolgt man die Straße von Miklauzhof nach Rechberg—Eisenkappel, so begeht man ein hochinteressantes Profil; es sind in einer Reihe von Aufschlüssen diluviale Schotterbildungen bloßgelegt; ihr Material und ihre Schichtung kennzeichnet sie als fluviatile Eiszeitbildungen; diese Anschotterungen sind teilweise so schräg geschichtet, daß man an Deltabildungen denken könnte. Ein ganz besonders auffallender, steil stehende, verkittete Nagelfluh zeigender Aufschluß befindet sich auf dem Wege von Miklauzhof zur Vellachbrücke; die schön geschichteten Schotterbänke fallen so steil gegen Osten hin, daß ich fast nicht glauben kann, daß hier nicht eine spätere Störung vorliegt.

Überschreitet man die Vellachbrücke und wandert auf der Straße nach Eisenkappel, so hat man neben der Straße eine ganze Reihe von Aufschlüssen, so gleich oberhalb der Brücke; und ein kurzes Stück ober dieser Stelle befindet sich ein Aufschluß, der folgendes zeigt: unten eine Nagelfluh mit meist sehr kleinen Geröllen, die ziemlich fest verkittet sind; diese Schichten werden überlagert von einer Partie mit ganz ausgezeichneter Moränenstruktur; es sieht so aus, als ob die Moräne über der Nagelfluh

¹⁾ Teller Fr., a. a. O. S. 206.

²⁾ Wien 1895, Verlag der K. K. geologischen Reichsanstalt.

liegen würde. Ein etwas weiter aufwärts an der Straße gelegener Aufschluß belehrt uns über das gegenseitige Verhältnis von Nagelfluh und Moräne besser. Man sieht da ganz genau, daß die Nagelfluh an die Moräne angelehnt ist, woraus sich ergibt, daß die erstere jünger sein muß als die letztere, da beide scharf voneinander getrennt sind. Diese Stelle ist ziemlich auffallend, weil hier die schräg geschichtete fluviatile Anschwemmung unmittelbar in ihrem Kontakt mit der schichtungslosen Moräne aufgeschlossen ist. Noch ein Unterschied besteht zwischen den beiden Bildungen; während nämlich die Nagelfluh in ganz überwiegendem Maße aus Kalkgeröllen besteht, was auf ihre Herkunft aus dem oberen Vellachtale hindeutet, findet man in der Moräne gekritzte Geschiebe mit den dem Draugletscher eigenen mannigfaltigen Gesteinsarten ebenfalls bei überwiegenden Kalkgeschieben, unter welchen letzteren besonders die großen Blöcke, die auch an der Straße liegen, auffallen. — Alle diese bis jetzt beschriebenen Aufschlüsse sind keine fünf Minuten von Miklauzhof entfernt. Man kann hier feststellen, daß die Nagelfluh und die Moräne zwei scharf zu trennende Komplexe sind, wenn auch die erstere an manchen Stellen von der letzteren überlagert erscheint, eine Erscheinung, die darauf zurückzuführen ist, daß von der Moräne Blöcke abrutschen, die nun auf der Nagelfluh liegen und das wahre Verhältnis zwischen diesen beiden Bildungen verhüllen.

Weiter talaufwärts werden Aufschlüsse in der Nagelfluh seltener und es sind nur mehr solche mit Moränenstruktur vorhanden. Nach einem kurzen, aufschlußlosen Stück an der Straße kommt man zu einer Stelle mit schöner Moränenstruktur; dieser Aufschluß ist von der Straße aus nicht leicht zu sehen, da er im Walde steckt. Steigt man aber ein Stück durch den Wald aufwärts, so kommt man zu einer Stelle, wo eine Moräne angeschnitten ist; es sind große Blöcke, die in einem lehmigen Material stecken; es ist das bei solchen Aufschlüssen gewöhnliche Bild, das sich dem Beschauer darbietet, aber es ist eine der wenigen Stellen im Endmoränengürtel des Draugletschers, wo Moränen hübsch aufgeschlossen sind.

Wieder wandert man ein Stück der Straße entlang, bis man hoch oben im Walde anstehenden Fels auftragen sieht. Es sind Kalke, stark gestört und der Hauptsache nach gegen Süden einfallend. Nach Tellers Karte sind es rhätische Kalke (Kössener

Schichten).¹⁾ In dem nun folgenden Stücke wandert man an der Straße an diesen Kalken vorbei, deren in überaus großartiger Weise aufgeschlossene Falten man hier bewundern kann. Diese sehr stark gestörten Plattenkalke, welche auf beiden Ufern der Vellach anstehen, reichen bis zu einem in der Spezialkarte nicht eingezeichneten Hause, das zwischen der in der Spezialkarte eingezeichneten Brücke, die aber nicht mehr besteht, und der Mühle in der Nähe des Eisenhammers bei der Station Rechberg sich befindet. Bei diesem Hause stehen an der linken Talseite fluviatile Eiszeitbildungen an, die deltaartig geschichtet sind. Neben den aus dem Vellachtale stammenden Geröllen sind sehr häufig die eines lichten weißen Kalkes, der in der allernächsten Nähe, bei Rechberg, ansteht. Bei dem Hause selbst und bei der flußaufwärts gelegenen Mühle stehen dieselben Flußaufschüttungen an.

Unterhalb des Eisenhammers befindet sich ebenfalls ein schöner Aufschluß in fluvioglazialen Schottern, die zum überwiegenden Teile aus Kalkgeröllen bestehen. Diese Schotterterrasse zieht sich weit hinein in das Vellachtal, wobei sie nur mehr aus Gesteinen bestehen, die aus dem Einzugsgebiete der Vellach stammen; oberhalb des Eisenhammers in Rechberg habe ich kein Gesteinsstück gefunden, das man mit Sicherheit der Herstammung vom Draugletscher verdächtigen könnte.

Rechberg steht auf anstehendem Gestein; es sind nach Tellers Karte Triasdolomite; diese sind von glazialen Gesteinsmaterial überstreut. Nördlich von Rechberg ragen klippenartig aus den Diluvialschottern nochmals weiße Dolomite auf und gleich nördlich davon beginnt eine Moränenlandschaft; es sind zwei Wälle entwickelt, ein oberer und ein unterer, zwischen welchen eine ziemlich bedeutende Höhendifferenz besteht; der untere Wall ist auch minder schön erhalten. Der obere Wall zieht über das Gehöft Kuchling gegen Westen zu dem Ostausläufer der Stara gora hin, wo er dann das Gebirge betritt und von den von dem obengenannten Berge herabziehenden Schutthalden zerstört ist; das Ende dieser Moräne liegt südlich von Jerischach. — Südöstlich vom Gehöft Weißenbach steht ein Kreuz, welches auf der oberen Moräne steht; auch das Bildstöckl auf dem Wege von Rechberg nach Miklauzhof steht auf ihr. Auf dem unteren Walle steht das Gehöft Unterort. Unter dieser Moräne liegt gegen Miklauzhof

¹⁾ Teller Fr., a. a. O. S. 130.

zu eine Terrasse, deren Höhe mit der Sittersdorfer Terrasse in ein Niveau fällt. Die beiden Moränenwälle, von denen eben die Rede war, streichen ostwestlich und legen sich quer vor die Ausmündung des Vellachtales. Es fragt sich nun, welcher Eiszeit gehören diese Endmoränen an und wohin floß damals die Vellach, da doch das Tal ganz von den Moränen verlegt war?

Zur Altersbestimmung der Moränen müssen die Verhältnisse bei den Sonneger Seen herangezogen werden. In einer früheren Arbeit¹⁾ habe ich den Versuch gemacht, die Moränen der diluvialen Draugletscher, die zwischen der Linie Griffen—Bleiburg als Ostbegrenzung und Klagenfurt im Westen liegen, durch die von ihnen ausgehenden Schotterterrassen zu gliedern und so den einzelnen Eiszeiten zuzuweisen. Das Hauptergebnis war folgendes: Durch die Schotterterrassen läßt sich eine viermalige Vereisung des Drauggebietes nachweisen;²⁾ von den Endmoränen der Günz- und Mindel-Eiszeit ist keine Spur erhalten.³⁾ Aus der Reißvergletscherung sind drei Moränenwälle,⁴⁾ aus der Würmvereisung vier Endmoränen erhalten.⁵⁾ Die einzelnen Endmoränenwälle habe ich damals durchverfolgt und so festgestellt, daß bei den Sonneger Seen Moränen aus dem ersten und zweiten Stadium der Reißzeit liegen. Da will ich nun jetzt anknüpfen.

Die Ebene der Kleinzapfener Terrasse erstreckt sich mit ganz unmerklichem Anstiege gegen den Gösselsdorfer See hin, während die Terrasse von Sittersdorf in viel bedeutenderer Höhe sich darüber befindet. Auf der Straße von Miklauzhof nach Gösselsdorf steht gegenüber dem Gehöfte Mentl eine Nagelfluh an; das Gehänge gegen den Koblachwald ist überstreut mit größeren Blöcken, welche jedenfalls von der Reißmoräne bei Sonneg stammen. Bei dem obengenannten Gehöft ist auf die Ebene der Kleinzapfener Terrasse ein rezenter Schuttkegel hinausgebaut. Am Gösselsdorfer See ist ein großer Aufschluß neben der Straße und der Bahn in fluviatilen Diluvialschottern; daß es sich hier um quartäre Bildungen, nicht um tertiäre Schotter, wie Teller es in seiner Karte bezeichnet, handelt, zeigt ihr Material, das sich scharf von den älteren Sattnitzkonglomeraten unterscheidet. Auf der Karte Tellers ist überhaupt sehr viel als tertiärer Schotter ausgeschieden, was ins Diluvium gehört. So ist der beim Austritte der Vellach aus den

¹⁾ Heritsch Fr., a. a. O. S. 16 ff.

²⁾ Ebendasselbst S. 28.

³⁾ Ebendasselbst S. 29.

⁴⁾ Ebendasselbst S. 16 ff.

⁵⁾ Ebendasselbst S. 16 ff.

Karawanken liegende Komplex von Schottern als obermiozäne Konglomeratbildungen eingezeichnet, während es sich da um Moränen und um sich an diese anschließende Schotter handelt; dasselbe ist bei Sittersdorf der Fall, im Koblachwalde usw.¹⁾

Steigt man vom Gösselsdorfer See weglos durch den Wald auf den östlich vom See aufragenden Rücken, die nördliche Fortsetzung des Koblachwaldes, so geht man über fluvioglaziale Schotter, die unten zum jüngsten, oben zum zweiten Rißstadium gehören. Nach Erreichung des Kammes steht man auf einem wunderschönen Moränenbogen, der zum zweiten Rißmoränenwall gehört,²⁾ und man erblickt gegen Osten einen anderen Endmoränenwall, die erste Rißmoräne, die aber in der Richtung gegen Sonneg und Pfannsdorf eine Unterbrechung hat. In diese Lücke der ersten Rißmoräne legt sich das von der zweiten Rißmoräne ausgehende Schotterfeld hinein, während das Schotterfeld der ersten Rißmoräne terrassenförmig gegen das der zweiten Rißmoräne abbricht. Bei dem Gehöft am Nordende des nördlichen Sonneger Sees hat die erste Rißmoräne ihre Fortsetzung, während an der Straße bei dem Gehöft ein kleiner Aufschluß von Sattnitzkonglomerat ist, der aber zu klein ist, als daß er auf der Karte ausgeschieden werden könnte. Es scheint unter den glazialen Schuttmassen, die die ganze Gegend um die Sonneger Seen bedecken, ein Rücken aus tertiären Schottern zu liegen.

Von den Sonneger Seen, von denen nur der südliche eigentlich in der Moränenlandschaft liegt, zieht gegen Sielach der erste Rißmoränenwall weiter; das von ihm ausgehende Schotterfeld bricht steil ab gegen die Talung, die von Sonneg über den nördlichen Sonneger See in das Tal hineinzieht, welches in den nördlichen Sonneger See mündet. Die Ortschaft Sielach steht noch auf der Moräne; südlich von Sielach setzt sich die obenerwähnte Talung weiter fort, biegt aber gegen Westen um; westlich von Sielach ist die Moräne vollständig von der Erosion weggeschafft, die breite Terrasse, welche über der von Sittersdorf liegt, reicht bis an das Gehänge des Jegartkogels. Erst südlich von Sittersdorf liegen nordöstlich streichende Moränenwälle, die aber außerordentlich flach sind; diese dürften wohl zur zweiten Rißmoräne gehören.

¹⁾ Siehe die dieser Arbeit beigegebene Kartenskizze.

²⁾ Heritsch Fr., a. a. O. S. 27.

Nun ergibt sich der Anschluß an die Moränen am Ausgang des Vellachtales ganz leicht. Der erste Reißmoränenwall zieht im flachen Bogen längs des Gehänges des Nordabfalles der Karawanken, von diesen durch eine Talung getrennt, hin und es stellt sich so, wenn auch an einer Stelle die Moränen fehlen, der Anschluß an die Moränen bei Rechberg gut her.

Der zum zweiten Stadium der Reißzeit gehörige Endmoränenwall legt sich dann an die Innenseite des ersten Walles und zieht mit diesem parallel.

Von großer Bedeutung ist die zwischen den Moränenbögen und dem Gebirge sich hinziehende Talung. Hier ist der Lauf der Vellach zu der Zeit, als der Draugletscher seine Moränen quer vor die Mündung des Tales legte. Das Vellachtal hat eine Stufenmündung; die Stufe ist aber von der Erosion ganz zerschnitten und in tief eingerissenem Bette strömt die Vellach hin. Die Höhe, auf welcher bei Rechberg die anstehenden Felsen liegen — das ist eben die Höhe der ehemaligen Talstufe — ferner die Höhe des Wildensteinertales dort, wo der Bach stufenförmig in das übertiefte Klagenfurter Becken mündet, dann das Plateau des Sattnitz und ihrer östlichen Ausläufer (Gegend um den Klopeiner und Zablatnigsee) ordnen sich mit den im Vellachtale befindlichen und mit den ganz besonders von Rechberg aus sehr schön sichtbaren hohen Talböden im Lechautzgraben in ein einheitliches Talsystem hin; es liegt hier wohl ein tertiäres Talsystem vor. In diesem liegt das übertiefte Zungenbecken des Draugletschers, das Klagenfurter Becken, in welches die aus den Karawanken kommenden Täler stufenförmig münden. An der Übertiefung arbeiteten alle vier Eiszeiten und so mußte der Reißgletscher schon ein stufenförmig mündendes Vellachtal vorfinden. Und der sich vor den Talausgang legende Gletscher hat das Tal, das damals in einem beträchtlich höheren Niveau sich befand, abgedämmt, so daß es sich teilweise in seinem eigenen Schutte begraben hat. Der Eisstrom, den das Vellachtal selbst beherbergte — denn eine lokale Vergletscherung des Vellachtales ist ganz unzweifelhaft, das zeigt die Höhe der Berge am Ursprung der Vellach und die scharfen Hochgebirgsformen der Vellacher Kočna — hat den Draugletscher wenigstens in den drei letzten Vereisungen nicht, wahrscheinlich aber nie erreicht.

Als der Gletscher des ersten und zweiten Stadiums der Reißzeit vor dem Talausgang lag, da erfolgte der Abfluß der Gewässer

des Vellachtales zusammen mit den Schmelzwässern des Draugletschers in der obenerwähnten Talfurche zwischen den Moränen und dem Nordabfalle der Karawanken über Sielach, Pfannsdorf und Sonneg hinaus.

Die heute im Vellachtale zwischen Miklauzhof und Rechberg liegenden fluviatilen Schotter fallen alle in das Niveau der Terrasse von Kleinzapfen; nur an einigen Stellen scheint es etwas ältere Schotter zu geben.

B. Beim Austritt der Vellach aus dem Gebirge, also bei Miklauzhof, erhebt sich eine Reihe von Terrassen; ich habe im vorhergehenden diese Terrassen mit Namen belegt, Terrasse A, Terrasse von Kleinzapfen, von Sittersdorf, und schließlich wurde eine höchste Terrasse, der die älteren Ribmoränen aufsitzen, ausgeschieden. Die unterste Terrasse ist bei Miklauzhof entwickelt, auf ihr steht der unter dem gleichnamigen Gasthofe gelegene Teil der Ortschaft. Die Terrasse von Kleinzapfen ist bei Miklauzhof selbst nur in ganz spärlichen Resten erhalten, indem sie sich hinter dem Bahnhofe in schwachen Denuationsrelikten hinzieht. Auch am linken Ufer der Vellach ist sie nur in kleineren Resten vorhanden auf dem Wege von Miklauzhof nach Wildenstein bis zu der Stelle, wo die Straße die scharfe Biegung macht; darüber folgt die Sittersdorfer Terrasse.

Auf dem rechten Vellachufer sind Terrassen vom Kleinzapfener Niveau flußabwärts hübsch erhalten; auf ihr stehen die Gehöfte Rain, Wieltschko und Skrutl, ferner die Ortschaft Kleinzapfen und das Gehöft Müllnern; von diesem Hause an zieht die Terrasse etwa noch $1\frac{1}{2}$ km flußabwärts und bricht dann gegen die Terrasse A ab, welche sich dann am rechten Ufer bis zur Mündung der Vellach in die Drau hinzieht; auf dieser untersten Terrasse liegt der Ort Vellach. Über dieser unteren Terrasse erhebt sich dann bei der Ortschaft Vellach eine Terrasse, die in das Kleinzapfener Niveau fällt; auf dieser Terrasse steht die Ortschaft Goritschach bei Möchling. Gegenüber dieser Terrasse und mit ihr in dieselbe Höhe fallend liegen an dem West- und Nordgehänge des aus tertiären Konglomeraten bestehenden langgezogenen Rückens „Zasod“ überall Vorkommnisse von Terrassen, die ins Kleinzapfener Niveau gehören und mit einer Unterbrechung bei Galizien bis zur Ortschaft Drabunatschach gegen Osten hinziehen, über welchem Orte sich bei Glantschach eine weit höhere

Terrasse erhebt; diese letztere Terrasse fällt in das Niveau der höchsten im Vellachtale auftretenden Terrasse, jener, auf welcher die Reißmoränen oberhalb Sittersdorf aufsitzen. Gegenüber von Müllnern liegt dann noch ein großes Feld einer Terrasse zwischen den Ortschaften Drabunatschach, Jerischach und Goritschach. Mit dem nun folgenden Vorkommnisse der in dasselbe Niveau fallenden Terrasse am linken Ufer der Vellach bei Miklauzhof sind nun alle Vorkommnisse der Kleinzapfener Terrasse aufgezählt.

Unter ihr liegt, wenn auch nicht an allen Stellen, die Terrasse A. Ich will nun zur Besprechung der Sittersdorfer Terrasse übergehen; dieses Niveau ist nur in zwei Feldern erhalten, bei Sittersdorf und bei Miklauzhof. Es ist das einzige Schotterfeld im Vellachtale, das von Moränen ausgeht. Von Rechberg an bis Galizien liegen an die Karawanken angelehnt Moränen, die teilweise der Reißzeit und teilweise der Würmvergletscherung angehören.

Die Moränen, die das Vellachtal bei Rechberg sperren, ferner jene bei den Gehöften Weißenbach und Unterort haben wir schon kennen gelernt; diese Wälle erstrecken sich in West-Ostrichtung. Zwischen dem Gehöfte Unterort und der Ortschaft Jerischach liegen bei Goritschach an einem aus Sattnitzkonglomerat aufgebauten Hügel angelehnt Moränen, die von Jerischach aus in schwach gekrümmtem Bogen gegen Norden sich hinziehen und dann an der Vellach scharf abbrechen; am rechten Ufer haben sie keine Fortsetzung im Tale, diese liegt erst im Hügelland zwischen Gösselsdorfer und Zablatnigsee. Bei Jerischach sind diese Moränen gut zu sehen, der Ort selbst steht wahrscheinlich auch auf einer solchen; da sie aber stark verwischt ist, läßt sich das nicht entscheiden. Auf der Straße von Jerischach nach Wildenstein liegt gleich beim erstgenannten Orte eine sehr hübsche Moräne, die gegen das weite, zwischen Jerischach, Drabunatschach und Goritschach sich ausbreitende Schotterfeld, welches in das Niveau von Kleinzapfen gehört, scharf abbricht. Diese scharfe Trennung zeigt uns, daß die Terrasse mit der Moräne von Jerischach gar nichts zu tun hat.

Da die West-Ost streichenden Moränen beim Gehöft Unterort sowie ihre knapp an den Nordabfall der Karawanken gelehnte Fortsetzung südlich von Jerischach zum zweiten Reißmoränenbogen gehören, so trennen sich die anderen, bei dem letztgenannten Orte

liegenden Moränen schon durch ihre Richtung und durch ihre tiefere Lage von ihnen scharf ab; sie zeigen ihre Zugehörigkeit zu dem im letzten Rißstadium abgelagerten dritten Rißmoränenwall an.¹⁾ Sehr bezeichnend ist es nun, daß das vor diesen Endmoränen liegende Schotterfeld aus dem Niveau der Sittersdorfer Terrasse im wesentlichen auf den Außenrand dieser Moränen beschränkt ist, wenn es sich auch zwischen dieselben hinein erstreckt. Innerhalb dieses Moränenbogens fehlt es aber vollständig. Dadurch und durch den allmählichen Übergang zwischen Moräne und Schotterfeld wird es klar, daß man hier einen glazialen Komplex²⁾ vor sich hat. Die Sittersdorfer Terrasse ist das von der dritten Rißmoräne ausgehende Schotterfeld, dessen Gefälle gegen Norden, gegen den Gösselsdorfer See zu gerichtet ist. Im letzten Stadium der Rißeiszeit hatte der Gletscherbach gemeinsam mit der Vellach — es lehrt uns dies das der Terrasse beigemischte Material aus dem Vellachtale — gegen Norden, über den Gösselsdorfer See hin seinen Abfluß. Nun wird uns auch verständlich, warum auf der Ebene zwischen Bleiburg und Eberndorf die Endmoränen des Draugletschers so stark verwaschen sind;³⁾ es sind eben die aus dem Süden kommenden Abflußgewässer des Draugletscherendes im Vellachtale, die vereint mit der Vellach nach Norden flossen und die Endmoränen des Draugletschers in der Ebene zwischen Bleiburg und Kühnsdorf in arger Weise verschüttet und unkenntlich gemacht haben. Die Schottermassen liegen noch über dem Spiegel des Gösselsdorfer Sees, woraus sich ergibt, daß dieser damals noch nicht vorhanden war; auf seine Entstehung werde ich später zurückkommen.

Wie ich früher erwähnt habe, befinden sich zwischen Reichenberg und Galizien überall Moränen. Von Jerischach gegen Osten gehören sie der Rißvereisung an, während von dort an bis Galizien die Würmmoränen liegen. Auf der Straße zwischen Jerischach und Wildenstein liegen überall Moränen, von welchen die äußeren vor dem in das Kleinzapfener Niveau fallenden Terrassenfelde bei Jerischach bedeckt sind, wodurch sie sich von den Rißmoränen, die beim letztgenannten Orte gegen die Terrasse scharf abbrechen, gut unterscheiden. Bei Jerischach zweigt von der Straße

¹⁾ Heritsch Fr., a. a. O. S. 24.

²⁾ Penck-Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter, S. 15.

³⁾ Höfer H., a. a. O. S. 540. Heritsch Fr., a. a. O. S. 22.

ein vom Österreichischen Touristenklub markierter Weg zum Wildensteiner Wasserfalle ab, der in seinem ersten Teile immer durch Moränen führt. Auch an der Straße nach Wildenstein ist eine ganz hübsche Moränenlandschaft; es liegt hier eine ganze Reihe von langgezogenen, flachen Wällen. Besonders auffallend sind die gegen Wildenstein zu auftretenden zahlreichen erratischen Blöcke; meist sind es große Klötze von lichtem Kalkstein, die petrographisch dem Dachsteinkalk sehr ähnlich sind. Diese Blöcke sind so zahlreich, daß sie zur Gewinnung von Straßenschotter benützt und auch steinbruchmäßig abgebaut werden, um in Kalkbrennereien verwendet zu werden. Es würde wohl der Gedanke nahe liegen, daß es sich hier um die Trümmer eines von der steilen Stara Gora niedergegangenen Bergsturzes handelt; diese Vermutung wird aber durch zwei Gründe widerlegt: Erstens finden sich unter den Blöcken Kalke, welche wohl nicht von der Stara Gora stammen können, schwarze, dichte, wohl paläozoische Kalke; der Hauptgrund, der gegen einen Bergsturz spricht, ist der Umstand, daß gleich hinter den Moränen, in der unmittelbaren Nähe der Blöcke und der Schutthalden, welche die Stara Gora im Norden umsäumen, eine versumpfte Wiese, ein kleines Zungenbecken sich befindet, das ganz frei von diesen Blöcken ist; dieses Zungenbecken liegt südlich vom Wirtshause Jesernig in Wildenstein, welches selbst auf einer Moräne liegt.

Die Moränen reichen von Jerischach bis Wildenstein, und zwar bis zu jenem Punkte, wo westlich vom Gasthause Jesernig in der Spezialkarte (Blatt Völkermarkt) ein Kalkofen eingezeichnet ist; von da an folgt gegen Westen der recente Schuttkegel des Wildensteiner Baches. Vom Jesernig ziehen die Moränen in sanft geschwungenem Bogen gegen Engelsdorf und Krejanzach hin und lehnen sich dort an den aus Sattnitzkonglomeraten bestehenden Rücken des Zasod an. Diese Moränenlandschaft ist sehr schön; es ist eine hübsch glazial ausgestaltete Fläche, viele kleine, unruhige Rücken durchziehen ein mehr oder weniger ebenes Feld, dem wieder lange Wälle aufgesetzt sind. Keine dieser Moränen erreicht die Vellach; teils lehnen sie sich an den Rücken des Zasod an, teils hören sie an der Terrasse von Glantschach auf, die gleichsam wie ein Horst unter ihnen aufragt. Geht man von Wildenstein nach Glantschach, so kommt man auf eine Terrasse, auf welcher gegen den Zasod hin die letztgenannte Ortschaft liegt. Diese Terrasse ist gleich hoch mit derjenigen, auf

welcher die älteren Rißmoränen bei Sonneg und Rechberg aufsitzen, es ist also die oberste Terrasse des Vellachtales (höher als die Sittersdorfer Terrasse).

Diese Terrasse ist angelehnt an den Sattnitzkonglomeratrücken des Zasod und bricht steil gegen die Kleinzapfener Terrassen im Vellachtale ab. Zwischen dem scharfen Abfalle der Terrasse gegen Süden und dem Nordabfalle der Karawanken liegen die eben beschriebenen Moränen zwischen Wildenstein und Jerischach; nur an ihrem Westabhange scheint der Terrasse eine Moräne aufgesetzt zu sein. Wie früher erwähnt, werden die Würmoränen bei Wildenstein vom Schuttkegel des vom Obir kommenden Wildensteiner Bache abgeschnitten; mehr als einen Kilometer geht die Straße zwischen Galizien und Wildenstein auf dem Schuttkegel. Dort, wo die Straßenkreuzung — die eine Straße führt nach Galizien, die andere nach Abtei und St. Margareten — ist, liegen gegen Abriach zu wieder Moränen. Geht man von Galizien über Abriach zum Wildensteiner Wasserfall, so kommt man südlich von der letztgenannten Ortschaft in diese Moränenlandschaft, nachdem man über die Terrasse von Galizien, die in das Kleinzapfener Niveau gehört, hinweggeschritten ist. Die fast westöstlich streichenden Moränen ziehen in sanftem Bogen gegen den Wildensteiner Schuttkegel hin und betreten dann das Sattnitzkonglomerat-Plateau von Abtei; besonders schön sind diese zum Draugletscher gehörigen Moränen beim Gehöft Kuschnigg gegen den Wildensteiner Wasserfall hin zu sehen. Von den Moränen steigt man ziemlich rasch ab gegen den rezenten, vom Wildensteiner Bach auf die Ebene von Galizien hinausgebauten Schuttkegel. Es ist wohl ganz klar, daß an der Stelle, wo jetzt der Schuttkegel liegt, früher auch Moränen lagen, die jedenfalls vom Wildensteiner Bache zerstört wurden.

Das Wildensteiner Tal hat sicher in der Eiszeit auch einen kleinen selbständigen Gletscher beherbergt; die Kammhöhe seines Einzugsgebietes zeigt dies. In der Rißeiszeit hat er sich bestimmt mit den Eismassen des Draugletschers vereinigt; diese letzteren müssen ziemlich weit in das Wildensteiner Tal hineingereicht haben, steigen ja doch die Rißmoränen südlich von Jerischach schon am Gehänge der Stara Gora empor. Ob der Wildensteiner Gletscher in der Würmeiszeit über die Stufe des Wasserfalles herabgereicht hat, läßt sich nicht entscheiden, da der rezente Schuttkegel alles verhüllt.

Während am linken Ufer der Vellach die Moränen gut erhalten sind, steht es damit auf dem rechten Ufer schlimm. Zwischen Vellach und dem Punkte 418 der Spezialkarte sieht es so aus, als ob Moränen an das Talgehänge angeklebt wären. Erst an der Mündung des Tales in die Drau liegen wieder sicher Moränen.

Über der Terrasse von Goritschach bei Möchling, welche in das Kleinzapfener Niveau fällt, liegt noch eine Gehängstufe; es ist dies aber nur scheinbar eine Terrasse, denn wenn man ihre Höhe erreicht hat, so steht man auf Moränen, welche dort liegen, wo auf der Spezialkarte nordöstlich von Goritschach ein Bauernhaus ohne Namen eingezeichnet ist. An diese Moränen schließt sich eine Terrasse an, welche über das Gehöft Unterkrain ein ganz kurzes Stück talaufwärts zieht und dann abbricht; ein Aufschluß darinnen zeigt Geschiebe, die durch ein Bindemittel zu einer Nagelfluh verkittet sind. Bei dieser Moräne ist es nun möglich, den direkten Zusammenhang mit den Würmmoränen des Draugletschers bei Grafenstein nachzuweisen; es zieht sich nämlich dieser Moränenwall fort über die Terrasse hinter Möchling und über die Gehöfte Pirk, Saager gegen Kleindorf bei Stein, wo er dann seine Fortsetzung findet in der Moräne bei Thon;¹⁾ es gehört somit die Moräne bei Goritschach und die ihr entsprechenden von Galizien—Abriach zum innersten der vier Endmoränenwälle der Würmeiszeit, die ich im Klagenfurter Becken unterschieden habe.²⁾

Sehr wichtig ist die Tatsache, daß die Terrasse von Goritschach (Niveau von Kleinzapfen) in ihrer Höhe zusammenfällt mit derjenigen, auf welcher Grafenstein usw. steht und welche gegen die Drau mit einem 15 m hohen Steilrande abfällt. Diese Terrasse läßt sich ziemlich weit flußabwärts verfolgen bis Unter-Drauburg. In der dann folgenden Drauenge vereint sie sich mit den Draualluvionen, so daß sie im Marburg—Pettauer Felde nicht mehr zu sehen ist. Ich habe dieses Terrassenniveau an anderer Stelle Bühlt Terrasse genannt.

Nun ist auch die Entstehung dieser Terrasse im Vellachtale leicht zu erklären. In der Würmeiszeit reichte der Gletscher etwa bis Jerischach in das Vellachtal hinein; fluvioglaziale Schotter aus der Würmeiszeit sind aus dem Vellachtale selbst nicht bekannt,

¹⁾ Heritsch Fr., a. a. O. S. 21.

²⁾ Ebendasselbst S. 20.

die Vellach strömte jedenfalls unter dem Gletscher durch (das wäre so ähnlich wie im Paltentale) und vereinigte sich mit den Schmelzwässern desselben, um gemeinsam mit ihnen abzufließen. Nach der Würmeiszeit wurden wohl die im heutigen Vellachbette liegenden Moränen vom Bache zerstört und es mußte, da die Perioden des sich zurückziehenden und schwindenden Gletschers für das Zungenbecken Zeiten der Aufschüttung, für die Region früherer, während des stationären Standes des Gletschers stattgehabter Akkumulation aber Zeiten der Erosion sind, das über-tiefte Klagenfurter Becken, das Zungenbecken des eiszeitlichen Draugletschers, mit Schottern ausgefüllt werden, welche Schotterausfüllung dann noch stärker werden mußte, als der Gletscher des ersten Rückzugsstadiums, des Bühlstadiums, heranrückte und dann seinen stationären Stand hatte, nach welchem dann wieder Erosion eintreten mußte. So stellt die heutige Terrasse von Goritschach, Grafenstein und Kleinzapfen als einheitliches Niveau die vor dem Bühlstadium, also zur Zeit der Achen-schwankung,¹⁾ und die während des Bühlstadiums abgelagerten Schottermassen dar, die dann von der Erosion angeschnitten wurden, so daß sie jetzt in Terrassenform uns entgentreten; man könnte diese „Bühlterrasse“ daher auch Zungenbecken-Ausfüllungsterrasse nennen. Nach dieser Aufschüttungs- und Erosionsperiode muß sich dasselbe noch einmal wiederholen haben, da sich im Vellachtale sowohl wie auch im Drautale eine ganz niedrigere Terrasse befindet (Terrasse A).

Nun will ich noch über die Entstehung des Gösselsdorfer Sees berichten. Dieser See ist, obwohl mitten in Moränen gelegen, doch kein glazialer See, sondern ein Abdämmungssee. Daß er zur Rißeiszeit noch nicht bestanden hat, zeigt uns die von der dritten Rißmoräne ausgehende, hoch über seinem Spiegel gelegene Schotterterrasse (Sittersdorfer Terrasse); das Gefälle dieser Terrasse ist gegen Norden über den See hinaus gerichtet, während die Kleinzapfener (Bühl-) Terrasse gerade an ihn heranreicht und ihn abdämmt gegen das Vellachtal. Die Entstehung des Sees ist in folgender Weise zu denken: Während des letzten stationären Standes des Gletschers zur Rißeiszeit (dritte Rißmoräne) wurde

¹⁾ Penck-Brückner, a. a. O. S. 333.

das schon früher entstandene Tal zwischen Koblachwald und Kowetschnigkogel von den Reißschottern hoch angefüllt. Als nun der Gletscher sich zurückzog, trat infolge des Strebens nach zentripetaler Entwässerung eine Änderung des Laufes der früher gegen Norden abfließenden Vellach ein, sie floß in der heutigen Richtung dem Zungenbecken zu. Dadurch wurden die Reißschotter im Vellachtale entfernt und es entstand in der Gegend des heutigen Gösselsdorfer Sees ein in das Vellachtal einmündendes breites Tal; dieses Tal wurde von den Würmschottern, von denen überhaupt im Vellachtale alle Spuren fehlen, nicht ausgefüllt, wohl aber von den Bühlschottern. Diese Schottermassen konnten aber nicht das ganze Tal anfüllen, sondern haben den obersten Teil desselben abgedämmt, so daß nun an dieser Stelle ein See entstand, der Gösselsdorfer See.

Nun zum Schlusse noch einige Worte über die Übertiefung des Klagenfurter Beckens. Das Klagenfurter Becken¹⁾ zeigt im mittleren Teile alle Eigenschaften, die nach Penck für ein Zungenbecken charakteristisch sind, so Übertiefung, Seen, zentripetale Entwässerung;²⁾ es ist übertieft, einzelne Täler der Karawanken münden in Stufen (Wildensteiner Tal), nur sieht man die Stufenmündungen oft nicht gut, da sie von Schuttmassen maskiert werden; für das glazial ausgestaltete Zungenbecken sind auch die zahlreichen Seen, die sich reichlich finden, charakteristisch und schließlich ist auch die zentripetale Entwässerung sehr schön entwickelt, Gurk und Glan streben in ihrem Laufe dem Zungenbecken zu. In zwei Dingen unterscheidet sich aber das Zungenbecken des Draugletschers von den Zungenbecken des deutschen Alpenvorlandes, nämlich erstens dadurch, daß hier der Gletscher in einem Hügellande aus anstehendem Gestein endete,³⁾ und zweitens war das Klagenfurter Becken früher einmal (vor der Ablagerungszeit des Sattnitzkonglomerates) zum mindesten ebenso tief von der Erosion ausgegabt, wie es heute der Fall ist. Damals wurde das tertiäre Sattnitzkonglomerat abgelagert. Die Arbeit der eiszeitlichen Gletscher bestand daher nicht in einer eigentlichen Erosion in festem Fels, sondern vielmehr in der teilweisen Ausräumung der früheren Schotterausfüllung, in einer selektiven Erosion. Und dabei scheint der Gletscher ganz bestimmte Richtungen bevorzugt zu

¹⁾ Böhm A., a. a. O. S. 471. ²⁾ Penck-Brückner, a. a. O. S. 139.

³⁾ Richter Ed., a. a. O. S. 16, 17.

haben — ob er dabei von alten Talzügen beeinflußt war oder nicht, das bleibe dahingestellt — die uns heute als breite Tal-furchen entgegnetreten. Eduard Richter unterscheidet deren drei:¹⁾ die Furche in der Verlängerung des Gailtales, die „Wörther-seefurche“ und den Talzug, in welchem der Ossiacher See liegt. Ob das alte Täler sind oder nicht, das wage ich nicht zu ent-scheiden; jedenfalls stellt aber das Sattnitzplateau einen alten Tal-boden dar, mit welchem sich dann einzelne Stufenmündungen von Karawankentälern und alte Talböden im Innern des Gebirges in ein einheitliches altes Talsystem einreihen lassen. Ich glaube aber nicht, daß dieses alte Talsystem das unmittelbar präglaziale war, und schließe das aus der Tatsache, daß am unteren Ende des Zungenbeckens der Übergang in das Drautal ein ganz ruhiger ist, ohne rückläufiges Gefälle; es muß das ganze unterhalb der Endmoränen gelegene Drautal schon vor der Eiszeit bis zu seiner heutigen Tiefe ausgetieft gewesen sein, was mit der Annahme eines so hohen Talbodens, wie ihn das Sattnitzplateau vorstellt, unvereinbar ist; dieser letztere Talboden muß viel älter sein. Die Stufenmündungen einiger Karawankentäler würden sich dann da-durch erklären lassen, daß früher das Sattnitzplateau ganz an die Karawanken herangereicht hat und so die Täler einen längeren Lauf hatten und gleichsohlig in das Klagenfurter Becken mündeten. Die Störung dieses normalen Gefälles durch Ausräumung der älteren Schotter, das ist dann die Arbeit der eiszeitlichen Gletscher gewesen.

A n h a n g

Während des Druckes dieser Arbeit, zu der ich die Bege-hungen im März 1906 machte, erschien im geographischen Jahres-berichte aus Österreich IV. Jahrgang eine Arbeit von Dr. R. Lucerna: Gletscherspuren in den Steiner Alpen. In dieser Abhandlung, die auf meine Untersuchungen keinen Einfluß hatte, werden auch die glazialen Ablagerungen des Vellachtales besprochen (S. 36—41). Zwischen der Trobeklamm und der Rechbergschwelle gibt Lucerna tiefere Terrassen und Schotter in größerer Höhe über der Tal-sole an. Es dürften meiner Ansicht nach die unteren Schotter-terrassen mit den Terrassen im Vellachtale unterhalb Miklauzhof

¹⁾ Richter Ed., a. a. O. S. 17.

zusammenfallen, die höheren Schotter gehören wohl zur Rißeiszeit, in der der Draugletscher bei Rechberg seine Moränen hatte und die Vellach aufstaute. Daß im Vellachtale oberhalb der Rechbergschwelle einst ein Stausee bestand, macht Lucerna an mehreren Stellen wahrscheinlich; das konnte auch nur in der Rißeiszeit der Fall gewesen sein. Die an Geschieben reiche Draugletschermoräne, die Lucerna erwähnt, gehört nach meiner Darstellung zur Rißeiszeit. Lucerna fand auch im Graben mit den Gehöften Volina Wouk gekritzte Geschiebe, die vom Draugletscher stammen, sodaß der Draugletscher einen Eislappen in diesen Graben entsendet hat. Das könnte nur vor der Rißvergletscherung geschehen sein.

Bei Miklauzhof erwähnt Lucerna in einer Terrasse Deltastruktur; ich habe es als zweifelhaft hingestellt, ob man da nicht eine spätere Verrutschung vor sich hat.

Über die Terrassen im unteren Vellachtale kam Lucerna und ich zu gut übereinstimmenden Resultaten, nur über die Zuweisung derselben zu den einzelnen Vergletscherungen gibt es Differenzen, da Lucerna die im Vellachtale reichlich liegenden Moränen des Draugletschers und ihr Verhältnis zu den Schottern nicht beachtete.
