

Jahrb. Geol. B.-A.	ISSN 0016-7800	Band 122, Heft 2	S. 389-428	Wien, Dez. 1979
--------------------	----------------	------------------	------------	-----------------

Erläuterungen zur quartärgeologisch-glazialmorphologischen Kartierung in der inneralpinen Senkungszone von Windischgarsten – Stoder

Von Harald EICHER*

Mit 22 Abbildungen und 1 Tafel (= Beilage 10)

Österreichische Karte 1 : 50.000
Blätter 68, 98, 99

Schlüsselwörter

Ostalpen
Windischgarsten – Stoder
Quartärgeologie
Korrelation lateralglaz. Entwicklungen
Würm Hochglazial – Anfang Spätglazial
Präwürmzeitl. inneralp. Eisrandmarken

INHALT

Zusammenfassung	389
Abstract	390
1. Einleitung	392
2. Die allochthone Vereisung des Beckens von Windischgarsten	393
2.1. Der Raum Pyhrnpaß – Wurzer Alm – Spital a. P. – Pyhrgasgatterl – Bosruck	393
2.2. Das Gebiet östlich der Edlbach-Furche	396
2.3. Das Gebiet westlich der Edlbach-Furche bis zur Pießling	398
2.4. Das Gebiet Windischgarsten – Rading bis zum Hinteren Rettenbach	401
3. Die Lokalgletscherlandschaft zwischen Pießling und Steyr einschließlich der nördlichen Warscheneck-Abdachung	405
4. Das Stodertal einschließlich der Seitentäler des Ostrawitzbaches, der Krummen Steyr sowie des Stegerbaches	415
5. Der Raum des Sandervorfeldes des Steyrgletschers und der Pyhrn-Ferneismasse bis zum Teichl-Mündungsgebiet	420
Literatur	427

Zusammenfassung

Die genaue Ausdehnung des Würmeises war in diesem Gebiet unbekannt. Die vorliegende Arbeit ist eine erste diesbezügliche Gesamtkartierung, die die Eisrandmarken in dieser inneralpinen Senkungszone auf einer Kartierungsbasis 1 : 25.000 erfassen sollte. Es zeigte sich, daß jene wenigen diesbezüglichen Vorarbeiten (A. PENCK, 1909, G. GEYER, 1918, F. ZWITTKOVITS, 1963) stark korrekturbedürftig waren. Eine sehr brauchbare Kartierungsunterstützung lag, das Blatt ÖK 99 betreffend, in der Arbeit von O. AMPFERER (1933) vor.

Als Hauptergebnis der Kartierung ist die deutliche Zweiphasengliederung der Würmvereisung hervorzuheben, die sich sowohl im Becken von Windischgarsten, im Stodertal als auch im Sander-Vorfeld der Steyr und Teichl äußerte. Die Pyhrn-Ferneismasse (Ennsgletscherüberlappung) hinterließ einen Äußeren Moränengürtel, der sich nahezu geschlossen verfolgen ließ. Er erlaubt eine Eisoberfläche zu rekonstruieren, die im Pyhrngebiet bei 1300 m, im Bereich Pyhrntal-Stiftsreut in 1200 m, auf der Höhe Spital in 1000 m, Gleinkersee-Oberweng

* Anschrift des Verfassers: Dr. Harald EICHER, Institut für Geographic der Universität Graz, Universitätsplatz 2/II, A-8010 Graz.

870–900 m, der Linie Gierkogel-Schweizersberg 800/740 m und bei der Pießling-Mündung mit 700 m zu veranschlagen ist, so daß hier das Eis dem Pießlingtal aufwärts noch bis zur Endmoränenanlage SW Eckbauer einlappen konnte. Diese hochglaziale Ferneismasse hatte jeweils beim Ht. Rettenbachtal ihr Ende (im Teichl-Tal bei der Eisenbahnbrücke/Rettenbachmündung sowie bei der Ausbuchtung Radingberg-Rettenbach (Ort) im Rettenbachknie. Es zeigt sich, daß selbst im Hochglazial die Lokalgletscher (Pießling-G, Gleinkersee-G, Goslitzbach-G, Winklbach-G, Dambach-Gletscher) die Ferneismasse gerade nach tangierten und daher für die Massenbilanz der Beckenfüllung kaum etwas beitrugen. Eine Ausnahme war die SE-Hochfläche des Warscheneckzugs, deren hochgelegenes Nährgebiet der Enns-Ferneismasse teils direkt Richtung Pyhrnpaß, teils über das Würzeralm-Hochtal eine wesentliche Eisunterstützung bedeutete. Hier liegt auch der Grund, warum die überdimensionale Moränenwallanlage des Seebachgebietes sich fast ausschließlich aus lateralglazial verschleppten Geschieben des Warschenecks (Dachsteinkalk) zusammensetzt. So mächtige Wallanlagen gibt es an der E-Eiskalotte nur in Seitentaleinbuchtungen (Klambach, Trattenbach/Hasenberg, Dambach-Windhag).

Der Innere Moränengürtel (Wende Hochglazial-Spätglazial) steht dem hochglazialen Äußeren an Geschlossenheit kaum nach und zeigt durch z.T. mächtige Wallanlagen (ESE Roßleithen, Teichlbrücke NW Leeb, Rading/Rumpelmayr-Mittelmoräne), daß es sich hier um einen ausgeprägten neuen Vorstoß handelt. Die Eisoberfläche bedeutete gegenüber dem hochglazialen Stand eine mittlere Vertikalabsenkung von 100 m (im N im Bereich Schweizerberg 120 m, im Bereich Seebach/Gleinkersee 90 m). Im E der Edlbach-Furche sind diesem Stand Staukörper zuzuordnen, die sich feldkartierungsmäßig von der hochglazialen Auflage nicht scharf abgrenzen lassen. Das Fehlen weiterer Rückzugsmoränen im zentralen Zungenbecken (die Moränenwälle in der E Rading-Bucht liegen noch nahe diesem neuen Vorstoß) weist darauf hin, daß fortan ein Eiszerfall im großen Ausmaß einsetzte, so daß wir diesen neuen Vorstoß zeitlich an der Wende Hochglazial-Spätglazial einstufen müssen.

Die Kartierung der Lokalgletscher-Moränen an der Nordabdachung des Warscheneckzugs mußte gegenüber G. GEYER (1913) und F. ZWITTKOVITS (1963) wesentlich korrigiert werden: Die Endmoräne des Gleinkersees liegt gleich nahe dem Nordufer. Mit Ausnahme des Loigistal-Gletschers stimmt bei den übrigen Lokalgletschern keinesfalls die Ausdehnung der Moränenauflagen. Sie reicht in allen Fällen bis zur Tiefenlinie der unteren Loigisbach-Furche. Die Festgesteinsausscheidung im Raum Loigistal/Ort-Wartegg und auf der westlichen Huttererseite (zwischen Hutstückl und Brandstatt) ist bei beiden Autoren unerklärlich. Ein guter Teil des glazialen Depotgebietes der Lokalgletscher besteht aus präwürmzeitlichen Moränen, die in der Karte als Tillit besonderen Typs (unterschiedliche Verfestigungsgrade, örtliche Roterdeauflagen) ausgeschieden wurden. Die sedimentologische Erscheinung dieser Moränen steht in deutlichem Gegensatz zu den unverfestigten Würmmoränen, die mit Ausnahme des Loigistal-Gletschers die Tiefenlinie (zwischen Pießling und Stodertal) nicht erreichten. Für die Ausnahme des Loigistal-Gletschers findet sich eine orographisch bedingte Erklärung.

Der Steyr-Gletscher erfüllte das Stodertal selbst im Hochglazial nur in einer Mächtigkeit von rund 130 m, so daß er im Steyr-Durchbruchsabschnitt Strumboding bereits steckenblieb. Wenn wir die Vertikalabsenkung am Beispiel des Neuen Hochstands des Raumes Windischgarsten hier anwenden, so bleibt von diesem (aus vier Lokalgletschern zusammengesetzten) Steyr-Gletscher kaum mehr etwas über. Tatsächlich zeigt sich der nächste Stand in einer Trennung der Gletscherindividuen (Salzsteig-G, Dietlalm-G, Krumme-Steyr-G, Stegerbach-Gletscher) mit jeweils schönen Endmoränenwall-Situationen nahe der Stoder-Talfurche (Ausnahme Krumme Steyr, wo der Karstfluß die meisten Materialien ausräumte). Am Fuß der SE-Flanke des Kl. Priel ist in ca. 850 m ein Tillitgürtel erhalten, der über dem Würm-Hochglazial zu liegen kommt (Riß-Rückzugsstand?).

Die Zweiphasengliederung des Sander-Vorfeldes zeigt sich in der Hintertambergau sowie in der Teichl-Furche durch die Entwicklung zweier Aufschüttungskörper (Hauptflur der Niederterrasse – Zwischenflur), deren Fluren sich auch materialmäßig grundsätzlich unterscheiden. In der Teichl-Furche ist der hochglaziale Aufschüttungskörper in der interstadialen Phase nur rund 15–20 m eingesägt und hat so die hochglaziale Nagelfluh-Entwicklung nicht bis zum Talboden ausgeräumt. In diese Abtragungsphase wurde dann vermutlich parallel zum neuen Vorstoß ein 5–7 m mächtiger Aufschüttungskörper hineingestellt, der das heutige Zwischenflur-Niveau aufbaut. Dieser Zwischenflur-Körper zeigt durchwegs wesentlich gröbere Schotter-Komponenten als die Nagelfluh-Entwicklung und ist zudem gänzlich unverfestigt. Im Teichl-Mündungsgebiet liegt im S Pernkopf in 535 m, 20 m über der Hauptflur, eine Geschiebeauflage, die eine präwürmzeitliche Endmoräne (vermutlich eines Riß-Rückzugsstandes) darstellen dürfte.

Abstract

The glaciation of the inner-alpine enclosed basin-area of Windischgarsten-Stoder (Austria: 14°15' E Greenwich/47°40' N) was not exactly determined, because there was only an outline mapping (A. PENCK, 1909, G. GEYER, 1918, F. ZWITTKOVITS, 1963). Only the mapping of O. AMPFERER (1933) (map ÖK 99) was very use-

ful. This essay includes the first mapping of the whole lateralglacial locations in detail (scale 1 : 25.000) and shows us some new aspects.

The general contents of the field-mapping show us a two-phase-period of the Würmian age. This evolution can be noticed in the central basin of Windischgarsten, in the Stoder-Valley and even in the fluvioglacial deposits of the surrounding periglacial Steyr- and Teichl-Area.

The main glaciation of the basin of Windischgarsten is caused by the icefield-overflow (1300 m-surface) of the Enns-Glacier in the Pyhrn Pass-Area (945 m). The compressive flow as the glacier leaves this pass-area is responsible for the missing moraines in the Pyhrn-Valley but the intense lateralglacial moraine-accumulation in the spreading basin-area, especially in the Seebach-Area. This High Glacial Pyhrn-Glacier is a valley-glacier with a configuration like a Piedmont-Lobe. This basin-lobe was about 9 km across and left a High Glacial outer (main) moraine circuit and an inner (minor) moraine circuit of the beginning Late-Glacial. This New Stade represents a vertical ice-surface-depression of about 100 meters. Both stades show us beautiful glacialmorphological landforms of glacial deposition: morainic ridges parallel to ice flow (SE Gleinkersee, Sonnleitner-Reut E Spital, Seebach), endmoraines (Teichl near Ht. Rettenbach with three secondary-stades = High Glacial Endmoraine-Series; the great endmoraine-sequence NW Teichlbrücke/Leeb = New Push Stade), front moraines as a secondary lobe-formation into tributary valleys (Dambach-Winhag, Bosruck-Klammbach), localglacial integrated moraines (Trattenbach-Hasenberg SE Spital, Oberweng-Fahrenberg), glacial-dammed materials and push-moraines (Roßleithen/Schweizersberg 800 m = outer sequence and 700 m = inner sequence) and medial moraines (NW Windischgarsten/Rading-Rumpelmayr). The reconstructed glacier-tongue-gradient of the Pyhrn ice-lobe was about 50‰ in the compressive flow area of the pyhrn-Valley and 35‰ in the Seebach/Schweizersberg-region (the New Push Stade Gradient a little bit more: 40‰). After the New Push Stade (inner moraine circuit) a sudden ice decay can be noticed. The missing retreat steps (there are only some retreat moraine-oscillations near the New Push in the area north of Windischgarsten) are the result of the special compressive ice support situation in the Pyhrn-Pass-Area.

The local glaciation in the surrounding area of the central basin (Dambach-Glacier, Winkler-G., Goslitz-G., Gleinkersee-Glacier) did not support the mass-balance of the bottom-icefield (lobe). Even in the High Glacial Stade there was only a localglacial contact-zone but no integrated ice flow. Only the glaciation of the high-landform SE Warscheneck was a certain mass-support, which can be seen in the large morainic ridges of Seebach, the materials of which are almost completely of Warscheneck origin (lateralglacial transported limestone of Dachsteinkalk).

The mapping of the local glaciation of the northern slope-area of Warscheneck-Ridge (Eastern Totes Gebirge) shows us three large local glaciers (Pießling-G., Loigistal-G., Rottal-Glacier) which reached the bottom-area of Loigistal/Vorderstoder/Roßleithen. The mapping of G. GEYER (1913) and F. ZWITTKOVITS (1963) is not correct, especially in the region of Loigistal/Ort-Wartegg and the western part of the Huttererseite (between Hutstüchl and Brandstatt): There is no bedrock; here you can find moraines like tillits (near Loigistal/Ort also unconglomerated Würmian materials), materials of a Pre-Würmian-Age (Riss?). The area between the tongues of the local glaciers (Windhag-Region, Brandstätter Ort) looks like a Pediment and is also a Pre-Würmian localglacial deposition-area. You can find here differently conglomerated moraines and there are even some places which show a soil conservation of Terra Rossa to a certain degree, probably remains of an Interglacial Period. This type of glacial deposition was mapped separately ("Tillit") because this glacial accumulation is so different to the unconglomerated Würmian materials (which normally form morainic ridges parallel to local ice flow—they often reach an altitude of 30–45 meters!). In the upper Warscheneck-Area you can find equivalent to the great glacial deposition of the bottom-area large cirques of ice-erosion (1500 m across) with the following glacial trough (but no shoulder).

In the High Glacial Period the Stoder-Area was filled up to a height of 130 meters by the Steyr-Glacier, the ice of which could not pass the transverse valley of Strumboding. This Steyr-Glacier consisted of four local glaciers: its tongue was always supported by the following local glacier. Compared with the High Glacial ice-retreat in the basin of Windischgarsten and the surface depression there (of the New Push Stade of 90–120 meters), the result of the loss of mass to the next moraines of a New Push in the Stoder-Valley was very similar to the development which took place in the basin of Windischgarsten. Now you can find separated local glaciers (Salzsteig-G., Dietlalm-G., Krumme-Steyr-G., Stegerbach-Glacier) with terminal moraines near the bottom area of the Stoder-Valley (N Baumschlagereith, W Dietlgut, NW Mitterstoder). The Krumme-Steyr-Glacier can be seen as an exception because the greater parts of the New-Push-Endmoraines had been eroded by the great intermitting spring of the Krumme Steyr. On the SE-slope of the Kl. Priel (N Mitterstoder) you can find a Pre-Würmian lateralglacial tillit-Sequence in a 850 m level, 130 meters above the High-Glacial surface of the Steyr-Glacier. This location is probably a preservation of a Riss-Retreat-Stade.

The two-periods-theory of the Würmian Glaciation you can even find in the surrounding periglacial valleys of Hintertambergau and the Teichl-Area. There you can see two sandur-levels (Hauptflur = Niederterrasse, Zwischenflur) that consist of two completely different fluvioglacial materials. The Hauptflur is a series which mainly consist of coarse-gravel forming a Nagelfluh (this is an initial stage of a conglomerate): The gravels of the Zwischenflur are in comparison to the Hauptflur of about double the diameter and unconglomerated. The Zwischenflur ist propably a parallelism to the New Push Stade. This new fluvioglacial series are situated (the accumulation is only 4–7 m) within the High Glacial Formation, which had only been partly eroded (before the New Push to a certain extent: erosion not to the valley-bottom only about 15–20 meters). In the area of the Teichl/Steyr-junction you can find S Pernkopf a Pre-Würmian endmoraine (propably a Riss-Retreat-Stade) which is situated 20 meters above the Hauptflur.

1. Einleitung

Die großangelegte inneralpine Senkungszone von Windischgarsten–Stoder erregte, ähnlich wie das auf der anderen Seite des Toten Gebirges gelegene Hochbecken von Bad Mitterndorf, stets das Interesse von Geomorphologen. Beiden inneralpinen Senkungszone ist eine zur Großformung widersprechende Hydrographie eigen: die Entwässerung geht quer über die E-W-verlaufende Senkungszone ohne einen einheitlichen Flußknoten hinweg. Die Entstehung der Durchbrüche der Steyr (Stoder–Tambergau) oder Pießling verursachen bei den Geomorphologen ähnliches Kopfzerbrechen wie der Salza-Durchbruch am Beispiel des Bad Mitterndorfer Beckens. Die Deutung der beiden Senkungszone als ehemalige (tertiäre) inneralpine Poljenanlagen mit ursprünglich unterirdischer konsequenter Entwässerung zum Hauptvorfluter liegt nahe; freilich läßt sich ein Salza- oder Steyr-Durchbruch als eingestürztes Höhlensystem heute kaum mehr rekonstruieren, zumal beide Durchbrüche im Quartär von Gletschern durchflossen wurden.

Es nimmt nicht wunder, wenn wir von der großen Eisüberdeckung des Mitterndorfer Beckens absehen, daß der ähnliche physiognomische Aufbau der beiden Becken am Rand des Toten-Gebirge-Massivs, unweit des Ennstales gelegen, große Parallelen im Quartär bei der Entstehung des lokalen Eisstromnetzes brachte. Die hohe Gebirgsumrahmung bedingte die Ausbildung großer Lokalgletscher, die bis zum Talboden vorstießen, und auch der Ennsgletscher beschickte beide Becken über Übergänge mit seinen Eismassen (das zum Gesamteisstromnetz zentraler gelegene Becken von Mitterndorf entsprechend mehr). Dieses großmorphologische und glazialmorphologische Grundkonzept war Mitte des vorigen Jahrhunderts in groben Grundzügen bekannt und kam in den ersten diesbezüglichen Arbeiten von A. BÖHM 1885 und A. PENCK 1909 bereits zur Anwendung. Beide waren Physiogeographen, die stets ein Auge auf die Gesamt-Relief-Konfiguration gerichtet hatten. Eine auf das Gebiet lokal eingehende Kartierung kam aber nicht zustande. So ist bis heute die genaue Ausdehnung der Vereisung unbekannt (A. PENCK hielt die mächtigen Moränenwälle im SE Vorderstoder für Endmoränen eines Steyr-Talglatschers, F. ZWITTKOVITS 1963; 60 hielt die mächtigen Moränenwälle, die sich im N Gleinkersee Richtung Roßleithen hinziehen, für Lokalmoränen und schreibt daher, daß es unmöglich ist, eine genaue Ausdehnung des Talglatschers zu rekonstruieren). A. BÖHM beschränkt sich auf eine punktuelle Beschreibung der beobachteten Materialien und auch A. PENCK kommt in seiner groß angelegten Übersichtskartierung über die Beschreibung von Schlüsselstellen und die Erläuterung der Zusammenhänge i. A. nicht hinaus. Von geologischer Seite schenkte man zur damaligen Zeit (auch noch unter G. GEYER, 1913) dem Quartär kaum Beachtung; zu sehr war man mit der Festgesteinsforschung beschäftigt. Die geologischen Spezialkarten

1 : 75.000 (Zone 15 Kol. X sowie Zone 14 Kol. X) sind im Raum der Teichl-Mündung, Loigistal-Vorderstoder, Schweizersberg, Girerkogel N Rading und Gleinkersee-Spital in der Abgrenzung der Quartärauflage äußerst unzuverlässig. Mächtige Moränenauflagen werden immer wieder als Gosau-Mergel und Sandsteine ausgeschieden. Ganz anders zeigt sich dem Kartierenden die östlich anschließende Geologische Spezialkarte (Admont, Zone 15 Kol. XI) aus dem Jahre 1933, bei der sich O. AMPFERER um eine genaue Abgrenzung des Quartärs bemühte und die entsprechend dem Maßstab und der damals nur in Schraffenkarten vorliegenden topographischen Grundlage kaum genauer ausfallen konnte. Sie war dem Verfasser eine brauchbare Hilfe. Die besagten geologischen Spezialkarten sind die einzigen Grundlagen, auf die man zurückgreifen konnte: die Arbeit von F. ZWITTKOVITS (1963; 40–74) bringt für das Quartär wenig Neues und zeigt deutlich, daß die Abgrenzung (s. Tafel VIII) weitgehend aus den bestehenden Spezialkarten übernommen wurde. Aus dem Jahre 1970 stammt ein Neukartierungsbericht von S. PREY (1971; A 58–60), der einiges Augenmerk auch den pleistozänen Bildungen widmete. Seither liegen keine weiteren, das Gebiet betreffende quartärgeologischen Veröffentlichungen vor. Eine schriftliche Anfrage an die Geologische Bundesanstalt Wien ergab keine weiteren Hinweise (Nachricht Nr. 1194–1978/07/11).

Das vorliegende Gebiet erweist sich demnach zum guten Teil in einem Kartierungszustand, der auf Arbeiten der k. u. k. Geolog. Reichsanstalt zurückgeht. Der Verfasser entschloß sich daher die 1976 kartierten Schlüsselstellen, die bereits eine wesentliche Interpretationserweiterung zeigten, 1978 zu einer Gesamtkartierung (Basis: M 1 : 25.000) zusammenzufassen. Eine große Kartierungshilfe waren die zahlreichen neu angelegten Forstaufschließungswege sowie auf Blatt ÖK 99 die große Verlässlichkeit der Festgesteinsabgrenzung von O. AMPFERER. Ohne diese Infrastruktur hätte die Kartierung im letzten Jahr nicht abgeschlossen werden können. Die Umgebung dieses Raumes ist kartierungsmäßig wesentlich besser aufgeschlossen: es ist dies vor allem ein Verdienst von D. v. HUSEN (1968 und 1975).

2. Die allochthone Vereisung des Beckens von Windischgarsten

2.1. Der Raum Pyhrnpaß–Wurzer Alm–Spital a. P.–Pyhrgasgatterl–Bosruck

Im Raum Pyhrnpaß waren keine deutlichen Eisrandmarken aufzufinden. Auf der Schmiedalm findet sich in 1305 m ein durch Kryoplanation beeinflusster Wall, der leider wenig aufgeschlossen ist und daher noch mit einem Fragezeichen versehen wurde. Soweit man aus der Anordnung der Lesesteine herausfinden konnte, dürfte es sich um eine Ufermoräne handeln. Die Höhenlage würde recht gut in die von D. v. HUSEN (1968; Abb. 2) allgemein konstatierte Ennsgletscher-Oberfläche von 1300 m für diesen Raum passen. Der gut ernährte Teichl-Gletscher (Wurzer Alm 1370 m) stürzte demnach keinesfalls Richtung Pyhrnpaß ab, er legte sich auf die Ferneis-Oberfläche mehr oder weniger darauf. Die in der Spezialkarte eingetragene größere Moränenansammlung Richtung Hintersteinermoos erwies sich als unrichtig. Eine neu erbaute Forstaufschließungsstraße (1120 m, NW Draxlanger) zeigt Tonschiefer, der bis zu 2 m unter der Oberfläche zu kolluvialem Lehm verwittert ist. Vereinzelt auf diesen vom Hangenden herabgeglittene Kalkgerölle dürften jene Mißdeutung bewirkt haben. Durch den jüngsten Standseilbahnbau ist die Linie Wurzer

Alm-Talstation gut aufgeschlossen. Sie zeigt in der unteren Hälfte mächtige spätglaziale Moränenansammlungen, verursacht durch den vom Warscheneck über die Wurzer Alm herabgeglittenen Teichl-Gletscher. Die obere Hälfte ist vor allem von Schutt erfüllt, der in mächtigen Strömen vom Wurzener Kampl denudativ abgelagert wurde. Eine eindrucksvolle Bergsturzlandschaft mit Blöcken in Einfamilienhausgröße zeigt sich „In der Höll“, wobei das Hauptabrißgebiet die Stubwieswipfelwand darstellt; vereinzelte Großblöcke dürften auch von der glazial unterschrittenen Schwarzeckwand stammen.

Das Pyhrntal (Teichtal zwischen der Wurzer Alm-Talstation/Pflegerteich und Spital a. P.) ist besonders reich an Bergsturz-Depots, verursacht durch zahlreiche Gesteinsabrisse aus der Westwand, wobei es eher danach aussieht, daß nicht Gleitungen en bloc vorherrschen, sondern eher Abgrusungen und Schuttströme in kleinen, aber postglazial ständig anhaltenden Massenbewegungen. Dies gilt zu einem geringeren Ausmaße auch für die Bosruck-Wand SE Pflegerteich. Die Karte differenziert zwischen Hangschuttströmen, Blockwerk- und Geröllkumulierung sowie einer Bergsturzmasse mit Großblöcken. Die jeweils dazugehörigen Abrißnischen finden sich E Schmiedalm, N Lofermauern, Mittagsmauer und in der Schwarzenbergwand. Das bedeutendste Depot liegt im Raum St. Leonhard, wobei die Möglichkeit einer spätglazialen Anschoppung als Blockmoräne offenbleibt. Die in der Spezialkarte als Schiefer eingetragene Basis der Pyhrntal-Westflanke dürfte in etwa den Tatsachen entsprechen und unterlagert die vom Hangenden herabgeglittenen Gesteinsmassen. Fehlende Güterwege erschweren die Feldkartierung. Man kann damit rechnen, daß der in Kürze einsetzende Pyhrn-Autobahnbau einen guten Einblick in die Basis der Pyhrntal-Westflanke gewähren wird. Daß in der Pyhrntal-Furche keine Ufermoränengürtel anzutreffen waren, war auf Grund der Eiseinengung und der Steilheit der Hänge zu erwarten. Die einzige Stelle, von der sich der Autor möglicherweise etwas versprach, war die Hangleiste NNE Schmiedalm (Kluftwald): es konnten aber keine weiteren Zeugen ausgemacht werden. Um welche Würm-Endmoränen es sich in der Übersichtskartierung laut Tafel VIII von F. ZWITTKOVITS (1963; 74 f.) handelt, mußte unbeantwortet bleiben. Die aktive postglaziale Hangentwicklung zerstörte offenbar jene wenigen Zeugen von Ufermoränen, die vielleicht nach dem Eisrückgang da und dort vorhanden waren. Heute zeigen sich die Hänge zu beiden Seiten des Pyhrntales weitgehend stabil, wobei die geschlossene Waldbedeckung maßgeblichen Anteil hat. Aktualmorphologische Zonen finden sich lediglich am Fuße der Wände (Bosruck-Mauer, Lofermauern, Mittagsmauer), wobei einzelne Blöcke tief in den Wald vorstoßen.

Im östlich anschließenden Klammbach-Tal ändert sich die glazialmorphologische Situation schlagartig. Ein guter Teil dieses, zum Eisstrom in Sackgassenfunktion befindlichen Tales ist nun von mächtigen Moränen-Ansammlungen bestimmt. Dies betrifft auch Stellen wie das Pyhrngasgatterl (einschließlich der außerhalb der Kartierungsgrenze liegenden Fortsetzung im SE), deren mächtige Lokalmoränenansammlung man nur sehr schwer erklären kann. Hauptliefergebiet war wohl das Kargebiet zwischen Gr. Pyhrngas und Scheiblingstein. Die große Moränenmaterialanschoppung wird nur zu erklären sein, daß in diesem Raum der hochglaziale Ennsgletscher noch die 1200-m-Marke erreichte. Ein Reiß-Ennsgletscher hat das Pyhrngasgatterl sicherlich überflossen. Der durch den Arlingalm-Güterweg gut aufgeschlossene Hang N Karleck zeigt eine mächtige Hangverkleidung, die, wenn es ein zuordnendes Einzugsgebiet gäbe, vom Aufschluß-Habitus durchaus auch als Lokalmoräne zu verstehen wäre. Im Fall Mausmayralm gibt es ein Hintergehänge, das eine mächtige Lokalmoränenanschoppung erlaubte, unterstützt durch den Gegenstau des hier in ca. 1200 m

Höhe endenden hochglazialen Pyhrngletschers. Im Bereich des Ochsenwaldalmbodens liegt eine sehr schöne hochglaziale Endmoränensituation vor (Abb. 1 a, b). Die Flur, auf der die Hütte steht, besteht aus Schluffen, die einer Eisrandlacken-Fazies entsprechen, wobei die von der Arlingalm herunterkommenden Gerinne bzw. transportierten Gerölle eine reine Bänderschlufterwicklung nicht erlaubt haben. Westlich dieser Flur beginnt dann ein riesiger, durchschnittlich 80 m hoher Endmoränenwall, der durch Kryoplanation und Vieh-



Abb. 1 a: Blick vom Hang SW Bosruckhütte Richtung Ochsenwaldalm. Die Hütte steht auf der schluffigen Flur der Eisrandlackenfazies; dahinter die mächtige hochglaziale Endmoränenwallanlage (siehe Abb. 1 b). Im Hintergrund das Stubwieswipfelplateau des östlichen Warschenecks.



Abb. 1 b: Die zu Abb. 1 a umgekehrte Blickrichtung zum Moränenwall, der das Klamm bach-Hochtal absperrt, nun vom Zungenbecken der seitlichen Einlappung des Pyhrn-Ferneises aus gesehen. So mächtige Moränenwälle konnten sich nur in Sackgassenfunktion bilden.

gangln sowie dem Klamm bach-Durchbruch etwas beeinflußt ist. Reste finden sich auch noch nördlich des Baches an der Lugkogel-Flanke. Die Hauptmasse der Geschiebe dieses mächtigen Moränenwalls hat gegenüber den Pyhr gasgatterl-Geschieben einen deutlich größeren Rundungsgrad, obwohl offenbar viel Material von der Bosruckwand mittransportiert wurde. Vereinzelt finden sich exotische Geschiebe. Als Abschluß dieser sehr schönen glazialen Serie zeigt sich Richtung Stiftsreut und Wirtsreut eine ausgedehnte schluffige Grundmoränenlandschaft, die diesem kleinen Seitental-Zungenbecken entspricht.

2.2. Das Gebiet östlich der Edelbach-Furche

Es handelt sich hier um das Gebiet, das von O. AMPFERER in der Spezialkarte in der Festgesteinsabgrenzung, wie sich herausstellte, sehr gewissenhaft kartiert wurde. Als einzige von O. AMPFERER nicht gefundene Moränen-Situation konnte vom Verfasser die Endmoränenwallanlage in 1010 m W Sonnleitner-Reut als wesentliche hochglaziale Eisrandmarke ausfindig gemacht werden. Die übrigen Moränenvorkommen sind, so genau es eben in einer Schraffenkarte möglich war, auch von O. AMPFERER konstatiert.

Eine überaus mächtige Moränenentwicklung liegt im Hasenberg-Finstertalgebiet vor. Der vom Großen Pyhr gas herabkommende Finstertalgletscher stieß in ca. 1000 m auf die Pyhrngletschermasse, die durch die Endmoränenwallanlage SE Korner und die oben erwähnte neu entdeckte Endmoräne W Sonnleitner Reut eindeutig identifiziert ist. Der Hasenberg-Forstaufschließungsweg (die direkte, in der Karte eingezeichnete Verbindung zum Finstertal wurde aufgelassen: heute führt eine neuerrichtete Schleife über Sonnleitner Reut) zeigt sehr deutlich den Übergang der Moränen, die dem Hauptgletscher zuzuordnen sind (die Geschiebe sind auffallend gut gerundet in einer sandigen Matrix) zu den Lokalgletscher-Moränen, die sich ab der 1000-m-Höhenmarke mit deutlich kantigeren Geschiebean teilen in einer kiesigen Matrix von den Ferneis-Moränen abgrenzen. Die 800-m-Flur E Gasthof Grünau ist eine sandig-kiesige Eisrandentwicklung eines Rückzugsstandes.

Die wichtige hochglaziale Marke W Sonnleitner Reut (1010 m) läßt sich unterhalb der Rodungsinsel des Gasthofs Pyhr gasblick nicht verfolgen, der Hang war offensichtlich zu steil. Hier setzen die Moränen gut 100 m unterhalb der hochglazial zu erwartenden Marke auf den Rodungsinseln Vorleiten, Hochbrandner und Pramfeld ein; sie sind vielleicht Moränenauflagen eines neuerlichen jüngeren Vorstoßes, der an anderer Stelle viel genauer verfolgt werden konnte. Erst an der Pyhr gasblick-Straße kann man die Moränenverkleidung wieder bis 960 m verfolgen. Von der Geomorphologie her zeigen sich hier einige Wallformen, die nicht genauer aufgeschlossen sind. Da aber ein Herauspräparieren durch Gerinne der Oberweng-Flanke (es fehlt ein nennenswertes Einzugsgebiet) zur Formung dieser Wälle nicht ausreicht, wurde diese Konfiguration, die sicherlich im unteren Teil fluviatil beeinflußt wurde, in der Karte als Wallform berücksichtigt. Das anschließende Gebiet wird glazialmorphologisch sehr unübersichtlich, da nun die hochglaziale Moränenentwicklung von zwei größeren Lokalgletschern beeinflußt wird (Goslitzbach- und Winklbachgletscher). Sie sind sicherlich die Hauptlieferanten der großen Moränenmaterialansammlung im Raum Fahrenberg. Die in der Karte als Tillit ausgeschiedenen Festgesteinsüberdeckungen zeigen an, daß diese Materialien älter als Würm sein dürften (Riß?) und die beiden Lokalgletscher einmal sogar aus ihren Talungen überflossen. Die von O. AMPFERER als Breccie ausgeschiedenen Streifen (NE Sonnleitner Reut, Unterrannerreut und E Winkl, z. T. allochthone

Auflagen auf Tongesteinen) sind nach Ansicht des Verfassers als Tillite zu interpretieren, die diesen überflossenen Lokalglutschern zuzuordnen sind. Als Breccie bzw. autochthone Schuttauflage müßte sich ein zuzuordnendes Hintergehänge finden lassen, das hier gänzlich fehlt.

Wenn wir die bislang rekonstruierte Ostabdachung des hochglazialen Pyhrngletschers miteinbeziehen (Ochsenwaldalm 1160 m, W Sonnleitner Reut 1010 m, Oberweng 960 m), so wäre im Raum Mitterweng eine Endmoräne in ca. 810 m zu erwarten. Tatsächlich steht Gütl am Pichl auf einem geringmächtigen Endmoränenwall, der als schluffige Schottermoräne ausgebildet ist. Östlich und westlich der Wallform beginnt sofort der Schiefer. Der in der ÖK 99 eingezeichnete aufgelassene Aufschluß NE Gütl am Pichl zeigt keinerlei Moränenmaterial und erreicht nach wenigen Metern Tiefe das Anstehende. Im Raum Mattersriegel finden sich zwei weitere Moränenreste. Die nächsten Moränenmarken plombieren das Relief zu beiden Seiten des Froatgrabens (im E ziemlich mächtig). Sie passen mit der 760-m-Obergrenze sehr gut in das Gesamtabdachungsverhältnis. Eine sehr schön erhalten gebliebene hochglaziale Endmoränensituation zeigt sich bei der Ausbuchtung des Pyhrngletschers ins Dambachtal, wo im Bereich Windhag sowie jenseits des Höllbaches (am Fuße der Muttlings-Materialeisbahn) sich ein 60 m hoher Endmoränenwall angeschoppt hat. Sein First liegt in 740 m Höhe. E Rosenau stoßen wir wieder auf eine Moränenanlage großer Mächtigkeit. Es ist der Dambachgletscher, der im Laglalm-Kar, dem größten Kar der Haller Mauern, ein gutes Nährgebiet hatte und an seinem Ende, noch vor Rosenau, mindestens fünf Moränenwallgenerationen anschoppte. Die dicht gepackten Geschiebe haben für einen Lokalgletscher einen beachtlichen Rundungsgrad. Im Dambachtal selbst finden sich nur mehr im hinteren Bereich an der Forstaufschließungsstraße, die über Leopolden und Schwarzkogel Richtung Winkl führt, an der westlichen Flanke sowie gegenüber (auf der Inselbacheralm) Seitenmoränenreste. Die großen Murenkegel im Dambachtal bestehen sicherlich zu einem guten Teil aus den lateralglazial gebildeten ehemaligen Staukörper-Materialien, die offenbar im Postglazial fein säuberlich ausgeräumt wurden. Der gleiche Effekt zeigt sich im benachbarten Winkler Tal. Hier liegen an der Südflanke Seitenmoränen, wobei die mächtige Moränenansammlung W Pramkogelhütte, dadurch, daß eine tillitartige Verfestigung sowie ein Hinaufreichen bis über 1100 m vorliegt, eher einem präwürmzeitlichen Stand zuzuordnen ist.

Zusammenfassend muß man feststellen, daß die Kartierung der Moränen im E der Edlbachfurche sehr genaue hochglaziale Eisrandmarken lieferte, die ein sehr schönes Abdachungsverhältnis ergeben. Für den Glazialmorphologen nicht ganz einsichtig sind die auch seitlich recht scharfen Abgrenzungen zum Festgestein, insbesondere bei den Schiefen. Sanfte, kontinuierliche Übergänge mit einer allmählich abnehmenden Geschiebestreu sind selten. Auf größeren Hangneigungen fehlen Moränen gänzlich, sofern sie nicht tillitartig verfestigt sind. Es scheint, daß die an der Oberfläche tiefgründig verwitternden Schiefer besonders mobile solifluidale Unterlagen ergaben, die auch die von der linearen Erosion verschonten Moränenauflagen flächenmäßig erfaßten und in die postglazial aufgefüllten Talungen wandern ließen. Der zwischen dem Edlbach und dem Teichl-Bach gelegene Mitterberg der Gleinkerau ist das eindrucksvollste Beispiel. Flächenhafte Moränenüberzüge fehlen hier gänzlich, sogar Erratika sind selten. Warum hier in Sporn-, Rückfallkuppen- und Hangleistensituationen auch wenig allochthones Material zu finden ist, muß unbeantwortet bleiben. Einen gewissen negativen Einfluß wird auch die Frontstellung des Wurberges bewirkt haben, der vom Pyhrngletscher nur mehr geringmächtig überflossen wurde.

Im Lee des Garstner Ecks gibt es hingegen eine mächtige Grundmoränenaufgabe, die sich bis Windischgarsten hinzieht.

2.3. Das Gebiet westlich der Edlbach-Furche bis zur Pießling

Dieses Gebiet beherbergt einige der schönsten Zeugen der eiszeitlichen Hinterlassenschaft des inneralpinen Ostalpenraumes. Endmoränen, mit z. T. noch spitzen Firsten und in einigen Zehner Meter Mächtigkeit, lassen sich nahezu die gesamte Westflanke der Pyhrn-Ferneismasse entlang verfolgen. Wenn wir uns fragen, warum die Moränengürtel hier mächtiger und geschlossener vorliegen als an der östlichen Ferneisflanke, so ist das größere kalkalpine Hinterland und die geringere Zerfurchung durch Sekundärtäler dafür verantwortlich zu machen. Wenn Sekundärtäler auftreten, dann sind sie im Gegensatz zum Osten alle Hochtäler (Teichl/Wurzer Alm, Rosental, Seetal). Das östliche Warscheneck-Gebiet war vor allem über das Teichl-Hochtal (Wurzer Alm) ein großer Geschiebelieferant. Die Materialien lagerten sich an der linken Ferneismasse an, wo sie lateralglazial mitgeführt wurden. Ein Anstauen als Seitenmoräne konnte erst nach der Pyhrntal-Engstelle erfolgen, sobald sich das Ferneis im Becken von Windischgarsten ausbreiten konnte. Tatsächlich beginnen ab Aibreith (2 km NW Spital a. P.) in 920 m Höhe Moränen die Hangschrägentwicklung der östlichen Seespitz-Mauern abzulösen, die sich bald zu einem mächtigen, vom Hintergehänge sich abhebenden Wall formen. Der höchste Scheitel liegt genau in 900 m – eine hochglaziale Eisrandmarke, die sehr gut zum östlichen Gegenüber im Raum Oberweng paßt (Wall NE Sonnleiten: 880 m). Die Materialien sind fast ausschließlich eng gepackte, kantengerundete Dachsteinkalk-Geschiebe in Dezimetergröße. Diese mächtige Wallanlage, die sich Richtung Gleinkersee hinzieht, ist durch eine gerade in Bau befindliche Forstaufschließungsstraße (Aibreith–Gleinkersee/Straßenkehre) hervorragend aufgeschlossen – sie wurde in der Karte ergänzt – und ist als glazialmorphologisches Schulbeispiel bei Exkursionen zu empfehlen. Im N des Gleinkersees ist beim Eingang des Seebach-Durchbruchs durch die junge Parkplatz-Erweiterung der Wall sehr gut aufgeschlossen (Abb. 2), und man darf hoffen, daß der lehrreiche Aufschluß nicht sobald rekultiviert wird. Er widerlegt eindeutig die Auffassung von F. ZWITTKOVITS (1963; 60 und Tafel VIII), daß die mächtigen Wallanlagen N Gleinkersee vom Gleinkersee-Gletscher stammen. Der Aufschluß läßt deutlich die hochglaziale Eisrandentwicklung durch das Andeuten einer Schüttrichtung erkennen, die zum Gleinkersee hin gerichtet ist. Man sieht hier aus der Tatsache, daß exotische Geschiebe fehlen, sehr deutlich, daß dies noch kein Grund ist, einen Moränenwall als lokal einzustufen. Der Rundungsgrad der Geschiebe hat, wie auch aus Abb. 2 entnommen werden kann, mit wachsender Entfernung vom seitlichen Zuliefergebiet bereits beachtlich zugenommen und ist gleichfalls ein Hinweis, daß diese Materialien einer Lokalmoräne nicht entsprechen. Jenseits des Seebach-Durchbruchs setzt sich der hochglaziale Wall bei den Wochenendhäusern N Tommerl Richtung Pießling-Ursprung fort, wo er von den Pießling-Karstwässern unterbrochen wurde. Wie G. GEYER in der Spezialkarte hier Gosau eintragen konnte ist unerklärlich. Bei der Koglerhütte erreicht der First der Moräne noch die 800-m-Marke, eine Höhe, die die Ferneismasse am Aufsprall gegen den 1,5 km entfernten Schweizersberg ebenfalls erlangte. Die hochglaziale Auslappung Richtung Vorderstoder ist dadurch, daß der Retschitzbach postglazial viel ausräumte, nicht eindeutig zu erkennen: so wurde die Kernhof-Moränenaufgabe durch das Auffinden



Abb. 2: Aufschluß des hochglazialen Endmoränengürtels beim Parkplatz Gleinkersee, Blickrichtung E. Die Eisrandentwicklung zeigt deutlich einfallende Schichten, die zum Gleinkersee hin gerichtet sind. Die Materialien gehören so nachweislich zum Pyhrn-Ferneis und nicht zum Gleinkersee-Lokalgletscher.

von fremden Geschieben dem „Ferneis“ zugeordnet, die Moränenauflage Michl im Hof (800 m) dadurch, daß solche fehlen, nicht näher definiert. Für eine Lokalmoräne sind die Geschiebe nach Ansicht des Kartierenden zu sehr zugerundet.

Am Schweizersberg hat der Rundungsgrad der Geschiebe bereits ein Stadium erreicht, daß man im Bereich S Stummer von einer Schottermoräne sprechen kann. Diese Eisstaukörper, die keinen rechten First erkennen lassen, sind gänzlich unverfestigt und in der bisher buntesten Zusammensetzung (Abb. 3 a, b). Es fällt auf, daß im Bereich Gschwandt die sandig-kiesige Matrix im Verhältnis zu den gerundeten Geschieben zunimmt. Gewisse Ansätze von Wallformen lassen sich am Schweizersberg erkennen: es läßt sich aber schwer abschätzen, inwieweit die durch Ackerbau (früher noch viel intensiver als heute) genutzte Moränenauflage nicht nur einer natürlichen Kryoplanation, sondern auch einer Einebnung durch den Menschen ausgesetzt war. Es zeigt sich, daß der Mensch nicht nur die kleinklimatische günstige Südauslage, sondern auch die fruchtbareren sandig-kiesigen Moränenböden zu nutzen verstand: just dort, wo der unterlagernde Schiefer zutage tritt, hat der Mensch den Wald stehengelassen. Dadurch, daß die allochthone Auflage sich von der Schiefer-Basis am Schweizersberg so schön abhebt, ist dieses Gebiet für die glazialmorphologische Lehre ein besonders geeignetes Exkursionsgebiet. Die höchsten Kuppen des Schweizersberges (Abb. 4) sowie die NW-Abdachung sind vollkommen frei von fremden Geschieben. Hier zeigt sich wieder das Prinzip, daß sich auf dem geneigten Schiefer eine allochthone Lockergesteinsauflage nicht hält – im Bereich Stummer/Berger muß dieser vom hochglazialen Eis überflossen worden sein. Wenn auch hier (wie beim Mitterberg der Gleinkerau vermutet) durch den „Lee-Effekt“ Geschiebe jenseits der Front fehlen, so beweist der mächtige Moränenwall WSW Eckbauer die hochglaziale Ferneis-Einlappung über Pießling (Abb. 6).



Abb. 3 a/b: Unverfestigte hochglaziale Moränenauflage am Schweizersberg bei Gschwandt (780 m), die beweist, daß die hochglaziale Grenze hier noch die 800-m-Marke erreichte. Bild 3 b zeigt von der sandig-kiesigen Matrix aussortierte Geschiebeanteile mit beachtlichem Rundungsgrad. Exotische Geschiebe fehlten; die Petrovarianz ist mit der Gesteinswelt des Beckens von Windischgarsten in Einklang zu bringen.



Abb. 4: Blick über die hochglaziale Eisrandentwicklung am Schweizersberg zum Gehöft Stummer. Erst die im Hintergrund gelegenen Kuppen sind aus anstehendem Schiefer aufgebaut und beweisen in der dazwischenliegenden Einsattelung, daß hier der Schweizersberg vom hochglazialen Eis noch gerade überflossen wurde. Deutliche Wallsituationen fehlen.

Die hier geradezu als Schulbeispiel zu rekonstruierende hochglaziale Grenze der westlichen Ferneis-Bucht erhält aber ihren besonderen Akzent durch einen zweiten inneren Moränengürtel, der sich ziemlich geschlossen verfolgen läßt und (von S nach N) 90 bis 120 m unterhalb des hochglazialen Wallgürtels zu liegen kommt. Dieser neuerliche Vorstoß zeigt sich als Wallanlage ab der oberen Kehre der Gleinkersee-Straße. Der Seebach durchfließt demnach ein sehr gediegenes Moränengelände: zuerst durchbricht er den hochglazialen Hauptwall und wird dann vom inneren Wallgürtel nach NW abgelenkt, der sich in zwei hintereinander geschaltete Wälle gliedert (in der Karte nicht extra ausgeschieden). Der Bach kommt zwischen den beiden Wallgenerationen des neuerlichen Vorstoßes zu liegen. Es sind wunderbare Exemplare einer überlieferten eiszeitlichen Hinterlassenschaft mit Firsten, deren Zuspitzung den schönsten hochalpinen rezenten Wallformationen kaum nachstehen. Hier fragt sich der Geomorphologe, wo die postglazialen kryoplanatorischen Kräfte geblieben sind. Beim Wanderwegkreuz (W Erlerkapelle) durchbricht schließlich der Seebach den innersten Wall Richtung N. Der Richtung Roßleithen führende Weg bleibt zwischen den beiden Wällen. Dieser innere Wallgürtel wird vor Roßleithen von einem weiteren Gerinne durchbrochen, biegt noch vor der Pießling Richtung N um und zieht sich über den flachen Wall Kote 706 (mit einem nach NW vorgelagerten Sander-Vorfeld, das, wie sich an Prallhängen der Pießling zeigt, einer Schieferplatte geringmächtig aufliegt) Richtung Schweizersberg, wo er als Staukörper bis Gallbrunn zu verfolgen ist. Nach einer Unterbrechung durch zwei Quellabflüsse, die ihr Wasser von der Speicherfähigkeit der hochglazialen Schweizersberg-Auflage beziehen und in 740 m im anstehenden Schiefer ihren Vorfluter haben, setzt sich der innere Wallgürtel im Staukörper bei Wahlführer (nahe Transformator) fort. Auf dem steilen Gelände zwischen Berger und der Dambach-Mündung hat sich die Quartärauflage nicht halten können. Wie sich im nächsten Abschnitt zeigen wird, findet dieser innere Moränengürtel eines neuerlichen ausgedehnten Vorstoßes im Teilbecken von Windischgarsten-Rading eine besonders eindrucksvolle Fortsetzung – mächtige talabsperrende Wallkörper, die A. PENCK (1909; 205-Tafel), aber auch noch F. ZWITTKOVITS (1963; Tafel VIII) für das hochglaziale Gletscherende hielten. Die innerhalb des inneren Wallgürtels gelegenen Grundmoränen und Eisrandbildungen des glazialen Zerfallgebiets sind durch einen hohen Anteil einer sandigen Matrix charakterisiert. Die reichliche Ackerbautätigkeit läßt kaum Aufschlüsse entstehen – auch aus der Befragung von Bauern über Kelleraushübe kann man kaum Genaueres erfahren. Die feldkartierungsmäßig angesetzte Festgesteinsabgrenzung könnte zur Teichl hin da und dort durch neue Aufschlußtätigkeit noch einer Korrektur unterzogen werden. Der Kartierende schuf sich dahingehend Richtlinien, daß lehmige Böden, die kolluvial aufgefaßt wurden, als Festgestein (Schiefer) ausgeschieden wurden.

2.4. Das Gebiet Windischgarsten–Rading bis zum Hinteren Rettenbach

Nördlich des Garstner Ecks beginnt, wenn wir die Talungen des Teichl- und Edlbachs als aufgefüllte Furchen bezeichnen, das eigentliche zentrale Zungenbecken mit zwei eigenartigen kegelförmigen Aufragungen als Mitterberge (Gunst 787 m und Kalvarienberg 667 m), die sich in der selektiven Eiserosion als Härtlinge erwiesen, wobei die steil einfallenden Karbonatgesteine des Gunst eine besondere Rolle spielten. Der Mitterberg der Gleinkerau zeigt mit seinen markanten Aufragungen (Wurberg und Garstner Eck) sehr

deutlich, daß auch ein gering metamorpher Schiefer sich der Eiserosion beachtlich entgegenstellt. Es ist nach jüngster Lehrmeinung auch bekannt, daß eine weit unter der Firnlinie abschmelzende Eismasse durch den Schmelzwasserreichtum (der z. T. unter hydrostatischem Druck steht) eher selektiv als ausbügelnd wirkt. Die lineare Anordnung der Teichl-Furche sowie der Edlbach-Furche spricht sehr dafür, daß hier tektonisch bedingte Lineamente vorliegen, an deren Schwächezonen der subaquatische Eiserosionsmechanismus selektiv arbeiten konnte.

Gleich nördlich des Garstner Ecks beginnt im Schutze der WSW-ESE-verlaufenden Barriere eine mächtige Grundmoränenlandschaft, die sich bis zum Dambach-Schwemmkegel hinzieht. Gut gerundete Geschiebe, meist helle Kalke oder Dolomite, liegen in einer sandig bis schluffigen Matrix. Es fällt auf – das gilt für das gesamte Becken –, daß Geschiebe aus Schiefermaterial nahezu fehlen, obwohl sie hier gesteinsmäßig eine dominierende Rolle spielen. Es hat den Anschein, daß diese geringmetamorphen Sand- und Tongesteine der Gosau beim Eistransport völlig zerrieben wurden und, wenn sie nicht als schluffiges Bindemittel an Moränenansammlungen gebunden sind, von den Schmelzwässern als feine Trübe deportiert wurden. Bei der mächtigen Moränenanhäufung beim Stummerhof ist eine spätglaziale Endmoränensituation nicht auszuschließen.

Neben diesen Grundmoränenkuppen zwischen Garstner Eck und dem Dambach-Schwemmkegel sind im zentralen Zungenbecken noch zwei weitere quartärgeologische Einheiten abzugrenzen. Zum einen der große Salzabach-Schwemmkegel von Mayrwinkel, der nach Rückzug des Eises vom inneren Moränengürtel die gesamte östliche Radingbucht ausfüllte, wobei zwei Rückzugs-Moränenwälle aus der fluviatilen Aufschüttung herausragen. Die NW des Kalvarienbergs errichtete Mülldeponie läßt heute keinen tiefer reichenden Einblick zu, wobei es den Anschein hat, daß hier ein weiterer Rückzugswall vorlag. Der Dambach selbst schuf einen breiten Schwemmkegel, der sich SW Windischgarsten in einem Halbrund von den Moränen, auf dem u. a. der Bahnhof steht, klar abgrenzt. Die Terrasse N Jörgl zeigt an, daß der Schwemmkegel hinter der Egglhof-Moräne etwas nach SE vorgriff und die postglaziale Bachverwilderung sich in dieser etwas einschneidet. Zwischen diesen Grundmoränenauftragungen und Schwemmkegelaufschüttungen blieben im Postglazial seichte Seen, die als biosedimentologische Zungenbeckenauffüllungen bis heute verlandeten. Es sind dies vor allem zwei größere Moorflächen im N und S des Dambach-Schwemmkegels (Mooswiesen Egglhof und Rading), auf denen auch Torf gestochen wurde. Ein guter Teil der Edlbach-Furche S Dörfel dürfte einer ähnlichen Verlandung entsprechen.

Die eindrucksvollsten glazialmorphologischen Formen zeigen sich – an Schulbeispielen dem Seebach-Gebiet kaum nachstehend – im peripheren Bereich dieses zentralen Zungenbeckens. Es sind dies wieder Zeugen eines äußeren und inneren Moränengürtels, die die Nordbegrenzung zweier markanter Stände der Pyhrn-Ferneismasse eindeutig rekonstruieren lassen.

Der innere Moränenwall einer neuerlichen prägnanten Vorstoßphase vor dem allgemein einsetzenden glazialen Zerfall (zeitlich vermutlich an der Wende Hochglazial/Spätglazial) findet seine Fortsetzung nach den Staukörpern Wahlführer (660 m) in der 2,5 km entfernten Endmoränen-Wallanlage NW Leeb, die die Rading-Bucht zusätzlich akzentuiert. Das Eis dieses neuerlichen Vorstoßes stieß dann an die steile Flanke des von einem Einschnitt Richtung Rettenbach getrennten Radingbergzuges, wo sich auch Moränenmaterial verfring und hinterließ auch am Fuß des Girkogels einen Eisstaukörper. Der markante

Gunst-Mitterberg (787 m) bewirkte nun eine Zerteilung des Eises, das so in zwei Lappen in die östliche und westliche Rading-Bucht vorzudringen genötigt war und im Schutz des Gunst-Berges eine mächtige Mittelmoränenserie hinterließ (Rumpelmayr) und den Staukörper Gschwandner bewirkte. Die Moränenansammlungen am Fuß des Sonnwendkogels sind, da die Moränenverkleidung stellenweise bis über den markierten Wanderweg (in 700 m) hinaufreicht, sicherlich auch auf herabgeglittenes hochglaziales Material zurückzuführen. Die gleiche Unsicherheit ergibt sich an der südlichen Flanke des Wurbauerkogels (E Windischgarsten), wo die Moränenverkleidung bis zur 700-m-Marke hinaufreicht; zu hoch für den neuen Hochstand, zu nieder für die hochglaziale Eisgrenze, die in der Endmoränensituation Windhag-Knirsch ja gesichert ist. Daß der Salzabach-Schwemmkegel im Mayrwinkel die glaziale Hinterlassenschaft ausräumte, ist selbstverständlich, es ist aber nicht leicht einzusehen, warum die nicht allzu steile westliche Wurbauerkogel-Flanke (gegenüber Kalvarienberg) nur am Hangfuß Moränenmaterial vermuten läßt, im übrigen das Anstehende bis zum Bad zu verfolgen ist. Von dieser einen Lücke abgesehen, ließ sich der innere Endmoränengürtel in diesem Gebiet geschlossen verfolgen und zeigte vor allem in der mächtigen Wall- und Staukörperanlage Rumpelmayr-Gschwandner sowie im großen Endmoränenwall NW Leeb eindrucksvoll, daß es sich hierbei nicht um einen gewöhnlichen hochstandnahen Rückzugshalt, sondern um eine prägnante Vorstoßperiode handelt (Abb. 5). Die Geschiebe der Moränen sind in allen Fällen gut gerundet, oft in einer schluffigen Matrix und können stellenweise als Schottermoräne angesprochen werden. Exotische Geschiebe konnten nicht gefunden werden.

Die überaus große glazialmorphologische Wertigkeit dieses Gebietes liegt in der Tatsache, daß auch der hochglaziale Eisrand überliefert ist. Das Pyhrn-Ferneis drang deutlich sichtbar über Pießling ein und hinterließ WSW Eckbauer eine mächtige Moränenwallan-



Abb. 5: Die Endmoränenwallanlage des „Inneren Wallgürtels“ am Nordfuß des Schweizerberges versperrt NW Teichbrücke/Leeb nahezu die gesamte Teichfurche. Die gewaltige Moränenanschoppung beweist, daß es sich hier, gut 3 km vom hochglazialen Gletscherende entfernt, um eine beträchtliche neuerliche Vorstoßphase handeln muß. Blick vom Schweizerberg/Gehöft Berger Richtung N.

lage (Abb. 6). Ein Rückzugswall zeigt sich NW Stückl. Im Teichtal zeigt sich, wie sehr das Hintergehänge für den Erhalt dieser eiszeitlichen Hinterlassenschaft maßgeblich ist. Während die linke Flanke nicht nur durch die drei Schmeißerkogel-Bäche, sondern auch S Gradau (die Tamberg-Straße hat hier östlich der alten eine neue Auffahrt, wodurch der Hang gut aufgeschlossen ist) völlig frei von fremden Geschieben ist, zeigt sich nördlich der Teichl bis zur Mündung des Ht. Rettenbaches ein ausgedehntes Endmoränen-Gelände. Der äußerste vorgeschobene Wall reicht bis zur Eisenbahnbrücke und wurde oberflächenmäßig möglicherweise durch den Bahnbau etwas beeinflusst. Die gegenüber dem inneren Moränengürtel gut 120 m höher gelegene Oberfläche des Ferneises bewirkte somit, daß sich die Endmoräne Stummergut gegenüber der Wallanlage NW Leeb um 4 km talauswärts vorschoben konnte; ein Betrag, der sehr gut in das Gesamtabdachungsverhältnis der Eismasse paßt.



Abb. 6: Die Endmoränenwall-Anlage SW Eckbauer entspricht der hochglazialen Einbuchtung der Pyhrn-Ferneismasse von der Teichlfurche aus ins Pießlingtal. Die Flur im Vordergrund ist ein Sandervorfeld eines Rückzughalts beim Gehöft Stückl. Blick von Stückl Richtung S.

Im W des Bahnhofs Pießling/Vorderstoder zeigen sich trotz Eisenbahnbau und Planation durch Ackerbau drei sanfte Wallsituationen in einem schönen Halbrund, wovon der äußerste der ausgeprägteste ist (Abb. 7). Auf dem zweiten steht nach einer Unterbrechung durch den Bahnkörper das Gehöft Zick, der dritte liegt beim Fußweg Richtung Hinterrettenbach. An der Radingberg-Flanke konnten sich keine Geschiebe halten, die Einbuchtung Richtung Rettenbach ist durch Geschiebe, die bis unterhalb Steinwendl hinaufreichen sowie durch eine Endmoräne 1 km W Rettenbach/Ort (sowie Rückzugswälle im Ort Rettenbach selbst) gut rekonstruierbar. Sehr wichtige hochglaziale Zeugen zeigen sich auf dem Girerkogel, der an seiner Südabdachung weitgehend von einer dicht gepackten Schottermoräne überdeckt ist, die bis 740 m hinaufreicht und als wichtiger Beweis dient, daß die auf dem 4 km SW entfernten 800-m-Schottermoränen auf dem Schweizersberg der hochglazialen Eisabdachung entsprechen. Sie waren für die Eisrandkartierung insoferne wichtig,



Abb. 7: Ein durch Kryoplanation und Ackerbautätigkeit stark eingebneter hochglazialer Rückzugsstand in der Teichl-Furche, der sich dennoch in einem deutlich erkennbaren Halbrund zeigt und dessen Wulst sich vom Standort der Aufnahme über die Hütte zur Eisenbahn hin zieht. Standort 300 m NW Bahnhof Pießling/Vorderstoder, Blickrichtung W. Im Hintergrund der Mitterberg des Lainberges.

da ab dem Girerkogel-Sonnwendkogel, der NW und NE Gschwandner vom Eis überflossen wurde, eine entsprechend auffindbare Eisobergrenze bis zum Endmoränenbereich Winhag-Knirsch durch die gedrückte Moränen-Obergrenze E Windischgarsten (über 700 m keine Geschiebe mehr) nicht mehr auffindbar war. Es ist nach Ansicht des Kartierenden jedenfalls unwahrscheinlich, daß die Barriere des Garstner Ecks (794 m), die nur mehr geringmächtig überflossen wurde, im E Windischgarsten die Eisoberfläche lokal so weit herabdrückte, während im weiter entfernten Girerkogel die Moränen bis 740 m hinaufreichten. Es hat sich auf Grund der Kartierung jedenfalls deutlich gezeigt, daß das zentrale Becken von Windischgarsten vollkommen von Ferneis erfüllt war und im N im Hochglazial bis zum Ht. Rettenbach reichte, eine Situation, die man glazialmorphologisch auf Grund der relativ starken Einengung der Ferneismasse in der Pyhrnpaß-Gegend kaum zugemutet hätte, zumal die Lokalgletscher Goslitz, Winkl- und Dambach mit der Ferneismasse gerade noch in Kontakt kamen, eine echte Unterstützung der Massenbilanz aber nicht mehr bedeuten konnten.

3. Die Lokalgletscherlandschaft zwischen Pießling und Steyr einschließlich der nördlichen Warscheneck-Abdachung

Großmorphologisch gesehen handelt es sich hier um eine Schwellenzone, die das Großbecken von Windischgarsten-Stoder in zwei Teile teilt. Es sieht so aus, daß das präglaziale Niveau des Großbeckens etwa in Höhe der Ramsebn (930 m) lag und bei der klimamorphologisch anderen Situation im Tertiär (Flächenerhaltung) einer Art inneralpinem Poljen-

boden entsprach. Die wesentlich tiefere Ausräumung des Windischgarstener Teilbeckens könnte damit erklärt werden, daß bei gleichzeitiger Höherschaltung der Alpen das vom Ennstal kommende Ferneis (aller Kaltzeiten) in erster Linie nur hier wirken konnte. Die im Beckenboden dominierenden Tongesteine hatten gegenüber der Umgebung aus Karbonatgestein sicherlich eine geringere morphologische Wertigkeit bei der Tiefenerosion der Ferneismasse. Ich möchte daher die Senkungszone Windischgarsten–Stoder aus genetischen Gründen nicht wie A. PENCK oder A. BÖHM in zwei voneinander unabhängige Becken gliedern. Die Übertiefung des Stodertales erfolgte eher linear denn beckenförmig, so daß mir großmorphologisch die Betrachtung als Gesamtbecken mit einer Schwellenzone im Bereich Vorderstoder günstig erscheint.

War das zentrale Becken von Windischgarsten durch die so zahlreich vorhandenen Zeugen eines Eisrandes geradezu ein Schulbeispiel für die Rekonstruktion einer inneralpin steckengebliebenen Ferneismasse, so steht die nördliche Warscheneck-Abdachung zwischen Pießling und Steyr an Lehrwert bzw. als „Locus typicus“ einer an das Eisstromnetz perialpin übergewandten Lokalvergletscherung nicht nach. Der Grund lag in der Ausbildung von schönen Karen, insbesondere Großkaren, die in der Tafel VIII von F. ZWITTKOVITS (1963) als Karttreppen schön stilisiert sind: die Signatur der glazialen Unterschneidung hätte aber im glazialen Depot-Gebiet nicht mehr weitergeführt werden dürfen. Das dargestellte glaziale Akkumulationsgebiet entspricht nicht den Tatsachen (ebenso die fälschliche Aufschrift Warscheneck im Gebiet der Tambergau und Haller Mauern im Gebiet des Sengengebirges) vor allem dadurch, daß ihm G. GEYER's Kartierung 1913 zugrunde gelegt wurde. Der falsch interpretierte Gleinkersee-Gletscher wurde im Abschnitt 2.2. bereits korrigiert – beginnen wir somit in der Reihenfolge von E nach W mit dem Pießling-Gletscher.

Kartierungsmäßig zerfällt der Pießling-Gletscher in zwei Lokalgletscher, die ihr Nährgebiet im Stofferkar und dem Grasseggeralm-Zwillingskar hatten. Der Stofferkar-Gletscher bekam NW der Dümmlerhütte ab 1300 m eine Eisunterstützung vom Gleinkersee-Gletscher, dessen Depot in einer vorwiegend schluffigen Moräne (Gebiet Tommerlalm–Roßleitenreith) vorliegt. Im N der Dümmlerhütte grenzt sich der Stofferkar-Gletscher durch einen schönen Blockmoränengürtel (Abb. 8) von der Gleinkersee-Überlappung ab. Am vorgeschobenen Dreieckshang der Riegleralm findet sich eine eigenartige Roterdebreccie, die sich über einige 100 m Höhendifferenz den Hang entlangzieht und durch die neue Forstaufschließungsstraße besser aufgeschlossen erscheint. Bemerkenswert ist, daß eine Gliederung der Breccie in Schichten zu bemerken war (Abb. 9), wobei die einzelnen Bänke durch purpurfarbene, kaum verfestigte Roterdehorizonte getrennt werden, die dem Hang entsprechend streichen und einfallen, also in situ erscheinen. G. GEYER 1913 hat sie auch bemerkt, der Verfasser möchte sie aber nicht mit gleicher Sicherheit als Gosau einordnen. Unter 1100 m ist die westliche glaziale Unterschneidung des Grasseggeralm-Gletschers nur zum geringeren Teil im Anstehenden erfolgt; wir treffen nun auf glazial unterschchnittene Steilhang-Bildungen einer zu Tillit verfestigten präwürmzeitlichen Moränenauflage, eine Erscheinung, die uns entlang der nördlichen Warscheneck-Abdachung bis zum Stodertal immer wieder entgegentritt. Dieser deutliche Unterschied jener verfestigten Moränenauflagen zu den unverfestigten Würm-Lokalgletschermoränen läßt den Schluß zu, daß die Tillitauflagen (die in der Karte besonders hervorgehoben wurden) der Rib-Kaltzeit oder noch älter zuzuordnen sind. Ein zusätzlicher Beweis, daß die oft auch nur in nagelfluhartigem Verfestigungsgrad ausgeschiedene Tillitaufgabe älter als Würm ist, zeigt sich in der stellenweise noch vorhandenen Roterdeauflage, deren Bildung nur einem Interglazial zugemutet



Abb. 8: Endmoräne des Stofferkar-Lokalgletschers (Pießling), der so mächtig war, daß er über die Talung ausufernte und diesen Blockmoränengürtel an der Ostflanke hinterließ. Standort 1320 m, 1 km NNW Dümmler-Hütte.



Abb. 9: Roterdebreccie-Generations, aufgeschlossen in 1000 m an der zur Tommerlalm neuerbauten Forstauschließungsstraße. Das Alter ist möglicherweise Gosau: erstaunlich sind hiebei die in situ erscheinenden Schichten von Roterdeauflagen, die sich hier unverfestigt erhalten haben. Die hier schwarz erscheinenden Lagen zeigen sich in Wirklichkeit in einem purpurfarbenem Rot.

werden kann und gleichzeitig ein Beweis ist, daß wechselfeuchte Terra-rossa-Bildungen im Interglazial möglich waren. Ein Pießling-Rißgletscher hat sich offenbar im Lee des Klammberges über Brunnstein bis in die Talung ergossen. Der würmzeitliche Pießling-Gletscher schob sich hingegen zwischen dem Präwaldsporn (an der Felswand sind erhaltene lateralglaziale Schmelzwasser-Evorsionen) und dem Klammberg Richtung Pießling-Ursprung, wobei der Karstfluß es nicht zuließ, daß sich ein größeres würmzeitliches Depot erhalten konnte. Hier liegt somit der Grund, daß einem relativ großen Nährgebiet quantitativ ein relativ geringes Akkumulationsgebiet gegenübersteht.

Gegen W folgt ein eigenständiger kleiner Lokalgletscher, dessen würmzeitliche Moräne bereits in 1060 m aufhört, aber dessen Barrierenstellung im Windhager-See ein kleines Zungenbecken hinterlassen hat. Das steile Gehänge S des Windhager-Sees besteht aus einem mächtigen Kiesfächer, wobei die gröberen Komponenten offensichtlich in größerer Höhe liegenblieben. Er ist jedenfalls eine glazio-fluviatile Entwicklung der sich zurückziehenden Gletscherzunge (Schichtung) und keinesfalls als Mure zu erklären. Ein älterer Windhager-Gletscher (Riß?) läßt sich hingegen bis in die Gegend Perleiten verfolgen, wobei in Kernreith ebenfalls ein kleines Zungenbecken vorlag. Eine kleine Vergletscherung gab es auch im westlich anschließenden Lagelsberg-Gletscher, wobei die größeren Blöcke sicherlich auch auf rein gravitative Vorgänge (Bergsturz) zurückzuführen sind. Die Forstaufschließungsstraße zum Materialaufzug der Zelter Hütte (beide Verkehrsträger sind in der ÖK 98 – Ausgabe 1972 nicht verzeichnet, wurden daher in der Karte nur feldkartierungsmäßig ergänzt) führt auf gewaltige Moränenauflagen ohne sie tiefer anzuschneiden. Da die nagelfluhartigen Tillite an der Oberfläche wieder zu losen Bestandteilen verwittert (geschlossener Waldbestand – Wurzelarbeit), war eine genaue Ausscheidung dieser Flächen hier etwas problematisch: weiter im W war die Abgrenzung wieder klarer. Im unteren Bereich der Materialseilbahn Zeller Hütte waren Gerölle in einer Tonerde-Matrix vorzufinden, die der Kartierende für kolluvial hält. Anstehende Tonschiefer konnten allerdings nicht bemerkt werden.

Die wohl schönste glaziale Serie eines Lokalgletschers liegt in dem nun anschließenden Loigistal-Gletscher vor (in der ÖK 98 nicht mit dem Ort Loigistal 2 km vor Mitterstoder zu verwechseln), der infolge des größten Nährgebiets (Großkar zwischen Warscheneck und Pyhrner Kampl) sich auch im Würm am weitesten ins Becken vorschob. Etwa auf der Höhe 1 km E Steyrsbergerreith verließ der würmzeitliche Loigistal-Gletscher das glaziale Erosionsgebiet, um sich nun auf Tilliten eines älteren glazialen Depots zu bewegen. Schon in der Übergangszone zeigen sich zwischen Kalkspornen auch mitten im Trog Tillite, die der würmzeitlichen Eiserosion standhielten. Sie zeigen hier pizarre Formen, turmartige Gebilde mit kolkartigen Nischen, die möglicherweise von lateralglazialen Schmelzwasserbächen einer sich spätglazial zurückziehenden Gletscherzunge stammen (Abb. 10 a/b). Für die Deutung als reine Bröckellöcher erscheinen die Wände zu glatt und zu sehr horizontal angeordnet. Der 1160-m-Sporn 1 km im N der Zeller Hütte sieht mit seiner Westwand wie ein anstehender Kalkfels aus; tatsächlich erweist sich diese markante Aufragung erst bei näherer Betrachtung als ein Tillitisporn. Gleich im N des Sporns schließt sich ein Wall an, der sich in einem schönen Bogen zur Schwelle von Vorderstoder hinzieht. Es ist eine durchschnittlich 50 m hohe Wallanlage, wie sie in einem glazialmorphologischen Bilderbuch stehen könnte, mit einem noch ziemlich spitzen First: sie sieht demnach sehr jung aus (Abb. 11). Dennoch ist dieser Wall zum guten Teil nagelfluhartig verfestigt und dürfte auf die Rißzeit zurückgehen, während er im Würm dem neuerlichen Gletschervorstoß nur



Abb. 10 a/b: Beispiel einer vermutlich präwürmzeitlichen Lokalmoränenentwicklung, die auf Grund der Verfestigung in der Karte als „Tillit“ ausgeschieden wurde. Die hier im Loigistal (Standort 1160 m) aufgenommenen Bilder zeigen turmartige Gebilde mit Hohlformen, deren glatte Wände (siehe Pfeil) eher auf Schmelzwasser-Kolkbildung der folgenden würmzeitlichen Vergletscherung denn als einfache Bröckellöcher hinweisen.



Abb. 11: Blick vom Standort der Abb. 10 a/b ins Zungenbecken des Loigistal-Lokalglätschers. Der hohe östliche Hügel (Pfeil) ist aus Tillit aufgebaut! Im Hintergrund liegt der Schafferteich, zu beiden Seiten begrenzt von den mächtigen Endmoränenwällen, die mit der Silhouette identisch sind, soweit der erkennbare Wald reicht.

mehr als Geleise diente. So kommt es, daß der Wall innen mit unverfestigten Würmmoränen verkleidet ist, die am Beispiel S Schafferteich heute noch an der eigenen schluffigen Grundmoräne herabgleiten (Abb. 12). Diese schöne Bogenform, die auch in gleicher Weise der linke Wall mitmacht, wurde durch die Ablenkung der Hutberg-Aufragung verursacht und verleitet A. PENCK 1909 (Tafel S. 204) zur falschen Zuordnung einer Steyrgletscher-Ferneismasse. Dieses schöne präwürmzeitliche Wall-Geleise war auch der Grund, daß der würmzeitliche Loigistal-Gletscher eine Bahn vorfand, die ihn veranlaßte, bis in die Gegend der Filzmoserkapelle vorzudringen, wie die alte und neue Straße nach Vorderstoder uns unmißverständlich zeigt. Die Geschiebe sind unverfestigt und z. T. bereits gut gerundet. Ihr beachtlicher Rundungsgrad dürfte A. PENCK auch zur Ferneis-Interpretation verleitet haben und zeigt, daß auch ein nur 7 km langer Lokalgletscher die Geschiebe untereinander so abschleift, daß sie bereits in einigen Komponenten schotterähnlichen Charakter bekommen.

Die Rechtsablenkung durch den Hutberg dürfte erst nach einem Reiß-Rückzugsstand erfolgt sein, die den Moränenwall zwischen Steyrsbergerreith und Hutberg hinterließ, wodurch für den Würmvorstoß nur mehr die NE-Richtung übrigblieb. Anders läßt es sich sonst kaum erklären, daß die an der westlichen Huttererseite (zwischen Hutstückl und Brandstatt) bis zum Loigisbach reichenden Tillite in großer Mächtigkeit angeschoppt wurden. Diese Interpretation eines durch den Hutberg ursprünglich zweigeteilten Reiß-Hochstandes dürfte auch das quantitative Problem lösen, warum die Würmmoränen im Zungenbeckenbereich Großgruber-Kleingrub mindestens so weit vorstießen, wie die unterlagernden Reißmoränen (also dadurch, daß die Reißmasse zweigeteilt wurde und nur etwa die Hälfte der Reiß-Akkumulation im E des Hutberges zur Ablagerung gelangte). Im Unteren Loigistal (das Loigistal hat ab dem Raum Schafferteich den beginnenden Loigisbach, der im Hammerlgraben den westlichen Wall durchbricht und nun im unteren Loigistal nach W fließt: man sollte daher für den Raum des Loigistalgletschers, um topographische



Abb. 12 a: S Schafferteich zerfällt der rechte Moränenwall auf breiter Front, wobei die tillitartigen äußeren Moränen Wände bilden und stabiler erscheinen. Sie dürften auch älter sein als die auflagernden unverfestigten Moränen. Welche gewaltigen Ausmaße hier vorliegen, kann an den vergleichbaren Baumgrößen abgelesen werden.



Abb. 12 b: Diese weniger verfestigten Moränen der Wall-Innenseite werden offenbar nach Art der Erdpyramiden durch Rinnenspülung aufgelöst, weniger nach Art eines Feilenbruchs einer lateralerosiven Bach-Unterschneidung von unten her. Wie man aus Abb. 12 a ersieht, ist der Fuß dieses aktualmorphologischen Zerfallsgebietes weitgehend stabilisiert. Die auf einigen Pyramiden erhaltenen Böden entsprechen noch der alten Oberfläche. Blick von der „Tillitmauer“ Richtung W.



Abb. 12 c: Der größte Aufschluß an der südlichen Seite schneidet den in Abb. 11 als Tillithügel (Pfeil) bezeichneten Wall an. Wir sehen etwa auf halber Höhe eine dunklere verfestigtere Moränenbasis („Tillit“), die in einige Vertikalklüfte zerfällt. Ab einem Horizont, der mit der Höhe der Tillitmauer (s. Abb. 12 a) korrespondiert, setzen helle unverfestigte Moränen ein. Ihre hohe Lage kann wohl nur erklärt werden, daß der Würm-Vorstoß auf einer Reiß-Rückzugs Tillitplatte erfolgte, die später erodiert wurde. Die Vertikalklüfte der verfestigten unteren Aufschlußhälfte deuten an, daß neben der Erdpyramiden-Auflösung auch Massenbewegungen mitspielen.



Abb. 13 a: Blick von der nördlichen Hutberg-Flanke ins Untere Loigsbachtal sowie über die Schwelle Mitterkrotzen/Zamsegg hinweg in den Raum Vorder-/Hintertambergau. Im Vordergrund das Gehöft Baumschlagerberg, das auf anstehendem Schiefer steht; dahinter beginnt bereits das Tillitgebiet, das geomorphologisch kaum in Erscheinung tritt und daher von G. GEYER und F. ZWITTKOVITS ignoriert wurde. Die bewaldeten Höhen der Schwelle Mitterkrotzen/Zamsegg sind wieder im anstehenden Schiefer, während der weiße, weithin sichtbare Aufschluß noch die Quartärauflage andeutet (siehe Abb. 13 b).



Abb. 13 b: Der in Bild 13 a erwähnte Aufschluß an der Tamberg-Straße (W Vorderstoder). Er zeigt im Übergang von Schottermoränen zu sandigen, glaziofluvial beeinflussten Materialien eine Eisrandentwicklung. Das Fehlen eines Hintergehanges aus Karbonatgestein mag bewirkt haben, daß diese Materialien, die auf so weit vorgeschobenem Posten keinesfalls mehr der Würmzeit angehören, dennoch nicht verfestigt sind. Der dunkle Rand unterhalb der Rasenoberfläche wäre auf einem Farbbild rot gefärbt und deutet auf eine ehemalige interglaziale Roterdeauflage hin.

Verwechslungen zu vermeiden, die Bezeichnung Oberes Loigistal verwenden) setzt sich nördlich des Loigisbaches im Bereich Mitterkrotzen die Reiß-Eisrandentwicklung fort und ist heute geomorphologisch durch die Kryoplanationsvorgänge sehr schwer zu kartieren, da sie sich vom anstehenden Schiefer N Zamsegg in keiner Weise abhebt. Glücklicherweise zeigt sich dem Feldkartierenden unweit der Abzweigung der Tambergaustraße ein tiefer reichender Aufschluß, der beweist, daß wir uns hier am Rand der reißzeitlichen Lokalgletscherentwicklung (eventuell eines Rückzugsstandes) befinden (Abb. 13 a, b). Roterdedurchwirkung im oberflächennahen Bereich zeigt interglaziale Rückstände. Die glazio-fluviatile Schichtung weist Richtung N und nicht Richtung E, ein Beweis, daß eine reißzeitliche Auslappung des Steyr-Gletschers bis hierher nicht stattfand. Wie sich an anderer Stelle zeigen wird, war dies auch abdachungsmäßig nicht möglich, da die Reißgletscher-Obergrenze in 4 km Entfernung (Strumboding; Kote 853) nur die 850-m-Marke erreichte, so daß der in 755 m Höhe gelegene Aufschluß Mitterkrotzen auch aus diesem Grund nicht mehr zu erreichen war. Ein Problem sind die Akkumulationen im Bereich Hintertambergau-Weierriegel, wo Materialien SE Leiterbauer und E Krapfweier liegen, die Moränen ähnlich erscheinen (s. Abb. 14 a/b). Ist dies der Fall, so sind sie nur zu erklären, daß ein Reiß-Maximalstand Zamsegg überflossen haben muß und somit die gut aufgeschlossene Eisrandentwicklung S Zamsegg eine überfahrene Vorstoß-Eisrandentwicklung (allerdings fehlt eine beweisführende Grundmoränen-Auflage) oder eine Rückzugsablagerung darstellt. Es sei noch ergänzt, daß eine reißzeitliche Einstufung – wenn Würm nicht mehr in Frage kommt – naheliegt, es aber offenbleibt, ob nicht auch ältere Materialien vorliegen. Dies könnte durchaus für die mächtige Tillit-Anhäufung zwischen Hutstückl und Brandstatt gelten, wo die Geschiebe sehr kompakt verfestigt sind. G. GEYER's Ausscheidung als Gosau ist aber auf jeden Fall nicht den Tatsachen entsprechend.

Eine in der interessanten glazialmorphologischen Erscheinung und Größe dem Loigistalgletscher kaum nachstehende Lokalgletscheranlage finden wir im westlichen benachbarten Rottalgletscher. Die jüngste topographische Karte hat durch die Bezeichnung Kohlbach einige topographisch ungeschickte Bezeichnungen. Im Sektionsblatt 4952/2 finden wir für das gesamte Großkar zwischen Huttererhöß und Wildalmleiten noch die ursprüngliche Bezeichnung „Oberes Rottal“, während das Tal unterhalb der Karschwelle über die Edtbaueralm und Schmiedleitenreith „Unteres Rottal“ genannt wird. Bei der heutigen Bezeichnung Kohlbach ist nur von der Lokalbezeichnung Kohlgraben die Rede. Die Bezeichnung Rottalgletscher ist somit die topographisch richtige. Das sehr schön ausgestaltete glaziale Erosionsgebiet (es ist heute für jedermann durch den Hutterhöß-Lift leicht zu erreichen) reicht vom prächtig ausgestalteten Großkar beginnend bis Schmiedleitenreith. Bereits 500 m S Schmiedleitenreith finden wir an der Ostflanke angepappte Tillite. Das sich auf drei Gräben auffiedernde Bachsystem SE der Ortschaft Loigistal zeigt bei der Kartierung sehr deutlich, daß die glazialmorphologische Ausgangsposition dieser Einschnitte für die Anlage dieser Gräben maßgebend war, d. h., daß die Moränenzüge zwischen den Gerinnen Endmoränenwälle verschiedener Generationen darstellen. Die lineare Zerschneidungstätigkeit der Bäche hat natürlich im unteren Teil einiges verwischt, hielt sich aber, wie man aus der Abgrenzung verfestigte – unverfestigte Moräne ersehen kann, im wesentlichen in einer vererbten Einkerbung zwischen den Walleinheiten. Diese Situation zeigt sich sehr eindrucksvoll, wenn man über die neue Wartegg-Straße (der mit der Rotmarkierung versehene Weg wurde durch eine neue allgemein höher angelegte Trasse ersetzt, die bei der zweiten Kehre der Hößstraße einbindet – in der ÖK 98/1972 nicht eingetragen) Richtung

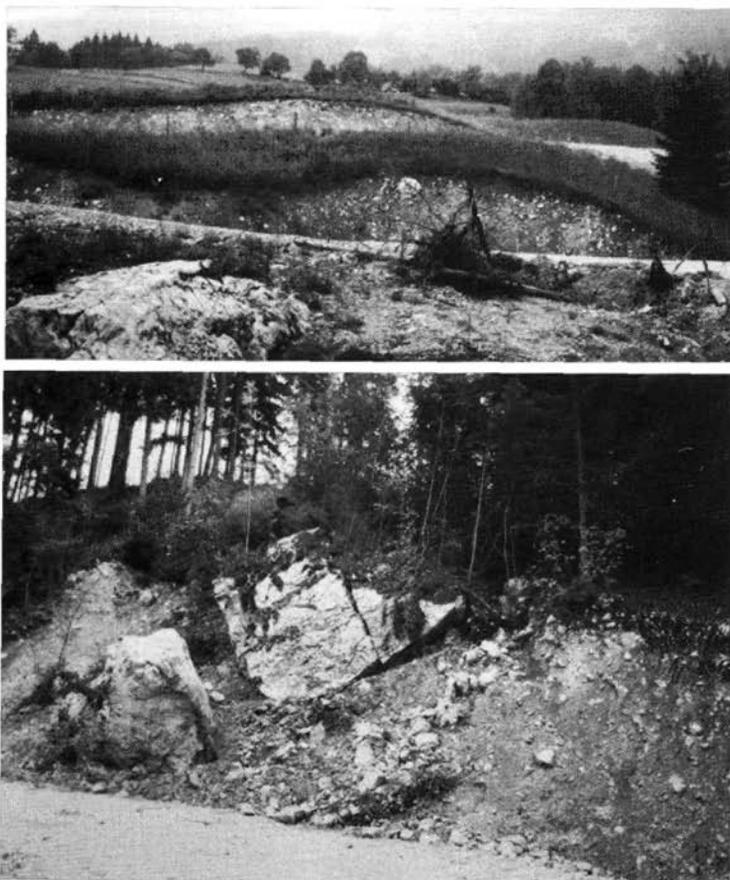


Abb. 14 a/b: Das Akkumulationsgebiet Weierriegel, für dessen Materialien der Verfasser keine eindeutige Erklärung findet. Die wenigen Großblöcke deuten auf eine Bergsturzmasse, die überwiegend sandig-kiesige Matrix mit meist eckigen Komponenten in dm-Größe eher auf eine periglaziale Hangschleppenentwicklung, die allerdings ob der großen Mächtigkeit trotz der schützenden Ramsebn-Flur im Hangenden nur schwer zu verstehen ist. Eine eher unwahrscheinliche Interpretation als Moräne ist im Text angedeutet. Standort: 770 m ü. A., 500 m im SW der Kapelle Ramsebn, Abb. 14 a Blickrichtung N, Abb. 14 b Blickrichtung E.

Spintriegel geht. Bei Wartegg gibt es noch nagelfluhartige Verfestigungen. Der östliche Würmmoränenwall, der bis zur Ortschaft Loigistal vorgreift, ist unverfestigt; das gleiche gilt für den westlichen Wall, der zwischen dem Kohlgraben und dem westlichen Einschnitt liegt. Im W dieses Grabens schneidet die Höß-Straße nur mehr verfestigte Moränen an, also wieder die Tatsache, daß die äußeren vorgeschobenen Moränen verfestigt bzw. älter sind. Wie G. GEYER 1913 im Bereich S Loigistal verschiedene Festgesteinsformationen ausscheiden konnte ist dem Verfasser unerklärlich. Die zahlreichen Quellaustritte S Loigistal und bei Wartegg zeigen allerdings die Nähe eines unterlagernden Anstehenden: die tiefreichenden Anschnitte durch die unterste Höß-Straße und die neue Wartegg-Straße führen aber eindrucksvoll vor Augen, wie mächtig hier die quartäre Überlagerung noch vorliegt.

Nicht zu vergessen ist auch die mächtige Tillitauflage südlich der Linie Wartegg-Seitriegel (stellenweise auf 100 bis 200 Meter Mächtigkeit zu schätzen), die die gesamte Hochfläche Brandstätter-Ort aufbaut und an der Oberfläche durch Verwitterung zwar da und dort jungmoränenartig erscheint; Reste von Roterdeauflagen bekunden aber auch hier das präwürmzeitliche Alter. Das Rottal ist das letzte Tal der Warscheneck-Nordabdachung, das die Ernährung eines großen Lokalgletschers erlaubte. Es ist erstaunlich, daß das im W anschließende Weißenbachtal durch das Fehlen eines Hochtalabschnittes trotz großem Einzugsgebiet infolge der geringen mittleren Höhe von ca. 1200 m keine Lokalvergletscherung erlaubte. An den steilen quelltrichterartigen Talschlüssen konnte sich kein Schnee länger halten. Im Bereich Bärenreith-Buchebnerreith konnte sich wohl eine mächtige periglaziale Auflage (z. T. auf Tongesteinen) entwickeln; von einer glazialen Hinterlassenschaft fehlt jede Spur. Auch die Flanken Huttererböden-Huttererhöß haben eine ausgedehnte periglaziale Hangentwicklung. Am Huttererhöß-Plateau finden sich auf ziemlich ebenem Gelände ein paar isoliert herumliegende Tillitblöcke, die wahrscheinlich von einem ehemaligen höher gelegenen Depot periglazial hierher gewandert sind. Auf der Schmalzeralm ist in einer Kiesgrube eine 12 m mächtige periglaziale Kiesauflage angeschnitten, die zeigt, wieviel Material auf Hangleisten und Spornen sich am Knick zum Hintergehänge in immer größer werdenden Hangschleppen anzuschichten imstande ist.

Zu der behandelten Kar-Kette der besprochenen Lokalgletscher (dem Warscheneck-Zug entlang) muß noch ergänzt werden, daß die Feldkartierung immerhin bis zu den Kar-schwellen durchgeführt wurde, hiebei aber keine Rückzugsstände ausgemacht werden konnten. Die obersten Karböden Loigistal, Windhag, S Grasseggeralm und Stofferkar (sowie das Holzkar, Eiskar, Laglkar und Schafplan-Kar in den Haller Mauern) wurden nicht begangen; die in der Karte eingezeichnete Karentwicklung stammt von einer Luftbildinterpretation: die kartierungsmäßig nicht völlig gesicherten Grenzen wurden daher strichliert eingetragen.

4. Das Stodertal einschließlich der Seitentäler des Ostrawitzbaches, der Krumpfen Steyr sowie des Stegerbaches

Es handelt sich hier um den obersten Steyrabschnitt (Steyr-Ursprung bis zur Durchbruchsstrecke Strumboding), der glazialmorphologisch viele Rätsel aufgibt. Das Hauptproblem liegt darin, daß, wie schon A. BÖHM 1885 feststellte, in der Hintertambergau eine würmzeitliche Sanderentwicklung beginnt, die beweist, daß ein Würm-Steyr-Gletscher in der Strumboding-Enge steckenblieb. Zum Unterschied aller vorhin besprochenen Räume, die ausgezeichnete hochglaziale Eisstandmarken lieferten, konnten solche im Stodertal nicht angefundnen werden, wohl aber Rückzugsstände. Ein Hauptgrund mag darin liegen, daß das Stodertal durchwegs sehr steile Flanken hat, an denen sich keine Endmoränen halten konnten. Dort, wo es jene wenigen Hangleisten, Talstrünke oder Sporne gibt, die in Höhe der Talvereisung lagen, haben sich auch tatsächlich Zeugen erhalten; hier sogar 100 m über der hochglazialen Grenze gelegene Eisrandmarken einer präwürmzeitlichen Hinterlassenschaft (vermutlich Riß).

Wenn wir dem Salzsteig entlang ins Stodertal hinabsteigen, stoßen wir in 1500 m bereits auf einen Moränenwall, den der Weg erst am First entlang und dann in einer Serpentine quert. Es ist eine postglaziale Jungmoräne des Gamsspitz-Gletschers, der trotz kleinem

Firngebiet durch die günstige NE-Exposition sich offenbar lange hielt und so bei der Steilheit einen beachtlichen Wall aufbauen konnte. In weiterer Folge zeigt der Ostabfall des Toten Gebirges mehrere größere Wandnischenkare (Sigistal, Vögerlalm, Nickeralm, Hebenkaskar, Turmtal – alle knapp außerhalb der Kartenabgrenzung), die die enorme spätglaziale Moränenauffüllung des Stodertales bewirkten. Ein vom Almkogel herabkommender Schutt- und Murenkegel bedeckte diese Moränenmassen zusätzlich von SE her, wodurch im Aufstau zwischen Moräne und Murenkegel S Poppenalm eine Verlandungsflur sich ausbilden konnte. Der unterschiedlichen morphologischen Wertigkeit der Westflanke des Stodertales (an der sich die vorhin genannte Karreihe und weitere gegen N ausbilden konnten) zur Ostflanke (mit einer wild zerklüfteten Quelltrichterfolge und deren zahlreicher Türmchenbildung ohne jede Karausbildung) liegt die Petrovarianz zwischen dem Dachsteinkalk der Toten-Gebirgs-Platte und der ab der Salzsteig-Linie einsetzenden Dolomitentwicklung des Warschenecks (Ramsaudolomit und Hauptdolomit) zugrunde. Der gleiche Effekt zeigt sich übrigens auch im Priel-Gebirgszug (zwischen Großem und Kleinem Priel), wo sich in der ungünstigeren Südexposition im Dachsteinkalk wunderbare Kare entwickeln konnten, an der in günstigerer Nordexposition gelegenen Hauptdolomitflanke aber wiederum wild zerklüftete Quelltrichter zur Ausbildung kamen. In 820 m stoßen wir auf eine NS gerichtete Moränen-Wallanlage, die einem spätglazialen Rückzugsstand zuzuordnen sein dürfte. Eine Endmoränenanlage gewaltigen Ausmaßes liegt zwischen Baumschlagereith (= Zungenbecken) und Ortweise vor, die sich bis zu 40 m über den Steyr-Fluß erhebt. Sowohl im S dieser Endmoränenanlage im Bereich Baumschlagereith als auch in der Ortweise liegen fluviatile Einschaltungen der von SE herabkommenden Bäche (Schwarz-, Hochstein-, Katzenbach) vor. Zwischen Ortweise und Hochhaus-Dietlgüt setzt dann ein weiteres großes Moränenareal ein, das große Staukörper, aber keine richtigen Wallformen erkennen läßt. Ein groß angelegter Endmoränenwall zeigt sich hingegen am Ausgang des Dietlalm-Seitentrogs unweit der ersten Kehre der Zillkogel-Forststraße, der sicherlich einem ausgeprägten Stand zuzuordnen ist. Eine weitere Wallanlage liegt auf der Dietlalm vor. In Richtung Talschluß wird dann die Unterscheidung Schuttkegel – Murenkegel – Moräne immer schwieriger.

Der zwischen Dietlgüt und Landeserholungsheim gelegene Hinterberg sieht glazialmorphologisch wie eine Endmoräne aus. Der Kartierende wird aber hier sehr enttäuscht. Es handelt sich um einen Härtlingszug, der allerdings in geschützten Lagen Grundmoränenreste zeigt (bei der Kapelle Kote 650, 500 m NE der Kapelle bei der Weggabelung, bei Nicker sowie SW der Brücke Kote 625). Eine größere Staukörperfolge, die von der Murenkegel-Überdeckung verschont geblieben ist, befindet sich W bis NW Nicker (690 m, 740 m) sowie im W des Landeserholungsheimes. Unweit von diesem befindet sich im N ein isolierter Wall, auf dem das Gehöft Klinser steht. Im Seitentalrog der Krumpfen Steyr fehlen Moränen, er ist durch die steilen Wände von der Steinschlag- und Murentätigkeit bestimmt. Im Bereich des Zusammenflusses der beiden Steyr-Flüsse ist im Schutze des Klinserkogel-Mitterberges der Stodertalung der talauswärts gelegene Teil von der Tiefenerosion so sehr verschont geblieben, daß hier weitgehend das Anstehende zutage tritt. Eine nennenswerte quartäre Auffüllung ist somit nur zwischen Klinserkogel und Dietlgüt zu erwarten. Die Hauptauflage bildet hier zweifellos der ausgedehnte Weißenbach-Schwemmkegel, der zwei Schwemmkegelgenerationen erkennen läßt, wobei die ältere nur mehr in einem Rest vorliegt (auf ihm steht das Gehöft Goyer). Die nächste Generation bildet den Hauptschwemmfächer, der heute durch den Weißenbach wieder zertalt wird und auch

durch die Steyr in einem Terrassenabfall unterschritten ist. Bei Prentner liegt auch ein kleiner Terrassenkörper vor, der einen Rest der Sanderflur darstellt, der an die Moränen S Dietlgut anschließt. Am Weißenbach-Talausgang (bei Kote 650) haben sich an einigen geschützten Stellen Grundmoränen verfangen, die ohne Zweifel vom Steyrgletscher, keinesfalls aber einem Weißenbach-Lokalgletscher stammen. Wie an anderer Stelle schon erläutert wurde, war in den zerfurchten Dolomit-Talschlüssen ein über kleine Firnflächen hinausreichender Weißenbach-Lokalgletscher nicht existent.

Den mit Abstand interessantesten Raum des Stodertales stellt der Abschnitt zwischen Klinserkogel-Mitterberg und dem Steyr-Durchbruch Strumboding dar. Die Flanke zwischen Johannishof und Öttl ist eine vom Gletscher ganz glattgeschliffener Fels, ihr liegen keinerlei fremde Geschiebe auf. Bei Öttl setzt dann eine Moränenentwicklung ein, deren Mächtigkeit einem erst bewußt wird, wenn man dem Öttl-Güterweg hinaufgeht. Es zeigen sich gut gerundete Geschiebe, deren Größe in Richtung Huemer im Durchschnitt abnimmt. Ein ehemaliger Prallhang 100 m NE Huemer zeigt dann eine nagelfluhartige Wand, die anzeigt, daß wir uns hier bereits in einem Moränen-Vorfeld befinden. Die dazugehörige Endmoräne zieht sich von Öttl gegen E. Es ist somit nicht der Steyrgletscher, der diese Glaziale Serie hinterlassen hat, sondern ein weit ins Steyrtal vorstoßender Stegerbach-Lokalgletscher, d. h. unter anderem, nicht ein Steyrgletscher hat den Raum Mitterstoder-Strumboding zuerst erreicht, sondern der Stegerbach-Lokalgletscher. Ein Zusammenfließen der beiden Massen im Hochglazial hatte den dementsprechenden Summierungseffekt. Eine in einem schönen Rund dahinziehende Endmoränensituation zeigt sich schließlich im inneren Wallgürtel des Stegerbach-Lokalgletschers, der durch zwei Güterwege gut angeschnitten ist. Verblüffend ist in jedem Falle der beachtliche Rundungsgrad der Geschiebe, der bei dem geringen Transportweg nur schwer zu verstehen ist. Das Gebiet Grießer/Prieler-Oberklamm wird von einem Gerinne, das am Rand der Hauptendmoräne dahinfließt, etwas zusätzlich abgesondert. Die Materialien zeigen sich durchwegs jungmoränenartig (unverfestigt), vereinzelt beobachtete oberflächennahe Roterdeverfärbungen veranlaßten den Verfasser, auf diese Situation in der Karte gesondert hinzuweisen. Dies gilt in ähnlichem Maße auch für die gegenüberliegende Seite beim Habersriegl (bei den Quellfassungen und Reservaten W Sturm), wo auch ähnliche Auflagen vorliegen, nur daß hier eine sandig-kiesige Matrix überwiegt. Im übrigen ist die südöstliche Stodertalflanke vollkommen frei von glazialen Auflagen. Eine glazialmorphologische Besonderheit liegt auf der 300 m über der Steyrenge Strumboding (oberhalb der Karsthöhle) gelegenen Hangleiste (E Kote 853) vor, wo ein präwürmzeitlicher Eisrand die 860-m-Marke erreichte. Es sollte bei der Kartierung nicht die einzige sein. Am Güterweg kann man gegen W diese zu Tillit verfestigten Materialien weiter verfolgen, mit einigen Unterbrechungen bis zu der Stelle, die in einem Nachkartierungs-Bericht auch von S. PREY (1971; A 59) als Bachgeröll beschrieben wird. Die Interpretation als Bachgeröll dürfte S. PREY auf Grund des großen Rundungsgrades vorgenommen haben. Wenn man die vielen vorhin besprochenen Moränengeschiebe (etwa die gleich benachbarten NE Öttl) kennt, ist dies kein Hindernis. Zudem zeigen kantige Matrix-Bestandteile, die auf keinerlei fluviatile Entwicklung hinweisen, daß es sich hier um eine zu Tillit verfestigte Moräne handelt, die über der würmzeitlichen Eisobergrenze zu liegen kommt. Der Umstand, daß die Stegerbäch-Forstaufschließungsstraße diese Schlüsselstelle anschneidet und so zeigt, daß roterdegebundene Breccie diese Geschiebeanhäufung unterlagert, zudem sich diese Materialien in gleicher Höhe Richtung Hangleiste Strumboding fortsetzen und auch stark verfestigt sind, erlauben



Abb. 15: Tillit-Aufschluß an der Stegerbach-Forstaufschließungsstraße in 845 m ü. A., 500 m WNW Prieler. Diese Stelle wird von S. PREY in einem Kurzbericht (1971) als Bachgeröll interpretiert. Die zonale Anordnung und die Tatsache, daß diese Materialien einer Roterdebreccie aufliegen, veranlaßten den Kartierenden in diesen Materialien, 100 m über dem Würm-Hochstand gelegen, Riß-Endmoränen zu erblicken. Ein noch viel ausgedehnteres Moränen(Tillit-)areal findet sich in gleicher Höhe 1,5 km weiter im E auf der Hangleiste Kote 853 oberhalb Strumboding.



Abb. 16: Endmoränengürtel im E des Poppenberg-Talstrunks, vermutlich desselben Riß-Standes wie in Abb. 15. Eine Deutung als reines Bergsturzmaterial ist völlig unmöglich, da sich kein Abrißgebiet finden läßt. Ein Bergsturz, der auf die rißzeitliche Gletscherzunge von der Spintriegelalm-Flanke aus fiel und dann hierher als Blockmoräne zusammengesoben wurde, wäre denkbar, zumal die Blöcke, z. T. bereits etwas kantengerundet, einheitlich dem Dachsteinkalk entsprechen.

den Schluß, daß es sich hier um den Eisrand einer präwürmzeitlichen geschlossenen Steyr-Vereisung (vermutlich Riß) handelt: Abb. 15. Eine weitere, mit diesem Stand zu parallelesierende Marke liegt im Bereich Steyr-Durchbruch vor, wo über den Talstrunk zwischen Poppenberg und Steyrsberg das Eis einlappte und schöne Blockmoränenzüge SW Stensberger hinterließ (Abb. 16). Eine Interpretation dieser Blöcke als Bergsturzmaterial scheidet am Fehlen jedes nur irgendwie in Frage kommenden Abrißgebietes. Ein Gegenstau eines Rottalgletschers im Ausmaß einer Riß-Vereisung ist möglich. Die Einsattelung Lugis ist allerdings mittlerweile frei von jeder allochthonen Auflage.

Der Talstrunk NE Poppenberg erwies sich auch im Würm-Hochglazial als wichtige Sackgasse, die hier die einzige Stelle ist, die beweist, daß ein hochglazialer Steyrgletscher im Durchbruch Strumboding steckenblieb und sich so ab 710 m eine Eisrandlackenfazies entwickelte. Geht man von Kote 584 Richtung Stensberger, so zeigen sich alsbald schluffige Materialien, die teils von den Moränenresten, teils von der denudativen Hangentwicklung durchwirkt sind. Die Gesteins-Einstreu wird nach oben immer geringer, bis in 715 m reine Tone einsetzen, die beim Jungwald sich als Bändertone erbohren lassen.

Insgesamt gesehen erwies sich das Stodertal trotz einer Armut an überlieferten Eisrandentwicklungen kartierungsmäßig in einem Ergebnis, das in der qualitativen Situation die quantitative Aufzuwiegen imstande war, wodurch in diesem Raum drei Eisstände ausfindig gemacht werden konnten: Ein vermutlich rißzeitlicher Stand, der am Fuß der SE Flanke des Kl. Priel die 850-m-Eisoberfläche markiert. Ein solcher Stand müßte auf alle Fälle über das Strumboding-Durchbruchstal hinweg den Raum Hintertambergau ausgefüllt haben und kommt auf Grund der dort überlieferten hochglazialen Sanderentwicklung (siehe Abschnitt 5.) für Würm nicht mehr in Frage, wenngleich eine Riß-Hauptvereisung noch höher zu veranschlagen ist. Der Würm-Hochstand erreichte beim Poppenberg-Talstrunk die 720-m-Marke und dürfte in seiner Abdachung den Ausgang des Durchbruchabschnitts noch erreicht haben. Der Übergangsbereich Moräne-Sandervorfeld ist in diesem Abschnitt der Hintertambergau durch die weit vorgreifende Zwischenflur und den Eselsbach-Mündungsbereich weitgehend zerstört. Ein deutlicher Rest zeigt sich im 560-m-Hochterrassensporn, der zwischen der Eselsbachmündung und der Steyr erhalten geblieben ist und dessen chaotische Materialanordnung schon mehr auf eine Moräne als eine fluvioglaziale Entwicklung hindeutet.

Ein dritter markanter Stand ist allem Anschein nach an mehreren Stellen zu parallelesieren. Er bewirkte ein Auflösen des aus den verschiedenen Lokalgletschern zusammengesetzten hochglazialen Stodereises in die einzelnen Gletscherindividuen, wobei die vom Toten Gebirge herabkommenden Lokalgletscher die Stoder-Haupttalung nur mehr randlich erreichten: Der Steyrgletscher zog sich auf das Gebiet Baumschlagereith zurück, um dann bei einem neuerlichen Vorstoß die Wallanlage S Katzenbachmündung auszuprägen; der mächtige Moränenwall des Dietl-Gletschers kam 1 km W Dietlgut zum Stillstand, während die Endmoränenzeugen eines Seitental-Gletschers der Krummen Steyr (Klinseralmgletschers) den erosiven Kräften des im vermutlichen Depotgebiet beherbergten Karstflusses zum Opfer gefallen sein dürfte. Im Stegerbach-Talausgang zeigt sich abermals dieser ausgeprägte Stand, hier sogar in zwei hintereinandergeschalteten Wallanlagen. Dieser Stand bedeutete gegenüber dem zusammenhängenden Steyrgletscher, der den Stodertalboden nur rund 120 m überlagerte, eine ähnliche Vertikalabsenkung, wie das Verhältnis des äußeren Ferneis-Moränengürtels im Becken von Windischgarsten zum inneren Wallgürtel. Ob eine diesbezüglich zu parallelesierende Massenbilanz mit dem im Becken von Windischgarsten

konstatierten neuen Hochstand identisch ist, scheint eine interessante und naheliegende Frage zu sein. Der Verfasser neigt dazu, auch im Stodertal diesen neuen Hochstand zu erblicken.

5. Der Raum des Sandervorfeldes des Steyrgletschers und der Pyhrn-Ferneismasse bis zum Teichl-Mündungsgebiet

Es handelt sich hier um das Gebiet der Hintertambergau mit dem anschließenden Steyr-Kerbtalabschnitt bis zur WNW-ESE-gerichteten Teichlfurche, einem glazial bestimmten Sohllental, das insoweit noch zum Großraum Windischgarsten gehört, als die Nordbegrenzung der inneralpinen Großbeckenanlage im über 1800 m hohen Sengsengebirge vorliegt. Dieser Raum ist insofern von wesentlichen glazialmorphologischen Trägern bestimmt, als hier Reste von Altmoränen anzufinden waren und zu dem, auch eine zweifache Terrassengliederung (Niederterrasse bzw. Hauptflur und Zwischenflur) vorliegt, die mit der Zweiphasengliederung des Würmeises (äußerer Wallgürtel–innerer Wallgürtel) korrespondieren dürfte. Die Arbeit von D. v. HUSEN 1975 hat diesen Raum nur randlich gestreift und diesen Faktoren nicht mehr Rechnung getragen.

Die Steyr-Talweitung der Hintertambergau zeigt zwei sehr schön ausgeprägte Generationen von Terrassenkörpern. Wenn wir mit der Hauptflur beginnen, die sicherlich im Rahmen der Terrassengliederung des Ostalpenraumes als Niederterrasse anzusprechen ist, so ist im Hintertambergau-Gebiet östlich der Steyr nur der bereits im Abschnitt 4. beschriebene Terrassensporn im S der Eselsbachmündung hervorzuheben. Daß im übrigen Raum keine hochglaziale Sanderflur übriggeblieben ist, liegt daran, daß sich hier vor allem die Zwischenflur breitgemacht hat und zudem von der Tamberg-Flanke eine intensive denudative Entwicklung ausging, die sich in einer mächtigen Hangschleppenentwicklung äußerte und deren ausgedehnte Kiesentwicklungen in mehreren Sandgruben einer wirtschaftlichen Verwendung zugeführt werden. Im S Salmeranger liegt eine beträchtliche Bergsturzmasse. Gegen Sonnleiten zeigen sich die Auflagen teils als umgelagerte Moränen, teils als normale Hangentwicklung, wobei es nicht möglich ist, eine scharfe Abgrenzung zu finden. Für die in Abschnitt 3. (Abb. 14) aufgezeigten Materialien Weyerriegel versuchte der Kartierende auch eine mögliche Deutung als Bergsturzmaterial. Es findet sich allerdings kein richtiges Abrißgebiet, zumal im Hangenden die eher schützende Ramsebn-Flur liegt, die eine Felsterrasse darstellt. Die in der ÖK 98 eingetragene „Sandgrube“ ist ein in den Fels hineingesprengter Aufschluß und weist keinesfalls auf eine Quartärauflage als bestimmendes Element des Ramsebn-Niveaus hin.

Am linken Steyr-Ufer ist die Hauptflur bei Schnabl und Trinkler von Murenkegeln zugeeckt, auch Karlbauer steht noch auf einer Hangschleppenentwicklung. NE Karlbauer kommt dann die Hauptflur in 560 m deutlich zutage um dann zur 545-m-Zwischenflur abzufallen, die ihrerseits auch von der rezenten Steyr sehr schön als Terrassensporn herausmodelliert wurde. Diese Zwischenflur hat jenseits der Steyr im N (am Fuße der Kiesgruben) ein deutliches Gegenüber; sie läßt sich insbesondere gegen S zum Durchbruch Strümboding hin zu beiden Seiten der Steyr nahezu geschlossen verfolgen und ist auch in schmalen Terrassenleisten bis zur Mitte des Steyr-Durchbruchabschnittes zu verfolgen. Auf der Zwischenflur im Raum Gasthof Gausrab sind sogar noch Prallstellen ehemaliger Mäandergenerationen auszumachen. Die schönste Hauptflur (Niederterrasse) liegt ganz im N der

Hintertambergau, wo die Steyr am linken Ufer einen von Eisterer über Stückler bis zu Höbach hinziehenden Niederterrassenkörper verschonte (Abb. 17), nur bei Kote 505 gibt es eine Unterbrechung durch eine aufgelassene Schottergrube (sowie vom Prielbach-Einschnitt).



Abb. 17: Die Niederterrasse (bzw. Hauptflur) der Hintertambergau hat eine noch völlig ebene Oberfläche, die heute 50 Meter über dem Steyr-Fluß liegt. Standort: Güterweggabelung Stückler, Blickrichtung SE.

Im Bereich Höbach, dem nördlichsten Eck der Hintertambergau hört die Hauptflur auf und es folgt ein schmaler Kerbtalabschnitt, der sich bis Steyrbrücke hinzieht. Trotz der Enge und der zahlreichen Hangrinnen sind an geschützten Stellen Materialien der Zwischenflur erhalten, die insbesondere gegenüber der Weißenbachmündung noch ein schmales Gesimse aufbauen. SE Steyrbrücke ist noch vor dem Mitterbergsporn eine Niederterrasse erhalten, die auf gleicher Höhe mit der Dirnbach-Flur in die Teichl-Furche ausläuft. Die von G. GEYER in der Geologischen Spezialkarte eingetragenen Moränen im Schölmberg-Sattel sind nicht existent; es konnten keinerlei fremde Geschiebe wahrgenommen werden. W Steyrbrücke liegt noch ein Terrassenrest, der durch Quellabflüsse des Hintergehanges stark in Mitleidenschaft gezogen ist und über den man nicht mehr urteilen kann, ob hier Reste einer Niederterrasse oder einer Zwischenflur vorliegen.

Diese sehr deutlich rekonstruierbare Gliederung der fluvio-glazialen Einheiten in eine Niederterrassen-Hauptflur und Zwischenflur (durchschnittlicher Vertikalabstand 15 m) im Steyrtal, findet im Teichtal eine gleiche Nachahmung. Wir haben im Bereich Kniewas die Hauptflur der Niederterrasse in 505–508 m. Durch die große Schottergrube ist es heute nicht mehr möglich zu urteilen, ob an der NE-Kante ein Rest der Zwischenflur vorlag (das alte Sektionsblatt deutet dies jedoch an). Der gesamte Aufschüttungskörper ist bis nahe an die Oberfläche als Nagelfluh ausgebildet. Er wird von der Steyr-Mündung unterbrochen, deren flacher Schwemmkegel dem Absinken des Vorfluters folgend mehr als erosive Spülfläche gewirkt hat. Die in der Spezialkarte als Moränenmaterial ausgeschiedene Fläche in der Hangschleppe Kniewas erwies sich als eine geschlossene Murenkegel-Abfolge.



Abb. 18: Blick von der Straße nach Vorder-Rettenbach (W Helml) Richtung Bahnhof Hinterstoder. Der Bahnhof steht auf einer Zwischenflur, die Hauptflur bzw. Niederterrasse erhebt sich erst dahinter. Das Schotterwerk zeigt bis ca. 5 m unter der Oberfläche unverfestigte Schotter, dann ohne scharfe Grenze die einsetzende Nagelfluh-Entwicklung, die sich bis zum tief eingeschnittenen Teichl-Fluß fortsetzt. Die Höhe des Nagelfluh-Abfalls beträgt trotz Vertiefung durch die Schottergrube noch immer 35 Meter.

Die Hauptflur liegt im 2 km entfernten Dirnbach bereits um rund 10 m höher und grenzt sich in einer deutlichen Terrasse (ca. 15 m Höhe) von der Zwischenflur ab, die trotz der großen Schottergrube noch deutlich sichtbar ist (Abb. 18). Der in zwei Generationen vorliegende Krengaben-Schwemmkegel hat sich unter periglazialen Verhältnissen auf die fluvio-glazialen Aufschüttungsfluren daraufgelegt und sich im Postglazial, wie auch bei allen benachbarten größeren Schwemmkegel-Entwicklungen (Serbengraben, Palmgraben), tief in die eigene sowie die unterlagernde Sanderentwicklung eingeschnitten. Bei der Kirche St. Pankraz liegt die Hauptflur gegenüber dem 2 km entfernten Dirnbach bereits ca. 15 m höher und steigt im 1 m entfernten Bahnhofsgelände St. Pankraz um weitere 10 m an. Allerdings greift hier der Palmbach-Schwemmkegel sehr weit vor und dürfte das allgemeine Abdachungsverhältnis lokal etwas überhöhen. Im 1 km entfernten Gelände Unterlainberg sind es wieder 10 m Anstieg, wodurch sich insgesamt gesehen eine sehr einheitliche Abdachung der Hauptflur ergibt. Flächenmäßig ist diese Niederterrasse am linken Teichlufer wesentlich deutlicher ausgeprägt; es zeigt sich aber trotz des Drängens der Teichl nach N, daß auch am rechten Ufer in Gleitmäander-Schutzlagen Niederterrassenreste erhalten geblieben sind, die in der Höhenlage sehr schön mit dem Gegenüber korrespondieren. Es ist dies der Terrassensporn Helml NE Dirnbach sowie die obere Terrasse gegenüber der Serbenbachmündung, im E St. Pankraz (Abb. 19 a, b) und schließlich das gesamte Endmoränen-Vorfeld zwischen Rohraugut und Stummergut.

In der Teichl-Furche ist vermutlich als Eintiefungsfolge, die mit dem Rückzug des hochglazialen Eises und dem neuerlichen Vorstoß zum inneren Wallgürtel zu korrelieren sein wird, wie im Steyrtal, eine Zwischenflur ausgebildet. Ihr ist durchwegs eigen, daß ihr Aufschüttungskörper weitaus größere Geröllkomponenten aufweist, als sie im Niederterrassen-Aufschüttungskörper vorliegen; zudem sind diese Materialien nicht zu Nagelfluh verfestigt.

Dieser ganz wesentliche sedimentologische Unterschied kann bereits im Terrassenkörper Au (im N der Teichmündung) eingehend studiert werden. Bei genauer Begehung zeigt sich, daß dieser Aufschüttungskörper zwar bis rund 5 m unter der Oberfläche aus der Nagelfluhentwicklung vom Typ der Niederterrasse aufgebaut ist, dann aber eine Geröllauflage einsetzt, deren Komponenten im Durchschnitt mindestens den doppelten Durchmesser zeigen. Diese ca. 5 m (Abb. 20 a) mächtige Auflage ist unverfestigt, es ist bei einer Besichti-



Abb. 19 a: Obwohl die spätglaziale Teich-Erosion mehr nach N drängte, blieben in Gleitmäander-Situationen Reste der Niederterrasse erhalten. Hier der Terrassenrest Helml (115 m), der sein Gegenüber in der Terrasse hinter dem Bahnhof Hinterstoder (S. Abb. 18) hat. Im Hintergrund ist noch ein Rest der Zwischenflur erhalten. Blick von Helml Richtung SE.



Abb. 19 b: Ein Niederterrasse-Rest am Fuß des Teichlbergs, der sein Gegenüber im Bahnhofsgelände St. Pankraz hat. Ungefähr 12 m unter seinem Hauptflur-Niveau befindet sich die Zwischenflur, die noch immer 30 m über der heutigen Teichl liegt und deren Einschnitt von hier aus nicht wahrgenommen wird. Standort 500 m im N (jenseits der Teichl) Bahnhof St. Pankraz, Blickrichtung W.

gung Vorsicht am Terrassenrand geboten. Die kleine asymmetrische Terrassierung auf dieser Zwischenflur hat ihre Ursache in der seinerzeitigen Schotterentnahme für den Bahnbau, es wäre aber ein Trugschluß zu meinen, daß es sich hier um eine abgearbeitete Hochterrasse handelt. Dies beweist nicht nur die an Festigungs- und Rundungsgrad andersgeartete Auflage: diese Zwischenflur liegt auch in dem vor dem Bahnbau stammenden Sektionsblatt 4852/4 in gleicher Höhenlage vor. Nördlich der Bahn liegt ein Nagelfluhrest der



Abb. 20 a: Die überaus lehrreiche Zwischenflur Au im N der Teichl-Mündung am Fuße des Falkenstein. Wir sehen die bis ca. 5 m unter die Zwischenflur-Oberfläche heraufreichende Nagelfluh-Entwicklung mit sehr einheitlichen Geröllkomponenten in Faustgröße. Im Hangenden setzt dann die unverfestigte Zwischenflur-Entwicklung ein (mit Schotterkomponenten in dm-Größe – siehe Pfeil).

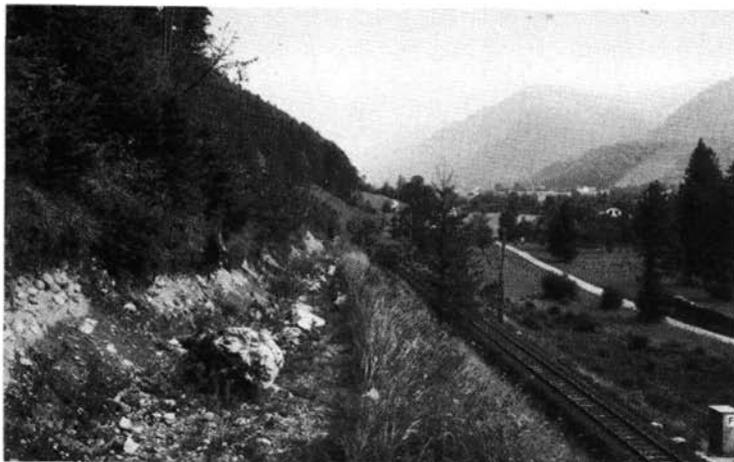


Abb. 20 b: Diese Aufnahme wurde 200 m im W des Bildstandortes 20 a jenseits der Eisenbahn aufgenommen. Die Eisenbahn verläuft auf der Zwischenflur, während an der Hangschleppe des Falkenberges bis ca. 12 Meter über der Zwischenflur hochglaziale Schotter anzutreffen sind, die nur wenig vom Hangschutt gestört wurden; Blickrichtung SE.

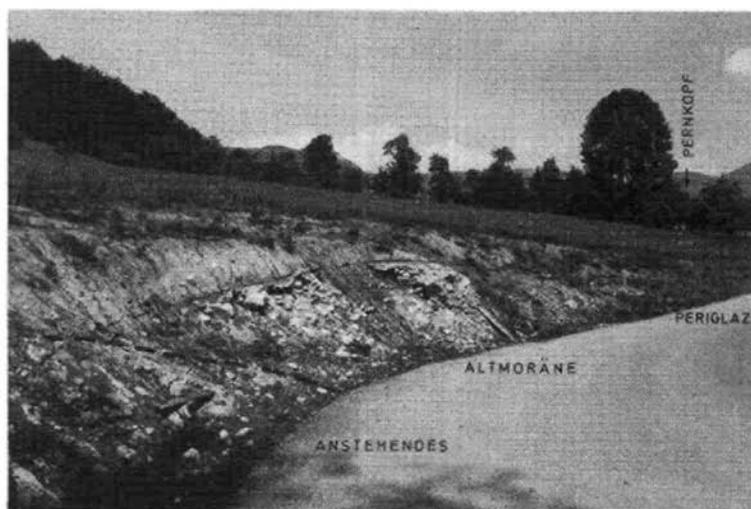


Abb. 21: Dem neuen Straßenbau zum Gasthof Pernkopf ist es zu verdanken, daß hier ein präwürmzeitlicher Endmoränenwall durch die verbreiterte Straßenkehre angeschnitten wurde. Wir sehen im Vordergrund den anstehenden Fels, dann folgt der durchschnitene konglomerierte Wall der Schottermoräne (Höhe 30 m über der Niederterrasse!) und schließlich die aufliegende und nach N anschließende periglaziale Schuttauflage. Es handelt sich hier vermutlich um einen inneralpin erhaltenen Rückzug(s?)stand; Standort 200 m SW Gasthof Pernkopf.



Abb. 22: Blick vom westlichen Radingberg-Ausläufer ins Teichtal Richtung Bahnhof Pießling-Vorderstoder, der auf dem Grundmoränenareal und vermutlich auch überfahrenen Vorstoß-Schottern der hochglazialen Pyhrn-Ferneismasse steht. In diese Entwicklung ist die Zwischenflur Gradau (siehe linken Hintergrund) hineingestellt, die wahrscheinlich das Bindeglied zwischen dem neuen Hochstand (Endmoräne siehe Abb. 5) und der Zwischenflur darstellt. Standort 640 m ü. A, Fußweg vom Bahnhof Richtung Hinterrettenbach.

Hochterrasse (Abb. 20 b), der die Zweigliederung der Aufschüttungskörper unterstreicht. Ein Problem ist die allochthone Auflage in der Falkensteinzug-Einsattelung, die in der Geologischen Spezialkarte von G. GEYER und auch von D. v. HUSEN 1975 zu ausgedehnt eingetragen ist: in der Sattelung selbst findet sich nur mehr die periglaziale Verwitterungsschwarte. Die fremden Geschiebe setzen erst S Pernkopf in einer Höhe von 535 m ein, das ist rund 20 m über der Niederterrassen-Hauptflur. Wie der durch die Straßenkehre bedingte Aufschluß zeigt, handelt es sich hier um völlig gerundete Geschiebe. Ihr Rundungsgrad spricht eher für eine fluvioglaziale Interpretation; die Höhenlage sowie die durch die Straße als angeschnittener Wall erscheinende Geschiebeakkumulation, die auch keinerlei Einregelung zeigt (Abb. 21), weist eher auf eine Endmoränensituation hin. Solche Schottermoränen waren im Kartierungsraum durchaus keine Besonderheit. Als Moräne (oder ein so hoch hinaufreichendes Sandervorfeld) sind diese Materialien auf alle Fälle in eine ausgehntere Vereisung als Würm (Riß-Rückzugsstand?) zu stellen, ihr Verfestigungsgrad unterscheidet sich kaum von der Nagelfluhentwicklung.

Die Au-Zwischenflur (490 m setzt sich jenseits der Teichl am Fuße der Hochterrasse von Dirnbach fort (Abb. 18), ist auch S Helml als Rest entwickelt (hier zeigen sich Buckelwiesen, wahrscheinlich anthropomorphologisch bedingt) und läßt sich dann bis zur Höhe des Bahnhofs St. Pankraz, am rechten Ufer in allen Gleitmäander-Schutzlagen (500 m, 510 m, 520 m, 525 m), verfolgen. Auch hier sind die durchwegs größeren und unverfestigten Geröllkomponenten typisch. Im Bereich Unterlainberg gibt es nur kleine, allerdings bei der Kartierung doch deutlich hervortretende Zwischenflurreste, die sich schließlich im Raum der hochglazialen Moränenentwicklung in Richtung des inneren Moränengürtels fortsetzen. Ein Zwischenflurrest erreicht im Raum Reitbrücke die 540-m-Marke und ist möglicherweise mit dem 560-m-Terrassenrest NE Gradau (Abb. 22), der als Bindeglied zum inneren Moränengürtel gut hineinpaßt, zu verbinden. Eine Unsicherheit bringt der nahegelegene Pießling-Mündungsbereich, für den nicht nachgewiesen werden kann, ob hier eigene Eintiefungsfolgen vorliegen; dies ist eher unwahrscheinlich, aber nicht auszuschließen.

Der Zwischenflur-Körper hat sich, wie am Beispiel Au bereits erörtert wurde, nicht völlig in die hochglaziale Niederterrassenentwicklung hineingestellt. Nach einer ca. 5–7 m unter der Oberfläche gelegenen Erosionsphase, die sich nur ca. 20 m in den Niederterrassenkörper eingesägt hat und als Resultat des hochglazialen Rückzugs zu betrachten ist, brachte eine neuerliche Vorstoßphase eine ca. 5 m mächtige unverfestigte Schotterauflage, die mit Ausnahme der Dirnbach-Zwischenflur deutlich größere Komponenten als die hochglaziale Nagelfluhentwicklung zeigt. Es mag sein, daß die Sandgrube der Dirnbach-Zwischenflur (Abb. 18) nur das Niveau dieser Eintiefungsfolge darstellt (wenngleich auch hier in der Sandgrube bis 5 m unter der Oberfläche keine Nagelfluh-Verfestigung vorliegt) und eine weitere Teileintiefung mit der späteren Auffüllung im N lag. Dies ist übrigens die einzige Stelle aller Zwischenflurniveaus, für die das Kriterium der Geröllgrößenabsonderung nicht gilt.

Diese Zweiphasengliederung der Würm-Vereisung, die sich in der Zwischenflur-Entwicklung (sowie der Hauptmoränen-Entwicklung im Stodertal und im inneren Moränengürtel des Beckens von Windischgarsten) so deutlich zeigte, muß um so höher eingeschätzt werden, als die Haupteismasse vom Zuliefergebiet des Enns-Gletschers über das Pyhrn-Paßgebiet abhängig war. Ein Oszillieren der Enns-Ferneismasse mußte wohl eine interstadiale Größe erreichen, um über die Pyhrn-Einengung mit einem derartigen Ergebnis bis

hierher durchzuschlagen. Diese Beobachtung eines neuerlichen Vorstoßes nach einer vertikalen Eisoberflächen-Absenkung gegenüber dem hochglazialen Stand von rund hundert Metern konnte vom Verfasser im inneralpinen Ostalpenraum auch jenseits des Alpenhauptkammes beobachtet werden (H. EICHER, 1977, 1978 a, 1978 b) und befürwortet die Ansicht, daß H. SPREITZER (1961 a, 1961 b), der bislang von neuen Kartierungen keine Unterstützung erfuhr, mit der Bezeichnung „Neuer Hochstand“ nicht unrecht hätte. Für H. SPREITZER war die Bezeichnung Neuer Hochstand besonders naheliegend, zumal eine so mächtige Eisstausee-Entwicklung, wie sie im Hochtal von St. Lambrecht vorlag, auch nachweislich einen beträchtlichen Zeitinhalt repräsentierte. Wenn auch eine derartige seitliche Eisrandentwicklung in diesem Raum nicht überliefert ist, weil ein entsprechendes Sackgassen-Hochtal fehlte, so vertritt der Verfasser die Ansicht, daß eine Parallelisierung mit H. SPREITZER's Neuem Hochstand naheliegt: derart ausgeprägte Vorstoß-Leitformen, wie sie hier kartiert werden konnten, verifizieren immer mehr die 1978 vertretene Vermutung des Verfassers, daß eine diesbezügliche Parallelisierung für den ganzen inneralpinen Ostalpenraum möglich sein wird. Die am Beispiel des Drau-, Gurk-, Mur- und nun Pyhrn-(Enns-)Gletschers aufgefundenen Schlüsselstellen lassen hoffen, daß noch weitere Forschungsergebnisse in dieser Richtung folgen, zumal diesbezügliche Detail-Kartierungen im Alpenraum noch lange nicht abgeschlossen sind.

Literatur

- AMPFERER, O.: Geologische Spezialkarte der Republik Österreich, Zone 15 Kol. XI (= Gradabteilung der ÖK 99 + ÖK 100), 1 : 75.000, Geol. B.-A., Wien 1933.
- BÖHMERSHEIM, A.-B. v.: Die alten Gletscher der Enns und Steyr. – Jb. Geol. RA., 35, 429–612, Wien 1885.
- BÜDEL, J.: Die angebliche Zweiteilung der Würmeiszeit im Loischvorland bei Murnau (Südbayern). – Stuttgarter Geogr. Std., 69, 121–141, Stuttgart 1957.
- BÜDEL, J.: Die Gliederung der Würmkaltzeit. – Würzburg. Geogr. Arb., 8, 1–45, Würzburg 1960.
- EICHER, H.: Neue Beobachtungen über würmzeitliche Vorgänge im Hochtal von St. Lambrecht. – Mitt. natw. Ver. Steiermark, 107, 55–63, Graz 1977.
- EICHER, H.: Zur Funktion der Würmhochstände im Gebiet der oberen Gurktalung einschließlich der Nahtstelle Gurk-Draugletscher. – Mitt. österr. geol. Ges., 69, 209–245, Wien 1978.
- EICHER, H.: Bericht über die glazialmorphologische Kartierung in der Feldkirchener Bucht: Teil I – Nord (Das Gebiet zwischen Enge Gurk und Tiebel). – Carinthia II, 88/168, 151–174, Klagenfurt 1978.
- FLIRI, F.: Beiträge zur Geschichte der alpinen Würmvereisung: Forschungen am Bänderton von Baumkirchen (Inntal, Nordtirol). – Z. Geomorph., Supplbd. 16 (Geomorphologie des Quartärs), 1–14, Berlin/Stuttgart 1973.
- GEYER, G.: Geologische Spezialkarte der Republik Österreich, Zone 15 Kol. X (= Gradabteilung der ÖK 97 + ÖK 98), 1 : 75.000, Wien 1918.
- GEYER, G.: Geologische Spezialkarte der Republik Österreich (vorm. Österr.-Ungar. Monarchie), Zone 14 Kol. X (= Gradabteilung der ÖK 67 + ÖK 68), 1 : 75.000, Wien 1913.
- GREINER, P.: Das Becken von Windischgarsten. – Veröff. a. d. Inst. f. Raumforsch., 122 S., Wien 1967.
- HÖLLERMANN, P.: Zurundungsmessungen an Ablagerungen im Hochgebirge. Beispiele an den Alpen und Pyrenäen. – Z. Geomorph. N. F., Suppl. 12, 205–237, Berlin/Stuttgart 1971.
- HUSEN, D. v.: Ein Beitrag zur Talgeschichte des Ennstales im Quartär. – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 18, 249–286, Wien 1968.
- HUSEN, D. v.: Zum Quartär des unteren Ennstales von Großraming bis zur Donau. – Verh. Geol. B.-A., Jg. 1971, Wien 1971.
- HUSEN, D. v.: Die quartäre Entwicklung des Steyrtales und seiner Nebentäler. – Jahrb. d. Öö. Musealver., 120, 271–289, Linz 1975.
- HUSEN, D. v.: Zur Fazies und Stratigraphie der jungpleistozänen Ablagerungen im Trautal. – Jahrb. Geol. B.-A., 120, 1–130, Wien 1977.

- KLEBELSBERG, R. v.: Handbuch der Gletscherkunde und Glazialgeologie. Historisch-regionaler Teil. – 2. Bd., 1027 S., Springer-Verlag, Wien 1949.
- KRAUS, E.: Zur Zweigliederung der südbayerischen Würmeiszeit durch eine Innerwürm-Verwitterungsperiode. – *Eiszeitalter u. Gegenw.*, 6, 75–93, Öhringen 1955.
- PENCK, A.: Der Steyr- und Ennsgletscher. – In: *Die Alpen im Eiszeitalter*, Bd. 1, 220–233, Leipzig 1909.
- PIEHLER, H.: Die Entwicklung der Nahtstelle zwischen Lech-, Loisach- und Ammergletscher vom Hoch- bis Spätglazial der letzten Vereisung. – *Münchner Geogr. Abh.*, 13, 1–105, München 1975.
- PREY, S.: Die eiszeitlichen Gletscher im Traunstein-Zwillingskogel-Kamm und im Almtal bei Gmunden, Oberösterreich. – *Z. f. Gletscherkunde*, N. F. 3, 213–234, Innsbruck 1956.
- PREY, S.: Bericht 1970 über geologische Aufnahmen im Gebiet Windischgarsten auf den Blättern 98 und 99. – *Verh. Geol. B.-A.*, A 58–A 60, Wien 1971.
- SCHLÜCHTER, Ch.: Die Gliederung der letzteiszeitlichen Ablagerungen im Aaretal südlich von Bern. – *Z. f. Gletscherkunde*, N. F. 9, 123–141, Innsbruck 1973.
- SPREITZER, H.: Die Eiszeitstände des Metnitztales. – *Carinthia II*, 62/142, V. Paschinger-Festschrift, 36–56, Klagenfurt 1953.
- SPREITZER, H.: Hochstand und Rückzug des eiszeitlichen Murgletschers in Kärnten und deren zeitliche Einreihung. – *Carinthia I*, 151 („150 Jahre Carinthia“), 351–365, Klagenfurt 1961.
- SPREITZER, H.: Der eiszeitliche Murgletscher in Steiermark und Kärnten. – *Geogr. Jber. Österr.*, 28, 1–50, Wien 1961.
- TOLLMANN, A.: Tektonische Karte der Nördlichen Kalkalpen. 1. Teil: Der Ostabschnitt, Kurzerläuterungen. – *Mitt. Geol. Ges.*, 59, 231–253, 2 Karten, Wien 1967.
- TROLL, C.: Die Rückzugsstadien der Würmeiszeit im nördlichen Vorland der Alpen. – *Mitt. Geogr. Ges. München*, 18, 281–292, München 1925.
- TROLL, C.: Die sogenannte Vorrückungsphase der Würmeiszeit und der Eiszerfall bei ihrem Rückzug. – *Mitt. Geogr. Ges. München*, 29, 1–38, München 1936.
- WISSMANN, H. v.: Der Warscheneckstock. – *Z. d. D. Ö. A. V.*, 55, 190–226, München 1924.
- ZEITLINGER, J.: Versuch einer Gliederung der Eiszeitablagerungen im mittleren Steyrtal. – *Jahrb. d. Öö. Musealver.*, 99, 189–243, Linz 1954.
- ZIENERT, A.: Die Würm-Vereisung und ihre Rückzugsstadien im Westteil des Hochschwarzwaldes. – *Z. Geomorph.*, N. F. 17, 359–366, Berlin/Stuttgart 1973.
- ZWITTKOVITS, F.: Geomorphologie der südlichen Gebirgsumrahmung des Beckens von Windischgarsten (Warscheneck, Bosruck, westliche Haller Mauern). – *Geogr. Jber. Österr.*, 29, 40–74, Wien 1963.

Manuskript bei der Schriftleitung eingelangt am 27. 4. 1979.

GLAZIALGEOLOGISCH-GEOMORPHOLOGISCHE KARTE DES BECKENS VON WINDISCHGARSTEN - STODER

ÖK 68-98-99 ; aufgenommen von Harald Eicher in den Jahren 1976, 1978 (ÖK 99 unter Mitverwendung der Geologischen Spezialkarte 1:75 000 von O.AMPFERER, ÖK 68 und ÖK 98 als eigenverantwortliche quartärgeologische Neuaufnahme)



STANDORT-ORIENTIERUNGSHILFEN

- Isohypsen der ÖK 25 V, Aquidistanz 20 m
- Kartierungsgrenze (hauptsächlich lokale Wasserscheiden)
- Hauptwässernetz, Wasserflächen
- Hauptverbindungsstraßen
- Wichtige Güterwege und Forst- aufschließungsstraßen (mit eigenen Ergänzungen, Stand 1978)
- Zusatzmarkierung für wichtige, besonders sehenswerte Endmoränen (voller Pfeil - Präwürm)
- Anthropogene Geländeänderung: Wichtige Aufschlüsse (einschl. Verändg. d. Eisenbahnbau, SG- große Erdbewegung b. Sandgruben)

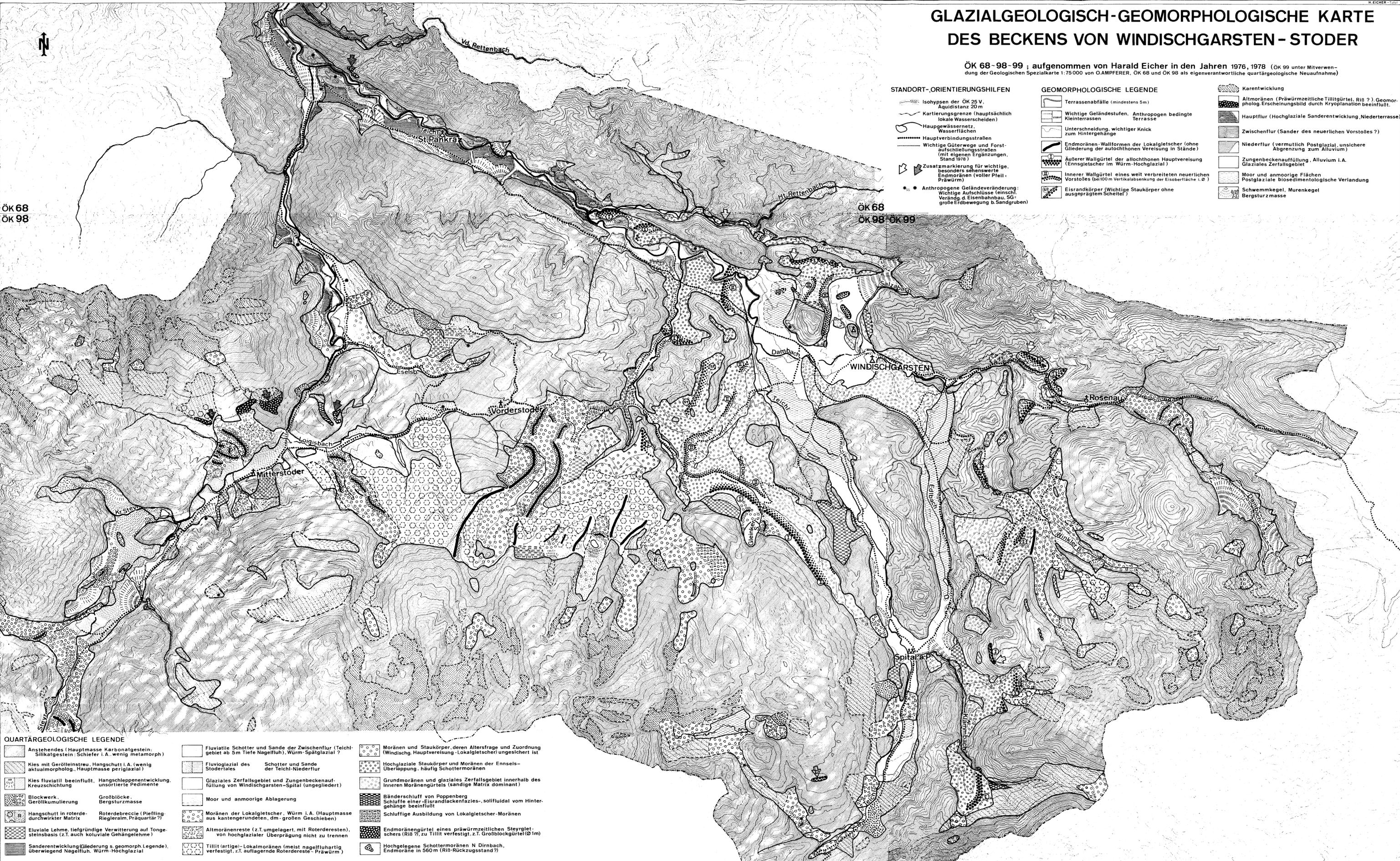
GEOMORPHOLOGISCHE LEGENDE

- Terrassenabfälle (mindestens 5m)
- Wichtige Geländestufen, Anthropogen bedingte Kleinterrassen
- Unterscheidung, wichtiger Knick zum Hintergehänge
- Endmoränen- Wallformen der Lokalgletscher (ohne Gliederung der autochthonen Vereisung in Stände)
- Äußerer Wallgürtel der allochthonen Hauptvereisung (Enns-gletscher im Würm-Hochglazial)
- Innere Wallgürtel eines weit verbreiteten neuerlichen Vorstoßes (bei 100 m Vertikalabsenkung der Eisoberfläche i. d.)
- Eisrandkörper (Wichtige Staukörper ohne ausgeprägtem Scheitel)

- Karentwicklung
- Altmoränen (Präwürmzeitliche Tillitgürtel, Riß ?). Geomorpholog. Erscheinungsbild durch Kryoplanation beeinflusst
- Hauptflur (Hochglaziale Sanderentwicklung, Niederterrasse)
- Zwischenflur (Sander des neuerlichen Vorstoßes ?)
- Niederflur (vermutlich Postglazial, unsichere Abgrenzung zum Alluvium)
- Zungenbeckenauffüllung, Alluvium i. A. Glaziales Zerfallsgebiet
- Moor und anmoorige Flächen Postglaziale Biosedimentologische Verlandung
- Schwemmkegel, Murenkegel Bergsturzmasse

ÖK 68
ÖK 98

ÖK 68
ÖK 98
ÖK 99



QUARTÄRGEOLOGISCHE LEGENDE

- | | | |
|---|--|--|
| Anstehendes (Hauptmasse Karbonatgestein: Silikatgestein: Schiefer i. A. wenig metamorph) | Fluviale Schotter und Sande der Zwischenflur (Teichgebiet ab 5m Tiefe Nagelfluh), Würm- Spätglazial ? | Moränen und Staukörper, deren Altersfrage und Zuordnung (Windischg. Hauptvereisung - Lokalgletscher) ungesichert ist |
| Kies mit Gerölleinestreue, Hangschutt i. A. (wenig aktualmorpholog., Hauptmasse periglazial) | Fluvioglaziales Stodertales | Hochglaziale Staukörper und Moränen der Enns-Überlappung, häufig Schottermoränen |
| Kies fluvialitil beeinflusst, Kreuzschichtung | Glaziales Zerfallsgebiet und Zungenbeckenauffüllung von Windischgarsten-Spital (ungegliedert) | Grundmoränen und glaziales Zerfallsgebiet innerhalb des inneren Moränengürtels (sandige Matrix dominant) |
| Blockwerk, Geröllkumulation | Moor und anmoorige Ablagerung | Bänderachluff von Poppenberg |
| Hangschutt in roterde-durchwirkter Matrix | Moränen der Lokalgletscher, Würm i. A. (Hauptmasse aus kantengerundeten, dm-großen Geschieben) | Schluffige Ausbildung von Lokalgletscher-Moränen |
| Eluviale Lehme, tiefgründige Verwitterung auf Tongesteinsbasis (z.T. auch koluviale Gehängelehme) | Altmoränenreste (z.T. umgelagert, mit Roterdeesten), von hochglazialer Überprägung nicht zu trennen | Endmoränengürtel eines präwürmzeitlichen Steyrgletschers (Riß ?), zu Tillit verfestigt, z.T. Großblockgürtel (Ø 1m) |
| Sanderentwicklung (Gliederung s. geomorph. Legende), überwiegend Nagelfluh, Würm-Hochglazial | Tillit (artige) Lokalmoränen (meist nagelfluhartig verfestigt, z.T. auflagernde Roterdeeste - Präwürm) | Hochgelegene Schottermoränen N Dirnbach, Endmoräne in 560m (Riß-Rückzugsstand ?) |

Dunkl. Bänderschluff (ÖK 99) und Vermessungspunkte (Landsaufnahme) in Wien
1000m 500 0 1 2 3 4 5 km

ÖK 98
ÖK 99

Druckvorlage vom Autor zur Verfügung gestellt !

Höhenschnittenplan vervielfältigt mit Genehmigung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (Landsaufnahme) in Wien, Zl. L60 777/79