

Grundmoränenablagerungen sind zumeist schlecht aufgeschlossen. Sie treten unterhalb der Periglazialbereiche auf und sind am vermehrten Austritt von Quellen und dem damit verbundenen oberflächlichen Abfluss erkennbar. Selten sind gut gerundete Komponenten vorhanden, zumeist handelt es sich um subangulares bis subgerundetes, wenig transportiertes Material aus dem lokalen Umfeld.

Mächtige Eisrandablagerungen befinden sich im Litzelhofgraben bis auf eine Seehöhe von etwa 1.600 m und kleinere Vorkommen konnten im Nigglagraben (max. SH 1.300 m) und im Kaisertal (max. SH 1.550 m) beobachtet werden. Auffallend ist, dass die westfallenden Hänge, die mit den Eisrandsedimenten verknüpft sind, zumeist eine geringere Hangneigung aufweisen. Bei den Sedimenten handelt es sich um gut gerundete Kiese in sandiger Matrix. Auf den westfallenden Hängen des Litzelhofgrabens können auf 1.500–1.600 m Seehöhe über den Eisrandsedimenten Schwemmfächer beobachtet werden, die das Material in die damaligen Eisrandseen schütteten.

Massenbewegungen

Eine Reihe von Zerrgräben und Abrisskanten treten vor allem in den oberen Kamm- und Hangbereichen des Rastl, aber auch beim Ziegenwald auf. Tiefgreifende Massenbewegungen können am Brandriegel und bei der Lanzewit-

zer Alm (SH 1.567 m) beobachtet werden. Die Abrisskante befindet sich dabei jeweils in 1.800 m Seehöhe. Interessanterweise konnten im obersten Bereich der Abrisskante bei der Lanzewitzer Alm keine anstehenden Gesteine beobachtet werden. Diese treten erst einige Höhenmeter tiefer auf. In der Massenbewegung beim Brandriegel konnten subansteigend Ultrakataklasite beobachtet werden, die in der Verlängerung einer Störung auftreten. Somit ist die strukturelle Lagerung der Gesteine noch weitgehend erhalten, obgleich der Gesteinsverband deutlich aufgelockert ist.

Literatur

GRIESMEIER, G.E.U. (2017): Tektono-metamorphe Entwicklung der SE Kreuzeckgruppe (Ostalpen, Österreich). – Masterarbeit, Universität Wien, 72 S., Wien.

GRIESMEIER, G.E.U. & SCHUSTER, R. (2017): Bericht 2016 über geologische Aufnahmen auf Blatt 181 Obervellach. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **157**, 369–373, Wien.

GRIESMEIER, G.E.U., SCHUSTER, R. & GRASEMANN, B. (2017): The Wallner Normal Fault: A new major tectonic structure within the Austroalpine Units south of the Tauern Window (Kreuzeck, Eastern Alps, Austria). – EGU General Assembly Conference Abstracts, Vol. **19**, EGU2017-4769.

VAN HUSEN, D. (1987): Die Ostalpen in den Eiszeiten. – 24 S., Geologische Bundesanstalt, Wien.

Blatt 182 Spittal an der Drau

Siehe Bericht zu Blatt 181 Obervellach von GERIT E.U. GRIESMEIER & RALF SCHUSTER

Blatt 204 Völkermarkt

Bericht 2016 über geologische Aufnahmen quartärer Sedimente und Formen auf Blatt 204 Völkermarkt

CHRISTINA KARNITSCHAR
(Auswärtige Mitarbeiterin)

Diese quartärgeologischen Erläuterungen konzentrieren sich auf den terminalen Bereich des ehemaligen Draugletschers bei Völkermarkt im Spätwürm. Das Untersuchungsgebiet weist eine Größe von ca. 28 km² auf. Es beginnt beim Kraftwerk Edling an der Drau und verläuft im Norden über St. Lorenzen und St. Martin nach Ruden und entlang des Wölfnitzbaches nach Lippitzbach. Im südlichen Teil der Drau wurde das Gebiet am und um den Rinkenberg sowie der Grenzgraben und die weitere Umgebung von Humtschach untersucht. Des Weiteren lieferten Aufschlüsse in zwei Schottergruben (Edling und Tichaze) westlich des Untersuchungsgebietes gute Einsicht in die Sedimentabfolgen. Die Geländebefunde und Beobachtungen sind Inhalt der folgenden Ausführungen. Die Paläogeografie (Gletscherauseinandersetzungen, Lage der randglazialen Flüsse)

und die in den Sedimenten dokumentierte glaziale Dynamik werden am Ende besprochen. Die hier vorgestellten Erkenntnisse sind Resultat einer von Jürgen M. Reitner (GBA) und Erich Draganits betreuten Masterarbeit an der Universität Wien.

Neben quartären Ablagerungen wurde die Festgesteinsgeologie ebenfalls dokumentiert, welche zum Teil von UČIK (1994, 1996, 1998a, b, 2000) übernommen wurde. Die Gliederung der lithologischen Einheiten fand auf der Geofast-Karte von Blatt 204 Verwendung (MOSER, in Druck). Die Klassifizierung der Sedimente erfolgte unter Gebrauch der gängigen Lithofaziescodes nach KELLER (1996). Die neu überarbeitete quartärgeologische Karte der glazialen Ausdehnung des Draugletschers basiert auf den Vorarbeiten von FRIEDRICH UČIK (unpublizierte Manuskriptkarten, erstellt 2002) sowie BOBEK (1959) und wurde unter Zuhilfenahme hochauflösender Airborne Laser Scanning (ALS)-Topografie des Landes Kärnten erstellt. Damit wurde neben der primären Geländearbeit versucht, die Ausdehnungen des Draugletschers anhand von quartären Ablagerungen, wie Endmoränen, zu rekonstruieren und glaziale Formen zu dokumentieren.

Der Felsuntergrund im Untersuchungsgebiet liegt im Drauzug-Gurktal-Deckensystem (Stolzalpe-Decke) und besteht hauptsächlich aus paläozoischen (Quarz-)Phylliten und Tonschiefern sowie fein- bis feinstkörnigen hellgrauen, bräunlichen bis grünen quarzreichen Grauwacken-Sandsteinen aus dem Silur (UČIK, 2002, unpubliziert). Der südwestliche Teil des Wallersberges bei Dürnwirth, der Lippekogel, der Rinkenberg, der Südteil des Weißenegger Berges südöstlich von Ruden und Bereiche entlang des Draufers lieferten brauchbare Aufschlusspunkte dieser Lithologien. (Quarz-)Sandsteine der Gröden-Formation mit Konglomerat-Lagen aus dem Perm kommen ebenfalls im Kartierungsgebiet vor, beschränken sich jedoch auf Bereiche in tiefer eingeschnittenen Gräben bei Humtschach und dem Lorenzer Graben. Des Weiteren gibt es Vorkommen von Dolomit- und Kalk(-marmoren), wobei es sich primär um Wettersteindolomit und „Reiflinger Kalke“ aus dem Mesozoikum (Ladinium bis unteres Karnium) handelt. In den folgenden Ausführungen werden oberflächennahe Festgesteinsaufschlüsse erwähnt. Das Hauptaugenmerk liegt jedoch auf den quartären Ablagerungen.

Wölfnitzbach

Der Wölfnitzbach verläuft von Norden kommend über Ruden nach Lippitzbach, um an dieser Stelle in die Drau zu münden. Das Umfeld des Wölfnitzbaches zwischen Ruden und Lippitzbach wird durch eine Terrassenebene dominiert, welche fluviatile sandige Kiese aufweist, die eine große Bandbreite an Lithologien aufzeigen. Sie bezeugen eine geologische Vielfältigkeit des Einzugsgebietes des Draugletschers mit Eklogiten, Prasiniten, Glimmerschiefer, Gneise, Amphiboliten, Marmoren etc. aus den Hohen Tauern, der Kreuzeck- und Reibeckgruppe, der Sau- und Kor-alpe oder den Kalkalpen. Diese, durch den Wölfnitzbach durchschnittene Ebene beinhaltet Schotter des Würmhochstandes (Niederterrasse) und wird als Terrassenebene NT bezeichnet. Sie stellt die älteste Terrasse im Kartierungsgebiet dar.

Vom Ort Lippitzbach dem Draufer entlang lassen sich bis zur Lippitzbachbrücke (seit 2009 Jörg-Haider-Brücke) (Quarz-)Phyllite identifizieren, welche von hier an über den südlichen Spitz der Weißenegger Berge verlaufen. Die genannte Terrassenebene NT wird in Richtung Griffen westlich vom Wallersberg und östlich vom Weißenegger Berg begrenzt. Hier lässt sich eine breite längliche Talfurche („Haimburg-Griffen-Rudener Rinne“; BOBEK, 1959) erkennen, die bis an das Draufer zieht und durch Bach- und Flussablagerungen definiert wird. Eine weitere Talfurche verläuft westlich des Wallersberges bis Dürnwirth über St. Martin, nördlich des nördlichen Gegenstückes des Lisnaberges vorbei und vereint sich bei Obermitterndorf mit der von Norden kommenden Furche. Sie beinhaltet hauptsächlich Draugeschiebe und wird von BOBEK (1959) als „Lube-Dürnwirth-St. Martin Rinne“ bezeichnet.

Durch vorrangegangene Untersuchungen (POLTNIG, 1998) ist bekannt, dass der Draugletscher den Gurkfluss eine andere Bahn einschlagen ließ, als er es heute tut. Dieser ehemalige Verlauf der Gurk bog bei Klein St. Veit nach Osten ab und verlief über Mittlern in der erwähnten Talsenke über Haimburg-Griffen-Ruden. Diese Talsenke fungierte als nördliche Umfließgrinne des Draugletschers. Das ausgeräumte Tal zwischen Griffen und Lippitzbach wurde von bis zu 90 m mächtigen Lockergesteinsablagerungen

gefüllt (POLTNIG, 1998) und bildet den Endverlauf der Umfließgrinne bis nach Lippitzbach. Nach dem Abschmelzen und dem damit verbundenen Rückzug des Gletschers fand der Gurkfluss wieder in sein altes Bett und somit heutigen Verlauf zurück. Heute schneidet sich der Wölfnitzbach zwischen Griffen und Lippitzbach an der orografisch linken Talflanke der Urgurk bis in das phyllitische Grundgestein ein (POLTNIG, 1998).

Lisnaberg

Der ENE–WSW streichende Lisnaberg befindet sich südöstlich des Wallersberges und erreicht eine Höhe von 614 m. Er besteht aus hellem massigem Wettersteindolomit der Stolzalpe-Decke. Sein nördliches Gegenstück (Höhe 550 m) besteht im nördlichen Teil ebenfalls aus dolomitischem Gestein. An der südlichen Flanke können bis auf die Höhe 530 m Phyllite kartiert werden. Am westlichen Fuß des nördlichen Gegenstückes des Lisnaberges liegt eine Bedeckung durch matrixgestützten, massiven Diamikt mit sandiger Matrix und angularen bis subangularen Komponenten vor, welche ebenfalls am Westende des Lisnaberges zu finden ist. Dabei handelt es sich um Endmoränenablagerungen des Maximalstandes der Würmvergletscherung.

Zwischen Lisnaberg und seinem nördlichen Gegenstück erstreckt sich eine Ebene, die mit der Niederterrasse (Terrassenebene NT) zusammengefasst werden kann. Sie lässt sich in Richtung Süden bis an den Lippekogel verfolgen. Ihre Oberfläche wird an den NE- und SW-Enden des Lisnaberges vermehrt durch kleine Toteislöcher geprägt. BOBEK (1959) fasst diese Schotterebene mit der an der Ostseite des Wallersberges zusammen, die sich jedoch außerhalb des Untersuchungsgebietes befindet.

St. Lorenzen und das Gebiet der Kanaren

Im Bereich östlich von St. Lorenzen erstreckt sich bis zum Südwestspitz des Lisnaberges das Kanaren-Gebiet, welches sich in Richtung Süden bis nach Kleindiech fortsetzt. Es handelt sich hauptsächlich um ein bewaldetes Gebiet, dessen Oberfläche wall-, wannen- oder rinnenähnliche Formen mit zum Teil geschlossenen Senken beinhaltet. Die vertikalen Höhendifferenzen der unebenen Fläche bewegen sich im Bereich von maximal 30 m. Der interne Aufbau in diesen unebenen Bereichen offenbart Staunässe, hervorgerufen durch eine Fazies mit matrixgestütztem Diamikt. Bei dem Wegkreuz Sterngucker befindet sich ein Hügel, an dem ein Aufschluss Einblick in die Sedimentabfolge liefert. Das Sediment beinhaltet sandige Kiese mit wenig Siltanteil. Das Geschiebe ist zum Teil gut gerundet und weist eindeutige Kritzer auf bei einem wechselnden korn- und matrixgestützten Gefüge. Weitere Aufschlüsse zur Analyse von Sedimentabfolgen konnten in diesem Gebiet nur mittels Grabungen erfasst werden.

Anhand unterstützender ALS-Daten kann erkannt werden, dass es sich hierbei um eine Seitenmoränenlandschaft mit mehreren ehemals zusammenhängenden Endmoränenwällen handelt. Diese Haltestände streichen zusammenfassend NW–SE und markieren den Bereich des möglichen Hochstandes der Würmvergletscherung. Die Endmoränenwälle werden im Norden bei St. Martin durch die Furche Lube–Dürnwirth–St. Martin begrenzt.

Lorenzer Graben

Am Ursprung des Lorenzer Grabens bei St. Lorenzen in 465 m Höhe kann das Material als massiver, matrixgestützter Diamikt eingestuft werden. An der Verzweigung unter Lippendorf kommen von dieser Grundmoränendecke überlagerte Vorstoßschotter mit Talrandzementation zum Vorschein. Weiter südlich im Graben bei einem Weg bei Brute kann man ebenfalls eine deutliche Grenze (auf 450 m Höhe) der leicht nach Osten einfallenden Vorstoßschotter zur hangenden Grundmoräne, gefolgt von Solifluktionerscheinungen, erkennen. An der Mündung des Baches in die Drau lassen sich phyllitische Tonschiefer feststellen, welche im Lorenzer Graben als Festgestein neben vereinzelt Konglomeratlagen der Gröden-Formation dominieren. An der Fläche über Brute befindet sich Grundmoräne, die den Beginn der Moränenlandschaft des Kanarengiebtes zeigt. Diese erstreckt sich über den gesamten Bereich bei Brute, an der Ostseite des Lorenzer Grabens nach Norden bis an die Talfurche bei St. Martin. Im Süden erstreckt sich diese Moränenlandschaft bis zur Eisrandterrasse bei Brute (Terrasse E).

Lippekogel

Der 567 m hohe Lippekogel, an dem sich am südlichen Fuß der Ort Kleindiex befindet, besteht im Ostteil und an seinem höchsten Punkt aus Phylliten und blassbraunen bis grünen Sandsteinen (Učík, 1994). An seinem höchsten Punkt kann keine quartäre Überlagerung festgestellt werden. Davon etwa 10 m westlich eines kleinen Sattels entlang, liegt stark verwittertes, karbonatfreies Geschiebe vor, welches einen relativ hohen Gehalt an Quarz und Gneisen besitzt und von einer älteren glazialen Ablagerung (?Riß) stammen. Nach Norden lässt sich dieses Material bis an die Niederterrasse (Terrasenebene NT) verfolgen. Nach Westen, dem Rücken des Lippekogels entlang, beginnen bei Höhe 528 m jüngere quartäre Ablagerungen. Hier kann angenommen werden, dass es sich dabei um die Maximalausdehnung der Würmvergletscherung am Lippekogel handelt. Ein Endmoränenwall kann weder beim Übergang zur jüngeren, noch zur älteren Moränendecke erkannt werden.

Am südlichen Fuß des Lippekogels in 463 m, östlich von Kleindiex neben einer Wegauffahrt, ist eckiger Sedimentschutt von diverser Mächtigkeit zu erkennen. Hier sind die Dokumente für ehemaliges frostbedingtes Bodenfließen (Gelisolifluktion) mit Bildung von Würgebodenstrukturen ersichtlich. Das Vorkommen dieser periglazialen Sedimente zeigt einen „fließenden“ Übergang auf die südlich anschließende Terrasse (A2). Diese Terrasse (A2) beinhaltet bis ca. 60 cm große Geschiebeblöcke.

Am nördlichen Ufer der Drau unter dem Lippekogel bei Kleindiex liegen spätglaziale Erosionsterrassen vor. Sie besitzen Höhenunterschiede von mindestens 6 bis teilweise sogar 18 m. Die Terrasse (C) mit einer Höhe um 445 m befindet sich zwischen Wernzach und dem westlichen Beginn von Kleindiex und wird vom Lorenzer Graben durchschnitten. Die nächsthöher gelegene Terrasse (B) liegt auf durchschnittlich 455 m, worauf sich der südliche Teil von Kleindiex befindet. Die Ebene westlich von Wernzach ist ebenfalls Teil der Terrasse (B). Nach Norden zum Fuß des Lippekogels erstreckt sich die dritte Terrasse (466 m, A2) bis auf Höhe der Ostspitze des Lippekogels, an der sich

der östliche Teil von Kleindiex und der Ort Lach befinden. An der Südostspitze des Lippekogels verläuft der Terrassenkörper A2 Richtung Osten aus. Die Terrasse über Wernzach (D) wird im Nordwesten durch einen Moränenwall begrenzt, der einen späteren Haltestand des Draugletschers markiert. Diese Terrassenebenen (D, C, B, A2) werden von Schottern der Gletscherrückzugsphase geprägt.

Lach

Bei dem Weiler Lach wurde ein kleiner Weg, der bis an das Draufer reicht, begangen. Am direkten Draufer befinden sich (Quarz-)Phyllite. Darüber liegen sandige Deltaforesets, die nach Osten geschüttet wurden. Darauf folgen kiesig-sandige Sedimente mit Rinnenstrukturen, was auf ein „Braided-River“-System (= Topset) hindeutet. Es handelt sich hierbei um die älteste Deltaabfolge im Kartierungsgebiet, die aus dem Ende des Spät-Riß stammen könnte. In 433 m Höhe folgt ein Horizont, der eine auffällige, rotbraune Färbung und somit eine vergleichsweise starke Verwitterung aufweist. Dieser Bereich ist karbonatfrei, beinhaltet Schutt (angularer Phyllit) und gerundete Kiese in unsortiertem, eher korngestütztem Gefüge. Es lassen sich Verwitterungsorgeln und Zementierungen erkennen. Es könnte sich hierbei um Relikte eines interglazialen Bodens des Riß/Würm-Interglazials handeln. Darüber folgen Vorstoßschotter mit Solifluktionerscheinungen unter den Terrassenschottern der Rückzugsphase, welche bereits an der Südflanke des Lippekogels dokumentiert wurden.

Rinkenberg

Am nördlichen Teil des Rinkenberges, welcher zum größten Teil aus dünngeschichteten, feinkörnigen (Grauwacken-)Sandsteinen (Učík, 1998a) besteht, ist noch ein schmaler Bereich einer Terrasse mit einer Oberfläche in 453 m Höhe zu finden, welche sich weiter nach Westen bis zum Globasnitzbach erstreckt. Neben einer Trockenrinne sind an dieser Terrasse Schwemmfächer wie auch Massenbewegungen am Draufer ersichtlich. An der Nordseite des Rinkenberges wird die schmale Terrasenebene von einem Moränenwall unterbrochen, der sich an einer Höhe von 466 m über dem Festgestein befindet. Der Felsuntergrund des Rinkenberges wird knapp zu einem Drittel an der Westseite bis auf etwa 590 m von Grundmoränenmaterial bedeckt. An der Ostseite lassen sich teilweise fluviale, karbonatfreie Kiese über dem Festgestein finden. Zweifächerartige Formen können ebenfalls an der Ostseite erkannt werden. Im Zentrum des Rinkenberges, beim Marterl zu Vogrce wurde ein weiterer Endmoränenwall dokumentiert. Somit kann davon ausgegangen werden, dass der Draugletscher während der Würmvergletscherung den Rinkenberg nicht überschritt bzw. nicht die Mächtigkeit aufwies, diesen zu überwinden. Jedoch kann im Zuge einer vorangegangenen Vergletscherung (Riß oder älter) der Rinkenberg vom Eis überwunden worden sein; wodurch das Vorhandensein der sandig-kiesigen Komponenten an der Ostseite erklärt werden könnte.

Am Südenende des Rinkenberges befindet sich ein spitz zulaufendes, terrassenförmiges Element, welches durch Moränenmaterial und Endmoränenwällen geprägt ist. An dieser „Moränenplatte“ (BOBEK, 1959), welche im Westen und Osten von rund 20 m hohen Unterschneidungsrändern begrenzt ist, tritt nordöstlich eines Toteisloches rotbrau-

nes, stark verwittertes Sediment zum Vorschein. Dies kann einer älteren Entstehung (Riß oder älter) zugeteilt werden. Auf dieser Ebene konnte auch ein Hügel entdeckt werden, welcher die Eigenschaften eines subglazial entstandenen Drumlins aufweist und eine Gletscherfließrichtung nach Osten bezeugt. Bei einem weiteren, kleinen runden Hügel könnte es sich um ein Hügelgrab handeln. Am Südende des Rinkenberges bei Replach können Bereiche von Massenbewegungen erkannt werden, die polymiktes, siltiges Sediment mit Sanden, Kiesen und Steinen aufweisen.

Die Endmoränenwälle an der Moränenplatte verlaufen parallel zur Abrisskante im Westen und sind dem Hochstand der Würm-Vergletscherung zuzuordnen. Der Maximalstand kann jedoch weit nach Osten vorgestoßen sein. Hierzu fehlen allerdings Endmoränenwälle.

Terrasse beim Ort Dobrowa

Bei Dobrowa, östlich des Rinkenberges, befindet sich eine Ebene bestehend aus glaziofluvialen Karbonat führenden Schottern, die durch eine Geländekante gut von den umgebenen Terrassenschottern (A1) des Gletscherrückzuges unterscheidbar ist. Diese zeigt eine hohe Anzahl von Toteislöchern und Wannern auf.

Neben der Erklärung durch eine Eiszerfallslandschaft während eines potenziell weit nach Osten verlagerten Maximalstandes der Würm-Vergletscherung, kann als ein Erklärungsmodell für die Anhäufung von diesen Toteislöchern ein „glacier lake outburst flood“ (GLOF, ursprünglich aus den isländischen „Jökulhlaup“ für Gletscherseeausbruch, NYE, 1976) genannt werden. Dabei können Wasserkörper in subglazialen, supraglazialen, englazialen oder proglazialen Landschaften gebildet werden, welche durch Eis-, Sediment- oder Gesteinsbarrieren zurückgehalten werden. Bricht diese Barriere, kann es zu abrupten Entwässerungen mit Eis- und Gesteintransport kommen. Ein solches Ereignis könnte sich im Süden oder Südwesten des hier untersuchten Gebietes abgespielt haben. Glaziofluvial transportierte Sedimente und darin eingelagerte Eiskörper prägten nachfolgend das Gebiet, wobei die Toteislandschaft bei Dobrowa nach der Rückzugs- und Abschmelzphase erhalten blieb.

Umgeben wird der Rinkenberg von Terrassenschottern der Rückzugsphase (A1). Laut BOBEK (1959) erfolgte durch das Zurückweichen des Eises eine Ablenkung der Schmelzwasser von Replach-Moos an der Südseite des Rinkenberges gegen Nordwesten, wobei es zu den aufgeschütteten Schotterflächen bei Replach und der Trockenlegung der Westseite des Rinkenberges kam.

Nordöstliches Jauntal – Dobrowa

Am Mündungsbereich des Grenzgrabens in die Drau sind neben anstehendem Phyllit sandige Kiese zu erkennen. Talrandzementierungen und Rutschungsmaterial findet man neben kleinen Störungen, an denen Kataklastite auftreten, ebenso. Weiter südlich treten im Bachbett in 422 m Höhe nach sandigen Kiesen im Liegenden laminierte Silte (2–3 m), gefolgt von relativ mächtigen Sandablagerungen (3–4 m) auf. Darüber befindet sich eine Grundmoräne bis ca. 10 m unter der Terrassenebene. Es ist möglich, dass es sich hierbei um eine vom Gletscher mit Seesedimenten und dropstones gefüllten Senke handelt. UČIK

(2000) wies bereits auf solche Feinkornablagerungen hin, die auf das zeitweilige Vorhandensein von lokalen Seen im Hochglazial hindeuten. Bei dem Gesteinsschutt im Graben handelt es sich um paläozoische Sedimente (Quarzphyllite und Sandsteine).

Die Terrassenebene bei Rinkolach kann dem frühen Spätglazial zugeordnet werden und wird von Schottern der Rückzugsphase überlagert und somit der Terrassenebene A1 zugeteilt. Die Ebene bei Humtschach, Edling und Mittlern definiert eine weitere spätglaziale Terrasse (A2). Der Hügel bei Humtschach besteht aus gebanktem Dolomit, welcher in dem Areal um Humtschach öfter hervortritt. Im NW-Teil des Hügels wird dieser von massiver, matrixgestützter, diamiktischer Fazies bedeckt.

Schottergruben

Südlich des Kraftwerks Edling werden Schotter in zwei Gruben abgebaut, die untersucht wurden. In der Grube Edling (bei Pribelsdorf, Abbausohle in 425 m Höhe) befinden sich mehrere Meter mächtige, massige Vorstoßschotter im Liegenden. Darin sind zerbrochene Kiese („cracked pebbles“) und Drucklösungserscheinungen zu finden. Darauf folgt eine etwa 1 m mächtige Grundmoräne in 440 m Höhe, über welcher Seesedimente mit dropstones abgelagert wurden. Fluviale sandige Kiese mit anschließender Bodenbildung folgen. Hierbei lassen sich glaziale Prozesse gut und einfach rekonstruieren: Die im Vorfeld des heranrückenden Gletschers geschütteten Vorstoßschotter wurden letztlich vom Draugletscher im Würm-Hochglazial überfahren, der die Grundmoränendecke an deren Top abgelagerte. Im Zuge des spätglazialen Eiszerfalles bildeten sich mit Schmelzwasser gefüllte lokale Seen, die anhand der Seesedimente bezeugt werden. Fluviale sandige Kiese mit teilweise „Braided-River“-Ablagerungen bilden hier den Abschluss und bezeugen den endgültigen Eisrückzug.

Bei der etwa 2 km südlich gelegenen Schottergrube Tichaze wurden mehrere Teile der Grube untersucht. In dem alten (nördlichen) Teil der Abbaustelle konnten im nördlichsten Bereich der Grube innerhalb der aus der Eiszerfallsphase stammenden Deltaablagerung interessante Sedimentstrukturen im Sand wie „deformation bands“ und „climbing ripples“, die auf eine Paläoströmungsrichtung nach Osten hindeuten, über massivem, matrixgestütztem Diamikt (Höhe 450 m) erkannt werden. In einem kleinen Bereich waren unter dieser Grundmoräne auch Teile von Vorstoßschottern ersichtlich. Stratigrafisch darüber sind im südlichen Teil der Abbaustelle ab einer Höhe von 451 m sandige Deltaforesets zu erkennen, die nach Osten geschüttet wurden und mit steigender Höhe an Korngröße zunehmen. In diesen Deltaablagerungen können ca. 10 m unter der Oberfläche von Westen geschüttete Diamiktlagen in diesen Deltaablagerungen gefunden werden, die sich nach Osten keilförmig ausdünnen.

Zusammenfassung

Anhand der Kartierung lassen sich für das Untersuchungsgebiet die Sedimentabfolgen, die daraus abgeleiteten glazialen Prozesse und die Gletscherdynamik wie folgt zusammenfassen:

Zu Beginn des Würm-Hochglazials kam es im Zuge der fortschreitenden Klimaverschlechterung zu vermehrter Ak-

kumulation von Vorstoßschottern, welche progressiv mit dem Vorstoß der Gletscherstirn anstieg. Im Vorfeld der Gletscherzungen wurden mächtige Kieskörper abgelagert, die als Niederterrasse definiert werden. Die Terrassenebene, welche von Griffen über Ruden nach Lippitzbach verläuft, kann als älteste Terrassenebene (Niederterrasse NT) im Untersuchungsgebiet bezeichnet werden. Der Würm-Maximalstand reichte an die Westseite des Walmersberges und hinterließ am südwestlichen Ende des Lisnaberges und seinem nördlichen Gegenstück Endmoränenmaterial. Bis an das Südende des Rinkenberges lässt sich keine weitere Ausdehnung als die des Würm-Hochstandes erkennen. An der Südflanke des Rinkenberges bei Replach befinden sich Bereiche von Massenbewegungen, die (älteres) Grundmoränenmaterial und Schutt beinhalten. Die Frage bleibt offen, wie weit der Maximalstand zwischen Replach und Moos reichte.

Eine Toteislandschaft 1,7 km östlich des Rinkenberges lässt zwei mögliche Entstehungsszenarien zu:

1. Es handelt sich um eine Eiszerfallslandschaft der weit nach Osten gestreckten Maximalausdehnung der Würmvergletscherung. Diese wurde aufgrund folgender Abschmelzphase wegerodiert, mit Ausnahme dieser erhobenen Ebene.
2. Ein Jökulhlauf (Gletscherseeausbruch) könnte als Erklärungsmodell dienen. Dabei müsste die Frage geklärt werden, ob es eine mögliche Ansammlung von Wassermassen gab, die eine Überschwemmungslandschaft mit transportierten Eiskörpern und Sedimenten im Gebiet bei Dobrowa formen konnte.

Die Endmoränenwälle bei St. Lorenzen, am Rinkenberg und an der Moränenplatte südlich des Rinkenberges sind Zeugen des Hochglazials der Würmvergletscherung. Im Bereich südwestlich des Lisnaberges und seinem nördlichen Gegenstück, am Lippekogel sowie bei Replach liegen auf einer Höhe von etwa 528 m ebenfalls Endmoränenrelikte vor, die zum Teil den Maximalstand des Draugletschers belegen. Weitere Endmoränenablagerungen des Maximalstandes konnten nicht dokumentiert werden.

Unter der Ortschaft Lach wurden über dem Festgestein (Phyllit)-Deltaablagerungen (etwa 390 bis 430 m) erkannt, die dem Eisrückzug einer älteren Vergletscherung (Spät-Riß) zugeschrieben werden können. Auf einer Höhe von 430 m folgen Verwitterungserosionen sowie ein interglazialer Boden. Diese Schotter werden von Vorstoßschottern des Würm überlagert. Es kann hier keine Würm-Grundmoräne erkannt werden, da sie beim Zurückweichen des Gletschers durch Tieferlegung der Drainage erodiert wurde.

In der Schottergrube Edling liegt eine Überlagerung der Grundmoränendecke durch Seesedimente mit dropstones vor, die auf lokale Seen schließen lässt. Einhergehend mit

der Klimaverbesserung im beginnenden Spätglazial bildeten sich im Zuge des Zurückweichens des Gletschers solche lokalen Seen, die über der Grundmoränendecke durch Siltlagen mit dropstones bezeugt werden und auch im Grenzgraben vorliegen. Im Zuge der Eiszerfallsphase kam es neben dem Ausschmelzen von Detritus aus dem Gletschereis auch zu einem Freisetzen von Schutt aus dem Permafrost an den ehemaligen Periglazialbereich an den Talflanken. Dieses Ansteigen der Frostschuttgrenze mit daraus resultierenden Solifluktionerscheinungen ist im Kartierungsgebiet an der Südseite des Lippekogels und am Weg bei Lach, wie auch im Grenzgraben dokumentiert.

Auf die Grundmoränenfazies folgen (neben Solifluktionerscheinungen und Seesedimenten) weitere Zeugen spätglazialer Prozesse, wie fluviatile (zum Teil braided river-) Ablagerungen.

Literatur

BOBEK, H. (1959): Der Eisrückzug im östlichen Klagenfurter Becken. – Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft, **101**, 3–36, Wien.

KELLER, B. (1996): Lithofazies-Codes für die Klassifikation von Lockergesteinen. – Mitteilungen der Schweizerischen Gesellschaft für Boden- und Felsmechanik, **132**, 1–8, Basel.

MOSER, M. (in Druck): GEOFAST 1:50.000 – Zusammenstellung ausgewählter Archivunterlagen der Geologischen Bundesanstalt, Blatt 204 Völkermarkt. – Geologische Bundesanstalt, Wien.

NYE, J. (1976): Water flow in glaciers: Jökulhlaups, tunnels and veins. – Journal of Glaciology, **17**, 181–207, Cambridge.

POLTNIG, W. (1998). Neue Daten zur Tiefenlage des Untergrundes im östlichen Klagenfurter Becken in einer eiszeitlichen Umfließungsrinne am Ostende des Draugletschers. – Wasserkunde, **Sonderheft 3** (1998), 25–33, Graz.

UCIK, F. (1994): Bericht 1992 über geologische Aufnahmen im Kristallin und Quartär auf Blatt 204 Völkermarkt. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **137/3**, 568–569, Wien.

UCIK, F. (1996): Bericht 1995 über geologische Aufnahmen auf Blatt 204 Völkermarkt. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **139/3**, 373–374, Wien.

UCIK, F. (1998a): Bericht 1996 über geologische Aufnahmen auf Blatt 204 Völkermarkt. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **141/3**, 340, Wien.

UCIK, F. (1998b): Bericht 1997 über geologische Aufnahmen im Quartär auf Blatt 204 Völkermarkt. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **141/3**, 325–326, Wien.

UCIK, F. (2000): Bericht 1998 über geologische Aufnahmen im Quartär auf Blatt 204 Völkermarkt. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **142/3**, 333–334, Wien.