

## Exkursion: Quartärgeologie Millstätter See – Unterdrautal (14. 9. 05)

J.M. Reitner<sup>1</sup>, V. Ertl<sup>2</sup>, G. Ortner<sup>3</sup>, H. Mandler<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Geologische Bundesanstalt, 1030 Wien, <sup>2</sup> 9800 Spittal/Drau, <sup>3</sup> Joanneum Research Forschungsges.m.b.H., 8010 Graz, <sup>4</sup> Amt der Kärntner Landesregierung, 9800 Spittal/Drau

Das Exkursionsgebiet liegt in einer durch die Eiszeiten maßgeblich geprägten inneralpinen Landschaft. Es beinhaltet die breiten, glazial übertieften Becken wie den Millstätter See (Seetiefe 140 m) und das Unterdrautal (Übertiefung deutlich >100 m). Weitere prägnante eiszeitliche Landschaftselemente (s. Abb. 2) sind die Eisrandterrassen („spätglaziales Lieserdelta“) nördlich und westlich von Seeboden sowie die Rundhöckerlandschaft des Seerückens (südliche Begrenzung des Millstätter Sees). Der Bereich östlich Lendorf – St. Peter in Holz weist sowohl Belege der subglazialen Formung wie Drumlins als auch Elemente der Eiszerfallslandschaft auf. Die breite, rezente Talflur des Unterdrautales mit ihren teilweise erhaltenen Auwäldern verdeutlicht die jüngste fluviale Dynamik.

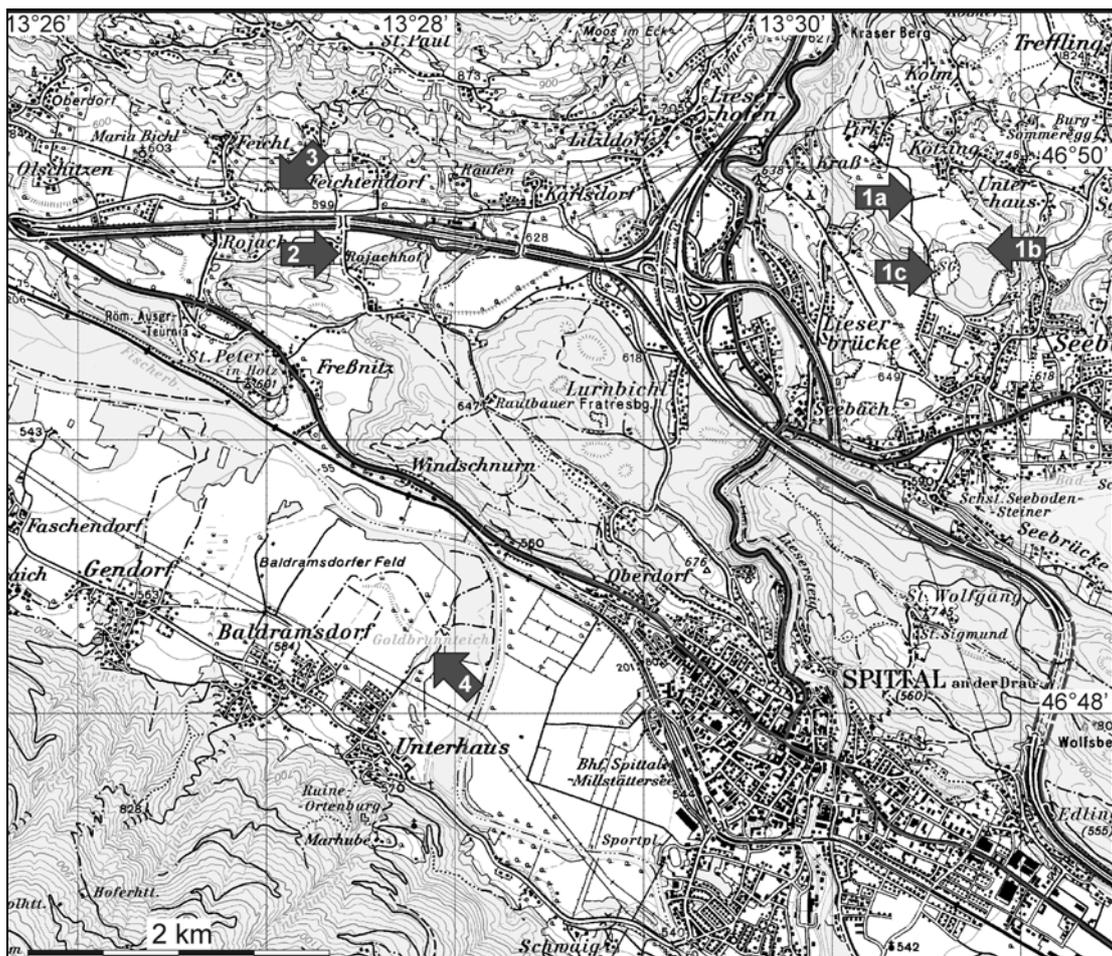


Abb. I: Aufschlusspunkte im Bereich Spittal a.d. Drau.

Zweck der Exkursion ist es, die Landschaftsentwicklung von der letzten, würmzeitlichen Großvergletscherung, während der der Raum Spittal bis auf ~ 1800 m ü. NN mit Eis erfüllt war, über die Eiszerfallsphase bis heute zu veranschaulichen. Dabei stehen das morphologische und das sedimentäre Inventar sowie die daraus abgeleiteten Prozesse im Vordergrund (s. Beitrag REITNER in diesem Band). Weiters sollen Aspekte der Bodenkunde und der Geophysik ergänzende Informationen beitragen und auch eine Brücke zu angewandten Themen (z.B. Wasserwirtschaft) schlagen.

Folgende Themen werden dabei abgehandelt:

- ◆ die subglaziale Erosion und Sedimentation während des Würm-Hochglazials (LGM)
- ◆ der rasche Zerfall des Eisstromnetzes im frühen Würm-Spätglazial
- ◆ die Änderungen der Entwässerung im unteren Liesertal und in der Umgebung
- ◆ die Hochwasserdynamik der Drau mit Berücksichtigung der jüngsten Ereignisse

Die Exkursionsroute beginnt in Kötzing (Stop 1), einem Ortsteil von Seeboden. Von dort begeben wir uns Richtung Westen, in das Gemeindegebiet von Lendorf (Stop 2 & 3). Nach Überquerung der Drau südlich Lendorf wird der Goldbrunnteich (Stop 4) bei Unterhaus (Gemeinde Baldramsdorf) angesteuert, um letztlich über Spittal und die „Lieserschlucht“ Richtung Gmünd zu fahren. Die im Text erwähnten Abbildungen finden sich bei REITNER (dieser Band).

### **Bemerkungen zur Fahrstrecke zwischen Gmünd und Stop 1**

Entlang der Tauernautobahn im Liesertal sind an den Talausgängen der Seitentäler die Staukörper am Eisrand aus der Eiszerfallsphase (im frühen Würm-Spätglazial) morphologisch gut zu erkennen. Diese repräsentieren überwiegend Schüttungen von den Seitenbächen der Lieser gegen stagnierende Eiskörper bzw. Toteiskörper im Haupttal (s. Abb. 7, 8 & 9). Ein gutes Beispiel hierfür stellt der Terrassenkörper von Perau unmittelbar südlich von Gmünd an der orographisch linken Liesertalseite dar: In diesem Fall handelt es sich um eine Ablagerung aus dem Einzugsgebiet des Landfraßbaches.

## **Stop Nr. 1: Staukörper am Eisrand – NW' Seeboden**

Dieser Exkursionspunkt setzt sich aus mehreren Halten zusammen und beinhaltet eine kurze Wanderung von Stop 1a zu 1c.

### **Stop Nr. 1a: Terrassenmorphologie und Delta-Topset bei Kötzing**

**Lokalität:** ÖK 50, Blatt 182 Spittal a.d. Drau., Gemeinde Seeboden, 46°49'53" N, 13°30'27" E, 730 m ü. NN, liegt ca. 1,5 km NNW' vom Ortszentrum Seeboden.

Der Halt befindet sich auf der ebenflächig gegen SE abfallenden Terrasse von Pirk – Unterhaus (LICHTENBERGER, 1953b). Dieser höchste Staukörper am Eisrand des so genannten „Lieserdeltas“ liegt etwa 120 m über dem Millstättersee (588 m). Die Deltaschüttungen der Paläo-Lieser erfolgten in eine Nische am Rand eines einsinkenden Toteiskörpers, der noch die Wanne des heutigen Millstätter Sees erfüllte. Durch den Verlust von mehr als 1000 m Eisdicke gegenüber dem LGM (damalige Eisoberfläche in ~ 1800 m ü. NN) waren bereits Teile des glazial überschlifften Seerrückens ausgeapert.

Die kleine Kiesentnahme (Bodenaustausch) schließt das Topset – das hier sind „braided river“-Ablagerungen mit schlecht sortierten steinigen Schottern (sG-X) und untergeordneten Sandlinsen – auf. Die abgerundeten bis runden Gerölle, die gelegentlich Imbrikationen anzeigen, erreichen eine maximale Korngröße von ~ 40 cm. Das Spektrum wird von Granat führenden Phylliten bis Glimmerschiefern des Ostalpins dominiert, die zusammen mit Serpentiniten und verschiedenen Orthogneisen das Einzugsgebiet der Lieser anzeigen.

**Stop Nr. 1b: Toteisloch**

**Lokalität:** ÖK 50, Blatt 182 Spittal a.d. Drau, Gemeinde Seeboden, 46°49'42" N, 13°30'50" E, 700 m ü. NN, befindet sich ca. 1 km NNW' des Zentrums von Seeboden, kurzer Fußmarsch von Stop 1a.

Das Toteisloch ist eine markante, in NW–SE-Richtung gestreckte Hohlform (ca. 20 m Höhendifferenz zur Umgebung), die innerhalb der Eisrandterrasse von Pirk – Unterhaus liegt. Bei der Schüttung des Eisstaukörpers wurde eine Toteisscholle einsedimentiert. Geschützt durch die Sedimentüberlagerung konnte dieser Eiskörper verzögert abtauen, währenddem die Deltasedimentation schon auf einem tieferen Seespiegelniveau erfolgte. Mit diesem Toteisloch lässt sich eine rasche Sedimentation an einem einbrechenden Eisrand veranschaulichen. Die Eisrandseen, in die die Paläo-Lieser schüttete, waren demnach temporäre und räumlich stark variierende Gebilde.

**Stop Nr. 1c: Schottergrube Gritschacher – Delta-Foreset**

**Lokalität:** ÖK 50, Blatt 182, Spittal a.d. Drau, Gemeinde Seeboden, 46°49'37" N, 13°30'36" E, 700 m ü. NN, liegt am Weg von Seeboden nach Pirk, kurzer Fußmarsch von Stop 1b.

Der Grube Gritschacher liegt an der Terrassenkante des Eisstaukörpers von Pirk – Unterhaus. Die dort aufgeschlossenen Delta-Foresets bestehen aus planar geschichteten, korngestützten Kiesen bis Kies-Sandgemischen, mit dem schon bekannten Spektrum des Liesereinzugsgebietes. Die Fallwerte liegen überwiegend bei 100–150/20. Daneben treten auch Sande mit Rippelschichtung, u.a. auch „climbing ripples“ auf. Letztere gelten gemeinhin als Indikatoren für hohe Sedimentationsraten.

Mit der Terrasse von „Dobra“ (nach ERTL, 1982) schließt unmittelbar südlich der Grube Gritschacher der nächst tiefere Staukörper am Eisrand (660–670 m ü. NN) an, wiederum gekennzeichnet durch eine ebene gegen SE geneigte Oberfläche. Diese Terrassentreppe wiederholt sich mehrfach gegen Süden: sie zeichnet das Einbrechen des stauenden Eiskörpers und damit das Absinken der jeweiligen Eisstauseespiegel exemplarisch nach. Dabei ist zu betonen, dass die Schmelzwässer den Abschmelzprozess nicht nur durch die Wärmezufuhr beförderten. Eine zusätzliche Beschleunigung des Kollaps großer Eismassen erfolgte durch den Auftrieb in Eisstauseen, der zum Kalben, d.h. zum Abbrechen von Eisbrocken bis zur Größe von Eisbergen, führte. In Summe dokumentieren die Eisstaukörper bei Seeboden eine Momentaufnahme des Eiszerfalls, der innerhalb kurzer Zeit (?  $\geq 100$  Jahre) und ohne Unterbrechung bis zur Eisfreiheit erfolgte.

**Bemerkungen zur Fahrtstrecke zwischen Stop 1 und Stop 2**

Nach der Unterquerung des Autobahnkreuzes verläuft die kleine Landstraße südlich der Autobahn (Richtung Lendorf) entlang einer ehemaligen Schmelzwasserrinne, die mit tonig-schluffigen Sedimenten verfüllt ist. In dieser erfolgte während der fortgeschrittenen Eiszerfallsphase ein temporärer Abfluss der Wässer aus dem Liesertal.

**Stop Nr. 2: Drumlin südlich Rojachhof**

**Lokalität:** ÖK 50, Blatt 182, Spittal a.d. Drau, Gemeinde Lendorf, 46°49'35" N, 13°27'17" E, 590-620 m ü. NN.

Unmittelbar südlich des Rojachhofes erstreckt sich ein mustergültiger Drumlin. Die Längsachse dieses Grundmoränenwalles dokumentiert den drautalparallelen Abfluss des Draugletschers während des Höhepunktes der letzten Vergletscherung (Würm-Hochglazial; LGM). In klassischer Weise ist das der Fließrichtung zugewandte Ende steil, das abgewandte flach geneigt.

Drumlins haben häufig einen Kern aus Lockersedimenten. Das trifft hier möglicherweise auch zu, da die bis zu 100 m mächtigen Schotter von St. Peter in Holz bis knapp SE' des Drumlins unter der Grundmoräne aufgeschlossen sind. Weiters ist aufgrund der Lockersedimentverbreitung zwischen Lieserhofen und St. Peter in Holz zu vermuten, dass hier zum Zeitpunkt der Ablagerung der Schotter von St. Peter, wie auch davor, der Unterlauf der Lieser lag (s. Abb. 2). Erste aerogeophysikalische Modellierungen (mündl. Mitt. A. AHL, Abt. Geophysik, GBA) lassen eine Tiefenstruktur ohne Felsbarrieren erkennen. Bodengeophysikalische Messungen, die derzeit ausgewertet werden, sollen eine Klärung dieser Frage bringen.

### **Stop Nr. 3: Kame südöstlich Feicht**

**Lokalität:** ÖK 50, Blatt 182 Spittal a.d. Drau, Gemeinde Lendorf, 46°49'55" N, 13°27'03" E, 600 m ü. NN, ehemalige Schottergrube an der Straße zwischen Lendorf und Lieserhofen, ca 500 m SE' Feicht bzw. NW' Rojachhof.

Trotz der intensiven und derzeit eingestellten Kiesgewinnung ist noch die Hügelform des Kame erkennbar. Der ~ 10 m hohe Aufschluss zeigt gegen Süden geschüttete Delta-Foresets, bestehend aus matrixreichen bis -freien Kiesen sowie untergeordnet aus Sandlagen. Im Spektrum dominieren schlecht gerundete, ostalpine Schiefer gegenüber u.a. gut gerundeten Orthogneisen. Beachtenswert sind die hohen Einfallswinkel von 30° bis ~ 40°. Die höheren Werte (>30°) überschreiten die üblichen Werte für kiesige Foresets und sind nur als Resultat einer synsedimentären Kippung infolge randlich abschmelzender Eiskörper zu interpretieren.

Diese sedimentären Strukturen sprechen, in Kombination mit der Morphologie, für den typischen Ablagerungsraum eines Kame auf bzw. zwischen abschmelzendem Eis. Dementsprechend ist der Kame von Feicht eine Bildung der Eiszerfallsphase im frühen Würm-Spätglazial.

### **Stop Nr. 4: Goldbrunnteich – Auenablagerungen und Drau-Hochwässer**

**Lokalität:** ÖK 50, Blatt 182 Spittal a.d. Drau., Gemeinde Baldramsdorf, 46°48'13" N, 13°27'54" E, 536 m ü. NN, Naherholungsgebiet ~ 1 km ENE Baldramsdorf bzw. 2,5 km WNW Zentrum Spittal.

Am Ufer des Goldbrunnteiches ist ein etwa 1 m mächtiges Bodenprofil zu sehen, bestehend aus einer Wechselfolge von sandigen und schluffigen Hochwassersedimenten der Drau und äußerst geringmächtigen, torfigen Horizonten. Eine derartige Abfolge spiegelt die für die Austufe typische fluviale und pedogene Dynamik mit kurzen Überflutungsereignissen und wiederholten Bodenbildungsphasen wider. Nach der österreichischen Bodensystematik (NESTROY et al., 2000) wird diese Sequenz als carbonathaltiger Augley bezeichnet.

Während der Jahrhunderthochwässer der Jahre 1965 und 1966 (besonders September 1965 und August 1966) war dieser Bereich mehrmals überflutet; dadurch wurde das Unterdrautal in einen See verwandelt (Karte 3). Hierbei bildete die am Rande des Teiches sichtbare morphologische Kante zur höheren Auflur den Außenrand des überfluteten Bereiches. So blieben höhere Bereiche wie die auf den Schwemmfächern situierten Ortschaften Baldramsdorf und Unterhaus von den Draufluten verschont.

Generell stellt sich die Frage, ob die Phasen erhöhter Hochwasseraktivität der Drau durch geänderte klimatische Bedingungen oder anthropogene Eingriffe (z.B. Rodungen) hervorgerufen wurden. Im Hinblick auf eine derartige Fragestellung wurden <sup>14</sup>C-Datierungen der organischen Horizonte veranlasst, die eine zeitliche Einengung der unterschiedlichen Aktivitätsphasen bringen sollen. Nach den <sup>14</sup>C-Altern der Proben GOI (86–90 cm u. GOK) und

GO2 (50–51 cm) mit  $200 \pm 35$  (VERA-3624) bzw.  $195 \pm 35$  BP<sup>1</sup> (VERA-3625) wurde der obere Profilmeter in den letzten 200 Jahren abgelagert. Eine genauere zeitliche Eingrenzung, d.h. eine Angabe der Ergebnisse in Kalenderjahren, ist aufgrund des Verlaufes der Kalibrationskurve im Bereich <200 Jahre BP leider nicht möglich.

Unter Berücksichtigung der Hochwässer 1965/66 lässt sich an dieser Stelle auch die Entwicklung des Flussbaues an der Drau – von den Regulierungsmaßnahmen bis zum heutigen Rückbau – darlegen.

#### **Bemerkungen zur Fahrtstrecke zwischen Stop 4 und Gmünd**

Die Rückfahrt erfolgt über Spittal a.d. Drau, dessen historisches Zentrum auf einem Schwemmfächer der Lieser liegt. In weiterer Folge wird auf der Katschberg-Bundesstraße die bis zu 100 m in den Seerücken eingeschnittene „Lieserschlucht“ durchfahren. Die Genese dieses jungen Lieser-Unterlaufes ist nicht eindeutig geklärt. Möglicherweise wurde dieser erst im Würm-Hochglazial als subglaziale Schmelzwasserrinne (an der Basis des Draugletschers) angelegt und danach, in der Phase des Eiszerfalls, durch die Schmelzwässer aus dem oberen Liesertal erosiv überprägt.

#### **Literatur** (die nicht in diesem Band bei REITNER angeführt ist):

NESTROY, O., DANNEBERG, O.H., ENGLISCH, M., GESZL, HAGER, A.H., HERZBERGER, E., KILIAN, W., NELHIEBL, P., PECINA, E., PEHAMBERGER, A., SCHNEIDER, W. & WAGNER J. (2000): Systematische Gliederung der Böden Österreichs: Österreichische Bodensystematik 2000. – Mitt. d. Österr. Bodenkundlichen Gesellschaft, 60, 124 S., Wien.

---

<sup>1</sup> BP (Before Present) mit Bezugsjahr 1950