

## Exkursion in die Eiszeitlandschaft um Tettngang

09.09.2021, Ulrike Schäfer

### Protokoll

#### Standort 1 Brunnensweiler Höhe

570 ü.NN, eine der höchsten Erhebungen im TT-Umland, von der man einen 360 Grad Rundumblick hat und die sich für einen landschaftsgeschichtlichen Überblick anbietet.

Die Brunnensweiler Höhe ist ein Drumlin in einem Drumlinfeld; die Drumlinfelder liegen bevorzugt auf den sog. Hochgebieten (im Ggs. zu den Beckenlandschaften). Die Molasse steht hier bei knapp 500m an. Längsachse in Fließrichtung des Eises, hier S-N. Drumlins entstehen unter dem Gletscher, in leicht ansteigendem Gelände, wo reichlich Lockermaterial vorhanden ist. Wenn das Lockermaterial von einem aktiven Gletscher überflossen wird, Ummodellierung zu einem Drumlinfeld. Lockermaterial hier: ältere Grundmoräne, die bei Rückzug ausgetaut ist und bei einem erneuten Vorstoß überfahren und ummodelliert wurde.

Der stark reliefierten Grundmoränenlandschaft der Würmeiszeit stehen in unmittelbarer Nachbarschaft die stark übertieften Beckenlandschaften (Bodenseebecken und Schussenbecken) gegenüber. Hier steht die Molasse bei max. 400m und weniger an, die stärkste Übertiefung des Bodenseebeckens erfolgte zwischen Bregenz und Dornbirn, wo die Molasse bis 150m unter NN abgetragen wurde.

Um das wahre Ausmaß der Erosion zu verstehen, muss man sich vergegenwärtigen, dass zu Beginn des Eiszeitalters das Alpenvorland ein von Süden nach Norden leichtgeneigtes Molassehochland in einer Höhe von 1000-900 m über dem Meeresspiegel war, die Tieferlegung der Landschaft in den letzten 2,5 Mio. Jahren also stellenweise bis zu 1100m betrug. Gehrenberg, Höchsten, Heiligenberg sind Erosionsreste dieses ehemaligen Molassehochlands.

Das Gros der Ausräumung erfolgte in den sog. Beckeneiszeiten (Hoßkirch, Riss, Würm) nach der Umlenkung des Rheins Richtung Westen vor ca. 400000 Jahren (=mittelpleistozäne Reorganisation). An der starken Übertiefung der Landschaft waren neben der Arbeit des Gletschereises auch die unter hydrostatischem Druck stehenden subglazialen Schmelzwässer und nicht zu unterschätzen die fluviatile Erosion beteiligt. Die Größe des Rheingletschers und die Entwässerung Richtung Oberrheingraben, der als Erosionsbasis ca. 250m tiefer als die Donau liegt, haben der Erosion in einem Ausmaß Vorschub geleistet, die der Bodenseelandschaft eine „Dramatik“ verschafft, die sie von den weiter östlich gelegenen Vorlandgletscherlandschaften des Iller-, Lech-, Inngebiets unterscheidet.

#### Standort 2: Kaltenberg

Schön ausgebildete N-S-verlaufende End-Seitenmoräne an der Ostflanke des Schussenlobus aus einer Eisrandlage des Konstanzer Stadiums vor ca. 18000 Jahren. Eine der letzten morphologisch in Erscheinung tretenden Hinterlassenschaften des Rheingletschers auf der Nordseite des Bodensees.

Der am südlichsten liegende Endmoränenwall auf der Nordseite des Bodensees ist die Lindauer Insel.

Es gibt zwei Entstehungsweisen von Endmoränen: **1.** Gletscher stößt vor und türmt an der Gletscherzunge Gesteinsmaterial auf. **2.** Innerhalb eines Gletschers besteht eine Fließbewegung in Richtung auf die Gletscherzunge, auch wenn die Außenrandlage des Gletschers die gleiche bleibt. Mit der inneren Fließbewegung wird ständig neues Gesteinsmaterial in Richtung auf die Gletscherzunge transportiert, wo es sich anhäuft und eine Endmoräne bildet.

Bleibende Endmoränen entstehen beim generellen Rückzug des Gletschers, wenn dieser einen Halt einlegt bzw. einen Wiedervorstoß in der Rückzugsphase.

Rückzugsstadien im nördlichen Bodenseeraum: Schaffhausener Stadium (= Äußere Jungendmoräne), Stein am Rhein (= Innere Jungendmoräne, z.B. Altdorfer Wald, Waldburg), Konstanzer Stadium.

Rückzugstadien im Vergleich: Im Schaffhausener und Stein am Rhein Stadium hat der Rheingletscher mächtige, über Kilometer hinweg durchgehende Endmoränenkränze hinterlassen. Bei der Entstehung der Inneren und Äußeren Jungendmoräne spielten erneute Gletschervorstöße (während des Rückzugs) eine Rolle. Das Konstanzer Stadium hingegen wird nur von vereinzelt, lokal begrenzten Endmoränenhügeln gebildet.

### **Standort 3: Tettninger Wald, obere Tettninger Terrasse**

Bereits von Standort 1 und 2 aus wurde immer wieder darauf hingewiesen, dass die Stadt Tettning auf einer topfebenen Fläche ca. 60 Höhenmeter über dem Bodensee liegt. Richtung SO geht diese Fläche in Waldgebiet über. Bei dieser Fläche handelt es sich um eine Eisrandterrasse: ca. 460 m ü.NN, ca. 1 km breit (Ost-West-Erstreckung) und 7km lang (Nord-Süd-Erstreckung).

Während des Konstanzer Stadiums hatte sich vor dem Schussenlobus im Schussental ein Eisrandstausee gebildet. Mit weiterem Rückschmelzen des Gletschers taute der Schussenlobus von Norden nach Süden, aber natürlich auch von den Seiten her weiter ab und gab einen ca. 1 km breiten Streifen des Schussenbeckens zwischen Jungmoränenland im Osten und der Ostflanke des Schussenlobus frei, der vom Schussenstausee eingenommen wurde und eine Art Seearm bildete. Z.Zt. von ds4o (eine Eisrandlage des Konstanzer Stadiums) spiegelte der Schussenstausee bei 460 m. Die Argen von Osten kommend mündete von Süden in diesen Seearm und schüttete von Süden nach Norden ein Delta auf, welches die obere Tettninger Terrasse bildet. Der See entwässerte in dieser Zeit durch die Altdorfer Rinne Richtung Westen.

### **Standort 4: Tettninger Wald, mittlere Tettninger Terrasse**

Westlich an die obere Tettninger Terrasse schließt sich die mittlere Tettninger Terrasse an, deren Terrassenfläche bei ca. 445 m.ü.NN liegt. Sie ist ein weiteres Delta der Argen. Die mittlere Tettninger Terrasse wird von abbauwürdigen Kiesen gebildet und ist in einer riesigen Kiesgrube aufgeschlossen, die die typische Deltaschichtung mit einfallenden Schichten (= foresets; hier in nordwestlicher Richtung) und darüber horizontalliegenden Schichten (=topsets) aufweist.

Ihre Entstehung erklärt sich wie folgt: Mit dem weiteren Rückzug des Gletschers in sein Beckeninnere wurde eine neue, tiefer liegende Abflussmöglichkeit bei Hirschlatt Richtung Westen freigegeben, die zu einem Absinken des Seespiegels auf 445m führte und zur Bildung eines neuen Deltas, dessen Oberfläche heute die Terrassenfläche der mittleren Tettninger Terrasse bildet.

#### **Flugsanddüne auf der mittleren Tettninger Terrasse**

Die Düne liegt auf den Topsets der mittleren Tettninger Terrasse. Da die Topsets einen Verwitterungshorizont und Spuren von Bodenbildung aufweisen, kann sie nicht direkt im Anschluss an die Ablagerung des Deltas angeweht worden sein. Untersuchungen nach der Luminiszenzmethode haben ein Alter der Düne von ca. 12000 Jahren (Jüngere Dryaszeit) ergeben. Nachdem sich im Bölling und Alleröd das Klima im Anschluss an die Eiszeit erwärmte und Waldvegetation aufkam, wurde das Klima in der Dryaszeit erneut kälter und trockener; die Waldvegetation wich einer Tundra mit nicht geschlossener Vegetationsdecke, so dass der Wind feinkörniges Material aus den Schottern auswehen konnte, das er im Windschatten eines Hindernisses wieder ablagerte.

Theorie zur Klimaentwicklung in der Dryaszeit: Auf dem nordamerikanischen Kontinent hatte sich nach der Eiszeit ein riesiger Schmelzwasserstausee, der Agassisee, gebildet, dessen Ausmaße größer als das der heutigen Großen Seen war. Das Aufbrechen einer (Eis?)barriere ließ den See auslaufen, riesige Mengen an

eiskaltem Süßwasser ergossen sich in den Nordatlantik und brachten den thermohalinen Kreislauf und damit auch den Golfstrom, die Wärmepumpe Europas, zum Erliegen.

#### **Das größte Toteisloch Oberschwabens am Krippebogen**

mit ca. 440m Länge in N-S-Erstreckung liegt ebenfalls auf der mittleren Tettninger Terrasse. Auf dem Eisrandstausee trieben Eisberge, die mit den Westwinden an das Ostufer des Eisrandstausees getrieben und in das sich bildende Argendelta eingelagert wurden. Der Tettninger Wald ist gespickt mit Toteislöchern.

Lt. Illustration einer geologischen Infotafel sind im Bereich des großen Toteisloches nicht nur die foresets des Deltas verstürzt sondern auch die bottom sets weisen eine gestörte Lagerung auf. Ein riesiger Eisbrocken hatte sich von der Unterseite des Gletschers abgelöst und konnte keinen Auftrieb entwickeln, da gleichzeitig das Argendelta vorrückte, den Eiskoloss beschwerte und zu Boden drückte und ihn an seiner Basis einbettete.

#### **Standort 5: Am Südrand der Kiesgrube Brielmaier GmbH&Co**

Herr Axel Krieger, Bauleiter der Kiesgrube hielt einen ca. 45 minütigen Vortrag, in dem er den Prozess des jüngsten Genehmigungsverfahrens erläuterte, welches ca. 10 Jahre dauerte. Nachdem ca. 4/5 der mittleren Terrasse abgebaut sind, darf diese nun nicht weiter in der Fläche abgebaut werden. Genehmigt wurde der Abbau in die Tiefe und betrifft die noch stehenden unteren ca. 5 Meter der mittleren Terrasse auf einer Fläche von ca. 25 Hektar. Dabei geht der Abbau in den Grundwasserbereich und erfolgt mit Schwimmbagger. Nach Beendigung des Kiesabbaus und Renaturierung entsteht hier ein Waldgebiet mit See als Rückzugsort für (Wasser)vögel, die am Bodensee einem hohen Siedlungs- und Freizeitdruck ausgesetzt sind. Herr Krieger erläuterte eindrucksvoll das Spannungsfeld, in dem eine Kiesgrube arbeitet zwischen Umwelt- und Naturschutzauflagen einerseits und Wirtschaftlichkeit andererseits.

#### **Standort 6: Untere Tettninger Terrasse mit Os**

Das Os bildet eine etwa 2m hohe und 1 km lange NO-SW verlaufende Bodenwelle auf der topfebenen Fläche der unteren Tettninger Terrasse, die aus den feinkörnigen lehmig-tonigen bottom sets des Argendeltas besteht. Ellwanger ließ diese Bodenwelle 2015 „anbaggern“ und es bestätigte sich die Annahme, dass es sich um ein Os handeln könnte. Der noch sichtbare Aufschluss zeigt eine ansatzweise Schichtung von Feinkies und Sand. Bei einem Os handelt es sich um einen mit Sanden und Kiesen verfüllten ehemaligen Schmelzwassertunnel an der Basis oder im Inneren eines Gletschers. Oser verlaufen entsprechend dem Fließen subglazialer Schmelzwasserrinnen im 90Grad-Winkel zum Gletscherrand, was im vorliegenden Fall einen Gletscherrandverlauf in NW-SO-Richtung bedeuten würde und vorstellbar wäre. Das Os überdauerte am Seegrund des Schussenstausees und wurde in die jüngeren feinkörnigen Ablagerungen der bottom sets eingebettet.