

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse vom 8. Februar 1940

(Sonderabdruck aus dem Akademischen Anzeiger Nr. 3)

„Die spätglaziale Abschmelzungsfolge der westlichen Zweige des Traungletschers“ von Gustav Göttinger.

Der westliche Traungletscher, der bei Ischl vom eiszeitlichen Traungletscher des Haupttales abzweigte und das Aberseebecken erfüllte, löste sich, wie namentlich A. Penck (Die Alpen im Eiszeitalter) kennen lehrte, in mehrere teils westlich, teils nördlich abfließende Gletscherzweige auf (wir behandeln im folgenden bloß die Würmeiszeitliche Gletscherentwicklung, die etwa kleiner war als die Riß- und Mindeleiszeitliche):

1. Über dem Aberseebecken noch hoch angeschwollen, überfloß der Gletscher gegen W den Sattel von Kühlleiten (905 *m*) und trat, vermehrt durch den von S, vom Faistenauer Schafberg herabgestiegenen Lokalgletscher, in das Tal der Tiefbrunau; er endigte in zwei durch einen Felshöcker getrennten Becken (Ramsau, Brunnbachtal oberhalb der Stegmühle). Die Endmoränen dieses Tiefbrunaugletscherzweiges bilden die östlich von Faistenau befindlichen Kuppen von Fischlehen, Polzbauer, Hinteregg und Maad. Deren Höhen halten sich zwischen 760—790 *m*.

2. Hoch über St. Gilgen stehend, zweigte ein anderer Gletscherast durch das Oppenauer und Ellmautal nach dem Zungenbecken des Fuschlsees ab. Moränenreste und Schliffflächen am Sattel 821 zwischen Filbing- und Sonnbergkamm nördlich vom Gimpelbauer sprechen für eine seitliche Verbindung mit dem Tiefbrunaugletscher. Die Endmoränen des Fuschlseegletscherzweiges halten sich um Hof in den Höhen von 750 bis 760; die äußersten Endmoränen liegen bei Anzenberg und Elsenwang in den Höhen von 720 bis 730 und bei Vorder-Elsenwang westlich von Schloß Fuschl in den Höhen bis 790.

3. Aus dem westlichen Aberseegebiet fiel ferner die Hauptmasse des westlichen Traungletschers über den Sattel von Hüttenstein nach dem Mondseegebiet über, von wo er nach dem Thalgau, nach dem Irrseebecken und im Tal der Wangauer Ach (Oberwang) Zweige aussandte.

Der Thalgaauer Gletscherzweig trat in das zwischen Schober und Kolomannsberg aus dem Mondseebecken westlich auslaufende Thalgaubecken und hinterließ seine Endmoränen um Enzersberg in den Höhen um 660, die von den Moränenhöhen von Platthub und Sinnhub (zirka 700) herabsteigen. Nahe Enzersberg traten die Moränen des Traungletschers hart an die Endmoränen des Salzachgletschers heran.

4. Der Irrseer Gletscherzweig, der sich im westlichen Mondseegebiet vom Thalgaauer Gletscherzweig abspaltete, bildete an seinem Nordsaume ein großartiges Endmoräneamphitheater, das in mehrere Kulissen gegliedert ist. Die äußersten, wenn auch nur schwach angedeuteten Endmoränenwälle liegen oberhalb Irrsdorf in 560 bis 570, wo um und südlich von Pierach die Umschwemmung der Moränen in den Übergangskegel von Irrsdorf zu beobachten ist. Viel deutlicher ist aber der südlich gelegene, knapp anschließende Endmoränenzug von Rabenschwandt, der die Höhen zwischen 580 bis 600 einnimmt.

Im Bereiche des 5. (kurzen) Gletscherzweiges (Oberwang) habe ich bisher keine weiteren Beobachtungen angestellt.

Im folgenden sollen nun die vier obengenannten Gletscherzweige zunächst in ihrer räumlichen Ausdehnung und Formung und dann hinsichtlich ihrer Abschmelzungsphasen einer Betrachtung unterzogen werden.

Wir sahen, daß die Endmoränen, also die Enden des Tiefbrunau- und Fuschlseer Zweiges, sich in ganz ähnlichen Höhen, noch unterhalb 800 *m*, die des Thalgaauer Gletschers unterhalb 700 *m*, die des Irrseer Gletschers unterhalb 500 *m* halten. Daß die letzt genannten Gletscherzweige also am tiefsten herabstiegen, ist offenbar ihrer relativ größeren Stärke zuzuweisen.

Die bei unseren Gletscherzweigen vielfach sehr gut entwickelten Ufermoränen gestatten es zunächst, über die Gefällsverhältnisse der Gletscherzungen, die Lagen der Eisoberflächen wie über die Talfüllungsformen dieser Gletscher eine körperliche Vorstellung zu gewinnen.

Beim Tiefbrunaugletscher bilden die Ufermoränen beim Ober- und Unter-Dollerer an der S-Seite bei 922, zirka 910 und 885 gute Marken, denen an der N-Seite gegenüber die Moränen von Bilstein (844) zwischen 850 bis 890 entsprechen. Die sonnseitig gelegenen Moränen von Bilstein liegen begreiflicherweise tiefer als die schattseitig unterhalb des Faistenauer Schafberges gelegenen.

Auf eine Entfernung von $2\frac{1}{2}$ *km* stieg die Gletscheroberfläche vom Abschmelzungsrand also um über 100 bis 120 *m* an.

Das gibt eine Gletscherstirn von $40^{\circ}/_{00}$ Neigung. $2\frac{1}{2}$ km oberhalb der Gletscherzunge hatte also der Gletscher noch eine Mächtigkeit von zirka 200 m.

Viel klarer lassen sich die Gefällsverhältnisse der Gletscheroberfläche beim Fuschlseer und Thalgaauer Zweig erkennen, um so mehr als der langgestreckte Moränenwall des Egg, bzw. des Langholzrückens als eine Mittelmoräne zwischen beiden Gletscherzweigen aufzufassen ist.

Nördlich der westlichen Hälfte des Fuschlsees zieht dieser Wall von 805 westwärts über Egg (757) zum Fuschlberger (710). Das ergibt auf 5 km Talweglänge einen Abfall von 100 m, also $20^{\circ}/_{00}$ Gefälle. Dieses muß im Bereiche der östlichen Hälfte des Fuschlsees noch angestiegen sein, da die rechtsseitigen Ufermoränen bei Schmeisen schon auf über 870, beim Bauhof (nördlich Kolbenreith) auf 880 sich erheben. Über dem 2 km langen Talweg des östlichen Fuschlsees also hatte das Eis am Rande ein Gefälle von $40^{\circ}/_{00}$. Über dem Talweg des westlichsten Fuschlsees war die Gletscherhöhe, der Konvexität des Gletschers entsprechend, mindestens in 900 m Höhe, womit auch die rundgehöckerten Formen des Kammes des gegen N felsigen Feldberges (885) in Übereinstimmung stehen. Die Mächtigkeit des Gletschers über dem östlichsten Fuschlsee betrug daher noch unter Berücksichtigung der Tiefe des Sees ($67 \cdot 3$ m) 300 m. 7 km oberhalb seines Endes hatte das Eis also noch diese beträchtliche Mächtigkeit.

Das Gefälle des linksseitigen Randes des Thalgaauer Gletscherzweiges südlich von Thalgau war, dem Mittelmoränencharakter entsprechend, ganz ähnlich dem des Fuschlseegletschers. Wie bei Fuschl, so war auch nördlich des Schobers eine Gefällsversteilung zu verzeichnen, da sich nördlich von der Ruine Wartenfels die Ufermoräne auf 880, ja bis etwa 910 m Höhe erhebt.

Der rechtsseitige Gletscherrand ist durch langgestreckte Ufermoränenzüge gekennzeichnet, die sich an das Flyschbergland des Kolomannsberges anlagern: Ein Wall beginnt im O bei der Kindslandlhöhe in 833 und senkt sich, meist von einem etwas niedrigeren Doppelwall begleitet, über Starecker und Zeherl zur Höhe von Sinnhub (700). Das ergibt auf eine Talweglänge von 5 km 130 m Höhenunterschied, mithin $26^{\circ}/_{00}$ Gefälle, also einen Wert, ähnlich dem für den S-Rand ermittelten.

Östlich von Thalgau, etwa über Vetterbach, hatte also der Gletscher eine Mindestmächtigkeit von 300 m (bei wahrscheinlich noch größerer Schottermächtigkeit im Thalgau noch etwas mehr).

Westlich von Thalgau, etwa über Irrlach-Unterdorf, haben wir noch mit einer Mächtigkeit von mindestens 150 *m* zu rechnen; 1 ½ bis 2 *km* weiter westlich endete der Gletscher überhaupt.

Über Thalgau war der Gletscher noch 4 *km* breit und reichte in seiner konvexen Mitte wohl bis nahe 800 *m* Seehöhe. Die beiderseitigen Ufermoränen halten sich in ziemlich gleichen Höhen, es mangelte der Ufermoräne des linken Randes die N-Schutzlage wie beim Fuschlseegletscher, da ihm die höheren Berge fehlen.

Bei dem eine N-Richtung einschlagenden Irrseer Gletscherzweig lassen sich im Bereiche der letzten 9 *km* der Gletscherzunge die Eisgefällsverhältnisse gut ermitteln. Die höchste linke Ufermoräne setzt oberhalb von Hochsien in über 800 *m* Höhe an, bildet oberhalb von Hausstatt, also westlich des S-Endes des Sees, den Kamm 813, der sich — trotz der Erosion mehrerer zum Irrsee laufender Graben — über die Rückfallkuppen 794, 788 und 759 bis 707 an der W-Seite des Irrsees als Ufermoränenwall fortsetzt. (Über ihm erhebt sich, durch eine Talung getrennt, die Reiß-Altmoräne von Stock und Sommerholz, morphologisch nicht mehr kleinkuppig, sondern als breite Gehängeform entwickelt.)

Auf eine Talweglänge von 5 *km* (Kasten—Ödt—Fischhof, also ganz im Bereiche des Irrseezungenbeckens) fällt die Ufermoräne um 100 *m*, d. i. 25⁰/₁₀₀.

Die Fortsetzung der äußersten Ufermoräne verläuft in der Richtung auf Roid (oberhalb Ginzing), dann knapp östlich unterhalb Höhenroith, um westlich von Daigen rasch unter 600 *m* Höhe zu sinken und in die äußersten Endmoränenreste ober Pierach (zirka 570) überzugehen.

Das Eisgefälle der äußersten Gletscherzunge zwischen Fischhof und Pierach mag also auf eine Strecke von 4 *km* 130 *m*, mithin 32⁰/₁₀₀ betragen haben.

Die äußersten Ufermoränen des rechten Saumes des Irrseegletschers halten sich im Raume nördlich des Irrsees in ganz entsprechend gleichen Höhen (Ufermoränenzug unterhalb Gumpenroith, oberhalb Schwand und beim Ecker [nordöstlich Laiter]). Über dem 32 *m* tiefen Hauptbecken des Irrsees (zwischen Zell am Moos und Ramsau) haben wir noch mit einer Mächtigkeit des Gletschers mit rund 250 *m* zu rechnen; ein ganz analoger Wert ergibt sich für das Gletschergebiet, etwa bei Kasten am S-Ende des Irrsees. Am N-Ende desselben hatten wir es noch mit einem 3 *km* breiten Eisstrom zu tun.

Soweit über die Gefällsverhältnisse der Gletscheroberflächen und die Dimensionen der vier westlichen Traungletscherzweige.

Schon beim schwächeren Tiefbrunau-Gletscher und noch mehr bei den anderen größeren und mächtigeren Gletschern sind innerhalb der äußersten Würmufermoränen noch zahlreiche jüngere Wälle entwickelt, welche den einzelnen Abschmelzungsphasen der sich zurückziehenden, bzw. zusammensinkenden Gletscherzungen der unmittelbaren Spätglazialzeit entsprechen. An der linken Seite des Tiefbrunau-Gletschers liegen unterhalb des äußersten Walles vom Ober-Dollerer in 922 noch Wälle, die quer über das Seitental hier ziehen, in den Höhen um 910 und um 885.

Mehrere solcher jüngerer Ufermoränenwälle sind besonders am N-Rand des Fuschlseer Gletschers, noch mehr an den beiden Flanken des Thalgaauer Gletscherzweiges und des Irrseer Gletscherzweiges zu beobachten.

So stellten wir nördlich des Fuschlsees, bzw. nördlich des Feldberges fünf Wälle unterhalb des äußersten, als Mittelmoräne aufgefaßten Walles fest: auf dem oberen liegt das Gehöft Pichler, auf dem 3. Wall befinden sich die Gehöfte Altmann und Göttner, nahe dem 4. Gehöft Gruber, während der 5. Wall (der unterste) Kote 756 trägt. Auch nördlich des Schwandbauern nördlich des W-Endes des Fuschlsees laufen am Gehänge gegen das Becken hin fünf Ufermoränenstafel durch, wovon der, von oben aus gerechnet, 2. Wall das Gehöft Decker, der 5. Wall das Gehöft Huber trägt. Diese fünf Wälle gruppieren sich im Bereich eines Höhenunterschiedes von zirka 50 m, um die also der Gletscher zusammengesunken ist.

Mehrere untereinander gestaffelte Ufermoränenwälle haben wir dann auch auf der linken Gletscherseite um Hof beobachtet. Nördlich vom höchsten Wall beim Reitbauer zieht von Hof zum Tannwirt ein Wall, unter dem in der Richtung zur Denkmühle vier tiefere, durch Moränenkesseltrichter mehrfach getrennte Wälle folgen. Der tiefste hat eine Höhe von zirka 720 m, so daß auch hier auf ein Zusammenschrumpfen des Gletschers um zirka 40 m fünf Wälle kommen.

Weitaus reicher ist die Entwicklung jüngerer, dem Würm-hochstand folgender Ufermoränen beiderseits der Zunge des Thalgaauer Gletscherzweiges. Der S-Exposition entsprechend sind diese Ufermoränenstafel auf der S-Seite des Kolomannsbergzuges reiner und zahlreicher ausgebildet.

Doch auch auf der Schattenseite, also südlich des Thalgaues, zählen wir mehrere solcher Moränenstafel. Oberhalb der Ausrutschnische des großen Schoberbergrutsches von 1939 in der Höhe 910 liegt der höchste Wall unter der Ruine Wartenfels;

dann folgt der sehr mächtige, durch den Bergrutsch aufgeschlossene Wall mit der Rückfallkuppe bei 870 im westlichen Unterholz; weitere Phasen bilden die Wälle: 780 südlich vom Schwandbauer, 670 westlich vom Schwandbauer, zirka 620 bei Habern. Auf ein Zusammensinken des Eises um 300 *m* kommen hier vier Wälle, wobei wohl mehrere andere teilweise infolge Waldbedeckung sich der Beobachtung entziehen oder auch teilweise hier nicht zur Entwicklung kamen.

Die Haidholz- und Langholzfläche südlich des Thalgaues stellt eine Moränenfläche mit mehreren Moränenrückzugstufen dar, die bald Rückfallkuppen, bald Moränenterrassen verursachen. Unmittelbar südlich von Thalgau zählen wir unterhalb der Mittelmoräne des Egg (757) Wälle in den Höhen: 720, 680, 635 bis 628 (Kote), 605 (Point), 590 (Leiten, Steinach), 565 (Mayerhof), (541 Talsohle). Sechs Wälle verteilen sich also auf ein Zusammensinken des Gletschers um über 200 *m*.

Weiter westlich, südlich von Unter- und Oberdorf, streichen unterhalb des höchsten Walles folgende tiefere durch: 720 (Öhlleiten); 671 (Kote), Moränenterrasse; 627 (Kote) Moränenterrasse; 612 (Kote) Moränenterrasse; (560 Talboden). Diese vier Aufschüttungshalte sind erfolgt beim Zusammensinken des Gletschers um 160 *m*.

Auf der rechtsseitigen Flanke des Thalgaues, also auf der Sonnenseite, stellten wir östlich und westlich Thalgau unterhalb des äußersten Walles die größte Zahl von Rückzugsmoränen (Wallformen, Terrassen oder Moränenrampen) fest; so gleich östlich von Thalgau in folgenden Höhen: Hauptwall zirka 815; 790; 775; 755 (beiderseits des Stollgrabens); 690 (Eppenschwand); 670 (Terrasse unterhalb Stollberg); 651 (Reisinger); 630 (südlich Reisinger); 540 Talsohle. Hier sind demnach sieben Halte beim Zusammensinken des Eises um 250 *m* erfolgt.

Westlich vom Thalgau ergibt sich eine ähnliche Phasenfolge: Hauptwall 770; dann: 756 (Zeherl); 735; 685 (im O aus Terrasse Kote 695 hervorgehend); 660 Terrasse (Fortsetzung gegen O Terrasse zu Kote 671); 640 (nördlich Brandstatt); 620 und 600 (nördlich Brandstatt); 555 bis 560 Talsohle. Hier finden sich also sieben Wälle auf ein Zusammensinken des Eises um über 200 *m*.

Die reichste Phasenfolge bei der allmählichen Abschmelzung ist auf Grund der gestaffelten Ufermoränen beim Irrseer Gletscherzweig zu beobachten. Entlang beider Gletscherflanken, gerade beiderseits des Irrsees, ziehen langgestreckte Ufermoränen in vielen Staffeln untereinander durch.

Betrachten wir zunächst die W-Flanke. Hier gehen die im südlichen Abschnitt noch mehr entwickelten Moränenterrassen und Moränenrampen nordwärts immer mehr in beiderseitig abfallende Wallzüge über, welche, getrennt durch nordwärts sich abdachende Talungen, im Profil des Hanges mehrfach Rückfallkuppen erzeugen.

Oberhalb Hausstatt und bei Hochsien z. B. zählen wir zwischen dem höchsten Wall (810 *m*) und dem Irrseespiegel (555 *m*) — also innerhalb eines Höhenunterschiedes von 260 *m* — 6 bis 8 Moränenterrassen. Weiter nördlich, so südlich der Ruine Wildeneck, nehmen wir unterhalb des bereits auf 760 *m* Höhe herabgesunkenen Hauptwalles noch mindestens sechs Moränenterrassen wahr.

Prachtvoll sind die langgestreckten, von O aus besehen, als Moränenterrassen erscheinenden Ufermoränenwälle, im Raume westlich und nordwestlich des Irrsees. Oberhalb des Fischhofes laufen sechs Wälle durch, wovon namentlich der Wall Stampf 616, der sich zu Punkt 587 „Gegend“ fortsetzt, besonders ausgeprägt und langgestreckt ist. Auf höheren Wällen liegen die oberen Gehöfte von Gegend, ferner die Gehöfte Ginzing und Oberleiten.

Die unterste Gruppe der Ufermoränen umschließt in Rudimenten noch das N-Ende des Irrsees; die etwas höheren Wallzüge von Stampf und Gegend gehen in die Endmoränen zwischen Gegend, Speck und Wegdorf über; die Wallzüge zwischen Vielweg und Ginzing setzen sich in die äußeren Endmoränen von Rabenschwandt fort, während die höchsten Ufermoränen schließlich in die äußersten Endmoränenreste von Pierach auslaufen.

Die an der W-Seite des Irrsees auf eine Horizontaldistanz von etwas über 1 *km* zusammengedrängten spätglazialen Ufermoränenstaffel gehen an der N-Seite des Irrsees in Endmoränenzüge über, die sich nördlich des Irrsees auf einen Raum von über 3 *km* Längerstreckung verteilen.

Auch an der rechten Seite des Irrseer Gletscherzweiges, an der O-Seite des Sees, finden sich genau korrelierte, NNW streichende Ufermoränenwälle, bzw. diesen entsprechende Moränenterrassen und -rampen. So verlaufen zwischen Zell am Moos in der Richtung NNO gegen Gomersberg etwa sieben Wallzüge, auch hier häufig durch moorige Talungen getrennt.

Der unteren Gruppe der Wallzüge gehören die Wälle von Unterschwand, darüber der Wallzug nördlich Brandstatt—In der Wies, den mittleren die Wallzüge von Oberschwand, Beim Wolfen, Nagendorf, den höheren die Wälle bei 684 südöstlich Laiter an.

Auch an der rechten Seite des Irrseer Gletschers sind die Ufermoränenstaffel auf einen viel engeren Raum zusammengedrängt gegenüber dem Gürtel der Endmoränen nördlich des Irrsees. Dabei schließen die Ufermoränen von Schwarzenberg und Wegdorf an die inneren Endmoränen zwischen Speck und Wegdorf an, während die höheren Ufermoränen ober Schwand in die Endmoränen um Oberhofen und Rabenschwandt sich fortsetzen; die äußerste wallförmige Ufermoräne 659, die sich zwischen Gumpenroith und Winzloit an die Ribmoränen anlagert und daher dem Hochwürm entspricht, findet in den äußersten Moränenresten von Pierach ihr Ende.

Die westlichen Gletscherzweige des würmeiszeitlichen Traungletschers weisen also hinsichtlich ihrer Abschmelzungsphasen unmittelbar nach dem Hochstand der Würmeiszeit, also am Beginn des Spätglazials, ganz übereinstimmende Züge auf. Es sind aber mehr Phasen, als sie sich sonst bei den großen Endmoränengürteln der großen Vorlandgletscher, z. B. Inn-gletscher, bisher ergaben.

Jedenfalls sind diese Phasen unmittelbar Spätglazial. Bei der allgemeinen Tendenz der allmählichen Klimaverbesserung, wie sie sich im stetigen Zusammensinken der Gletscherzungen äußerte, können aber verschiedene tiefer gelegene Moränensysteme auch wieder kurzen Vorstößen des Eises entsprechen. Das ist dort sicher der Fall bei solchen Ufermoränensystemen, welche sich durch schärfer konturierte Wallformen auszeichnen.

In der Gesamtheit verrät also das System der unmittelbar spätglazialen Abschmelzung der würmeiszeitlichen Gletscher einen 6- bis 9teiligen Rhythmus.

Die vorliegenden Untersuchungen umfassen bloß ein Teilgebiet der glazialgeologischen Forschungen im Traungletschergebiet, welche durch die Akademie der Wissenschaften unterstützt wurden, wofür der Verfasser den geziemenden Dank zum Ausdruck bringt.