



Eiszeit und Landschaft

Horst Ibetsberger

Das gesamte Tal der Salzach, von der Quelle im Oberpinzgau bis zur Mündung in den Inn bei Burghausen, war während der Eiszeit von mächtigen Eismassen erfüllt. Das Gletschereis überformte die voreiszeitliche Landschaft und verlieh ihr ein weitgehend neues Aussehen. Der riesige »Fußabdruck« des eiszeitlichen Salzachgletschers prägt das heutige Landschaftsbild, von den herrlichen Trogtälern in den Hohen Tauern bis hin zu den Badeseen im Alpenvorland. Der

Autor ist promovierter Geograf, Inhaber der Firma GeoGlobe und Lektor für Quartäre Landschaftsgenese am Institut für Geographie in Salzburg.

Die aktuelle Vergletscherung der Venedigergruppe. Bereits vor 9200 Jahren wuchs im Vorfeld des heutigen Gletschers ein Zirbenwald. Ein Waldbestand auf 2200 m Höhe deutet auf günstige klimatische Verhältnisse hin. Die Durchschnittstemperaturen dürften über den heutigen gelegen haben.

Wir können uns heute nur schwer eine erdgeschichtliche Periode vorstellen, in der die vom Abschmelzen bedrohten Gletscher der Alpen sich weit in das Vorland hinaus erstrecken. Vor 20 000 Jahren jedoch waren der Gebirgsraum und das Alpenvorland mit einem mächtigen Eispanzer bedeckt. Die jüngste Periode der Erdgeschichte, das Quartär (1,8 Millionen Jahre bis heute) wurde durch die Eiszeit geprägt, einen ständigen Wechsel von Kalt- und Warmzeiten. Während der Kaltzeiten sank die Lufttemperatur in den Alpen um 8–10°C. Das eisige Klima führte

zu einem raschen Anwachsen der Gletscher. Die klimatischen Verhältnisse während der Warmzeiten entsprachen weitgehend den heutigen und die Gletscher zogen sich in das Hochgebirge zurück.

Das quartäre Eiszeitalter

In den Alpen und auch im Salzburger Land können mehrere Kaltzeiten unterschieden werden. Die Günz-Kaltzeit ist auf eine Million Jahre zurückzudatieren. Die darauf folgende Mindel-Kaltzeit (700 000–300 000 Jahre) war deutlich stärker ausgeprägt und führte zusammen mit der

Riss-Kaltzeit (250 000–100 000 Jahre) zu den größten Eisvorstößen. Die letzte Vereisungsperiode wird als die Würm-Kaltzeit bezeichnet. Sie dauerte 75 000–10 000 Jahre. Der Höhepunkt der Eisausdehnung, das Hochglazial, ist vor rund 20 000 Jahren anzusetzen. Vor 18 000 Jahren begann der Eiszerfall, das Spätglazial, das vor 10 200 Jahren endete. Von 10 200 Jahren bis heute spricht man vom Postglazial, das nur durch geringe klimatische Schwankungen gekennzeichnet ist. Schon vor 9200 Jahren herrschte ein Klima, das im Gebiet der Venedigergruppe auf ca. 2200 m Höhe einen Zirbenwald gedeihen ließ.

Im Würm-Hochglazial, vor 20 000 Jahren, waren rund 150 000 km² der Alpen und des Vorlandes mit Eis bedeckt. Heute weist der gesamte Alpenkörper nur mehr rund 3800 km² vergletscherte Fläche auf. Alle Alpentäler wurden damals von mächtigen Eisströmen durchflossen, die ein riesiges zusammenhängendes Eisstromnetz bildeten.

Der Salzachgletscher

Der Eisstrom des Salzachgletschers erfüllte das Salzachtal zwischen Zell am See und Lend mit einer 1200–1400 m dicken Eisschicht. Einzig die Berggipfel über 2000 m ragten aus der Eisober-

fläche heraus. Am Grenzsäum der Alpentäler konnten sich die Eismassen ungestört ausbreiten und bildeten weit ausgedehnte Vorlandgletscher.

Der Salzachgletscher erstreckte sich im Würm-Hochglazial über ein Areal von 600 km². Die Begrenzung des Einzugsgebiets bildeten im Westen der Gerlospass, im Süden der Alpenhauptkamm, im Osten die Wagrainner Höhe. Das Nährgebiet des Gletschers lag im Bereich der Nordabdachung der Hohen Tauern. Das abströmende Eis aus dem Gebirge folgte den Bahnen des Salzach- und Saalachtals in Richtung Norden. Im Salzburger Becken, im Bereich der Stadt Salzburg, vereinigten sich die beiden Eisströme und bildeten einen gemeinsamen Vorlandgletscher. Vom Salzburger Becken ausgehend, fächerte sich der Eisstrom in mehrere Zweigbecken auf. In Bayern sind dies das Surtal, das Waginger Becken und das Tittmoninger Becken und in Salzburg das Becken des Ibmer Moores, das Oichtental, das Becken der Trumerseen, das Becken des Wallersees, das Unzing-Kraiwiesener Teilbecken und das Guggenthal.

Abtragungsprozesse – die Glazialerosion

Die voreiszeitliche Landoberfläche wies ein sanftes, weitgehend ausgeglichenes Relief auf. Viele

Der Obertrumersee vom Wartstein: Die Entstehung des Obertrumersees im Mattseer Drei-Seen-Land geht ebenfalls auf die Eiszeit zurück. Die Seebecken der salzburgisch-bayerischen Vorlandseen wurden vom eiszeitlichen Salzachvorlandgletscher ausgeschürft und in ihrer heutigen Gestalt geformt. Im Hintergrund erblickt man die Nördlichen Kalkalpen mit dem Untersberg (1853 m).



Blick über den Gaisberg Richtung Nordosten. Der Gaisberg (1288 m) ragte am Höhepunkt der letzten Eiszeit erst ab ca. 1000 m aus der Eisoberfläche empor. Durch die eiszeitliche Übertiefung des Salzburger Beckens um mehr als 300 m zum heutigen Niveau der Stadt Salzburg (424 m) ergab sich eine Mächtigkeit des Salzachgletschers zwischen 900 und 1000 m. Im Hintergrund erkennt man die eiszeitlich geformte Grundmoränenlandschaft des Salzburger Flachgaus.

Millionen Jahre andauernde Abtragungsprozesse formten die Bergrücken. Die Täler wurden muldenförmig in die Landschaft eingetieft. Vor rund 1,5 Mio. Jahren schob sich die zähe plastische Eismasse langsam ins flache Alpenvorland und die glazialerosive Überprägung der Landoberfläche begann. Mit dem Abschmelzen der Gletscher blieben übersteilte Tallandschaften zurück. Das Ungleichgewicht der Hänge wurde oftmals durch Bergstürze ausgeglichen, die die Talböden verfüllten. Jede Warmzeit ist durch solche Ausgleichsprozesse gekennzeichnet. Mit der folgenden Kaltzeit begann sich der Zyklus zu wiederholen.

Gemächlich fließendes Gletschereis leistet durch Aus- und Abschürfung des Felsuntergrunds enorme Abtragsarbeit. Die Gesamtheit dieser Prozesse bezeichnet man als Glazialerosion. Durch das Vorstoßen der Alpengletscher entstanden aus Mulden- und Kerbtälern Trogtäler mit U-förmigem Querprofil. In allen Gebirgsgauen im Salzburger Land findet man diese unübersehbaren Zeugen der Eiszeit. Die am schönsten erhaltenen glazialen Tröge sind das Krimmler Tal sowie das Habach-, Hollersbach-, Stubach-, Gasteiner- und Rauriser Tal. Die Tauerntäler sind glaziale Hängetäler, die mit ei-

ner markanten Mündungsstufe zum Salzachtal abbrechen. Dort findet man Schluchten, Klammen und Wasserfälle (z.B. Krimmler Wasserfälle, Kitzlochklamm, Lichtensteinklamm). Die sich talwärts wälzende plastische Eismasse hinterließ auch glatt geschliffene Felsformationen, so genannte Gletscherschliffe. In herrlicher Ausbildung findet man einen solchen an der Straße von Vigaun nach St. Koloman (Naturdenkmal mit Schautafeln) und an der Straße von Bad Reichenhall nach Inzell.

Vorlandseen als Erbe der Eiszeit

Im Alpenvorland verbreiterten sich die Eisströme zu mächtigen Vorlandgletschern. Vor allem entlang geologisch-tektonischer Schwächezonen im Untergrund konnte das Gestein leicht erodiert werden. So entstanden weite Wannens, die den Zweigbecken des Salzachgletschers entsprechen. Die Vorlandseen im salzburgisch-bayerischen Gebiet wie z.B. der Waginger See, Tachingener See, Mattsee, Obertrumersee, Grabensee und Wallersee sind als Erbe der Eiszeit anzusehen. Das durch den langsam vorrückenden Gletscher erodierte Gestein wurde durch den Transport im Eis zu Kies, Sand und Ton zermahlen. Dieses so genannte



Moränenmaterial wurde am Gletscherrand als End- oder Seitenmoräne bzw. an der Gletscherbasis als Grundmoräne abgelagert. Die Grundmoräne überdeckt alle eiszeitlich vergletscherten Gebiete. Diese Landschaft zeigt eine leicht hügelige bis sanft wellige Morphologie wie das Mattseer Drei-Seen-Land im Salzburger Flachgau. Das Charakteristikum der Grundmoränenlandschaft sind die walfischartigen Rücken der Drumlins, die in Schöngumprechtung bei Seekirchen am Wallersee und bei Waging am See zu finden sind.

Ehemaliger Gletscherrand – die Endmoränen

End- und Seitenmoränen sind Wälle, die den ehemaligen Gletscherrand nachzeichnen. Günz-, mindel-, riss- und würmzeitliche Endmoränen findet man im bayerisch-salzburgisch-oberösterreichischen Grenzraum. Günzzeitliche Wälle konnten am Siedelberg bei Mattighofen, mindelzeitliche bei Adenberg-Sperledt ausgemacht werden. Im gesamten Alpenvorland findet man risszeitliche Endmoränen, z.B. bei Hochburg oder Tyrlaching. Am deutlichsten zu erkennen sind die Endmoränen aus dem Würm-Hochglazial, z.B. bei Surberg und Tengling, Geretsberg und Eggelsberg und weiter bei Neumarkt und Henndorf.

Im Bereich des Naturschutzgebiets Ibmer Moor befand sich das mächtige Gletschertor des eiszeitlichen Salzachvorlandgletschers, das die an der Basis des Gletschers fließenden Schmelzwasserströme zu Tage förderte. Diese durchflossen Tunnelröhren, die meist mit Schotter aufgefüllt wurden. Nach dem Schmelzen des Eises blieben, wie z.B. zwischen Hackenbuch und Franking, kilometerlange Dämme zurück, so genannte Oser.

Mit dem Abschmelzen des Salzachgletschers lagerten Flüsse und Bäche zwischen den bereits eisfreien Talhängen und dem Gletscherrand Schotter und Sande ab. Nach dem Schmelzen des Eises blieben diese Ablagerungen als Eisrandterrassen erhalten, z.B. im Salzachtal bei Adnet. Während des Rückzugs der Gletscher blieben oft riesige Eisblöcke in der Landschaft verstreut zurück. Diese wurden vom mitgeführten Material der Bäche überschüttet. Durch die fehlende Sonneneinstrahlung verzögerte sich ihr Abschmelzen. Dadurch entstanden Hohlformen (Toteislöcher oder -kessel), denen sich die langsam einsackende Geländeoberfläche anpasste (z.B. Weidsee bei Petting, Kirchnegg bei Henndorf am Wallersee).

Zwischen den Endmoränen im Norden und dem Pass Lueg im Süden breitete sich im Würm-

Spätglazial der Salzburger See aus. Dieser wurde durch Einschwemmungen mehrerer Flüsse verfüllt. Eine Bohrung in Salzburg ergab 262 m, bei Golling gar 320 m Lockermaterial, bis der Felsuntergrund erreicht wurde. Der Salzburger See bestand in jedem Spätglazial, nur die Seespiegelhöhe differierte. Die verfestigten Schotter und Sande vom Mönchs-, Rain-, Walsen- und Hellbrunnerberg gehen auf einen älteren Salzburger See zurück. Der Festungsberg und der Kapuzinerberg bestehen dagegen aus festem Kalkgestein. Warum wurde dieser große See verfüllt und bestehen andere bis heute? Im Bereich der Salzach stammt der verfrachtete Gesteinsschutt aus den Zentralalpen. In den Glimmerschiefern, Gneisen, Phylliten etc. findet sich ein hoher Tonanteil. Der hohe Feinstoffanteil in den Flüssen ist für die rasche Verfüllung dieses Salzburger Sees vor ca. 13 000 Jahren verantwortlich.

Eiszeit-Rundweg am Wallersee

Während der letzten Eiszeit im Salzburger Flachgau betrug die Eisdicke im Bereich der Landeshauptstadt noch ca. 1000 m. Der Gaisberg ragte aus dem Eispanzer heraus, war jedoch bis zur Zistelalm vom Eis umschlossen. Von den Nördlichen Kalkalpen (Hoher Göll, Untersberg, Watzmann), deren höchste Spitzen ebenfalls aus dem Eispanzer herauschauten, flossen kleine Eisströme ab, die sich im Salzburger Becken mit dem Salzach- und Saalachgletscher vereinigten. Gemeinsam stießen diese Gletscher in das flache Alpenvorland vor. Am Höhepunkt der Würm-Kaltzeit ragten die Flachgauer Flyschberge wie Inseln aus dem Vorlandgletscher heraus. Am 786 m hohen Tannberg befand sich das Ende der Gletscherzunge.

Am Eiszeit-Rundweg bei Henndorf am Wallersee werden alle diese Phänomene in der Natur vorgestellt und auf zahlreichen Schautafeln beschrieben (www.wallersee.com/eiszeit).

Der Eiszeit-Rundweg in Henndorf am Wallersee ist ein Themenweg, der auf 13 Stationen über die Entstehung des vielfältigen eiszeitlichen Formenschatzes im Alpenvorland infor-



miert. Ein Höhepunkt der Ganztageswanderung ist der herrliche Steinwandl-Panoramablick (930 m) über das Gebiet des ehemaligen Salzachvorlandgletschers.