

# Eiszeit-Show

im Naturhistorischen Museum der Universität Zürich

## **Dauer ca. 20 min**

Laut Klimaforschung könnte die durchschnittliche Jahrestemperatur in der Schweiz in 50 Jahren 3–5° C wärmer sein als heute.

Vor 25'000 Jahren war es bei uns rund 10° C kälter.

## **Dürnten, im Zürcher Oberland**

Im kleinen Dorf am Bachtel wohnen rund 2000 Leute. In der Umgebung leben Hasen, Rehe und Füchse; auf dem nahen Tössstock auch Gämsen.

## **Die Gegend von Dürnten – etwa vor 120'000 Jahren**

Waldelefanten und Waldnashörner äsen in den ausgedehnten Waldlichtungen. In den felsigen Zonen jagen Höhlenbären und Höhlenlöwen. Das Klima ist bis 2° C wärmer als heute.

Etwa 70'000 Jahre später

Auf der gefrorenen Steppe weidet eine Mammutherde. Anstelle des Waldnashorns zieht ein der Kälte angepasstes Wollnashorn daher. Auch Wildpferde und Steppenwisente sind auszumachen. Der eisige Wind von den naheliegenden Gletschern hat die wärmeliebenden Tiere und Pflanzen längst vertrieben.

Nochmals 25'000 Jahre später

Wo zuvor Mammute weideten, liegt jetzt eine viele Meter dicke Eisschicht. Aus dem mächtigen Eispanzer ragen nur noch die Bergspitzen heraus.

## **Eiszeiten**

Grosse Klimaänderungen in der jüngeren Erdgeschichte – von Warmzeiten mit Palmen bis zu Eiszeiten mit lebensfeindlichen Gletschern – prägten das Gebiet der heutigen Schweiz. Für uns von Interesse ist aber nur die Abfolge von Kalt- und Warmzeiten seit dem Beginn der Quartärzeit, vor etwa 2.5 Millionen Jahren.

Vor etwa 5 Millionen Jahren, am Ende der Neogenzeit Die Bildung der Alpen und des Jura gebirges ist mehr oder weniger abgeschlossen. In Mitteleuropa herrscht ein warmes Klima mit einer entsprechenden Fauna und Flora. Das Mittelmeer reicht bis an den Südfuss der Alpen. Allmählich wird das Klima schlechter. Die Gletscher wachsen weit über den Alpenrand hinaus. An den Polen entstehen mächtige Eispanzer und von Nordeuropa stossen die skandinavischen Gletscher bis Norddeutschland und England vor.

Längere Kaltzeiten, mit grossen Gletschervorstössen ins Alpenvorland, werden von kürzeren Warmzeiten unterbrochen. In den Warmzeiten schmelzen die Gletscher wieder ab, bis auf kleine Reste in den Alpen. Jede Klimaverschlechterung hat gravierende Folgen für das Pflanzenkleid der Erde und die Tierwelt. Wärmeliebende Organismen müssen sich anpassen oder werden in klimatisch günstigere Gegenden abgedrängt. Kälteresistente Arten wandern ein. In den Tausenden von Jahren, in denen sich solche Entwicklungen meist abspielten, konnten sich viele Tiere und Pflanzen grossräumig verschieben.

Der wiederholte Wechsel von Kalt- und Warmzeiten hat die Zusammensetzung der heutigen Tier- und Pflanzenwelt massgeblich beeinflusst. Die extremen Klimawechsel haben zum Aussterben vieler Formen beigetragen: Riesenhirsch, Mammut, Höhlenbär und andere Grosssäugetiere sind während oder kurz nach der letzten Eiszeit ausgestorben.

Umgekehrt haben die Klimaschwankungen aber auch das Entstehen neuer Arten gefördert. Noch während der vorvorletzten Eiszeit lebt in der grossen, zusammenhängenden Tundra eine einzige Schneehuhnart. Mit dem Rückzug der Eisfront in die Gebirge und in Richtung des Nordpols teilt sich der Lebensraum dieser an die Kälte angepassten Tiere auf. Sie ziehen sich mit dem Eis zurück: Einerseits in den alpinen Raum, andererseits in den arktischen Bereich. In der

Zwischeneiszeit erfolgt eine getrennte Entwicklung: Im Norden entsteht das Moorschneehuhn, in unseren Gebirgen das Alpenschneehuhn. Mit dem Eisvorstoss der vorletzten Eiszeit nähern sich die Verbreitungsgebiete wieder und überlappen schliesslich. Die beiden neuen Arten können jedoch nicht mehr miteinander verschmelzen, da ihre eigene Entwicklung schon zu verschieden ist. Dem Rückzug der Eisfront Richtung Norden folgt nun neben dem Moorschneehuhn auch das Alpenschneehuhn. Es erreicht sogar Nordamerika, wo das Moorschneehuhn bereits vorkommt.

Nicht jede der Kaltzeiten hatte gleich grosse Ausmasse. Bei der grössten Vergletscherung lag das Gebiet der heutigen Schweiz, mit Ausnahme der hohen Berggipfel und weniger Gebiete im Nordosten, unter einer enormen Eisdecke. Stellenweise war sie bis 1000 Meter dick. Der nördliche Eisschild, von Skandinavien herkommend, reichte zu dieser Zeit bis in die Gegend von Berlin und Amsterdam.

Zur Zeit der grössten Vergletscherung: Die ungeheuren Eismassen binden dermassen viel Wasser, dass der Meeresspiegel bis 200 Meter absinkt. In Flachmeeren entstehen Landverbindungen: Die britischen Inseln sind mit Europa verbunden. Im Bereich der Beringsee entsteht eine Landverbindung zwischen Alaska und Sibirien, dem amerikanischen und dem asiatischen Kontinent. Ein reger Austausch von Pflanzen und Tieren findet statt. Auf diesem Weg betreten vor etwa 12'000 Jahren auch die ersten Menschen den amerikanischen Kontinent. Die letzte Eiszeit, die Würm-Eiszeit, hat bei uns die deutlichsten Spuren hinterlassen. In der vorhergehenden Zwischeneiszeit war es im Jahresdurchschnitt bis zwei Grade wärmer als heute. Allmählich, über verschiedene kältere und wärmere Phasen, entwickelte sich das Klima in Richtung Kaltzeit mit weitgehender Vergletscherung der heutigen Schweiz.

#### **Nochmals Dürnten vor 120'000 Jahren**

Waldelefanten und Rothirsche sind Charaktertiere der letzten Warmzeit. Das Waldnashorn besiedelt die Moor- und Waldgebiete unterhalb des Bachtels, ebenso Elch und Auerocise. In felsigeren Gebieten

jagen Höhlenbären, Höhlenhyänen und Höhlenlöwen. In den Bergen weiter südlich leben Steinböcke, Gämsen, Murmeltiere und Schneemäuse. Die Gletscher waren auf das Hochgebirge beschränkt.

Anders 70'000 Jahre später, in einem Moor bei Niederweningen im Wehntal: Die Temperaturen sind im Jahresdurchschnitt um etwa 6–8° C gefallen. Die ersten Gletscherzungen ragen aus den Voralpentälern heraus. In einem Ried am Fuss der Lägern weidet eine Mammutherde. Jetzt, im wärmzeitlichen Sommer, ist der Boden teilweise nass und sumpfig. Im tiefen Morast spielt sich ein Drama ab: Einige Mammute versinken und kommen um.

Beim Bau einer Eisenbahnlinie Ende des 19. Jahrhunderts stiessen Arbeiter auf die Gebeine dieser Mammute. Links von Ihnen steht das zweitgrösste dieser Mammutskelette ergänzt um fehlende Teile. Die Originalknochen sind dunkler gefärbt als die nachgebildeten.

Ebenfalls aus Niederweningen stammen diese Skeletteile eines neugeborenen Mammuts. Der riesige, immerhin 60 Kilogramm schwere Mammutstosszahn, hier ein Abguss vom Original in der Sammlung des Paläontologischen Museums, wurde beim Kiesabbau in Weiach entdeckt.

In Sibirien gibt es über grosse Gebiete dauernd gefrorene Böden, die Permafrostböden. In ihnen erhielten sich Mammutleichen beinahe unversehrt. Das über 40'000 Jahre alte Mammutkalb, hier ein Abguss vom Original in Leningrad, wurde 1977 in Sibirien gefunden.

Das Mammut ist das eigentliche Charaktertier der Würmeiszeit und über ganz Eurasien verbreitet. Es ist ein an die Kälte angepasster Elefant mit einem wolligen Haarkleid und mächtigen Stosszähnen. In Herden von Grossfamilien bewohnt es die Tundra im Vorfeld der Gletscher. Während andere Grosssäugtiere, wie Höhlenlöwe und Höhlenhyäne, bereits vor dem Höhepunkt der Würmeiszeit verschwinden, kann sich das Mammut bis ans Ende des Eiszeitalters halten.

In der kältesten Phase der Würm-Eiszeit gab es in grossen Teilen Mitteleuropas kaum Leben. Tiere und Pflanzen überlebten im Tundregürtel ausserhalb der Eisfronten. Im Vorfeld der Gletscher hielt eisiger Wind

die Vegetation knapp. Nur an wenigen südexponierten Stellen konnten sich einige zähe Pflanzen und Kleintiere halten.

Eine leichte Erwärmung leitete, wiederum in mehreren Phasen, das Schmelzen der Vorlandgletscher ein. Im feuchteren Klima entstand eine Grassteppe – Lebensraum für grosse Herden von Rentieren und Wildpferden... und damit bevorzugtes Jagdgebiet für die Menschen der Jüngern Altsteinzeit.

Das Kesslerloch im Schaffhausischen heute und vor etwa 15'000 Jahren. Eine Gruppe von Jägern errichtet hier wiederholt ihr Lager. Mit Speeren und Fallen stellen sie den Wildpferden und Rentieren nach. Auf Kunstwerken dokumentieren sie ihre enge Beziehung zum gejagten Wild: Ein auf ein Ren-Geweih graviertes Rentier, der geschnitzte Kopf eines Moschusochsen. Etwa gleichzeitig entstehen in Südwesteuropa die grossartigen Höhlenmalereien in Lascaux, Altamira und an weiteren Orten, alles Zeugnisse vom hohen Stand der materiellen und geistigen Kultur dieser Jägervölker.

Menschen gab es in unserem Gebiet allerdings schon lange vor den Rentierjägern des Kesslerlochs. Die Einwirkungen der Gletscher haben ihre Spuren jedoch verwischt. Nur ganz wenige Funde belegen die Anwesenheit von Menschen schon vor und während der vorletzten Kaltzeit. Auch die letzte Warmzeit ist schlecht belegt. Erst aus der mittleren Würm-Eiszeit mehren sich die Fundorte – etwa die Höhle von Cotencher im Neuenburger Jura. Vor etwa 40'000 Jahren leben hier Neandertaler. Sie machen in einer wärmeren Phase der letzten Kaltzeit Jagd auf Gämsen und Steinböcke. Später, bei kühlerem Klima, jagen sie das Wollnashorn, Rentiere und Schneehühner. Bejagt wird auch der Höhlenbär. In der Höhle von Cotencher bleiben Unmengen von Bärenknochen liegen. Doch längst nicht alle stammen von Jagdbeute: Höhlenbär und Mensch benützen über lange Zeit abwechselungsweise die gleichen Höhlen.

Die Neandertaler lebten übrigens nicht ausschliesslich in Höhlen. Nur sind ihre Überreste dort am besten konserviert und am leichtesten zu finden. Doch konnten die Archäologen auch Stationen im Freiland nachweisen, zum Beispiel Löwenburg im jurassischen Pleigne.

Auch im Wildkirchli am Säntis und in anderen hochgelegenen Höhlen der Alpen leben zu Beginn der letzten Eiszeit meist Höhlenbären. Hin und wieder müssen sie Menschen Platz machen. In Wärmeperioden der späten Würmeiszeit stossen Jäger bei ihrer Suche nach Wild weit in die Alpen vor. In den grossen Gebirgshöhlen schlagen sie ihre Lagerplätze auf.

Etwa vor 25'000 Jahren erreichten die Gletscher nochmals einen Maximalstand. Anschliessend, mit einer phasenweisen Erwärmung, schmolzen sie in Etappen ab.

Rund 20'000 Jahre vor dem modernen Zürich: Der Rhein/Linthgletscher endet im Bereich der heutigen Stadt. In Form von Moränen deponiert er riesige Schuttmassen: Die hohe Promenade, den Lindenhof, die Katz....

Gletscher waren und sind landschaftsverändernde Gewalten!

Gletscher der verschiedenen Kaltzeiten gruben bei ihren Vorstössen die grossen Becken der Voralpen und des Mittellandes. Beim Abschmelzen hinterliessen sie riesige Moränen und lange schmale Seen. Die breiten, steilwandigen U-Täler sind das Werk von Gletschern. Vom Gletscher polierte, mit Rundhöckern übersäte Felslandschaften und riesige Gletschermühlen zeugen von der Kraft des Gletschers und des Schmelzwassers.

Die alpine und voralpine Landschaft hätte ohne das Wirken der Gletscher ein völlig anderes Aussehen.

### **Nochmals Dürnten, vor etwa 10'000 Jahren**

Die Gletscher sind geschmolzen. Allmählich macht die Grassteppe dem Wald Platz. Mit dem Wald kehren seine tierischen Bewohner zurück: Kleinsäuger, Dachs, Fischotter, Marder, Wolf, Fuchs, Wildkatze, Luchs und Bär. Dazu die grossen Paarhufer wie Wildschwein, Rothirsch, Elch, Auerochse und Waldwisent.

Seit etwa 7000 Jahren leben Menschen im Zürcher Oberland. Durch ihr Wirken, zusammen mit einem wechselnden Klima, verändert sich die Landschaft im Lauf der Zeit zur heutigen Kulturlandschaft. Die Menschen sind es, die den Elch, Ur, Wisent und

Waldrapp bis zum 16. Jahrhundert im Gebiet der Schweiz ausrotten. Im 19. und 20. Jahrhundert erleiden Biber, Wolf, Bär, Luchs, Steinbock und Bartgeier das gleiche Schicksal.

Steinbock, Biber, Luchs und Bartgeier konnten in der Schweiz wieder angesiedelt werden. und der Wolf wandert ein. Doch weltweit findet, hervorgerufen durch den Menschen, ein Artensterben statt, wie es auch während den Eiszeiten nie vorkam. Und das Klima?

Heute sind die Gletscher bis weit ins Hochgebirge abgeschmolzen.

Vieles deutet daraufhin, dass wir in einer bereits rund 12'000 Jahre dauernden Warmzeit, also einer Zwischeneiszeit leben und dass in den nächsten 10'000 Jahren wieder eine Eiszeit einsetzen könnte. Tatsächlich belasten jedoch das rasante Wachstum der Weltbevölkerung und die Aktivitäten der Menschheit Umwelt und Klima schwer und lassen eher eine Warmzeit erwarten.

Mehr über die Eiszeiten und den Klimawandel der letzten 300'000 Jahre erfahren Sie im Mammutmuseum: [www.mammutmuseum.ch](http://www.mammutmuseum.ch)

Universität Zürich  
Naturhistorisches Museum  
Karl-Schmid-Strasse 4  
CH-8006 Zürich

Telefon +41 44 634 38 38  
[www.nmz.uzh.ch](http://www.nmz.uzh.ch)  
[info@nmz.uzh.ch](mailto:info@nmz.uzh.ch)  
Eintritt frei