**Zeitschrift:** Begleithefte zu Sonderausstellungen des Naturmuseums Olten
**Herausgeber:** Naturmuseum Olten
**Band:** 20 (2022)

**Artikel:** Eiszeit
**Autor:** Alean, Jürg / Geiger, Pia / Flückiger, Peter F.
**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-1044696

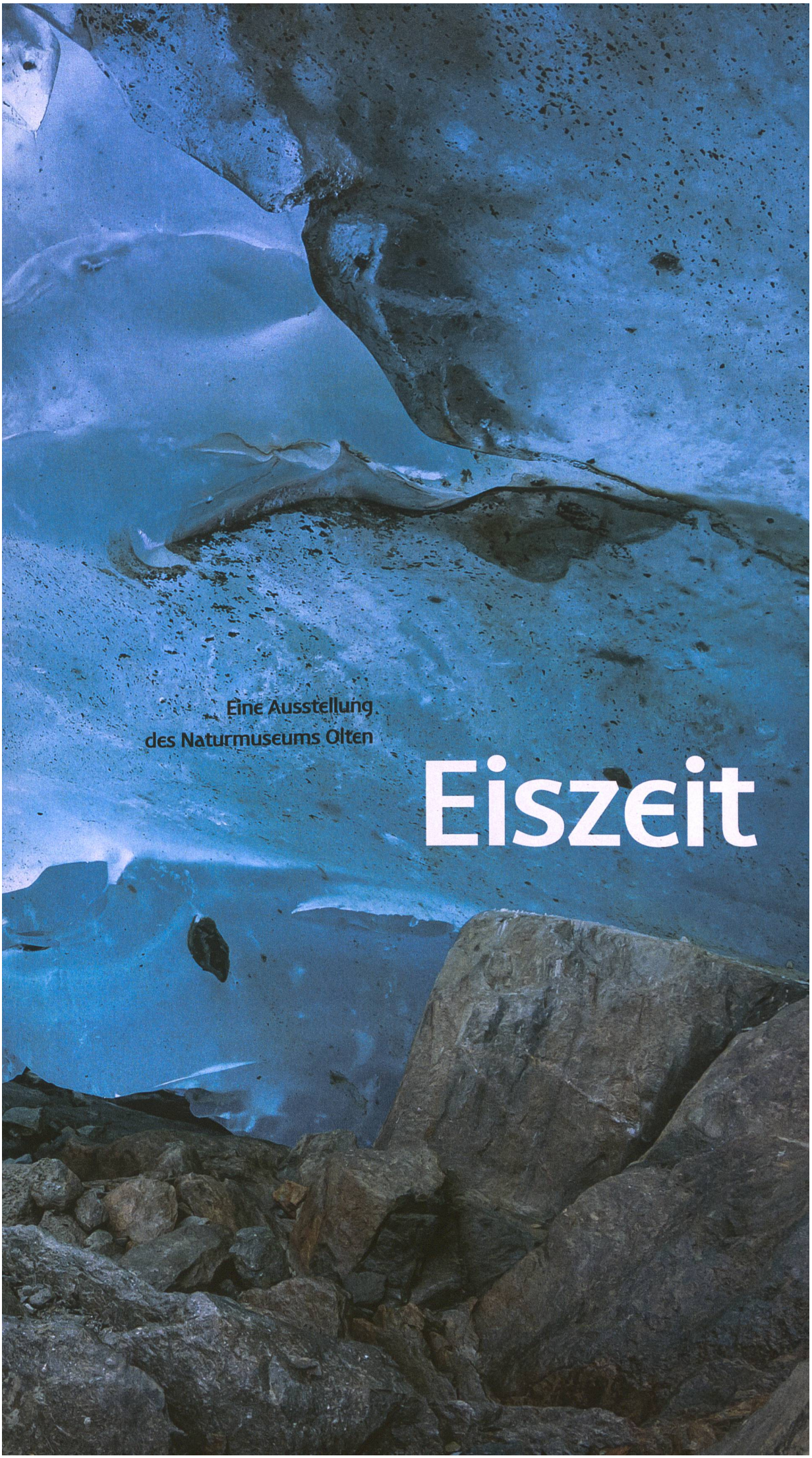
**Nutzungsbedingungen**
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 29.09.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**



Eine Ausstellung
des Naturmuseums Olten

# Eiszeit

Am Beispiel Arktis ...
**Die Schweiz in der Eiszeit | 4**

Eisströme und Felseninseln
**Die Alpen unter Eis | 6**

Auf dem Rücken der Gletscher
**Die lange Reise der Findlinge | 10**

Monumente der Erosion
**Findlinge auf dem Podest | 14**

Klein, aber prägend
**Eiszeitgletscher im Jura | 16**

Schluchten und Mäander
**Flüsse suchen ihren Weg | 18**

Eisberge im Mittelland
**Gletscher hinterlassen Seen | 22**

Bucklige Welt
**Drumlins und Toteisseen | 26**

Bodenschätze
**Mammut aus der Kiesgrube | 30**

Ein Dach über dem Kopf
**Höhlen als Rückzugsorte | 34**

Boden in Bewegung
**Permafrost und Tundra | 36**

Von Tundra zum Laubwald
**Pflanzenwelt im Wandel | 38**

Ein globales Phänomen
**Eiszeitspuren in aller Welt | 42**

Menschengemacht, bedrohlich
**Das grosse Schmelzen | 44**

**Impressum | 46**

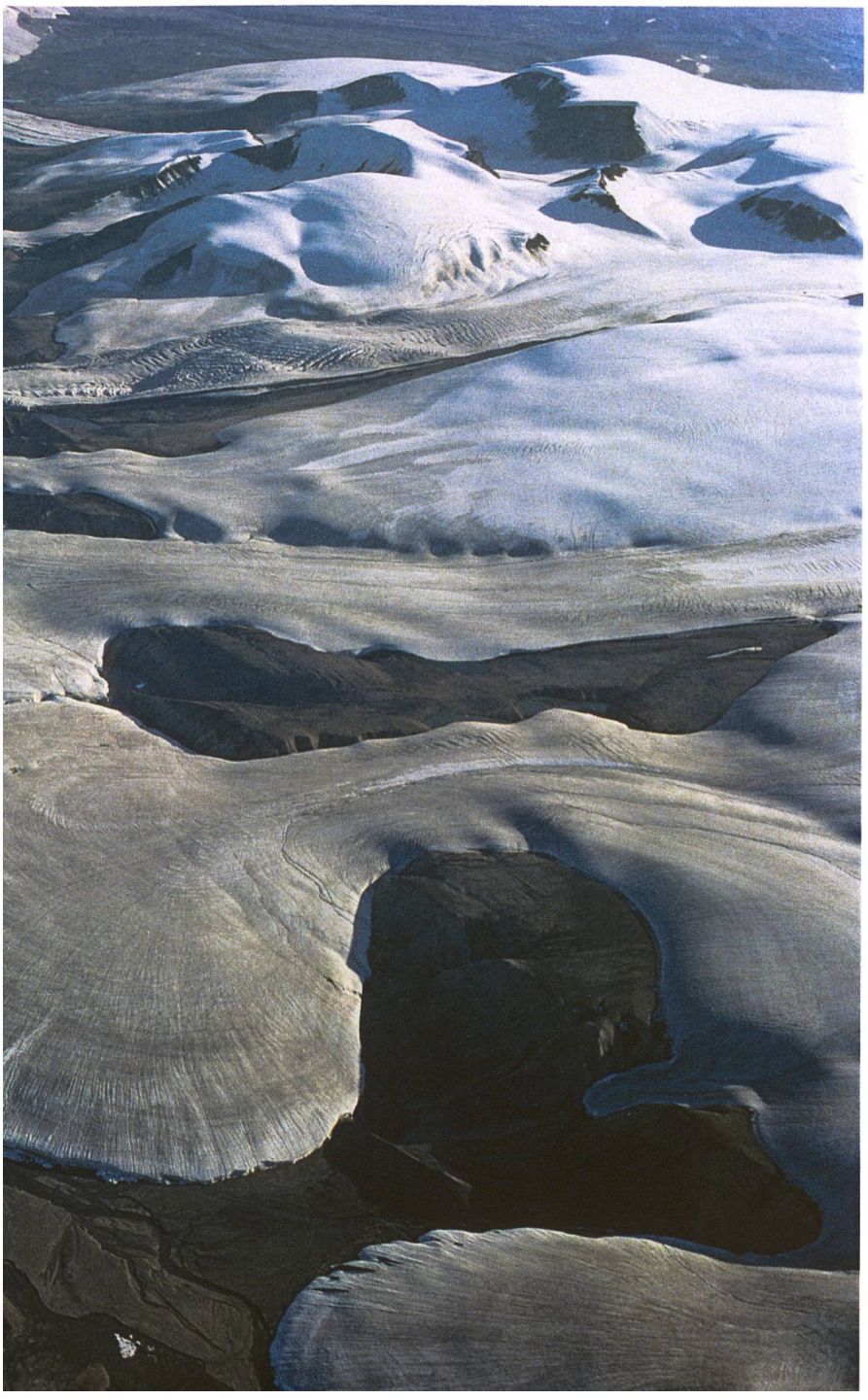
# Eiszeit

Begleitheft zur Ausstellung
des Naturmuseums Olten

## Am Beispiel Arktis ...

# Die Schweiz in der Eiszeit

Vor 2,6 Millionen Jahren begann das Eiszeitalter. Seither wechseln sich längere Phasen mit sehr kaltem Klima – die Kalt- oder Eiszeiten – mit kürzeren Wärmephasen ab. Vor etwa 350 000 Jahren waren die Temperaturen besonders tief, fast die ganze Schweiz war eisbedeckt, und Olten lag unter einem 550 Meter dicken Eispanzer. Die eiszeitlichen Gletschervorstösse aus den Alpen und teilweise im Jura veränderten und prägten die Landschaften der Schweiz. Den vielfältigen Zeugen aus den Eiszeiten ist diese Ausstellung gewidmet. Vergleichsbilder aus arktischen Gebieten veranschaulichen, wie es im Kanton Solothurn und im Rest der Schweiz während der Eiszeiten ausgesehen hat.



Fladenförmige Gletscherzungen auf der Arktisinsel Axel Heiberg Island, Kanada, veranschaulichen die Verhältnisse im Schweizer Mittelland vor 24 000 Jahren.

## Eisströme und Felseninseln

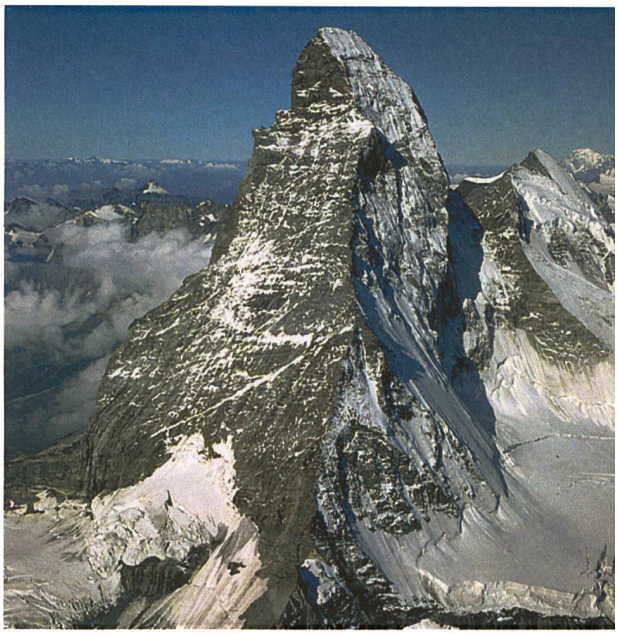
# Die Alpen unter Eis

Zu Beginn einer Eiszeit fiel in den Alpen wegen der sinkenden Temperaturen immer mehr Schnee anstelle von Regen. Aus den mehrjährigen Schneeschichten bildete sich unter dem zunehmenden Druck Gletschereis. Die Gletscher wuchsen, stiessen vor und vereinigten sich in den Haupttälern zu mächtigen Eisströmen. Schliesslich lag der Alpenraum unter einem grossflächigen Eisstromnetz, aus dem die obersten Berggipfel als Felsinseln herausragten. Die mächtigen Gletscher schrammten über den Felsuntergrund und schliffen diesen ab. Die Erosion vertiefte manche Alpentäler zu Trögen mit steilen Seitenwänden.

**Ellesmere-Insel, Kanada: Dieses Eisstromnetz illustriert die Verhältnisse in den Alpen zur Zeit der stärksten Vergletscherung. Durch die Alpentäler flossen riesige Eisströme und vertieften diese.**

Harding Icefield, Alaska: Wie Inseln ragen einzelne Berggipfel aus einem Eismeer. Diese nennt man wie im Grönländischen Nunatak und in der Mehrzahl Nunatakker.

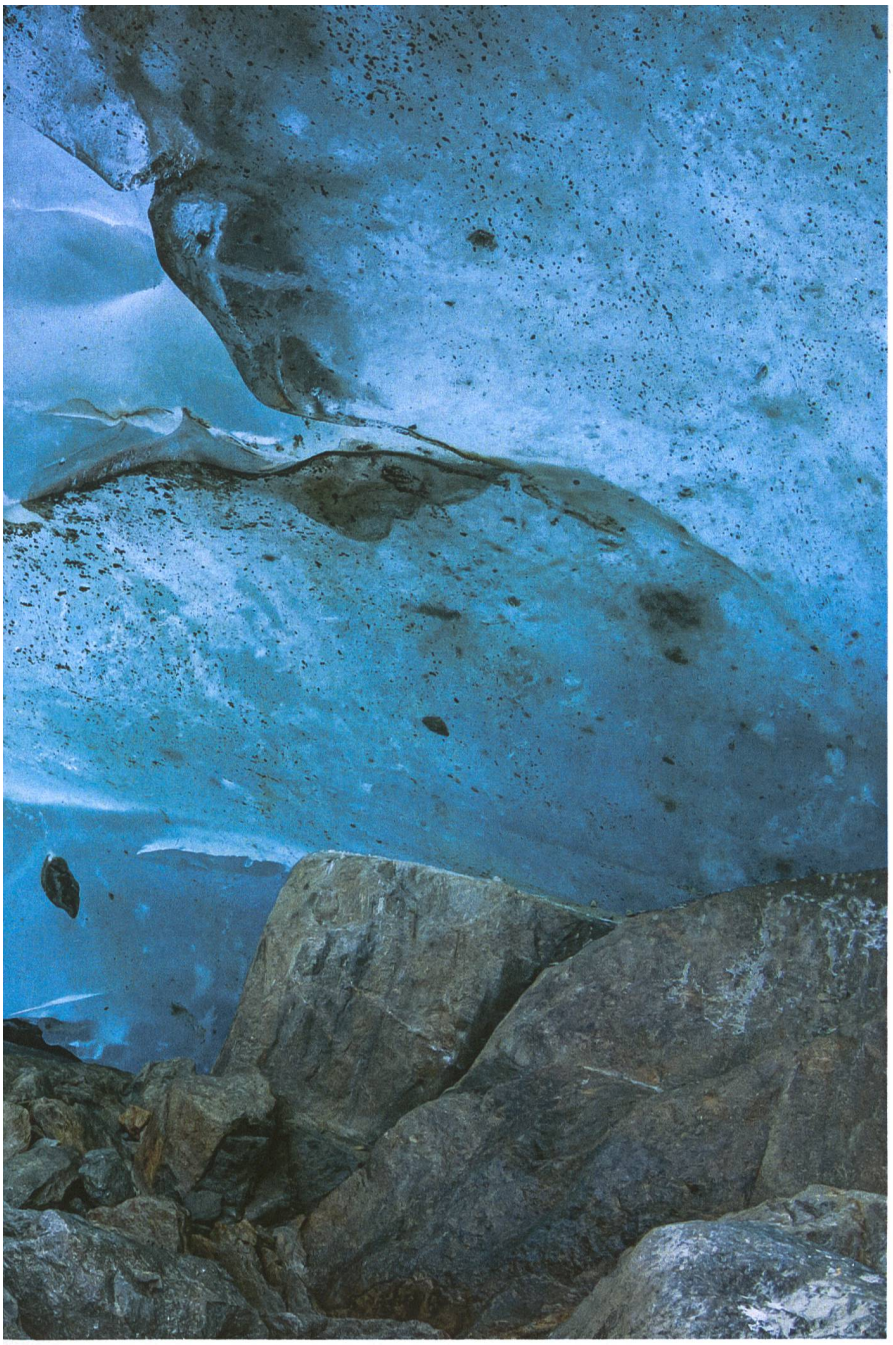
Matterhorn, VS: Der weltbekannte Alpengipfel überragte das eiszeitliche Eisstromnetz der Alpen als Nunatak. Die Erosionswirkung der Eiszeitgletscher an dessen Flanken trug wesentlich dazu bei, dass das «Horu» seine markante Form erhielt.



Lauterbrunnen, BE: Die steilen Seitenflanken des Lauterbrunnentals im Berner Oberland entstanden durch die Abtragungswirkung eines nach Norden abfliessenden Eiszeitgletschers.

Cavaglia, GR: Unter den Gletschern abfliessendes Schmelzwasser stand unter hohem Druck. Durch Wirbelströmungen und mitgeführten Sand und Kies vermochte es an manchen Stellen tiefe Gletschertöpfe auszuhöhlen.

Beim Gornergletscher, VS: Nach dem Rückgang der Gletscher kommen stromlinienförmig abgeschliffene Felsoberflächen mit unzähligen Kratzspuren, sogenannte Gletscherschliffe, zum Vorschein. Sie erleichtern auch die Rekonstruktion der einstigen Ausdehnung der Eiszeitgletscher.



Grosser Aletschgletscher, VS:
Im Innern einer Eishöhle lässt sich beobachten, wie das Eis über den Felsuntergrund schrammt. Im Eis eingefrorene Steine schmirgeln die Felsoberflächen ab; dabei entstehen Gletscherschliffe.

## Auf dem Rücken der Gletscher

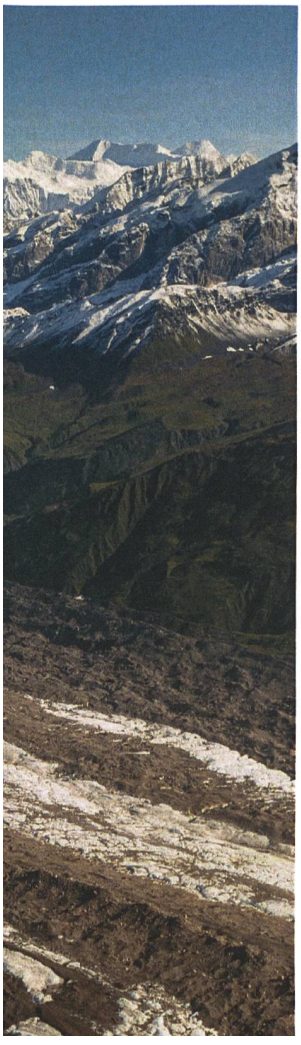
# Die lange Reise der Findlinge

Die Eiszeitgletscher transportierten Felsblöcke aus den Alpen bis ins Mittelland und lagerten sie dort ab. Anhand der Gesteinszusammensetzung der Findlinge können wir rekonstruieren, woher die verschiedenen Gletscher kamen und welche Ausdehnung sie erreichten.

Fällanden, ZH: Im Jörentobel gibt es Hunderte von Findlingen aus Glarner Verrucano. Die auffällige Häufung auf kleinem Raum ist auf einen Bergsturz im Nährgebiet des eiszeitlichen Linth-Gletschers zurückzuführen.

Alaska Range: Der Tokositna Glacier transportiert grosse Mengen an Gesteinsschutt ins Vorland. Je nach Herkunftsregion haben die Schuttstreifen (Mittelmoränen) eine andere Gesteinszusammensetzung und Farbe.

Steinhof, SO: Die «Grossi Flue» gehört mit einem Volumen von 1230 Kubikmetern und einem Gewicht von rund 3500 Tonnen zu den grössten Findlingen der Schweiz. Der Findling aus Hornblende-Granitgneis stammt aus einem Walliser Südtal und zeigt Abbauspuren aus der Zeit, bevor solche Naturdenkmäler unter Schutz gestellt wurden.



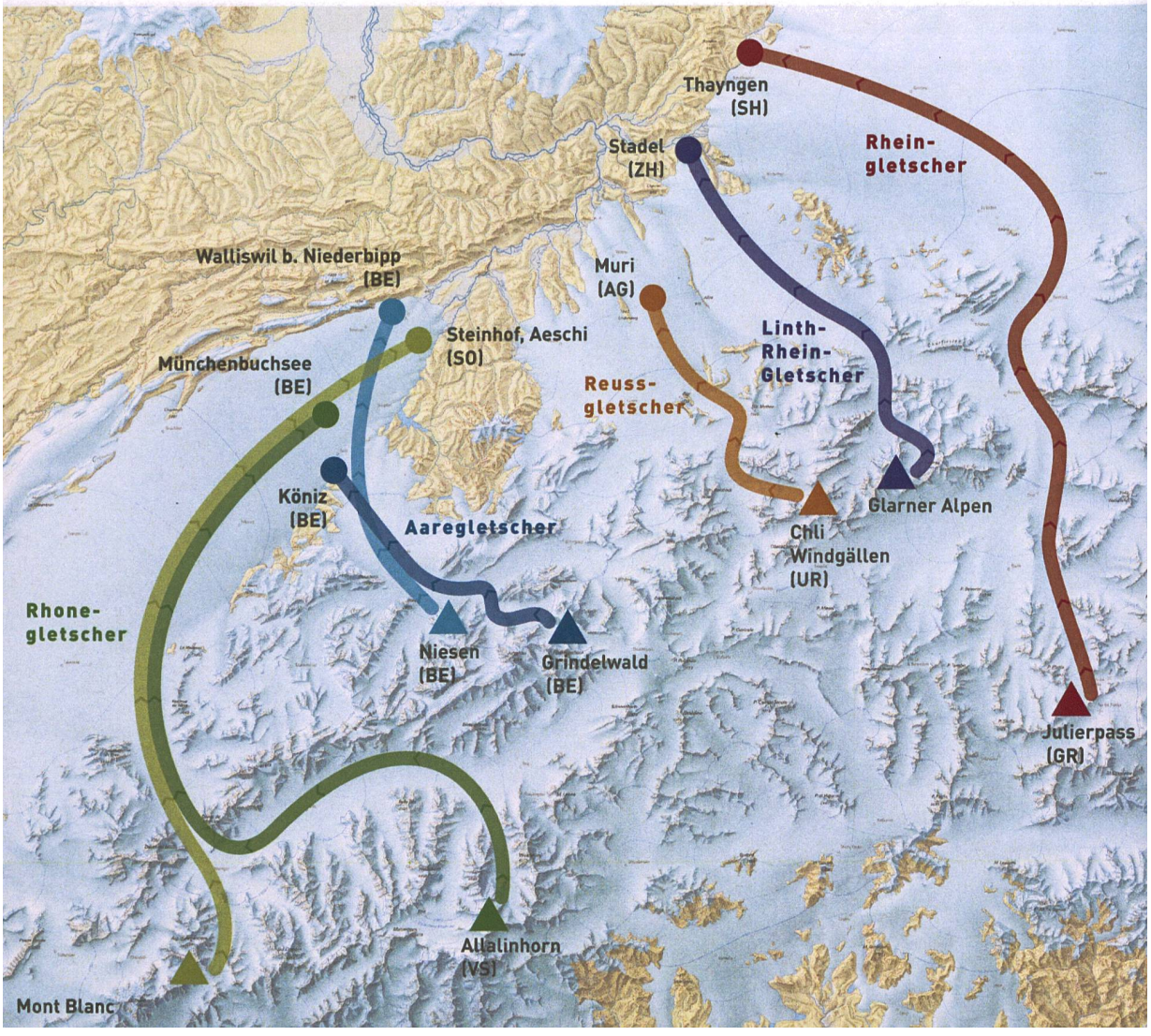
Buckskin Glacier, Alaska Range: Nach einem Bergsturz auf einen Gletscher wandert die Bergsturzablagerung als kompakte Trümmermasse gletscherabwärts bis zur Gletscherstirn, wo die Gesteinsblöcke in einem eng begrenzten Gebiet abgelagert werden.

Im Eiszeitalter, beginnend vor 2,6 Millionen Jahren, stiessen die Gletscher mindestens 15-mal ins schweizerische Mittelland vor. Dabei transportierten sie Steine und Felsblöcke (Findlinge) aus den Alpen ins Mittelland. Die Ausdehnung der damaligen Gletscher verraten die sogenannten Leitgesteine. Diese kommen in den Alpen nur in einem bestimmten Gebiet vor. Wird ein Leitgestein in eiszeitlichen Ablagerungen im Mittelland gefunden, kann auf den Fliessweg des Eises geschlossen werden.

Die Karte zeigt die Gletscherausdehnung in der Schweiz während des Höhepunkts der letzten Eiszeit vor rund 24 000 Jahren und die «Reiserouten» ausgewählter Leitgesteine.

Herkunft

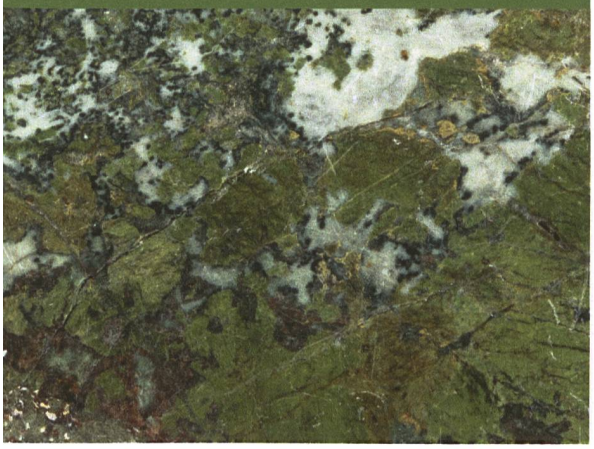
Fundort



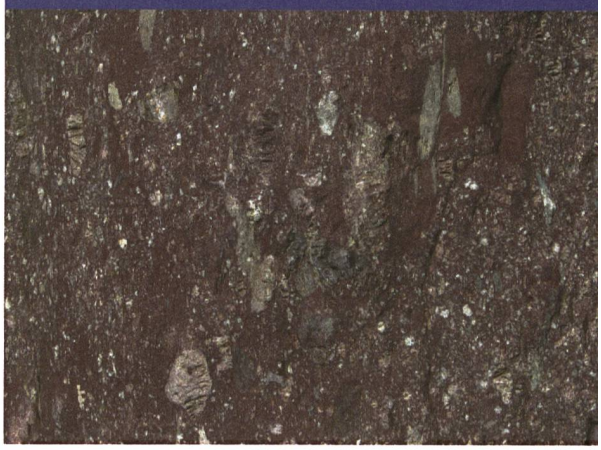
Mont-Blanc-Granit

Chli-Windgällen-Rhyolith

Allalin-Metagabbro

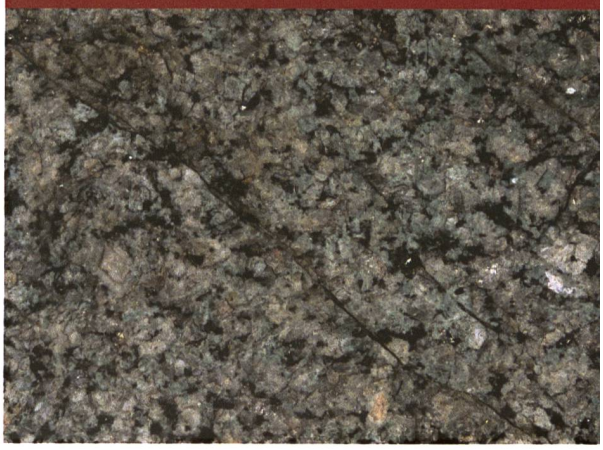


Glarner Verrucano

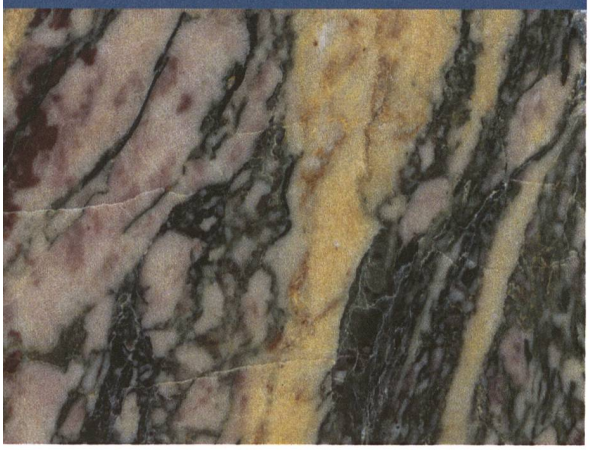


Niesen-Brekzie

Juliergranit



Grindelwaldner Marmor



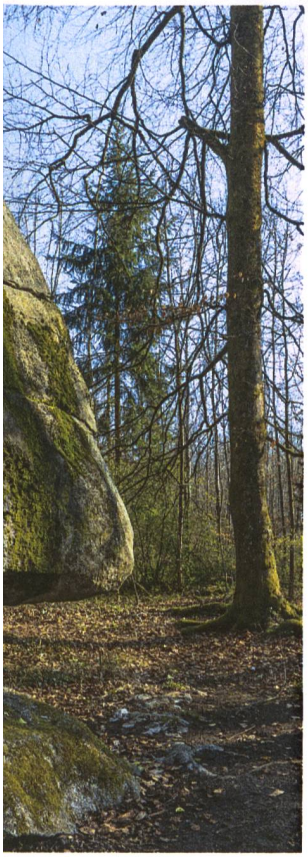
## Monumente der Erosion

# Findlinge auf dem Podest

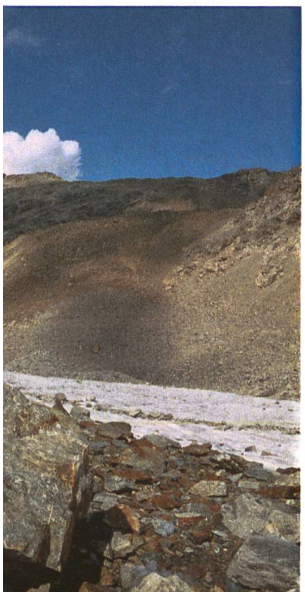
Findlinge gaben den Menschen seit Jahrhunderten Rätsel auf: Warum bestehen sie oft aus ortsfremdem Gestein? Warum liegen sie manchmal aufeinander oder auf Podesten? Erst die im 19. Jahrhundert entwickelte Eiszeittheorie vermochte ihre Herkunft zu erklären. Besonders interessante Exemplare verraten uns, wie schnell gewisse Erosionsprozesse ablaufen. Unzählige Findlinge wurden früher als Quelle von Bausteinen zerstört. Nur weil sie unter Schutz gestellt wurden, blieben einige prächtige Exemplare erhalten.

«Schildchrott», St. Niklaus, SO: Der grössere Findling hindert den kleineren daran, umzufallen. Die beiden Findlinge aus Mont-Blanc-Granit ruhen auf Podesten aus Jurakalk. Diese entstanden, weil der Kalk unter den Findlingen seit dem Ende der letzten Eiszeit vor Regenwasser geschützt blieb und deshalb weniger erodiert wurde.

Halten, SO: Im mittelalterlichen Turm von Halten wurden unzählige Findlinge verbaut. Findlinge waren als Hartsteine im Mittelland ein begehrtes Baumaterial. Erst ab Mitte des 19. Jahrhunderts wurde ihr Wert als Naturdenkmäler erkannt, und sie wurden unter Schutz gestellt.



Attiswil, BE: Findlinge im Schweizer Mittelland wurden schon in der Steinzeit von Menschen bearbeitet oder in eine besondere Lage gebracht. Der «Freistein» bei Attiswil besteht aus Mont-Blanc-Granit und wurde zu kultischen Zwecken oder für die Orientierung aufgerichtet (Menhir).



Vadret Pers (Persgletscher), GR: Wie die Findlinge auf den Eiszeitgletschern wandert der grosse Felsblock auf der Gletscheroberfläche talwärts. Dabei bildet er einen Gletschertisch, weil sein Schattenwurf das darunterliegende Eis vor dem Abschmelzen schützt.

## Klein, aber prägend

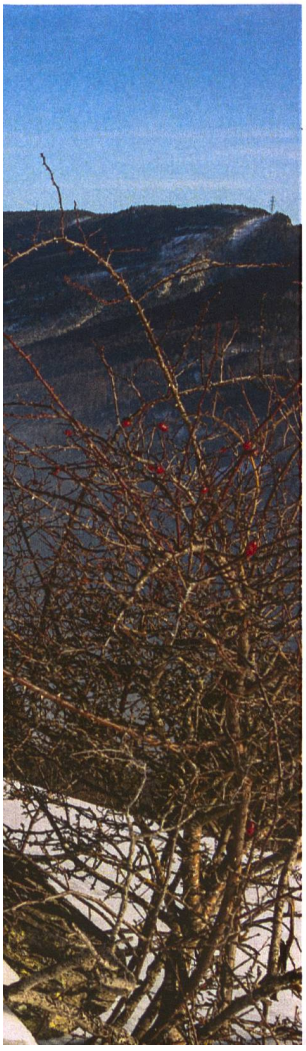
# Eiszeitgletscher im Jura

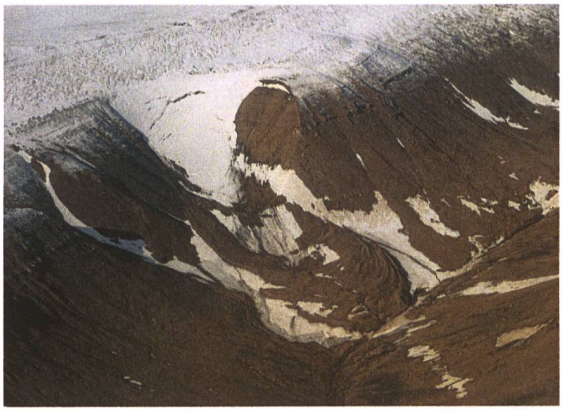
Die eiszeitliche Vergletscherung der Schweiz wurde von den riesigen Eisströmen aus den Alpen dominiert. Manche drangen über Klusen bis in die südlichen Juratäler ein und stauten dort sogar Gletscherseen auf. In den höheren Lagen entstanden im Jura auch lokale Gletscher. Sie präsentierten sich in Form verhältnismässig dünner Eiskappen und kleiner Gebirgsgletscher, die auf Schneeansammlungen an windgeschützten Stellen zurückgingen.

**Herbetswil, SO: Findling am Vorder Brandberg auf 980 m ü. M. Das Nebelmeer veranschaulicht, wie das Eis des Rhonegletschers über die Klus von Oensingen nach Balsthal vordrang, das Jura-Längstal auffüllte und dabei den Findling ablagerte. Dies geschah allerdings nicht während der letzten, sondern einer früheren Eiszeit bei noch grösserer Ausdehnung der Gletscher. In der letzten Eiszeit reichte das Eis nur bis Wangen an der Aare, BE.**

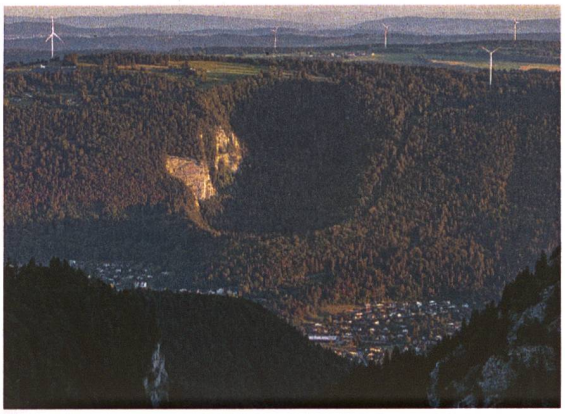
Axel Heiberg Island, Kanada: Eine dünne Eiskappe (links) verdeutlicht die Vergletscherung der Jurahöhen während der Eiszeiten. Lokale Eisströme (Bildmitte und rechts) erodieren lokale Felskessel aus.

Der imposante Felsenkessel des Creux du Van, NE/VD, wurde von einem Lokalgletscher im Verlauf mehrerer Eiszeiten nach und nach vertieft und ausgeräumt.





Ostgrönland: Im trockenen Polarklima spielt der Wind bei der Schneeverteilung eine grosse Rolle. In einer Geländemulde lagert sich genügend Triebschnee ab, so dass ein kleiner Gletscher entstanden ist, der mehrere Endmoränen zu bilden vermochte.



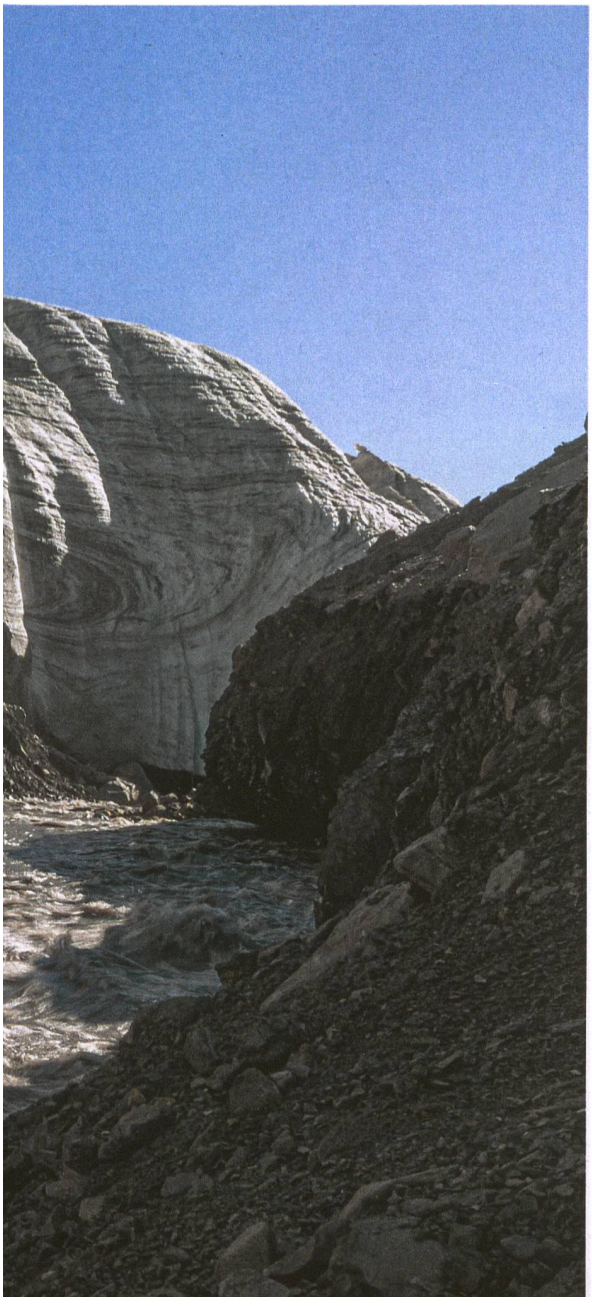
St-Imier, BE, Blick vom Chasseral: Die merkwürdige Geländemulde wurde durch einen kleinen eiszeitlichen Lokalgletscher ausgehöhlt, der vorwiegend durch Triebschneeablagerungen am Südosthang des Mont-Soleil genährt wurde.

## Schluchten und Mäander

# Flüsse suchen ihren Weg

Mächtige Schmelzwasserströme entfalteten in der Nähe der Eiszeitgletscher eine gewaltige Erosionskraft und gruben mancherorts tiefe Furchen aus. Die Flüsse verfrachteten riesige Mengen an Schutt und verteilten diesen über die eisfreien Teile des Schweizer Mittellands. Während sich die Flussläufe immer wieder veränderten, blieben manchmal trockengefallene Mäander und Talböden zurück.

Crusoe Glacier, Axel Heiberg Island, Kanada: Ein Schmelzwasserstrom vertieft am Rand dieses arktischen Gletschers eine Schlucht.



Verenaschlucht, SO: Die Schlucht dürfte durch einen unter dem Eis oder am Rand der Gletscherzunge abfliessenden Schmelzwasserstrom vertieft worden sein.

Kahiltna River, Alaska: Der Fluss hat ein stark verzweigtes Gerinne und mäandriert genauso frei hin und her wie die Schmelzwasserflüsse vor den Eiszeitgletschern im Schweizer Mittelland.

Zwischen Wolfwil und Fulenbach, SO: Das Grün der Äcker in einem trockengefallenen ehemaligen Mäander der Aare kontrastiert mit den bis zehn Meter höher gelegenen Waldgebieten auf beiden Seiten.

Steinhof, SO, Hermiswil, BE: Durch das Tal der Önz ergoss sich in der letzten Eiszeit ein mächtiger Schmelzwasserstrom des Rhonegletschers Richtung Norden.

Rheinfall, SH: Die vorstossende Zunge des eiszeitlichen Rheingletschers verschob den Verlauf des Flusses. Heute stürzt der Rhein bei Neuhausen über Kalkfelsen wieder in sein altes Bett.

## Eisberge im Mittelland

# Gletscher hinterlassen Seen

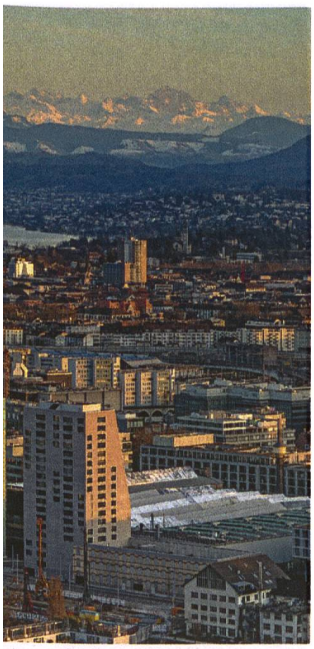
Die grösste Vergletscherung in der letzten Eiszeit war vor 24 000 Jahren. In jener Zeit wurde das Klima immer trockener. Den riesigen Eisströmen fehlte es deshalb schliesslich an Nachschub, was zu ihrem Rückgang führte. Dieser erfolgte allerdings unregelmässig. Immer dann, wenn die Gletscherstirn eine Zeit lang stagnierte, lagerte sich besonders viel Schutt ab, und es entstanden Endmoränen. Beim weiteren Rückgang des Eises entstanden hinter den Endmoränen in den von den Gletschern gegrabenen Senken die grossen Seen des Schweizer Mittellands.

**Nizina Glacier, Alaska: Zwischen einer Endmoräne links unten und der schwindenden Gletscherzunge ist ein 2,5 Kilometer langer See entstanden. Das Wasser ist durch das von der Gletschererosion gebildete Gesteinsmehl getrübt. Von der Gletscherfront brechen immer wieder Eisberge ab, die nun im See schwimmen.**

Beim Klausenpass, UR: Die Entstehung eines Gletschersees als Folge des aktuellen Gletscherschwunds kann man derzeit südöstlich des Klausenpasses «im Griess» beobachten. Der See begann sich etwa 1980 zu bilden und vergrössert sich seither immer mehr.

Zürich: Die Stirn des eiszeitlichen Linth-Rhein-Gletschers lag vor 19 500 Jahren in Zürich. Die entsprechende Endmoräne zieht sich von der Enge über den Lindenhofhügel bis zum Niederdorf. Der Zürichsee füllt heute das von der Gletscherzunge vertiefte und dann freigegebene Becken.

Zürich: So stellte sich der Naturforscher Oswald Heer (1809–1883) Zürich und den Zürichsee im Eiszeitalter vor.



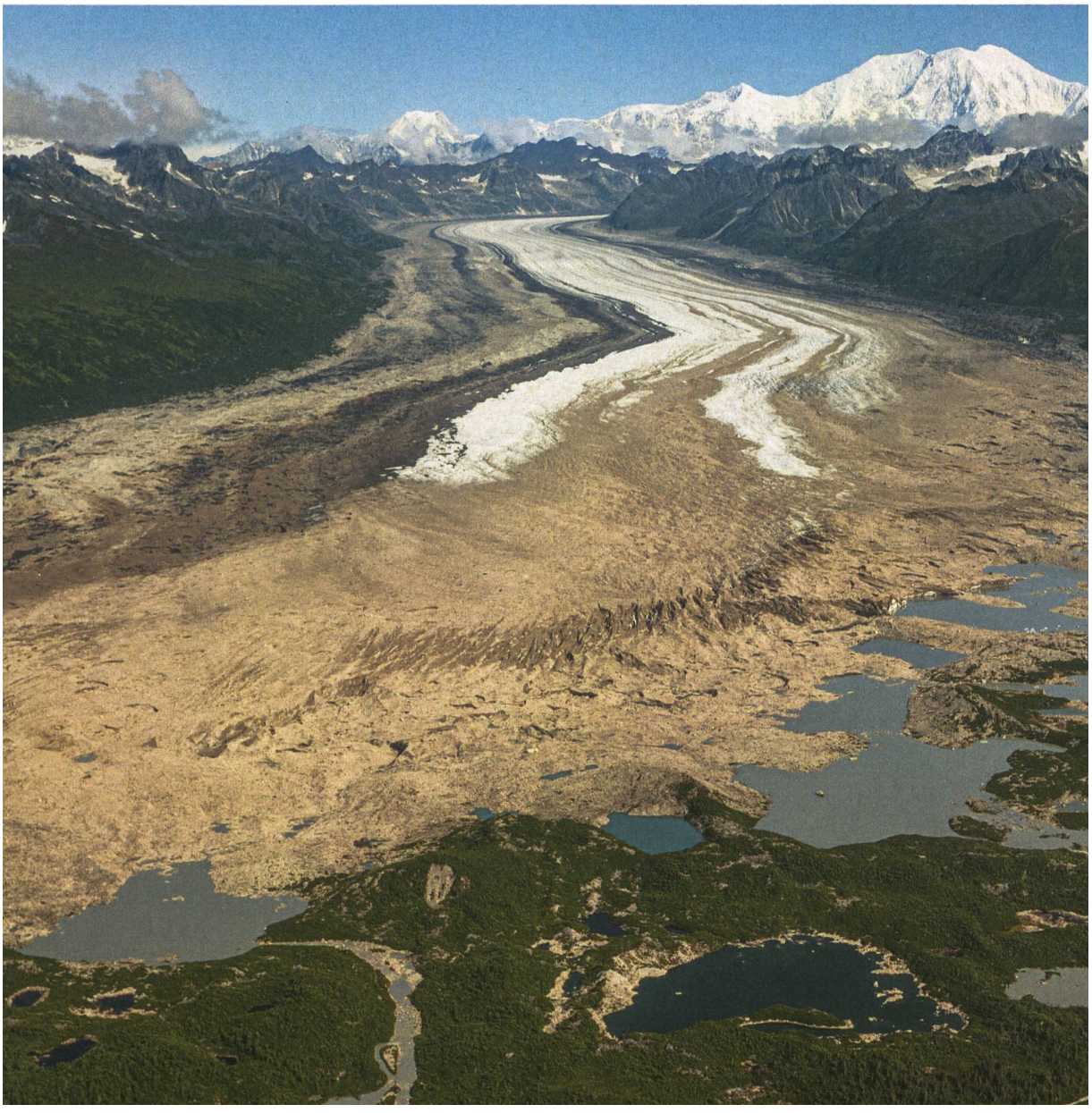
Hornsund, Spitzbergen: So könnte es auf dem Zürichsee ausgesehen haben, während sich der Linth-Rhein-Gletscher zurückzog, unzählige Eisberge von der Gletscherfront abbrachen und im See schwammen.

## Bucklige Welt

# Drumlins und Toteisseen

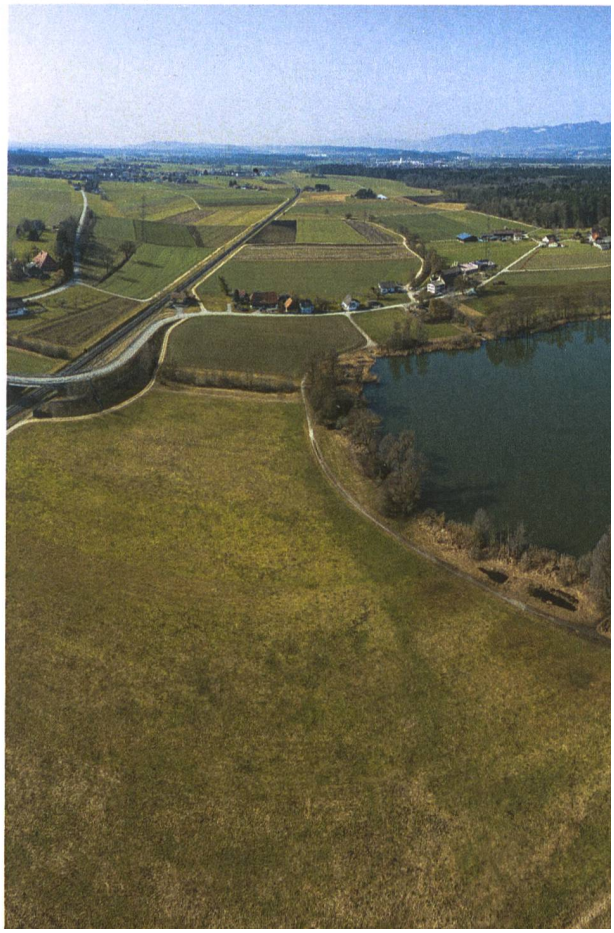
Die Eiszeitgletscher formten manche an ihrer Basis abgelagerte Schuttmassen zu stromlinienförmigen Gebilden. Diese sogenannten Drumlins kamen beim späteren Gletscherschwund zum Vorschein. Ausserdem hinterliessen die Gletscher schuttbedeckte Eismassen. Dieses Toteis schmolz langsam und unregelmässig ab und führte zu lokalen Vertiefungen. Wo sich diese mit Wasser füllten, entstanden Toteisseen.

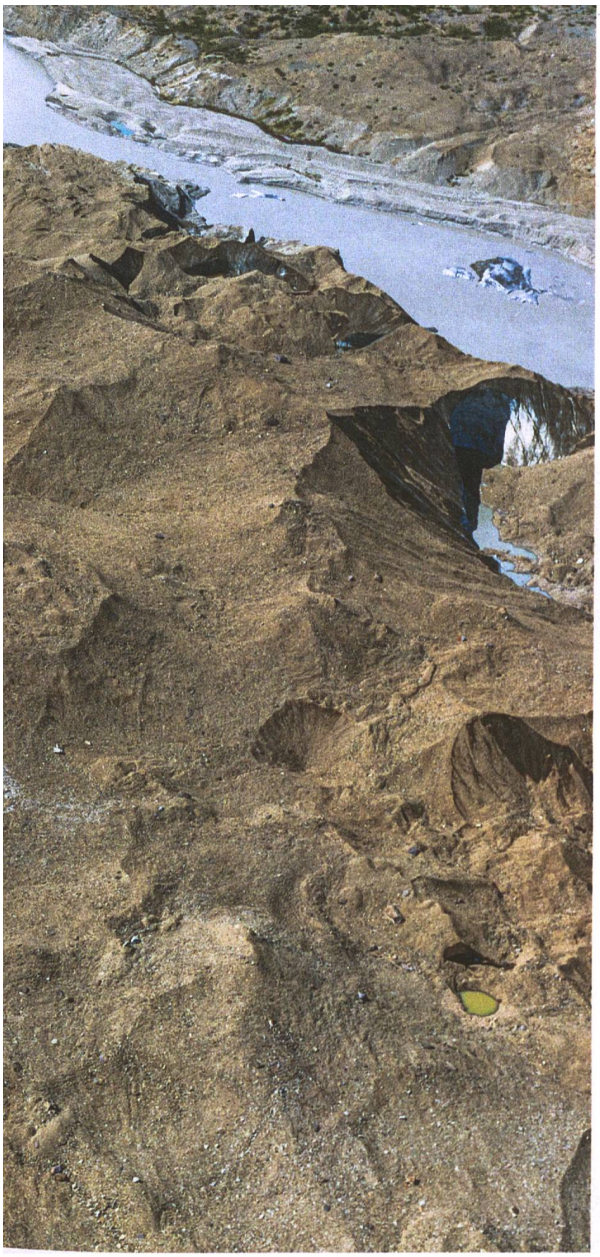
**Kahiltna Glacier, Alaska: Vor der zerfallenden Zunge des riesigen Gletschers bleibt eine bucklige Landschaft mit unzähligen Drumlins und Toteisseen zurück.**



Neuheim, ZG: Gegen Ende der letzten Eiszeit hinterliess der eiszeitliche Linth-Rhein-Gletscher unzählige Drumlins. Auf vielen stehen einzelne Linden, die als «Erinnerungsbäume» nach lokal bedeutenden Ereignissen gepflanzt wurden.

Kennicott Glacier, Alaska: Das Gletschereis schmilzt sehr ungleichförmig ab. Dadurch entstehen kleine Schmelzwassertümpel und lokale Anhäufungen von Schutt, unter denen Eisreste lange erhalten bleiben. Wenn auch diese schliesslich abschmelzen, können Senken mit Toteisseen zurückbleiben.

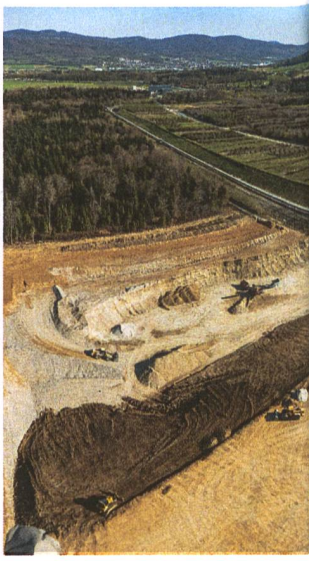




Inkwilersee, SO/BE: Dieser Toteissee ist in eine sanft gewellte Moränenlandschaft eingebettet, die der Rhonegletscher nach seinem Maximalstand vor rund 24 000 Jahren zurückgelassen hat.

# Mammut aus der Kiesgrube

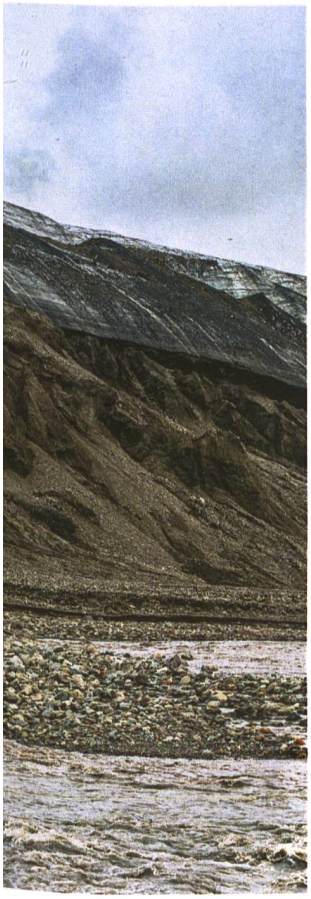
Die Eiszeitgletscher brachten aus den Alpen riesige Mengen an Geschiebe ins Mittelland. Das Schmelzwasser transportierte es weiter und verteilte es in den Niederungen. Mammuts wanderten über die eisfreien Flächen und weideten die niedrige Vegetation ab. Manchmal gerieten einzelne Tiere auf gefährliches Terrain, verendeten in Sümpfen oder verschwanden bei Hochwassern unter Schlamm und Schotter. So blieben ihre Überreste erhalten und kommen heute in Kiesgruben zum Vorschein.



Ein arktischer Gletscher deponiert an seiner Stirn Kies, der anschliessend von Gletscherflüssen weiter verfrachtet und abgelagert wird. So entstanden während der Eiszeiten die riesigen Kiesvorkommen im Schweizer Mittelland.

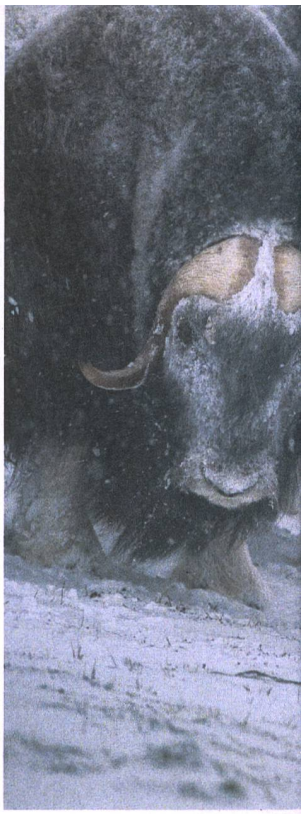
Kiesgrube Gunzgen, SO: Die eiszeitlichen Kiesablagerungen im Schweizer Mittelland sind einerseits schützenswerte Grundwasserspeicher, werden aber andererseits als bedeutendster mineralischer Rohstoff der Schweiz ausgebeutet.

Gesteine in den grossflächigen Einzugsgebieten der Eiszeitgletscher.



Kiesgrube Gunzgen, SO: 2003 fanden Nedo Farina und Theodor Nützi beim Fischen den Stosszahn eines Wollhaarmammuts aus der Zeit von 25 720 bis 25 120 v. Chr. ($^{14}C$-Datierung).

Überreste von eiszeitlichen Tieren aus dem Boden und aus Felshöhlen geben Auskunft über die damalige Tierwelt. Darunter sind Arten, die inzwischen ausgestorben sind wie z. B. das Wollnashorn, der Riesenhirsch und der Höhlenlöwe. Andere kommen heute nur noch im hohen Norden oder im Gebirge vor, wie etwa der Moschusochse, das Ren und der Alpensteinbock. Den einen ist die Klimaänderung am Ende der letzten Eiszeit zum Verhängnis geworden, die anderen haben in Rückzugsgebieten überlebt.

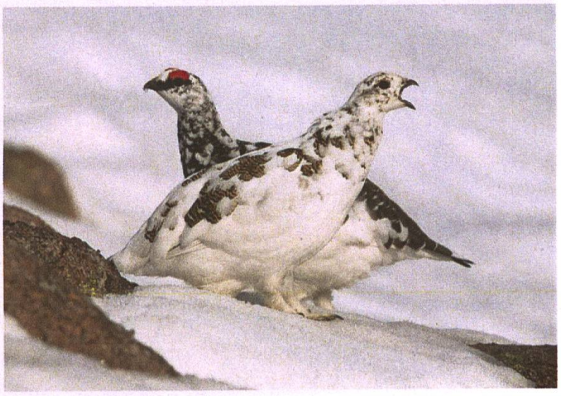


Das Wollhaarmammut (*Mammuthus primigenius*) starb am Ende der Eiszeit in weiten Teilen seines Verbreitungsgebietes aus. In einigen Restpopulationen überlebte es bis vor rund 3700 Jahren. Die beim Bahnhof Olten gefundenen Mammutüberreste stammen aus der Zeit von 17 420 bis 17 070 v. Chr. ($^{14}C$-Datierung).

Der Moschusochse (*Ovibos moschatus*) überlebte nach der Eiszeit in der arktischen Tundra von Nordamerika und Grönland. Nach Aussetzungen kommt er heute auch wieder in Norwegen, Schweden und Nordsibirien vor. Ein in Olten gefundener Halswirbel beweist, dass er einst auch hier heimisch war.

Das Ren (*Rangifer tarandus*) lebt in der Tundra und der Taiga. Es ist die einzige Hirschart, die domestiziert wurde und deren Weibchen auch ein Geweih tragen. In der Eiszeit war das Ren eine wichtige Jagdbeute. Es lieferte Fleisch, und auch Geweih, Knochen, Sehnen, Felle und Leder waren begehrt.

Auch den Polarfuchs (*Alopex lagopus*) gab es einst bei uns. Vier durchbohrte Eckzähne als Schmuck aus dem Chäsloch in Winznau, SO, zeugen davon. Mit seinem dicken Winterfell, meist schneeweiss gefärbt, hält der Eisfuchs Temperaturen bis unter –50 °C aus.



Das Alpenschneehuhn (*Lagopus muta*) hat sich nach der Eiszeit ins Hochgebirge zurückgezogen. Wegen der aktuellen Klimaerwärmung verschiebt sich sein Lebensraum in immer höhere Lagen und verkleinert sich. Als Folge davon wird auch der Austausch zwischen Populationen schwieriger, weil diese immer öfter auf getrennten Berggipfeln leben.

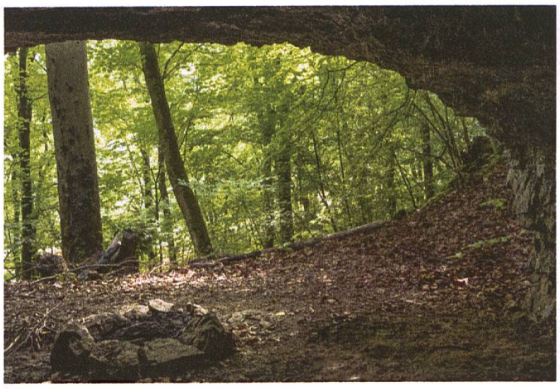
Ein Dach über dem Kopf

# Höhlen als Rückzugsorte

Während der letzten Eiszeit wanderten altsteinzeitliche Menschen auf Nahrungssuche durch die eisfreien Gebiete der Schweiz. Sie suchten Höhlen und Felsüberhänge zum Schutz vor Kälte, Wind und Nässe auf und nutzten sie als Verstecke. Auf den Jagdzügen zogen sie dem Wild nach und dürften dabei Zelte benützt haben. Von diesen sind heute keine Spuren mehr zu finden. Hingegen blieben im Schutz der Höhlen Artefakte erhalten, die uns wertvolle Hinweise auf die Lebensweise der Menschen unter denkbar schwierigen Umweltbedingungen vor vielen Jahrtausenden geben.

**Kastelhöhle, Chaltbrunnental, SO: Hier wurden über 40 000 Jahre alte Spuren des Neandertalers und die ältesten Spuren des modernen Menschen (*Homo sapiens*) in der Schweiz gefunden (23 000 Jahre).**

Vermutlich liessen sich die Zelte aus Tierhäuten und Stangen rasch aufstellen und wieder abbrechen.

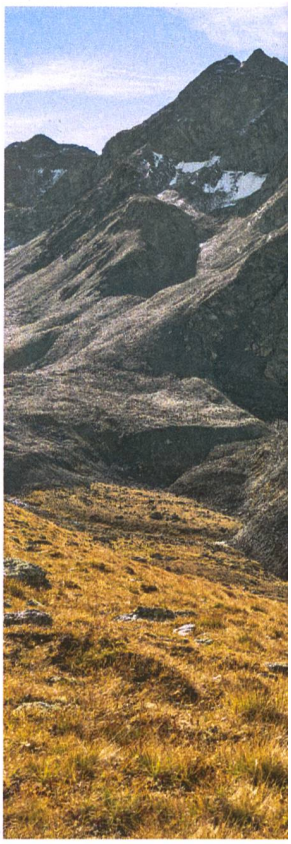


Rislisberghöhle, Oensingen, SO: Ritzzeichnung eines Steinbockkopfes auf einem Knochenplättchen, mit 15 000 Jahren das älteste Kunstwerk aus dem Kanton Solothurn.

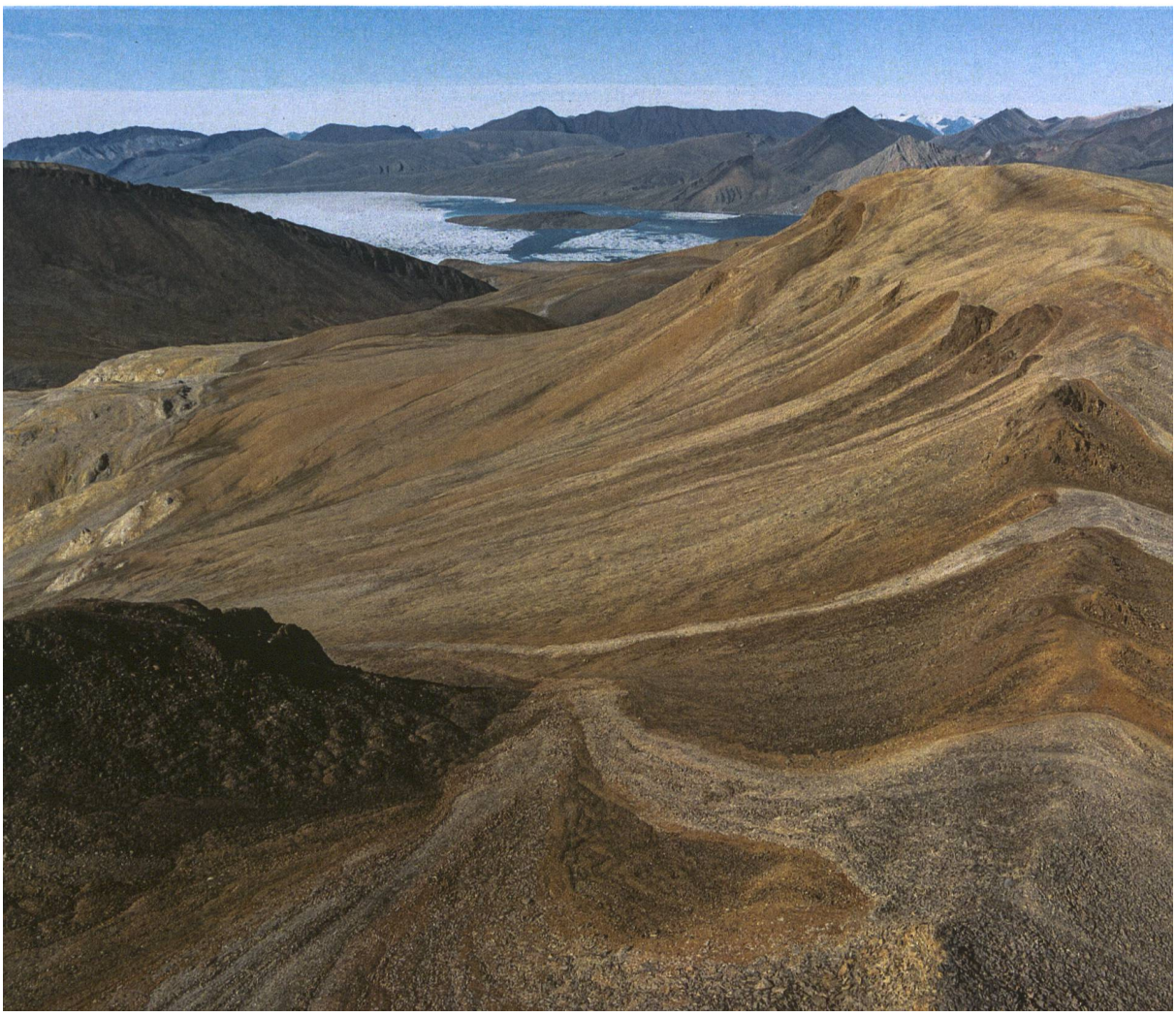
## Boden in Bewegung

# Permafrost und Tundra

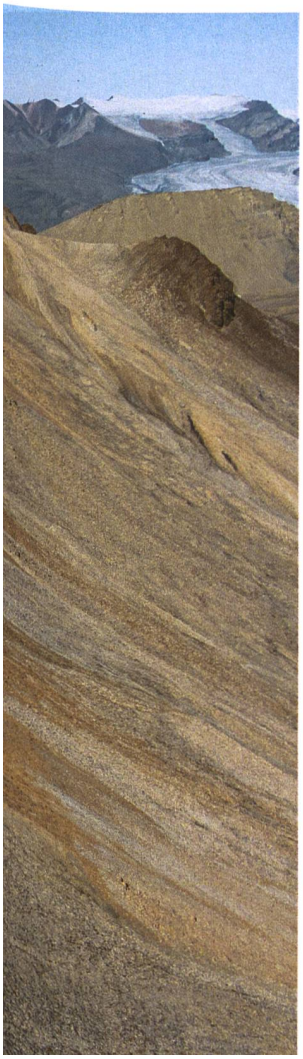
Selbst in der kältesten Phase der letzten Eiszeit blieb etwa ein Achtel der Schweiz eisfrei, unter anderem die Region Olten und die nördlichen Teile des Juras. Bei Temperaturen, die im Durchschnitt bis 15 °C tiefer waren als heute, gab es in den eisfreien Teilen der Schweiz Permafrost- oder Dauerfrostboden. Permafrost taut im Sommer nur an der Oberfläche auf. In dieser Auftauschicht geraten Schuttmassen in langsame Kriechbewegung. Auf solch instabilem Untergrund gedeihen nur niederwüchsige Pflanzen. Durch den Klimawandel auftauender Permafrost verursacht heute in den Alpen zunehmend Gefahren durch Murgänge.



**Axel Heiberg Island, Kanada: Verwitterungsschutt kriecht auf Permafrost langsam talwärts. Durch unterschiedliche Gesteinsarten entstehen vielfarbige Strömungsmuster. Das Bodenfliessen erschwert die Besiedlung von Hanglagen durch Pflanzen.**



Val Muragl, GR: Permafrost und Bodenkriechen sind auch heute in der Schweiz in Höhen über 2500 Metern verbreitet, wo die Jahresmitteltemperaturen deutlich unter 0 °C liegen. Dieser Blockgletscher ist eine von Eis durchsetzte Schuttmasse, die mit einer «Geschwindigkeit» von maximal einem Meter pro Jahr talwärts fliesst.



Pontresina, GR: Weil der Permafrost am Schafberg oberhalb von Pontresina auftaut, ist die Wahrscheinlichkeit niedergehender Murgänge stark gestiegen. Dies machte den Bau hoher Dämme und eines riesigen Auffangbeckens notwendig. Seit 2003 schützen diese Kunstbauten die Ortschaft.

Axel Heiberg Island, Kanada: Typische Tundravegetation in flachem Gelände mit Arktischem Mohn (*Papaver radicatum*), Arktischer Glockenheide (*Cassiope tetragona*) und Silberwurz (*Dryas integrifolia*).

## Von Tundra zum Laubwald

# Pflanzenwelt im Wandel

Steigende Temperaturen nach dem Ende der letzten Eiszeit hatten grosse Veränderungen in der Pflanzenwelt zur Folge. Niederwüchsige Vegetation wurde zunehmend von Büschen ersetzt, und schliesslich breitete sich im Schweizer Mittelland Wald aus. Diese sogenannte Sukzession der Vegetation spielt sich auch heute, stark beschleunigt, vor den zurückweichenden Zungen der Alpengletscher ab. Der aktuelle Klimawandel wird in Zukunft zum Rückgang einheimischer und der Ausbreitung südländischer Pflanzenarten führen. Gleichzeitig werden die Gletscher der Alpen in den nächsten Jahrzehnten fast gänzlich verschwinden.

Grönland, Scoresbysund: Die Tundra neben einem Gletscher erstrahlt in bunten Herbstfarben. Eine ähnliche Flora prägte das Landschaftsbild im eiszeitlichen Schweizer Mittelland.

Sjuøyane, Spitzbergen: Eine Polarwüste repräsentiert die Vegetation im Mittelland während der kältesten und trockensten Phase der letzten Eiszeit. Hier gedeihen fast nur noch Moose, Flechten, niedrige Gräser und ganz vereinzelt Blütenpflanzen.

Norwegen: Tundra mit Zwergweiden und Grünerlen entspricht der Vegetation im Schweizer Mittelland während längerer Phasen der letzten Eiszeit. Die Temperaturen waren zwar deutlich tiefer als heute, aber nicht so extrem tief wie vor etwa 24 000 Jahren, als die letzte Eiszeit ihren Höhepunkt erreichte.

Alaska: In einer Waldtundra etablierten sich vereinzelte Nadelbäume, an windgeschützten Stellen sogar lichte Waldbestände. Dies veranschaulicht die erste Ausbreitung von Wäldern nach dem Ende der Eiszeit in der Schweiz.

Schweiz: Im Mittelland bildet der Laubwald die aktuelle natürliche Vegetationsform. Erst grossflächige Rodungen für Landwirtschaft und Siedlungsflächen führten zum heutigen offenen Landschaftsbild.

Morteratschgletscher, GR, 1985: Vor den zurückweichenden Zungen der Alpengletscher breitet sich die Vegetation nach und nach aus. Hier endete der Gletscher noch 1970. Es haben sich vor allem einjährige Pflanzen etabliert, die erst einen Teil des Bodens bedecken.

Gleiche Stelle 2002: Die Gletscherzunge ist geschwunden. Abgestorbene Pflanzenreste haben etwas Humus gebildet, wo sich eine zunehmend dichtere Vegetation mit mehrjährigen Pflanzen wie Weiden, Grünerlen und ersten Lärchen (am rechten Bildrand) etabliert.

Gleiche Stelle 2015: Vom Gletscher ist nur noch ein kleiner Rest sichtbar. Die Lärchen sind bereits mehrere Meter gewachsen und überragen die Weiden und Grünerlen.

Gleiche Stelle 2021: In den nächsten Jahrzehnten wird der Morteratschgletscher fast vollständig abschmelzen. Schliesslich wird sich hier ein Arven-Lärchen-Wald entwickeln und die Bergkulisse im Hintergrund ganz verdecken.

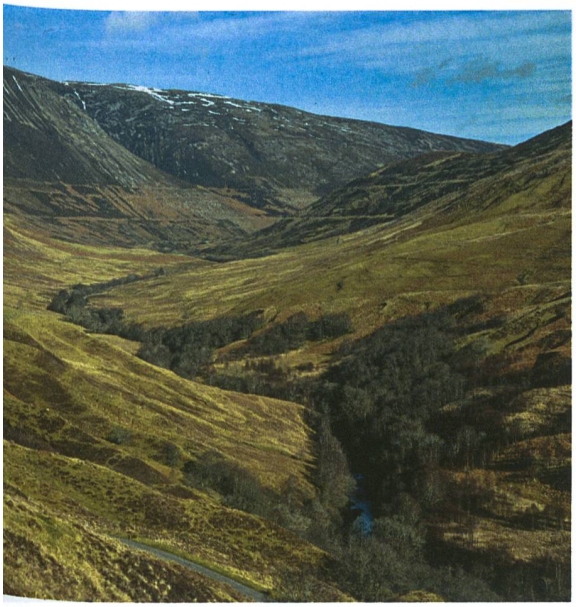
## Ein globales Phänomen

# Eiszeitspuren in aller Welt

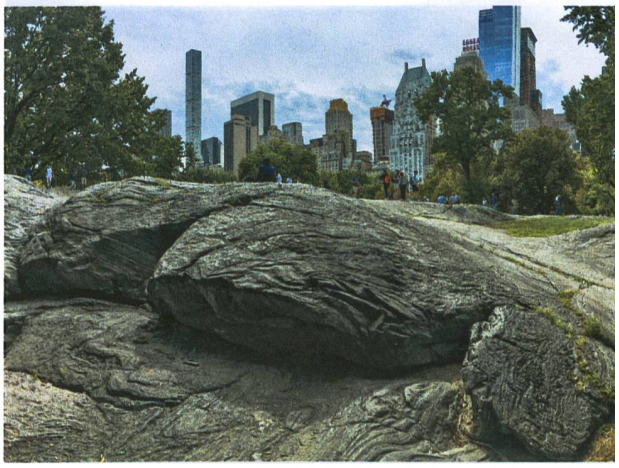
Während der letzten Eiszeit dehnten sich die Gletscher auch ausserhalb des Alpenraums mächtig aus. Über die Britischen Inseln, Skandinavien, Finnland, Nord- und Ostsee breitete sich ein riesiger Eisschild aus, der bis nach Norddeutschland und Polen vorstiess. Auch Kanada und nördliche Teile der USA lagen unter Eis. Gleichzeitig sank der Meeresspiegel um bis zu 120 Meter, weil das in den Gletschern gespeicherte Wasser nicht mehr in die Ozeane zurückfloss.

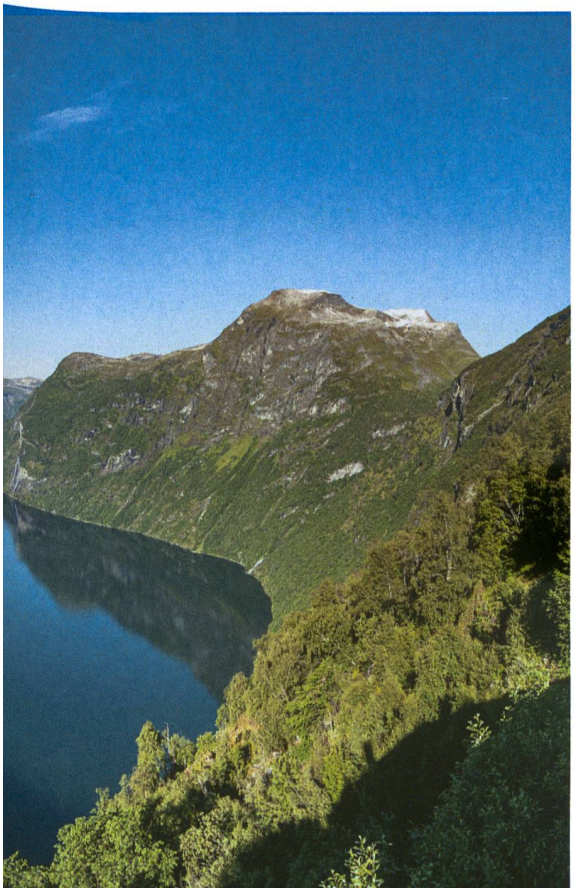
Geirangerfjord, Norwegen: Auf der Nordwestseite des Baltischen Eisschilds flossen mächtige Eisströme zum Nordatlantik hinunter und schürften tiefe Täler aus. Nach dem Abschmelzen der Gletscher füllten sich diese mit Meerwasser und bildeten Fjorde.

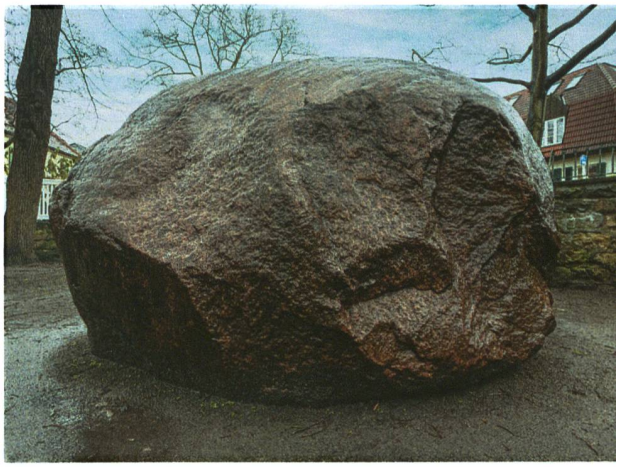
Glen Roy, Schottland: Die «Parallel Roads of Glen Roy» (horizontale Linien an den Bergflanken) erschienen den Gelehrten des 18. Jahrhunderts rätselhaft. Der Schweizer Naturforscher Louis Agassiz (1807–1873) deutete sie als Erster als Strandlinien eines Gletscherstausees. Diese und andere Eiszeitrelikte Schottlands führten ihn zur Überzeugung, dass es nicht nur im Alpenraum eine Eiszeit gegeben hatte, sondern möglicherweise auf der ganzen Welt.



New York, Central Park: Rundhöcker und Gletscherschliffe belegen, dass die Gletscher in Nordamerika eine geografische Breite von etwa 40° Nord erreichten. Dies entspricht der Breitenlage von Neapel.







Berlin, Ortsteil Dahlem: Dieser Findling aus rötlichem Granit gelangte während der letzten Eiszeit auf dem Rücken eines Gletschers bis nach Berlin.

## Menschengemacht, bedrohlich

# Das grosse Schmelzen

Die Schweizer Gletscher bilden wertvolle Wasserreserven für unser Land. Besonders in heissen und trockenen Sommern liefern sie viel Schmelzwasser. Wegen der zunehmenden Erderwärmung durch den menschengemachten Anstieg von Treibhausgasen (z. B. $CO_2$) in der Atmosphäre schwinden sie unwiederbringlich. Bis Ende dieses Jahrhunderts wird die Schweiz praktisch eisfrei sein. Wir verlieren mit den Gletschern nicht nur ein wunderschönes Naturerbe, sondern auch wichtige Wasserspeicher.

**Blick vom Eggishorn auf den Grossen Aletschgletscher, VS, im Jahr 2015. Mit mehr als 20 Kilometern Länge und einer Eisdicke von bis zu 800 Metern ist er der längste und grösste Eisstrom der Alpen.**

So könnte dieselbe Landschaft zukünftig aussehen.

# Impressum


Konzept, Realisation:

Dr. Peter F. Flückiger und Pia Geiger, Naturmuseum Olten

Bild, Bildbearbeitung:

Dr. Jürg Alean, Eglisau

Weitere Bilder:
A. Bini, J.-F. Buoncristiani, S. Couterrand, D. Ellwanger, M. Felber, D. Florineth, H. R. Graf, O. Keller, M. Kelly, C. Schlüchter und P. Schöneich: Die Schweiz während des letzteiszeitlichen Maximums (LGM), Bundesamt für Landestopografie swisstopo, Wabern, 2009 (S. 12 Karte); Vince Burton / Nature in stock / Biosphoto (S. 33 zweitunterstes); Frédéric Desmette / Biosphoto (S. 33 unten); Peter Flückiger (S. 16, 31 unten, 35 oben und Mitte, S. 37 oben); Corey Ford / Stocktrek Images / Biosphoto (S. 32); Sergey Gorshkov / Minden Pictures / Biosphoto (S. 33 zweitoberstes); Robert Haasmann / Biosphoto (S. 33 oben); Michael Hambrey (S. 17 zweitunterstes, 43 oben links); Oswald Heer: Die Urwelt der Schweiz, 2. Subscriptions-Ausgabe der 2., umgearbeiteten und vermehrten Auflage, Schulthess Zürich, 1883 (S. 24 oben); Knowledge Visualization, ZHdK / Departement für Geowissenschaften, UFR (S. 45); Jürg Meyer (S. 13 alle), Beatrice Nünlist und Markus Capirone (S. 12 Grafik); Jürg Stauffer / Kantonsarchäologie Solothurn (S. 35 unten)

Texte:

Dr. Jürg Alean, Pia Geiger und Dr. Peter F. Flückiger

Grafik:

Beatrice Nünlist, Velobüro GmbH, Olten

Bildbearbeitung, Druck Begleitheft:

click it AG, Seon

Heft 20 der Reihe «Begleithefte zu Sonderausstellungen des Naturmuseums Olten»
Auflage: 300 Exemplare


© 2022 Naturmuseum Olten

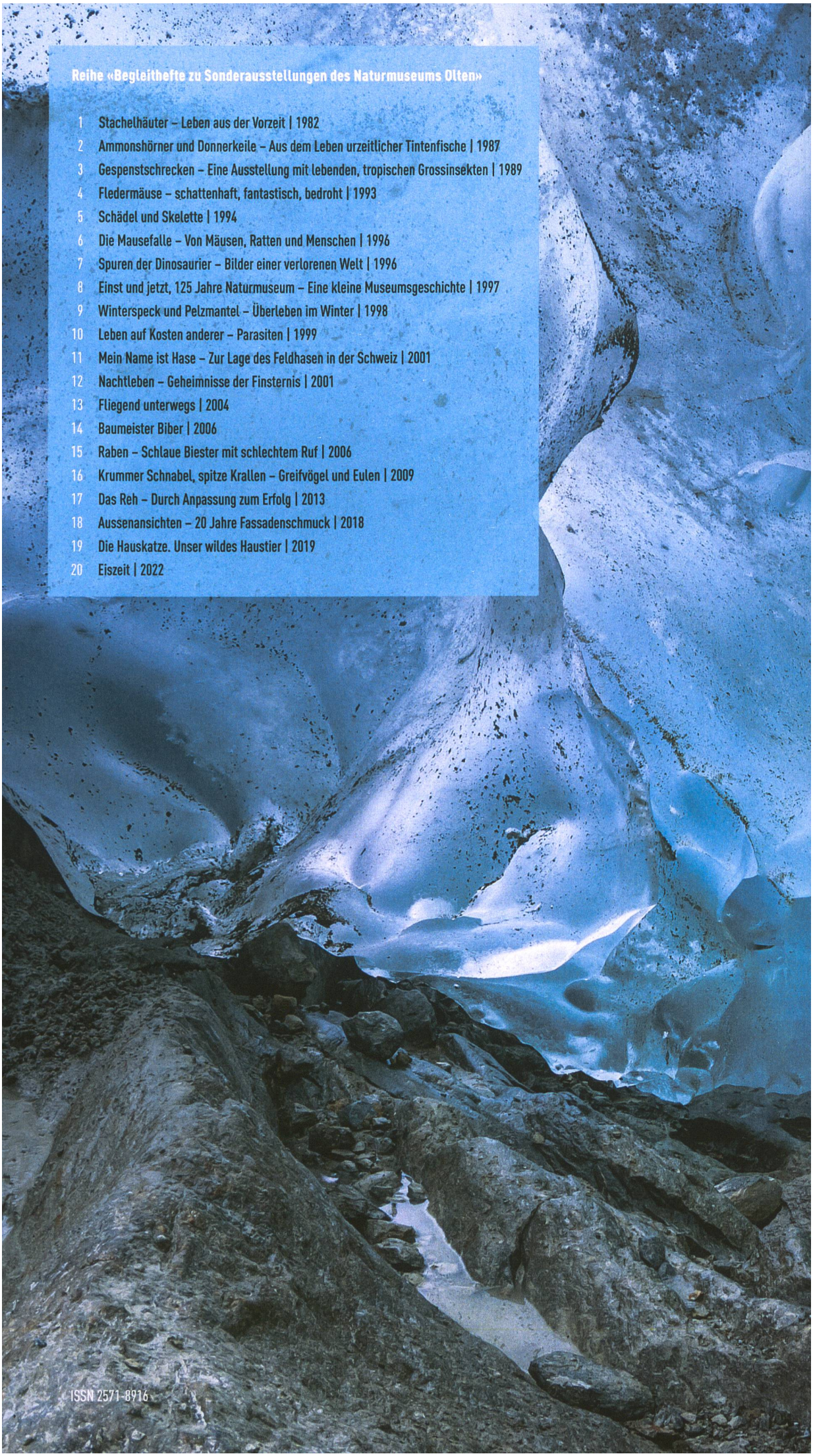

ISSN 2571-8916

Haus der Museen | Naturmuseum Olten
Konradstrasse 7, 4600 Olten
www.hausdermuseen.ch

HAUS DER MUSEEN
Natur – Geschichte – Archäologie

Wir danken dem Swisslos-Fonds des Kantons Solothurn für die grosszügige finanzielle Unterstützung.

SWISSLOS
Fonds des
Kantons Solothurn



**Reihe «Begleithefte zu Sonderausstellungen des Naturmuseums Olten»**

1 Stachelhäuter – Leben aus der Vorzeit | 1982
2 Ammonshörner und Donnerkeile – Aus dem Leben urzeitlicher Tintenfische | 1987
3 Gespenstschrecken – Eine Ausstellung mit lebenden, tropischen Grossinsekten | 1989
4 Fledermäuse – schattenhaft, fantastisch, bedroht | 1993
5 Schädel und Skelette | 1994
6 Die Mausefalle – Von Mäusen, Ratten und Menschen | 1996
7 Spuren der Dinosaurier – Bilder einer verlorenen Welt | 1996
8 Einst und jetzt, 125 Jahre Naturmuseum – Eine kleine Museumsgeschichte | 1997
9 Winterspeck und Pelzmantel – Überleben im Winter | 1998
10 Leben auf Kosten anderer – Parasiten | 1999
11 Mein Name ist Hase – Zur Lage des Feldhasen in der Schweiz | 2001
12 Nachtleben – Geheimnisse der Finsternis | 2001
13 Fliegend unterwegs | 2004
14 Baumeister Biber | 2006
15 Raben – Schlaue Biester mit schlechtem Ruf | 2006
16 Krummer Schnabel, spitze Krallen – Greifvögel und Eulen | 2009
17 Das Reh – Durch Anpassung zum Erfolg | 2013
18 Aussenansichten – 20 Jahre Fassadenschmuck | 2018
19 Die Hauskatze. Unser wildes Haustier | 2019
20 Eiszeit | 2022

ISSN 2571-8916