

**Zeitschrift:** Jahrbuch der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft  
**Herausgeber:** St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft  
**Band:** 60 (1924)

**Artikel:** Unsere Heimat im Wechsel der Zeiten  
**Autor:** Sixer, Friedrich  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-834941>

#### 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:** 02.01.2026

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

# I.

## Unsere Heimat im Wechsel der Zeiten.

Vortrag, gehalten in der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft am  
26. März 1924 von **Friedrich Sixer**.

Mit 2 Textfiguren.

### I.

Alles in der uns umgebenden Welt unterliegt dem Gesetze des Werdens und Vergehens. In jeder Neuschaffung lebt aber irgendwie die Vergangenheit weiter; diese ist nicht erledigt, sondern hilft mit, die Gegenwart zu bauen, zu erfüllen, zu belasten oder zu beglücken. Das gilt nicht nur von uns Menschen, sondern von allen Lebewesen, von denen jedes in wunderbarer Weise uralte Tradition mit stets frischquellender Kraft verbindet; es gilt in ganz besonderem Masse auch von der Landschaft, in der wir die Kreise unseres Daseins ziehen. Auch sie ist ein Gewordenes. Die Gesteine der Erde enthalten auf tausend Blättern die Urkunden von früheren Zuständen; dabei ist es klar, dass die obersten Schichten die letzten Kapitel des Werdens erzählen, während die tiefer liegenden Teile weiter zurückliegendes Geschichtsgut bergen. Aber alle Stadien der Entwicklung waren notwendig, um das hervorzu bringen, was wir heute unsere Heimat nennen. Millionen Jahre musste sie unter dem Meere schlummern; Millionen Jahre musste sie in wilden Zuckungen liegen; das kalte Leinentuch der Gletscher deckte sie; ungezählte Geschlechter mussten vergehen, bis uns die Sonne scheinen konnte.

Das klassische Muster der Betrachtungsweise, wie sie heute in Kürze geboten werden soll, ist Oswald Heers „Urwelt der Schweiz“, ein Werk, das in vielen Stücken veraltet ist, es aber verdiente, in neuer Gestalt, bereichert und verbessert durch die zum Teil geradezu revolutionären Ergebnisse der Alpengeologie der letzten 30 Jahre, wieder aufzuerstehen.

Wenn es in der kurzen Zeit einer Stunde möglich sein soll, einen Gang durch das ganze geologische Geschehen unserer Gegend zu machen, so folgt daraus, dass für jedes Zeitalter der Raum so beschränkt ist, dass die zu zeichnenden Bilder nur knapp skizziert werden

können. Sollte die Bilderfolge logisch einwandfrei sein, so müsste ich in der tiefsten Vergangenheit anfangen, weil ja jeder folgende Zustand nur aus dem vorhergehenden wirklich begriffen werden kann; weil aber hier nicht eine gelehrte Abhandlung in Frage steht, so habe ich der pädagogischen Forderung, vom Bekannten auszugehen, den Vorzug gegeben und schiebe also den Zeitenfilm verkehrt in den Apparat, nicht ohne das Bewusstsein, damit gewisse Nachteile mit in den Kauf nehmen zu müssen.

Und nun folgen Sie mir in Gedanken auf eine der weithinschauenden Höhen, die sich um unsere Stadt erheben; eben versinke die Sonne in der Glut des Westhimmels, fahl schimmere der See herauf und die Dämmerung werfe ihren Schleier über das Häusergewimmel der Stadt. Wir rüsten uns zur Fahrt durch das Meer der Zeit oder besser, wir erheben uns in der Phantasie über Raum und Zeit und befehlen der Erde, rückwärts zu schreiten . . .

## II.

Da sehen wir die Stadt wie einen mächtigen Polypen die Arme einziehen; Strassenzüge vergehen, Quartiere schmelzen zusammen, das Rauschen des Verkehrs verstummt. Auf den grünen Wiesenplänen vor den Mauern des mittelalterlichen Städtchens schimmern einen Augenblick helle Leinentücher auf. Auch der Kern des Ortes schwindet, es fallen die hohen Türme. Und wie die Wellen des Meeres kommen und gehen, so kommen und gehen die Generationen der Menschen. Der Wald rauscht heran und nimmt Besitz von allem Land vom See bis zu den Bergen. Bären und Wölfe durchstreifen ihn; auf die Lichtung heraus tritt neben dem Hirsch und dem Reh der hohe Elch; dem Fluss entlang trabt das Wildpferd und äugt misstrauisch der mächtige Ur.

Doch während all dieser lebhaften Veränderungen ist eines gleich geblieben, ist wohl mit der Rückkehr zur Natur, mit dem Abbau des Menschlichen deutlicher wahrnehmbar geworden: drunten in der Talschlucht rauscht und singt der Bach sein Lied; unscheinbar im Bilde der Landschaft, ist er das Bleibende und Wirkende darin. Er sägt in unablässiger Arbeit Schluchten und Rinnen in die ausgeglichenen Formen; Bergstürze und Erdschlipfe künden von der Arbeit des Boden durchdringenden und aufweichenden nassen Elementes. Wohl an die 20,000 Jahre mag dieses Wirken schon dauern; den genauen Betrag der Eintiefung unserer Wasserrinnen während dieser Zeit fest-

zustellen, ist freilich schwierig, jedenfalls ist er beträchtlich. Rastlos aber ist die Tätigkeit der Verwitterung und des Abtrages; hier wird eine Rinne zum Tobel vertieft, dort die Schlucht zum Tal verbreitert, hier ein Gewölbe zum Grat geschärft, dort der Grat in Stücke zerhauen, diese wieder zermürbt, bis neuerdings eine sanfte, allerdings niedrigere Form vor uns steht. Man spricht gerne von der alternden Erde und meint, dass in der Jugendzeit des Planeten geologisches Geschehen lebhafter vor sich gegangen sei. Wenn wir recht dem eintönigen Gesang unserer Gewässer lauschen, so wird uns bald klar werden, dass jene Meinung nicht zu stimmen braucht. Blicken wir einen Augenblick ins Rheintal hinaus, so haben wir dort ein prächtiges Beispiel moderner geologischer Wirkung; die Rheinkorrektion im weitesten Sinne ist nichts anderes, als ein Kampf gegen den die menschlichen Interessen gefährdenden Abtrag in den Bergen und ebensolche Anschwemmung in den Tälern.

Immerhin kann sich innerhalb der geologischen Gegenwart an den Grossformen der Landschaft nicht viel geändert haben; es ist, in kleinem Zeitmass betrachtet, die Tätigkeit des Wassers mehr feine Ziselierarbeit. Noch liegt der See blau in der Tiefe, noch stehen unsere Hügel im ganzen wie heute und noch ragt der Alpstein im Süden empor.

### III.

Doch setzen wir die Zeitenschau fort. In dem schnellen Wechsel der Jahreszeiten beginnt der winterliche Teil vorzuherrschen. Die verschneiten Berge bleiben im Frühling länger weiss, tiefer herab sinkt die Schneegrenze und auf einmal erblicken wir hinten im Talgrunde die blinkende Front des Gletschers. Die Eiszeit ist in den Bereich unserer Fahrt getreten. Stetig und unaufhaltsam dringt das erstarrte Element heran, folgt zuerst den Tälern, überflutet aber bald niedrige Schwellen und breitet sich zur riesigen Inlandeismasse, die das Land weit herum bedeckt, sich schliesslich in breite Lappen auflöst und weit draussen abschmilzt. Aus der tödlichen Einöde schaut nur da und dort ein Rücken oder Grat heraus; unsere Heimat ist zum getreuen Abbild des heutigen Grönland geworden.

Auf den Strömen fliessenden Eises ziehen lange Stränge von Moränen dahin, die gegen das abschmelzende Ende den Gletscher völlig bedecken und vor ihm den Endmoränenwall anhäufen. Am Grunde des Eises wird das der Bewegung Widerstand leistende Material zu Lehm zerrieben, der Untergrund selbst geschliffen. Das ganze

Mittelland ist heute mit einer mehr oder weniger dicken Schicht von Blocklehm überkleistert; die Blöcke gestatten, mit aller nur wünschbaren Deutlichkeit, den Verlauf der Eisbewegung zu bestimmen.

Die ganze Erscheinung der Eiszeit, die ebenso mächtig in ihrer Auswirkung, wie rätselhaft in ihren Ursachen vor uns steht, wird noch verwickelter durch die Tatsache, dass die Ueberflutung mit beinahe rhythmischem Wechsel mehrmals erfolgt ist. Die Tatsache der Mehrzahl der Eiszeiten ist völlig sicher gestellt, doch die Zahl der einzelnen Vorstöße und entsprechend der Zwischeneiszeiten, immer noch Gegenstand der Untersuchung und des Streites. In Amerika rechnet man mit sechs, in Norddeutschland mit drei, in der Schweiz mit vier bis fünf Eiszeiten. Das klassische Schema von Penck und Brückner mit seinen vier Eiszeiten, der Günz-, Mindel-, Riss- und Würmeiszeit und anschliessend den Rückzugsphasen der letztgenannten ist ja nachgerade zum Allgemeingut geworden. Immerhin möchte man aus der Tatsache, dass in Skandinavien, dem Zentrum und Ausgangspunkt der gewaltigen nordischen Vereisung, keine interglazialen Spuren vorliegen (die nördlichsten findet man auf Jütland) doch auf eine gewisse Einheit der ganzen Erscheinung schliessen. In den südlicher liegenden Alpen und ihrem kleinern Eisgebiet mag freilich eine klimatische Schwankung mit dem Eis ganz aufgeräumt haben, wenn es im Norden nur zu einem starken Rückgang reichte. Und ferner möchte man aus der Tatsache des fast völligen Verschwindens des Eises auf den Bergen Skandinaviens den Schluss wagen, wir lebten nicht nur in einer vielleicht karg bemessenen Zwischeneiszeit, sondern der Alldruck der Vereisung sei endgültig vorbei.

Für unsere engere Heimat und für eine mehr volkstümliche Darstellung kommt man gut mit zwei Eiszeiten aus; dabei verschmelzen die erste und die zweite und ebenso die dritte und die vierte nach Penck. Als ein schöner Zeuge der ersten Gruppe bietet sich der die Kuppe des Tannenberges krönende Deckenschotter an. Dieser wurde auf der präglazialen Landoberfläche, die man sich als eine wenig gegliederte Fastebene vorzustellen hat, von den Schmelzwässern der Gletscher abgelagert. In der folgenden grossen Zwischeneiszeit, in die hinein noch letzte Nachklänge alpiner Hebungen und Senkungen spielen, soll dann die ursprünglich zusammenhängende Schotterdecke von der Erosion in Stücke zerrissen worden sein. Die Schotter der späteren Vereisung liegen in den Tälern der Flüsse, die ihr Bett eben in der langen Zwischeneiszeit gruben.

Der letzten Eiszeit endlich verdanken wir die uns vertrauten Formen der engern Heimat, die glaziale Serie beim Breitfeld, die Drumlinslandschaft bei Mörschwil-Wittenbach und, wahrscheinlich einer freilich ansehnlichen Schwankung, die Kohlenlager von Mörschwil (wenn sie nicht doch interglazial sind?).

Wie sah das eisfreie Land vor den Gletschern aus? Aus mächtigen Gletschertoren sprudelten die Gletscherbäche auf ihr Schotterfeld hinaus. Darunter dürfen wir uns weite, dürftig bewachsene Kiesflächen vorstellen, auf denen der Fluss sein schlecht sortiertes und gerundetes Material liegen liess. Nicht immer stimmt der Lauf der glazialen Wasseradern mit den heutigen überein. So gab es sicher eine Zeit, in der ein kräftiger Fluss (die Sitter) von St. Gallen westwärts über Gossau, Flawil und Wil hinaus floss. Eine ganze Reihe anderer heute toter d. h. flussloser Schmelzwasserrinnen könnte aus der weitern Umgebung namhaft gemacht werden.

Die Pflanzenwelt muss dem unwirtlichen Klima der Gletschnernähe entsprechend spärlich gewesen sein. Zwar soll betont werden, dass man sich die Eiszeiten keineswegs als Perioden mit sibirischem Klima vorstellen darf; eine Herabsetzung der mittleren Jahrestemperatur um 3—4° soll genügen, um das Eis zu eiszeitlichen Dimensionen anwachsen zu lassen. Dann aber haben gerade die Eismassen wieder einen stark verschlechternden Einfluss auf die Temperaturen, so dass wir wohl nicht fehl gehen, wenn wir annehmen, dass es in der Hauptsache die von den Bergen heruntergedrängte Alpenflora war, die vor den Gletschern sich ausbreitete. (Dafür hat man übrigens in den Moränen auch direkt beweisende Ueberreste.) In kurzer Schau müsste es ein ergreifendes Bild sein, zu sehen wie der Gürtel der Alpenrosen und vor ihm die Phalanx des Waldes vor der eisigen Front langsam wichen bis in das Vorland hinaus, wie sie aber dem zurückziehenden Feind wieder Schritt für Schritt ins Hochgebirge folgten: ein stetes hin und her zweier stummer Fronten, die eine starr und tot, — beweglich, anpassungsfähig, leidend, sterbend, siegend die andere, die Front des Lebens. Und wenn auch damals in unserer Gegend die Sache des Lebens lange Zeit gänzlich verloren schien und der Gletscher wie ein ungeheurer Drache des Todes über dem Lande lag, so wollen wir daran denken, wenn in einigen Wochen die Heimat im Blütensehne der Obstbäume erstrahlen wird, dass nicht zuletzt die eisigen Ströme mit ihrem fruchtbaren Schutt diese Pracht erst ermöglicht haben.

Auch die Tierwelt des Diluviums bietet ein merkwürdiges Bild. Es trabte plump das gewaltige in einen doppelten Wollpelz gehüllte Mammut über die Fluren; seltener war sein dickhäutiger Genosse, das wollhaarige Nashorn. Der mächtige Höhlenbär pirschte dem Steinbock nach; Gemse und Murmeltier übten sich im Flachlande in den Künsten des Kletterns und Grabens. Der Löwe verbreitete Schrecken und Büffelherden weideten in den Grasfluren. Abends aber steigt aus windgeschützter Stelle der Rauch des Herdfeuers unserer Vorfahren empor, die, bewaffnet mit steinernen Geräten, inmitten einer wilden erbarmungslosen Welt ein gefährdetes Dasein fristeten. Die klassischen Fundstätten der Ostschweiz, das Wildkirchli am Säntis und das Drachenloch bei Vättis können nur in einer Zwischeneiszeit bewohnt gewesen sein; es ist aber wohl nicht ausgeschlossen, dass Urmenschen auch während der grossen Vereisungen in der Nähe der Gletscher sich aufhielten.

Ueber die Ursachen der Eiszeit und deren Schwankungen sind eine Menge von Theorien ersonnen worden, von denen sich bislang keine als die allein richtige herausgehoben hat und allgemein Anerkennung heischen darf. Klar ist, dass das Anwachsen der Gletscher eine Folge klimatischer Veränderungen sein muss, ebenso sicher, dass diese weniger in einer starken Abkühlung, als vielmehr in einer Steigerung der Niederschläge und einer mässigen Kühlung der Sommer bestanden. Die Sommer waren nicht warm genug, um die reichlichen Schneemassen, die im Gebirge fielen, zu schmelzen; diese häuften sich an und veranlassten die Entstehung grösserer Gletscher, die ihrerseits wieder abkühlend auf die Umgebung wirkten. Die Niederschläge sind aber abhängig von der herrschenden Windrichtung und diese wiederum von der Luftdruckverteilung, die ihrerseits wieder bedingt ist durch die horizontale und vertikale Gliederung des Landes. Sieht man also ab von der Herbeziehung kosmischer Ursachen, wie z. B. Veränderung der Intensität der Sonnenbestrahlung, Änderung der Form der Erdbahn oder der Schiefe der Ekliptik, Wärmedifferenzen im Weltraum, Polverlegungen, oder schliesslich Änderung der chemischen Zusammensetzung der Luft, so bleiben als Eiszeitursache eben nur die vorhin genannten geographischen Verhältnisse bestehen. Die Meere hatten zwar schon annähernd die heutige Gestalt; doch waren Frankreich und England noch verbunden und die Nordsee zum Teil noch Land, auch die Ostsee bestand wohl noch nicht; aber es lässt sich denken, dass es gerade wegen dieser Änderungen in

Skandinavien zu einem Anwachsen der Gletscher kommen konnte. Die dadurch bedingte Verschlechterung des Klimas machte sich bis in die Alpen hinein geltend und liess auch dort die Gletscher anwachsen. Es liegt etwas wie der Fluch der bösen Tat auf den Anfängen einer Eiszeit; einmal in Gang gesetzt schreitet sie unaufhaltsam fort. Doch ist dafür gesorgt, dass die Bäume nicht in den Himmel wachsen. Die Ausdehnung der Gletscher bewirkt eine zunehmend antizyklonale Luftdruckverteilung über dem vereisten Gebiet. Die feuchten, schneebringenden Winde prallen an dem Hochdruckgebiet, das sich über ihm lagert, ab; dafür strömen kalte trockene Luftmassen aus dem Innern des Inlandeises in Form heftiger Fallwinde auf die Randgebiete herunter. Während so einerseits der Zuwachs vermindert wird, schmelzen anderseits die Ränder ab. So geht es z. B. heute in Grönland, wo sich zwar die Vereisung momentan in stationärem Zustand befindet. Ist die Regression einmal in Gang gesetzt, so marschiert sie mit der Wucht einer losgelösten Lawine, bis wieder ein gewisses Gleichgewicht erreicht ist.

Das ist nur ein möglicher Verlauf; es lässt sich auch denken, dass mehrere Ursachen gleichzeitig am Werke sind. Wir hätten dann nicht eine Ursachenkette, sondern ein Netz von Ursachen vor uns. Wenn eine Masche eines Netzes bricht, so fällt das ganze zusammen; die Ursache des Zusammenbruches ist dann freilich nicht mehr das Versagen der einen Masche, sondern die Labilität des ganzen Systems.

Eines ist jedoch ganz sicher, nämlich dass die Eiszeit an ein hohes Gebirge gebunden ist. In dem Bilde der Eiszeit ragen die Alpen als unverrückbarer Hintergrund empor. Ganz anders wird die Sache, wenn wir im zeitlichen Sinne das Land der Gletscher hinter uns lassen und den Weg in die Vergangenheit weiter schreiten.

#### IV.

Wir gelangen in die sog. Tertiärzeit, in der sich in besonders titanenhaftem Ausmasse die gebirgsbildenden Kräfte des Erdinnern regten. Unser wohlvertrauter Alpstein, der so fest und trutzig und scheinbar für die Ewigkeit geschaffen, Wache über dem Lande hält, erleidet nicht mehr bloss kleinere Veränderungen durch die Verwitterung und die Erosion, er beginnt als ganzes zu wanken, senkt sich, zieht sich zurück und glättet im Rückzug den prachtvollen Faltenwurf, den wir heute an ihm bewundern, wieder aus. Das ganze Heer der Bergketten und Gipfel, das an klaren Tagen auf hoher Warte

vor unserm staunenden Auge unabsehbar sich breitet, gerät in Bewegung; es ist ein Schieben, ein Drängen, ein Untertauchen, Emporpressen, Falten und Brechen; mit dämonischer Kraft reckt sich die Erde und schlägt die Gesteinshaut, die das tätige Innere deckt, in Falten, die unter erhöhter Spannung zu Ueberschiebungsdecken werden. Wir können natürlich auf die Einzelheiten dieses gigantischen Ringens, gegen das der Riesen- und Götterspuk der Sage nur ein Kinderspiel ist, hier nicht eintreten; nur die eine Tatsache sei erwähnt, die das gewaltige Ausmass des Vorganges ins rechte Licht rückt: als Ergebnis der ganzen Zusammenschiebung ist ein Streifen Land von etwa 200 km Breite (genau ist es natürlich nicht festzustellen) einfach vom Erd-  
boden verschwunden.

Die Alpenaufstauung war kein plötzlicher Vorgang; er dauerte mit Unterbrüchen während Millionen von Jahren an. Wenn man seine Geschichte einmal besser kennen wird, so wird es möglich sein, einzelne Phasen der gesteigerten Bewegung von solchen der verhältnismässigen Ruhe zu unterscheiden; sicher fällt der letzte Fieberschauer, die letzte krampfhafte Anstrengung in das sog. Pliozän, die Zeit, die unmittelbar der Eiszeit vorausgeht. Dieser letzte Paroxysmus hat uns auch den Säntis dorthin gestellt, wo wir ihn heute haben; er hat überhaupt die Alpen erst zum Hochgebirge zusammengestaut, während vorher an ihrer Stelle ein Hügelland oder Mittelgebirge sich dehnte. Während der ganzen langen Zeit der Hebung, Faltung und Ueberschiebung hörte natürlich keinen Augenblick die Tätigkeit der äussern Zerstörungskräfte auf. Flüsse durchschnitten das aufstrebende Gebirge — so ist es kein Wunder, wenn heute in den Alpen, namentlich in dem Lauf der Gewässer und der Täler bald die Tiefenkräfte, bald die Aussenkräfte massgebend das Antlitz der Landschaft und der Landkarte bestimmen. Diese Ueberlegung zeigt auch, wie schwer, ja im Hinblick auf das gewaltige Ausmass sowohl der tektonischen wie der destruktiven Kräfte fast unmöglich es ist, heute eine einigermassen befriedigende Talgeschichte zu schreiben.

Durchgreifend hat sich das Landschaftsbild geändert. Der Alpstein ist weg; tief im Süden liegt ein wenig hohes Hügelland, dessen flache Kämme da und dort durch scharfe Kerben den Austritt eines Urstromtales bezeichnen. Folgen wir dem Strom gegen das Vorland hinaus, so tritt auf einmal ein Element in unsern Gesichtskreis, das bisher fehlte. Drunter im heutigen Thurgau schimmert es weisslich auf, verbindet sich mit dem gewohnten Bild des Bodensees,

weitet sich nach Osten und Westen, hebt sich, brandet heran, wogt und schäumt — das Meer!

Das Meer, die Mutter des Lebens, ist auch die Mutter unserer Landschaft. Im Süden die Hügelzüge der keimenden Alpen, weit im Norden die blaue Linie des Schwarzwaldes, im Hegau die Wolken-säule eines Vulkans, im Osten und Westen unabsehbare Wasserflächen — so sah es bei uns während der mittlern Tertiärzeit aus. Zwei geologische Ergebnisse von grösster Tragweite verdanken wir dieser Periode. Der Aufstauung der Alpen wurde schon gedacht; das andere ist die Zufüllung des Meeresbeckens, von dem wir eben sprachen. Die Gesteine unserer engen Heimat, des schweizerischen Mittellandes überhaupt, in ihrer Gesamtheit Molasse genannt, sind zur Hauptsache nichts anderes als das Auffüllmaterial des tertiären Meeresarms, der von der Rhone — und zeitweise von der Rheinsenke zu uns herübergriff und sich mit dem Wasser des Wienerbeckens und der ungarischen Tiefe verband.

Es ist schon bemerkt worden, dass die Tertiärzeit, absolut gesprochen, von sehr langer Dauer gewesen sein muss. Genügten Hunderttausende für das Diluvium, so rechnet man übereinstimmend für das Tertiär mit ebensoviel Millionen von Jahren. Jeder Blick in die Landschaft gibt uns Kunde von dem ungeheuren Materialumsatz der Periode. Alle Hügel und Berge zwischen dem Schwarzwald und den eigentlichen Alpen, also bei uns alle vom Kronberg, Speer und Hirschberg bis hinunter zum See und Rhein bestehen aus Molasse. Anderseits sagt uns jedes Profil durch die Alpenketten, woher die Massen kamen. Allüberall zeigen diese die starke Bearbeitung durch die Erosion; oft ist weit mehr von ihnen verschwunden als jetzt noch vorhanden ist. Die Alpen sind eine Ruine, deren Trümmer das Vorland erfüllen und aufbauen. Oder wenn wir vorhin bildlich sagten, das Meer sei die Mutter unserer Landschaft, so können wir dem Berg, dem Gebirge die Ehre der Vaterschaft zuerkennen.

Dass die Verhältnisse im Laufe der Tertiärzeit sich änderten, braucht bei der langen Dauer und dem stürmischen Charakter des Zeitalters nicht zu verwundern. Wenn unsere Landschaft damals auf der Höhe des Meeresspiegels lag, heute aber in St. Gallen schon 600—700 m über demselben sich befindet, so zeigt uns schon dieser Vergleich die grosse Hebung gegen den Schluss des Tertiärs. Wenn anderseits am Speer, Hörnli oder Rigi die Nagelfluhschichten, das ist das Geröll der Urströme, hunderte, ja tausende von Metern dick sich

anhäufen, so ist das nur denkbar unter der Annahme einer stetigen Senkung der Oberfläche. Sorgfältige Untersuchung der Versteinerungen hat ergeben, nicht nur, dass das Meeresbecken sich fast rhythmisch hob und senkte, grösser und kleiner wurde, sondern auch dass es bald richtiges Salzwasser mit Meerestieren, bald aber durch Süßwassermollusken ausgewiesenes Frischwasser enthielt. Solche Wechsel können an einem mit dem Ozean nicht sehr offen verbundenen Meeresarm, der ausserdem durch kräftige Gebirgsflüsse gespiesen wurde, dessen Rand sowieso von Deltas, Lagunen, Brackwasserzonen gebildet wurde, nicht überraschen. Wo das südlichste Ufer des Molassemeeres lag, ist schwer zu sagen; Heim erwähnt für die Ostschweiz etwa die Linie Gams-Näfels, also eine Linie, die auf der heutigen Karte hinter mächtigen Gebirgsstöcken liegt. Ein sehr schwieriges Gebiet ist die Erforschung der Beziehungen zwischen den Vorgängen der Alpenaufstauung und der gleichzeitigen oder unmittelbar folgenden Anschwemmung der Trümmer im Molassemeer und im Molasseland. Es lässt sich a priori annehmen, dass jede beträchtliche Änderung in den Alpen, dem Einzugsgebiet der damaligen Flüsse, sich irgendwie in deren Anschwemmungen auswirkt. Man darf behaupten, dass die Zustandsänderungen der Alpen irgendwie, wenn auch unendlich verwickelt und schwer erkennbar, in der Molasse abgebildet sind. In der Enträtselung dieser Beziehungen sind schon schöne Ergebnisse erzielt worden und weitere werden ohne Zweifel folgen.

Nachdem so die wichtigsten Linien der damaligen Landschaft vor dem geistigen Auge erstanden sind, soll in aller Kürze auch des Klimas und seiner Auswirkung in der Pflanzen- und Tierwelt gedacht werden. Von der Eiszeit herkommend ist es immer wie ein Wunder, in die beinahe tropische Fülle und Pracht der tertiären Flora hinunterzusteigen. Die Schichten künden uns ohne die geringste Möglichkeit eines Irrtums, dass die Schweiz (wenn diese Bezeichnung für die damaligen Zustände überhaupt angewendet werden darf!), soweit trockenes Land vorhanden war, ein Garten von verschwenderischer Uppigkeit gewesen sein muss. Palmen, Lorbeeräume, Zimmet- und Kampheräume, die heute nur noch in den Mittelmeirländern und südlich davon vorkommen, standen in bunter Mischung unter Eichen, Pappeln, Ahornen etc., die sich heute noch, wenn auch z. T. in andern Arten, bei uns finden. Eine ähnliche Mischung südlicher und gemässigter Florenelemente weisen heute noch die Wälder der südlichen Staaten der Union auf, während bei uns die Alpen die Kinder des

Südens ziemlich gründlich weghalten. Der vorherrschende Charakter der Tertiärflora ist amerikanisch und die häufigsten und wichtigsten Typen finden sich heute zwischen den Jahresisothermen von  $15^{\circ}$  und  $25^{\circ}$  im tropischen und subtropischen Amerika.

Die Tierwelt, die das Molasseland bevölkerte, umfasste eine grosse Zahl von heute ausgestorbenen Säugetieren, wie den *Amphicyon*, eine Mittelform von Hund und Bär, einen Biber, Mastodonten als Vorläufer der Elefanten mit Stosszähnen auch im Unterkiefer, *Dinotherien*, ebenfalls Rüsseltiere mit nach unten gerichteten Stosszähnen und flacher Stirn, das *Anchitherium* und das *Hipparium*, Vertreter des Pferdestamms, das *Anthracotherium* (Kohlentier) von Ochsengrösse und Schweinstracht, Hirsche, den *Pliopithecus*, d. h. einen Affen, der dem heutigen langarmigen Gibbon nahesteht. Vom Menschen finden sich nur Spuren, die noch stark im Feuer der Anfechtung stehen; die Eolithen der belgischen Schule, die bis ins Oligozän hinunterreichen, haben unter den führenden Prähistorikern wohl eher mehr Gegner als Freunde. Kein Zweifel besteht darüber, dass die Tertiärzeit für die Entwicklung des Menschen von ausschlaggebender Bedeutung gewesen sein muss; doch dürften Wesen, die den menschlichen Namen verdienen, erst gegen ihr Ende aufgetreten sein. Die Tertiärzeit ist die Zeit der Säugetiere, das Diluvium erst bringt den Aufstieg des Menschen zur unbestrittenen Herrschaft.

Dass die Molasse von den nach ihrer Bildung einsetzenden gebirgsbildenden Vorgängen in kräftiger Weise erfasst wurde, sei nicht vergessen zu erwähnen.

## V.

Noch sind wir in der geologischen Neuzeit, doch leitet der früheste Abschnitt der Tertiärperiode, das Eozän, hinüber ins Mittelalter. Immer mehr gewinnt gegen Süden das Meer an Raum und Tiefe; das Berg- und Hügelland, das das Molassemee im Süden abschloss, sinkt zurück in die Fluten und nur ganz fern ragt ein Kranz von Inseln aus ihnen empor; erst viel weiter südlich kündet sich Festland von grösserer Ausdehnung an. Anders dagegen im Norden und Westen. Dort wo heute der Jura als zarte Linie herübergrüsst, war Festland; Zeuge davon ist das Bohnerz, das als siderolithische oder Festlandsbildung angesprochen wird. Die gleiche Schicht lässt sich bis in die westlichen und mittleren Alpen nachweisen, woraus geschlossen werden kann, dass möglicherweise das ganze heutige Alpenvorland trocken dalag und das Meer erst weiter südlich einsetzte. Bei uns liegen allfällige eozäne Gebilde

tief unter der Molasse, so dass die Verteilung von Land und Meer sich wohl nicht mehr sicher feststellen lässt.

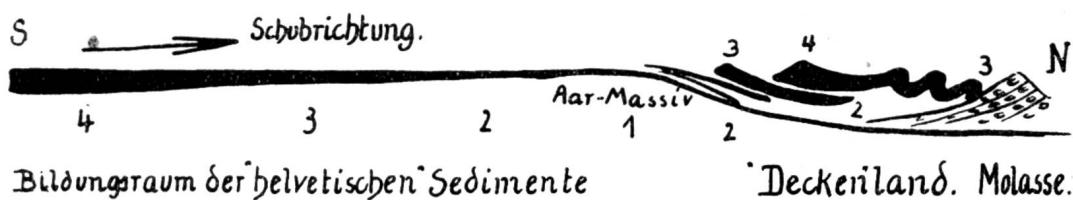
In dem Meer, das damals den grössten Teil des heutigen Alpengebietes überflutete, gelangten sog. glänzende schwarze Schiefer, der Flysch, aus dem im Kanton Glarus die Schiefertafeln hergestellt werden, zur Ablagerung. Zweifellos war es stellenweise ein sehr tiefes Meer; die wichtigsten Zeugen damaligen Lebens entstammen den eben erwähnten Glarnerschiefern; es sind eine Reihe von Fischskeletten. Ganz besondere Beachtung geniessen bei den Naturfreunden die Nummuliten oder Münzensteine, die im Eozän stellenweise so massenhaft vorkamen, dass ihre Schalen noch heute ganze Felswände zusammensetzen. Sie wurden bisher immer als zuverlässige Leitfossilien dieser Stufe betrachtet, bis der Zürcher Prof. Rollier vor einigen Jahren die Behauptung aufstellte, es hätte in ältern Schichten, also in der Kreide, schon Nummuliten gegeben; er stützte sich dabei namentlich auf Beobachtungen an der Fähnern. Bisher hatte man als sicher angenommen, dass Ammoniten, Baculiten und Inoceramen nur der Kreide, Nummuliten dagegen nur dem Eozän angehören. Vor kurzer Zeit ist aus der Feder von Dr. Arnold Heim eine neue Arbeit über das Problem der Kreide-Nummuliten erschienen. Dieser unterwarf die Fähnern von Appenzell bis Eichberg einer erneuten Prüfung und bestätigt nun in vollem Umfange die früher scharf angefochtenen Behauptungen Rolliers. Nicht unerwähnt bleibe, dass der Forscher durch den Fleiss und die Findigkeit des Herrn Otto Köberle wesentlich unterstützt wurde und dass unser Museum eine ansehnliche Zahl der wichtigen Funde besitzt, die zu einem Teil von unserer Gesellschaft erworben wurden. Es ist Herrn Köberle namentlich gelungen, in Schichten, die sicher ungestört über Nummuliten führenden Grünsanden liegen, die genannten Kreidefossilien zu finden. Diese Entdeckungen haben möglicherweise die Revision mancher tektonischer Detailauffassung zur Folge; umstürzende Änderungen sind ihretwegen kaum zu erwarten.

## VI.

Nachdem dieser interessante Grenz zwischen dem Eozän und der Kreide in kurzen Zügen geschildert worden ist, geht es nun hinunter in das unzweifelhafte Mesozoikum, das geologische Mittelalter. Immer stärker müssen wir unsere Fahrt beschleunigen, um ans andere Ufer der geologischen Zeit zu gelangen. Mit Hunderttausenden rechnet die Eiszeit, Millionen braucht man fürs Tertiär, zehn Millionen sind

nötig, um die Zeiträume des Mittelalters zu messen, das wiederum in die drei bekannten Hauptstufen Kreide, Jura und Trias eingeteilt wird.

Das Bild der Landschaft, wenn von einer solchen noch gesprochen werden kann, vereinfacht sich immer mehr. Die Ueberflutung nimmt zu und dauert fast während des ganzen Mesozoikums an. Nicht überall ist das Meer gleich tief. Die Ablagerungen, die den grössten Teil unserer Voralpen und des Juras aufbauen, deuten bald auf grosse Tiefe der damaligen See, bald dagegen auf ufernahe Untiefen. Es gab Zeiten, da da oder dort eine Insel oder Reihe von Inseln sich aus den Fluten hob und wieder versank. Diesen entsprechen dann heute die sog. stratigraphischen Lücken. Im grossen und ganzen war der südliche Teil des helvetischen Meeres tiefer; der nördliche, zu dem wohl auch unsere Gegend gehörte, flacher; seine Sedimente zeigen neritischen Charakter. Zwar liegen im schweizerischen Mittellande die mesozoischen Schichten tief unter der Molasse; es ist aber anzunehmen, dass das ganze Gebiet nördlich des Aarmassivs bis hinaus nach Schwaben und Franken als seichter Schelf der grossen alpinen Geosynklinale aufzufassen ist, also jenes Meeres oder Meeresteiles, der während langer Zeiten bei stark sinkender Tendenz sich mit mächtigen Sedimentmassen anfüllte, um dann später zum Schauplatz gigantischer Gebirgsbildung zu werden. Welcher Art genau die Verhältnisse unserer engern Heimat waren, würde sich nur durch Tiefbohrungen ermitteln lassen. Dass der Alpstein ein ortsfremder, entwurzelter Eindringling (um nicht zu sagen Schübling!) ist, darf beim heutigen Stand der alpinen Tektonik als gesicherte Tatsache gebucht werden. In einer kleinen Skizze möchte ich rasch die riesige Umwälzung der Oberfläche zusammenfassen.



Es entspricht: 1—2 der Calanda-Ringelkette

2—3 der Mürtschendecke,

3 der Ebenalp-Säntiskette,

4 der Alvier-Churfirstenkette.

Die Skizze zeigt das gewaltige Bewegungsausmass im Bereich der nördlichen Kalkalpen. Der Ablagerungsraum der Schichten befand sich südlich des Aarmassivs; jetzt liegen sie als Deckengebirge nörd-

lich desselben. Und zwar so, dass das südlichste Teilstück (Säntisdecke) am weitesten nach Norden geschoben wurde. In der letzten Phase der Alpenaufstauung brandete die Säntisdecke auf die gleichfalls gefaltete Molasse heran.

Eigentümlich ist der Gegensatz zwischen dem Gebiet der Westalpen und dem der Ostalpen zur Kreidezeit. Während bei uns im zeitlichen und räumlichen Sinne das Meer die Lage beherrschte, fehlt in den Ostalpen die untere und mittlere Kreide; erst in der Oberkreide, in der Stufe des Cenoman, überflutet das Meer auch die ostalpinen Gebiete, die also während langer Zeit schon im Mesozoikum der Erosion preisgegeben waren. Uebrigens nahm auch unser Gebiet an der allgemeinen Ueberflutung teil; die Cenoman-Transgression der Ostalpen leitet bei uns die Ablagerung der bathyalen Seewerkalke und Mergel ein.

Die mächtigste Ueberflutung hat aber das Alpenland im obern Jura, auf der Stufe des Malm erfahren. Bis 600 m dick ist zum Beispiel die riesige Schicht von Quintnerkalk; es ist die gewaltige Felswand des Gonzen, in der auch die Eisenerze eingelagert sind. Fast reine chemische Kalkniederschläge sind es, ohne Sand oder Geröllbeimengungen, die auf Strandnähe hinweisen würden, ohne Korallenstücke, die keinen Stützpunkt hätten finden können. Weil im Gebiet der heutigen Alpen weit und breit kein Land vorhanden war, fehlen in unsrern Schichten wohl auch die für das Mesozoikum so charakteristischen Saurier, deren Ueberreste schon im schweizerischen, dann aber namentlich im deutschen Jura den Schichten entnommen werden konnten. Alle diese Tiere, mit Ausnahme vielleicht des Ichthyosaurus, waren entweder reine Landbewohner, oder sie lebten nach der Art der heutigen Krokodile an seichten Flussmündungen, in Sümpfen und in den Lagunen der Strandgebiete.

Wenn dergestalt die Kreide nur ein Abklingen der gewaltigen Ueberflutung der obren Jurazeit ist, so bilden die Stufen des ältern Jura (Dogger und Lias) den Auftakt dazu.

Arnold Heim schreibt über den Dogger (brauner Jura): „Ueberblicken wir den Dogger nach Abwicklung, so ergibt sich, dass sich ein nördliches transkontinentales Ablagerungsgebiet mit schwach entwickeltem, klar gegliedertem Dogger von einem südlichen geosynklinalen mit grosser Mächtigkeit und vielfachen Faciesveränderungen unterscheiden lässt (also gleich wie bei der Kreide). Im nördlichen Gebiet sind temporäre oder die Doggerzeit überdauernde Inselrücken erkennbar, wie der Windgälle-Fernigen-Rücken, der sich vielleicht über das

Finsteraarhorn fortsetzte.... Mehr als 95 % des untern helvetischen Doggers sind terrigen-klastische Bildungen (mit organogenen Beimengungen), während der obere Dogger sehr wenig mächtig ist, aber im Eisenoolithkalk ein bathyales chemisches Sediment von erstaunlicher Beständigkeit bei grosser Ausbreitung und scharfer Eigenart liefert. Die Grenze zwischen nördlichem und südlichem Faciesgebiet liegt im Osten zwischen der Mürtschen- und Axendecke, d. i. ursprünglich etwa 20 km südlich des Aarmassivs. Von dort wendet sie sich westlich schief über das Massiv hinweg, um zwischen Blümlisalp und Balmhorn mehr gegen dessen Nordseite hervorzutreten. Wie für den Lias bildete die Balmhornguppe eine etwas vorspringende Bucht, von der sich nach S. O. die klastischen Sedimente in gewaltiger Mächtigkeit ansammelten.“ (Geologie der Schweiz, II. Bd.)

Das ist ein Beispiel paläogeographischer Betrachtung, das gleichzeitig die Eigenart wie die Schwierigkeit derartiger Untersuchungen darstellt.

Im Lias endlich erhebt sich das Land wieder; dort wo im Dogger flaches Schelfmeer sich ausdehnte, liegt das Land trocken. Von Norden her münden in der Gegend des Aarmassivs die Flüsse ins schmäler gewordene helvetische Meer, es mit ihren Sanden und Konglomeraten ausfüllend. Der St. Georgenhügel bei Berschis im Seetal ist in unserm Kanton das schönste Vorkommen von Lias; er besteht namentlich im oberen Teil aus grobsandigen Lagen mit milchigen Quarzgerölle und Trümmern von Stachelhäutern.

Zweifellos war das Klima der Jurazeit ein ausgeglichenes. Es wird behauptet, die Ueberflutung der nördlichen Halbkugel sei so vollständig und der Wärmeausgleich so vollkommen gewesen, dass aus den Ablagerungen keine Zonenunterschiede festzustellen seien. Jedenfalls darf man annehmen, dass die Eiskappe der Polargebiete geschmolzen war; so ist es wohl möglich, dass wenigstens die Fauna des Meeres vom Äquator bis zum Pol unter denselben Verhältnissen lebte. In der Kreidezeit sollen die Anzeichen zonarer Gliederung schon deutlich hervortreten.

Das dritte Glied des Mittelalters, die Trias, hält den Ton, den der Lias angeschlagen hat; nur ist wieder ein schwaches Untertauchen ersichtlich. Wiederum stellt sich ein starker Gegensatz zwischen Ost- und Westalpen ein. Im östlichen Gebiet muss ein Meeresbecken von ozeanischer Tiefe mit Kalken und Dolomiten ausgefüllt worden sein, während die westalpine Trias nur schwach und lückenhaft entwickelt

ist. Dieser Zustand bildet ein schönes Gegenstück zu dem der Kreidezeit, wo die Hebung auf der Ostseite lag. Wieder eines jener Beispiele, in dem etwas wie ein harmonischer Rhythmus der Hebungen und Senkungen zu walten scheint. Melsersandstein, Rötidolomit, Quartnerschiefer sind die Vertreter der Trias in den Bergen unseres Kantons.

## VII.

Im autochtonen Gebiet sitzt die Trias unmittelbar auf den basalen Gneisen und Graniten des Aarmassivs. Im südlichen Faciesgebiet, d. h. ursprünglich südlich der Linie der heutigen Glarneralpen aber schiebt sich noch ein mächtiges allgemein bekanntes Element ein, der Verrucano oder Sernifit, der Permformation angehörend, und somit dem Rotliegenden der deutschen Geologen entsprechend. Es sind grobbankige Lager von Sandsteinen und stark veränderten Konglomeraten, die alle durch ihre rote Farbe auffallen. Im südlichen Gebiet geht freilich heute das Rot in Grün über. Versteinerungen sind im alpinen Verrucano bisher nicht gefunden worden, so dass ein wichtiges Hilfsmittel zur Bestimmung des damaligen Klimas fehlt. Die rote Farbe wird aber allgemein als der Ausdruck dafür angesehen, dass das Land Wüstencharakter besass. Demnach wäre der Verrucano das in einer Niederung zusammengeschwemmte Material einer Wüste, die sich auch über unsere Gegend erstreckt haben mag. Ein neues Element tritt in die Reihe unserer vorzeitlichen Landschaften; in neuem Gewande erscheint uns die Heimat. Es war nicht genug an der Eiswüste des Diluviums, dem üppigen Wald des Tertiär, dem rauschenden Meer des Mittelalters — es muss noch der Geist der Sahara in den Kreis der heutigen Betrachtungen gebannt werden.

„Man wird zwar jenen alten Wüsten nicht völlig gerecht, wenn man sie ohne weiteres mit den abflusslosen Regionen der Gegenwart in eine Linie stellt. Heute spielt die Pflanzenwelt selbst in den trockensten Gebieten eine viel grössere Rolle als damals, da höchstens in dunkeln feuchten Schluchten einige Farne und Bärlappgewächse grünten, während die ganze mannigfaltige Welt der Blütenpflanzen noch fehlte.“ (N. Walther: Geschichte der Erde und des Lebens.)

Es ist also wohl zu bemerken, dass der Begriff „Wüste“ relativ ist. Gegenden, die heute unter gleichen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen einen reichgewirkten Pflanzenteppich tragen würden, waren in der Vorwelt „Wüste“, weil die Pflanzen, die unter diesen Verhältnissen zu gedeihen befähigt sind, einfach noch nicht existierten.

So verknüpfen sich rein geologische mit biologischen Fragen. Wenn also der Ablagerungszeit des Verrucanos und ev. des triadischen Buntsandsteins Wüstencharakter zugeschrieben wird, so wäre das für die damalige Zeit nicht unvereinbar mit der Behauptung, dass ein regenreiches oder Pluvialklima geherrscht habe. Auf der südlichen Erdhälfte, in Südafrika, Australien und Brasilien finden sich aus dem Perm mächtige unzweifelhafte Gletscherspuren, die beweisen, dass von den Randgebirgen des, ich hätte fast gesagt „sagenumwobenen“ Gondwanalandes, das sich fast über die ganze Südhemisphäre erstreckte, mächtige Gletscher herunterströmten. Auf der Nordhälfte der Erde sind Glacialspuren aus der Permstufe bislang nicht gefunden worden; doch bemerkte Arnold Heim in seiner Besprechung der roten Gesteine des St. Galler Oberlandes, dass er keineswegs erstaunt wäre, wenn an der Basis der Sernifitkonglomerate Gletscherschliff entdeckt würde. Moränen und Schotter einer Eiszeit sind eben vergängliche Gebilde; nur wenn sie zeitig vom Meere überflutet und von neuen Sedimenten zugedeckt werden, können sie sehr lange Zeiträume überdauern. Es ist kein Zweifel, dass der ganze formenreiche Belag von Gletscherrelikten, der in unserem Lande jetzt noch prächtig zu sehen ist, im Laufe von — geologisch gesprochen — kurzer Zeit der Vernichtung anheimfällt, während beispielsweise die Moränen der skandinavischen Gletscher, die im Gebiet der Nordsee zur Ablagerung gelangten, in spätesten Zeiten von der diluvialen Vereisung Kunde geben mögen.

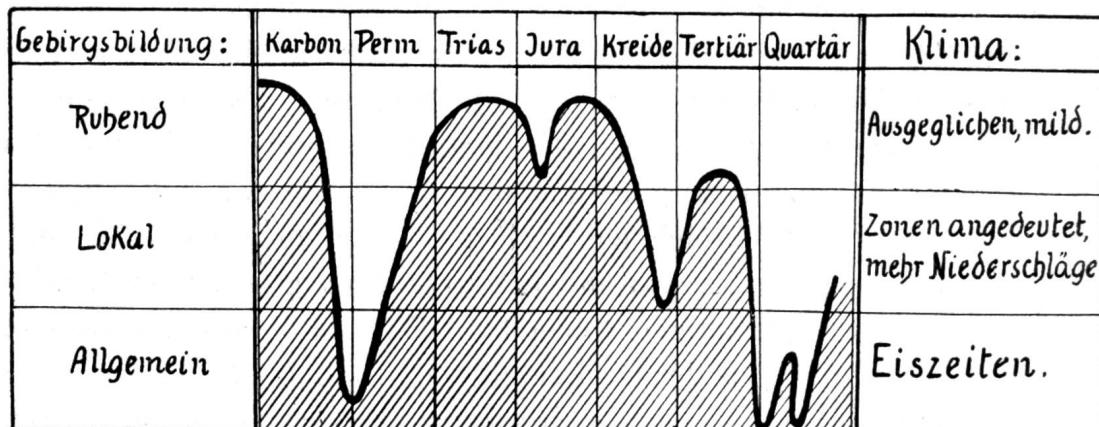
Wenn so der Verrucano als eine Art uralter Molasse erscheint, so meldet sich gleich ein zweiter Zug, der die Ähnlichkeit der beiden noch erhöht. Auch die Karbon-Perm-Zeit war wie das Tertiär eine Periode gesteigerter Gebirgsbildung. Ein mächtiges Faltengebirge erhob sich damals von der Gegend des heutigen Irland und Wales über die Bretagne bis zur Auvergne (das war der armorikanische Bogen); von dem mittleren Frankreich zog sich in nordöstlicher, weiterhin südöstlicher Richtung der herzynisch-variszische Bogen, in dessen Bereich auch das Gebiet der heutigen Alpen lag. Wie im Tertiär war es eine Zeit starker Faltung, ja der Deckenbildung; freilich sind in den Alpen die Spuren dieses herzynischen Gebirges zum grössten Teil durch spätere Abtragung und namentlich durch die ungeheure Bewegung der tertiären Faltung verwischt. Palimpseste nennt der Urkundenforscher alte Pergamente, deren Schrift die Schreiber vergangener Jahrhunderte auskratzten, um Platz für neue Texte zu schaffen. Noch ist es in vielen Fällen möglich, die ursprüngliche Schrift zu entziffern ... Ein solcher

Palimpsest in riesigem Ausmasse ist unser Alpengebirge; noch sind da und dort Spuren des alten herzynischen Gebirges sichtbar, genug um sein Vorhandensein zu beweisen.

Versuchen wir aber, uns von diesem Gebirge eine Vorstellung zu machen, so drängt sich sofort der Gegensatz zum heutigen vertrauten Bilde der Alpen auf. Die ganze Welt des Lebens haben wir uns wegzudenken; kein ragender, rauschender Bergwald, keine sternbesäte Alpenweide, kein Vogelflug, kein Zeichen der heute so mannigfaltigen Tierwelt. Nur die Bäche sangen ihr ewig Lied, wenn sie kahle Schluchten durchbrausten. Die höchsten Kämme mögen eine Krone von Firn getragen haben und Gletscher krochen vielleicht in die schutterfüllten Täler herunter.

In andern Gegenden liegen unter den Schichten des Perm noch die mächtigen und wichtigen Ueberreste der Steinkohlenzeit (Karbon), dann die des Devon, Silur und Kambrium. In der Ostschweiz fehlen Zeugen dieser Perioden fast gänzlich. Unter dem Verrucano stossen wir auf die Urgesteine, die als ursprüngliche Erdrinde, als erstarrtes Erbgut der Sonnenzeit der Erde aufgefasst werden können. Noch ist an dieser Stelle die Geologie keineswegs zu Ende; doch naht der Punkt, wo unsere Wissenschaft die Fackel einer grössern Schwester reicht, deren Hoheitsbereich nicht weniger als den unendlichen Raum und die unendliche Zeit umfasst, der Astronomie.

### Klima und Gebirgsbildung im Wechsel der Zeiten [nach Dacqué]



Eine hübsche Zusammenfassung der geologischen Geschichte der ganzen Erde bieten die Diagramme von Dacqué (aus „Grundlagen und Methoden der Paläogeographie“), die wir stark vereinfacht wiedergeben. Dabei erlauben wir uns die Kühnheit, die zwei Kurven des

genannten Autors, von denen die eine die Veränderungen des Klimas der Vorzeit, die andere die Stärke der Gebirgsbildung darstellt, zu einem Bilde zu vereinigen. Wir ziehen dabei einen Schluss, den jener Forscher wohl andeutet, aber nicht als durchgehend bewiesen betrachtet, nämlich dass zwischen der Klimakurve und dem „Seismogramm“ der Erde ein enger Zusammenhang bestehe. Dieser äussert sich vor allem darin, dass jeder Zeit gewaltiger Gebirgsbildung (der karbonischen und der tertiären) eine Eiszeit folgt (also nicht etwa gleichzeitig ist, wie man aus der einfachen Zeichnung herauslesen könnte). Das Mesozoikum (Trias, Jura, Kreide) breitet sich dazwischen als eine lange Periode mit mildem ausgeglichenem Klima ohne Zonenunterschiede und fast gänzlichem Ruhen der orogenetischen Kräfte. Die Einknickung der Kurve um die Wende Kreide-Tertiär entspricht bei uns einer früheren Phase der Alpenaufstauung, die im helvetischen Gebiet eine starke Hebung zur Folge hatte. Ein grosser Teil der mesozoischen Ablagerungen wurde damals durch die Verwitterung wieder entfernt und das Flyschmeer transgredierte über ein stark abgetragenes Festland.

Irgend eine weitere Gesetzmässigkeit lässt sich im übrigen aus dem Verlauf der Kurve kaum herauslesen. Es ist gänzlich ausgeschlossen, etwas auszusagen über die Art und Weise, wie die Linie sich weiterbewegen wird; ob erneut tropische Ueppigkeit oder nordische Erstarrung, Meeresüberflutung oder Wüstensand im geheimnisvollen Schosse der Zukunft liegen — wir wissen es nicht. Zwar dürften wir ruhig prophezeien, ohne Gefahr zu laufen, Lügen gestraft zu werden; von Geologen ausgestellte Wechsel sind meist erst nach Tausenden oder Millionen von Jahren fällig.

---