

Separatabdruck aus den Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees.
Heft XXXVII. 1908. S. 7 ff.

Die Geschichte der Bodenseegegend vor der Eiszeit.

Vortrag, gehalten auf Schloß Heiligenberg am 2. September 1907, von

Prof. Dr. A. Rothpletz

in München.

Die Geschichte der Bodenseegegend vor der Eiszeit.

Vortrag, gehalten auf Schloß Heiligenberg am 2. September 1907, von

Prof. Dr. A. Rothpletz

in München.

Daß ein Historiker jederzeit im stande sei, uns die Geschichte eines Landes, für das wir uns gerade interessieren, zu erzählen, wird wohl seit langem schon als etwas Selbstverständliches angesehen. Eine ähnliche Voraussetzung wird in neuerer Zeit auch beim Geologen gemacht und man glaubt nichts Ungebührliches oder gar Unmögliches zu verlangen, wenn man ihn um die prähistorische Geschichte irgend eines Landes angeht. Kann man sich dabei doch darauf berufen, daß solche Darstellungen schon von vielen Gegenden im Druck erschienen sind; und was besonders das Bodenseegebiet betrifft, so hat von ihm, wenn auch nur nebenbei, Oswald Heer in seiner „Urwelt der Schweiz“ bereits vor nunmehr 42 Jahren ein recht anmutiges Bild entworfen. Außerdem ist anerkanntermaßen die Hauptaufgabe und das Endziel aller Geologie, die Geschichte der Erde, seitdem sie von Tieren und Pflanzen bewohnt war, zu schreiben. Gleichwohl darf man nicht vergessen, daß bei einem solchen Verlangen der Geologe sich in einer viel schwierigeren Lage befindet als der Historiker, dessen Thema einen bedeutend kürzeren Zeitraum umspannt, und der sich dabei auf zahlreiche schriftliche Ueberlieferungen stützen kann. Für den Historiker geht die Geschichte der Bodenseegegend auf etwa zwei Jahrtausende zurück; der Geologe hingegen muß mit Millionen von Jahren rechnen. Historiker gab es auf der Erde schon lange, bevor die Bodenseegegend in den Bereich der Geschichte eingetreten ist; die geologische Geschichtsschreibung hingegen geht nicht viel weiter als ein Jahrhundert zurück. Wir wissen, weshalb dies so gekommen ist.

Histologisch und anatomisch sind die Tiere aufs engste mit dem Menschen verknüpft, und in ihrer körperlichen Beschaffenheit und Lebensführung zeigen gewisse höhere Säugetiere eine so große Aehnlichkeit mit uns, daß man glauben möchte, nur der Mangel des Sprachvermögens hindere sie daran, sich mit uns zu unterhalten und in einen gedanklichen Gefühlaustausch zu treten. So aber sind sie tatsächlich nur Geschöpfe des Augenblickes, die ihre eigenen Eltern rasch vergessen, und die ebenso mit ihrem Tode selbst sofort vergessen werden. Wir Menschen hingegen haben die Fähigkeit, den Raum und die Zeit zu messen und uns damit über unser räumlich und zeitlich beschränktes

Dasein zu erheben. Wir sind keine Kinder des Moments, weil wir zurück in die Vergangenheit schauend nach dem Woher, und vorwärts in die Zukunft blickend nach dem Wohin fragen und forschen. Aber mehr als die Vergangenheit interessiert uns die Zukunft. Wir fürchten und möchten es doch nicht glauben, daß mit dem körperlichen Tode es ganz mit uns zu Ende sei. Daher die vielfältigen Versuche, das Uebersinnliche der Unsterblichkeit und Ewigkeit durch bestimmte sinnliche Zukunftsvorstellungen zu erfassen, die uns in allen Religionen entgegentreten, recht eigentlich deren Inhalt ausmachen und das Leben der Gläubigen vollkommen erfüllen.

Für die Aufhellung der Vergangenheit hingegen lag ein so dringendes seelisches Bedürfnis nicht vor. Die Mythen der Welt-, Erd- und Menschenschöpfungen sind Phantasie-Gebilde, fast ohne naturwissenschaftlichen Inhalt. Einer dieser Mythen, der vor beinahe $2\frac{1}{2}$ Jahrtausenden in Asien kodiziert wurde und unter dem Namen der mosaischen Schöpfungsgeschichte bekannt ist, galt bis vor wenig mehr als einem Jahrhundert so allgemein als eine zwar kurze, aber dennoch unumstößlich richtige Darstellung unserer geologischen Vergangenheit, daß an deren Richtigkeit Zweifel zu äußern sogar gefährlich werden konnte.

Was einzelne ihrer Zeit vorausseilende Männer schon immer vermuteten, das Mittelalter aber als etwas Irreligiöses verurteilte, ist heute ganz allgemein anerkannt, daß nämlich die Erdkruste eine Menge wichtiger Dokumente einschließt, welche es uns ermöglichen, die Geschichte der Erde und ihrer Bewohner in Zeiträume zurück zu verfolgen, die weit hinter die sogenannte historische Zeit zurück gehen, und daß sich dabei Tatsachen ergeben, die nicht nur in den überlieferten Schöpfungs-Mythen nicht enthalten sind, sondern die sogar vielfach in direktem Gegensatz zu diesen stehen. Unter diesen Dokumenten spielen die Versteinerungen eine Hauptrolle; das Mittelalter wollte sie als solche nicht gelten lassen und erklärte sie nur für Naturspiele, die in den toten Gesteinen etwa ähnlich wie Kristalle als erste Versuche der Natur, organische Form zu erzeugen, entstanden seien. Als sich die Erkenntnis aber gar nicht mehr zurückdrängen ließ, daß die versteinerten Pflanzen und Tiere wirklich einmal Leben gehabt haben müssen, da erklärte man sie für Überreste der durch die Sündflut begrabenen Geschöpfe. Sie wurden damit alle in die ersten Anfänge der historischen Zeit versetzt, verloren damit ihre prähistorische Bedeutung und die Richtigkeit des alten jüdischen Priesterkodex schien gerettet.

Erist die gewaltige geistige Umwälzung, die gegen Ende des 18. Jahrhunderts einzog, und die zeitlich und ursächlich von der großen französischen Revolution begleitet war, hat endlich auch der Tatsache allgemeine Anerkennung gebracht, die eigentlich schon immer klar vor Augen zu liegen schien, daß es nämlich versteinerte Tiere und Pflanzen gibt, die nicht mehr lebenden Arten und Geschlechtern angehören, und daß diese längst ausgestorbenen Arten nicht regellos in der Erdkruste verteilt sind, sondern daß die einen nur in tiefen also ältern, die andern nur in höhern also jüngern Gesteinsarten kommen. Jetzt erst fing man an, diese wichtigen historischen Dokumente planmäßig zu sammeln, zu klassifizieren und aus ihnen die urweltliche Geschichte, so gut es eben ging, zu rekonstruieren.

Das ist der Grund, weshalb die Versuche einer geologischen Geschichtsschreibung nicht viel weiter als auf ein Jahrhundert zurückgehen. Zugleich ist dies aber auch der Grund, warum diese Art der Geschichtsschreibung noch so wenig entwickelt ist. Denn nicht nur haben wir zur Entzifferung der oft schwer deutbaren Versteinerungen zu wenig

Zeit gehabt, sondern vorher hatte man gar viele derselben teils aus Unachtsamkeit, teils aus Abneigung verderben lassen, verschleudert oder gar vernichtet. Allzu gram dürfen wir deshalb aber unsren Vorfahren nicht sein, eingedenk dessen, daß auch wir unsren Nachkommen gegenüber nicht frei von Sünden sind, als welche z. B. die rücksichtslose und gierige Art zu gelten hat, mit der wir die während Jahrtausenden in der Erde aufgespeicherten Reserve-Depots für lebendige Kraft — die Kohlenlager — ausbeuten, während ein großer Teil der zu gleichen Zwecken dienlichen Wasserkräfte unbenuzt im Meere untergeht.

Wenn ich also jetzt daran gehe, Ihnen ein Bild der Bodenseegegend in vordiluvialer Zeit zu entwerfen, so werden Sie nicht erstaunt sein, wenn dasselbe vielfach lückenhaft aussäßt. Das gilt besonders für das Alttertum und Mittelalter der geologischen Zeiträume, während für die Neuzeit die Quellen etwas reichlicher fließen. Schon die erste Frage, welche der Neusing in solchen Dingen gewöhnlich zu stellen pflegt, wie viel Jahre oder Jahrtausende wohl diese drei großen geologischen Zeitabschnitte umfassen, bringt den Geologen in Verlegenheit. Indes sein Kollege — der Historiker — seine Zuhörer mit Jahreszahlen förmlich totschlagen kann, ist der Geologe nicht einmal sicher, ob die Drehung der Erde um die Sonne als ein einheitliches Zeitmaß durch alle geologischen Perioden benutzt werden kann, und selbst wenn dies der Fall wäre, so würde es nicht viel nützen, weil der Jahreswechsel nur äußerst selten fossile Marken zurückgelassen hat. Wer z. B. möchte sich getrauen, die Zahl der Jahre anzugeben, welche während des Absatzes der Süßwasser-Molasse, auf der wir hier stehen, verflossen sind?

Der Geologe verzichtet deshalb auf solche Zeitbestimmung und benutzt statt dessen die Lebensdauer und Auseinanderfolge größerer Tier- und Pflanzengruppen. So können wir z. B. die Neuzeit oder das Tertiär durch das Vorherrschen der Säugetiere und Blütenpflanzen, das Mittelalter oder Mesozoikum durch das der Gymnospermen und Ammoniten, das Alttertum oder Paläozoikum durch das der Kryptogamen und der Trilobiten charakterisieren. Aber auch diese drei großen Abschnitte lassen sich in ähnlicher Weise noch weiter zerlegen, das Alttertum in die Perioden der Kambrium, Silur, Devon, Karbon und Perm, das Mittelalter in Trias, Jura und Kreide, und das Tertiär in Eozän, Oligozän, Miozän und Pliozän. Darauf endlich folgt das Diluvium, in dem wir den Menschen austreten sehen und das unmerklich in die historische Zeit übergeht. Neben diesem großartigen entwicklungsgeschichtlichen Wechsel zeigen uns die Versteinerungen aber in jedem Lande noch einen andern Wechsel seiner Bewohner an, der uns erkennen läßt, daß kein Teil unsrer heutigen Kontinente stetig Festland gewesen ist, und daß auch große Teile unseres Meeres zeitweilig trocknes Land waren. Nur für wenige Stellen läßt es sich wahrscheinlich machen, daß sie schon vor oder doch wenigstens gleich nach dem Kambrium dem Meere entstiegen und dann ohne Unterbrechung bis heute Festland geblieben sind. Von diesen Zentren aus, zu denen wir in Europa z. B. Finnland, das nördliche Schottland und das französische Zentralplateau rechnen dürfen, wuchs das Festland nach den verschiedensten Richtungen hin, bald schnell vordringend, oft so weit, daß sich jene Zentren selbst zusammenschlossen, bald sich zurückziehend und etwa nur einzelne Teile als Inseln zurücklassend. Man hat versucht, Karten von Europa für die einzelnen geologischen Perioden zu zeichnen; dabei hat sich ein ganz erstaunlicher Wechsel in den Umrissen der Festländer ergeben; und wenn diese Veränderungen auch in vielleicht nach Millionen von Jahren zu bemessenden Zeiträumen vor sich gingen, so weisen sie doch auf eine verhältnismäßig geringe Stabilität der Erdkruste hin.

Was nun unsre Bodenseegegend betrifft, so scheint sie von Anfang an sehr intime Beziehungen zum französischen Zentralplateau unterhalten zu haben, das als eine große Insel gegen Osten über die Nordschweiz und das südliche Süddeutschland mit einem breiten Landstreifen bis tief nach Südbayern herein reichte. Ringsum lagen weite Meeresräume, auf deren Kosten während der Devon- und ältern Karbonzeit das Land sich langsam zu vergrößern begann. Diese Expansionsbestrebungen hatten aber erst in der mittlern Karbon- und von da ab bis zur ältern Permzeit einen großartigen Erfolg, als langsam fast das ganze heutige Europa aus dem Meer auftauchte und dieses selbst ostwärts bis tief nach Russland hinein zurückgedrängt wurde, von wo aus nur noch ein schmaler, teilweise ausgefüllter Meeresarm sich quer durch Mitteleuropa bis Nordfrankreich und England erstreckte. Ein anderer Meeresarm kam von Süden her und bedeckte größere Teile unsrer Ostalpen.

Dahingegen setzte in der jüngern Permzeit, der sog. Zechsteinperiode, eine rückläufige Bewegung ein, und große Flächen wurden wieder vom Meere in Besitz genommen. Doch bildeten auch dann noch Frankreich, Süddeutschland und Ungarn ein zusammenhängendes Land, welches das norddeutsche Zechsteinmeer von dem gleichaltrigen mediterranen Meere trennte, zu Beginn der Triaszeit aber erhebliche Einbuße erlitt. Zunächst in der Buntsandsteinperiode wurden Ungarn und die Ostalpen ganz überschwemmt, und auch von Norden und Süden her drang das Meer vor, so daß es zur Muschelfalkperiode bereits die Rhein- und Rhonegegend bedeckte und damit die Bodenseegegend von dem französischen Zentralplateau losgerissen hatte. Anfangs konnte sich unser Land als ein Teil der größern Insel des böhmischen Massivs noch gegen die Überschwemmung wehren; aber es dauerte nicht lange bis es gegen Schluß der Triaszeit und während der Juraperiode ganz oder fast ganz unter dem Spiegel des Meeres verschwand. Damit hatte die erste große Festlandperiode für das Bodenseegebiet ihr Ende erreicht.

Im Norden hingegen, wo bisher das Jurameer weit ausgebreitet war, begann sich nun der Meeresboden zu heben, und ein Tafelland entstand, das sich vom böhmischen Massiv aus über Südbayern, Württemberg und Baden erstreckte und seine südlichen Ufer bis in die nördlichen Teile der Bodenseegegend vorschob. So waren die Rollen zwischen Norden und Süden zur Kreide- und ältern Tertiärzeit geradezu vertauscht worden, und das neue Festland im Norden erneuerte nun das alte Bündnis mit dem französischen Zentralplateau, welches früher zwischen diesem und dem Festland im Süden bestanden hatte. Auch inmitten des heutigen Alpengebietes war inzwischen eine lange, schmale Insel aufgetaucht, welche aber von dem nördlichen Festlande durch jenen breiten Meeresarm getrennt blieb, unter dem die Bodenseegegend verborgen lag, und der sich, wenn auch mit mannigfachen Verlagerungen seiner Ufer, während der Eozän-, Oligozän- und Miozänzeit behauptete. Aber freilich verwandelte er sich gegen das Ende dieser Zeit langsam in einen Süßwassersee, der in der Pliozänperiode dann trockengelegt wurde und von da ab bis zum heutigen Tage Festland geblieben ist.

So können wir also für die Bodenseegegend drei große Perioden unterscheiden. Die erste und dritte waren Festlandperioden, die durch einen langen Zeitraum der Meeresbedeckung unterbrochen waren. Dieser großartige Szeneriewchsel bestand aber nicht nur in einem einfachen Vorrücken und Zurückweichen des Meeres, sondern war von gewaltigen Bewegungen der festen Erdkruste begleitet, die sich ringsum und weit über die Grenzen der Bodenseelandschaft hinaus fühlbar machten. Mit besonderer Heftigkeit setzten dieselben zuerst in der Karbon- und Permzeit ein und ersaßen nicht nur fast ganz Deutschland,

sondern ungefähr die Hälfte des heutigen Europas. Der alte Meeresboden mit seinen mächtigen paläozoischen Sedimentgesteinen wurde gehoben, zusammengeschoben, gefaltet und verworfen. Überall wuchsen langgezogene und breite Gebirgskämme empor da, wo vorher eine weite, nur ab und zu von flachen Inseln unterbrochene Meeresthülle sich ausgedehnt hatte. Natürlich erwachten in dem neuen Gebirgslande sofort jene Erosionskräfte, die an die Tätigkeit der Luft- und Wasserbewegung geknüpft sind, und die dem Emporwachsen der Gebirge nach oben eine natürliche Grenze setzten, indem sie deren Kämme und Spitzen um so rascher und stärker abtragen, je höher sie aufsteigen. Das Abgetragene aber verscharrten sie in Form von Schlamm, Sand und Gerölle in die Täler und die angrenzenden See- und Meeresbecken, bis dieselben ausgefüllt sind. Karbon und Perm sind deshalb gerade in Europa ausgezeichnet durch die Massenhaftigkeit ihrer Konglomerate, Sandsteine und Schiefersteine, die noch außerdem durch die Einschwemmung zahlreicher Pflanzenreste und deren Umwandlung in Kohlenflöze besonders wichtig geworden sind. Welche Folgen diese Ereignisse speziell für die Bodenseegegend gehabt haben, ob sich dort Gebirgskämme aufwölbten und in Vertiefungen zwischen solchen mächtige Schuttmassen, vielleicht auch mit Bildung von Kohlenflözen, ansammelten, kann wegen der jüngern tertiären Überdeckung gegenwärtig nicht wohl festgestellt werden. Aber wir wissen, daß sowohl gegen Süden in dem Alpengebiet als auch gegen Norden im Schwarzwald die Spuren jener uralten Gebirgsbildung, der Faltung und Aufrichtung der ältern Gesteine, und auch jener Schuttansammlung und Steinkohlenbildung sich an vielen Stellen deutlich erkennen lassen. Indessen wäre es unrichtig, diesen Vorgängen eine solche Gewalttätigkeit und Dauer zuzuschreiben, daß dadurch alle damaligen Erdbevohner hätten vernichtet werden müssen. Ist doch gerade im Gegenteil aus jener Periode eine außergewöhnlich reiche Landflora und damit auch eine entsprechende Fauna erhalten geblieben. Daß es sich dabei nicht etwa um eine von mutmaßlichen Sintfluten zusammen geschwemmte, schon vorher abgestorbene Pflanzenwelt handelt, beweist nicht nur der Umstand, daß diese Pflanzen verschiedenen Arten angehören, je nachdem wir sie den ältern oder jüngeren Schichten dieser Periode entnehmen, daß sie sich also während derselben weiter entwickelt haben müssen, sondern insbesondere auch ihr Erhaltungszustand. Viele derselben liegen so im Gestein, daß wir bestimmt aussagen können, sie müssen dort auch gewachsen sein. Ihre Zellstruktur ist nicht selten so vorzüglich erhalten, daß ein vorausgehender längerer Transport der toten Pflanzen im Wasser ausgeschlossen erscheint. Insbesondere aber wäre mit einer solchen Annahme unvereinbar, daß den zarten Farnblättern und den Kalamitenähren noch sehr häufig die Sporangienäcker anhaften und daß diese nicht selten auch noch ihre Sporen einschließen.

Die Gebirgsbildung hat also die Pflanzen- und Tierwelt keineswegs geschädigt, sondern die Entwicklung der Landpflanzen in hohem Maße gefördert, indem sie ausgedehntes und vielgestaltiges Festland schuf. Aber freilich bot die damalige Landschaft im Vergleich zur Gegenwart einen recht fremdartigen Anblick. Keine einzige der heutigen Pflanzenarten hat damals gelebt — es waren nicht nur andre Arten, sondern zumeist auch ganz andre Typen. Der Hauptschmuck unsrer Umgebung, die Laubwälder und überhaupt alle die blütenprächtigen Angiospermen, die heute durchaus den Hauptbestandteil unsrer Landflora bilden, fehlten noch gänzlich. Von den sog. Blütenpflanzen waren nur die nacktsamigen Gymnospermen schon vorhanden mit Vertretern der Cycadeen und Koniferen und den ausgestorbenen Nordaiten; aber numerisch traten sie gegenüber

den Kryptogamen so sehr zurück, daß man diese unbedenklich als die eigentlichen Charakterpflanzen jener Zeit bezeichnen darf. Die Kalamiten, verhältnismäßig hochorganisierte Vertreter der heutigen Schachtelhalme, und die Lepidodendren und Sigillarien, deren nächste Verwandte der Bärlapp und die zierlichen Selaginellen sind, waren vorwiegend Wasserpflanzen, die gesellig aufstraten und große Wasserflächen in Wälder umwandelten. Unserm Auge müßten sie im einzelnen steif und unschön erscheinen sein; aber in geschlossenen Beständen mögen sie eines gewissen Reizes nicht entbehrt haben. Wirkliche Zierpflanzen waren nur die Farne, die als Schlinggewächse, Sträucher und Bäume eine ungeheure Bielgestaltigkeit ihrer Blätter zur Schau trugen. Sie fehlten weder den Wasservältern noch den trocknern Standorten der Nadelhölzer und Efkadeen. Viele derselben hatten nur das äußere Ansehen der Farne; in Wirklichkeit standen manche Formen, die man bisher als *Allethopteris*, *Neuropteris* und *Sphenopteris* zu den Farnen gestellt hat, den Efkadeen durch Anlage wirklicher Samen sehr nahe, und man gibt ihnen jetzt als *Efkadofilices* eine Zwischenstellung, die den Übergang der Farne zu den Gymnospermen markiert. Unter dem Schutze dieser Vegetation lebten eine Menge von kleinen Tieren, wie Muscheln, Schnecken, Würmer, Tausendfüßer, Schaben, Heuschrecken, Käfer und Spinnen ihr stilles Leben, und Libellen, sowie Eintagsfliegen von zum Teil außergewöhnlicher Körpergröße tanzten geräuschlos in den Lüften. Ab und zu nur knisterten das weile Laub und morsche Reste und kündeten so das Herannahen der schwer gepanzerten eidechsenartigen Amphibien, die zu der längst schon ausgestorbenen Gruppe der Stegocephalen gehörten. Ziernich langsam krochen sie auf ihren kurzen Beinen, den Bauch am Boden, daher, oder lauerten in Löchern versteckt auf ihre Beute, oder kletterten leise an den Baumstämmen empor, um unvorsichtige Insekten oder schmachhafte Früchte zu erhaschen, oder sie glitten in das Wasser der Flüsse und Seen hinab, um Jagd auf Krebse, Fische oder ihresgleichen zu machen. Stolzer und selbstbewußter schritten die theromorphen Reptilien einher. Sie lassen schon in manchen Zügen die Form der späteren Säugetiere erkennen. Ihr Körper mit schwerem Knochenbau und oft recht seltsamer äußerer Panzerung wurde von vier verhältnismäßig langen Beinen getragen, und die langen und spitzen Zähne, die bei vielen drohend selbst bei geschlossenem Rachen hervorschauten, mußten diesen Tieren bei ihren Zeitgenossen ohne Zweifel großen Respekt verschaffen. Sie konnten sich wohl als die Herren der Schöpfung fühlen; aber gleichwohl verrät ihr kleines Gehirn doch nur geringe Intelligenz, und kein Wesen lebte damals, das im stande gewesen wäre, die Schönheit unsrer Gegend zu empfinden, dessen Auge die Anmut der Farngewächse, dessen Ohr das geheimnisvolle Rauschen der Schachtelhalmwälder wahrgenommen hätte. Und doch sprudelte und plätscherte das Wasser wie heute vom Berg ins Tal, stürzte sich in Wasserfällen über Felsstufen und brandete mit weißem Gischt, von Winden und der Flut bewegt, an den Felsrissen der Küste. Wie heute schmückte sich die Erde mit bunten Farben, über die dunkle Wolkenschatten hinzuschten, und wenn dem glühenden Abendrot die Dämmerung der Nacht folgte, dann glitzerten tausend Sterne am Himmel, und der Mond goß sein ruhiges Silberlicht über die Erde aus. Aber unter den vielen Bewohnern war keiner, der den Zauber dieser stillen und ernsten Landschaft empfand, in der kein blunter Falter von Blume zu Blume gaukelte und kein Vogel mit fröhlichem Gezwitscher sich in die Lüfte schwang. Es war eine stumpfe, poesielose Zeit.

Langsam begannen nun am Ende des geologischen Altertums tief einschneidende

Veränderungen sich vorzubereiten. Die neu entstandenen Gebirge wurden von Wasser und Wind mehr und mehr angenagt, abgetragen und verflacht. Das Meer eroberte sich einen Teil seines alten Besitzstandes wieder zurück. Die landbewohnenden Tiere und Pflanzen wurden verdrängt, mußten fliehen und auswandern, oder sie gingen zugrunde. Die Überlebenden hatten sich einer andern Gesellschaft und veränderten Lebensbedingungen anzupassen; das war nur möglich durch Veränderung in ihrer eignen Lebensweise und in ihrem Körperbau, und so ist es gekommen, daß wir in der Triaszeit keiner einzigen paläozoischen Tier- oder Pflanzenart mehr begegnen, wenn schon manche der neuen Arten sich nur durch geringfügige Merkmale von den ältern unterscheiden. Untersuchen wir aber die fossilen Überreste dieser ältern und neuen Arten unter dem Mikroskop, dann ergibt sich eine vollständige Uebereinstimmung in dem Grundplan ihres anatomischen und histologischen Aufbaues. Kein Unterschied besteht in dem Zellenbau der Pflanzen und in der Anpassung der Zellen an verschiedenartige physiologische Funktionen; die Schalen der Mollusken haben dieselbe Prismen- und Blätter-Struktur, die Spongien ganz gleich gebaute Skelette, die Knochen der Wirbeltiere dieselben Knochenkörperchen und Kanäle, die Zähne dieselben Dentinröhren. Und diese Uebereinstimmung erhält sich durch alle späteren geologischen Perioden hindurch bis in die Gegenwart. Auch die lebenden Tiere und Pflanzen haben denselben histologischen Aufbau wie diejenigen der vergangenen geologischen Perioden, und daraus ergibt sich der zwingende Schluß, daß auch in ihren Lebensfunktionen eine wesentliche Verschiedenheit nicht bestanden haben kann, daß, wie heute einfache Zellenteilung nicht nur das Wachstum der Individuen, sondern auch deren Vermehrung, Fortpflanzung und damit die Erhaltung der Geschlechter erzeugt, auch auf gleiche Weise in allen früheren Perioden die Vermehrung und Fortpflanzung der Arten vor sich gegangen ist. Ohne Unterbrechung, ohne daß die organische Welt jemals vollständig vernichtet und durch einen neuen Schöpfungsakt wieder ins Leben gerufen worden wäre, muß sich das Leben seit ungezählten Jahrtausenden auf der Erde fort gepflanzt haben, und mit Recht können wir in den Bewohnern der karbonischen Zeit die Urahnen unserer lebenden Organismen erblicken. Aber freilich haben sich nicht alle Formen des Altertums bis zur Gegenwart fort gepflanzt; viele sind erloschen, im Kampf ums Dasein erlegen, sei es infolge besonderer Unglücksfälle, sei es wegen mangelnder innerer Widerstandsfähigkeit. So scheint es z. B., daß die durch ihre feilförmigen Blätter ausgezeichneten Sphenophylen und die mit siegelähnlichen Blattnarben ausgestatteten Sigillarienbäume, welche für die Karbonzeit geradezu Charakterpflanzen darstellen, schon bald nachher spurlos verschwunden sind und keinerlei Nachkommenschaft hinterlassen haben. Ein Gleichtes mag für die fossilen Trilobiten unter den Krebsen, die Graptolithen unter den Hydrozoen und die Fusulinen unter den Foraminiferen gelten.

Während dieses Wechsels in der Bevölkerung war unsere Gegend durch die Invasion des Meeres langsam von dem damaligen europäischen Kontinent abgetrennt worden und wurde zusammen mit Böhmen und einem großen Teil des Westalpengebietes zu einer Insel umgestaltet, deren Bewohner aber von denen des triassischen Kontinents nicht verschieden waren. Unter den Pflanzen entwickelten sich die Gymnospermen auf Kosten der Kryptogamen. Es erscheinen eine Menge neuer Chladeen und unter den Koniferen besonders die Taxodineen. Die Kryptogamen nehmen nicht nur an Zahl ab, sondern auch ihre Typen ändern sich. Die meisten karbonischen Farngeschlechter verschwinden, an ihre Stelle treten neue und andere Formen; die Sigillarien und Lepidodendren sterben

aus, und an Stelle der Kalamiten treten die Equiseten. Dieser vollständige Wechsel im Pflanzenkleide ist für Europa eine der überraschendsten Erscheinungen, die aber viel von ihrer Bedeutung verloren hat, seitdem wir wissen, daß diese Umprägung der Pflanzenformen in Südasien und Südafrika schon weit früher, während der Permzeit, eingesezt hat, daß jedoch diese neue Gesellschaft zunächst in dem konservativeren Europa nicht Fuß hatte fassen können, dann aber zur Triaszeit mit um so elementarerer Gewalt dahin eindrang und die einheimische Pflanzenwelt mit ihrem rückständigen Konservatismus rücksichtslos verdrängte. Auch die Amphibien und Reptilien, welche bis dahin die Rolle der Alleinherrcher gespielt hatten, konnten die Einwanderung zahlreicher neuer Formen nicht hintanhalten, und wenn sie es auch etwas besser als die Pflanzen verstanden, sich den neuen Gästen anzupassen, so trieben sich doch bald teils im Wasser teils auf dem Lande die großen und schwer gepanzerten labyrinthodonten Amphibien, die langschauzigen Nothosaurier, die rundköpfigen und pflasterähnlichen Plakodontier, die schwer gepanzerten Krokodile und die 4 Meter langen Zanklobontier überall herum und übernahmen die Herrschaft.

Immer drohender brandete das Triasmeer gegen unsere Insel heran, überschwemmte ein Stück ums andere, und eines Tags verschwand der letzte Rest der Bodenseegegend mit seinen Cykadeenwäldern spurlos unter den Meereswogen. Sie blieb darunter auch verborgen, als zur Jurazeit eine neue Pflanzen- und Tierwelt auf den Festländern sich ausbreitete und nur, was davon zufällig in das Meer eingeschwemmt worden ist, kündet uns an, daß zu dieser Zeit in der Nachbarschaft unter den Landpflanzen die Herrschaft von den Cykaden langsam an die Koniferen übergegangen ist, bis alsdann als neue Typen die Araukarien und Kupressineen zum ersten Male auftreten. Zahlreiche Insekten belebten die Landschaft, und viele derselben sind auf wunderbare Weise im Lias von Schambelden (Kanton Aargau) und in den oberjurassischen Lithographenschiefern Bahners fossil erhalten geblieben. Auch die landbewohnenden Flugsaurier (Pterodactylus und Rhamphorhynchus), sowie der erste, aber noch recht reptilartige Vogel (Archäopteryx) waren gelegentlich, wohl beim Fischfang, ins Meer geraten und dort begraben worden. Der Spiegel des Jurameeres verhüllte weit und breit unsre heutige Hügel- und Berglandschaft; aber unter diesem Spiegel entfaltete sich ein reiches Tier- und Pflanzenleben, das zeitweilig auch an der Oberfläche sichtbar wurde, wenn etwa die spiralgefleckten Ammoniten sich sonnen wollten oder die zahlreichen Geanoidfische und Rochen auf schneller Jagd die Fluten teilten oder die großen wasserbewohnenden Ichthyosaurier, Plesiosaurier, Mstyriosaurier und sonstigen Reptilien zum Luftschnappen auftauchten. Meist ganz verborgen oder höchstens zur Ebbezeit etwas sichtbar waren alle die vielen seßhaften Meeresalgen und Tiere, wie die Schwämme, Korallen, Muscheln, Brachiopoden, die in großer Reichhaltigkeit das Jurameer bewohnten und unter denen die Seelilien eine außergewöhnliche Ausbreitung hatten, so daß man wohl mit Recht von wahren Krinoideenwäldern sprechen darf, die damals das nirgends sehr tiefe Jurameer schmückten, und in denen sich eine Fülle von Krebsen, Schnecken, Würmern, Seesternen, Seeschlangen, Seeigeln und die raubgierigen Belemniten und Ammoniten hin und her bewegten. Vom Standpunkt des Bodenseefischers aus müssen wir die damaligen Verhältnisse geradezu als paradiesische bezeichnen im Vergleich mit der Gegenwart. Aber auch dieses Paradies hatte seinen Sündenfall, und der trat in der Kreidezeit ein, wo die stillen Meeresbewohner rücksichtslos aus allen nördlichen Teilen der Bodenseegegend ausgetrieben wurden. Der Meeresboden hob sich dort langsam in die Höhe infolge der Entstehung des großen Tafelgebirges,

welches heute noch trotz aller zerstörenden Einflüsse in Franken und Schwaben sich erhalten hat, damals aber fast ganz Süddeutschland umfaßte und gegen Norden und Westen noch darüber hinausreichte. Die Pflanzenwelt, die sich nun auf dem neu entstandenen Lande ansiedelte, war wiederum eine ganz andre geworden. Die Kryptogamen waren noch stärker in den Hintergrund gedrängt worden; aber Koniferen gab es sehr viele, und insbesondere fällt das Erscheinen der Abietineen auf. Lange dauerte es nicht, bis auch die Angiospermen oder eigentlichen Blütenpflanzen den Weg zu dem neuen Lande fanden; sie wanderten wahrscheinlich aus Nordwesten ein, wo sie sich in Portugal, Nordamerika und den Polarländern schon früher, nämlich am Ende der Jurazeit, zu entwickeln begonnen hatten. Zum ersten Male breiteten Laubbäume ihr grünes Dach in unsrer Gegend aus und schmückten sich zur Frühjahrszeit mit duftenden Blüten. Es waren zum Teil recht stattliche Vertreter dieser Pflanzengruppe, die sich hier ansiedelten, mit schönen, großen, grünen, vielfach lederartigen Blättern. Soweit ihre Reste eine systematische Bestimmung zulassen, gehörten sie zumeist den Pappeln, Magnolien, Tulpenbäumen, dem Liquidambar und Schneeball an. Manche dieser Bäume mögen eine stattliche Höhe erreicht haben; denn gleichzeitig lebte das Iguanodon, ein riesiges, bis 10 Meter langes, auf Pflanzenkost angewiesenes Reptil, das auf den langen und kräftigen Hinterbeinen stehend einher schritt und mit seinen kürzern, zum Greifen eingerichteten Vorderbeinen geradezu darauf angewiesen war, sich die Blätter und Früchte von der Krone solch hoher Bäume herab zuholen.

Während so im Norden auf felsiger Landschaft üppiges neues Leben sproßte, blieb der Süden unsrer Gegend noch weithin vom Meere bedeckt, aus dem nur in großer Ferne im Gebiete unsrer heutigen zentralen Alpen eine Reihe von Inseln emporragten. Wie zur Jurazeit schwammen Ammoniten und Belemniten darin herum, und wenn schon die Arten andre geworden waren, hatte doch der Gesamtharakter der Meeressfauna sich nur wenig verändert. Auffällig bemerkbar machten sich allerdings die Kolonien felsamer dickschaliger, hornsformiger Muscheln, die in ihrer zeitlichen Verbreitung auf die Kreideperiode beschränkt blieben und eher an Deckkorallen als an Bivalven erinnern. Diese Hippuriten und Radioliten werden in die ausgestorbene Familie der Rudiven gestellt. Einzelne ihrer Gehäuse erreichten Höhen bis zu einem Meter. In Menge hatten sie sich besonders an den Ufern der eben erwähnten alpinen Inseln angesiedelt (Gosaukreide). Unter den Fischen fallen ebenfalls manch neue Formen auf, die der Abteilung der Knochenfische angehören, welche zur Jurazeit nur erst durch wenige Arten vertreten waren, während sie heute der Hauptbestandteil unsrer Fischfauna sind. Im schroffen Gegensatz zu diesem reich bevölkerten Kreidemeer standen andre Teile, denen vom Land her so viel Schlamm, Sand und Geröll zugeführt wurden, daß die Entfaltung des Lebens darunter zu leiden hatte. Die Sedimente dieses Meeres führen den Namen „Flysch“, und der Mangel an guten Versteinerungen hat lange Zeit zu der irrtümlichen Auffassung geführt, daß aller Flysch dem Tertiär angehöre, während wir jetzt sicher wissen, daß ein großer Teil desselben schon zur Kreidezeit entstanden ist. Die häufigsten Versteinerungen sind die sogen. Fukoiden, die wegen ihrer regelmäßigen und algenähnlichen Gestalt wohl als fossile Algen angesprochen werden dürfen. Auch kleine Foraminiferen-Gehäuse sind stellenweise in Menge in den kalkreichen Lagen eingeschlossen, während Schalen von Inoceramen, Ammoniten &c. äußerst selten sind. Wellensurchen und Kriechspuren verweisen auf eine flache See, die sich am Rande von Festländern ausdehnte, von denen aus die klastischen Bestandteile der Flyschsedimente eingeschwemmt wurden.

Der Beginn der Tertiärzeit war bei uns weder mit großen Bewegungen in der Erdkruste noch mit erheblichen Verschiebungen der Küstenlinie verknüpft, wohl aber mit bedeutenden Veränderungen der Bewohner. Ziehen wir zunächst nur die eozäne und die ältere oligozäne Zeit in Betracht, so fällt im Meere vor allem die Einwanderung und Ausbreitung ungeheurer Schwärme von verhältnismäßig großen linsenförmigen Foraminiferen, den sog. Nummuliten, auf, die aber am Schlusse dieses Zeitalters wieder ebenso rasch und rätselhaft verschwinden, wie sie aufgetaucht sind. So massenhaft haben sie sich vermehrt, daß die Schalen der abgestorbenen Individuen oft fast ausschließlich viele Meter mächtige Kalksteine auf dem Grunde des Meeres aufgebaut haben, das man deshalb auch gewöhnlich kurzweg das Nummulitenmeer nennt. Die übrige Tierwelt dieses Meeres zeigt schon eine sehr große Aehnlichkeit mit derjenigen der Gegenwart. Die Charaktertypen des Kreidemeeres (Ammoniten, Belemniten, Rudiven &c.) verschwinden spurlos. Die Entwicklung der Knochenfische schreitet rüstig fort. Die großen Meeressaurier sterben alle aus, während die Krokodile sich aufs Festland zurückziehen. Dieser alte Meeresadel, der bisher gewohnt war, dort die Herrschaft zu führen, konnte sich den gefräßigen und gewandten Fischen gegenüber offenbar nicht mehr halten. Die schwergängigen, gepanzerten Ritter des Mittelalters mußten der Neuzeit weichen; doch konnten auch die neuen Emporkömmlinge ihren Sieg nicht allzu lange in ungetrübter Freude genießen. Höchst lästige Erdbeben erschütterten den Meeresboden und brachten das Wasser in stürmische Bewegung. Alles was von Tieren sich an die Felsufer der alpinen Inseln angesiedelt hatte, wurde jählings aufgestört, und was festgewachsen war, wie Korallen und Austern, mußte sterben. Denn diese Inseln fingen an, sich in Bewegung zu setzen; sie häumten sich in die Höhe und wuchsen in die Breite; der alte Meeresboden wurde zerstückelt und über den Meerespiegel herausgehoben. Die Zeit war angebrochen, in der die Alpen entstanden, die harten, festen Gesteine des Untergrundes sich zusammenschoben und falteten, als ob sie aus plastischem Wachs beständen. Wie rasch die Geburt der Alpen vor sich ging, wie groß die Erschütterungen der Erdkruste waren, die diese Geburt begleiteten, und wie weit sie sich außerhalb des Alpengebietes fortgepflanzt haben: ist schwer auch nur vermutungsweise anzugeben. Denn solche orographische Vorgänge haben sich seit Menschengedenken auf der Erde nicht abgespielt. Dennoch lassen die Erschütterungen der Erdbeben, die wir in der Gegenwart so oft erleben und die doch meist von gar keinen oder doch nur sehr geringfügigen dauernden Bodenverlagerungen begleitet sind, darauf schließen, daß die Geburtswehen der Alpen sich auf der ganzen Erde fühlbar machten. Dauerten sie nur einige Jahre oder Hunderte oder Tausende von Jahren? Wir wissen es nicht. Aber es scheint am wahrscheinlichsten, daß die Bewegung und Hebung einer so großen Gebirgsmasse, deren Volumen auf eine Viertelmillion Kubik-Kilometer und deren Gewicht auf rund 600 Billionen Tonnen geschätzt werden kann, einen sehr großen Zeitraum in Anspruch genommen hat. Welch gewaltiges Schauspiel müßte das für den Menschen gewesen sein, wenn er damals schon die Südküste des jurassischen Tafellandes, welche etwa mitten durch unsre heutige Bodenseegegend verlief, bewohnt hätte, zu sehen, wie das wachsende Gebirge ihm näher und näher rückte und den vor ihm liegenden Meeresarm mehr und mehr verschmälerte. Unheimlich lebendig wurde es auf den jungen Alpen; die Wasser floßen mit wachsender Schnelligkeit und Kraft über ihre Gehänge herab, rissen das gelockerte Felsmaterial mit sich in die Tiefe fort und führten es als Schlamm, Sand und Geröll ins Meer hinaus, wo es sich in Massen anhäufte, die wir heute als Molasse

und Nagelfluh bezeichnen, und die zuletzt den Meeresarm soweit ausfüllten, daß das salzige Wasser erst brackisch und endlich ganz ausgesüßt wurde.

Diese großartige Massenverlagerung führte natürlich zu erheblichen Veränderungen der Gleichgewichtslage in der Erdkruste. An den Ufern des Juraplateaus traten dauernde Überschwemmungen ein; die Uferlinie verschob sich gegen Norden, und die ganze Bodenseegegend verschwand wieder unter dem Wasserspiegel.

Inzwischen war das Wachstum der Alpen zum Stillstand gekommen; aber nun regte es sich im Norden auf dem Jurafestlande. Ich will hier nicht näher auf die noch immer so rätselhaften Bodenbewegungen im Nördlinger Ries eingehen, da sie seitab von unserm Gebiete liegen. Aber immerhin müssen wir im Auge behalten, daß durch sie zu jungmiozäner Zeit eine 1600 km^2 große Fläche Landes vollständig devastiert wurde, also ein Areal doppelt so groß als die Bodenseefläche. Und als dann diese Katastrophe mit einem gewaltigen Einbruch und der Entstehung eines moorähnlichen Sees im Ries zum Abschluß kam, hörten die Beunruhigungen auf dem Festlande doch noch immer nicht ganz auf. Vom Ries an westwärts bis zum Schwarzwald bahnten sich heiße Gase und glühendes Magma an zahllosen Stellen meist auf engen Kanälen gewaltsam ihren Weg durch die Erdkruste bis zur Oberfläche. So entstanden im Hegau die malerischen und sagenumwobenen Basalt- und Phonolithberge. Es sind das die einzigen vulkanischen Ereignisse, welche unsere Gegend in der langen Zeit vom Beginne der Triasperiode an bis heute betroffen haben, und selbst für die noch weiter zurückliegende Zeit sind solche nicht nachweisbar, wenn schon ringsum in Deutschland Porphyre, Porphyrite, Diabase und Melaphyre in Form von Gängen, Laven und Tuffen massenhaft zu Tage getreten sind. Bedenfalls hat der Vulkanismus in der Bodenseegegend, seitdem sie bewohnt war, niemals eine besonders hervorragende Rolle gespielt, und auch die miozänen Ausbrüche können nur als gewissermaßen schüchterne Versuche gelten, die sich schnell wieder beruhigten und gegenüber den gewaltigen Erschütterungen ganz in den Hintergrund traten, welche am Ende der Miozänzeit von neuem die Alpen und ihre Umgebung in Aufregung versetzten und zur zweiten großen Alpenfaltung geführt haben. Ehe wir jedoch darauf näher eingehen, ist es wünschenswert, daß wir nachsehen, was bis dahin aus den Pflanzen und Tieren unsres Landes geworden war.

Die Meeresfauna des ältern Tertiärs haben wir schon besprochen. Sie wurde zur Mitte der Oligozänzeit durch die erste Hebung der Alpen aus ihrer stillen Beschaulichkeit unliebsam aufgeschreckt, vertrieben oder getötet. Die Nummuliten verschwanden auf diese Weise ebenso plötzlich aus unserer Gegend, als sie zu Beginn der Tertiärzeit aufgetaucht waren. Aber das Meer war doch geblieben, wenn auch in geringerer Ausdehnung, und es schob seine Nordgrenze sogar weiter vor, indem es Teile des Juraplateaus überschwemmte. Als die Ruhe wieder einigermaßen hergestellt war, wanderten in dies Molassemeer von neuem Tiere und Pflanzen besonders von Osten her ein; aber es waren lauter neue Formen, und so ist es gekommen, daß hier der faunistische Unterschied viel größer ist zwischen Unter- und Oberoligozän als zwischen Eozän und Unteroligozän.

Auch die Ablagerungen in diesem Molassemeer waren ganz andre als die in dem ältern Tertiärmeere, und ihre Gesteinsbeschaffenheit läßt auch heute noch die großen orographischen Umwälzungen leicht erraten, die sich in der Zwischenzeit abgespielt hatten. Von dem jungen Alpengebirge her wurden enorme Massen plastischen Materials in das

Meer eingeschwemmt und mit ihnen große Mengen von Landpflanzen und auch Land- und Süßwasserschnecken, so daß die Meeresbewohner zeitweilig zurückgedrängt wurden. Erst zur Miozänzeit besserten sich für diese zeitweilig die Verhältnisse wieder; riesige Austern (*Ostrea crassissima*), gerippte und glatte Kammuscheln (*Pecten*), Herzmuscheln (*Cardium*), Venus, Tellina, Turmschnecken (*Turritella*) und Kegelschnecken (*Conus*), Bohrmuscheln, die sich zum Teil in die Küstenfelsen einnisteten, bevölkerten das Meer aller Orten, und dazwischen trieben sich gefräßige Haie herum, deren Zähne („Bogelzungen“) im Gestein in großer Zahl fossil erhalten geblieben sind. Diese reiche Fauna zeigt sehr viele Anklänge an die Gegenwart, und wenn auch die moderne Systematik die meisten der Arten, die man früher mit noch lebenden Arten identifizierte, von diesen zu unterscheiden gelehrt hat, so wird dadurch die Tatsache doch nicht aufgehoben, daß diese Fauna viel größere Verschiedenheit mit der vorausgegangenen als mit der gegenwärtigen Mittelmeeraufweist. Doch auch ihr hatte das letzte Stündchen geschlagen, als durch die Häufung der Sedimente und den Zufluß der vielen Gebirgswässer das salzige Wasser verdrängt und unsre Gegend in eine Seenlandschaft umgewandelt worden war. Nun stellten sich rasch Seemuscheln (*Unio* und *Anodonta*), Schnecken (*Limnæus* und *Hydrobia*), Schalenfische (*Cypris*), ein und an Stelle der Haie traten Hechte, Karpfen, Aale und Barsche. Auf dem Boden der stillen Buchten dieser Seen wurden in Menge Landpflanzen und Tiere begraben, und so entstanden die Ablagerungen von Deningen, die man geradezu als ein fossiles Herbarium bezeichnen kann. Durch Oswald Heers Beschreibungen sind sie weltberühmt geworden, und durch sie sind wir in den Stand gesetzt, uns eine Vorstellung von der Pflanzenwelt zu machen, welche die Ufer jener Seen und die Hügellandschaften während der Miozänzeit schmückte. Dahingegen haben sich von der Pflanzenwelt der ältern Tertiärzeit in unsrer Gegend nur ganz kümmerliche Überreste erhalten, und um uns auch von ihr ein annähernd richtiges Bild zu machen, müssen wir die fossilen Reste aus entfernten Teilen der Alpen und Frankreichs zu Hülfe nehmen.

Gegenüber der Kreidezeit fällt da zunächst das starke Zurücktreten der Farne und Efkadeen auf. Die Koniferen hingegen behaupten ihren Platz und werden noch durch fortgesetzte Entfaltung der Abietineen verstärkt. Die Dicotylen entwickeln sich in wahrhaft großartiger Weise, und als ein neues Element kommen die Palmen hinzu. Diese und andre Arten, die Genera *Drepanokarpus*, *Zäsalpinia*, *Sapindus*, *Enkalyptus*, *Zanthoxylon*, *Ficus*, *Aralia*, *Laurus*, *Magnolia*, *Zizyphus* und *Sterculia* sind heutigen Tages Bewohner teils der Tropen, teils der Subtropen und lassen somit vermuten, daß auch die alttertiäre Flora ein ähnliches Klima gehabt haben mag, das von dem gegenwärtig hier herrschenden ziemlich verschieden gewesen sein muß. Allerdings waren mit jenen Formen noch andre vereinigt, wie Weiden, Pappeln, Erlen, Birken, Ulmen, Buchen, Hainbuchen, Eschen, Fichten und Kiefern, welche die Annahme eines rein tropischen Klimas für unsre Gegend in der ältern Tertiärzeit ausschließen; aber immerhin war es eine wärmeliebende, subtropische Flora, die sich bei uns heimisch gemacht hatte und auch einer reichen Säugetiersfauna die erforderlichen Lebensbedingungen gewähren konnte. Zwar hatten Säugetiere schon seit der Triaszeit Europa bewohnt; aber sie waren nur wenig zahlreich, meist von kleinem Körperbau und gehörten den Kloaken- und Beuteltieren an. Das änderte sich mit dem Beginne der Tertiärzeit in recht auffälliger Weise durch das Erscheinen der Plazentalier oder Monodelphier, unter denen besonders die Pflanzfresser sich durch ihre zum Teil sogar schon recht erhebliche Größe auszeichneten. Wir

erkennen in den fossilen Resten Vertreter der heutigen Ein- und Zweihäuser, nur daß bei ihnen die Reduktion der fünf ursprünglichen Zähne noch nicht so weit vorgeschritten war. Das ungehörnte *Hyracodon* hatte etwa die Größe eines Ochsen, aber im Verhältnis zu seiner Schädelgröße nur ein sehr kleines Hirn. Die Pferde waren in unserer Gegend hauptsächlich durch 3—4 zähige *Hyraeotherien* und dreizehige *Palæotherien* vertreten, die sich außerdem von unsren Pferden durch ihre Kleinheit und die Form der Zähne recht auffällig unterschieden. Als älteste Wiederkäuer erscheinen die dreizehigen, langgeschwanzten tapirartigen *Anoplotherien*.

Die Raubtiere, dem alten Stamm der Kreodontier angehörig, entbehrten noch der Reißzähne, hatten ein ärmlich entwickeltes Gehirn und waren noch nicht so sehr von den Huftieren verschieden, wie dies heute der Fall ist. Doch gab es außerdem auch schon Vertreter der Insektenfresser, Mäger und Fledermäuse.

Diese Welt der Landpflanzen und -Tiere wurde nicht so unmittelbar durch die Alpenentstehung in der Oligozänzeit in ihrer Existenz bedroht wie die Meeresbewohner; aber für sie verhängnisvoller wirkte eine Abkühlung des Klimas, welche allen tropischen Pflanzentypen verderblich wurde. Das zeigt uns so recht die miozäne Deningerflora, in der Palmenreste schon ganz selten geworden sind. Ihre häufigsten Genera sind *Salix*, *Populus*, *Alnus*, *Betula*, *Korlus*, *Karpinus*, *Ostrya*, *Fagus*, *Quercus*, *Castanea*, *Ulmus*, *Planera*, *Zeltis*, *Acer* und *Kornus*, die alle, wenn auch mit andern Arten, heute noch in der Bodenseegegend zu Hause sind. Daneben kommen allerdings, und zwar keineswegs allzu selten, auch noch Laurazeen, Myrtazeen und Sapindazeen vor, die beweisen, daß das Klima doch um etwas milder gewesen sein muß als heute. Es waren herrliche Wälder von Nadel- und Laubholz, die damals unsre Fluren schmückten, und viele Laubbäume verloren auch im Winter ihre grünen Blätter nicht. Sie um säumten die großen und vielgestaltigen Seen, auf denen Wasserrosen ihre großen Blätter ausbreiteten und überhaupt eine reiche Wasservegetation gedeih.

Mit dieser Neugestaltung der Flora war in der jüngern Tertiärzeit auch eine solche der Fauna Hand in Hand gegangen.

Unter den Huftieren (Ungulaten) verschwinden die alttümlichen Formen der Kondylarthren und Amblypoden ganz. Es erscheinen mit dem zierlichen *Hipparrison* die echten Pferde, ausgezeichnet durch ihre prismatischen Backenzähne und deren eigentümliche Schmelzfalten. Zwar hat *Hipparrison* noch drei Zähne; aber die beiden seitlichen berühren kaum mehr den Boden. Dahingegen ist dies noch bei *Architherium* der Fall, das überhaupt, auch in der Bezahlung, den ältern Typus des *Palaeotherium* fortsetzte. Die echten Rhinozeroten, Tapire und Schweine, deren Ansänge allerdings schon im Eozän liegen, werden jetzt sehr häufig. Auch von den Wiederkäuern sind die alttümlichen *Anoplotherien* verschwunden; aber statt ihrer erscheinen Hirsche und Antilopen, während die eigentlichen Rinder noch immer fehlen. Auch unter den Raubtieren tritt eine auffällige Veränderung ein. Die Kreodontier sterben aus, während die Hunde (Caniden) eine bedeutsame Entwicklung durchmachen und neben dem heute schon wieder erloschenen *Amphicyon* *Canis* selbst erscheint. Das gleiche gilt von den Mardern, Zibethlakagen und Katzen. Die Bären und Hyänen jedoch treten erst im Jungtertiär auf. Besonders günstig erwies sich diese Zeit auch für die Entwicklung der Affen. Die Halbaffen waren allerdings schon im ältern Tertiär erschienen und nehmen jetzt eher ab als zu; aber die echten Affen, und zwar die schmalnasigen Katarrhinen, erscheinen erst im mittleren Miozän mit der

Gruppe der Hundsaffen aus der Verwandtschaft des noch heute im südlichen Europa bei Gibraltar lebenden Makak und mit der Gruppe der Menschenaffen, zu denen ein Gibbon (*Pliopithecus*) und ein Verwandter des Schimpanse, der *Dryopithecus*, zählen. Zu gleicher Zeit erscheinen auch die seltsamen Rüsseltiere oder Proboscizidier, die gewöhnlich als eine besondere Abteilung der Huftiere betrachtet werden, in diesem Kreise aber jedenfalls eine ganz eigenartige Stellung einnahmen. Sie sind wahrscheinlich aus dem Süden eingewandert, wo man in Aegypten schon im Alttertiär ihre Vorläufer nachgewiesen hat. Unsere miozänen Arten zeichnen sich vor diesen jedoch durch ihre bedeutende Größe aus. Es sind die plumpen Dinothirien mit ihren zwei merkwürdigen Stoßzähnen im Unterkiefer und die Mastodonten mit je zwei solchen Zähnen im Ober- und Unterkiefer. Sie sterben schon zu Ende der Tertiärzeit aus, und es bleiben nur die Elefanten bis in die Gegenwart als stammverwandte Nachkommen am Leben.

Trotz der Unterschiede in ihren Bewohnern und ihren orographischen Verhältnissen hatte diese jungtertiäre Landschaft doch schon viel Ähnlichkeit mit unsrer heutigen Bodenseegegend. Wie vor unsren Augen ragten auch damals im Süden die Alpen als eine geschlossene Gebirgskette empor, und wenn sie vielleicht auch noch nicht die gleiche Höhe hatten und weniger tief durch Erosionstäler durchschnitten und gegliedert waren, so übten sie doch wohl einen ähnlichen klimatischen Einfluß auf die Pflanzen- und Tierwelt aus. Dem nördlichen Juragebirge war wohl unter dem Einfluße eines noch nicht so tief gesunkenen Grundwasserspiegels und zahlreicher Moore und Seebecken eine üppigere Pflanzendecke als heute eigen, und in den Niederungen zwischen diesem Gebirge und den Alpen lagen nach Art des Bodensees weite, ausgedehnte, und zeitweilig sogar mit salzigem Meeresswasser erfüllte Wasserbecken, auf deren Boden in seinem Sand und Schlamm die Leichen der Tiere und Pflanzen damaliger Zeit vor gänzlicher Zerstörung bewahrt und versteinert wurden. Was die Natur so konserviert, ist meist für viele Jahrtausende vor Zerstörung bewahrt und besser geschützt als das, was wir in unsren Museen und Archiven zu konservieren trachten und was erfahrungsgemäß doch schon meist nach einigen Jahrhunderten durch allerhand unvorhergesehene Zwischenfälle, wie Feuersbrunst und Wassernot, Krieg und Revolution, Ungeschicklichkeit und Nachlässigkeit zu Grunde geht. Aber dennoch ist es notwendig, daß wir das von der Natur so vortrefflich Konservierte in unsre Museen aufnehmen; denn dann erst fangen diese bis dahin verborgenen und stummen Zeugen längst vergangener Zeiten zu reden an und bringen uns Kunde von Ereignissen, die den damals Lebenden selbst nicht oder kaum zum Bewußtsein gekommen und seither längst in völlige Vergessenheit geraten waren. So sehen wir eine fremde, aber sonnige und üppige Welt während der jüngern Tertiärzeit sich durch lange Jahre hindurch in unsrer Gegend entfalten; Generation folgt auf Generation; Krieg und Frieden, Unterdrückung und Befreiung wechseln miteinander ab; große Stämme sterben aus; andre entwickeln und verbreiten sich; Aus- und Einwanderungen sorgen für nützlichen Wechsel und vollkommenere Ausnutzung der Nahrungsmitte.

Da plötzlich, am Ende der Miozänzeit, erfuhr diese ruhige Entwicklung reichen Lebens eine gewaltsame Störung. Heftige Erdbeben erschütterten von neuem den Boden, Spalten öffneten sich und schlossen sich wieder, das Wasser der Seen trat hier über die Ufer, dort floß es unversehens ab. Der Boden hob oder senkte sich, die Berge veränderten ihre Formen und fingen sogar an, sich als Ganzes fortzubewegen; die ebenen Böden der Täler und der Niederungen schwollen an zu Hügeln und Bergen, die Flüsse

verlagerten ihren Lauf oder formten sich zu Seen um. Die Pflanzen verloren dadurch ihre Existenzbedingungen, starben aus oder waren zur Auswanderung gezwungen; die Tiere folgten ihnen. Immer deutlicher tritt die Ursache all dieser gewaltigen Veränderungen hervor — die Alpen feierten ihren zweiten Geburtstag; die Molasseablagerungen, die sich seit dem ersten Geburtstage rings um dieselben in zum Teil ungeheurer Mächtigkeit abgelagert hatten, wurden von der faltenden, schiebenden und hebenden Bewegung mitergriffen. Das Unterste lehrte sich zum Obersten; die Berge schoben und türmten sich über einander, wanderten kilometer- und selbst meilenweit von Süd nach Nord oder von Ost nach West — eine neue Periode der großen Ueberschiebungen und Faltungen hatte begonnen, deren Wirkungen in den der Bodenseegegend zunächst liegenden Teilen der Alpen, im Allgäu, am Säntis und in den Glarner Alpen so großartige Veränderungen hervorgerufen haben. Die gewaltigen Spannungen, die damit in der Erdkruste ausgelöst wurden, müssen selbst wenn diese Vorgänge sich über Jahrhunderte ausgedehnt haben sollten, so daß das Ausmaß der jährlichen Bodenbewegungen nur ein verhältnismäßig kleines war, doch so gefährliche Erschütterungen, Bergstürze und hydrographische Störungen hervorgerufen haben, daß das Leben aus unsrer Gegend wich. So begreifen wir das Fehlen fossiler pliozäner Tier- und Pflanzenreste.

Als endlich das Alpengebirge wieder zur Ruhe gekommen war, hatte das fließende Wasser noch eine lange Arbeit, bis stabile hydrographische Verhältnisse geschaffen waren. Neue Talwege wurden von ihm gegraben, die zu Seen aufgestauten Wasser zum Teil wieder abgeführt. Der Grundwasserspiegel im Juragebirge erlitt dadurch eine bedeutende Senkung und das Gebirge wurde dadurch stellenweise zur Karstlandschaft. Die Niedersetzungen zwischen diesem Gebirge und den Alpen wurden von neuem von den Ablagerungen der Alpenflüsse überschüttet, und auch auf den Alpen entstand eine neue Lage von Schwemmland und Verwitterungsboden. Das verödete Land konnte wieder von diluvialen Pflanzen und Tieren besiedelt werden, die langsam von allen Seiten einwanderten. So kamen mit schwerem Schritte die Elefanten und Rhinoceroten, die leichten einhufigen Pferde und das gehörnte Kind; aber viele der tertiären Formen fanden ihren Weg nicht mehr in unser Land, wo sie früher gehaust hatten, zurück, die meisten waren in der Zwischenzeit erloschen oder hatten sich bis zur Unkenntlichkeit verwandelt. Unter den diluvialen Pflanzen vermissen wir die Palmen, Lorbeer, Kampferbäume, immergrünen Eichen und viele andre Typen der subtropischen Flora. Als bald bedeckten sich die hochaufragenden Gipfel der Alpen mit ewigem Schnee, und immer tiefer herab senkte sich diese weiße Decke, von der sich blaue Eisströme in die Täler herabzogen. Die Eiszeit nahte und breitete ihre kalte Decke weiter und weiter über die Landschaft aus, selbst bis zu der Stelle, wo wir heute inmitten grüner Wälder, freundlicher Weinberge und saftiger Wiesen versammelt sind.

Die Natur schlummerte — aber es war kein Todesschlaf. Sie wachte zu neuem Leben auf. Eis und Schnee schmolzen hinweg, laue Lüfte weckten neues Leben, und damit zugleich erschien zum ersten Male in unsrer Gegend der Mensch. Er war ein Fremdling, und niemand weiß, woher er kam, und wo seine Wiege gestanden hatte. Er war ein wilder Geselle, des Schreibens und Lesens unkundig; seine Nahrung nahm er, wo er sie fand, und kämpfte um sie mit den Raubtieren, denen er an Körperstärke nachstand. Die Natur hatte ihm keine gewaltigen Reißzähne, keine Krallen und Hörner und als Schutz kein Fell und keinen Panzer verliehen. Aber gleichwohl machte ihn seine höhere

Intelligenz bald zum Herrscher über die Tierwelt; die nützlichen Tiere zähmte er, die schädlichen wurden vernichtet; die nützlichen Pflanzen verstand er durch Kultur zu vermehren, die nutzlosen oder gar schädlichen rottete er aus oder unterdrückte sie wenigstens. Und selbst die Kräfte der leblosen Natur stellte er in seinen Dienst. Leicht war dieser Kampf um die Herrschaft nicht — er dauert schon seit Jahrtausenden und mußte auch zwischen den verschiedenen Völkerstämmen ausgetragen werden. Heute fühlen wir uns als die unbestrittenen Herrscher der Bodenseegegend; sie ist uns als Heimat ans Herz gewachsen, und deshalb beschäftigen wir uns auch gerne mit ihrer Vergangenheit. Diese Kunst war dem eiszeitlichen Menschen noch fremd; wir haben sie allmählich erlernt, in die Vergangenheit zurückzuschauen selbst bis in jene Zeit, wo es noch keine Menschen auf der Erde gab, und die Ereignisse in unserm Bewußtsein wieder aufleben zu lassen, die längst der Vergessenheit anheimgefallen zu sein schienen, ja die zu ihrer Zeit selbst niemandem ins Bewußtsein gekommen waren. So sind wir das Gewissen der Natur geworden. Es lebendig zu erhalten, dazu gehört das Wissen, das uns zugleich als Rechtsstitel dient für unsre führende Stellung auf Erden. Vollkommen ist diese freilich ebenso wenig wie unser Wissen, und das Maß unsrer Herrschaft entspricht nur dem unsres Wissens. Dieses zu vergrößern muß deshalb unser stetes Ziel sein. Wer der Unwissenheit — unter welchem Vorwand auch immer — Vorschub leistet, der ist der Menschheit größter Feind.

