

Das Schöpfungsproblem.

Von Oberbergrat Dr. **Wilhelm Waagen**,
k. k. o. ö. Professor der Paläontologie an der Universität zu Wien,
korr. Mitglied der Kais. Akad. d. Wiss. und
Inhaber der Lyell-Medaille der Geological Soc. of London.

Seitdem man sich in der gebildeten Welt mehr den induktiven Wissenschaften zugewendet hat und die Resultate dieser Wissenszweige mehr und mehr das allgemeine Interesse in Anspruch genommen haben, ist es wohl zunächst die Geologie mit ihrer Schwesterwissenschaft, der Paläontologie, welche die Aufmerksamkeit in besonderem Grade fesselt, denn es giebt kaum einen Menschen, dessen Geist durch solche Studien sich nicht besonders angeregt fühlen würde.

Für die christliche Welt ist es aber wohl in erster Linie das Verhältnis der geologischen Wissenschaft zur Offenbarung, welches das höchste Interesse in Anspruch nimmt, und welches gerade dieser die größte Anziehungskraft verleiht.

So haben denn auch schon Versuche, die Wissenschaft der Geologie mit den Berichten der Bibel in Übereinstimmung zu bringen, seit dem ersten Aufleuchten der Geologie niemals gefehlt; man muß aber leider sagen, daß dieselben nicht sehr ermunternd ausgefallen sind, und man hat entweder dem biblischen Texte, oder den durch Forschung festgestellten Thatsachen solchen Zwang anthun müssen, um eine nur einigermaßen annehmbare Übereinstimmung herzustellen, daß nach und nach in dieser Beziehung eine völlige Entmutigung eingetreten ist, und neuere Exegeten schließlich zu der Anschauung gelangten, im biblischen Schöpfungsberichte liege nur eine symbolische Darstellung vor, welche keinen speziellen naturwissenschaftlichen Hintergrund habe, und daß

es deshalb am geratensten sei, die Versuche, den biblischen Schöpfungsbericht mit den Thatsachen, die durch die geologische Forschung klar gelegt wurden, in Übereinstimmung zu bringen, gänzlich aufzugeben.

Erst in neuerer Zeit hat man wieder begonnen, die in der Bibel enthaltenen naturwissenschaftlichen Angaben über die Urgeschichte des Menschengeschlechtes mit den Thatsachen, die durch die geologische Forschung festgestellt wurden, genauer zu vergleichen, namentlich in dem Falle, als auch andere historische Überlieferungen noch speziellere Anhaltspunkte boten. Vielleicht werde ich noch Gelegenheit haben, selbst über dieses Problem zu schreiben und die Ansichten der neueren Forscher genauer durchzugehen, hier würde mich aber das zu weit führen.

Ganz anders verhält sich die Sache, wenn wir uns älteren Epochen der Erdgeschichte zuwenden. Hier kann keine sagenhafte, historische Überlieferung mehr uns stützen, denn obwohl die Bibel im Schöpfungsberichte eine Reihe von Thatsachen erwähnt, die des Aufzeichnens wohl wert sind, so sind dieselben doch dem Erscheinen des Menschengeschlechtes auf der Erde vorausgegangen und können daher keinerlei historische Überlieferung hinterlassen haben.

Diese Thatsachen, wenn sie sich als richtig erweisen sollten, können zur Kenntnis des Verfassers des Schöpfungsberichtes nur gelangt sein, entweder durch geologische Studien, wie sie auch uns die Kenntnis der Vorgänge in früheren Erdperioden vermitteln, oder auf übernatürliche Weise — durch Offenbarung.

Es ist also von einschneidender Wichtigkeit, zu untersuchen, ob in der Darstellung der Genesis wirklich nur eine symbolische Erzählung vorliegt ohne wirklichen naturhistorischen Hintergrund, und ich glaube, das allein schon dürfte es rechtfertigen, wenn man sich von neuem an den Versuch wagt, eine solche Untersuchung anzustellen.

Die Resultate, die bisher in der Erforschung der Sündflut, namentlich durch die geistreichen Forschungen von *E. Sueß* erzielt worden sind, zeigen uns, daß der Erzählung der Bibel in Bezug auf dieses Ereignis sicher eine thatsächliche Grundlage nicht mangelt, und es ist heute wohl als festgestellt anzunehmen, daß das Menschengeschlecht in der grauesten Vorzeit durch furchtbare Überschwemmungen einer teilweisen Vernichtung anheimgefallen ist.

Wenn nun in diesem Falle es nachweisbar war, daß der biblische Bericht einerseits mit der historischen Überlieferung,

andererseits mit den geologisch feststellbaren Thatsachen in Übereinstimmung sich befindet, so ist die Wahrscheinlichkeit, daß auch in der Schöpfungs-Geschichte Dinge vorgetragen werden, welche der thatsächlichen Grundlage nicht entbehren, nicht von vorne herein abzuweisen.

Die bisherigen Versuche, die geologisch festgestellten Thatsachen mit den im Schöpfungsberichte angeführten Vorgängen in Übereinstimmung zu bringen, scheiterten überhaupt bis jetzt hauptsächlich daran, daß man einen sehr wichtigen Umstand gänzlich unberücksichtigt ließ, nämlich den, daß der Schöpfungsbericht eigentlich gar keine geologischen, sondern in erster Linie nur meteorologische Thatsachen erwähnt, und gerade diese uns in Bezug auf frühere Erdperioden ganz außerordentlich unvollständig bekannt sind. Indem man so gänzlich ungleichartige Dinge mit einander in Übereinstimmung bringen wollte, mußte natürlich dieser Versuch sehr kläglich ausfallen, und die Entmutigung, die sich infolgedessen einstellte, ist nur zu erklärlich.

Ein anderer Umstand, der hätte berücksichtigt werden sollen, aber auch keine Beachtung fand, ist der, daß sich die verschiedenen Abschnitte des Schöpfungsberichtes nicht auf gleichwertige Dinge beziehen, und daß man hier sehr genaue Unterscheidungen machen muß. Ich meine hier den Umstand, daß der Schauplatz, auf dem sich die im Schöpfungsbericht angeführten Thatsachen abspielen, mehr und mehr eingeschränkt wird, je weiter der Bericht fortschreitet.

Der erste Vers: „Im Anfange schuf Gott Himmel und Erde“ bezieht sich auf das gesamte Weltall; aber schon im 2. Vers: „Die Erde aber war wüst und leer“ tritt eine Beschränkung ein, da hier nur noch von der Erde allein die Rede ist. Von Vers 20 an ist eine neuerliche Beschränkung des Schauplatzes zu konstatieren, da von da ab nur mehr die Kontinente in Betracht gezogen werden, welche nun speziell für die Aufnahme des Menschen vorbereitet werden. In dieser Beziehung ist es charakteristisch, daß in eben diesem Vers 20 Wassertiere und Vögel in einem Atem genannt werden, Dinge, die sich nicht vertragen würden, wenn von der hohen See die Rede wäre.

Die Marine-Fauna hat in dem Schöpfungsbericht überhaupt nur sehr vorübergehend Erwähnung gefunden, und nur die Worte in Vers 2 „und der Geist Gottes brütete über den Gewässern“ können auf die Schöpfung der marinen Tier- und Pflanzenwelt bezogen werden. Wir werden im Verlaufe der Darstellung sehen,

daß sich sehr gewichtige Gründe für diese Auffassung anführen lassen.

Um überhaupt den Schöpfungsbericht zu verstehen, muß man sich in die Zeit zurückversetzen, in welcher jener Bericht verfaßt worden ist, und namentlich nicht verlangen, daß unsere erst heute erworbenen naturwissenschaftlichen Kenntnisse in demselben zum Ausdrucke gelangen. Die Offenbarung ist ja sicher nicht gegeben worden, um den alten Völkern naturwissenschaftliche Kenntnisse zu vermitteln; diese Kenntnisse zu erwerben blieb dem Menschengeschlechte immer selbst überlassen. Zweck und Gegenstand der Offenbarung waren etwas viel Höheres. Allein gerade in der Schöpfungsgeschichte sind die Berührungspunkte zwischen der naturwissenschaftlichen Erkenntnis und den übersinnlichen Vorstellungen inniger, wie in allen übrigen Teilen der Bibel, und deshalb muß man hier wohl unterscheiden zwischen den Vorstellungen welche der Verfasser des Schöpfungsberichtes als Kind seiner Zeit über die naturgeschichtlichen Daten haben mußte, und zwischen dem Maß an Erkenntnis, das ihm durch höhere Einflüsse zugekommen ist.

Der oder die Verfasser der Anfangskapitel der Bibel-, wie man sich in dieser Beziehung ausdrücken müsse, mögen die modernen Bibelforscher entscheiden, steht ganz auf dem Boden der physikalisch-geographischen Anschauungen der antiken Welt. Die allgemein geltende Ansicht jener Zeit gipfelte in den Annahmen, daß die Erde als Scheibe zu betrachten sei, über der sich ein krystallenes Himmelsgewölbe ausbreitet. An letzterem sind Sonne, Mond und Sterne befestigt, und außerhalb derselben ebenso wie unter der Erdscheibe befinden sich ungeheure Wassermassen, deren Dasein sich in ersterem Falle durch die Regengüsse, in letzterem Falle durch die aufsteigenden Quellen verrät. In dem Himmelsgewölbe befinden sich Schleusen, durch deren Öffnung die für die Regengüsse nötigen Gewässer den Eintritt erlangen.

Es ist nicht zu verlangen, daß der Verfasser der Genesis eine andere naturwissenschaftliche Anschauung haben sollte als die ganze übrige Gelehrtenwelt seiner Zeit, da diese Auffassung dem Augenschein vollständig zu entsprechen schien und sich nicht einmal für die Schöpfungsgeschichte große Widersprüche hieraus ergeben.

Weit schwieriger ist es, zu unterscheiden, welches zoologische System dem Verfasser des Schöpfungsberichtes vorschwebte bei seinen Unterscheidungen verschiedener Tiergruppen. Im ganzen scheint es, daß eigentlich nur die Wirbeltiere eine speziellere Be-

rücksichtigung finden, obwohl eine Entscheidung in dieser Beziehung ungemein schwer wird. Ich werde später noch Gelegenheit haben, auf diese Frage zurückzukommen.

Wenn man den biblischen Schöpfungsbericht im ganzen überschaut, so macht er den Eindruck einer Schilderung, welche von einem Augenzeugen gegeben wird, der auf gewisse besonders in die Augen fallende Ereignisse seine Aufmerksamkeit richtet, allein anderes, was vielleicht ebenso interessant wäre, zu erfahren, vernachlässigt, da die Vorgänge zu überwältigend sind, um alles zu erfassen. Sein Blick ist namentlich auf den Himmel gerichtet, und deshalb finden die meteorologischen Thatsachen in erster Linie eine Berücksichtigung: Finsternis, Licht, Bildung der Wolken, Zerreißung derselben: das sind die Dinge, die vor allem seine Aufmerksamkeit fesseln, während die Vorgänge die auf der Erdoberfläche stattfinden: Bildung der Gebirgszüge, Verschiebung der Wassermassen etc., keiner eingehenden Erwähnung wert erachtet werden.

Wenn aber der Gesamteindruck des Schöpfungsberichtes der ist, daß er von einem Augenzeugen herrührt, so kann das jedenfalls nur in dem Sinne der Fall sein, daß der Verfasser die Gesamtheit der Vorgänge im Bilde (vielleicht Traumbilde) geschaut haben kann, und daß ihm auf solche Weise die Kenntnis der Thatsachen übermittelt wurde; daß es ihm in der Folge aber überlassen blieb, das, was ihm am meisten aufgefallen war, niederzuschreiben.

Um den eigentlichen Sachverhalt deutlicher hervortreten zu lassen, dürfte es nun nicht überflüssig sein, die wissenschaftlich ermittelten Thatsachen der Geologie im speziellen mit dem Inhalte des Schöpfungsberichtes zu vergleichen. Diese Vergleichung ist aber nicht so einfach und selbstverständlich, namentlich wenn man in die Details einzudringen bestrebt ist, wie es wohl wnswenswert wäre; und zwar beruht diese namentlich auf dem Umstande, der schon früher hervorgehoben wurde, daß der Schöpfungsbericht eine ganz andere Serie von Thatsachen berücksichtigt als die Geologie, so daß eine Vergleichung meist nur auf Umwegen vorgenommen werden kann.

Dabei muß man sich meist mehr oder weniger auf hypothetisches Gebiet begeben, so daß dadurch leicht der Wert der Vergleichung etwas herabgedrückt wird. Um nur ein Beispiel anzuführen, so ist es ja bekannt, daß man das Klima z. B. der Carbon-Periode nur aus den aus dieser Periode uns überlieferten Pflanzenresten zu erschließen im stande ist. Zu diesem

Zwecke muß man die uns vorliegenden Pflanzenabdrücke mit jetzt lebenden Formen vergleichen, muß die Gewohnheiten der nächstverwandten lebenden Arten festzustellen suchen, und muß dann daraus schließen, unter welchen Verhältnissen die Pflanzen der Carbon-Periode zu wachsen liebten. Daß in einer solchen Schlußfolgerung außerordentlich zahlreiche und tiefgreifende Fehlerquellen stecken können, kann nicht dem geringsten Zweifel unterworfen sein, und es wäre ein beinahe fruchtloses Beginnen, auf solche Prämissen hin einen Vergleich zu unternehmen, wenn nicht gewisse Punkte vorhanden wären, welche in den Ermittlungen der Geologie und in dem Schöpfungsberichte der Bibel in gleicher Weise und gleicher Reihenfolge wiederkehren und welche auf solche Weise als Grundvesten angesehen werden können, um die sich die übrigen, weniger sicher gestellten Vergleichungspunkte gruppieren lassen.

Solche Fundamental-Punkte sind:

1. Der allgemeine Mangel an Tageslicht, welcher während der Ablagerung der cambrischen und unter-silurischen Bildungen herrschte.

2. Das Erscheinen und die regelmäßige Wirksamkeit des Tageslichtes auf der Oberfläche der Erde seit dem Anfange der ober-silurischen Bildungen.

3. Die Entwicklung einer überschwänglichen Pflanzenfülle, wie sie nie wieder auf der Erde sich einstellte, in der Carbon-Periode.

4. Das Erscheinen zahlreicher „großer Ungeheuer“ in der mesozoischen Ära zusammen mit dem ersten Auftreten der Vögel.

5. Die Entwicklung reicher Säugetier-Faunen im Laufe der kainozoischen Ära.

All diese Punkte werden im Schöpfungsberichte in derselben Reihenfolge angeführt, welche für sie von der Geologie ermittelt worden ist.

Diese Übereinstimmung zwischen Geologie und Schöpfungsbericht ist von geradezu fundamentaler Wichtigkeit und überwältigender Bedeutung, und läßt bereits von vornherein es als wahrscheinlich erscheinen, daß auch in den Details eine weitere Übereinstimmung sich werde feststellen lassen.

Wenn nun auch in der Detail-Vergleichung der geologischen Thatsachen mit den Angaben des Schöpfungsberichtes manche mehr oder weniger hypothetische Annahmen gemacht werden müssen, so fallen diese Hypothesen gegenüber den Fundamentalpunkten nur verhältnismäßig wenig mehr ins Gewicht, umso mehr

als auch für solche gewissermaßen hypothetische Annahmen eine Menge von Thatsachen geltend gemacht werden kann, die die Richtigkeit der Hypothese begründen helfen.

Nachdem ich so die Angelpunkte hervorgehoben habe, um welche sich die ganze Erklärung des Schöpfungsberichtes drehen müsse, kann ich nun mehr auf die Details eingehen, welche, wie wir sehen werden, auch manche höchst interessante Vergleichungspunkte bieten, welche bis jetzt nur geringe Berücksichtigung gefunden haben.

Ich werde zuerst in jedem Falle die einzelnen Bibelverse citieren, und dann die darauf bezüglichen naturwissenschaftlichen Thatsachen anführen.

Vers I. Im Anfange schuf Gott Himmel und Erde.

Unter diesen Vers ist zu subsumieren:

a) Erschaffung der Urstoffe; Wahrscheinlichkeit eines einzigen Urstoffes, Differenzierung desselben und Entstehung der chemischen Elemente.

b) Spektral-Analyse und deren Anwendung auf die Astronomie.

c) Bildung von Nebelmassen, deren Rotation. Undifferenzierbare Nebel, Sternhaufen.

d) Fixsterne, Sonne, veränderliche Sterne.

e) Planeten, ursprünglicher Zustand der Erde.

f) Kometen.

g) Meteoriten, Zodiakallicht.

All diese Punkte sollten eigentlich näher besprochen werden, doch würde es zu weit führen, das hier zu thun. Das Betreffende kann ja in jedem astronomischen Handbuche nachgeschlagen werden. Ich fasse mich also hier sehr kurz und wende mich gleich zum zweiten Vers, der für uns hier von viel größerer Wichtigkeit ist.

Vers II, erste Hälfte: Die Erde war wüste und leer.

Die Betrachtung beschränkt sich nun auf die Erde allein, sie ist als Weltkörper bereits abgegrenzt. Es würde hier zu subsumieren sein

a) Erstarrungskruste, was davon bekannt,

b) archaische Formationen, Niederschlag von Wasser, älteste Meere, Bildung von Mineralien.

Viele Exegeten suchen unter den Ausdruck „wüste und leer“ den Begriff des Chaos zu subsumieren, den sie aus der antiken Weltanschauung herübergenommen haben. Ein geschaffenes Chaos aber ist ein Unding, das sicher niemals existiert

hat; alle Vorgänge haben sich hier in vollkommen gesetzmäßigem Rahmen abgespielt.

Vers II, zweite Hälfte: Finsternis war über dem Abgrund und der Geist Gottes brütete über den Wassern.

Der zweite Teil ist hier der bedeutendere. Das Wort „Brüten“ bedeutet die Hervorrufung des Lebensprozesses, und in der That sind bereits in den obersten Ablagerungen der archaischen Gesteine die ersten Reste lebender Wesen (Radiolarien-Schalen) nachgewiesen.

In der darüber folgenden cambrischen Epoche entwickelt sich bereits eine zahlreiche Fauna, welche sich namentlich durch das massenhafte Vorkommen von Trilobiten auszeichnet, welche bereits in zahlreichen Arten erscheinen und die wichtigste Tiergruppe dieser Zeit bilden.

Auch die höher folgenden Schichten des Untersilur dürfen noch hierher gestellt werden.

In all den erwähnten Ablagerungen fällt das stellenweise massenhafte Auftreten augenloser Trilobiten oder solcher Formen, die unverhältnismäßig große Augen zur Ausbildung bringen, auf. *Uhlig* sagt in dieser Beziehung in der zweiten Auflage von *Neumayrs* Erdgeschichte, Vol. II. p. 48: „Die Verkümmerng der Augen ist bei cambrischen Trilobiten so häufig, daß man die Frage nach der Ursache dieser Erscheinung nicht umgehen kann.“ In diesem Satze wäre aber der Ausdruck „Verkümmerng“ vielleicht besser durch „Nichtentwicklung“ zu ersetzen.¹⁾

Das Verhalten der Trilobiten in Bezug auf die Ausbildung ihrer Augen ist den Gelehrten schon sehr lange aufgefallen, und schon *Barrande* widmet einen eigenen Abschnitt seines großen Werkes der ausführlichen Besprechung dieser Verhältnisse. Leider verkannte *Barrande* aber den wahren Wert und die wahre Bedeutung dieser Thatsachen vollkommen. Er suchte nur nachzu-

¹⁾ Wenn von Verkümmerng die Rede ist, so schließt dieser Ausdruck die Voraussetzung in sich, daß diese Trilobiten ursprünglich Augen besessen hätten, die durch „Verkümmerng“ endlich verloren gegangen wären. Nun gehören aber gerade diese Formen, von denen hier die Rede ist, den ältesten Faunen an, die man kennt. Nehmen wir an, was wahrscheinlich ist, daß die Tierwelt aus den niedrigsten Anfängen durch allmähliche Umbildung sich zu höher organisierten Formen herangebildet habe, so muß sich auch das Sehvermögen in der Tierwelt erst allmählich eingestellt haben, und man ist deshalb sicher nicht dazu gezwungen, für alle augenlosen Tiere augentragende Vorfahren vorauszusetzen. Es kann somit sehr wohl möglich auch Trilobiten gegeben haben, welche in der ursprünglichen Augenlosigkeit verharren, während andere anfangen, Augen zu entwickeln.

weisen, daß deswegen, weil viele der ältesten Trilobiten keine Augen besitzen, dieselben nicht weniger vollkommen organisiert gewesen seien als die später lebenden mit vollständigen Augen.

Neumayr und *Uhlig* haben dagegen die Bedeutung dieses Umstandes viel richtiger erkannt und haben hervorgehoben, daß es nur der Mangel an Licht gewesen sein könne, was die Verkümmernng oder Nichtausbildung der Augen verursachte, ebenso wie die übermäßige Vergrößerung der Augen mancher anderer Formen auf dieselbe Ursache zurückzuführen sei.

In der gegenwärtigen Erdperiode kennt man ja auch Fälle, in denen die Tiere verkümmerte Augen erlangen, dieselben ganz verlieren oder andererseits dieselben ins Übermäßige vergrößern.

Da sind zunächst die Höhlentiere, welche derartige Erscheinungen erkennen lassen. Hier verlieren die Tiere die Augen entweder ganz, oder wenn letztere noch vorhanden, sind sie so reduziert, daß sie zum Sehen nicht mehr tauglich erscheinen. Ich brauche nur an die Tiere der Adelsberger Höhlen zu erinnern, an denen diese Charaktere in auffallendem Maße zu beobachten sind. Es unterliegt keinem Zweifel, daß der Mangel an Licht hier die Verkümmernng der Augen zunächst hervorgerufen hat neben anderen Eigentümlichkeiten, die in diesem Falle für uns von geringerer Bedeutung sind.

Eine zweite Reihe von Beobachtungen bezieht sich auf jene Tiere, welche durch die Tiefsee-Expeditionen aus den tiefsten Abgründen der Meere hervorgeholt worden sind. Auch sie entbehren teilweise der Augen, oder ihre Augen sind zu riesigen Dimensionen angewachsen, und auch hier vermutet man mit Recht, daß die Abwesenheit des Lichtes in jenen Abgrundtiefen der Oceane die Umgestaltung oder Verkümmernng der Augen bewirkt habe. Die Gattung *Placoparia* ist z. B. im Unter-Silur eine häufige große Gattung ohne Augen.

Also werden mit Recht von *Neumayr* und *Uhlig* jene Formen von Trilobiten, welche unentwickelte oder monströs ausgebildete Augen besitzen als Beweis betrachtet dafür, daß sie unter Umständen lebten, in denen sie des Tageslichtes entbehren mußten. *Neumayr* glaubt, daß uns aus den ältesten Perioden der Erdgeschichte nur Tiefseebildungen überliefert seien, und daß dies der Grund sei, weshalb hier so viele augenlose Trilobiten angetroffen werden. Seitdem aber *Neumayr* seine Vermutung in dieser Beziehung veröffentlicht hat, sind in Böhmen grobe Konglomerate gefunden worden, in denen zahlreiche augenlose Trilobiten vorhanden sind. Grobe Konglomerate aber können niemals in großen

Meerestiefen entstehen, sie deuten in ihrem Vorkommen unfehlbar auf seichtes Wasser. — Dasselbe ist der Fall mit den Wellenfurchen, Kriechspuren und Wurmriöhren, die wir auf den Schichtflächen der cambrischen und untersilurischen Schiefergesteine fast allenthalben antreffen. *Uhlig* hat infolgedessen in der zweiten Auflage von *Neumayrs* Erdgeschichte die *Neumayrsche* Hypothese aufgegeben und glaubt die augenlosen Trilobiten als Formen ansehen zu müssen, die die Gewohnheit hatten in Sand zu graben, bei welcher Beschäftigung ihnen die Augen hinderlich gewesen wären. Es ist aber auffallend, daß in höheren Ablagerungen des Silur und im Devon keine, oder nur sehr ausnahmsweise, augenlose Trilobiten mehr vorkommen, obwohl auch hier für solche Tiere hinreichend Gelegenheit vorhanden gewesen wäre im Sand oder Schlamm zu wühlen. Ebenso verhält es sich mit dem Mangel des Einrollungsvermögens bei den cambrischen Trilobiten, welches Merkmal von *Uhlig* auch als Beweis ihrer grabenden Lebensweise angesehen wird. Neuerlich sind auch von diesen eingerollte Exemplare gefunden worden, so daß auch dieser Beweis vollständig hinfällig wird.

Dazu kommt noch der Umstand, daß nicht nur augenlose Trilobiten vorhanden sind, sondern auch solche, welche ihre Augen in ganz besonderer Weise umgestaltet haben. Da ist z. B. die Gattung *Aeglina*, welche im untersten Silur in Quarzit-Knollen ziemlich häufig angetroffen wird.¹⁾ Bei diesen Formen sind die

¹⁾ Darüber, daß solche Knollen auf die Bildung in seichtem Wasser hindeuten, hatte ich wiederholt Gelegenheit, Beobachtungen anzustellen, sowohl an der Küste der Nordsee an der Insel Borkum, als auch an der Küste von Sardinien bei Cagliari. An der ersteren Küste ist der Strand weit und breit aus Sand und Sanddünen gebildet, und es ist nirgends eine Spur von Thonablagerungen zu sehen. Bei stürmischem Wetter aber werden Thonknollen von den Wellen ans Land gespült, welche zahllose rezente Muschelschalen einschließen. Sie werden auf den Sand geworfen und in den Sand eingebettet. Hier bringen die Wasser des Fließchens Ems, das in der Nähe mündet, offenbar eine geringe Quantität Thon mit, welcher, wegen der Feinheit seiner Teilchen, ziemlich weit nach der offenen See verfrachtet werden kann. Bei ruhiger See bildet sich an etwas tieferen Stellen, die für gewöhnlich außerhalb des Wellenschlages gelegen sind, am Boden des Meeres eine dünne Thonschicht, an der die Muschelschalen leicht kleben bleiben. Erfolgt ein Sturm, so greifen die gewaltigen Wellen tiefer, die dünne Thonschicht wird zusammengerollt und samt den darauf liegenden Muscheln zu Knollen zusammengeknäuelnet, welche dann auf den Strand gespült und in den Sand eingebettet werden.

Ganz ähnlich sind die Verhältnisse bei Cagliari, nur daß die entgegengesetzten Bedingungen vorhanden sind. Die Küste und der Boden des Meeres bis weit hinaus besteht aus einem grauen zähen Thonboden, auf dem nur

Augen derartig umgestaltet, daß sie beinahe den ganzen Kopf einnehmen. Sie bestehen aus vielen Hunderten zierlicher Facetten, welche von beiden Seiten her an der Stirn zusammenfließen, so daß die beiden Augenfelder eigentlich nur eines ausmachen, welches den ganzen Kopf überzieht. Diese Ausbildung der Augen ist so auffallend und so charakteristisch, daß sie, seit die Gattung entdeckt worden ist, die Aufmerksamkeit und Verwunderung der Gelehrten auf sich gezogen hat. Erst viel später hat man in den Tiefseedistrikten lebende *Crustaceen* mit ähnlich ausgebildeten Augen, obwohl diese Ausbildung hier viel weniger extrem auftritt, aufgefunden. Hier ist nun wohl die Annahme, daß man es mit grabenden Formen zu thun habe, ausgeschlossen, denn die so stark vergrößerten Augen wären ja bei der Beschäftigung des Grabens noch viel hinderlicher und viel nutzloser gewesen als Augen von gewöhnlicher Größe.

Es kann im ganzen also keinem Zweifel unterliegen, daß die eigentümlichen Modifikationen der Sehorgane, welche bei den ältesten Trilobiten in größerer Ausdehnung angetroffen werden, dem Mangel an Licht ihren Ursprung verdanken; die Meinungen bewegen sich nur in der Beziehung in verschiedenen Richtungen, was die Ursache dieses Lichtmangels gewesen sein möge.

Die beiden bisher aufgestellten Hypothesen können, wie ich oben gezeigt habe, zur Erklärung der Thatsache nicht genügen. Wir haben in unzweifelhaft seichten Gewässern augenlose Trilobiten oder solche Formen, welche die Augen in ganz monströser Weise entwickelt haben. Es muß also ein sehr allgemeiner Lichtmangel vorhanden gewesen sein, der diese Erscheinungen hervorgerufen hat.

Wenn hier von Lichtmangel die Rede ist, so bezieht sich das immer nur auf den Mangel an Tageslicht, denn im übrigen liefern ja die verschiedensten Formen von Tieren, die in den Tiefen der Meere wohnen, ein phosphorescierendes Licht, das auch heute den Bewohnern der tieferen Teile der Oeane als

dünnschalige Mollusken, *Bulla* etc., leben; das in die Bucht mündende Flößchen bringt etwas Sand mit, der aber auch den Thon nicht zu überwältigen vermag. Bei heftigen Stürmen wird der Boden des Meeres aufgewühlt, der Sand in Knollen zusammen gerollt, mit einer Tonhülle überzogen und so an die Küste geworfen.

Im ersten Falle haben wir die Bildung von Thongallen in Sandsteinen, im letzteren die Bildung von Sandknollen in Thongesteinen. Beide Bildungen erweisen sich als unter der Einwirkung des Wellenschlages hervorgebracht, sind also Bildungen seichten Wassers.

Leuchte dient. Deshalb fehlen auch den Bewohnern der Tiefen-Regionen der Meere nicht durchgehends die Augen, ebensowenig wie dies bei den Trilobiten der cambrischen und unter-silurischen Zeit der Fall ist. Neben den blinden Formen und denen mit monströsen Augen finden sich auch solche Trilobiten, welche Augen von gewöhnlicher Größe besitzen. Auffallend ist aber dabei, daß die Augen dieser letzteren Formen meist keine Facetten zeigen, während die jüngeren Trilobiten-Arten durchgehends facettierte Augen erkennen lassen.

Nun liest man aber in dem Schöpfungsberichte: „Finsternis war über dem Abgrunde“ und zwar in unmittelbarer Verbindung mit jenen Worten, welche die erste Hervorbringung des Lebens auf der Erde andeuten.

Auch ein Hinweis auf die Ursachen dieser Finsternis findet sich in einer Parallelstelle der Bibel. Job. Cap. 38 v. 8 u. folg. heißt es: Ich umschützte mit Thüren das Meer, als es durchbrach, aus dem Mutterschoße hervorging, indem ich Gewölk als Kleid ihm anthat und Nebeldunkel als seine Windeln.

Auch für den Geologen ist es weitaus das Wahrscheinlichste, daß die Finsternis, welche zu Beginn der Erdgeschichte die Erdoberfläche bedeckte, durch eine dichte Nebelhülle verursacht wurde, die wohl in erster Linie aus Wasserdampf, sodann aber auch aus manchen anderen Stoffen bestanden haben mag, die noch keine hinreichende Abkühlung gefunden hatten, um sich in fester oder flüssiger Form niederzuschlagen, welche aber dicht genug war, um dem Lichte den Durchgang zu verwehren. Etwas weiteres anzugeben, ist aber vorläufig nicht möglich.

Es ist schon eine Errungenschaft, festgestellt zu haben, daß das Leben auf der Erdoberfläche viel weiter zurückdatiert, als man bisher anzunehmen geneigt war, und daß es schon vorhanden war, ehe noch das Licht sich auf der Erdoberfläche allgemein Geltung verschafft hatte.

Vers III. Da sprach Gott: Es werde Licht, und es ward Licht.

Angefangen von den obersilurischen Ablagerungen scheint eine ziemlich normale Lichtzufuhr an der Erdoberfläche stattgefunden zu haben.

Die marine Fauna weist eine unendliche Fülle von Formen auf, und beinahe alle Tiere, deren Augenhüllen erhaltungsfähig sind, zeigen normal ausgebildete, hie und da ganz außerordentlich zierlich aufgebaute Augen.

Blinde Formen sind zwar nicht ganz ausgeschlossen, sowohl hier noch, als in der devonischen Formation, doch sind sie außer-

ordentlich selten. In solch vereinzeltten Fällen mögen allerdings die Besonderheit des Standortes des Tieres oder seine abweichenden Lebensgewohnheiten für die Blindheit verantwortlich gemacht werden.

Daß mit dem Licht zugleich der Wechsel von Tag und Nacht auftritt, nach Vers IV des Schöpfungsberichtes, deutet mit Sicherheit darauf, daß die Sonne als Lichtquelle aufzufassen ist, deren ausstrahlendes Licht anfängt, die Dunstmassen zu durchbrechen.

Vom Standpunkte des Geologen läßt sich wieder nichts über diesen Vers sagen. Der Geologe hat hier mit anderen Sachen zu thun, die im Schöpfungsberichte keine Erwähnung finden. Ebenso können wir über Vers V hinweggehen.

Vers VI—VIII. Es entstehe eine Feste in Mitte der Wasser, und sie scheidet Wasser von Wassern: — Und es machte Elohim die Feste und schied zwischen den Wassern, welche unterhalb der Feste, und den Wassern, welche oberhalb der Feste, und es geschah also. — Und es nannte Elohim die Feste Himmel.

In diesen Versen kommt die Vorstellung eines krystallinen Himmelsgewölbes am klarsten zum Ausdruck. Wir müssen uns wieder das scheinbare Himmelsgewölbe vorstellen, und darnach kann der Sinn dieser Verse nur sein, daß die Nebelhülle, welche die Erde bedeckte, anfang sich zu heben, und die Wolkenbildung ihren Anfang nahm; so daß die oberen Wasser in den Wolken enthalten waren, die unteren Wasser aber zusammenhängende Meeresflächen darstellten.

Man sieht, daß hier ausschließlich meteorologische Vorgänge erwähnt werden, welche ganz außerhalb der Beobachtungssphäre des Geologen gelegen sind. Es wäre indes gewiß nicht ohne Interesse, wenn die Meteorologen sich der Beantwortung der hier auftauchenden Fragen annehmen würden, um festzustellen, welche Ursachen vorhanden waren, die es bewirkten, daß bis dahin die Nebel erst so dicht waren, daß sie für das Licht überhaupt undurchdringlich erschienen, daß sie später sich so weit lichteten, um dem Lichte den Durchtritt an die Erdoberfläche zu gestatten, endlich anfangen, sich zu erheben und eine zusammenhängende Wolkendecke zu bilden.

Mit der Wolkenbildung wird auch der Regen sich eingestellt haben, und in dieser Beziehung darf es vielleicht erwähnt werden, daß man glaubt, in alten Schichten die Eindrücke von Regentropfen nachweisen zu können, welche uns in versteinerten Abdrücken erhalten worden sind. Es ist nicht uninteressant, daß

man die wahrscheinlich ältesten solcher Eindrücke aus dem Old-Red, einer Abteilung des Devon, kennen gelernt haben soll: gerade in einem Gestein, welches seinem Alter nach jenen Zeiträumen entsprechen müßte, in welche die Zeit der Bildung der Wolken fallen sollte.

Es darf aber nicht verhehlt werden, daß die Deutung dieser Eindrücke ganz außerordentlich unsicher ist. Sie könnten auch durch Luftblasen, welche sich im Sande gebildet haben, hervorgerufen worden sein, oder durch irgend welche andere Ursachen; die Möglichkeit, daß es Eindrücke von Regentropfen seien, ist aber nicht absolut ausgeschlossen.

Das ist alles, was der Geologe über die meteorologischen Vorgänge jener Zeit zu ermitteln vermag, seine Aufmerksamkeit wird vielmehr gefesselt durch die Gesteinsablagerungen der devonischen Zeit und ihre organischen Finschlüsse. Die wirbellosen Tiere sind hier wieder in Masse und der größten Mannigfaltigkeit vorhanden, von den Wirbeltieren stellen sich bereits die Fische in größerem Umfange ein unter denen namentlich die Panzerfische Interesse verdienen.

Vers IX—XIII.

9. Und es sprach Elohim: Es sammeln sich die Wasser, so unter dem Himmel sind, an einem Orte, und es erscheine das Trockene.

Dieser Vers bezeichnet das Auftreten größerer Kontinentalmassen und die durch dieselben vermittelte Zerteilung des Meeres in mehrere große Meeresbecken.

Wenig ausgebreitete inselartige Festländer hat es schon früher gegeben, und die zusammenhängenden Massen krystallinischer Gesteine, namentlich im Norden, mögen schon zur älteren paläozoischen Zeit trocken gelegen haben. Ein Beweis hierfür ist es, daß schon im Obersilur sehr vereinzelte Spuren von Landtieren vorhanden sind, welche übrigens zu den größten Seltenheiten gehören. Bisher ist ein einziges Exemplar eines sehr großen Skorpiones in den obersilurischen Ablagerungen von Gothland gefunden worden. Es beweist jedenfalls die Existenz von Festland zu jener Zeit.

Im Devon stellen sich bereits Pflanzenreste ein, bei denen es aber teilweise noch nicht sicher festgestellt zu sein scheint, ob man es mit Landpflanzen oder Meerespflanzen (Algen) zu thun hat. Es ist indes wohl wahrscheinlich, daß auch Landpflanzen dabei sind.

Mit dem Beginn der Carbonzeit treten aber plötzlich ausgedehnte Kontinentalmassen auf, und der Schöpfungsbericht bezieht

sich jedenfalls auf diese ausgedehnten Ländermassen, wenn er auf ein Hervortreten des Festlandes anspielt. Diese ausgedehnten Festländer bedecken sich sogleich mit einer dichten Vegetationsdecke, und so fährt auch der Schöpfungsbericht fort:

Vers 11: Und es sprach Elohim: Hervor sprosse die Erde sprossend Grün, samenbringende Kräuter, Fruchtbäume, tragend Frucht nach ihrer Art, worin ihr Same ist, auf der Erde, und es geschah also.

Die Carbon-Zeit ist das wahre Paradies der pflanzlichen Entwicklung auf der Erde, und zu keiner Zeit der Erdgeschichte ist jemals wieder eine so unerschöpfliche Masse von Pflanzenstoffen auf der Erdoberfläche aufgehäuft worden, als zur Carbon-Zeit.

Die Flora ist eine sehr eigentümliche, und von den Floren, die heute die Erdoberfläche bedecken, ganz außerordentlich stark abweichend. Die Hauptmasse der damals bestehenden Pflanzen gehört zu Abteilungen des Pflanzenreiches, welche heute nur mehr in sehr untergeordneter Weise vorkommen und nur in zwergartigen Formen erscheinen, damals aber zu großen Bäumen heranwuchsen. Es sind dies die *Lycopodiaceen* und die *Equisetaceen*, welche die Hauptmasse des Kohlenstoffes zur Bildung der Kohlenlager beigetragen haben. An diese schließt sich zunächst in Häufigkeit eine große Anzahl von baumartigen Farnkräutern an. Neben ihnen sind noch die *Cordaiten* und *Nöggerathien* zu erwähnen, welche stellenweise auch in großen Massen gefunden werden. Lange war man über ihre Stellung im System sehr zweifelhaft. Neuerlich hat sich aber herausgestellt, daß sie eine gewisse Verwandtschaft mit den *Cycadeen* oder Zapfenpalmen besitzen. Über ihre Lebensgewohnheiten können wir natürlich gar nichts sagen, da ihre Verwandtschaft mit den *Cycadeen* doch zu entfernt ist, um daraus Schlüsse ziehen zu dürfen.

Die meisten dieser Pflanzen, welche in ungeheuren sumpfigen Wäldern die damaligen Festländer bedeckten, sind zu baumartiger Größe herangewachsen, jedoch das Holz der Stämme dieser Bäume war derartig hinfällig, daß uns fast regelmäßig von denselben nur die Rinden erhalten sind, die oft noch die Gestalt der Stämme bewahrten, während im Innern das Holz verschwand und der ehemalige Hohlraum uns heute mit Gesteinsmasse ausgefüllt erscheint.

Ein derartig schwammiges und hinfalliges Holz muß unter ganz eigentümlichen äußeren Bedingungen entstanden sein: erstens muß das Wachstum desselben ganz außerordentlich rasch vor sich gegangen sein, sodann aber wird auch die übermäßige

Feuchtigkeit des Standortes die Schwammigkeit und leichte Zerstörbarkeit dieses ganz außergewöhnlich beschaffenen Holzes bedingt haben.

Wenn man in Torf oder Braunkohlen Baumstämme auf findet, welche von Bäumen herrühren, die verwandt sind mit unseren heutigen Waldbäumen, so sind die Stämme zwar breitgedrückt wie Bretter, allein man findet sie nie hohl und mit Gesteinsmasse ausgefüllt, so daß der fremdartige Kern nur mehr von der versteinerten oder verkohlten Rinde überzogen wäre. Die Holzsubstanz der Bäume der Carbon-Zeit muß daher gewiß ganz anders beschaffen gewesen sein als bei unseren Bäumen.

Die klimatischen Verhältnisse unter denen die Pflanzen der Carbon-Zeit wuchsen, waren aber auch ganz eigentümliche. Zunächst die Ausdehnung der Sümpfe, in denen sich die ganzen Vegetationsvorgänge abspielten, ist zu keiner Zeit der Erdgeschichte zu solchen Dimensionen angewachsen als gerade zur Carbon-Zeit. Der größte Teil von Europa und Asien war von solchen Sümpfen bedeckt. Ungeheure Distrikte von Nordamerika und etwas kleinere in Südamerika gehörten auch zu diesem Sumpflande, ebenso Stücke von Süd-Afrika und von Australien. In all diesen Distrikten ging damals die Torfbildung vor sich, welche im Lauf der Zeiten durch Umbildung die Grundlage für unsere Steinkohle lieferte.

Die Torfbildung ist aber in der heutigen Periode unserer Erdgeschichte, in der wir also selbst leben, an gemäßigte Klimate gebunden, während warme Klimate keinen Torf aufzuweisen haben. Wir müssen also annehmen, daß zur Zeit der Bildung der Steinkohlen ein gemäßigtes Klima herrschte, und zwar nicht nur in unsern Breiten, sondern auch noch etwas südlicher, noch weit mehr aber im Norden, wo sich die Carbonablagerungen mit Steinkohlen und ungefähr denselben Pflanzen bis nach Spitzbergen und der Bäreninsel verbreiten.

Die gemäßigte Zone war also zur Carbon-Zeit viel breiter wie jetzt, sie reichte von nahe den Wendekreisen bis weit über die Polarkreise hinaus, überall ungefähr mit derselben Flora ausgestattet.

Diese gleichmäßige Verteilung der Temperatur zur Carbon-Zeit hat schon früher die Aufmerksamkeit der Geologen auf sich gezogen, eine befriedigende Erklärung hierfür ist aber noch immer ausständig.

Wenn wir aber bedenken, daß die Carbon-Flora unzweifelhaft eine Sumpfflora ist, und wenn wir sehen, welche ungeheure

Verbreitung und Ausdehnung die Sümpfe jener Zeit über halbe Weltteile erlangten, so müssen wir uns unwillkürlich fragen, woher jene enorme Wassermassen, teilweise in Mitten der Kontinente kamen, welche zur Bildung solch riesiger Sumpfbgebiete erforderlich waren, und wir kommen zu dem Schlusse, daß unaufhörliche Regengüsse allein es sein konnten, welche das Dasein solch ausgedehnter Sümpfe bedingten. Regengüsse können sich aber nicht einstellen ohne die entsprechenden Wolkenmassen, und in diesen ist vielleicht die Ursache der gleichmäßigen Verteilung der Temperatur an der Erdoberfläche zu suchen, indem sie die Decke bildeten, welche die Ausstrahlung der Eigentemperatur des Erdkörpers gegen den kalten Weltraum verhinderten, so daß damals die Temperatur der Erdoberfläche mehr von der Temperatur des Erdkörpers als von der Sonnenbestrahlung abhängig war, im Gegensatz zu den jetzt herrschenden Verhältnissen.

Auch die hier aufgestellten Betrachtungen sind keine feststehenden Thatsachen, sondern nur Erwägungen, wie die damals sicher bestehenden gleichmäßigen Temperaturverhältnisse der Erdoberfläche vielleicht erklärt werden könnten. Es erhellt aus diesen Erörterungen übrigens, daß auch die Geologie uns mit manchen Thatsachen bekannt macht, deren Erklärung ganz ungeheure Schwierigkeiten verursacht.

Weitere Beobachtungen resultieren aus der näheren Untersuchung der einzelnen carbonen Pflanzenformen. Da sind zunächst die *Lepidodendren* und *Sigillarien*, deren nächste Verwandte in der heutigen Pflanzendecke der Erde wahrscheinlich die *Lycopodiaceen* darstellen. Diese letzteren sind kleine, kriechende, etwas moosartig erscheinende Pflanzen, welche sich gerne vor der direkten Sonnenbestrahlung in das Dunkel der Wälder zurückziehen. Die *Calamiten* der Carbon-Zeit, eine andere Gruppe von baumartigen Pflanzen, sind mit den Schafthalmen der heutigen Zeit verwandt, und diese haben bis heute die Gewohnheit beibehalten, sich auf sumpfigem Boden anzusiedeln. Die Farnkräuter, welche zur Carbon-Zeit auch eine bedeutende Rolle spielten, sind Organismen, welche gerade nicht als „sonnenfreundlich“ bezeichnet werden können und die deshalb in ihrer Mehrzahl gerne schattige Standorte aufsuchen, eine Eigenschaft, die man erst richtig erkennt, wenn man tropische Urwälder kennen gelernt hat.

Aus dieser kurzen Übersicht sehen wir, daß die Hauptmassen der Carbon-Pflanzen „schattenfreundliche“ waren, die gerne die

direkte Sonnenbestrahlung vermeiden, und deren Verwandte auch heute noch gerne sumpfige Standorte aufsuchen.

Zu ähnlichem Resultate kommen wir, wenn wir die Tierwelt der Carbon-Zeit betrachten.

Neben den Marinefaunen, die zur Carbon-Zeit ungemein mannigfaltig sind, treten hier auch bereits ziemlich reichlich Landtiere auf. Schon oben wurde erwähnt, daß bereits im Ober-Silur das erste Landtier, ein Skorpion, aufgefunden wurde. In Devon kennt man schon eine Reihe von Insekten, und im Carbon war schon eine ziemlich reichliche Landfauna vorhanden. In den mittleren Kohlschichten, der sog. produktiven Kohlenformation, sind es namentlich Insekten, welche die Landtiere vertreten, während an der oberen Grenze der Kohlenformation und im Perm die Amphibien eine bedeutende Rolle spielen.

Die Insekten der Kohlenformation werden in erster Linie durch zahlreiche Tausendfüße vertreten, welche zu ganz riesigen Dimensionen anwachsen. Sie erreichen eine Länge von mehr als einem Fuß und die Dicke eines kleinen Fingers. Daß die Tausendfüße als Dämmerungstiere bezeichnet werden müssen, die sich tagsüber in dunklen Verstecken aufhalten und erst mit sinkender Sonne, zur Nachtzeit, oder nur an ganz trüben Tagen zum Vorschein kommen, kann wohl nicht bezweifelt werden.

Dasselbe ist der Fall mit den Skorpionen und den Skorpion-Spinnen, die auch in der Kohlenformation wieder auftreten, wenn sie auch nicht zu den häufigeren Tieren gehören.

Die Spinnen dagegen treten wieder in ziemlich großen Mengen auf, und auch von ihnen gilt es gewiß, daß sie heute, wenigstens ihrer Mehrzahl nach, Nacht- oder Dämmerungs-Tiere sind.

An sie schließen sich auch wieder, als ziemlich häufige Vorkommnisse, die *Blattiden* oder Schaben. Wir kennen dieselben leider in manchen Wohnungen als sehr lästige Nachttiere. Die carbonen Vertreter dieser Gruppe von Insekten haben noch schwankende Merkmale und fließen mehr oder weniger mit den *Phasmiden* oder Gespenst-Heuschrecken zusammen, die auch im Carbon eine größere Rolle spielen. Auch die *Phasmiden* sind Tiere, die sich gerne im Laube verborgen halten und sich vor direkter Sonnenbestrahlung schützen.

Es bleiben von Insekten der Kohlenformation nun nur noch gewisse Formen übrig, die man zu den *Neuropteren* rechnet, und die nach Analogien mit den jetzt lebenden Formen vielleicht sonnenliebende Tiere gewesen sein könnten. Gegenüber der

erdrückenden Mehrzahl der Dämmerungstiere aber kann man mit Recht ihre damalige Lebensweise in Zweifel ziehen.

Dieses sind die häufigsten und auffallendsten Formen der Insekten, die bis jetzt im Carbon gefunden worden sind. Einige kleine und unbedeutende Vorkommnisse, wie ein kleiner Zuckergast etc., sind hier übergangen worden, da sie nicht von Bedeutung erscheinen.

Viel wichtiger sind die Wirbeltiere, unter denen, auf dem Landgebiete, die Lurche oder Amphibien, speziell in der Form der *Stegocephalen*, eine große Rolle spielen, da sie stellenweise in großen Mengen angehäuft erscheinen.

Die *Stegocephalen* sind Tiere, die sich zunächst an die Salamander anschließen. In ihrer äußeren Erscheinung fallen sie namentlich durch den Panzer auf, der die Oberseite des Kopfes bedeckt, und unten an Kehle und Bauch sich ausbildet. In ihrer gesamten Gestalt erinnern die meisten auffallend an Salamander, doch giebt es auch solche, die die Form der Schlangen nachahmen. In der Kohlenformation sind die Arten meist klein und unansehnlich, erst im Perm wachsen sie zu bedeutender Größe heran. Die carbonen Formen scheinen sich in den ausgedehnten Sümpfen gerne in hohlen Baumstämmen angesiedelt zu haben, da man ihre Reste öfter in solchen antrifft. Alle wahren Sumpftiere haben, wie in ihrer Gestalt, gewiß auch in ihrer Lebensweise Ähnlichkeit mit den Salamandern gehabt. Wir wissen aber, daß letztere sehr lichtscheue Tiere sind, die sich tagsüber unter Steinen oder dichtem Pflanzenwuchs verborgen halten. Nur bei trübem Himmel und argem Regenwetter kommen sie allenfalls auch bei Tag zum Vorschein.

Damit ist die Sumpffauna der Kohlenformation erschöpft.

Fassen wir nun zusammen, was wir über die klimatischen und Witterungs-Verhältnisse jenes Abschnittes in der Geschichte der Erde kennen, so kommen wir zu folgenden Resultaten:

1. Die allgemeine Lufttemperatur muß eine kühle gewesen sein, ungefähr so, oder nur wenig wärmer, wie sie gegenwärtig in unseren Breiten herrscht, da sich sonst keine Kohlen (Torfmoore) hätten bilden können. Die Verteilung dieser Temperatur war über den größten Teil der Erdoberfläche eine gleichmäßige.

2. Die über halbe Weltteile ausgedehnten Sumpf-Gebiete lassen ein überaus feuchtes Klima mit unaufhörlichen Niederschlägen voraussetzen, worauf auch die Schwammigkeit und Hinfälligkeit der meisten Hölzer der Pflanzen jener Zeit hinzudeuten scheint.

3. Die Pflanzen jener Zeit waren weitaus zum größten Teile, der Individuenzahl nach, Schattenpflanzen, welche die direkte Sonnenbestrahlung entweder nicht liebten, oder dieselbe sogar flohen.

4. Die Tierwelt, welche jene Sümpfe bewohnte, gehört, soweit wir ihre Gewohnheiten zu beurteilen vermögen, zu den Dämmerungs- oder Nachttieren, welche für ihren gewöhnlichen Aufenthalt ganz dunkle Schlupfwinkel wählen und nur bei trübem Licht hervorkommen.

Um diese Eigentümlichkeiten des Klimas und der Witterung hervorzurufen, müssen zu jener Zeit Verhältnisse geherrscht haben, welche von denen, wie sie heute an der Erdoberfläche herrschen, sehr stark verschieden waren. Die Abnormität der damaligen klimatischen Zustände wird aber noch deutlicher hervortreten, wenn wir dieselben noch weiter, bis in die Permische Zeit hinein verfolgen.

Zu diesem Behufe müssen wir uns aber nun der Südhemisphäre zuwenden.

(Schluß folgt).



Das Schöpfungsproblem.

Von Oberbergrat Dr. **Wilhelm Waagen**,

k. k. o. ö. Professor der Paläontologie an der Universität zu Wien,
korresp. Mitglied der Kais. Akad. d. Wiss. und
Inhaber der Lyell-Medaille der Geological Soc. of London.

(Schluß.)

In der Südhemisphäre gewann die Ausdehnung der Festlandsmassen gegen das Ende der Carbonzeit immer mehr die Herrschaft, so daß sich zu Beginn der Permischen Epoche ein riesiger Kontinent gebildet hatte, welcher vom Südpol sich nach Australien, Indien, dem Cap der Guten Hoffnung und Südamerika erstreckte, und auf seinem Rücken große flache Süßwasserbecken trug, an deren Ufern aber die Vegetation zunächst keine großen Fortschritte machen konnte, indem hier das Klima zu rauh war, um den Pflanzenwuchs sehr zu begünstigen. Die Temperatur sank bald so tief, daß sich diese ganze enorme Landfläche mit ungeheuren Eismassen bedeckte, welche riesige Gletscherzungen aussandten, welche nach Norden zu allmählich vordrangen und in Indien sich bis über den Äquator hinüber in die Nordhemisphäre ausdehnten. Die Ablagerungen dieser Gletschermassen sind heute noch in Australien, in Indien (Talchirkonglomerate) und namentlich in Süd-Afrika, wo sie als Ekka- oder Dwyka-Konglomerate beschrieben wurden, deutlich zu erkennen. Ungeheure Blöcke fremdartiger krystallinischer Gesteine wurden da vom Eise herbeigetragen, und mit ihnen mischten sich die verschiedenartigsten anderen Gesteinsbruchstücke, die als Grundmoräne unter der Eisdecke der Gletscher weitgeschoben worden waren, und auf solche Weise zahlreiche parallel gerichtete Ritze erhalten hatten, wie sie auch an den Geschieben der Grundmoränen der heutigen Gletscher beobachtet werden können. Nur waren nach den Spuren, die sie hinterlassen haben, die damaligen Gletscher viel gewaltiger als unsere heutigen, ja selbst gewaltiger als jene Gletscher, welche zur Quartärzeit die Nordhemisphäre überzogen haben.

In der Nordhemisphäre blieb zur selben Zeit das Klima viel milder. Gletscher scheinen sich nur sehr ausnahmsweise gebildet zu haben; und nur an wenigen Stellen, so in England, sind schwache, noch nicht ganz sicher gestellte Spuren der Thätig-

keit des Eises nachgewiesen worden. Dagegen scheint Europa zu jener Zeit von ungeheuren Sturmfluten heimgesucht worden zu sein, wie die riesigen Konglomeratmassen, die damals in Europa abgelagert worden sind, andeuten dürften. *Unger* suchte schon in seinen „Geologischen Landschaften“ den Charakter der damaligen Zeit so darzustellen.

Es ist selbstverständlich, daß solch riesige klimatische Umwälzungen nicht ohne Einfluß auf die Vegetationsdecke der Erde bleiben konnten.

Wenden wir uns wieder nach der Südhemisphäre, so finden wir, daß über den Ablagerungen der Gletscherperiode sich wieder Kohlen-Schichten einstellen, welche aber an Mächtigkeit und Ausdehnung sich nicht mit den Kohlenschichten der vorhergehenden Carbonperiode messen können, sondern sich in dieser Beziehung an jene Ablagerungen von Kohlen anschließen, welche in verschiedenen späteren Abschnitten der Erdgeschichte an mannigfaltigen Stellen der Erdoberfläche gebildet worden sind. Für uns ist hier die Flora, welche jene Kohlenschichten beherbergen, das Wichtigste,

Das Auffallendste ist, daß die *Lepidodendren*, *Sigillarien* und *Calamiten*, welche in der Kohlenformation die Hauptmasse der Pflanzenformen ausmachten, hier gänzlich verschwunden sind. Dafür stellen sich in großen Mengen die echten Zapfenpalmen oder *Cycadeen* ein, deren Verwandte im Carbon gegenüber den vorher angeführten (Carbonen-) Formen sehr zurücktreten, aber auch so fremdartig gestaltet sind, daß sich über ihre Lebensgewohnheiten keine Vermutungen aufstellen lassen. Neben ihnen sind häufig *Coniferen* und *Farne*.

Cycadeen und *Coniferen* sind Pflanzen, welche die direkte Sonnenbestrahlung nicht fürchten, die *Farne* werden sich wohl in den Schatten der beiden ersteren zurückgezogen haben.

Wenden wir uns nach Europa, so haben wir im Perm noch die letzten Vertreter der *Lepidodendren*, *Sigillarien* und *Calamiten*, die an Menge bereits zurücktreten und allmählich ganz verschwinden. Hier ist keine so ausgedehnte Eisbedeckung eingetreten, um das plötzliche Erlöschen dieser Formen herbeizuführen, sondern sie starben in langsamem Tempo aus. Daneben nehmen die *Coniferen* mehr und mehr überhand, und die Stämme derselben sind oft in ungeheuren Massen erhalten worden, ohne in Kohle verwandelt zu werden, sondern in verkieseltem Zustande. Ich brauche nur an den sogenannten versteinerten Wald im nördlichen Böhmen zu erinnern, wo die Strünke solch abgebrochener

Nadelholz-Stämme das einstige Vorhandensein eines ganzen Waldes erkennen lassen. So verschwinden allmählich auch hier jene Pflanzen, von denen wir mit einiger Wahrscheinlichkeit voraussetzen können, daß sie direkte Sonnenbestrahlung nicht sonderlich liebten, und machen großen *Coniferen*-Wäldern Platz, welche das direkte Sonnenlicht nicht scheuen.

Die Tierwelt des Perm stimmt noch vollständig überein mit jener des Carbon, nur wachsen die *Stegocephalen*-Amphibien allmählich zu größeren und bedeutenderen Formen heran, die im allgemeinen nur mehr sehr geringe Ähnlichkeit mit unsern Salamandern zeigen, und die Reptilien fangen an, in ihren ersten Vertretern zu erscheinen.

Im Schöpfungsberichte finden wir in Vers 14 das Erscheinen der Gestirne verzeichnet: Es werden Leuchten an der Veste des Himmels, die da scheiden zwischen dem Tag und zwischen der Nacht, und sie seien zu Zeichen und zu Zeiten und zu Tagen und zu Jahren. Sie sollen leuchten am Firmamente des Himmels und Licht machen die Erde.

Es sind dies wieder Vorgänge, die von der Geologie nicht direkt festgestellt werden können; und mittels Schlüssen kann man nur wenig über diese Dinge ermitteln.

Schon oben haben wir gesehen, daß während der Carbonzeit aus einer fast ununterbrochenen Wolkenhülle endlose Regengüsse hinabgestürzt sein müssen. Dieselben werden sich noch vermehrt haben, als in der Südhemisphäre die Eiszeit sich geltend machte, und die Konglomeratmassen der Nordhemisphäre lassen auch auf ungeheure Flutungen in den dortigen Gegenden schließen; ob aber diese klimatischen und Witterungs-Verhältnisse gerade ein endgiltiges Zerreißen der Wolkenmassen bewirkten, so daß von jetzt ab Sonne, Mond und Sterne unverhüllt am Himmelsgewölbe erschienen, können wir nicht mit absoluter Bestimmtheit beurteilen. Aus dem biblischen Texte ist aber zu entnehmen, daß durch Vers 14 angedeutet werden soll, daß nun die Gestirne in einer Weise hervortreten, daß an ihnen Beobachtungen betreffs ihrer Bewegungen gemacht werden können, also in derselben Weise, wie wir sie jetzt beobachten können. Das schließt aber nicht aus, daß bereits zur Carbonzeit einzelne flüchtige Sonnenblicke hie und da die Wolken durchbrechen konnten, so daß also auch zu jener Zeit die Wirkung der Sonne nicht absolut ausgeschlossen war. Die Pflanzendecke der Permzeit weicht allmählich so sehr von der Pflanzendecke der Carbonzeit

ab, daß wir allerdings einen großen klimatischen Umschwung voraussetzen dürfen, und das Vorherrschen der *Cycadeen* und *Coniferen* im Perm läßt auch auf eine stärkere Sonnenbestrahlung schließen, als man zur Carbonzeit annehmen kann; allein ob diese Veränderungen gerade speziell in dem Hervortreten der Sonne aus dem Gewölk ihren Grund haben, das zu beurteilen ist für den Geologen ganz ungemein schwer. Der Schöpfungsbericht liefert aber vielleicht den Schlüssel für das richtige Verständnis der zu dieser Zeit sich geltend machenden Vorgänge, welche höchst auffallende und tiefgreifende Veränderungen in der organischen Welt veranlaßten.

Mit dem Perm schließt für den Geologen die paläozoische Ära ab. An der oberen Grenze des Perm gegen die Trias, der ältesten Abteilung der mesozoischen Ära, ist der größte Umschwung in den organischen Wesen innerhalb der gesamten Schichtenfolge, aus der die Erdkruste zusammengesetzt ist, zu verzeichnen. Erst in der allerjüngsten Zeit ist es gelungen, Übergänge von der paläozoischen zur mesozoischen Zeit in sehr beschränkter Verbreitung nachzuweisen.

Auch im Schöpfungsbericht ist mit Vers 20 ein großer Umschwung zu erkennen. Bis dahin ist immer die Gesamtheit der Erde in Betracht gezogen worden, während von hier an nur noch das Festland berücksichtigt wird. Die Erwähnung der Vögel in einem Atem mit den Geschöpfen des Wassers leitet in dieser Beziehung sicher. Mit dem Ausdruck „Wasser“ können hier nur Binnen-Gewässer gemeint sein, denn jedem Reisenden auf hoher See ist es bekannt, daß man erst mit der Annäherung an das Festland Vögel in größerer Anzahl zu sehen bekommt. Die große Masse der Wassertiere der Ozeane ist am Schluß der poläozoischen Zeit auch schon in solcher Mannigfaltigkeit und solch fortgeschrittener Entwicklung vorhanden, daß dieselben einer besonderen Erwähnung kaum noch bedürfen.

Wenden wir uns speciell dem Bibeltex te zu, so haben wir in Vers 20: Hervorbringen mögen die Wasser Gewimme lebendiger Wesen, und Fluggetier möge flattern über der Erde an der Vorderseite der Himmelsveste.

Die Bewohner des Wassers, welche der Verfasser des Schöpfungsberichtes hier im Auge hat, sind sehr schwer zu umgrenzen. Wie es scheint, sind hier namentlich jene Tiere gemeint, welche sich lebhaft bewegen, also zunächst wohl Fische, obwohl diese nicht ausdrücklich genannt werden. Wenn sich diese Worte auf die Fische beziehen, so kann hier nur von Süßwasserfischen

die Rede sein, denn Fische überhaupt sind schon seit dem Devon vorhanden. Ohne Zweifel sind unter diesen Tieren aber namentlich auch die Krokodile mit einbegriffen, welche den Israeliten von Ägypten her sehr wohl bekannt waren.

Dieses müssen wir festhalten, wenn wir uns dem folgenden Verse 21 zuwenden: Und Gott schuf die großen Ungeheuer und allerlei Seelen, die lebendigen, die sich regenden etc.

Es ist unsinnig, dieses Wort „Ungeheuer“ mit „Wal“ zu übersetzen, denn erstens ist es sehr unsicher, ob den Israeliten, welche kein seefahrendes Volk waren, zu jener Zeit bereits Wale bekannt waren; zweitens paßt der Wal als Säugetier in keiner Beziehung hierher, drittens giebt es viele andere Ungeheuer, welche der Zeit nach hier vollständig am Platze sind, die aber allerdings erst in der neuesten Zeit bekannt geworden sind.

Die Ungeheuer, welche hier in Betracht kommen und von denen die auffallendsten in den Jura- und Kreide-Ablagerungen Amerikas aufgefunden worden sind, erweisen sich als die nächsten Verwandten der Krokodile und haben sich sicher, ebenso wie diese, in der Nähe des Wassers aufgehalten, so daß der Verfasser des Schöpfungsberichtes wohl berechtigt war, sie als Wassertiere zu bezeichnen. Die größten davon erreichen eine Länge von gegen 40 m und haben den Namen *Atlantosaurus* erhalten. Andere, kleinere, die auf zwei Beinen marschierten, tragen den Namen *Iguanodon* und finden sich stellenweise auch häufig in Europa. Sie erreichten eine Höhe bis zu 10 m. Noch andere, welche immerhin noch die beträchtliche Länge von etwa 8 m erreichten, waren mit furchtbaren Stacheln und Hörnern bewehrt, wobei sie aber dann noch sehr häufig einen Vogelschnabel trugen, so daß das Ungeheuer, wie die menschliche Phantasie sich dasselbe gewöhnlich vorstellt, hier seine wirkliche Verkörperung fand.

Die mesozoische Ära nun, in welcher wir all diese Tiere, die ich oben als Beispiele angeführt habe, antreffen, ist von unten bis oben mit solchen Ungeheuern ausgestattet.

Da haben wir in der unteren Abteilung, der Trias, die letzten Überreste jener Amphibien, die bereits in der Kohlenformation in kleinen, unscheinbaren Formen aufgetaucht waren, sich jetzt aber auch zu furchtbaren Ungeheuern herausgestaltet hatten, jene riesigen *Labyrinthodonten*, welche teilweise die Gestalt von Fröschen nachahmten. Daneben entwickelten sich auch die eigentlichen Reptilien zu mehr und mehr auffallenden Gestalten, so die Gattung *Nothosaurus*, deren Angehörige mindestens 3 m lang wurden und einen langen, schlangenartigen Hals besaßen.

In der Karoo-Formation Südafrikas, welche ebenfalls der Trias zugezählt wird, sind die Reptilien schon in auffallenden und großen Formen vorhanden, welche sich durch übermäßige Plumpheit auszeichnen (*Pareiosaurus* $2\frac{1}{2}$ m lang), oder furchtbare Raubtiere gewesen zu sein scheinen (*Dicynodon*, ungefähr von der Größe eines Löwen). Man hält diese Tiere für jene Gruppe von Reptilien, welche die Vorläufer der Säugetiere gebildet haben.

Im Jura sind es vor allem die Gattungen *Ichthyosaurus* und *Plesiosaurus*, die erwähnt zu werden verdienen, da sie seit langem bekannt sind und in Europa eine weite Verbreitung besitzen. Einzelne Tiere dieser Gruppe haben auch ziemlich bedeutende Dimensionen besessen, so *Ichthyosaurus trigonodon*, dessen Schädel allein Manneslänge erreicht.

Noch viel größere hierher gehörige Tiere finden sich aber in jurassischen Ablagerungen Amerikas. Hier ist die größte Form der bereits erwähnte *Atlantosaurus*, der eine Länge von 40 m erreicht, und dessen Schenkelknochen allein eine Länge von über 2 m besitzt, bei einer Dicke von über $\frac{1}{2}$ m. Ihm zunächst stehen die Gattungen *Brontosaurus* und *Diplodocus* mit 16—17 m Länge. Auch *Morosaurus* erreicht eine ähnliche Größe. Die merkwürdigste Form, wenn auch nicht durch Größe, da ihre Länge nur etwa 10 m beträgt, aber durch ihre Erscheinung, ist *Stegosaurus*, mit verhältnismäßig sehr kleinem Kopf, kurzen Vorder- und sehr langen Hinter-Beinen, so daß das Tier die Kreuzgegend hoch erhoben trug, während der Kopf nahe am Boden sich bewegte. Das Merkwürdigste ist aber, daß die ganze Länge des Rückens mit einem gezackten Kamm von ungeheuren, senkrechtstehenden Knochenplatten versehen war, welche am Schwanz in ungeheure Stacheln übergingen. Obwohl dieses Tier an Größe ganz außerordentlich hinter *Atlantosaurus* zurücksteht, so ist es doch noch viel größer gewesen als der größte Elephant, ja selbst als das größte Mammut. Die Länge eines sehr großen indischen Elephanten beträgt etwa 3,5 m.

Die bisher erwähnten jurassischen Reptilien Amerikas waren alle Pflanzenfresser. Ihnen steht aber auch ein furchtbares Raubtier, der *Ceratosaurus*, der furchtbare Krallen und Fangzähne besitzt, gegenüber. Zu allem Überflusse trägt er auf der Nase noch ein riesiges Horn. Seine Länge betrug 6 m, eine Länge, welche die der größten Elephanten erreicht und selbst übertrifft.

In der oberen Abteilung der mesozoischen Schichtreihe sind die ungeheuren Reptilformen schon wieder in der Abnahme begriffen. In der unteren Kreide ist die Gattung *Iguanodon* stellen-

weise häufig. Es sind, wie erwähnt, Formen, welche aufrecht auf den Hinterbeinen einherschritten und 10 m Länge erreichten. Die Schnauze geht vorne in einen Vogelschnabel über, während rückwärts in den Kiefern Zähne sitzen. Eine der auffallendsten Reptilformen ist die Gattung *Triceratops*, welche in der mittleren Kreide Amerikas aufgefunden wurde, aber auch in den Gosauschichten der Umgegend von Wien vorkommt. Der Schädel ist sehr groß, über den Augen mit ein Paar riesigen Ochsenhörnern ausgestattet. Vorn auf der Nase sitzt noch ein drittes, einzelnes Horn. Die Spitze der Schnauze geht in einen Vogelschnabel über. Rückwärts breitet sich der Schädel in einen enormen Knochenfächer aus, der den Hals bedeckte. Der Rand des Fächers ist mit Stacheln besetzt. Die Größe des Tieres, das im übrigen einem Rhinoceros etwas gleicht, ist etwa 8 m, übertrifft also die Größe eines Rinoceros (etwa 4 m lang und 2 m hoch) beträchtlich.

In der oberen Kreide sind die *Phytonomorphen* zu erwähnen, welche furchtbare Raubtiere des Meeres waren und sehr bedeutende Dimensionen erreichten.

Die hier angeführten Formen sind alle nur als Beispiele herausgegriffen aus einer großen Menge von Arten und Gattungen, die bereits teilweise im ganzen Skelette bekannt sind, teilweise aber auch nur in unvollständigen Resten nachgewiesen werden konnten. Zum Beweise, welche Ungeheuer während der mesozoischen Zeit die Oberfläche der Erde bevölkerten, mag aber das Angeführte hinreichen.

Alle diese überaus großen und auffallenden Tierformen müssen jeden, der Kenntnis der ausgestorbenen Fauna erlangt, in hohem Grade merkwürdig erscheinen, und sie sind es natürlich, welche in dem Berichte über die damaligen Vorgänge an hervorragender Stelle Erwähnung finden müssen. Dies geschieht aber auch in der That in dem Schöpfungsberichte. Die Worte: „Und Gott schuf die großen Ungeheuer“ sind mit besonderer Emphase hervorgehoben, eben weil die einstige Existenz derartig entsetzlicher Ungeheuer eine höchst auffallende Thatsache darstellt.

Das besondere Hervorheben jener Ungeheuer aber ist auch ein Beweis dafür, daß der Verfasser des Schöpfungsberichtes die Entwicklungsgeschichte der Erde wahrhaftig im Bilde geschaut habe, und dabei diese Ungeheuer einen außerordentlichen Eindruck auf ihn gemacht haben.

Noch ein anderer, sehr auffallender Umstand ist hier zu erwähnen, und das ist der Bericht über die Erschaffung der Vögel. Schon zur Carbon- und Perm-Zeit hatten zahlreiche kleine, sala-

manderartige Tiere, die sich wahrscheinlich meist an dunklen Orten verborgen hielten, die Erdoberfläche bevölkert, ohne daß sie im Schöpfungsberichte Erwähnung finden. Die Aufmerksamkeit des Beobachters war damals auf andere Dinge gerichtet, so daß er diesem im Dunkeln verborgenen Tierleben keine Berücksichtigung schenken konnte. Die Vögel aber, respektive die größeren Flugierte, werden augenblicklich erwähnt, so wie sie auf der Erde auftreten. Diese Flugierte waren zuerst *Pterodactylen*, deren Vorhandensein wir vom Lias an zu konstatieren vermögen, später wirkliche Vögel, von denen der älteste im lithographischen Schiefer des oberen Jura aufgefunden wurde. Die Vögel, welche sich frei in der Luft bewegen, konnten einem Beobachter gleich bei ihrem ersten Auftreten nicht entgehen. So werden denn die Vögel erwähnt, sobald sie erscheinen, während die anderen Tierformen erst Erwähnung finden, nachdem sie eine gewisse Größe und auffallende Erscheinung erlangt haben.

Diese beiden Umstände, die besondere Hervorhebung der großen Ungeheuer und die gleichzeitige Erwähnung des ersten Auftretens der Vögel, veranlassen mich in erster Linie zu der Annahme, daß der Verfasser des Schöpfungsberichtes die Vorgänge im Bilde geschaut habe, und es ihm bis zu einem gewissen Grade überlassen blieb, aus dem Geschauten das hervorzuheben, was ihm als das Auffallendste erschien.

Ob unter den lebendigen Seelen, die das Wasser hervorbringt auch Fische an dieser Stelle gemeint sind, ist wohl kaum möglich, mit Sicherheit festzustellen. Wären wirklich Fische auch gemeint, so könnte sich diese Stelle nur darauf beziehen, daß zu jener Zeit sich diese Tiere aus dem salzigen auch in die süßen Gewässer verbreiteten. Dieser Umstand ist aber vom Standpunkte der Paläontologen sehr schwer festzustellen, da ganz spezielle Merkmale, wodurch sich die Fische des Salzwassers von denen der süßen Gewässer unterscheiden, nicht vorhanden sind.

Wenn endlich in Vers 22 in der Segensformel gesagt wird: Füllet die Wasser des Meeres, so ist auch das nicht entscheidend, da es ja wohl bekannt ist, daß die Israeliten zwischen salzigen und süßen Gewässern keine scharfen Unterschiede gemacht haben. Hieß ja doch der Süßwassersee vor Genesareth auch das Galiläische Meer. Außerdem sind die letzten Vertreter der „großen Ungeheuer“, die *Phytonomorphen*, auch wirklich Bewohner des offenen Meeres gewesen.

Daß endlich der Vers 24: Gott sprach weiter: die Erde bringe hervor lebendige Wesen nach ihrer Art, Vieh und

Gewürme und die Tiere der Erde nach ihren Arten, sich durchaus auf die Säugetiere beziehe, kann wohl schwer bezweifelt werden. Da nun die Säugetiere erst in der tertiären Zeit in der Geschichte der Erde eine bedeutendere Rolle spielen, so ist es vor allen Dingen diese Periode, welche hier in Betracht kommt.

Freilich beginnen die Säugetiere schon viel früher auf der Erde zu erscheinen, und bereits in der oberen Trias hat man die ältesten Reste von Säugetieren nachgewiesen; im Jura sind sie schon ziemlich häufig, während sie in der Kreide wieder seltener werden. Die in diesen ältern Schichten auftretenden Formen sind aber alle sehr klein, etwa von der Größe der Ratten, und uns noch sehr unvollständig bekannt, so daß wir nicht einmal genau wissen, ob sie mehr den Beuteltieren, oder mehr den *Monotremen* angereicht werden müssen.

Mit dem Beginn der tertiären Epoche aber entfalten sich die Säugetiere plötzlich in ganz überraschender Weise, und bald stellen sich auch große und auffallende Formen ein, welche auch einem weniger zoologisch gebildeten Beobachter nicht entgehen konnten.

Welche Unterschiede innerhalb dieser Tierklasse von dem Verfasser des Schöpfungsberichtes gemacht wurden, ist fast unmöglich, heute noch festzustellen. Nach *Delitzsch* werden drei Klassen von Landtieren unterschieden: 1. die schwerfälligen, wahrscheinlich die Haustiere, Rinder; 2. die zappelnden, was gewöhnlich mit „Gewürm“ oder „Kriechtieren“ übersetzt wird, das aber ebenso gut auch Mäuse oder derartiges bedeuten könnte; 3. das regsamste Tierleben, das Wild etc.

Zweifelhaft ist hier nur die Gruppe 2; ich selbst kann aber nicht beurteilen, ob die Übersetzung „Mäuse“ zulässig ist.

In Vers 25 wird dann das Ganze rekapituliert: Und es wachte Elohim das Wild der Erde je nach dessen Art und das Vieh nach dessen Art und alle Kriechtiere der Erde je nach deren Art und es sah Elohim, daß es gut.

In diesem letzten Verse kann möglicher Weise noch alles mit eingeschlossen sein, was an lebenden Wesen auf der Erde existiert, und es würde dann hier nochmals bezeugt, daß alles, was auf der Erde lebt, dem Machtworte Gottes seine Entstehung verdankt.

Damit haben wir die Schöpfungsgeschichte bis zu dem Erscheinen des Menschen verfolgt, allein es ist mir nicht möglich, mich auf dieses letztere Ereignis näher einzulassen, da die wissenschaftlichen Kenntnisse, welche wir von dem Erscheinen

des Menschen bis jetzt erworben haben, so außerordentlich lückenhaft sind, daß damit eigentlich gar nichts anzufangen ist, und ich auf rein theoretische Erörterungen nicht weiter eingehen will. Es läßt sich aber von vornherein erwarten, daß wir in wissenschaftlicher Beziehung vom Menschen erst dann etwas erfahren werden, nachdem sich der Mensch schon über ein größeres Areal der Erdoberfläche ausgebreitet hatte, und schon zahlreiche Individuen ihren Tod gefunden hatten, von denen dann einzelne unter besonders günstigen Umständen unter Schutt und Erde oder Gestein begraben wurden, so daß Reste ihrer Skelette auf uns überliefert werden konnten.

Wenn wir nun nochmals rekapitulieren, welche geologischen Thatsachen für die Vergleichung mit den im Schöpfungsbericht dargestellten Vorgängen eine besondere Wichtigkeit haben, so finden wir das Folgende:

Die Entstehungsgeschichte der Himmelskörper, die Individualisierung des Erdkörpers, der Niederschlag der krystallinischen Gesteine, die Bildung der Cambrischen und Unter-Silurischen Schichten, all das hat stattgefunden, ehe das Licht bis an die Oberfläche der Erde durchdrang und die Oeane ihrer ganzen Ausdehnung nach zu durchleuchten vermochte, indem auch seichte Stellen des Meeres zu jener Zeit noch in tiefe Finsternis gehüllt waren.

Erst im Ober-Silur hat das Licht an der Erdoberfläche allgemein die Herrschaft erlangt. Trilobiten mit monströsen Augen und blinde Trilobiten-Formen verschwinden, und die Trilobiten erlangen allgemein Augen von normaler Größe mit sehr zierlicher Facettierung.

Im Devon sind vielleicht die ersten Spuren von atmosphärischen Niederschlägen in Form von Eindrücken von Regentropfen erhalten; doch sind hier die Anhaltspunkte außerordentlich unsicher und zweifelhaft.

Im Carbon ist die außerordentliche Entwicklung hervorzuheben, welche das Pflanzenreich aufzuweisen hat. Zugleich deuten die zahlreichen mächtigen Kohlenflötze auf ungeheure Sümpfe, die sich über den größten Teil der damaligen Kontinente erstreckten und sicher durch endlose Regengüsse hervorgerufen wurden. Pflanzen- und Tierwelt jener Zeit deutet in der Mehrzahl der Formen auf trübe, dämmerige Beleuchtung.

An der unteren Grenze des Perm stellt sich die sogenannte carbonische Eiszeit ein, die ungeheure klimatische Veränderungen hervorgerufen zu haben scheint. Die *Cycadeen* verbreiten sich aus der Südhemisphäre über die ganze Erde. Es sind dies wahre Sonnenpflanzen, welche trockene Klimate lieben. Zu ihnen gesellt sich ein starkes Vorherrschen der Nadelhölzer.

In der ganzen nun folgenden mesozoischen Periode ist die außerordentliche Entwicklung der „Großen Ungeheuer“ auffallend, deren Reste sich auf der ganzen Erde zerstreut vorfinden, und die fast schon in allen Weltheilen nachgewiesen worden sind.

Die kainozoische Periode endlich ist durch die Entwicklung zahlreicher Säugetier-Formen ausgezeichnet; diese gehen dem Erscheinen des Menschen unmittelbar voraus.

Wenn wir nun diese Thatsachen mit den Angaben des Schöpfungsberichtes vergleichen, so würden jene Vorgänge, welche vor dem Erscheinen des Lichtes sich abspielten, den ersten zwei Versen dieses Berichtes entsprechen. Von besonderem Gewichte ist hier Vers 2: Finsternis war über dem Abgrund, und der Geist Gottes schwebte (brütend) über den Gewässern. Mit dem Erscheinen des Lichtes beginnt dann das eigentliche Hexaëmeron.

Vers 3—5, welche das erste Tagewerk umfassen, würden sich dann auf die Zeit des Ober-Silurs beziehen, wo man zum ersten Male eine normale Einwirkung des Lichtes auf die Organismen-Welt zu konstatieren imstande ist, nach der Entwicklung der Augenhüllen jener Organismen, welche in versteinertem Zustande erhaltbare Augen besitzen.

Vers 6—8, die dem zweiten Tagewerke entsprechen, würden sich dann auf die Entstehungszeit der devonischen Ablagerungen beziehen. Die Übereinstimmung zwischen den geologisch festgestellten Thatsachen und den Angaben des Schöpfungsberichtes ist indes hier außerordentlich gering. Der Grund hierfür ist wohl darin zu suchen, daß sich der Schöpfungsbericht ausschließlich mit meteorologischen Thatsachen beschäftigt, während die geologisch ermittelbaren Thatsachen nur solche sind, welche sich auf der Erdoberfläche, im Meere oder auf den wenig ausgedehnten Festländern abgespielt haben.

Vers 9—13 stellen das Werk des dritten Tages dar. Diese Verse können sich nur auf die Carbon-Schichten beziehen. Zunächst ist das außerordentliche Anwachsen der Kontinente, das in diesen Zeitraum fällt, sodann die dichte Pflanzendecke, mit der sich diese Kontinentalmassen überziehen, hervorzuheben, welche auch im Schöpfungsbericht in gleicher Weise angedeutet erscheinen.

Vers 14—19, die das Werk des vierten Tages umfassen, beschäftigen sich wieder ausschließlich mit Vorgängen am Himmelsgewölbe, welche unmöglich direkt geologisch nachgewiesen werden können. Dennoch sind auf der Erdoberfläche Thatsachen und Vorgänge geologisch nachweisbar, welche die im Schöpfungsbericht gemachten Angaben wenigstens einigermaßen zu erklären im stande sein dürften.

Wir haben am Ende der Carbon-Zeit und zu Anfang des Perm die sog. carbone Eiszeit, welche ungeheure klimatische Veränderungen andeutet. Zu gleicher Zeit beginnt die gesamte Flora der Erdoberfläche sich vollständig umzugestalten, und statt der früher vorherrschenden Schattenpflanzen beginnen sich Pflanzen zu verbreiten, welche die direkte Sonnenbestrahlung nicht scheuen.

Die zuerst angeführten Vorgänge mögen vielleicht dazu geführt haben, daß zunächst durch die eintretende Kälte die Wolkenmassen zerrissen wurden und dann die Gestirne, voran die Sonne, unverschleiert am Himmelsgewölbe erschienen.

Jedenfalls deuten alle geologisch ermittelbaren Thatsachen darauf hin, daß zu Ende der paläozoischen Zeit ungeheure Umwälzungen sich auf der Erdoberfläche einstellten.

Vers 20—23 behandeln die Vorgänge des fünften Tages. Hier wird offenbar ein besonderes Gewicht auf die „Großen Ungeheuer“ gelegt, denn ihnen wird das Wort „schuf“ vorausgeschickt. Von Fischen ist hier eigentlich gar nicht die Rede, sondern nur von kriechenden Tieren und von Geflügel. Die ersteren werden mit dem Wasser, das letztere mit der Luft (dem Himmelsgewölbe) in Zusammenhang gebracht.

Was unter „kriechenden Tieren“ gemeint sei, ist heute sehr schwer festzustellen, da man nicht sagen kann, was zur Zeit der Abfassung des Schöpfungsberichtes unter jenem Ausdrücke verstanden wurde. Auf desto festerem Grunde aber steht man in Bezug auf die Erwähnung der „Großen Ungeheuer“, und ich habe im vorgehenden eingehender dargelegt, was man heute über diese großen Ungeheuer weiß.

Ebenso sicher orientiert ist man mit Bezug auf die Erklärung des Wortes Geflügel.

Es ist nun ein Umstand, der sehr schwer ins Gewicht fällt, daß beide Kategorien von Geschöpfen, die großen Ungeheuer und die Vögel, gleichzeitig in der mesozoischen Periode auftreten und auch im Schöpfungsbericht gleichzeitig genannt werden.

Es scheint also die Gesamtheit der mesozoischen Ablagerungen in diese Verse 20—23 einbezogen werden zu müssen.

Vers 24—25 endlich, welche den Beginn des sechsten Tageswerkes behandeln, können nur auf jene Zeit der Erdgeschichte bezogen werden, in welcher die Säugetiere eine hervorragende Rolle zu spielen beginnen.

Daß die kainozoischen Bildungen hier ausschließlich in Betracht kommen können, unterliegt wohl nicht dem geringsten Zweifel, besonders, da sich an diese Ablagerungen unmittelbar jene Bildungen anschließen, in denen die ersten Spuren des Menschengeschlechtes nachgewiesen werden konnten. Auch im Schöpfungsbericht schließt sich die Schöpfung des Menschen unmittelbar an die Schöpfung der Säugetiere an.

Aus diesen Zusammenstellungen geht ein derartig überraschender Parallelismus zwischen den geologisch festgestellten Thatsachen und den Angaben des Schöpfungsberichtes hervor, daß ein solcher kaum schlagender gedacht werden kann.

Nur der Ausdruck „Tag“ erfordert noch einige Worte der Erläuterung. Es wird jetzt von der Exegese allgemein angenommen, daß das Wort „Tag“ im Schöpfungsberichte einen größeren Zeitabschnitt bedeute, und deshalb nicht in striktester und engster Bedeutung aufgefaßt werden dürfe. Nach den obigen Ausführungen hätten wir

den I.	Tag	gleich	zu	setzen	den	ober-silurischen	Bildungen,
„ II.	„	„	„	„	„	devonischen	„
„ III.	„	„	„	„	„	carbonischen	„
„ IV.	„	„	„	„	„	permischen	„
„ V.	„	„	„	„	„	der mesozoischen Ära	
„ VI.	„	„	„	„	„	kainozoischen	„

Nach dieser Tabelle scheint es, daß die einzelnen Zeitabschnitte, auf welche sich die einzelnen Tage beziehen, eigentlich sehr verschiedene Zeiträume umfassen würden. Die letzten beiden Tage namentlich scheinen von ganz besonders langer Dauer gewesen zu sein, da sie eine ganze geologische Ära umfassen, während die übrigen vier Tage nur einzelne Unterabteilungen der paläozoischen Ära, und innerhalb dieser nur wieder Abschnitte von einzelnen Perioden umfassen. Der 3. und 4. Tag gehören in die Carbon-Periode; der 1. und 2. nehmen einen Teil der Grauwacken-Periode ein.

Es ist indes nicht möglich, in dieser Beziehung eine ganz bestimmte Äußerung zu machen, denn die Geologie kann zwar das relative Alter der einzelnen Zeitabschnitte mit voller Bestimmtheit angeben, kann mit Sicherheit feststellen, ob eine be-

stimmte Ablagerung jünger oder älter sei als eine andere, allein die absolute Zeitdauer, welche zur Bildung einer Ablagerung erforderlich gewesen, kann die Geologie durchaus nicht feststellen, so lange nicht astronomische Anhaltspunkte hierfür gefunden sein werden. Man kann da über das Wort „es scheint“ unmöglich hinauskommen.

Es ist aber immerhin bemerkenswert, daß die folgenden Tage des Schöpfungsberichtes doch annähernd mit gewissen Abschnitten in der Geschichte der Erde zusammenfallen, welche auf ganz unabhängigem Wege durch die Geologie festgestellt worden sind.

Daraus folgt aber mit Sicherheit, daß das Wort „Tag“ im Schöpfungsbericht nicht in demselben Sinne gebraucht sein kann, in welchem wir es heute benutzen, sondern daß mit diesem Worte Perioden von längerer Dauer gemeint sein müssen. Jedenfalls hat es zunächst den symbolischen Sinn, das Schöpfungswerk mit der heiligen Woche in Übereinstimmung zu setzen, die Heiligkeit der Wocheneinteilung selbst hervortreten zu lassen.

Wenn uns die Thatsachen der Entwicklungsgeschichte der Erde in dem Schöpfungsberichte auch gewissermaßen verschleiert entgegneten, und es erst der Geologie bedurfte, um die Angaben des Schöpfungsberichtes in ihren wahren Werte würdigen zu können, so ist die Thatsache, daß einige Jahrtausende ehe das Studium der Geologie nur in Angriff genommen werden konnte, bereits Aufzeichnungen über die Entwicklungsgeschichte der Erde niedergeschrieben wurden, welche ihrem innersten Kerne nach mit den von der Geologie mit so vieler Mühe festgestellten Vorgängen vollständig übereinzustimmen scheinen, eine derartig überwältigende, daß sie das Begriffsvermögen eines gewöhnlichen Menschen beinahe übersteigt; besonders da es sich hier um Vorgänge handelt, die sich abspielten, ehe der Mensch auf der Erde erschien, so daß eine historische Überlieferung absolut ausgeschlossen erscheint.

Wenn man auch mit den neueren Bibelforschern annähme, daß die ersten Kapitel der Genesis nicht von *Moses* verfaßt worden seien, sondern erst aus der Zeit der Könige stammen, so wird dadurch die Thatsache selbst nicht weniger staunenerregend; denn es ist wohl kaum anzunehmen, daß in dem Zeitraume zwischen *Moses* und den israelitischen Königen die naturwissenschaftlichen Studien in Israel einen so großen Aufschwung genommen hätten, daß der Verfasser des Schöpfungsberichtes in

den Stand gesetzt worden wäre, auf rein naturgeschichtlichen Forschungen fußend seinen Bericht abzufassen.

Es drängt sich so unabweislich die Frage auf, auf welche Weise der Verfasser des Schöpfungsberichtes zur Kenntnis von Thatsachen gelangt sein könne, welche von der Geologie erst im Verlaufe unendlicher Mühen und Studien ermittelt worden sind und die heute als feststehend angesehen werden dürfen.

Es ist nicht wahrscheinlich, daß, so weit die Ägypter in jener längst vergangenen Zeit auch in gewissen Zweigen der Wissenschaft vorgeschritten sein mochten, sie wirklich auch bereits in gewissen geologischen Fragen zu definitiven Lösungen gelangt sein sollten. Wenn aber die Israeliten ihre Kenntnisse nicht von den Ägyptern erlangen konnten, so ist es auch nicht wahrscheinlich, daß sie vielleicht aus anderen auswärtigen Quellen geschöpft hätten, denn es ist zweifelhaft, ob Assyrer und Babylonier ihnen in dieser Beziehung besondere Belehrung hätten bieten können. Man braucht nur die Kosmogonien all dieser Völker, so weit sie uns bekannt sind, in Betracht zu ziehen, um mit Sicherheit festzustellen, daß diese mit ihren Kenntnissen über die Entstehung der Welt weit hinter den Anschauungen der Israeliten zurückstanden.

Überhaupt ist es ja im höchsten Grade unwahrscheinlich, daß man im Altertum durch induktive Methode schon zu solchen Resultaten gekommen sei, da man sich zu jener Zeit ja hauptsächlich spekulierend und nicht forschend verhielt.

Es muß also wohl ein anderer Weg gewesen sein, auf welchem der Verfasser des Schöpfungsberichtes Kenntnis von jenen Vorgängen, wie sie bei der Entstehung und Entwicklung des Erdkörpers tatsächlich sich einstellten, erhielt. Ich muß da auf jene auffallende Thatsache hinweisen, die *Clemens Brentano* von der *Katharina Emmerich* berichtet. Jene arme Nonne von Dülmen hatte gewiß keine Vorstellung von einem Mammut, und dennoch sah sie eine ganze Heerde solcher Tiere, als sie, ohne davon unterrichtet zu sein, ein winziges Stückchen eines Mammutzahnes in die Hand gegeben erhielt. So mag auch der Verfasser des Schöpfungsberichtes die Vorgänge der Schöpfung geschaut haben, vermöge einer gewissen Kraft, welche in der menschlichen Seele schlummert, die uns noch nicht näher bekannt ist und die nur selten und unter besonderen Umständen in Wirksamkeit tritt. Je mehr wir uns in unseren Forschungen der Erkenntnis des Unsichtbaren nähern, desto überraschender werden die Thatsachen, die auf solche Weise zu unserer Kenntnis ge-

langen, und so werden wir vielleicht mit der Zeit auch noch jene Vorgänge verstehen lernen, welche den Menschen mit höheren Potenzen in Verbindung zu setzen imtsande sind.

Einstweilen haben wir für Vorgänge, wie sie den Verfasser des Schöpfungsberichtes in den Stand setzten, die Thatsachen in der Entwicklungsgeschichte der Erde seinem Verständnisse entsprechend richtig zu erkennen, kein anderes Wort als — Offenbarung.

Unter allen Umständen erscheint der biblische Schöpfungsbericht als eine litterarische Leistung, welche eine ganz exceptionelle Stellung einnimmt, und man kann nicht umhin, einem Volke Bewunderung zu zollen, das seit dem frühesten Aufdämmern der menschlichen Kultur eine derartig hohe geistige Stellung eingenommen hat, um solche litterarische Produkte zu Tage zu fördern.

Nicht nur, daß der Schöpfungsbericht derartig abgefaßt ist, daß er seit Jahrtausenden das jugendliche Gemüt nicht nur der einzelnen Individuen, sondern auch der in der Kindheit stehenden Völker befriedigt und ihnen die Erkenntnis der höchsten Wahrheiten vermittelt, auch nach Jahrtausenden kann der Gelehrte nicht umhin, einzugestehen, daß der Schöpfungsbericht Angaben enthält, welche die mühevollsten Studien auf anderen Gebieten nur bestätigen können.

Eine größere und hervorragendere Leistung von längerer Dauer auf litterarischem Gebiete hat es wohl niemals gegeben.

