



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Jahreszahlen der Erdgeschichte

Lotze, Reinhold

Stuttgart, 1922

I. Zeitrechnung in Geschichte und Geologie. Relative und absolute Altersbestimmung. Prinzipien geologischer Zeitmesser.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-79199](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-79199)

I. Zeitrechnung in Geschichte und Geologie.

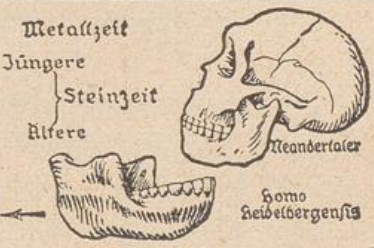







Geschichte und Geologie sind zwei Wissenschaften, die im Grunde genommen dieselbe Absicht haben: Sie wollen die Folge aller Ereignisse aufzählen, die über unsere Erde und ihre Bewohner weggegangen sind. An der Hand des Geschichtsforschers beginnen wir den Weg zurück in die Vergangenheit. Vom Heute ausgehend, führt er uns über die Jahrhunderte weg bis zurück zu jenen Tagen, da römische Legionen zum erstenmal den Boden unseres Landes betraten und mit blonden Germanen die Waffen kreuzten. Aber nur wenige Jahre vermag er uns über jene Zeit hinaus in die Vergangenheit unserer Heimat zurückzuführen. Drüben im Orient können wir uns seiner Führung noch länger überlassen, denn dort lebten hochkultivierte Völker, deren Überlieferungen in stolzen Baudenkmalern und geheimnisvollen Urkunden noch weitere vier Jahrtausende zurückreichen. Aber in den Wäldern Germaniens muß der Geschichtsforscher schon lange vorher seine Führerrolle an den Vertreter einer Tochterwissenschaft, der Vorgeschichte, abgeben, dem für seine Forschung keine schriftliche Urkunde, kein Lied und Heldenbuch mehr zur Verfügung stehen, der vielmehr aus Gräbern und dürftigen Kulturresten ein Bild jener vorgeschichtlichen Zeiten hervorzuzaubern versucht. Er berichtet uns von Pfahlbauern und Höhlenbewohnern, von Menschen, die mit einfachen, roh behauenen Feuersteinwaffen den Tieren der Wälder zu Leibe rückten und die noch Zeitgenossen einer ungeheuren Vereisung waren, die weite Teile der Erdoberfläche heimsuchte. Mit der Schilderung dieses rätselhaften Ereignisses geht aber die Führung in die Vergangenheit an den Geologen über, der nicht nur Menschheitsgeschichte, sondern Erdgeschichte schreibt, der vom Wechsel der Meere und Festländer erzählt, von Zeiten, da der Mensch noch nicht bestand, und fremdartige, heute ausgestorbene Lebewesen die Erde bevölkerten.

Um den Ablauf des Geschehens vergangener Zeiten handelt es sich also in Geschichte und in Geologie. Ihre Verwandtschaft beweisen beide schon dadurch, daß sie sich ein besonderes Verbindungsglied, die Vorgeschichte geschaffen haben, die je nachdem zur einen oder andern Seite hinneigt. Was die beiden Wissenschaften von-

einander trennt, das ist zunächst die einfache Tatsache, daß sie verschiedene Abschnitte der Vergangenheit bearbeiten; daraus folgen allerdings tiefgreifende Unterschiede im Inhalt des Geschehens, von dem sie berichten können, und in der Art der Methoden, die sie zur Erforschung der Vergangenheit anwenden müssen. Der Geschichtsforscher beschäftigt sich nur mit dem Menschen; das Mittel, um in die Vergangenheit einzudringen, ist ihm in erster Linie die schriftliche Überlieferung. Er umspannt mit seiner Wissenschaft zwar nur wenige Jahrtausende, aber auf Jahr und Tag vermag er die Ereignisse festzulegen, von denen er berichtet. Anders der Geologe: In unendlich ferne Vergangenheit muß er zurückgreifen, um die Geschichte unserer Erde zu schreiben. Seine Urkunden sind die Gesteine; aus ihrer Beschaffenheit liest er die Umstände ihrer Entstehung heraus, und mit den Lebewesen, deren Reste er in ihnen vorfindet, bevölkert er in seiner Phantasie Länder und Meere längst vergangener Zeiten. Die Schichten der Erdrinde faßt er zu großen Formationen zusammen. Ihre Aufeinanderlagerung von unten nach oben gibt ihm zugleich die zeitliche Reihenfolge ihrer Entstehung und damit die Geschichte der Erdoberfläche. Nach der Entwicklung des Lebens, die er in den einzelnen Formationen beobachtet, kommt er zur Aufstellung großer Perioden, die als Urzeit, Frühzeit, Altzeit, Mittelzeit und Neuzeit der Erdgeschichte bezeichnet werden können. So entstand schließlich die geologische Formationstafel auf Seite 7, die zugleich eine Geschichtstafel ist.*) In dieses Schema ordnet der Forscher die ganze Fülle der geologischen Ereignisse ein; er kann mit ihrer Hilfe das „geologische Alter“ der versteinerten Reste von Lebewesen bestimmen und das Nacheinander oder die Gleichzeitigkeit von Geschehnissen scharf zum Ausdruck bringen. Wenn von einer Muschel bekannt ist, daß sie den mittleren Schichten des braunen Jura angehört, so ist damit ihr Alter im Verhältnis zu allen Formationen und den in ihnen enthaltenen Lebewesen genau bestimmt. Über das Alter der Muschel in Jahren ist allerdings damit gar nichts ausgesagt, denn die geologische Altersbestimmung ist eine rein relative. Sie gibt von einem Ereignis an, daß es früher oder später gewesen sei als ein anderes; von der Zahl der Jahre, die zwischen beiden liegt oder die von jenem Zeitpunkt bis zur Gegenwart verstrichen ist, weiß sie nichts zu sagen. Die Geo-

*) Die Pfeile geben den genauen Zeitpunkt des angedeuteten geologischen Ereignisses an.

Geologische Formationstafel.

Neuzeit (Känozoikum)	Nacheiszeit (Alluvium)	<p>Metallzeit</p> <p>Jüngere Steinzeit</p> <p>Ältere Steinzeit</p>  <p>1. Auftreten des Menschen</p>
	Eiszeit (Diluvium)	<p>Wärm-Vereisung</p> <p>Riß-Vereisung</p> <p>Mindel-Vereisung</p> <p>Günz-Vereisung</p>
	Tertiär	<p>Pliozän</p> <p>Miozän</p> <p>Oligozän</p> <p>Eozän</p> <p>Paleozän</p> <p>Bildung der Alpen</p>  <p>Ausblühen des Säugetierstammes</p>
Mittelzeit (Mesozoikum)	Kreide	<p>obere Kreide</p> <p>untere Kreide</p>
	Jura	<p>weißer (Malm)</p> <p>brauner (Dogger)</p> <p>schwarzer (Lias)</p> <p>Blütezeit der Saurier</p> 
	Trias	<p>Keuper</p> <p>Muschelkalk</p> <p>Buntsandstein</p>
Altzeit (Paläozoikum)	Perm	<p>Zeichstein</p> <p>Rotliegendes</p> <p>Bildg. der Kalisalzlager Mitteldeutschl.</p> 
	Karbon	<p>oberes (produktiv.) K</p> <p>unt. K (Kohlenkalk)</p> <p>Bildung der Steinkohlen</p> 
	Devon	<p>Die ersten Fische</p> 
	Silur	<p>Die ersten wärlerb. organ-Reste</p> 
	Kambrium	<p>←</p> <p>Beginn des Lebens</p> 
Frühzeit (Eozoikum)	Präkambrium	<p>oberes</p> <p>mittleres</p> <p>unteres</p>
Urzeit (Archaikum)	Urgebirge (Gneise und kristalline Schiefer)	

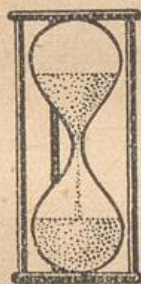
logie kennt wohl die Zeitfolge, aber nicht die Zeitdauer des Geschehens, von dem sie berichtet. Sie ist eine Geschichte ohne Jahreszahlen.

Das ist aber ein ganz empfindlicher Mangel. „Ohne die Bestimmung der Zeiträume bleibt jede Entwicklungswissenschaft oder geschichtliche Wissenschaft im Zustand äußerster Unvollkommenheit“ (Razet). Was würde die Menschheitsgeschichte ohne Jahreszahlen bedeuten? Sie könnte wohl noch die Folge der Ereignisse aufzählen, über die Zeitdauer geschichtlicher Entwicklungen vermöchte sie nichts mehr auszusagen. Damit würde jede Vergleichsmöglichkeit mit dem Geschehen der Gegenwart und zugleich jedes tiefere Verständnis verloren gehen. Es ist ein gewaltiger Unterschied in der Bewertung einer geschichtlichen Entwicklung, ob zu ihrem Ablauf zehn Jahre oder zehn Generationen nötig waren. Genau wie in der Menschheitsgeschichte ist es aber auch in der Geologie eine dringende Notwendigkeit, eine klare Vorstellung von der Größe der Zeiträume zu besitzen, in denen sich die Ereignisse abspielen. Von der bloßen relativen Altersbestimmung drängt es den Forscher ganz von selber weiter zur absoluten geologischen Zeitmessung. Es ist nicht nur müßige wissenschaftliche Neugier, wenn der Anfänger in der Geologie fragt, vor wieviel Jahren wohl das Muscheltier aus dem braunen Jura gelebt habe, das er in versteinertem Zustand am Straßenrand gefunden hat. In dieser Frage wird vielmehr der Wissenschaft ein überaus wichtiges Problem gestellt, dessen Lösung mit dem Geologen auch den Biologen und den Philosophen interessiert. Der Geologe möchte wissen, welche Zeiträume, Jahrtausende oder Jahrmillionen er seiner Geschichtschreibung zugrunde legen darf. Der Biologe wünscht eine Vorstellung davon zu gewinnen, mit welcher Geschwindigkeit die Stammesentwicklung der Lebewesen vor sich gegangen ist; für manche seiner Theorien spielt das Maß der verfügbaren Zeit eine entscheidende Rolle. Den Philosophen endlich beschäftigt die Frage, was für einen Abschnitt die Menschheitsentwicklung im Rahmen der ganzen Erdentwicklung einnimmt.

Ist es nun möglich, geologische Zeiträume nach bestimmten Zeiteinheiten zu messen, Jahreszahlen auch für die Erdgeschichte zu gewinnen? Was wir dazu brauchen, ist einfach zu sagen: Es sind geologische Zeitmesser, geologische Uhren. Wir werden sehen, daß sie uns von der Wissenschaft zur Verfügung

gestellt werden können; wir werden sogar finden, daß sie auf dieselbe Weise ihre Aufgabe erfüllen wie unsere allbekanntesten Zeitmesser.

Die Uhren des Altertums und des Mittelalters waren fast ausschließlich Wasseruhren. Aus der Menge des aus einem Gefäß ausgeflossenen Wassers schloß man, wieviel Zeit „verflossen“ sei, und die mechanische Kunstfertigkeit der Griechen und späterhin der Araber schuf nach diesem Prinzip wahre Kunstwerke der Mechanik: Wasseruhren, die mit Glockenschlägen die Zeit kündeten, oder bei denen künstliche Figuren an einem Zifferblatt die Stunde wiesen.



1. Prinzip der Sand-
od. Wasseruhr



2. Prinzip d. Pendeluhr



3. Prinzip der
Jahresringe
(Kombination
von Prinzip 1 u. 2)

Abb. 1. Prinzipien geologischer Zeitmessung.

Noch weit herein in die Neuzeit waren Wasseruhren die gebräuchlichsten Zeitmesser, und von der Sanduhr, bei der eine bestimmte Menge Sand durch die enge Öffnung des Stundenglases läuft, haben sich sogar kümmerliche Überreste bis in unsere Zeit gerettet: die Eieruhr der Hausfrau und die kleine Sanduhr neben dem Telefon, welche die Gesprächsdauer erkennen läßt. Das Prinzip von Wasser- und Sanduhr ist folgendes: Man weiß, wieviel Wasser oder Sand in der Zeiteinheit aus einem höher gelegenen Gefäß in ein tieferes abfließen kann und schließt aus der Menge des Abgeflossenen auf die Zeit, die dazu nötig war. Wir werden sehen, daß geologische Vorgänge des Abfließens und der Aufschüttung zur erdgeschichtlichen Zeitmessung dienen können.

Die Pendeluhren stellen eine zweite Art von Zeitmessern dar. Langsam, in immer gleichem Rhythmus, schwingt das Pendel unter der Einwirkung der Anziehungskraft der Erde hin und her. Damit es von der Reibung nicht zum Stillstand gebracht wird, erhält es im Innern des Werks bei jeder Schwingung einen neuen kleinen Anstoß. Wählt man ein Pendel von passender Länge, so kann man erreichen, daß es genau eine Sekunde zur Schwingung braucht; mit Hilfe sinnreicher Zahnradübertragung wird die Zahl seiner Schwingungen durch Zeiger zur Erscheinung gebracht. Die Bewegung dieser Zeiger bedeutet eigentlich nichts anderes als ein Abzählen der Pendelschwingungen unter Zusammenfassung von 60 und 60×60 Schwingungen zu größeren Einheiten.

Das Prinzip der Pendeluhr beruht also auf dem Abzählen einer Bewegung, die unter dem Einfluß der Schwerkraft periodisch erfolgt. Wir werden wunderbar geheimnisvolle Bewegungen unseres Weltkörpers kennen lernen, die ebenso durch die Schwerkraft hervorgerufen werden und die vielleicht als Grundlage geologischer Zeitmessung dienen können. Es fragt sich nur, wie solche zweifellos vorhandene Bewegungen abgezählt werden sollen. Für die kleine Periode des Jahres vermag schon jeder Baum diese Aufgabe zu lösen. Schneidet man einen Baumstamm quer durch, so zeigt sich das bekannte regelmäßige Bild der Jahresringe, an denen ohne weiteres das Alter des Baums in Jahren abgelesen werden kann; jeden Frühling bildet er eine weiche breite, jeden Herbst eine harte dünne Holzschicht. Wir werden auch geologische Jahresringe kennen lernen, die in der Art, wie sie dem Forscher Aufschluß über geologische Zeiträume geben, zwei Prinzipien der Zeitmessung vereinigen: Aufschüttung und Rhythmus.

Und nun soll der Versuch gewagt werden, mit Hilfe der Zeitmesser, die uns die Geologie kennen lehrt, die ungeheuren Zeiträume der Vergangenheit in Maß und Zahl zu fassen!

II. Geologische Zeitmessung durch Abtragung und Aufschüttung.

Wir versehen uns im Geist ins Ruhrrevier. Mit dem Förderkorb geht's tausend hinunter in die dunklen Tiefen eines Kohlenbergwerks. In dem Wirrsal unterirdischer Gänge arbeiten wir uns