

4-22 Radiometrische Methode nicht verifizierbar

Die geologische Zeitskala ist eine nicht verifizierte Zeitskala

Einleitung

Die Konstruktion der geologischen Zeitskala (aktuelle Version GTS2012)¹ erfolgt durch eine zeitlich-numerische Eichung der hochabstrahierten, zeit-relativen Internationalen Chronostratigraphischen Tabelle (Abb. 1, → 2-02).² Dabei werden radiometrische Altersbestimmungen an geologischen Objekten (z. B. Zirkonen) bekannten stratigraphischen Alters durchgeführt. Mit aktuell über 260 selektiv ausgewählten Isotopenaltern wird unter Anwendung verschiedener Interpolationsverfahren eine durchgängige quasi-lineare Zeitskala erstellt. Für das Phanerozoikum (Kambrium bis rezent) bspw. wird eine Dauer von 541 Millionen [radiometrischen] Jahren angegeben.

Vom Sinn der Bestimmung absoluter Zeiten in der Geologie

SIMON (1960, 462) beantwortet die Frage „vom Sinn der Bestimmung absoluter Zeiten in der Geologie“ wie folgt: Für die Gliederung des Phanerozoikums sei die absolute Zeitbestimmung im Gegensatz zum Präkambrium³ ohne Belang. Denn für diesen Abschnitt ab dem Kambrium werde die historische Ordnung nach Schichtenfolgen, ihren Strukturen und vor allem ihren Leitfossilien vollzogen. Demnach wäre das geologische Weltbild und seine praktisch-geologische Nutzung nicht anders, wenn Methoden der

absoluten Zeitbestimmung unbekannt wären. Zur Ordnung der Objekte und der ihnen bezeugten erdgeschichtlichen Ereignisse gehöre allerdings die Kenntnis der Größenordnung, in der sich die Ereignisse vollzogen haben; und da versage jede andere Methode. So hätten die Isotopen-Daten die Bedeutung, „das elastische und vor dem rückschauenden Blick zusammengeschrumpfte Band der erdgeschichtlichen Abläufe (...) auf die wahre Dauer zurückzudehnen und am Gerüst der Weltzeit zurechtgerückt festzuheften“ (SIMON 1948).

Keine Nebensächlichkeit – radiometrische Methode ist nicht verifizierbar

Zur Bestimmung der zeitlichen Größenordnung erdgeschichtlicher Ereignisse, so schreibt SIMON, versage jede andere Methode (s. o.). Das ist keine nebensächliche Aussage. Bereits einleitend, in seiner Diskussion voneinander abweichender radiometrischer Zeitskalen, macht er klar (S. 461): „Es sind keine anderen Methoden bekannt, die Dauer größerer Zeitabschnitte primär zu bestimmen.“⁴

HOLMES, der Chefarchitekt der geologischen Zeitskala, sagt im Kontext eines Vergleichs von Methoden (→ 4-21) bemerkenswert deutlich (1931, 454): „Die einzige Evidenz für lange Perioden, vorgegeben durch die Stoffe der Erde selbst, ist die [Methode, MK], die auf dem radioaktiven Zerfall basiert.“⁵

¹ Geologic Time Scale 2012, siehe GRADSTEIN et al. (2012).

² Zugriff zu den offiziellen Tabellen siehe unten unter Abschnitt „Links“.

³ „Für das Präkambrium ist die absolute Zeitbestimmung der Schlüssel zur Gliederung überhaupt“ (SIMON 1960, 462).

⁴ Das Zitat im Kontext, mit Bezug auf die Arbeiten von MARBLE (1950) und HOLMES (1959): „Die Zeitdauer z. B. des Silurs ist bei MARBLE und bei HOLMES übereinstimmend 40 Mill. Jahre, die Grenz-Daten weichen um 80 Mill. Jahre voneinander ab. Tatsächlich müssen wir unsere Aufmerksamkeit auf diese Grenz-Daten beschränken. Nur sie werden mit Hilfe radioaktiver Datum-Mineralien ermittelt; die Dauer der Formationen ergibt sich erst aus diesem Umweg. Es sind keine anderen Methoden bekannt, die Dauer größerer Zeitabschnitte primär zu bestimmen. Die Gesteinsdicken der

Formationen bieten kein Vergleichsmaß für die Ablagerungsdauer; denn Ablagerung vollzieht sich nicht zeitproportional“ (SIMON 1960, 461).

⁵ „It has been shown in the preceding sections that estimates of geological time can no longer be based on the Earth's thermal history, whatever hypothesis be adopted as best representing the cooling process. Every attempt so far made has been unsound in principle. The methods based on denudation and sedimentation are also unreliable except as applied to relatively short intervals. The only evidence for long periods given by the materials of the Earth itself is that based on radioactive disintegration. Like Hutton we can still find 'no trace of a beginning', for the oldest rocks have everywhere been made from preexisting and therefore still older materials, of which no other relics now survive“ (HOLMES 1931, 454).

Äonothem / Äon	Ärathem / Ära	System/ Periode	Serie/ Epoche	Numerisches Alter (Mra)
PHANEROZOIKUM	KÄNOZOIKUM	QUARTÄR	HOLOZÄN	0,0117
			PLEISTOZÄN	2,58
			PLIOZÄN	5,333
		NEOGEN	MIOZÄN	23,03
			OLIGOZÄN	33,9
		PALÄOGEN	EOZÄN	56,0
	PALÄOZÄN		66,0	
	KREIDE		OBERKREIDE	100,5
		UNTERKREIDE	~ 145,0	
	JURA	OBERJURA	163,5	
		MITTELJURA	174,1	
		UNTERJURA	201,3	
	TRIAS	OBERTRIAS	~ 237	
		MITTELTRIAS	247,2	
		UNTERTRIAS	251,902	
		LOPINGIUM	259,1	
	PERM	GUADALUPIUM	272,95	
		CISARALIUM	298,9	
		PENNSYLVANIUM	323,2	
	KARBON	MISSISSIPPIUM	358,9	
		DEVON	OBERDEVON	382,7
	MITTELDEVON		393,3	
	UNTERDEVON		419,2	
	SILUR	PRIDOLI	423,0	
		LUDLOW	427,4	
		WENLOCK	433,4	
		LLANDOVERY	443,8	
	ORDOVIZIUM	OBERORDOVIZIUM	458,4	
		MITTELORDOVIZIUM	470,0	
		UNTERORDOVIZIUM	485,4	
	KAMBRIUM	FURONGIUM	~ 497	
		SERIE 3	~ 509	
		SERIE 2	~ 521	
TERRENEVIUM		541,0		
PRÄKAMBRIUM ¹⁾	NEO-PROTEROZOIKUM	EDIACARIUM	~ 635	
		KRYOGENIUM	~ 720	
		TONIUM	1000	
Auslassung von Proterozoikum (Teile) und Archaikum				4000
HADAIKUM				~ 4600

Diese Aussagen zeigen unmissverständlich, dass die radiometrische Altersbestimmungsmethode durch keine andere Methode verifiziert (bestätigt) werden kann bzw. bisher verifiziert werden konnte.⁶ Demnach kann auch keine Aussage über die Gültigkeit der Ergebnisse getroffen werden. Die geologische Zeitskala ist eine nicht verifizierte Zeitskala.

Literatur

GRADSTEIN FM, OGG JG, SCHMITZ MD & OGG GM (Eds.) (2012) The Geologic Time Scale 2012. Volume 1/2, Oxford Amsterdam.

HARLAND WB, ARMSTRONG RL, COX AV, CRAIG LE, SMITH AG & SMITH DG (1989) A geologic time scale 1989. Cambridge.

HOLMES A (1931) Radioactivity and Geological Time. In: Physics of the Earth IV. The Age of the Earth. Bulletin of the National Research Council 80, 124-459.

HOLMES A (1959) A revised geological time-scale. Transactions of the Edinburgh Geological Society 17, 183-216.

KOTULLA M (2015) Sedimentfolgen und ihre Interpretation: Zyklusstratigraphie und das Milankovitch-Zyklus-Syndrom. W+W Special Paper G-15-1, Baiersbrunn.
https://www.wort-und-wissen.org/wp-content/uploads/g-15-1_zyklusstratigraphie_und_milankovitch-zyklen.pdf

MARBLE JP (1950) Report of the Committee on the Measurement of Geologic Time, 1949-1950. Washington, National Research Council.

SIMON W (1960) Geologische Zeitrechnung im Dilemma. Naturwiss. Rundschau 13 (12), 461-465.

Abb. 1 Internationale Chronostratigraphische Tabelle. Mit Zuweisung geschätzter numerischer Alter des GTS2012-Altersmodells in Millionen [radiometrischen] Jahren (Mra) ohne Unsicherheiten; rechte Spalte. Nach Version v2020/01 der Internationalen Stratigraphischen Kommission (ICS) mit teilweise aktualisierten Alterswerten. Deutsche Bezeichnungen nach STDK2012 (Stratigraphische Tabelle von Deutschland Kompakt). Grafik: F. MEYER.

⁶ Dieser Sachverhalt wird in aktuelleren Studien nicht mehr explizit herausgestellt. Dennoch kann festgehalten werden, dass die Autoren bzw. Konstrukteure der Geologischen Zeitskala von 1989 (GTS1989, HARLAND et al. 1989) und 2012 (GRADSTEIN et al. 2012) der radiometrischen Methode ein „Alleinstellungsmerkmal“ zuweisen. Von einer Verifizierung der radiometrischen

Methode durch eine andere unabhängige Methode ist keine Rede. GRADSTEIN et al. (2012, 16) weisen auf das Potential hin, dass über ein Orbitaltuning zyklischer Sedimentfolgen eine noch exaktere Eichung der geologischen Zeitskala möglich wäre: „Tuning cyclic sequences to orbital time scales (...) has the potential to be the most accurate calibration of the geologic time scale.“

→ und Blattnummer: Verweis auf andere Beiträge der Online-Loseblattsammlung.

Zur Ergänzung → 4-01, 4-03, 4-09, 4-10.

Links

Internationale Chronostratigraphische Tabelle (International Chronostratigraphic Chart) v2020/03 der Internationalen Stratigraphischen Kommission (International Commission on Stratigraphy); sowie ältere Versionen bis 2008:
<https://stratigraphy.org/chart>

Stratigraphische Tabellen von Deutschland: 2016 (STD 2016) und 2002 (STD 2002):
<http://www.stratigraphie.de/std/index.html>