

## 2-32 LYELLS Versuch einer Geochronologie

### Die Vorzeit wird zu 12 Zyklen á 20 Millionen Jahre konstruiert.

#### Ein später Versuch

Erst in der 10. Auflage seiner populären *Principles of Geology* (1867-68), über 30 Jahre nach deren Ersterscheinung (1830-33), unternimmt LYELL (1797-1875)<sup>1</sup> den Versuch, die aufgespannte Unermesslichkeit vergangener Zeit zu quantifizieren. Seine Schätzung für den Abschnitt Kambrium bis Gegenwart (Phanerozoikum) erfolgt quasi beiläufig auf den Seiten 310 und 311 des 2. Bandes.

#### Die Konstruktion

Die Berechnung bezieht sich auf die britische Tafel fossilführender Schichten (S. 139) mit den dort ausgewiesenen, abstrahierten geologischen Epochen und wird – wie eine Bedienungsanleitung – Schritt für Schritt vollzogen (ergänzend siehe Tab. 1 und Tab. 2):

1. Die Annahme, dass die Eiszeit 1 Million Jahre<sup>2</sup> angedauert habe. – Diese Annahme beruht auf einer Zuweisung, dass ein rückgerechnetes Exzentrizitätsmaximum<sup>3</sup> vor etwa 950.000 Jahren den Beginn der Eiszeit markiert (S. 291-300).
2. LYELLS ‚Beobachtung‘, dass sich die rezenten Muscheln („*marine testacea*“) der nördlichen Hemisphäre im Vergleich zu den Muscheln zum Zeitpunkt des Beginns der Eiszeit um 95% gleichen.
3. Die Folgerung aus (1) und (2), dass diese Veränderungsrate von 5% einer Periode von 1 Million Jahre gleichkommt.
4. Die Annahme, dass 1 Million Jahre der zwanzigste Teil einer kompletten Artenrevolution (organischen Revolution) entspricht. – Der Vorstellung organischer Revolutionen liegt die DARWIN’sche Entwicklungslehre („*the theory of development or transmutation of species*“) zugrunde, die, so LYELL, eine sehr langsame Veränderungsrate erforderte. Implizit weist LYELL jeder geologischen Epoche eine organische Revolution zu.
5. Die Annahmen, a) dass das Intervall vom Beginn des Eozäns bis zum Ende des Unteren Miozäns zwei organische Revolutionen umfasst und b) dass eine entsprechende Revolution für das Intervall Oberes Miozän bis rezent stattgefunden hat. Daraus folgernd, dass, auch wenn die Grenzen nicht ganz passen, für jede der drei Perioden Eozän, Miozän und Pliozän eine Dauer von 20 Millionen Jahre zu fordern ist.
6. Die Zuweisungen, dass Kreide, Jura und Trias im Vergleich zu den tertiären Epochen gleichwertig („*epochs of equal importance*“), gleich lang andauernd, sind.
7. Die Durchführung zweier Korrekturen, a) die beobachtete Lücke zwischen Kreide und Eozän, im Umfang einer organischen Revolution, und b) das Auffüllen des Perms um eine Lücke zwischen Perm und Trias zu einer Dauer von 20 Millionen Jahren.

---

<sup>1</sup> Mit seinen regelmäßig, neu aufgelegten Werken *Principles of Geology*, *Elements of Geology* (Studierausgabe für Studenten) und *Geological Evidences of the Antiquity of Man* sowie zahlreichen Vorlesungen und Vorträgen hatte LYELL zu Lebzeiten und hat er maßgeblich bis heute einen prägenden Einfluss darauf, wie in der Geologie die Vergangenheit zu deuten ist. Diese vorherrschende methodische Vorgehensweise, das regulative Prinzip des Uniformitarismus (Uniformität), ist aber fehlerbehaftet und irreleitend (→ 2-21, → 2-36).

<sup>2</sup> 1 Million Jahre = 1 geologische Periode (LYELLS „Einheit“), im Sinne einer Glazialen Periode. Nach TASCH (1977) schätzte Lyell 1852 für die Dauer des Karbons nahezu 24 geologische Perioden, also möglicherweise 24 Millionen Jahre; hier nun modifiziert zu 20 Millionen Jahre.

<sup>3</sup> Maß für die Abweichung einer Ellipse von der Kreisbahn, hier bezogen auf die elliptische Umlaufbahn der Erde um die Sonne. Die Umlaufbahn der Erde unterliegt leichten Schwankungen (Exzentrizität zwischen 0,06 und nahezu Null), die sich rechnerisch (bei Kenntnis aller Einflussgrößen) auf eine nahezu beliebig lange (theoretische) Vergangenheit zurückrechnen lassen. – Im uniformitarischen Entwurf der Zeit wurden (und werden) epochale Klimaschwankungen postuliert, deren Ursache zur Zeit LYELLS und erneut ab den 1970er-Jahren in den zuvor erwähnten Orbitalschwankungen (z. B. Milankovic-Zyklen) gesucht werden. Dabei liegt als weitere Annahme zugrunde, dass diese Schwankungen die Insolation (Sonneneinstrahlung) und damit das Klima auf der Erde maßgeblich steuerten und/oder beeinflussten.

Nr.	Fossilführende Schichten (Britische Gliederung)	Perioden	Dauer
1	Recent	Post-Tertiär	
2	Post-Pliocene		
3	Newer Pliocene	Pliozän	20 Mio. Jahre
4	Older Pliocene		
5	Upper Miocene	Miozän	20 Mio. Jahre
6	Lower Miocene		
7	Upper Eocene	Eozän	20 Mio. Jahre
8	Middle Eocene		
9	Lower Eocene		
	"Great Gap"	"große Lücke"	20 Mio. Jahre
10	Maestricht Beds	Kreide	20 Mio. Jahre
11	White Chalk		
12	Upper Greensand		
13	Gault		
14	Lower Greensand		
15	Wealden		
16	Purbeck Beds	Jura	20 Mio. Jahre
17	Portland Stone		
18	Kimmeridge Clay		
19	Coral Rag		
20	Oxford Clay		
21	Great or Bath Oolite		
22	Inferior Oolite		
23	Lias		
24	Upper Trias	Trias	20 Mio. Jahre
25	Middle Trias		
26	Lower Trais		
27	Permian	Perm (inkl. Perm/Trias-Lücke)	20 Mio. Jahre
28	Coal-Measures	Karbon	20 Mio. Jahre
29	Carboniferous Limestone		
30	Upper Devonian	Devon	20 Mio. Jahre
31	Middle Devonian		
32	Lower Devonian		
33	Upper Silurian	Silur	20 Mio. Jahre
34	Middle Silurian		
35	Lower Silurian		
36	Upper Cambrian	Kambrium	20 Mio. Jahre
37	Lower Cambrian		
38	Upper Laurentian	Laurentium	ohne präkambrische Schichten
39	Lower Laurentian		
		Summe (12 Perioden)	240 Mio. Jahre

**Tab. 1** Generalisierte Tafel fossilführender Schichten und Dauer der Perioden (Epochen). Nach LYELL 1867-68, S. 139 (Tab.) und S. 301-302.

Annahmen	Verhältniszahl	Dauer
Dauer der Eiszeit (= 1 geologische Periode)		1 Mio. Jahre
Beobachtung: 95% der rezenten Muscheln gleichen den Muscheln zu Beginn der Eiszeit [entspricht 1/20 einer organischen Revolution]	20	
Dauer einer (organischen) Revolution		20 Mio. Jahre
Anzahl der Revolutionen (Kambrium bis Pliozän)	12	240 Mio. Jahre
Dauer Phanerozoikum		240 Mio. Jahre

**Tab. 2** Zeitabschätzung durch Bildung von Verhältniszahlen (Annahmen siehe Textteil). Nach LYELL 1867-68, S. 301-302.

## Zusammenfassung

„Wenn demgemäß jede der 12 Perioden 20 Millionen Jahre repräsentiert, basierend auf den zuvor erklärten Prinzipien, dann sollten wir ein Total von zweihundertvierzig Millionen für die gesamte Serien von Jahren haben, die seit dem Beginn der kambrischen Periode vergangen sind.“

Nüchtern präsentiert LYELL (S. 301) sein Ergebnis. Auf ersten Anschein ist es ein simplizistischer Entwurf mit einer leicht zu merkenden Formel ( $12 \times 20$ ), der mit physikalischen und biologischen Parametern operiert. Die Konzeption allerdings ist eine geschickte Integration einer damals inzwischen weitgehend anerkannten, gerichteten Evolution in seine uniformitaristische Prinzipienwelt: stete, langsame Veränderungsrate der Organismen bis eine organische Revolution vollendet ist und eine neue beginnen kann; so sich fortlaufend ereignende Zyklen (eine Sonderform des Uniformitarismus). – Doch keine der Annahmen kann verifiziert werden; sie sind willkürlich und rein spekulativ.

**Fazit:** Die Zeitkonstruktion von LYELL ist kein Versuch einer Rekonstruktion der Vergangenheit, sondern Ausdruck seines uniformitaristischen Theoriegebäudes. Hierfür scheinen LYELL die 240 Millionen Jahre als Größenordnung zu genügen. Es fällt auf – und kann kein Zufall sein –, dass der aktuelle nominale Wert für die Spanne Kambrium bis heute (Phanerozoikum) von 541 Millionen [radiometrischen] Jahren (GRADSTEIN et al. 2012) nur um das Zwei- bis Zweieinhalbfache höher liegt.<sup>4</sup>

## Literatur

- GRADSTEIN FM, OGG JG, SCHMITZ MD & OGG GM (2012) The Geologic Time Scale 2012. Volume 1/2, Oxford Amsterdam.  
 LYELL C (1830-33) Principles of Geology. Being an Attempt to Explain the Former Changes of the Earth's Surface by Reference to Cause Now in Operation. London.  
 LYELL C (1867-68) Principles of Geology. 2 vols., 10th ed., London.  
 TASCH P (1977) Lyell's Geochronological Model: Published Year Values for Geological Time. Isis 68, 440-442.

<sup>4</sup> Hierzu TASCH (1977, 442): „That value [240 Millionen Jahre, M.K.] is lower than the modern [1977, M.K.] one determined by radioactive dating ( $600 \pm \times 10^6$  years) by a factor of 2.50.“ Dass die Werte in ihrer Größenordnung so nahe beieinanderliegen, überrascht Tasch anscheinend nicht.