

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Die Entstehung des Lebens – warum ist die Frage danach für uns so wichtig?	1
1.2	Was ist eigentlich Leben?	4
1.3	Wer war LUCA?	7
1.4	Der Einstieg	10
	Literatur	19
2	Globale Voraussetzungen	21
2.1	Erste Voraussetzung: Die Planeten und eine Sonne mit System	21
2.2	Zweite Voraussetzung: Die Erde – eine Materialsammlung für den Start	24
2.3	Dritte Voraussetzung: Das Wasser	30
2.4	Vierte Voraussetzung: Eine dauerhafte Atmosphäre	32
2.5	Wie ging es weiter?	36
	Literatur	44

3 Die engeren Rahmenbedingungen: Die Chemie, die Physik und die physikalische Chemie, ohne sie geht es nicht	47
3.1 Die chemischen Ressourcen des Lebens	47
3.2 Die Chemie hat ihre eigenen Gesetze	55
3.3 Katalysatoren beschleunigen die Reaktion erheblich	57
3.4 Verdünnung – keine Reaktion ohne Konzentration	59
3.5 Entropie und kein Ende	61
3.6 Chiralität – was ist das denn?	65
Literatur	70
4 Wirklich hilfreich: Ein kurzer Abriss zu Abläufen in heutigen biologischen Zellen	71
4.1 Das Problem der Eingrenzung	71
4.2 Der Informationsspeicher, ohne Nullen und Einsen	79
4.3 Wie wird in der Zelle die gespeicherte Information umgesetzt?	85
Literatur	94
5 Die bisherigen Modelle: Das Sichten des großen Nebels	95
5.1 Von der Antike bis zur modernen Wissenschaft	96
5.2 Die modernen Anfänge	97
5.3 Der Versuch von Harold C. Urey und Stanley L. Miller	98
5.4 Der Damm war gebrochen	101
5.5 „Black Smoker“ – eine Parallelwelt	102
5.6 Eine neue Entdeckung – die „White Smoker“	105
5.7 Die Suche ging weiter – warme Tümpel	109

5.8	Panspermie – Weltraumsamen	114
5.9	Weitere Überlegungen	119
	Literatur	120
6	Die RNA-Welt: Der Start mit einem ganz besonderen Molekül?	123
6.1	Die RNA, ein Molekül mit Fähigkeiten	123
6.2	Probleme der RNA-Welt	128
	Literatur	129
7	Das neue Modell: Hydrothermale Systeme der frühen kontinentalen Kruste	131
7.1	Die kontinentale Kruste – zerbrechlich und gestört	131
7.2	Überkritische Gase – Dampf unter Druck?	142
7.3	Es gibt ihn doch: Ein Nachweis aus der Natur	152
7.4	Sie sind möglich: Experimente zum Krustenmodell	157
	Literatur	166
8	Ein hypothetischer Ansatz: Hydrothermale Systeme der frühen kontinentalen Kruste	167
8.1	Die Suche nach dem Weg	167
8.2	Phase I – Bildung und Anreicherung	173
8.3	Phase II – der Auswahlprozess	180
8.4	Phase V (vorgezogen) – ein möglicher Start des Lebens	187
8.5	Phase VI – LUCA wird sichtbar	208
8.6	Phase III – Anleihen an die RNA-Welt	216
8.7	Phase IV – der Lückenschluss	224
8.8	Kann es so gewesen sein?	233
	Literatur	238

XVIII **Inhaltsverzeichnis**

9	Nach LUCA: Wie ging es weiter?	241
9.1	Der Siegeszug beginnt	241
9.2	Der Kontakt unterschiedlich entwickelter Zellen	244
9.3	Und die Viren?	247
	Literatur	248