

Harald Lesch & Josef M. Gaßner

# **URKNALL, WELTALL UND DAS LEBEN**

**VOM NICHTS BIS HEUTE MORGEN**

# Inhaltsverzeichnis

Prolog .....	9
1 Woher wissen wir das alles? - <i>Auf den Schultern von Riesen.</i> .....	14
<b>2 Der Urknall - der Tag ohne gestern</b> .....	36
2.1 Vom Nichts zur Quantenfluktuation - <i>Nichts ist nicht nichts.</i> .....	45
2.2 Die Grenze der Erkenntnis - <i>auf in die Planckwelt!</i> . . . .	59
2.3 Die Masse - <i>Materie besteht nicht aus Materie.</i> .....	62
2.4 Die Zeit - <i>Ordnung ist das halbe Leben.</i> .....	71
2.5 Vom Phasenübergang zur Symmetriebrechung - <i>welches Schweinderl hätten S' denn gern?</i> .....	76
2.6 Verschnaufpause - <i>wo stehen wir - wo wollen wir hin?...</i>	79
2.7 Die Entstehung von allem aus dem Nichts - <i>mit unendlich vielen Affen zur Inflation.</i> .....	83
2.8 Die primordiale Nukleosynthese - <i>Warten auf das Sensibelchen.</i> .....	96
2.9 Die Rekombination - <i>das Atom betritt die Bühne.</i> . . . .	100

3	Das Weltall -	
	<i>alles, was ist - nicht mehr, aber auch nicht weniger.</i> . . . . .	111
3.1	Die Strukturbildung - <i>aus Bröseln werden Sterne.</i> . . . . .	111
3.2	Leben und Sterben der Sterne - <i>ganz großes Kino!</i> _____	116
3.2.1	Die stellare Nukleosynthese - <i>es werde Licht!</i> . . . . .	116
3.2.2	Neutrinos - <i>den Ignoranten auf der Spur.</i> . . . . .	121
3.2.3	Vom Roten Riesen zum Weißen Zwerg -	
	<i>Gullivers Reisen.</i> . . . . .	136
3.2.4	Supernova - <i>der ganz große Zapfenstreich.</i> . . . . .	150
3.2.5	Vom Gleichgewicht der Kräfte zu den Sternleichen -	
	<i>in the long run we are all dead.</i> . . . . .	155
3.3	Das anthropische Prinzip - <i>das Universum mag uns</i> _____	166
3.4	Die Anreicherung der Galaxien mit schweren	
	Elementen - <i>der Stoff, aus dem die Helden sind.</i> . . . . .	171
3.5	Die Milchstraße - <i>und ihre bucklige Verwandtschaft.</i> . . . . .	176
3.6	Wie konstant sind Naturkonstanten wirklich? -	
	<i>auf diese Steine können Sie bauen.</i> . . . . .	181
3.7	Unser Sonnensystem - <i>home sweet home.</i> . . . . .	191
3.8	Exoplaneten - <i>strangers in the night.</i> . . . . .	199
3.9	Verschlaufpause - <i>ein Blick zurück im Schnelldurchlauf</i>	210
4	Das Leben -	
	<i>wie aus den Prokaryonten Dichter wurden.</i> . . . . .	212
4.1	Unser Heimatplanet - <i>der blaue Diamant.</i> . . . . .	212
4.2	Vom Urey-Miller-Experiment zu den Bausteinen des	
	Lebens - <i>der Zaubertrank des Miraculix.</i> . . . . .	222

4.3 Das Leben - <i>ein Drahtseilakt</i> . . . . .	234
4.3.1 Kosmische und andere Katastrophen - <i>shit happens</i> . . . . .	236
4.3.2 Die Entstehung des Lebens - <i>Materie wird launisch und lyrisch</i> . . . . .	263
4.3.3 Sind wir allein im Universum - <i>hallo, ist da jemand?</i> . . . . .	280
<b>5 Wie geht's jetzt weiter - <i>haben wir fertig?</i></b> . . . . .	290
5.1 Dunkle Energie - <i>Houston, wir haben ein Problem</i> . . . . .	290
5.2 Dunkle Materie - <i>zurück auf Los?</i> . . . . .	298
5.3 Strings und Quantenschleifen - <i>und andere wilde Geschichten</i> . . . . .	304
<b>6 Ein Blick über den Tellerrand</b> . . . . .	318
6.1 Der Large Hadron Collider - <i>von Gottesteilchen und Kokosnüssen</i> . . . . .	321
6.2 Ist noch Platz für Gott in der modernen Wissenschaft? - <i>Schimpanse vs. Schöpfer</i> . . . . .	332
6.3 Vom Spinnen-Totschläger zum Spinnen-Rasträger . . . . .	335
<b>Anhang</b> . . . . .	339
Dank . . . . .	341
Bildnachweis . . . . .	342
Register . . . . .	347