



Werner Kinnebrock

Was macht die Zeit,  
wenn sie vergeht?

Wie die Wissenschaft die Zeit erklärt

C.H.Beck

# Inhalt

Einleitung	11
1. Das Phänomen «Zeit»	15
Was ist Zeit?	15
Ist die Zeit eindeutig?	19
Zeit und Ewigkeit	22
2. Zeitmessung von der Antike bis heute	27
Die Anfänge	27
Der Gregorianische Kalender	30
Jahreszahlen	31
Zeitmessung und Zeitzonen	34
Wie man seinen Geburtstag zweimal feiert	35
Modernes Zeitmessen	37
3. Kann die Zeit rückwärts laufen?	43
Ein Maß für die Zeitrichtung	43
Kann also die Zeit rückwärts verlaufen?	44
Was ist Entropie?	45
Die Entropie nimmt im Weltall zu	47
Evolution des Lebens: Widerspruch zur Entropie?	49

Tachyonen: Teilchen, die in die Vergangenheit fliegen?	50
Multiversen und rückwärts gerichtete Zeit?	52
4. Kann die Zeit langsamer verlaufen?	55
Zeit ist nicht gleich Zeit	55
Wir bewegen uns mit Lichtgeschwindigkeit	59
Wer reist, altert langsamer	61
Kann die Zeit stehen bleiben?	63
Eine Reise durch den Weltraum	64
Gravitation verlangsamt die Zeit	67
Gibt es Gleichzeitigkeit?	72
Bleibt die Kausalität erhalten?	74
5. Vergangenheit und Zukunft	81
Reisen in die Vergangenheit	82
Reisen in die Zukunft	83
Wurmlöcher	84
Zukunft und Determinismus	87
Das Ende des Determinismus	89
Zukunft und Religion	91
6. Zeit und Kosmos	95
Der euklidische Raum	95
Einsteins Raum-Zeit	96
Die gigantische Größe des Universums	97
Wie alt ist das Universum?	102
Hat die Zeit ein Ende?	104
Die ungeheuren Zufälle im Universum	106
Parallelwelten und Multiversen	107

7. Spukhafte Gleichzeitigkeit	111
Kartenzauber im Mikrokosmos	111
Kamelefanten im Zoo oder Die Unschärferelation	112
Verschränkte Teilchen	116
Ganzheit, Einheit, Gleichzeitigkeit	118
Gedanken zum Begriff Einheit	120
Ganzheit des Universums?	122
8. Ist die Zeit gequantelt?	127
Gibt es kleinste Zeiteinheiten?	127
Verläuft die Zeit in Sprüngen?	128
Wann begann die Zeit?	130
Spekulationen	132
9. Lebewesen messen die Zeit	135
Der Mensch besitzt eine biologische Uhr	135
Sitzt die biologische Uhr im Gehirn?	137
Auch Pflanzen besitzen Uhren	139
Das rätselhafte Zeitverhalten einiger Pflanzen und Tiere	140
Die ältesten Pflanzen, Tiere und Menschen	142
10. Nichtmessbare Zeiten	149
Die Zeit in Nahtoderlebnissen	149
Zeitlosigkeit	155
Nahtoderlebnisse und Wissenschaft	156
Literatur	159
Bildnachweis	160