

# Inhalt

Vorwort .....	V
1 Einführung .....	1
2 Der Raum .....	3
2.1 Raum im Alltag .....	3
2.2 Raumkoordinaten und Raumskala .....	4
2.3 Der Weltraum .....	9
2.4 Newtons absoluter Raum .....	11
3 Die Zeit .....	19
3.1 Zeit im Alltag .....	19
3.2 Historisches .....	22
3.3 Zeitmessung und Uhren .....	24
3.4 Blicke in die Vergangenheit .....	39
3.5 Zeitpfeile .....	43
3.6 Blick zurück: Kosmos der Teilchen und Quanten .....	55
3.7 Blick nach vorn: Kalter, dunkler Kosmos .....	65
3.8 Galileis absolute Zeit .....	75
4 Die Raumzeit .....	79
4.1 Licht und die Spezielle Relativitätstheorie .....	79
4.2 Minkowskis flache, vierdimensionale Welt .....	83

4.3	Einsteins neue Gravitation: Allgemeine Relativitätstheorie .....	86
4.4	Zeit und Länge sind relativ .....	91
4.5	Die Raumzeit der Sonne und der Erde .....	96
4.6	Die Raumzeit kompakter Objekte .....	105
4.7	Wellen der Raumzeit: Gravitationswellen .....	108
4.8	Die Raumzeit des Universums .....	111
4.9	Singularitäten der Raumzeit .....	118
5	Das neue Wesen von Raum und Zeit? .....	125
5.1	Jenseits bewährter Theorien .....	125
5.2	Mehr Raum? Räumliche Extradimensionen .....	128
5.3	Gibt es Längen- oder Zeitquanten? .....	134
5.4	Ausblick auf die Forschung .....	142
6	Gedanken zum Schluss .....	151
6.1	Was war vor dem Urknall? .....	151
6.2	Auf der Spur nach dem Wesen von Raum und Zeit .....	160
6.3	Die drei Verständnisebenen für Raum und Zeit .....	166
	Glossar .....	169
	Abbildungsverzeichnis .....	185
	Danksagungen .....	193
	Quellen und weitere Literatur .....	195
	Index .....	199