

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