

1	Einleitung	1
----------	-------------------------	----------

Teil I Allgemeine Relativitätstheorie

2	Vorläufer der modernen Gravitationstheorie	7
2.1	Grundgesetze der Newton'schen Mechanik	7
2.2	Inertialsysteme und Relativitätsprinzip	9
2.3	Die erste Gravitationstheorie	10
3	Spezielle Relativitätstheorie	15
3.1	Von der Galilei- zur Lorentz-Transformation	15
3.2	Ergebnisse der SRT	22
3.3	Tensoren im Minkowski-Raum	26
4	Die ersten Schritte	31
4.1	Ziele der ART	31
4.2	Äquivalenzprinzip	34
4.3	Krümmung und Riemann'scher Raum	38
4.4	Bewegung im Gravitationsfeld und Christoffel-Symbole	47
4.5	Geodätengleichung	55
5	Mathematische Verallgemeinerungen auf gekrümmten Räumen	63
5.1	Tensoren im Riemann'schen Raum	64
5.2	Kovariante Ableitung	68
5.3	Parallelverschiebung	72
5.4	Krümmungstensor und seine Kontraktionen	74

6	Die ART und die Einstein'schen Feldgleichungen	83
6.1	Kovarianzprinzip	84
6.2	Energie-Impuls-Tensor	84
6.3	Die Einstein'schen Feldgleichungen	86
6.4	Schwarzschild-Metrik	91
 Teil II Sternmodelle		
7	Thermodynamische Grundlagen und Hydrodynamik	101
7.1	Ideales Gas und thermodynamische Zustandsgleichungen	102
7.2	Kontinuitätsgleichung und Euler-Gleichung	105
7.3	Relativistische Hydrodynamik	109
8	Der Sternalltag	113
8.1	Sternentstehung und Brennphasen	113
8.2	Endstadien der Sternentwicklung	127
9	Statische Sternmodelle	137
9.1	Sternaufbaugleichungen	138
9.2	Lane-Emden-Gleichung	144
9.3	Tolman-Oppenheimer-Volkoff-Gleichung	151
9.4	Grenzmassen kompakter Objekte	161
10	Dynamische Sternmodelle	171
10.1	Zeitabhängige Metrik und Birkhoff-Theorem	171
10.2	Gravitationskollaps	174
11	Fazit und Ausblick	185
Literaturverzeichnis		191