

# Inhalt

<b>Einleitung</b>	<b>7</b>
<b>1. Warum wir glauben, dass es Dunkle Materie gibt</b>	<b>11</b>
1.1 Die Anfänge . . . . .	11
1.2 Wie man Dunkle Materie findet – Oorts Beobachtungen der Milchstraße . . . . .	13
1.3 Wie man Dunkle Materie findet – Zwicky's Beobachtungen von Galaxienhaufen . . . . .	17
1.4 Dunkle Materie in Galaxiengruppen und -haufen und das heiße Gas . . . . .	19
1.5 Wenn Massen wie Linsen wirken . . . . .	21
1.6 Fehlende Masse in einzelnen Galaxien . . . . .	25
1.7 Der kosmologische Einfluss galaktischer Masse . . . . .	28
1.8 Dunkle Materie in anderen Galaxien . . . . .	32
1.9 Dunkle Materie auf kosmologischen Skalen – Die kosmische Hintergrundstrahlung . . . . .	34
1.10 Das schwingende Universum . . . . .	39
1.11 Immer bessere Beobachtungen . . . . .	43
1.12 Kalte Dunkle Materie . . . . .	44
1.13 Keine Materie, wie wir sie kennen . . . . .	47
<b>2. Was sich hinter der Dunklen Materie verbergen könnte</b>	<b>51</b>
2.1 Astrophysikalische Ansätze: Suche nach Mikrolinsen . . . . .	51
2.2 Neue Ideen für die Identität von MACHOs . . . . .	56
2.3 Das Standardmodell der Teilchenphysik . . . . .	58
2.4 Das WIMP . . . . .	61
2.5 Die direkte Suche nach WIMPs . . . . .	63
2.6 Die indirekte Suche nach WIMPs . . . . .	64
2.7 WIMPs in Beschleunigern . . . . .	67

2.8 Axionen . . . . .	70
2.9 Sterile Neutrinos . . . . .	71
2.10 Dunkle-Materie-Kandidaten – Wie geht es weiter? . .	72

### **3. Probleme des Standardmodells 74**

3.1 Simulationen der Strukturbildung . . . . .	74
3.2 Fehlende Satelliten . . . . .	77
3.3 Die merkwürdige Ausrichtung der Satelliten . . . . .	79
3.4 Das Dichteprofil . . . . .	79
3.5 «Too big to fail» . . . . .	80
3.6 Merkwürdige Korrelationen . . . . .	81
3.7 Probleme und mögliche Lösungen . . . . .	82
3.8 Eine Modifikation der Theorie Newtons . . . . .	85
3.9 MOND und ihre Probleme . . . . .	89
3.10 Die Hubble-Kontroverse . . . . .	92
3.11 Das Lithium-Problem . . . . .	95
3.12 Anomalien der Hintergrundstrahlung . . . . .	96
3.13 Das Dunkle-Materie-Problem: Ein Fall für Philosophen . . . . .	98

### **4. Der philosophische Blick auf die Dunkle Materie 100**

4.1 Ein Kampf zwischen Paradigmen? . . . . .	100
4.2 Ein Problem der Modelle? . . . . .	106
4.3 Ist Dunkle Materie real? . . . . .	112
4.4 Erkenntnisgrenzen . . . . .	119

Bibliographie . . . . .	122
-------------------------	-----

Bildnachweis . . . . .	128
------------------------	-----