

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	3
---------------	---

## Theorie 9

<b>Die Milchstraße (Galaxis) .....</b>	<b>10</b>
<b>Galaxien und kosmische Hierarchie .....</b>	<b>17</b>
Entfernung und Rotverschiebung .....	17
Von der Lokalen Gruppe zu den Superhaufen.....	23
<b>Geometrische Parameter .....</b>	<b>25</b>
Position (Koordinaten) .....	25
Winkeldurchmesser und Orientierung .....	26
<b>Physikalische Eigenschaften und Morphologie ....</b>	<b>28</b>
Scheinbare Helligkeit .....	28
<i>Integrierte Helligkeit und Flächenhelligkeit</i> .....	28
<i>Farbhelligkeit und fotografische Helligkeit</i> .....	29
Leuchtkraft, Masse, Rotation und Dunkle Materie .....	30
Variation der physikalischen Parameter .....	32
Klassifikation.....	33
<i>Die Hubble-Klassifikation</i> .....	33
<i>Die Klassifikation von de Vaucouleurs</i> .....	38
cD-Galaxien und BCD-Galaxien.....	40
Flache Galaxien.....	41
Pekuliäre Galaxien.....	43
Kompakte Galaxien und Quasare .....	44
<b>Entstehung und Entwicklung .....</b>	<b>47</b>
Erste kosmische Strukturen, Dunkle Materie und Dunkle Energie .....	47
Galaxienbildung, Wechselwirkung und supermassive Schwarze Löcher .....	49
<b>Systeme höherer Ordnung .....</b>	<b>56</b>
Galaxienpaare .....	56
Galaxie-Quasar-Paare, Paare von Quasaren und Gravitationslinsen .....	57
Multiple Systeme, Galaxiengruppen und kleine Haufen.....	60
Reiche Galaxienhaufen und deren Klassifikation..	61
Superhaufen und das beobachtbare Universum ....	66
<b>Galaxienforschung .....</b>	<b>69</b>
<b>Praxis</b> <span style="float: right;">75</span>	
<b>Visuelle Beobachtung .....</b>	<b>76</b>
Instrument und Beobachtungsfaktoren .....	76
Atmosphärische Bedingungen und Beobachtungsort .....	76
Teleskop, Okulare und Filter .....	79
Optische Parameter und Technik des Sehens .....	81
Vorbereitung, Durchführung und Dokumentation.....	83
<i>Objektauswahl, Orientierung         und Beschreibung</i> .....	83
Auswertung und Publikation.....	84
<b>Fotografie.....</b>	<b>86</b>
Historische Entwicklung, Unterschiede zur visuellen Beobachtung .....	86
Astrofotografische Praxis .....	87

<b>Klassische Deep-Sky-Kataloge und moderne Galaxienkataloge</b> .....	<b>92</b>
Der Messier-Katalog.....	92
Wilhelm Herschels Galaxien und der Caldwell-Katalog.....	95
Der NGC/IC-Katalog und seine Galaxien .....	100
Moderne Galaxienkataloge.....	105
<b>Galaxien in Himmelsregionen</b> .....	<b>109</b>
Sternbilder und Sternmuster.....	109
Der nördliche und südliche Himmelspol.....	109
Die Milchstraßenregion (»zone of avoidance«).....	112
<b>Nahe Galaxien</b> .....	<b>114</b>
Die Lokale Gruppe und ihr Umfeld .....	114
Einzelobjekte in nahen Galaxien und Supernovae.....	117
<b>Unterschiedliche Formen und Typen</b> .....	<b>123</b>
Hubble-Typen.....	123
Elliptische Riesengalaxien und Zwerggalaxien ...	124
Flache und superflache Galaxien .....	127
Pekuliäre Galaxien.....	129
Ringgalaxien.....	132
<b>Galaxien mit benachbarten Objekten</b> .....	<b>136</b>
Galaxien bei hellen Sternen, überlagerte Sterne ...	136
Galaxien in der Umgebung	
galaktischer Deep-Sky-Objekte .....	139
Hintergrundgalaxien .....	140
<b>Extragalaktische Sonderfälle</b> .....	<b>141</b>
Galaxien mit berühmten Namen oder Bezeichnungen.....	141
Radiogalaxien.....	142
Falsch katalogisierte Objekte .....	143
<b>Quasare, BL-Lacertae-Objekte und veränderliche Galaxien</b> .....	<b>145</b>
Einzelobjekte .....	146
Gravitationslinsen und Doppelquasare.....	149
<b>Paare, Gruppen und Haufen von Galaxien</b> .....	<b>151</b>
Galaxienpaare .....	151
Optisch überlagerte Galaxien .....	156
Galaxientrios .....	158
Galaxiengruppen .....	162
Galaxienketten.....	166
Kleine Galaxienhaufen .....	169
Reiche Galaxienhaufen und Superhaufen.....	170
<b>Anhang</b>	<b>179</b>
<b>Glossar</b> .....	<b>179</b>
<b>Literatur</b> .....	<b>182</b>
Allgemeine Literatur.....	182
Gedruckte Kataloge.....	183
<b>Links</b> .....	<b>184</b>
Kataloge, Datenbanken .....	184
Visuelle Beobachtung.....	184
Astrofotografie .....	184
<b>Objektverzeichnis</b> .....	<b>185</b>
<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>204</b>
<b>Bildnachweis</b> .....	<b>208</b>
<b>Impressum</b> .....	<b>208</b>