

Eckart Kuphal

Den Mond neu entdecken

Spannende Fakten über Entstehung, Gestalt und
Umlaufbahn unseres Erdtrabanten



Springer Spektrum

Inhalt

Vorwort	V
Danksagung	VII
1 Geschichte der Mondbeobachtung und Mondforschung	1
1.1 Prähistorische Zeit	1
1.2 Vorgriechische Antike	3
1.3 Griechische Antike	4
1.4 Mittelalter	13
1.5 Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit	15
1.6 Neuzeit	19
1.7 Raumfahrt und bemannte Mondlandung	29
1.8 Mondsonden in neuerer Zeit	39
Literatur	41
2 Der Erdmond – ein besonderer Mond	43
2.1 Planetensystem, Ekliptik, Tierkreis und Jahreszeiten	43
2.2 Die Entstehung des Sonnensystems	47
2.3 Ein Mond unter Monden	50
2.4 Voraussetzung für Leben im Kosmos	52
2.5 Wäre irdisches Leben ohne den Mond möglich?	56
2.6 Vergangenheit und Zukunft des Erde-Mond-Systems	60
Literatur	64
3 Der Mondkörper	65
3.1 Physikalische Eigenschaften	65
3.2 Die Mondlandschaften	69
3.3 Geologie des Mondes	80
3.4 Entstehung des Erdmondes	89
Literatur	93
4 Mondphasen und Beleuchtungsstärke	95
4.1 Mondphasen	95
4.2 Beleuchtungsstärke und Helligkeit	103
Literatur	104
5 Die Mondbahn bezogen auf die Erde	105
5.1 Die Ellipsenbahn in Kurzform	105
5.2 Siderischer und synodischer Monat	105
5.3 Drehung der Knotenlinie und drakonitischer Monat	108

5.4	Drehung der Apsidenlinie und anomalistischer Monat	109
5.5	Die Mondbahn im Tierkreis und tropischer Monat	110
5.6	Die Rotation des Mondes	110
5.7	Die Libration des Mondes	113
	Literatur	114
6	Planetenbahnen	115
6.1	Die drei Kepler'schen Gesetze	115
6.2	Geometrie der Ellipse	118
6.3	Herleitung der Kepler'schen Gesetze	120
6.4	Dynamik auf der Ellipsenbahn	124
6.5	Das mitbewegte Zentralgestirn (Zweikörperproblem)	132
	Literatur	134
7	Die Ellipsenbahn des Mondes um die Erde und um die Sonne	135
7.1	Die Mondbahn um die Erde als Kepler-Ellipse	135
7.2	Die Mondbahn relativ zur Sonne (heliocentrische Bahn)	137
7.3	Parallaxe und Messung der Mondstanz	139
7.4	Bestimmung der Masse des Mondes	142
	Literatur	144
8	Die Mondbahn von der Erdoberfläche aus gesehen	145
8.1	Tägliche Verspätung von Kulmination, Auf- und Untergangszeit	145
8.2	Die Mondbahn über dem Horizont	148
	Literatur	155
9	Gezeitenkräfte	157
9.1	Gezeitenkräfte zwischen Erde, Mond und Sonne	157
9.2	Ebbe und Flut bei Annahme eines globalen Ozeans	162
9.3	Ebbe und Flut bei der realen Wasser-/Landverteilung	165
	Literatur	167
10	Finsternisse	169
10.1	Mondfinsternis	169
10.2	Sonnenfinsternis	173
10.3	Häufigkeit und Vorausberechnung von Finsternissen	177
10.4	Die Sarosperiode	181
10.5	Bestimmung der Mond- und Sonnendistanz aus Finsternissen	183
	Literatur	184
11	Bahnstörungen	187
11.1	Woher rühren die Störungen der Mondbahn?	187
11.2	Periodische Störungen in der ekliptikalen Länge des Mondes	190
11.3	Schwankungen der Bahnform und der Bahnlage	193
	Literatur	198
	Anhang 1: Verwendete Einheiten und Formelzeichen	199
	Anhang 2: Physikalische und astronomische Konstanten von Mond und Erde	201
	Namen- und Sachverzeichnis	205