

ERDE, MOND UND BENACHBARTE PLANETEN

VON

RICHARD-HEINRICH GIESE
WISS. ABTEILUNGSVORSTEHER UND PROFESSOR
AN DER RUHRUNIVERSITÄT BOCHUM
MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR
EXTRATERRESTRISCHE PHYSIK GARCHING



BIBLIOGRAPHISCHES INSTITUT · MANNHEIM/WIEN/ZÜRICH

HOCHSCHULTASCHENBÜCHER-VERLAG

INHALTSVERZEICHNIS

V o r w o r t

<u>KAPITEL I</u> : D I E E R D E	1
1. D a s I n n e r e d e r E r d e	1
1.1 Übersicht	1
<i>Aufbau</i>	1
<i>Mittlere Dichte</i>	1
<i>Druck im Erdinnern</i>	4
<i>Dichte im Erdmittelpunkt</i>	5
<i>Zweischalenmodell</i>	7
1.2 Erdbebenwellen	9
<i>Wellentypen</i>	9
<i>Brechungsgesetz</i>	13
<i>Ausbreitungswege von Erdbebenwellen</i>	15
<i>Fortpflanzungsgeschwindigkeit</i>	17
1.3 Erdmodelle	20
2. D i e G e s t a l t d e r E r d e	22
2.1 Geometrische Näherung	22
<i>Erdpolyeder</i>	22
<i>Satellitentriangulation</i>	22
<i>Referenz-Ellipsoide</i>	24
2.2 Physikalische Näherung	25
<i>Fliehkraft und Schwerebeschleunigung</i>	25
<i>Abschätzung der Abplattung</i>	27
<i>Gravitationspotential</i>	28
<i>Potential der Fliehkraft</i>	31
<i>Das Geoid</i>	32

3. Das Magnetfeld der Erde	37
3.1 Feld nahe der Oberfläche	37
<i>Feldkomponenten</i>	37
<i>Dipolnherungen</i>	39
<i>Magnetische Potentiale</i>	40
<i>Ursprung des Feldes</i>	41
<i>Anomalien</i>	43
<i>Zeitliche Variationen</i>	44
3.2 Die Magnetosphäre	48
3.3 Der Strahlungsgürtel	52
<i>Gyrationsbewegung im Magnetfeld</i>	52
<i>Driftbewegung im homogenen Magnetfeld</i>	54
<i>Bewegung im inhomogenen Magnetfeld</i>	57
<i>Bewegung im Erdmagnetfeld</i>	61
<i>Aufbau des Van Allen Gürtels</i>	62
4. Die Atmosphäre	66
<i>Nomenklatur</i>	66
4.1 Neutrale Atmosphäre	66
<i>Temperaturverlauf</i>	66
<i>Zusammensetzung und Dichte</i>	71
<i>Barometrische Höhenformel</i>	76
<i>Modellrechnungen</i>	78
<i>Bestimmung der Dichte</i>	79
4.2 Photochemische Vorgänge in der Hochatmosphäre	82
<i>Reaktionsmechanismen</i>	82
<i>Kurzwellige Sonnenstrahlung</i>	84
<i>Reaktionen</i>	87
4.3 Zeitliche Variationen von Dichte und Temperaturen	91
<i>Tag - Nacht - Effekt</i>	91
<i>27 Tage Variation und 11 Jahreszyklus</i>	92
<i>Korrelation mit dem geomagnetischen Index</i>	95
<i>Halbjahresvariation</i>	97

4.4 Ionosphäre	97
<i>Nomenklatur der ionosphärischen Regionen</i>	97
<i>Ionosonde</i>	98
<i>Topside Sounder</i>	102
<i>Entstehung des Elektronendichteprofiles</i>	103
<i>Herleitung der Grenzfrequenz</i>	106
<u>KAPITEL II</u> : D E R M O N D	110
1. A l l g e m e i n e s	110
<i>Daten</i>	110
<i>Libration</i>	112
2. G r o ß e O b e r f l ä c h e n f o r m e n	115
2.1 Übersicht	115
2.2 Mare - Landschaften	119
<i>Beispiel</i>	119
<i>Entstehung</i>	122
2.3 Mondkrater	122
<i>Beispiele</i>	122
<i>Häufigkeit und Durchmesserverteilung</i>	125
<i>Entstehung</i>	127
<i>Vulkanische Oberflächenformen</i>	130
2.4 Relief der Oberflächenformen	134
3. E r f o r s c h u n g d e r O b e r f l ä c h e n - F e i n s t r u k t u r	139
3.1 Optische Verfahren	139
<i>Diffuse Reflexion</i>	139
<i>Das Lambertsche Reflexionsgesetz</i>	142
<i>Phasenkurve</i>	143
<i>Polarisation</i>	145
3.2 Temperaturmessungen	148
<i>Temperaturverlauf</i>	148
<i>Wärmeleitungsgleichung</i>	151

<i>Thermische Trägheit</i>	152
<i>Thermisches Verhalten der Nondoberfläche</i>	154
3.3 Radarechos	155
<i>Radargleichung</i>	155
<i>Radarstreuquerschnitt</i>	156
<i>Zeitabhängigkeit des Radarechos</i>	157
3.4 Mondsonden	160
<i>Beschaffenheit der Mondoberfläche</i>	160
4. Atmosphäre	163
5. Entstehung des Mondes	164
6. Anhang	167
<i>Definitionen der Albedo</i>	167
<i>Temperaturdefinitionen</i>	171
<u>KAPITEL III</u>	175
<i>Vorbemerkung</i>	175
DER MERKUR	175
1. Allgemeines	175
<i>Daten</i>	175
<i>Rotationsgeschwindigkeit</i>	178
2. Physikalische Eigenschaften	180
<i>Abwesenheit einer Atmosphäre</i>	180
<i>Struktur der Oberfläche</i>	181
<i>Temperatur der Oberfläche</i>	182
<i>Innerer Aufbau</i>	188
3. Aufgaben einer Merkursonde	188
4. Anhang	190
<u>KAPITEL IV : DIE VENUS</u>	197
1. Allgemeines	197
<i>Daten</i>	197
<i>Rotationsperiode</i>	199

2. Beobachtungsergebnisse	201
<i>Optische Beobachtungen</i>	201
<i>Strahlungstemperaturen</i>	206
<i>Radarmessungen</i>	209
3. Messungen mit Raumsonden	210
<i>Mariner II</i>	210
<i>Venera IV</i>	212
<i>Mariner V</i>	213
<i>Venera V und VI</i>	213
4. Modellvorstellungen über die Venus	214
<i>Ionosphärenmodell</i>	214
<i>Aeolosphärenmodell</i>	215
<i>Hydrosphärenmodell</i>	215
<i>Treibhausmodell</i>	215
KAPITEL V : DER MARS	220
1. Allgemeines	220
<i>Daten</i>	220
<i>Rotation und Jahreszeiten</i>	221
2. Beschaffenheit der Oberfläche	222
<i>Helle Gebiete</i>	222
<i>Dunkle Gebiete</i>	226
<i>Polkappen</i>	227
<i>Krater</i>	229
<i>Temperaturen</i>	231
3. Atmosphäre	234
<i>Weiße und blaue Wolken</i>	234
<i>Gelbe Wolken</i>	235
<i>Blue Haze</i>	235
<i>Neutralatmosphäre und Ionosphäre</i>	236
<i>Okkultationsexperiment</i>	239
4. Gestalt und Inneres	241