

Inhaltsverzeichnis

0	Literaturempfehlung	1
1	Geschichte der astronomischen Beobachtungstechnik	2
1.1	Vor- und Frühgeschichte	2
1.1.1	Europa	2
1.1.2	Mesopotamien und Ägypten	3
1.1.3	China	3
1.1.4	Mittelamerika	3
1.1.5	Griechenland	3
1.2	Mittelalter und Neuzeit	4
2	Navigation am Himmel	8
2.1	Sternbilder und Sternennamen	8
2.1.1	Sternbilder	8
2.1.2	Sternennamen	8
2.2	Koordinatensysteme	12
2.2.1	Horizontales Koordinatensystem	12
2.2.2	Äquatoriales Koordinatensystem	12
2.2.3	Präzession, Nutation und Äquinoktien	17
2.2.4	Eklipkales Koordinatensystem	19
2.2.5	Galaktisches Koordinatensystem	21
2.2.6	Beispiele für Koordinatentransformationen	23
3	Beobachtung durch die Erdatmosphäre	24
3.1	Existenz der Erdatmosphäre	24
3.2	Chemische Zusammensetzung der Erdatmosphäre	24
3.3	Druckverlauf in der Erdatmosphäre	25
3.4	Die Atmosphärenschichten	25
3.4.1	Troposphäre	25
3.4.2	Stratosphäre	27
3.4.3	Mesosphäre	27
3.4.4	Thermosphäre	28
3.4.5	Exosphäre	28
3.4.6	Ionosphäre	29
3.5	Einfluss der Atmosphäre auf e-m-Strahlung	30
3.5.1	Spektralbereiche	30
3.5.2	Atmosphärische Refraktion	30
3.5.3	Atmosphärische Extinktion	32

3.5.4	Grundlagen der Photometrie	36
3.5.5	Atmosphärische Emission	39
3.5.6	Atmosphärische Turbulenz - Seeing und Szintillation	41
2	Beobachtungsinstrumente	21
2.1	Optik	21
2.1.1	Grundlagen zur Abbildung mit Linsen	21
2.1.2	Grundlagen zur Abbildung mit Spiegeln	23
2.1.3	Linsensysteme	24
2.1.4	Strahlengänge im Teleskop	24
2.2	Beobachtung mit Teleskopen	26
2.2.1	Beugung am Objektiv	26
2.2.2	Rayleigh-Bedingung und Auflösung	26
2.2.3	Visuelle Beobachtung mit Teleskopen	27
2.2.4	Okulartypen	28
2.2.5	Beobachtung mit Detektoren	30
2.3	Wichtige Abbildungsfehler optischer Systeme	32
2.3.1	Chromatische Aberration (Farbfehler)	32
2.3.2	Sphärische Aberration (öffnungsfehler)	35
2.3.3	Obstruktion (Zentralabschattung)	36
2.3.4	Koma (Asymmetriefehler)	38
2.3.5	Astigmatismus (Punktlosigkeit)	38
2.3.6	Bildfeldwölbung	39
2.4	Teleskoptypen im Überblick	40
2.4.1	Refraktoren	40
2.4.2	Spiegelsysteme	42
2.4.3	Spiegel-Linsen-Systeme	46
2.5	Passive und Aktive Optik	50
2.5.1	Passive (klassische) Optik	50
2.5.2	Aktive Optik	52
2.6	Vereinfachtes Atmosphärenmodell	56
2.6.1	Anzahl der Speckle und Friedparameter	57
2.6.2	Zeitliche Stabilität des Speckle-Musters	58
2.6.3	Isoplanatischer Winkel	58
2.7	Adaptive Optik	59
2.7.1	Prinzip der adaptiven Optik	59
2.7.2	Wellenfrontsensoren	62
2.7.3	Verbesserungen der adaptiven Optik	63
2.8	Zukünftige Großteleskope	65
2.8.1	Vera C. Rubin Observatory	65
2.8.2	Extremely Large Telescope (ELT)	66
2.8.3	Thirty Meter Telescope (TMT)	67
2.8.4	Giant Magellan Telescope (GMT)	68
3	Montierungen	69
3.1	Altazimutale Montierungen	69

3.2	Parallaktische Montierungen	70
3.2.1	Symmetrische parallaktische Montierungen	70
3.2.2	Asymmetrische parallaktische Montierungen	71
3.3	Sonderformen	72
4	Detektoren	73
4.1	Photographischer Film und Photoplatten	73
4.1.1	Belichtung der Filmemulsion	73
4.1.2	Entwicklung der Filmemulsion	74
4.1.3	Schwärzung der Filmemulsion	74
4.1.4	Schwarzschild-Effekt, Auflösung, Quanteneffizienz	75
4.2	Halbleiterdetektoren	76
4.2.1	Bändermodell	76
4.2.2	Dioden	77
4.2.3	Photodiode	78
4.2.4	MOS-Kontakt	79
4.2.5	Charge Coupled Device (CCD)	80
4.2.6	Front- und Back-Illuminated CCD	84
4.2.7	Beobachtung mit CCD-Sensoren	88