

HANDBUCH DER ASTROPHYSIK

HERAUSGEGEBEN VON
G. EBERHARD · A. KOHLSCHÜTTER
H. LUDENDORFF

BAND II / ZWEITE HÄLFTE
GRUNDLAGEN
DER ASTROPHYSIK
ZWEITER TEIL



BERLIN
VERLAG VON JULIUS SPRINGER
1931

GRUNDLAGEN DER ASTROPHYSIK

ZWEITER TEIL

II

BEARBEITET VON

G. EBERHARD · W. HASSENSTEIN

MIT 85 ABBILDUNGEN



BERLIN
VERLAG VON JULIUS SPRINGER
1931

ISBN-13:978-3-642-88852-6 e-ISBN-13:978-3-642-90707-4
DOI: 10.1007/978-3-642-90707-4

ALLE RECHTE, INSBESONDERE DAS DER ÜBERSETZUNG
IN FREMDE SPRACHEN, VORBEHALTEN.
COPYRIGHT 1931 BY JULIUS SPRINGER IN BERLIN.

Inhaltsverzeichnis.

Kapitel 5.

Photographische Photometrie.

Von Prof. Dr. G. EBERHARD, Potsdam.

(Mit 14 Abbildungen.)

	Seite
a) Geschichtlicher Überblick	431
1. Erste Anfänge (G. P. BOND)	431
2. Photographische Himmelskarte	432
3. E. C. PICKERING	433
4. K. SCHWARZSCHILD	434
5. Neuere Untersuchungen	435
6. Internationale Polsequenz	436
7. Mikrophotometer von J. HARTMANN	436
b) Allgemeines, Definitionen, Messung der Schwärzungen	437
8. Aufgabe der photographischen Photometrie	437
9. Absolute und relative Helligkeitsmessungen	437
10. Durchmessermessungen	437
11. Opazität, Dichte, Schwärzung	438
12. Messung der Schwärzung	438
13. Apparate zur Messung der Schwärzungen	439
c) Die photographische Platte und ihre Eigenschaften	445
14. Die Intensitäts-Schwärzungskurve. Gradation	445
15. Die Zeit-Schwärzungskurve. Die Schwärzungsgesetze	446
16. Abhängigkeit der Schwärzungskurve von der Dicke der Emulsionsschicht	447
17. Empfindlichkeit der photographischen Platte	448
18. Abhängigkeit der Schwärzungskurve von der Entwicklung	448
19. Abhängigkeit der Schwärzungskurve von der Wellenlänge des einwirkenden Lichtes	449
20. Farbenempfindlichkeit der photographischen Platte	453
21. Der Schleier	455
22. Der Nachbareffekt	456
23. Die Fehler der photographischen Platten	458
d) Die photometrischen Methoden	460
24. Das Röhrenphotometer	460
25. Die Methode von E. S. KING.	463
26. Das Verfahren von KAPTEYN-WIRTZ	464
27. Das Halbgitterverfahren von SCHWARZSCHILD	466
28. Verwendung von kreisförmigen Blenden (Diaphragmen).	467
29. Die Methode von E. HERTZSPRUNG	469
30. Die Bestimmung der Gitterkonstante	472
31. Allgemeine Bemerkungen zur Bestimmung der Gitterkonstante	474
e) Die verschiedenen Verfahren zur Herstellung der Schwärzungskurve	475
32. Direkte Herstellung der Schwärzungskurve. Allgemeine Betrachtungen	475
33. Graphisches Verfahren	475
34. Das Verfahren von SCHWARZSCHILD	477
f) Die Schleierkorrektur	482
35. SCHWARZSCHILD'S Verfahren	482
36. Verwendung geschleierter Aufnahmen bei Vorhandensein des Nachbareffektes.	485
g) Die Gesichtsfeldkorrektur	485
37. Das Wesen der Gesichtsfeldkorrektur	485
38. Die Gesichtsfeldkorrektur bei Schwärzungsmessungen	486

	Seite
39. Die Gesichtsfeldkorrektur bei Durchmessermessungen	487
40. Die nicht achsensymmetrische Gesichtsfeldkorrektur	488
41. Allgemeine Bemerkungen zur Bestimmung der Gesichtsfeldkorrektur	488
h) Die Extinktion	489
42. Unterschiede gegen die visuelle Extinktion	489
43. Mittlere photographische Extinktion	490
i) Die Überbrückung sehr großer Helligkeitsintervalle	491
44. Helligkeitsintervall, welches durch eine photographische Platte überbrückt werden kann	491
45. Indirekte Überbrückung eines großen Helligkeitsintervalles	491
46. Direkte Überbrückung eines großen Helligkeitsintervalles	491
k) Die Vergleichung photographisch-photometrischer Kataloge und die internationale Polsequenz	492
47. Die Bedingungen, denen ein Katalog genügen muß	492
48. Reduktion zweier Kataloge aufeinander	493
49. Die internationale Polsequenz	494
50. Die internationale Polsequenz: Tabelle	494
51. Verzeichnisse photographischer Sternhelligkeiten	501
l) Die photographische Spektralphotometrie	502
52. Allgemeines	502
53. Verbreiterung der Sternspektre	503
54. Die spektralphotometrischen Methoden. Zeitskalen	504
55. Die Methode für das Objektivprisma	505
56. Die Methode für den Spaltspektrographen	506
57. Spektralphotometrische Farbenindizes	508
58. Die Extinktion für photographische Spektralphotometrie	509
m) Nachtrag zur „Photographischen Photometrie“	510
n) Literaturverzeichnis	512

Kapitel 6.

Visuelle Photometrie.

Von Prof. Dr. W. HASENSTEIN, Potsdam.

(Mit 71 Abbildungen.)

a) Einleitung. Grundlagen	519
1. Begriff und Bedeutung der visuellen Photometrie	519
2. Historischer Überblick	520
3. Geometrische und strahlungsenergetische Grundlagen	523
4. Vorläufige Definition der visuellen Lichtstärke und visuellen Helligkeit	525
b) Entwicklung der grundlegenden Begriffe und Prinzipien der visuellen Photometrie auf Grund der Lehren der physiologischen Optik	527
5. Das Auge als optischer Apparat	527
6. Die Abbildungsfehler des Auges	529
7. Die Netzhaut als lichtempfindliche Schicht	531
8. Helligkeitsempfindung. Empfindungsstärke. Photometrische Fähigkeiten des Auges	533
9. Die Empfindungsstärke als Funktion der „physiologischen Strahlungsstärke“ des Objektes	534
10. Örtliche Empfindlichkeit der Netzhaut	536
11. Empfindlichkeit der Netzhaut in Abhängigkeit von der scheinbaren Fläche des Objektes	538
12. Die relative spektrale Empfindlichkeit der Fovea	540
13. Einführung der „physiologischen Lichtstärke“ L . Die visuelle Lichtstärke J als spezieller Fall derselben. Meßbarkeit der Verhältnisse $L_1:L_2$ bzw. $J_1:J_2$	542
14. Die relative spektrale Empfindlichkeit der Stäbchen. Das PURKINJESCHE Phänomen	544
15. Die relative Unterschiedsschwelle des Auges. FECHNERSCHES und allgemeines Reizempfindungsgesetz	547
16. Geschätzte und photometrische Größe. Theoretische Helligkeit	552
17. Additionstheorem der Lichtstärken	555

	Seite
c) Der Refraktor als photometrisches Hilfsinstrument	556
18. Idealer Strahlengang. Austrittspupille. Vergrößerung	556
19. Lichtstärke, scheinbare Fläche und Leuchtdichte des Bildes relativ zum Objekt	558
20. Das fokale Beugungsbild eines Fixsternes	561
21. Das extrafokale Bild eines Fixsternes	567
22. Der Himmelsgrund und seine Abbildung	570
d) Überblick über die Methoden der Helligkeitsmessung. Lichtschwächungsmethoden. Vergleichsvorrichtungen	572
23. Kennzeichnung und Einteilung der photometrischen Methoden und Apparate.	572
24. Lichtschwächungsmethoden. Allgemeine Gesichtspunkte.	573
25. Lichtschwächung durch Abstandsänderung	575
26. Lichtschwächung durch Ablendung	581
27. Lichtschwächung mittels des rotierenden Sektors	587
28. Lichtschwächung mittels absorbierender Substanzen	588
29. Lichtschwächung durch Drehung der Polarisationssebene	594
30. Vergleichsvorrichtungen	601
e) Die Methoden der Auslöschungsphotometrie	603
31. Allgemeine Gesichtspunkte	603
32. Die Auslöschungsphotometrie	609
f) Die Methoden der Gleichheitsphotometrie	622
33. Allgemeine Gesichtspunkte	622
34. Punktphotometer, bei denen die Abbildung der verglichenen Sterne entweder durch zwei Objektive von wenig verschiedener Brennweite oder durch ein und dasselbe Objektiv bewirkt wird	634
35. Punktphotometer, bei denen das den Vergleichssterne abbildende System den Charakter eines Hilfssystems hat („Hilfssystemphotometer“)	648
36. Punktphotometrische Methoden zur Messung der Gesamtintensitäten von Sonne und Mond	662
37. Flächenphotometer zur Messung der Leuchtdichten fokaler Bilder	665
38. Flächenphotometer, bei denen extrafokale Bilder, meist von Fixsternen, seltener vom Himmelsgrunde, zur Vergleichung gelangen („Extrafokalphotometer“)	672
39. Flächenphotometrische Methoden zur Messung der Gesamtintensitäten heller Objekte auf Grund der von letzteren auf matten Flächen hervorgebrachten Beleuchtung	682
g) Die Methoden der Größenschätzung	690
40. Allgemeine Gesichtspunkte	690
41. Die Größenschätzung mit unbewaffnetem bzw. mit Opernglas bewaffnetem Auge	692
42. Die Größenschätzung im Fernrohr	698
h) Die Methoden der Stufenschätzung	710
43. Historische Bemerkungen. Definition der Grundbegriffe	710
44. Die Methoden der beiden HERSHEL	711
45. Die ARGELANDERSche Methode	713
46. Die POGSONsche Methode	716
47. Die PICKERINGSche Interpolationsmethode	717
48. Verbindung der ARGELANDERSchen mit der Interpolationsmethode	718
49. Stufenskala der Vergleichssterne. Stufenhelligkeit des Veränderlichen	719
50. Übersicht über die systematischen Schätzungsfehler	721
51. Abhängigkeit des Stufenwertes von dem benutzten Instrument und der Beobachtungsepoche	723
52. Die von den Örtern der Sterne abhängigen Schätzungsfehler („Positionsfehler“)	724
53. Die von den Helligkeiten der Sterne abhängigen Schätzungsfehler	729
54. Vom Spektrum bzw. von der Farbe abhängige Schätzungsfehler	735
55. Reduktion der Stufenskala auf die photometrische Skala. Rechnerisches Verfahren	737
56. Reduktion der Stufenskala auf die photometrische Skala. Graphisches Verfahren	741
Literaturverzeichnis	744
Sachverzeichnis	747