

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Lehrbuch der Geometrischen Optik

Heath, Robert Samuel

Berlin, 1894

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Kapitel I.

Das Wesen und die allgemeinen Eigenschaften des Lichtes.

Licht. Aufgabe der geometrischen Optik	1
Medium, Strahl, Strahlenbündel, Axe, Vereinigungspunkt	2
Gesetz der Ausstrahlung, Ausstrahlungsintensität 3, 4. — Ausgestrahlte Lichtmenge, Helligkeit 4. — Beleuchtungsintensität 5. — Beleuchtung eines Flächenelementes durch ein leuchtendes Flächenelement 5. — Beleuchtung einer sehr kleinen Fläche durch eine endliche Fläche 6. — Scheinbare Helligkeit eines Körpers 7. — Unabhängigkeit derselben von der Entfernung 8. — Helligkeit bei sehr grosser Entfernung des Objektes 8.	2—8

Kapitel II.

Reflexion und Refraktion der Lichtstrahlen.

Reflexion 9. — Einfallsebene, Einfallswinkel, Reflexionswinkel 10. — Reflexionsgesetz 10. — Experimentelle Bestätigung desselben 10. — Graphische Bestimmung der Richtung des reflektirten Strahls 10. — Analytische Behandlung des Reflexionsgesetzes 11. — Einfallender und reflektirter Strahl schliessen gleiche Winkel ein mit irgend einer zur reflektirenden Ebene parallel gerichteten Linie 12. — Umkehrung dieses Satzes 13. — Analytische Behandlung dieser Sätze 13. — Gültigkeit desselben in Bezug auf die Projektionen des einfallenden und reflektirten Strahls 14. — Reflexion an zwei ebenen Spiegeln 14.	9—16
Brechung 16. — Einfallswinkel und Brechungswinkel, Brechungsgesetz, Brechungsexponent, Umkehrbarkeit des Strahlenganges 16. — Relativer Brechungsexponent, Ableitung desselben aus absoluten Werthen, Brechung durch eine beliebige Anzahl von Medien 17—19. — Grenzwinkel der Brechung 19. — Totalreflexion 19. — Analytische Behandlung des Brechungsgesetzes 20. — Gültigkeit desselben in Bezug auf die Winkel, welche der einfallende und gebrochene Strahl mit einer durch die Normale gelegten Ebene einschliessen 21. — Anwendbarkeit auf die Projektionen	

	Seite
des einfallenden und gebrochenen Strahls 22. — Beziehung zwischen Einfallswinkel und Brechungswinkel und Ablenkung 22. — Graphische Untersuchung dieser Beziehungen, Konstruktion von P. G. Tait 24.	16—25
Strahlengang in einem Prisma 25. — Grösse der Ablenkung 27. — Minimum der Ablenkung innerhalb eines Hauptschnittes 28. — Ablenkung bei kleinem brechenden Winkel 31. — Strahlendurchgang ausserhalb eines Hauptschnittes 32. — Kleinste Ablenkung bei beliebigem Durchtritt 33.	25—33

Kapitel III.

Reflexion und Brechung centraler Strahlenbüschel.

Reflexion eines Strahlenbüschels an einer Ebene	34
Reflexion an zwei parallelen ebenen Spiegeln	35
Reflexion an zwei ebenen geneigten Spiegeln, Lage der Bilder, Anzahl der Bilder	35—38
Abbildung eines Objectes durch Reflexion	38
Brechung enger centraler Lichtbüschel durch eine brechende Ebene, Konjugirte Punkte	39
Abbildung eines Objectes durch Brechung	40
Reflexion enger centraler Lichtbüschel an einer Kugelfläche 41. — Konjugirte Punkte 42. — Brennpunkt 43. — Geometrische Konstruktion konjugirter Punkte 43. — Relation der Lagen und Dimensionen konjugirter Objekte und Bilder 44.	41—45
Brechung eines centralen engen Strahlenbüschels durch eine Kugelfläche 45. — Brennpunkte 47. — Brennweiten 48. — Reeller, virtueller Vereinigungspunkt 50. — Lage konjugirter Punkte in Bezug auf irgend ein gegebenes konjugirtes Punktpaar 51. — Abbildung extraaxialer Punkte 52. — Brennebene 52. — Hauptebene 53.	45—53
Geometrische Konstruktionen zur Bestimmung der Lagen konjugirter Punkte 53—55	
Abbildungsverhältnis, Helmholtz'sche Formel	55—56

Kapitel IV.

Elementare Theorie der Brechung durch Linsen.

Linse, Linsenaxe, Linsendicke, Linsenformen	57
Brechung durch eine Bikonvexlinse 57. — Lage der Knotenpunkte 58. — Hauptpunkte und Hauptebenen 60. — Fokalabstände 61. — Brennweite 62. — Lage konjugirter Punkte in Bezug auf die Brennpunkte 63. — Lage konjugirter Punkte in Bezug auf die Hauptpunkte 63.	57—63
Geometrische Bestimmung der Lagen konjugirter Punkte	63
Abbildungsverhältnis	64
Gleichung konjugirter Punkte bei einer dünnen Bikonvexlinse	64
Gleichung konjugirter Punkte bei einer Kugellinse	65
Lagen der Kardinalpunkte für verschiedene Linsenformen	66

	Seite
I. Bikonvexe Linse	66
II. Bikonkave Linse	67
III. Konvex-konkave Linse	67
Brechung durch ein System zweier centrirter Linsen	69—71
Brechung an einer beliebigen Anzahl centrirter Kugelflächen.	72—80
Graphische Bestimmung konjugirter Punkte und Strahlen bei einer beliebigen Anzahl centrirter Kugelflächen	80—82

Kapitel V.

Die Gauss'sche Theorie der Linsen.

Brechung an einer beliebigen Anzahl centrirter Kugelflächen 83. — Gleichung des einfallenden und austretenden Strahls 89.	83—89
Lage der Hauptebenen	90
Lage der Brennpunkte und Brennebenen; Brennweiten	91—92
Lage der Knotenpunkte	93
Allgemeine Gleichung konjugirter Punkte	94
Beziehung zwischen den Abscissen konjugirter Punkte 95. — Gleichung der einem System centrirter Kugelflächen äquivalenten Fläche oder dünnen Linse 97.	95—101
Einfache Theorie äquivalenter Linsen	101—105

Kapitel VI.

Allgemeine Sätze. Brennlinien und Brennebenen.

Optische Weglänge bei der Reflexion und Brechung	106—111
Der Malus'sche Satz 111. — Charakteristische Funktion eines Systems 114. 111—115	111—115
Formen reflektirender und brechender Kurven, durch welche von einem Punkte ausgehende Strahlen in einem Punkte vereinigt werden	115
Brennlinien und Brennflächen	117
Longitudinal- und Lateralaberration, Kleinster Zerstreuungskreis 117. — Einfluss der Aberrationen bei Spiegeln oder Linsen optischer Instru- mente 119.	117—120
Gleichung der Brennlinie für die Reflexion von einem leuchtenden Punkte ausgehender Strahlen	120
Katakaustik am Kreise für parallele Einfallsstrahlen und für von einem Punkte des reflektirenden Kreises ausgehende Strahlen	129
Katakaustik am Kreise für beliebig oft reflektirte Strahlen, welche parallel einfallen oder von einem Punkte des Kreises ausgehen	130
Sekundäre Brennlinien	133
Gleichung der Brennlinie für die Brechung an einer geraden Linie für von einem Punkte ausgehende Strahlen	135
Diakaustik für den Kreis	136
Katakaustik für die Ellipse	139
Bogenlänge einer Brennlinie	141
Beleuchtungskurven	142

Kapitel VII.

Aberration centraler Strahlenbüschel.

Definition: Longitudinalaberration, Lateralaberration	146
Aberration durch Reflexion an einer Kugelfläche	147
Aberration durch Brechung an einer ebenen Fläche	148
Aberration durch Brechung an einer Kugelfläche	149
Aberration bei der Brechung durch Linsen	152
Aberration bei der Brechung durch eine dünne Linse	154—157
Aberration bei parallelstrahligem Durchtritt durch eine dünne Linse	155
Vergleich verschiedener Linsenformen in Bezug auf Aberration	155
Form einer Linse, damit die Aberration ein Minimum wird	158
Aberration bei irgend einer Linse	159
Bedingung für den Aplanatismus	160
Aberration bei einer beliebigen Anzahl centrirter Kugelflächen	160
Aberration bei einem System centrirter, dünner Linsen	163
Aberration bei sich berührenden, dünnen, centrirten Linsen, Bedingung für den Aplanatismus	163
Aberration bei zwei sich berührenden, dünnen, centrirten Linsen, Bedingung für den Aplanatismus	164
Lateralaberration	166

Kapitel VIII.

Gestalt und Eigenschaften enger Strahlenbüschel im Allgemeinen.

Allgemeine Theorie der Brechung dünner Büschel.

Definition eines engen Büschels, allgemeine Voraussetzungen und Gleichungen	168
Lage der Grenzpunkte und Hauptebenen eines Strahls	169
Brennpunkte	171
Fokalabstände	172
Brennlinien	173
Strahlendichtigkeit	174
Anwendung der Theorie auf ein System von Normalen	175
Charakter eines engen Strahlenbüschels, Gleichung der Mantelfläche des Büschels	176
Kreis kleinster Verzerrung	177
Allgemeine Schnittkurve eines engen Strahlenbüschels	178
Eigenschaften und Lage eines Bildes	179
Elementar-geometrische Untersuchung der Eigenschaften eines engen Strahlenbüschels	179
Elementar-geometrische Untersuchung eines an einer ebenen Fläche reflektirten engen Strahlenbüschels	183
Ebenso eines an einer ebenen Fläche gebrochenen Strahlenbüschels	183
Ebenso eines an einer Kugelfläche gebrochenen Strahlenbüschels	184
Ebenso eines an einer Kugelfläche reflektirten Strahlenbüschels	185

Allgemeine Theorie der Brechung dünner Strahlenbüschel.	
Allgemeine Form der charakteristischen Funktion für enge Strahlenbüschel	186
Allgemeine Brechung enger Strahlenbüschel	188
Brechung an einer Kugelfläche	189
Brechung an einem Prisma	190
Brechung an einer cylindrischen Linse, Astigmatische Linse	192
Brennlinien eines schiefen, centrisch durch eine dünne Linse tretenden engen Büschels	194
Diesbezügliche Näherungsformeln	196
Bildkrümmung	197
Anwendung der charakteristischen Funktion auf die Theorie aller symmetrischen optischen Instrumente	199
Bestimmung der charakteristischen Funktion für ein enges, durch ein heterogenes Medium tretendes Strahlenbüschel	206

Kapitel IX.

Dispersion und Achromasie.

Chromatische Heterogenität des Lichts, Das Spektrum	209
Newton's Experimentum crucis	210
Herstellung eines reinen Spektrums	211
Absorptionslinien, Fraunhofer'sche Linien, Variable Helligkeit des Spektrums	212
Verschiedenheit der Spektren, Absorptionsspektren	213
Bestimmung der Dispersion	214
Disproportionalität der Dispersion	216
Dispersion beim Prisma	217
Bedingung für ein Minimum der Dispersion	218
Dispersion bei zwei parallelkantigen Prismen	220
Dispersion bei einer beliebigen Anzahl von parallelkantigen Prismen	221
Achromatismus, Sekundäres, tertiäres Spektrum, Blair, Abbe, Apochromatismus	223
Bedingung für den Achromatismus an zwei Prismen	225
Ebenso für m Prismen	227

Achromasie der Linsen.

Chromatische Brennweitendifferenz bei einer dünnen Linse	228
Chromatische Differenz der Bildebenen und chromatische Differenz der Vergrößerung bei dünnen Linsen	229
Achromatisierung zweier sich berührender Linsen	230
Achromatisierung einer beliebigen Anzahl sich berührender Linsen	233
Achromatisierung zweier durch einen Zwischenraum getrennter Linsen, Anwendung auf Okulare	233
Achromatisierung irgend eines Systems von Linsen	236

Kapitel X.

Das Auge und das Sehen durch Linsen.

Beschreibung des Auges in physiologischer und optischer Beziehung	238. —
Sclerotica	239. —
Cornea	239. —
Iris	239. —
Ciliarfortsätze	239. —
Fovea centralis	240. —
Krystalllinse	240. —
Wässrige Feuchtigkeit	241. —
Glaskörper	241. 238—241
Bemessung des Auges, Listing'sche Zahlen	. . . . . 241—244
Akkommodation	. . . . . 244
Periodisches Licht	. . . . . 246
Schfeld, Princip der Linearperspektive	. . . . . 247
Stereoskopisches Sehen, Deckpunkt, Netzauthorizont, Vertikaler Meridian	. . . . . 248
Horopter, Korrespondirende Sehlinien und Sehebenen	. . . . . 249
Stereoskopischer Eindruck, Das Stereoskop	. . . . . 253
Princip der Reliefbilder	253. —
Stereoskopische Differenz	254. —
Hauptebene	256. —
Kongruenzebene	257. 253—257
Das Sehen durch eine dünne Linse	. . . . . 257
Brillen und Lesegläser	260. —
Myopie	261. —
Hypermetropie	261. —
Presbyopie	263. 260—264
Astigmatismus	. . . . . 264
Das Sehen durch eine beliebige Anzahl von Linsen	. . . . . 268
Vergrößerung eines optischen Instrumentes	. . . . . 269
Augenkreis und Augenpunkt	. . . . . 269
Gesichtsfeld	. . . . . 270
Helligkeit des Bildes	. . . . . 272
Konvergenzverhältnis bei weitwinkligen aplanatischen Systemen	. . . . . 273
Helligkeit bei nicht ausgenutzter Pupille	. . . . . 274

Kapitel XI.

Optische Instrumente.

Einfaches Mikroskop	276. —
Coddington'sche Lupe	276. —
Stanhope'sche Lupe	277. —
Wollaston'sches Doublet	277. —
Lupen nach Pritchard, Chevalier, Steinheil	277. 276
Das astronomische Fernrohr	. . . . . 278
Das Galilei'sche Fernrohr	. . . . . 282
Objektivlinsen	. . . . . 286
Okulare	289. —
Huyghens'sches Okular	292. —
Ramsden'sches Okular	294. —
Zusammengesetztes Okular	295. 289—298
Reflektoren, Allgemeines, Herschel'sches Fernrohr	. . . . . 299
Newton'sches Fernrohr	. . . . . 301
Gregory'sches Fernrohr	. . . . . 305
Cassegrain'sches Fernrohr	. . . . . 310
Das zusammengesetzte Mikroskop	. . . . . 311
Einfluss des Deckglases der Präparate	. . . . . 314

	Seite
Homogene Immersion	315
Mikroskopokulare	316
Vergrößerung beim Mikroskop	317
Bestimmung der Apertur beim Mikroskop	318
Praktische Bestimmung der mikroskopischen Vergrößerung	321
Einige Bemerkungen über Achromatsysteme	321

Kapitel XII.

Optische Instrumente und Bestimmung optischer Konstanten.

Die photographische Kammer	323
Wollaston's Camera lucida 324. — Abbe-Zeiss'sche Camera lucida 327.	324
Der Winkelspiegel	327
Der Hadley'sche Sextant	328
Heliostaten nach Fahrenheit, Foucault, Grüel, Silbermann, Fuess	329
Fresnel'sche Linsen, Anwendung auf Leuchttürmen	332
Bestimmung von Brechungsexponenten	337
Abbe'sches Refraktometer	339
Bestimmung der Brennweite einer dünnen Konvexlinse	341
Experimentelle Bestimmung der Brennweite und der Kardinalpunkte eines optischen Instrumentes	342
Photometrische Messungen, Photometer nach Ritchie, Foucault, Rumford, Bunsen	345
Astro-photometrische Messungen	347
Bestimmung der Geschwindigkeit des Lichts	348

Kapitel XIII.

Brechung durch Medien von variabler Dichtigkeit.**Meteorologische Optik.**

Strahlenverlauf in einem heterogenen Medium	356
Maxwell's Untersuchung am Fischauge	357
Astronomische Refraktion, Simpson'sche Formel, Bradley'sche Formel	358
Strahlengang in einem cylindrisch stratificirten Medium	362
Strahlengang durch horizontale Schichten, Luftspiegelungen	363
Strahlengang in einem allgemeinen, kontinuierlich variirenden Medium	366
Der Regenbogen	368
Höfe und ähnliche Erscheinungen, Parhelischer Kreis, Parhelia, Paranthelia, Antheion, Tangentialbögen	375
Register	382

