

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
Schwinkel, Bezugssehweite und Auflösungsvermögen des menschlichen Auges	1
Hilfsmittel zur Vergrößerung des Schwinkels	2
Vergrößerung durch Sammellinsen	7
Das Mikroskop	10
Mikroskopstativ	10
Forschungs-, Labor- und Kursmikroskope	12
Taben	14
Objektische	16
Einrichtungen für die Scharfeinstellung	17
Vorrichtungen zur Befestigung der optischen Teile	18
Spezialmikroskope	19
Mikroskopoptik	21
Strahlengang und Berechnung der Gesamtvergrößerung	21
Linsenfehler und deren Milderung	23
Auflösung und Öffnungswinkel	25
Numerische Apertur	31
Trockenobjektive	33
Einfluß der Deckglasdicke auf das mikroskopische Bild	33
Trockenobjektive mit Korrektionsfassung	36
Immersionsobjektive	37
Ölimmersionen	37
Anwendung der Ölimmersion	40
Objektive mit Federfassung	42
Fehler bei der Anwendung von Ölimmersionen	43
Numerische Apertur von Ölimmersionen	43
Weitere Immersionsobjektive	44
Verschiedene Klassen von Mikroskopobjektiven	45
Okulare	49
Mikrometerokulare, Zeigerokulare	51
Großfeldokulare	52
Brillenträgerokulare	52

Kondensor	54
Mikroskop als Präparierlupe mit seitenrichtigem Bild.	61
Mikroskopbeleuchtung	62
Lichtquellen	62
Einstellung der richtigen Lichthelligkeit	63
Kritische Beleuchtung	64
Köhlersche Beleuchtung.	65
Einstellen der Köhlerschen Beleuchtung	66
Konjugierte Ebenen	69
Lichtfilter	71
Bildentstehung im Mikroskop und Wellenoptik	73
Grundlage der Wellenlehre	73
Beugungsmaxima im Mikroskop.	80
Bedeutung der Beugungsmaxima für die Bildentstehung im Mikroskop	87
Kohärenz	95
Auflösungsvermögen.	97
Nebenmaxima und numerische Apertur	97
Einfluß der Lichtfarbe auf die Auflösung	100
Rolle des Kondensors bei der Auflösung	101
Schiefe Beleuchtung	103
Auflösungsvermögen der Mikroskopobjektive	105
Praktisch erreichbares Auflösungsvermögen	108
Möglichkeiten zur Steigerung des Auflösungsvermögens	109
Richtige Okularvergrößerung	112
Tiefenschärfe	115
Stereomikroskope	119
Kontrast.	123
Kontrast in der Mikroskopie	124
Dunkelfeldmikroskopie	126
Behelfsmäßiges Dunkelfeld.	127
Anwendung von Trockendunkelfeldkondensoren.	128
Einstellen eines Immersionsdunkelfeldkondensors	129
Fehler beim Einstellen des Dunkelfeldes.	131
Dunkelfeldverfahren zum Nachweis submikroskopischer Teilchen.	131
Besonderheiten des Dunkelfeldbildes	133
Bestimmung von Brechungsindizes mit dem Dunkelfeldmikroskop	134
Grenzdunkelfeld	134
Optische Färbungen	135

Phasenkontrastmikroskopie	135
Amplituden- und Phasenpräparate	135
Direktes und gebeugtes Licht bei Amplituden- und Phasenpräparaten	139
Umwandlung des primären Beugungsbildes eines Phasen- präparats in das eines Amplitudenpräparats	143
Technische Voraussetzungen zur Erzielung des Phasenkontrasts . .	145
Apparative Ausrüstung für die Phasenkontrastmikroskopie	149
Einstellen eines Phasenkontrastmikroskops	150
Eigentümlichkeiten des Phasenkontrastbildes	152
Störungen im Phasenkontrastbild	155
Variabler Phasenkontrast	156
Farbiger Phasenkontrast	158
Behelfsmäßige Phasenkontrasteinrichtung	159
Polarisationsmikroskopie	160
Unpolarisiertes und linear polarisiertes Licht	160
Doppelbrechung	162
Linear polarisiertes Licht und Doppelbrechung	165
Linear, zirkulär und elliptisch polarisiertes Licht	166
Doppelbrechendes Material zwischen zwei gekreuzten Polarisationsfiltern	169
Interferenzen nach dem Austritt des Lichts aus dem Analysator . .	170
Interferenzfarben	171
Zwei übereinandergelagerte, doppelbrechende Objekte zwischen gekreuzten Polarisationsfiltern	174
Hilfsobjekte und Kompensatoren	175
Aufbau eines Polarisationsmikroskops	177
Handhabung eines Polarisationsmikroskops	178
Bestimmung der Lichtschwingungsrichtungen	178
Bestimmung der Schwingungsrichtung mit dem größeren Brechungsindex	179
Messung von Gangunterschieden	181
Kippkompensatoren	182
Kompensator nach Sénarmont	184
Kompensatoren nach Brace-Köhler	186
Bedeutung der Polarisationsmikroskopie in Biologie und Medizin	186
Kontrastierung doppelbrechender Objekte	187
Kontrastierung anisotroper Objekte mit zirkulär polarisiertem Licht	187
Identifizierung doppelbrechender Substanzen	188
Aufklärung der submikroskopischen Feinstruktur	188

Interferenzmikroskopie	191
Interferenzmikroskop nach Beyer und Schöppe (Peraval Interphako) Jena	194
Interferenz-Polarisationsmikroskop Biolar nach Pluta (PZO)	197
Auswertung der Gangunterschiedsmessungen	197
Differentieller Interferenzkontrast	199
Spezielle Geräte für differentielle Bildverdopplung	200
Besonderheiten des Interferenz-Kontrast-Bildes	203
Interferenzkontrast nach Nomarski	208
Interferenzkontrast nach Smith	208
Amplitudenkontrast	209
Fluoreszenzmikroskopie	210
Aufbau eines Fluoreszenzmikroskops	212
Verlauf des Erregerlichts von der Lichtquelle zum Präparat	212
Lichtquellen für das Erregerlicht.	215
Lichtfilter	218
Erreger- und Sperrfilter	220
Sonstige Ausrüstungen für die Fluoreszenzmikroskopie	223
Zwei-Wellenlängen-Erregung	224
Kombination der Fluoreszenzmikroskopie mit anderen lichtmikroskopischen Verfahren.	225
Behelfsmäßige Fluoreszenzmikroskopie	225
Auflichtmikroskopie	226
Auflicht-Hellfeldbeleuchtung	226
Auflicht-Dunkelfeldbeleuchtung	228
Geometrische Messungen am mikroskopischen Bild	229
Längenmessungen mit Meßokularen	229
Flächenmessungen	231
Stereometrie	231
Volumenbestimmung	233
Messung von Oberflächen und unregelmäßig gekrümmten Linien	234
Automatische Bildanalyse	235
Mikrophotometrie und Mikrospektralphotometrie.	236
Photometrie in der Mikroskopie	238
Geräte für die Mikrospektralphotometrie	239

Absorptionsmessungen	243
Mikrofluoreszenzphotometrie	246
Reflexionsmessungen	247
Mikrophotographie	247
Kameras für die Mikrophotographie	249
Aufnahmeformat	253
Aufnahmematerial	253
Spektrale Empfindlichkeit des Aufnahmematerials	253
Gradation	255
Auflösungsvermögen und Körnigkeit	257
Filmempfindlichkeit	258
Konfektionierungen des Aufnahmematerials	259
Anforderungen an das Präparat	260
Helligkeitsumfang	261
Herstellen einer mikrophotographischen Aufnahme	261
Einstellen des Mikroskops	261
Scharfeinstellung	262
Belichtung	263
Automatische mikrophotographische Geräte	267
Auslösen des Verschlusses	268
Mikroblitzaufnahmen	268
Abbildungsmaßstab auf dem Negativ	270
Aufnahmen bei schwachen Vergrößerungen, Makroaufnahmen, Nahaufnahmen	272
Verarbeitung des belichteten Aufnahmematerials	274
Farbmikrophotographie	276
Aufnahmematerial	276
Kunstlicht- und Tageslichtfilme, Konversionsfilter	277
Besondere gerätemäßige Anforderungen für die Farbmikrophotographie	279
Beurteilung der Farbdiapositive	279
Mikroprojektion und Fernsehmikroskopie	280
Zeichnerische Wiedergabe des mikroskopischen Bildes	282
Testen der Mikroskopobjektive	284
Bestimmen der Maßstabszahl	284
Bestimmen der Gesamtvergrößerung	285

Bestimmen der numerischen Apertur von Mikroskopobjektiven . .	285
Selbstgebautes Apertometer	287
Prüfung der Objektive auf vorhandene Abbildungsfehler	291
Anhang	292
Einstellen eines Kursmikroskops	292
Schwierigkeiten beim Arbeiten mit Kursmikroskopen	292
Köhlersche Beleuchtung	293
Einstellen des Dunkelfeldes mit einem Trockendunkelfeld- kondensator	296
Einstellen des Dunkelfeldes mit einem Immersionsdunkelfeld- kondensator	297
Objektiv mit Irisblende versehen	297
Objektiv mit Trichterblende	298
Einstellen eines Phasenkontrastmikroskops	298
Schwierigkeiten beim Phasenkontrast	301
Literatur	302
Sachverzeichnis	313