

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen zur Anatomie, Physiologie und Dioptrik des Auges	19
1.1	Anatomie und Physiologie	19
1.1.1	Aufbau des Auges	19
1.1.2	Der Tränenfilm	21
	Lipidschicht	21
	Wässrige Schicht	21
	Mucinschicht	22
1.1.3	Die Hornhaut	23
	Gestalt	23
	Schichten	23
	Versorgung	24
1.1.4	Die Augenlinse	25
1.1.5	Der Glaskörper	25
1.1.6	Die Netzhaut	26
	Struktur	26
	Rezeptoren	27
	Verarbeitung optischer Information	28
1.2	Transmission der Augenmedien	29
1.3	Dioptrik	32
1.3.1	Das Normalauge	32
1.3.2	Das fehlsichtige Auge	34
1.3.3	Prinzip der optischen Korrektur einer Fehlsichtigkeit	36
1.3.4	Bildentstehung im Auge	38
1.3.5	Das akkommodierende Auge	39
2	Subjektive monokulare Refraktionsbestimmung für die Ferne	41
2.1	Bestimmung der sphärischen Werte	41
2.1.1	Nebel-Methode	42
2.1.2	Donders-Methode	42
2.2	Bestimmung des Astigmatismus	43
2.2.1	Kreuzzylindermethode	43
	Der Kreuzzylinder	44
	Theorie der Kreuzzylindermethode	45
	Praxisempfehlungen zur Durchführung der Kreuzzylindermethode	51
	Hinweise zur Durchführung der Kreuzzylindermethode	53
	Theoretische Ergänzungen zur Kreuzzylindermethode	53
2.2.2	Zylinder-Nebel-Methode	57
	Anwendung von drehbaren Astigmatismus-Prüfscheiben	57
	Anwendung von Strahlenfiguren	60
2.2.3	Raubitschek-Pascal-Methode (Pfeilschattenmethode)	60
2.2.4	Sonstige Methoden	62
2.3	Spezielle Methoden für den Feinabgleich	62
2.3.1	Kreuzmustertest nach Wilms	63
2.3.2	Rot-Grün-Tests	63
	Einfacher bichromatischer Test	63
	Bichromatischer Test nach Pistor	64
	Anmerkungen zur Genauigkeit von bichromatischen Tests	64
2.4	Sehschärfe	65
2.4.1	Definition der Sehschärfe	65
	Zu beachtende Spezifika	66
	Besonderheiten bei Trennschwierigkeiten	66
2.4.2	Messverfahren zur Ermittlung der Sehschärfe	66
	Subjektive Ermittlung der Sehschärfe	66
	Objektive Bestimmung der Sehschärfe	69
2.5	Ergebnis und Dokumentation der subjektiven monokularen Re- fraktionsbestimmung für die Ferne	70

3	Subjektive binokulare Prüfung für die Ferne	71
3.1	Bedeutung und Zielstellung	71
3.1.1	Refraktionsgleichgewicht	71
3.1.2	Fusion	72
3.1.3	Stereopsis (Stereosehen)	72
3.1.4	Aniseikonie	72
3.2	Begriffe und Definitionen zum Binokularsehen	73
3.3	Forderungen an binokulare Prüfmethode	84
3.4	Polatestmethode nach H.-J. Haase	85
3.4.1	Geräte	85
	Klassische Ausführung	85
	Computergenerierte Systeme	87
3.4.2	Beschreibung der Binokularteste	88
	Einfache Erscheinungsformen der	
	Teste bei assoziierten Heterophorien	90
	Testwahrnehmungen bei	
	verschiedenen Stadien der	
	assozierten Heterophorie	95
3.4.3	Durchführung der Binokularprüfung	101
	Hinweise zur Justierung	
	der Messbrille	101
	Messung der prismatischen Werte	
	zur Korrektur der assoziierten	
	Heterophorie	101
	Überprüfung hinsichtlich	
	Refraktionsgleichgewicht	104
	Überprüfung der Stereopsis	106
	Ermittlung der Aniseikonie	107
3.4.4	Dokumentation der binokularen	
	Prüfung für die Ferne	107
3.4.5	Anmerkungen zur Korrektur der	
	mit den Polatesten ermittelten	
	assozierten Heterophorien	108
3.5	Methoden mit projizierten Testzeichen	109
3.5.1	Helle polarisierte Zeichen auf dunklem Grund	109
	Kreuztest	109
	Kreuz-Ring-Test nach Schober	110
	Hakentest	110
3.5.2	Dunkle Zeichen auf hellem polarisiertem Grund	111
	Dissoziierender Sehprobentest	111
	Bichrom-Balance-Test nach Osterberg	112
	Stereotest nach Osterberg	112
3.5.3	Dunkle polarisierte Zeichen auf hellem Grund	113
3.6	Methoden verschiedener Autoren	114
3.6.1	Trenner-Methode nach Turville (TIB-Verfahren: Turville Infinitive Balance Test)	114
	Prinzip	114
	Messungen zur assoziierten Heterophorie	115
	Prüfung des	
	Refraktionsgleichgewichtes	116
	Prüfung des Stereosehens	116
	Ermittlung der Aniseikonie	117
	Prüfung auf Zyklophorie	117
	Bemerkungen zur Zuverlässigkeit	
	der Messergebnisse	117
3.6.2	Maddox-Zylinder-Methode	117
	Prinzip	117
	Messungen zur Heterophorie	118
	Messungen zum Strabismus	119
3.6.3	Verdopplungsmethode nach v. Graefe	119
	Prinzip	120
	Heterophorieprüfung	120
	Refraktionsgleichgewichtsprüfung	120
3.6.4	Vier-Lichter-Test nach Worth	121
3.6.5	Bagolini-Test	123
3.7	Messungen der Fixationsdisparität (fixation disparity)	124
3.7.1	Gebräuchliche Tests	124
3.7.2	Prismen-Fixationsdisparitätskurve	125
3.8	Prüfmöglichkeiten zum Stereosehen	126
3.9	Prüfmöglichkeiten zur Aniseikonie	127
3.9.1	Definition	127
3.9.2	Netzhautbildgrößen	127
3.9.3	Aniseikonie bei Anisometropie	128
3.9.4	Prüfmethode	129
3.9.5	Korrektur	129

4	Subjektive Nahprüfung	130
4.1	Grundsätzliches zu Akkommodation, Presbyopie und Nahprüfung	130
4.1.1	Akkommodation und Presbyopie	130
4.1.2	Aufgabe der Nahprüfung	131
4.2	Maximaler Akkommodationserfolg	131
4.2.1	Definitionen	132
	Maximaler Akkommodationserfolg des unkorrigierten Auges, bezogen auf die Hauptebene des Auges	132
	Maximaler Akkommodationserfolg des korrigierten Auges, bezogen auf die Hauptebene des Auges	133
	Maximaler Akkommodationserfolg des korrigierten Auges, bezogen auf den Ort der Korrektionslinse	133
4.2.2	Einfluss hochgradiger Fehlsichtigkeiten	133
4.2.3	Besonderheiten bei Anisometropie	134
4.2.4	Besonderheiten bei Kontaktlinsen	134
4.2.5	Messmethoden auf der Basis des maximalen Akkommodations- erfolges cc	134
	Messung des Nahpunktabstandes	134
	Berechnung des Nahzusatzes	136
	Berechnung des Schärfenbereiches	137
4.2.6	Rot-Grün-Methode	138
4.3	Prüfung des Binokularsehens in der Nähe	139
4.3.1	Generelle Aspekte	139
	Konvergenz beim Nahsehen	139
	Prüflinsenjustierung	140
4.3.2	Messmethoden	141
	Methode mit dem Polatest	141
	Maddox-Zylinder-Methode	141
	v. Graefe-Methode	141
	Methode mit Maddox-Wing-Test	141
	Methode mit Nahprüfgerät nach Schenk	141
4.3.3	Prüfung verschiedener Sehleistungsparameter	142
	Akkommodationsgleichgewicht und Nahrefraktionsgleichgewicht	142
	Ermittlung der Nahsehschärfe	144
	Ermittlung des Schärfenbereiches	144
	Prüfung des Stereosehens	145
4.4	Tests zum Nachweis anomalen Konvergenzverhaltens	147
4.4.1	Modifizierter Kreuztest	147
4.4.2	Stereozifferntest	148
4.5	Wertung der Messergebnisse und Schlussfolgerungen	148
4.6	Ergebnis und Dokumentation der binokularen Prüfung für die Nähe	149
4.6.1	Messergebnis	149
4.6.2	Befunddokumentation	150
4.6.3	Rezeptangaben	150
4.6.4	Anmerkung	150
4.7	Festlegung der Nahzusätze für beide Augen unter Berücksichtigung optometrischer Besonderheiten	150
4.8	Bemerkungen zum Nahastigmatismus	151
4.9	Akkommodationsstörungen	152
4.9.1	Zentrale Akkommodationsstörungen	152
4.9.2	Periphere Akkommodationsstörungen	153
5	Analytische Methode zum Zusammenwirken von Akkommodation und Konvergenz	154
5.1	Grundsätzliches zur Methode	154
5.2	Der ACA-Quotient	154
5.2.1	Geometrischer ACA-Quotient	154
5.2.2	Individueller ACA-Quotient	155
5.3	Arbeitsschritte der Methode	156
5.3.1	Berechnung der Donders-Linie	156
5.3.2	Ermittlung der Phorielinie	156
5.3.3	Ermittlung der Vergenzgrenzen	157
5.3.4	Ermittlung der positiven und negativen relativen Akkommodation	157

5.3.5	Kennzeichnung des Bereiches „binokulares Einfachsehen“	158	5.4	Anmerkungen zur Methode	159
5.3.6	Ableitung der Zone „komfortables binokulares Einfachsehen“	158	5.4.1	Hinweise zur praktischen Durchführung	159
5.3.7	Festlegung der Korrektionswerte ...	158	5.4.2	Kritische Betrachtungen zur Methode	159
6	Hinweise zu optometrischen Untersuchungen, zu optometrischen Lösungen bei hohen Sehanforderungen und bei spezifischen Befunden, Erkenntnisse zu optometrischen Befunden und Sehfunktionen	161			
6.1	Hinweise zur Durchführung optometrischer Untersuchungen ..	161	6.3	Sehprobleme bei Schulkindern ...	166
6.1.1	Vermeidung von tendenziell ins Minus tendierenden Korrektionswerten ...	161	6.3.1	Grundsätzliches	166
6.1.2	Vermeidung von tendenziell ins Plus tendierenden Korrektionswerten ...	161	6.3.2	Syndrome	167
6.1.3	Aufdecktest am Polatest	161		Lese-Rechtschreib-Schwäche	167
6.1.4	Alternierende Beobachtung am Polatest	162		Aufmerksamkeits-Defizit-Hyperaktivitäts-Störung (ADHS)	167
6.1.5	Beobachtung von Einstellbewegungen ..	162		Dyskalkulie	167
6.1.6	Ermittlung geringer Hyperphorien durch spezielle Fragestellung	162		Teilleistungsschwächen	168
6.1.7	Alternierendes Zudecken der Augen bei sehschwachen Patienten	163	6.3.3	Spezifika des Lesevorgangs	168
6.2	Spezifische optometrische Lösungen	163	6.3.4	Spezifische Besonderheiten bei optometrischen Messungen ...	169
6.2.1	Minimierung physikalisch-optisch bedingter Sehbeeinträchtigungen ..	163	6.3.5	Optometrische Korrekturen	169
	Anisometropie	163	6.3.6	Farbfiltermethode nach <i>Helen Irlen</i> ..	170
	Prismatische Wirkungen beim Blick in die Nähe	164	6.4	Erkenntnisse zu optometrischen Befunden und Sehfunktionen	171
6.2.2	Optometrische Lösungen bei berufsbedingten Sehanforderungen ..	164	6.4.1	Häufigkeit optometrischer Befunde ..	171
6.2.3	Optometrische Lösungen bei spezifischen Befunden	166		Ametropien	171
	Ophthalmologisch-pathologische Befunde	166		Altersstruktur	171
	Klinisch-pathologische Befunde	166	6.4.2	Refraktionszustände in Abhängigkeit vom Alter	172
			6.4.3	Altersabhängige Funktionen	173
			6.4.4	Sehschärfe in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern	174
7	Geräte, Ausrüstungen und Vorschriften für die subjektive Refraktionsbestimmung	175			
7.1	Messmittel für die Pupillendistanz ..	175	7.2	Optische Prüfsysteme	177
7.1.1	PD-Maßstab	175	7.2.1	Refraktionsprüfsatz	177
7.1.2	Pupillenabstandsmesser	175		Prüflinsen	177
7.1.3	Scheitelabstandsmesser (Keratometer)	176		Prüfleisten	179
				Blenden, Filter	179

Kreuzzylinder	180	7.4 Ausrüstungen und Geräte zur Darbietung von Sehzeichen für die Fernprüfung	197
Zylinderkompensator	180	7.4.1 Durchleuchtete Sehproben	197
Simultantest nach <i>Biessels</i>	180	7.4.2 Bedruckte Tafeln	198
Drehprisma nach <i>Herschel</i>	182	7.4.3 Sehzeichenprojektoren	198
7.2.2 Messbrille	182	7.4.4 Monitore oder CCD-Displays	199
HSA-Einstellung	183	7.5 Geräte und Hilfsmittel zur Darbietung von Sehzeichen für die Nahprüfung	200
Neigung	183	7.5.1 Nahprüfgeräte	200
Zentrierung	183	7.5.2 Leseprobentafeln	202
Achsenausrichtung	184	7.6 Scheitelbrechwertmessgeräte	202
7.2.3 Phoropter	184	7.6.1 Okular-Scheitelbrechwertmessgerät	203
7.2.4 Vision Analyser nach <i>Humphrey</i>	186	Optisches Prinzip	203
7.2.5 Optorefraktor nach <i>Reiner</i>	189	Mechanische Bauteile	205
7.3 Sehzeichen (Optotypen)	190	Handhabung ohne	
7.3.1 Arten von Optotypen	190	Prismenkompensator	205
Landolt-Ring	190	Handhabung mit	
Buchstaben	190	Prismenkompensator	208
Ziffern	192	7.6.2 Projektions-	
<i>Snellen</i> -Haken und <i>Pflüger</i> -Haken	192	Scheitelbrechwertmessgeräte	208
Kinderbilder	193	7.6.3 Automatische	
<i>Goldmann</i> -Test (<i>Foucault</i> -Test)	195	Scheitelbrechwertmessgeräte	209
7.3.2 Größenabstufungen von Optotypen .	195	Prinzipien	209
Logarithmische Stufung	195	Handhabung und Messmöglichkeiten	211
Arithmetische Stufung	195		
Geometrische Stufung	196		
7.3.3 Untersuchungs-			
und Messbedingungen	196		
Prüfentfernungen	196		
Lichttechnische Bedingungen	196		
Anordnung und Anzahl			
der Optotypen	196		
8 Objektive Messverfahren	213		
8.1 Einführende Bemerkungen	213	8.3 Refraktometrie	220
8.2 Skiaskopie	213	8.3.1 Prinzip	220
8.2.1 Fleckskiaskopie	213	8.3.2 Visuell-manuelle Refraktometer	221
Aufbau des Fleckskiaskops,		Refraktometer mit	
Beleuchtungsstrahlengang		Bildschärfeeinstellung	221
und Handhabung	213	Refraktometer mit	
Beobachtungsstrahlengang	214	Koinzidenzeinstellung	222
Methoden	216	8.3.3 Automatische Refraktometer	224
8.2.2 Strichskiaskopie	218	Grundsätzliches zur Erfassung	
Aufsuchen der		und Bestimmung der Messwerte	224
Hauptschnitttrichtungen	219	Gerätetypen und	
Neutralisation der		deren Messverfahren	225
beiden Hauptschnitte	219	8.3.4 Messgenauigkeit	229
8.2.3 Messgenauigkeit	219		

8.4	Ophthalmometrie	229	8.5	Wellenfrontanalyse	235
8.4.1	Prinzip	229	8.5.1	Prinzip der Wellenfrontdarstellung .	235
8.4.2	Ophthalmometer	229	8.5.2	Anwendung der Wellenfrontanalyse	236
8.4.3	Keratometer	232			
9	Brillenlinsen	238			
9.1	Werkstoffe und deren Eigenschaften	238	9.4	Mehrstärkenlinsen	259
9.1.1	Kenngößen	238	9.4.1	Zweistärkenlinsen	259
9.1.2	Werkstoffe	239		Konstruktive Merkmale	260
	Krongläser	239		Dioptrische Wirkungen der Nahteile .	264
	Schwerflintgläser	240		Zusätzliche prismatische Wirkungen	
	Kunststoffe	240		beim Blick durch die Nahtbereiche	268
9.1.3	Transmissionseigenschaften	241	9.4.2	Dreistärkenlinsen	272
9.1.4	Hartbeschichtung	243	9.4.3	Gleitsichtlinsen	272
9.1.5	Entspiegelung	244		Prinzip	272
				Konstruktionsmerkmale	273
9.2	Abbildungseigenschaften und Formen von Brillenlinsen	246		Darstellungsarten, Gravuren	
9.2.1	Abbildungsfehler	246		und Bezugspunkte	274
9.2.2	Flächen von Brillenlinsen	248		Hinweise zur Anwendung	276
	Freiformflächen	248	9.4.4	Nahbereichslinsen	277
9.2.3	Durchbiegung von Brillenlinsen	248			
9.3	Einstärkenlinsen	250	9.5	Reiz- und Blendschutzlinsen	278
9.3.1	Flächengestaltung	250	9.5.1	Reizschutzlinsen	278
	Linsen mit sphärischen und			Farblose Linsen	279
	torischen Flächen	250		Roséfarbige Linsen	279
	Linsen mit asphärischen Flächen	250		Uropal-Linsen	279
	Freiformflächen	252		Filterschicht-Linsen	280
	Linsen mit Flächenkombinationen		9.5.2	Blendschutzlinsen	280
	für höhergradige Fehlsichtige	252	9.5.3	Fototrope Brillenlinsen	281
9.3.2	Spezifische Wirkungen	254	9.5.4	Blendschutzlinsen	
	Dioptrische Wirkung			mit Polarisationswirkung	283
	bei Nahgebrauch	254	9.6	Filterlinsen für medizinische	
	Dioptrische Wirkungen			Anwendungen	284
	sphärotorischer Brillenlinsen in		9.6.1	Indikationen	284
	horizontaler und vertikaler Richtung	256	9.6.2	Arten von Filterlinsen	284
	Farbsaum	259	9.7	Filterlinsen für Glasbläser	290
			9.8	Prismatische Wirkungen	
				bei Linsen	290

10	Aspekte der Brillenanpassung im Hinblick auf ein beschwerdefreies Sehen	292
10.1	Justierung der Messbrille	292
10.2	Sitz von Brillenfassungen und Justierung von Brillenlinsen	294
10.2.1	Kriterien für anatomisch gerechten Sitz von Brillenfassungen	294
	Stege	294
	Bügel	295
	Vorneigungswinkel	296
	Hornhautscheitelabstand	296
10.2.2	Überprüfung der Justierung von Brillenlinsen in gefertigten Brillen	296
	Justierung von sphärotorischen Einstärkenlinsen	297
	Justierung von asphärischen Einstärkenlinsen	300
	Justierung von Mehrstärkenlinsen	302
	Justierung von Gleitsichtlinsen	304
10.2.3	Ermittlung der Justierdaten für Gleitsichtlinsen	304
10.2.4	Justierung von Brillenlinsen unter Anwendung von Computer- technologie	308
11	Kontaktlinsen	310
11.1	Materialeigenschaften	310
11.2	Materialien	312
11.2.1	Harte Materialien	312
11.2.2	Formstabil-flexible Materialien	312
11.2.3	Weiche wasserhaltige Materialien	314
11.2.4	Silikongummi	314
11.2.5	Silikonhydrogele	314
11.2.6	Transmission von UV-Strahlung	314
11.3	Gestalt und optische Daten	315
11.3.1	Gesamtdurchmesser	315
11.3.2	Flächengestaltung	316
11.3.3	Mehrstärkenkontaktlinsen	318
11.3.4	Spezielle Ausführungsformen	321
11.4	Auswirkungen auf Komponenten des Sehvermögens	321
11.4.1	Netzhautbildgröße	321
11.4.2	Blickfeld	321
11.4.3	Akkommodation	323
11.4.4	Konvergenz	323
11.4.5	Binokularsehen (assoziierte Heterophorie)	323
11.4.6	Spectacle blur (Sattlerscher Schleier)	324
11.5	Indikationen	324
11.5.1	Optische Indikationen	324
	Myopie höheren Grades	324
	Hyperopie höheren Grades	325
	Astigmatismus	325
	Irreguläre Hornhautvorderfläche	325
	Keratokonius	326
	Anisometropie	327
	Einseitige Aphakie	327
	Beidseitige Aphakie	328
11.5.2	Medizinische Indikationen	329
	Rezidivierende Erosion	329
	Keratitis	329
	Symblepharon	329
	Trichiasis	329
	Iriskolobom, Aniridie, Albinismus	329
	Nystagmus	329
	Progressive Myopie	330
	Hautallergien	330
	Medikamententräger	330
11.5.3	Berufliche Indikationen	330
11.5.4	Spezifische Anwendungsvarianten	330
	vT-Kontaktlinsen	330
	Austauschkontaktlinsen	330
11.6	Kontraindikationen	331
11.6.1	Medizinische Aspekte	331
11.6.2	Berufliche Aspekte	331
11.6.3	Physikalisch-optische Aspekte	332
11.7	Bemerkungen zur Hygiene von Kontaktlinsen	332
11.7.1	Reinigung	332
11.7.2	Desinfektion	332
11.7.3	Aufbewahrung	332
11.7.4	Benetzung	333
11.7.5	Anwendungsvarianten	333

12	Ergoptometrische Aspekte	334
12.1	Bemerkungen zu Anforderungen, Belastung und Beanspruchung	334
	Fotosensibilisierende Wirkung von Pharmaka	355
12.2	Erkenntnisse zu Reaktionen des visuellen Systems	336
12.2.1	Reaktionen des visuellen Systems auf extreme Belastung	336
	Auswirkungen der visuellen Belastung auf die Akkommodation	336
	Auswirkungen der visuellen Belastung auf Sehleistungskomponenten	337
	Auswirkungen auf Dunkelruhelage von Akkommodation und Vergenz	337
	Auswirkungen auf Lidschlagverhalten	338
12.2.2	Sehfehler als Ursache für Sehbeschwerden bei Tätigkeiten mit hohen Sehanforderungen	339
12.2.3	Arbeitsbedingte Komponenten und ihre Beziehungen zum optometrischen Befund	341
	Sehentfernungen	341
	Sehanforderungen	341
	Beleuchtung	341
	Kopf- und Augenbeschwerden	341
	Assoziierte Heterophorien und Beschwerden	341
	Sehvermögen, Beschwerden, Leistung	342
12.3	Skalierung von Tätigkeiten mit hohen Sehanforderungen	343
12.3.1	Charakteristische Tätigkeitsmerkmale	343
12.3.2	Skalierung	343
12.4	Tätigkeitsbereiche mit spezifischen visuellen Besonderheiten	346
12.4.1	Bildschirmarbeitsplätze	346
12.4.2	Mikroskoparbeitsplätze	349
12.4.3	Tätigkeiten bei reduziertem Beleuchtungsniveau	349
12.4.4	Bereiche mit ultravioletter und sichtbarer Strahlung	349
	Generelle Bemerkungen	349
	Wichtige Begriffe	350
	Schwellenwerte und Grenzwerte	350
	Natürliche Strahlung	351
	Bemerkungen zu Lichtquellen	353
	Bemerkungen zu Technologien mit UV-Strahlung	355
12.5	Tauglichkeitsbeurteilung zur Ausübung von Tätigkeiten mit hohen Sehanforderungen	357
12.5.1	Prinzipielle Betrachtungen	357
12.5.2	Sehschnelltestgeräte	358
12.5.3	Screening	359
12.5.4	Vorsorgeuntersuchung gemäß G37 „Bildschirmarbeitsplätze“	360
	G37 „Bildschirmarbeitsplätze“	361
	Kritische Anmerkungen	363
12.6	Das Sehvermögen beeinflussende Faktoren	363
12.7	Kontrastempfindlichkeit	366
12.7.1	Begriffe	366
12.7.2	Kontrastempfindlichkeit in Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren	368
	Erkrankungen im Bereich der vorderen Abschnitte des Auges	370
	Erkrankungen im Bereich der Netzhaut	370
	Erkrankungen im Bereich des Sehnervs, des Chiasmas und des Kortex	370
	Pharmakologische Einflüsse und Allgemeinerkrankungen	371
12.7.3	Messmethoden	371
	Streifenmuster zur Ermittlung der Kontrastempfindlichkeit	371
	Teste zur Ermittlung der Optotypenerkennbarkeit bei reduziertem Kontrast	373
	Kontrastempfindlichkeitsbestimmung mittels spezifischer Teste	377
12.8	Farbwahrnehmung	377
12.8.1	Generelle Bemerkungen	377
12.8.2	Farbtheorien	378
	Young-Helmholtz-Theorie	378
	Hering-Theorie (1834–1918)	379
12.8.3	Messungen zum Farbsehvermögen	379
	Pseudoisochromatische Tafeln	379
	Farblegetests	380
	Anomaloskope	382
12.8.4	Angeborene Farbfehlsichtigkeiten	384
	Störungen höheren Grades	384

Störungen geringeren Grades	385	Subtraktive Farbmischung	388
Spezifika angeborener		Binokulare Farbensteropsis	388
Farbfehlsichtigkeiten	385	Sättigung von Farben	389
12.8.5 Erworbene Farbfehlsichtigkeiten ...	387	Farbarten	389
Generelle Bemerkungen	387	Farbsehvermögen bei Tieren	389
Klassifizierungen	387	12.8.7 Chromatopsie	389
12.8.6 Phänomenologische Aspekte			
des Farbensehens	388		
13 Sehvermögenreduzierende Aspekte	390		
13.1 Augenerkrankungen	390	13.2 Augenglasbestimmung	
13.1.1 Typische Erkrankungen		bei Sehschwachen	398
und ihre Merkmale	390	13.2.1 Monokulare Refraktionsbestimmung	
Hornhauterkrankungen	390	für die Ferne	398
Katarakt (grauer Star)	390	Monokulare Refraktionsbestimmung	
Linsenluxation	390	für die Ferne mit	
Makuladegenerationen	390	variabler Prüfdistanz	399
Retinopathia diabetica	391	Monokulare Refraktionsbestimmung	
Tapetoretinale Degenerationen	392	für die Ferne mit vergrößerndem	
Usher-Syndrom	392	Hilfsmittel	400
Netzhautablösung (Ablatio retinae) ..	392	13.2.2 Verträglichkeitskontrolle der	
Retinopathia promaturorum	392	Korrektionswerte für die Ferne	401
Kolobom	392	Monokulare Verträglichkeitskontrolle	401
Albinismus	393	Binokulare Verträglichkeitskontrolle .	401
Nystagmus	393	13.2.3 Nahprüfung	402
Farbsinnstörungen	393		
13.1.2 Glaukom	393	13.3 Gesetzliche Bestimmungen	403
Pathologische Merkmale	393		
Tonometrie	393		
Perimetrie	395		
14 Vergrößernde Sehhilfen und ihre Anwendungsmöglichkeiten	406		
14.1 Definitionen,		14.2.2 Ermittlung der Vergrößerung	
Begriffe und Parameter	406	für das Sehen in der Nähe	411
14.1.1 Definitionen und Begriffe	406	Rechnerische Ermittlung der	
14.1.2 Parameter	407	erforderlichen Vergrößerung	411
Vergrößerung und		Experimentelle Ermittlung	
Sehfelddurchmesser	407	der notwendigen Vergrößerung	412
Vergrößerung und Arbeitsabstand ...	408	14.2.3 Auswahl vergrößernder Hilfsmittel .	412
Vergrößerung, Tiefenschärfe			
und Schärfentiefe	409	14.3 Optisch vergrößernde Sehhilfen ..	413
Beleuchtung und Sehschärfe	409	14.3.1 Lupen	413
Blenden (Pupillen und Luken)	409	Eigenschaften	413
14.2 Erforderliche Vergrößerungen	410	Handlupen ohne Beleuchtung	416
14.2.1 Vergrößerung für das Sehen		Handlupen mit Beleuchtung	421
in die Ferne	410	Große Standlupen	424
		Brillen als Lupen	424

14.3.2	Fernrohrbrillen	428	14.4.3	Transportable Bildschirmgeräte	441
	Fernrohrbrillen nach System <i>Galilei</i> ..	428	14.4.4	Vergrößerung durch Anschluss- möglichkeit an Fernsehgeräte	442
	Fernrohrsysteme nach <i>Kepler</i>	434	14.4.5	Elektronische Lupen	442
14.3.3	Geräte mit optisch stark vergrößernder Wirkung	437	14.4.6	Datenverarbeitungssysteme	443
				Großschriftsysteme	443
14.4	Elektronisch vergrößernde Hilfsmittel	439		Texterkennungsvorlesegeräte	443
14.4.1	Definitionen und Begriffe	439	14.5	Weitere Hilfsmittel	446
14.4.2	Stationäre Bildschirmgeräte	439	14.5.1	Leseplatte und Konzepthalter	446
	Lesegeräte	439	14.5.2	Leuchten	447
	Geräte mit zusätzlicher Kamera für die Ferne	440	14.5.3	Lebenspraktische Hilfen	448
15	Hinweise zur Anamnese	449			
15.1	Angaben des Patienten	449	15.1.6	Lese-Rechtschreib-Schwäche (Legasthenie)	451
15.1.1	Sehbeeinträchtigungen	449			
15.1.2	Schmerzen	450	15.2	Überprüfung bisher verordneter Sehhilfen	451
15.1.3	Lichtempfindlichkeit	450			
15.1.4	Zeitliche Aspekte der geschilderten Sachverhalte	450	15.3	Inspektion der Augen	452
15.1.5	Arbeitsbedingungen	451			
16	Glossar „Ausgewählte Begriffe“	453			
	Literatur	482			
	Bildquellenverzeichnis	493			
	Verzeichnis der Eigennamen	494			
	Sachverzeichnis	498			
	Verzeichnis der Formelzeichen und Abkürzungen	520			
	Ablaufplan zur Bestimmung von Sehhilfen	526			
	Die <i>Gullstrandschen</i> Werte für das schematisierte Auge	528			