

Inhalt

1	Grundlagen Optometrie	1
1.1	Kinderoptometrie	1
1.2	Einführung in die Kinderoptometrie	2
1.3	Problemdarstellung	2
1.4	Epidemiologie	3
1.5	Früherkennung	5
1.5.1	Optometrisches Screening	7
1.5.1.1	Kindergarten-Screening	7
1.5.1.2	Schulkinder-Screening	9
1.5.1.3	Positionspapier der ECCO	11
1.6	Screening bei Kindern unterschiedlicher Altersstufen	16
1.6.1	Strabismus	17
1.6.2	Screening in der optometrischen Praxis	17
1.7	Screening eines Kindes im ersten Lebensjahr	19
1.8	Screening eines Kindes mit zwei Jahren	20
1.9	Screening eines Kindes mit drei bis vier Jahren	21
1.10	Screening eines Schulkindes	21
1.10.1	Untersuchungsintervalle	21
1.11	Gesetzliche Lage in Deutschland	22
1.11.1	Verträge mit deutschen Krankenkassen	22
1.12	Warum Kinder untersuchen	24
1.13	Normale Entwicklung eines Kindes	24
1.14	Normale Schwangerschaft und Geburt	26
1.14.1	Ovum	26
1.14.2	Embryo	26
1.14.3	Fötus	26
1.14.4	Geburt	26
1.15	Normale motorische Entwicklung	27
1.15.1	Normale kognitive Entwicklung	28
1.15.2	Normale Sprachentwicklung	29
1.15.3	Normale emotionale Entwicklung	31
1.16	Die Entwicklung des Auges	33
1.17	Embryologie	33
1.18	Entwicklung nach der Geburt	34
1.18.1	Iris	34
1.18.2	Sklera und Cornea	34
1.18.3	Retina	34
1.18.4	Augeninnendruck	34
1.18.5	Gewicht und Länge des Augapfels	35
1.18.6	Entwicklung der Sehbahn	35
1.18.7	Reflexe	35
1.18.8	Pupillenreflexe	35

1.19	Entwicklung der visuellen Wahrnehmung	36
1.19.1	Entwicklungsstufen des Kindes	36
1.19.2	Sehschärfe	38
1.19.3	Refraktion	38
1.19.4	Emmetropisierung	39
1.19.5	Astigmatismus	40
1.20	Entwicklung der visuellen Effektivität	41
1.20.1	Akkommodation	41
1.20.2	Vergenz	42
1.20.3	Stereopsis	42
1.20.4	Binokulare Funktionen	43
1.20.5	Okulomotorik	44
1.20.6	Entwicklung der Verarbeitung visueller Informationen	45
1.20.7	Visuell-räumliche Fähigkeiten	47
1.20.8	Umkehr von Symbolen	47
1.20.9	Formwahrnehmung	48
1.20.10	Visuelle Aufmerksamkeit	48
1.20.11	Visuelles Gedächtnis	49
1.20.12	Visualisation	49
1.20.13	Visuell-motorische Integration	49
1.20.14	Visuell-motorische Integration und Schreiben	50
	Anhang	51
	Literaturverzeichnis	54
2	Refraktionsbestimmung bei Kindern unterschiedlicher Altersstufen	57
2.1	Komponenten der Refraktionsbestimmung	57
2.1.1	Der Optometrist als Erstanlaufstelle für Sehprobleme	58
2.2	Vorbereitung der visuellen Analyse	58
2.2.1	Routinekontrolle	59
2.2.2	Sehschärfen Probleme	59
2.2.3	Verhaltens oder Schulauffälligkeiten	59
2.3	Anschreiben	60
2.3.1	Beispiele für ein Anschreiben	61
2.4	Fragebögen	64
2.5	Psychologische Faktoren	65
2.5.1	Selbstwertgefühl und Angst	66
2.5.2	Problemkinder	67
2.5.3	Problemeltern	68
2.6	Case History	70
2.6.1	Allgemeine Anamnese	70
2.6.1.1	Anamnese Gesundheit	70
2.6.1.2	Anamnese Entwicklung	71
2.6.1.3	Anamnese Schulische Leistungen	72
2.6.1.4	Anamnese Visuelle Entwicklung	73
2.6.1.5	Augenstress und Kopfschmerz-Anamnese	74
2.6.2	Refraktionsprotokoll	74

2.6.3	Vier-Punkt-Schema	76
2.6.4	Das Hauptproblem	77
2.6.4.1	Visusprobleme	78
2.6.4.2	Augenstress (Asthenopie)	79
2.6.4.3	Sehstörungen	80
2.6.4.4	Zeitweiser Verlust des Gesichtsfeldes	81
2.6.4.5	Verzerrungen	81
2.6.4.6	Diplopie	82
2.6.4.7	Schielen	82
2.6.4.8	Anisokorie	82
2.6.5	Die 10 Roten Fahnen in der Kinderoptometrie	82
2.7	Phoropter, Messbrille, oder was nehme ich?	84
2.7.1	Babys	84
2.7.2	Kleinkinder	85
2.7.3	Kinder bis zu zwölf Jahren	88
2.7.4	Kinder über zwölf Jahren	88
2.8	Voruntersuchungen	88
2.8.1	Babys	88
2.8.2	Hirschberg-Test	89
2.8.3	Krimsky-Test	90
2.8.4	Brückner-Test	91
2.8.5	Motilitätsprüfung	92
2.8.5.1	Der Broad H Test	93
2.8.6	Gesichtsfeld	94
2.8.6.1	Kinetic Outline Perimetry	94
2.8.6.2	Outline Perimetry nach Kestenbaum	94
2.8.6.3	Konfrontations-Perimetrie „Fingerzählen“	95
2.8.7	Führungsauge	95
2.8.8	Covertest	96
2.8.8.1	Unilateral oder alternierend?	102
2.8.8.2	Ferne und Nähe gleich?	103
2.8.8.3	Uncovertest als Erklärung	104
2.8.9	20 pdpt Base out Test	104
2.8.10	4 pdpt Base out Test	104
2.8.11	Pupillenfunktionen	105
2.8.11.1	Pupillengröße	105
2.8.11.2	Swinging Flashlight Test	105
2.8.11.3	Pupillenanomalien	105
2.8.11.4	Pupillotonie (Adie Syndrom)	105
2.8.11.5	Amaurotische Pupillenstarre	106
2.8.11.6	Marcus-Gunn-Pupille	106
2.8.11.7	Horner-Syndrom	106
2.8.11.8	Hutchinson-Pupille	106
2.8.11.9	Argyll-Robertson-Pupille	106
2.8.11.10	Pseudo-Argyll-Robertson-Pupille	107
2.9	Visusprüfung	107
2.9.1	Baby und Kleinkind	108
2.9.1.1	Cardiff-Acuity-Test	108
2.9.2	Vorschulkind	110
2.9.2.1	Symboltests	110

2.9.2.2	<i>Broken Wheel Test</i>	110
2.9.2.3	<i>Landoltringe und E-Haken</i>	110
2.9.2.4	<i>H-Test</i>	111
2.9.2.5	<i>Elektronische Sehzeichendarbietungen</i>	113
2.9.2.6	<i>LH-Test – Lea Symbols Visual Acuity System</i>	114
2.10	Objektive Refraktion	116
2.10.1	Statische Skiaskopie	118
2.10.2	Dynamische Skiaskopie	122
2.10.2.1	<i>Nahskiaskopie nach Mohindra</i>	122
2.10.2.2	<i>Monokular Estimate Method (MEM)</i>	124
2.10.2.3	<i>Die Cross-Nott-Methode</i>	125
2.10.2.4	<i>Modifizierte Bell Skiaskopie</i>	125
2.10.3	Autorefraktometrie	126
2.10.4	Fotorefraktion	127
2.10.5	Keratometrie	128
2.11	Subjektive Refraktion	129
2.11.1	Rot-Grün-Test	130
2.11.2	Kreuzzylinder	131
2.11.3	Zylindernebelmethode	132
2.11.4	Binokularer Abgleich	132
2.11.4.1	<i>Elektronische Verfahren</i>	132
2.11.4.2	<i>Humphris-Methode</i>	132
2.11.4.3	<i>Nahprüfung nach Reiner</i>	133
2.11.4.4	<i>Pearce-Borisch-Methode</i>	134
2.12	Binokulare Prüfung	134
2.12.1	Assoziierte Phorie „MKH/Polatest“	135
2.13	Untersuchung des sensorischen Status	137
2.13.1	Klassifikation der sensorischen Fusion nach Worth	137
2.13.2	Messung der Stereopsis	138
2.13.2.1	<i>Random Dot Stereopsis versus lokaler Stereopsis</i>	139
2.13.2.2	<i>Stereotests</i>	139
2.13.2.3	<i>MKH</i>	139
2.13.2.4	<i>Lang-Stereotest</i>	140
2.13.2.5	<i>Titmus-Wirt-Test</i>	141
2.13.2.6	<i>Howard-Dolman-Test</i>	142
2.13.2.7	<i>Stereotests mit Lea-Symbolen</i>	142
2.13.3	Messung von Superimposition und flacher Fusion	143
2.13.3.1	<i>Worth-4-Punkte-Test</i>	143
2.13.3.2	<i>Stereoskope</i>	143
2.13.3.3	<i>Messung simultaner Wahrnehmung</i>	143
2.13.4	Behinderungen der sensorischen Fusion im normalem Binokularsehen	144
2.13.4.1	<i>Fixationsdisparation</i>	144
2.13.4.2	<i>Suppression</i>	144
2.13.4.3	<i>Amblyopie</i>	144
2.14	Verordnung	145
2.15	Hyperopie	146
2.15.1	Hyperopie, Phorie und Vergenz	148
2.15.1.1	<i>Akkommodation</i>	150
2.15.1.2	<i>Vergenz</i>	150

2.15.1.3	Stereopsis.....	150
2.15.1.4	Okulomotorik	151
2.15.1.5	Zusammenfassung	151
2.15.2	Astigmatismus	151
2.16	Farbfehlsichtigkeiten	151
2.16.1	Pseudoisochromatische Tafeln	152
2.16.1.1	Ishihara Tafeln	152
2.16.1.2	Farbtest nach Waggoner	152
2.16.2	Legetests	153
2.16.2.1	Anomaloskope	153
	Anhang	154
	Literaturverzeichnis	175

3 Visuelle Ursachen bei Lese- und Rechtschreibproblemen 177

3.1	Nähe versus Ferne	178
3.2	Lesen und Malen	179
3.2.1	Lese- und Rechtschreibschwächen (LRS)	180
3.2.2	Theorien und Konzepte	181
3.2.2.1	Hyperaktivität	182
3.2.2.2	Magnozelluläre und parvozelluläre Verarbeitung	185
3.2.2.3	Visuelle Aufmerksamkeit	186
3.2.2.4	Biologische Basis für Aufmerksamkeit	186
3.2.2.5	Visuelle Aufmerksamkeit und Okulomotorik	187
3.2.2.6	Visualisation	188
3.2.2.7	Lesen	189
3.3	Wortbild versus Lautbild	191
3.3.1	Wortbild	191
3.3.2	Lautbild	191
3.4	Der Einfluss des Sehens auf das Lernen	192
3.4.1	Definition eines Lernproblems	193
3.4.1.1	Lesen lernen oder Lesen, um zu lernen	193
3.4.2	Okulomotorische Störungen	193
3.4.3	Akkommodation	195
3.4.4	Binokulare Störungen	196
3.4.4.1	Assoziierte Phorie	197
3.4.5	Dissoziierte Phorie	202
3.4.6	Akkommodation und Vergenz, Bioengineering Model	203
3.4.7	Übersicht über bisherige Studien und eigene Erfahrungen dazu ..	205
3.4.7.1	Sehschärfe	206
3.4.7.2	Ametropien	206
3.4.7.3	Binokularsehen	208
3.4.8	Visuelle Wahrnehmung und Lernprobleme	211
3.4.8.1	Spezifische Zusammenhänge zwischen Wahrnehmung und Lernen	212
3.4.8.2	Visuell motorische Integration	212
3.4.8.3	Auditiv- Visuelle Integration	213

3.4.8.4	Verwechslungen beim Lesen	214
3.4.8.5	Visuelles Gedächtnis und Lesen	214
3.4.8.6	Visuelle Wahrnehmung und Mathematik	215
3.4.9	Die vier Sehkreise	215
3.4.10	Kreis 1: Sehschärfe	216
3.4.11	Kreis 2: Phorie	218
3.4.12	Kreis 3: Akkommodation	218
3.4.13	Kreis 4: Vergenz	219
3.4.14	Graphische Analyse	220
3.4.15	Skeffingtons Modell	221
3.4.16	OEP	222
3.4.17	Nahstress-Modell nach Birnbaum	226
3.4.18	Scheiman und Wick	226
3.4.19	Leseentfernung	227
3.4.20	Leseentfernung zu kurz	227
3.4.21	Schiefe Kopfhaltung	228
3.4.22	Kompensationsmechanismen	228
3.4.23	Eso- oder Konvergenzexzess-Typologie	229
3.4.24	Exo- oder Konvergenzinsuffizienz-Typologie	230
3.4.25	Höhen-Typen	231
3.5	Andere Ursachen von LRS	231
3.5.1	Berufspolitische Stellungnahme	232
	Anhang	236
	Literaturverzeichnis	237

4	Weltere Tests zur Erfassung visueller Probleme bei Kindern	241
4.1	„Sepp und Xaver“	242
4.2	Normales Binokularsehen	243
4.2.1	Warum Binokularsehen?	243
4.3	Neurologie der Augenbewegungen	244
4.3.1	Akkommodation	245
4.3.2	Sakkaden	245
4.3.3	Vestibuläre Augenbewegungen	245
4.3.4	Verfolgende Bewegungen (Pursuits)	245
4.4	Untersuchung des Binokularsehens	245
4.4.1	MKH	246
4.4.2	OEP	246
4.4.3	USA versus Zentraleuropa	247
4.5	Messung des normalen Binokularsehens	247
4.5.1	Saladin Karte	248
4.5.2	Von-Graefe-Technik	250
4.5.3	Der AC/A Ratio	252
4.5.3.1	CA/A Ratio	258
4.5.3.2	Messung der positiven und negativen Vergenzen	259
4.5.3.3	Messung der Ansteigenden Vergenz	260
4.5.3.4	Sprung Vergenz (Step)	261

4.5.3.5	Vergenz-Ausdauer	262
4.5.4	Konvergenz Nahpunkt (PPK)	264
4.5.4.1	Suppression	267
4.6	Untersuchung der Akkommodation	267
4.6.1	Absolute Akkommodation	269
4.6.1.1	Push-up-Test.	269
4.6.1.2	Minus-Linsen-Test	270
4.6.2	Relative Akkommodation	270
4.6.2.1	Monokular versus Binokular	272
4.6.3	Akkommodations-Genauigkeit = AR (Accommodativ Response) ...	272
4.6.3.1	MEM-Skiaskopie	273
4.6.3.2	Messung.	273
4.6.3.3	Cross-Nott-Methode	274
4.6.3.4	Kreuzmustertest	274
4.6.4	Akkommodations-Flexibilität – Plus-Minus-Flipper	276
4.6.4.1	Messung.	276
4.6.5	Fern-Nah-Umstellung	278
4.6.6	Nah-Stress-Zylinder	280
4.7	Okulomotorik	280
4.7.1	Mikronystagmus.	280
4.7.2	Größere Augenbewegungen	280
4.7.3	Screening-Tests für vestibuläre Probleme	282
4.7.4	Teste der Okulomotorik	282
4.7.4.1	Pursuits	282
4.7.4.2	Sakkaden	284
4.7.4.3	NSUCO Oculomotor Test	285
4.7.5	K-D-Test	290
4.7.6	Visagraph 3	290
4.8	Blickmotorik	292
4.8.1	FixTrain	292
4.9	Teste zur Statuserfassung visu-motorischer Fertigkeiten	294
4.9.1	Copy Form Cards	294
4.9.2	Word Sentence Copy Test	295
4.9.3	Der Van-Orden-Stern	296
4.9.4	Wilkins-Schroth-Lesetest	298
4.9.4.1	Originalanleitung für den Wilkins-Schroth-Lesetest	298
4.9.4.2	Praktische Routine	299
4.9.4.3	Zwei-Minuten-Variante	301
4.9.5	Computer Orthoptics	302
	Anhang	305
	Literaturverzeichnis	308
5	Korrektion	311
5.1	Hyperopie	312
5.1.1	Vorschlag für eine Richtlinie	314
5.1.1.1	Schulleistungen	314
5.1.1.2	Visus	314

5.1.1.3	Okulomotorik	314
5.1.1.4	Akkommodation und Vergenz	315
5.1.1.5	Astigmatismus	315
5.1.1.6	Anstrengungsbeschwerden	315
5.1.1.7	Stereopsis	316
5.1.1.8	Medikamente	316
5.1.2	Voll- oder Teilkorrektion der Hyperopie	316
5.2	Probleme beim Nahsehen	317
5.2.1	Prismatische Korrektur	317
5.2.2	Prismatische Korrektur – wann?	317
5.2.3	Vollkorrektur Ja – Nein?	318
5.2.3.1	Welche Teilkorrektur?	318
5.2.3.2	Höhenphorie	320
5.2.4	Nahbrille	321
5.3	Diagnose und Management von binokularen Problemen	322
5.3.1	Klassifikation	323
5.3.2	Vergenz-Probleme	324
5.3.2.1	Konvergenz-Insuffizienz CI = Convergence Insufficiency	324
5.3.2.2	Konvergenz-Exzess CE = Convergence Excess	331
5.3.2.3	Divergenz-Insuffizienz DI = Divergence Insufficiency	337
5.3.2.4	Divergenz-Exzess DE = Divergence Excess	340
5.3.2.5	Esophorie	344
5.3.2.6	Exophorie	348
5.3.3	Vertikale Abweichungen	352
5.3.4	Akkommodation	355
5.3.4.1	Akkommodationsinflexibilität	357
5.3.4.2	Falsche CI	358
5.3.4.2	Akkommodations-Ausdauer Schwäche (Ili-sustained Accommodation)	359
5.3.4.4	Akkommodations-Insuffizienz = AI	359
5.3.4.5	Akkommodations-Lähmung	361
5.3.4.6	Akkommodations-Exzess	361
5.3.4.7	Akkommodations-Spasmus	362
5.3.5	Proximal Effekt	363
5.4	Farbige Lesefolien und Filtergläser	367
5.4.1	Lesefolien	367
5.4.2	Farbige Brillengläser	369
5.5	Sonstige einfache Hilfsmittel	370
5.5.1	Lesepfeil	370
5.5.2	Lesestäbe	370
5.5.3	Coil Hellfeld-Zeilenlupe	371
5.5.4	Sonstige ergonomische Besonderheiten	371
5.6	Myopie	371
5.6.1	Klassische Ansätze	372
5.6.1.1	Die Erwachsenen-Myopie	374
5.6.1.2	Anatomie der Augen	375
5.6.1.3	Mechanismen der Myopieentwicklung	375
5.6.1.4	Akkommodation und Myopie	375
5.6.1.5	Akkommodation und Augenlänge	375
5.6.1.6	Formverlust, Augenlänge und Akkommodation	376

5.6.1.7	<i>Ernährung und Myopie</i>	376
5.6.1.8	<i>Psychologische Faktoren</i>	377
5.6.1.9	<i>Beleuchtung</i>	377
5.6.1.10	<i>Zusammenfassung</i>	377
5.6.2	<i>Periphere Refraktion</i>	378
5.6.3	<i>Licht</i>	379
5.7	Kontrolle der Myopiezunahme	380
5.7.1	<i>Unterkorrektur</i>	380
5.7.2	<i>Zykloplegika</i>	381
5.8	Spezielle Korrekturen mit Nahwirkungsgläsern, Komfortgläsern, stabilen Kontaktlinsen, Multifokallinsen und Ortho-K	381
5.8.1	<i>Nahaddition bei Kindern</i>	381
5.8.2	<i>Gleitsichtgläser bei Kindern</i>	381
5.8.3	<i>Gleitsichtgläser bei Myopieprogression</i>	382
5.8.4	<i>Bifokalgläser mit Prisma Basis innen</i>	385
5.8.5	<i>Antimyopiegläser</i>	387
5.8.6	<i>Nahkomfortgläser bei Kindern</i>	387
5.8.7	<i>Kontaktlinsen</i>	388
5.8.8	<i>Orthokeratologie</i>	389
5.8.9	<i>Multifokallinsen</i>	390
5.8.9.1	<i>Sichtbetont Beobachtung</i>	391
5.8.10	<i>Sehpflege</i>	392
5.8.11	<i>Optometrisches Visualtraining</i>	392
5.9	Nachkontrolle	393
5.9.1	<i>Bei LRS Korrektur</i>	393
5.9.2	<i>Ablauf der Kontrolle bei LRS</i>	393
5.9.3	<i>Nachkorrektur?</i>	394
	<i>Literaturverzeichnis</i>	396
6	Einrichtung und Organisation	407
6.1	Allgemeines Equipment	407
6.2	Spezielle Instrumente und Equipment für die Kinderoptometrie	411
6.3	Organisation	414
	<i>Anhang</i>	416
	<i>Stichwortverzeichnis</i>	425