

# Leitlinie

Berufsverband der Augenärzte  
Deutschlands e.V.

Deutsche Ophthalmologische  
Gesellschaft e.V.



**DOG**

Deutsche Ophthalmologische  
Gesellschaft

Die wissenschaftliche Gesellschaft  
der Augenärzte

## Leitlinie 26 a Amblyopie

### Inhaltsverzeichnis

<b>Leitlinie 26 a Amblyopie</b> .....	<b>3</b>
<b>Definition (4, 7, 18, 19, 26)</b> .....	<b>3</b>
<b>Hauptursachen der Amblyopie sind</b> .....	<b>4</b>
<b>Epidemiologie (B 2) (12, 16, 18, 62, 67, 69)</b> .....	<b>4</b>
<b>Risikofaktoren (A 2) (1, 6, 27, 39, 54, 56)</b> .....	<b>5</b>
<b>Verlauf (B 2) (3, 4, 9, 18, 19, 21, 53, 61, 68, 70)</b> .....	<b>5</b>
<b>Früherkennung (A 2) (2, 8, 23, 31, 35, 37, 38, 57, 58, 60, 63)</b> .....	<b>6</b>
<b>Therapie</b> .....	<b>7</b>
<b>Ziel der Therapie (A 2) (18, 22, 34, 52, 59, 66, 68)</b> .....	<b>7</b>
<b>Vorgehen</b> .....	<b>8</b>
<b>Diagnostik (A 3) (13, 14, 15, 18, 36)</b> .....	<b>8</b>
<b>Vorbeugung und Therapie (A 2) (2, 4, 10, 11, 17, 18, 29, 33, 41, 42, 43, 44, 49, 50, 51, 55)</b> ..	<b>9</b>
<b>Zum Vorgehen im Einzelnen (B 2) (25, 44, 45, 46, 47, 48, 64, 65)</b> .....	<b>10</b>
<b>Amblyopie bei Strabismus (A 2) (4, 18, 24, 44, 45, 46, 47, 48, 64)</b> .....	<b>11</b>
<b>Abbau / Ende und Abbruch der Okklusionstherapie (A 2) (28, 42)</b> .....	<b>12</b>
<b>Amblyopie oder Amblyopieverdacht bei Ametropie und/oder Anisometropie (A 1) (44, 45, 46, 47, 48, 64)</b> .....	<b>14</b>
<b>Amblyopie bei Lidanomalie und /oder Trübung der brechenden Medien</b> .....	<b>14</b>
<b>Operative Therapie (B3) (30, 40)</b> .....	<b>15</b>
<b>Konservative Therapie</b> .....	<b>15</b>
<b>Relative Amblyopie (Aufpfropf-Amblyopie) (C) (18)</b> .....	<b>15</b>

<b><i>Ambulant/Stationär</i></b> .....	<b>16</b>
<b><i>Kontrollintervalle</i></b> .....	<b>16</b>
<b><i>Literaturverzeichnis</i></b> .....	<b>17</b>
<b><i>Methoden-Report</i></b> .....	<b>24</b>
Recherche und Auswahl der wissenschaftlichen Belege (Evidenzbasierung) .....	24
Suchstrategie in PubMed und EMBASE: .....	26
<b><i>Zusammensetzung der Leitliniengruppe</i></b> .....	<b>27</b>
<b><i>Im Rahmen des Delphi-Verfahrens befragter Expertenkreis:</i></b> .....	<b>29</b>

## Leitlinie 26 a Amblyopie

Leitlinien sind Orientierungshilfen im Sinne von "Handlungs- und Entscheidungskorridoren", von denen in begründeten Fällen abgewichen werden kann oder sogar muss. Sie beschreiben, was Augenärzte für eine angemessene Patientenversorgung in der Praxis für geboten halten. Dies entspricht in vielen Fällen nicht dem Leistungsniveau der gesetzlichen Krankenversicherung in Deutschland (siehe Präambel <http://www.augeninfo.de/leit/leitvo.htm>).

### Definition (4, 7, 18, 19, 26)

Amblyopie (syn. entwicklungsbedingte Sehschwäche) ist das Ergebnis einer gestörten zentralnervösen visuellen Verarbeitung, wobei die neuronalen Voraussetzungen für deren Entwicklung normal sind oder es einmal waren. Leitsymptom ist die verminderte bestkorrigierte Sehschärfe insbesondere für Reihenoptotypen. Amblyopie entsteht durch partielle oder vollständige Reizdeprivation und / oder eine Störung der binokularen Zusammenarbeit (Hubel (26), American Academy of Ophthalmology 2007 (4), Haase (18,19)).

Unter "relativer Amblyopie" versteht man die Kombination eines nachweisbaren morphologischen Schadens mit einer Amblyopie, die im Missverhältnis zum Grad desselben steht (Bangerter (7)).

DIN 5340 („Begriffe der Physiologischen Optik“):

<b>Nr. 26</b>	<b>Amblyopie</b>	<b>Minderung der Sehschärfe bei normalem morphologischen Augenbefund</b>
<b>Nr. 75</b>	<b>Deprivationsamblyopie</b>	<b>durch Verhinderung oder Verschlechterung der Abbildung auf der Netzhaut verursachte Amblyopie</b>
<b>Nr. 411</b>	<b>Suppressionsamblyopie</b>	<b>durch gestörtes Binokularsehen verursachte Amblyopie</b>

Die klinische Diagnose erfolgt entweder an Hand der Fixation am Fundus (exzentrische Fixation geht mit schwerer Amblyopie einher) und/oder der altersgemäß zu erwartenden Normsehschärfe (siehe die untenstehende Tabelle), insbesondere der Reihensehschärfe. Bei deren Unterschreitung um mehr als eine dekadisch logarithmische Stufe besteht Amblyopieverdacht. Bei

Erwachsenen und Kindern ab 6 Jahren betrachtet man bestkorrigierte Visuswerte von 0,8 oder weniger (Einzelsehzeichen) als subnormal und das betreffende Auge als amblyop. Besonders Visus-Seitendifferenzen von mehr als einer dekadisch logarithmischen Stufe zwischen beiden Augen sind amblyopieverdächtig.

Die Entwicklung der Sehschärfe bzw. der Gittersehschärfe unter physiologischen Bedingungen (Haase (18, 19) zeigt folgende Übersicht (Ausschluss von Kindern und jungen Erwachsenen mit Augenkrankheiten oder mit Refraktionsfehlern: höchster Meridian 5 dpt oder darüber, Astigmatismus allein von 2 dpt oder mehr):

Alter	PL	Symbole	LE	LR
Geburt	0,01			
1 Monat	0,02			
6 Monate		0,1		
12 Monate		0,25		
3 Jahre		0,5		
4 Jahre		1,0	0,8 - 1,0	0,4
6 Jahre		1,25	1,25	0,8 - 1,0
10 Jahre			1,25 - 1,6	1,0 - 1,25
15 Jahre			1,6 - 2,0	1,25 - 1,6
25 Jahre			1,6	1,25 - 1,6

PL= preferential looking-Teller Acuity Cards:Gittersehschärfe=(Frequenz des gerade noch gesehenen Gitters): 30

Symbole = Lithander's Kolt - Test oder Hamburger H - Test (übertragbar auf Lea-Symbole)

LE = Landolt - Ringe Einzeloptotypen

LR = Landolt - Ringe Reihenoptotypen, Abstand 2,6', C - Test

## Hauptursachen der Amblyopie sind

1. hohe Ametropie und/oder Anisometropie
2. Strabismus
3. Lidanomalien und/oder Trübungen der brechenden Medien

## Epidemiologie (B 2) (12, 16, 18, 62 , 67, 69)

In Mitteleuropa Prävalenz bis zu. 5 % (de Decker und Tessmer (12), Haase und Mühlig (18) , Wild (69), davon bei einseitiger Amblyopie ca. 50 % durch Strabismus (einschließlich Mischformen) und knapp 50 % durch Anisometropie (einschließlich Mischformen) oder bilaterale hohe Ametropie bedingt. Diese Prävalenzangaben werden durch neuere Arbeiten aus den USA (Simons (62), Friedman et al (16), Varma et al (67) gestützt. Amblyogene Faktoren finden sich bei ca. 15% der Kinder (u.a. 10% Ametropie, 5% Strabismus).

## **Risikofaktoren (A 2) (1, 6, 27, 39, 54, 56)**

- Strabismus
- Anisometropie, Ametropie
- familiäre Belastung  
Das Risiko "Heredität" für Strabismus / Amblyopie beträgt nach Abrahamsson et al. (1)
  - 20% wenn ein Elternteil schielt und die Hyperopie des Kindes > 3 dpt beträgt,
  - 50% wenn beide Elternteile schielen und die Hyperopie des Kindes > 3 dpt beträgt und
  - 10% wenn beide Elternteile schielen und nur eine geringe Hyperopie des Kindes bis 1,5 dpt vorliegt.
- Lidanomalien (pupillenverdeckende Ptosis)
- Trübungen der brechenden Medien (Hornhauttrübung, Katarakt)
- Frühgeburt bzw. perinatale Komplikationen

Auch bei Fehlen einer Retinopathia praematurorum (Jandeck (27)) finden sich bei Frühgeburten im Vergleich zu Termingeborenen häufiger Refraktionsfehler, Amblyopie und Strabismus (Baldwin (6)). So ist nach perinatalen Komplikationen der Anteil von Myopie um das Vierfache, der von Anisometropie um das Dreifache, von Strabismus um das Vierfache und von Nystagmus um das Zehnfache gegenüber Termingeborenen erhöht (Lennerstrand (39)). Nach Schalij-Delfos et al. (56) betrug bei Frühgeborenen (N = 130, geboren zwischen 1. Nov. 1989 und 31. Okt. 1999) im Alter von 5 Jahren der Anteil mit Strabismus 22%, mit Amblyopie 17%, mit Refraktionsfehlern 17% und mit SAR (= Strabismus und/oder Amblyopie und/oder Refraktionsfehler) 46%. Nach einer finnischen Auswertung des Zeitraums von 1972 bis 1989 (Rudanko (54)) waren von 556 sehbehinderten Kindern 125 (23%) Frühgeborene, davon hatten 12% eine Amblyopie.

## **Verlauf (B 2) (3, 4, 9, 18, 19, 21, 53, 61, 68, 70)**

Amblyopien entstehen während der Entwicklungszeit, die schwersten Formen in den ersten 3 - 4 Lebensmonaten während der frühen sensitiven Phase der Sehentwicklung. Sehr frühe Deprivationsamblyopien (z.B. bei kongenitaler Katarakt oder einseitiger Ptosis) können zu extrem schlechtem Sehvermögen und bei beidseitigem Vorliegen zu schwerer Sehbehinderung bis zur Blindheit im Sinne des Gesetzes führen. Ab dem 10. Lebensjahr erlischt die Gefahr einer Amblyopieentwicklung weitgehend (siehe PPP "Amblyopia" der American Academy of Ophthalmology 2007) (4). Möglicherweise kann sich in Einzelfällen eine Amblyopie bei anhaltender Ursache auch später entwickeln (Haase (18,19)). Wird die auslösende Ursache nicht beseitigt, kommt es zu irreversiblen Sehschwächen. Die Plastizität des visuellen System bei Erwachsenen ist gering, und nach den Daten von Rahi et al (53) ist bei Verlust des guten Auges nur bei knapp 10% eine Besserung möglich. Vereecken und Brabant (68) eruierten durch Literaturrecherche und Befragung von Praxen nach Ausfall des nichtamblyopen

Auges eine spontane Besserung des amblyopen Auges bei exzentrischer Fixation in 17,4% der Fälle und mit pleoptischer Behandlung in weiteren 11,1%. Bei foveolarer Fixation des amblyopen Auges erzielen Erwachsene nach Verlust des guten Auges mäßige Besserungen in etwa 70% der Fälle.

Ohne Behandlung nimmt eine Amblyopie in früher Kindheit zu - je jünger das Kind, desto schneller schreitet die Sehminderung fort (3). Die spontane Verschlechterung der Schielamblyopie wurde bereits von Worth 1915 (70) dokumentiert und 1999 von Simons und Preslan (61) bestätigt.

Vergleichsuntersuchungen (Haase et al (21)) legen nahe, dass bis in das Erwachsenenalter (Durchschnitt 37 Jahre in der Studie) der spontane Verfall der Sehfunktion amblyoper Augen fortschreitet.

Die Therapieversagerzahl steigt mit zunehmendem Alter bei Therapiebeginn an.

Cavazos und Haase (9) und Haase et al (18,19) haben 1989 bilaterale Amblyopien (fast stets durch hohe Ametropie verursacht) untersucht und mit zunehmendem Alter bei Korrektionsbeginn eine enorme Zunahme von therapierefraktären Amblyopien gefunden. Dies betraf auch das dominante Auge.

## **Früherkennung (A 2) (2, 8, 23, 31, 35, 37, 38, 57, 58, 60, 63)**

Die nachfolgenden Empfehlungen beziehen sich ausschließlich auf die Amblyopie. Besondere Regelungen bestehen für die Screening-Untersuchungen von Frühgeborenen (Leitlinienregister AWMF Nr. 024/010 (37)). Kinder mit familiärem Risiko für Retinoblastom, Katarakt oder Glaukom müssen erstmals in den ersten Lebensstagen untersucht werden. Die Kontrolluntersuchungsintervalle müssen individuell festgelegt werden

Eine augenärztliche Untersuchung in der ersten Lebenswoche ist erforderlich bei

- Lidanomalien mit (ggf. partieller) Bedeckung der Pupille,
- Verdacht auf oder familiärer Disposition zu Medientrübungen.

Bei allen anderen Kindern ist zwischen sechs und acht Wochen eine erste augenärztliche Untersuchung zum Ausschluss kongenitaler Abnormalitäten sinnvoll.

Bei Auffälligkeiten im Rahmen der kinderärztlichen Vorsorgeuntersuchungen z.B. U 3 (4.-6. Lebenswoche) ist eine augenärztliche Untersuchung zwingend erforderlich.

Bei einer Leukokorie ist eine intensive Abklärung bzgl. operativer Versorgung von Medientrübungen und zum Ausschluss eines Retinoblastoms umgehend indiziert, eine sichere Differentialdiagnose erfordert in der Regel eine Untersuchung in Narkose.

Bei Vorliegen von Risikofaktoren sollte mit sechs bis zwölf Monaten eine augenärztliche Untersuchung zum Ausschluss eines Strabismus oder einer Refraktionsamblyopie erfolgen. Die Risikowerte bei Refraktionsanomalien sind im Alter von 12 Monaten sehr gut bekannt.

Bei allen Kindern sollte spätestens mit 30 bis 42 Monaten eine augenärztliche Untersuchung zum Ausschluss eines Strabismus oder einer Amblyopie erfolgen (BVA-/DOG-Leitlinie Nr. 3 (35) ALSPAC Study Team, Williams et al (2)).

Die schwedischen Erfolge bei der erheblichen Senkung der Prävalenz schwerer und moderater Amblyopien bei 10-Jährigen durch frühzeitiges Screening (bei Risikokindern mehrfach im Säuglingsalter, bei allen Kindern im Alter von 4 Jahren einschließlich Wiederholung bei Nichtbestehen und strikten Kriterien für eine Überweisung zum Augenarzt) beruhen u.a. auf einer 99% Erfassung der entsprechenden Kinderjahrgänge in "Child Health Care Centers" und nötigenfalls zu Hause (Lennerstrand und Rydberg (38), Kvarnström (31)). Aus der ehemaligen DDR wurde u.a. von Schröpfer (60) über ähnliche Erfolge durch ein obligates augenärztlich - orthoptisches Screening dreijähriger Kinder (die meisten davon bereits vorher unter augenärztlicher Begleitung) berichtet. Dieses und das schwedische Vorgehen sind auf Deutschland wegen unterschiedlicher Verhältnisse (Inanspruchnahme der U8 zu < 80%, unvollständige Präsenz eines Kinderjahrgangs in den Kindergärten) nicht übertragbar.

Von Snowdon und Stewart-Brown (63) wird für Großbritannien ein Mangel an Daten zur Validität und Effektivität aktueller Screening-Methoden und - Programme kritisiert und entsprechender Forschungsbedarf angemeldet.

Für die USA schließt sich Hartmann (23) dieser Forderung an, befürwortet jedoch weiterhin ein Vorschul-Screening im Alter von 4 - 5 Jahren, während Carlton et al (8) aus vorhandenen Studienergebnissen unter Berücksichtigung der Kosteneffizienz ein Screening im Alter von 3-4 Jahren empfehlen, da die Kosten zur Vermeidung einer Amblyopie in dieser Altersklasse absolut am niedrigsten sind: die inkrementellen Kosten pro gewonnenem QUALY (quality adjusted life year) sind bei Screening im Alter von 3-4 Jahren am niedrigsten.

Schmucker et al. (57, 58) fordern die allgemein anerkannte Etablierung altersspezifischer Normwerte für Visus und Binokularsehen sowie allgemein gültige Definitionen für Amblyopie.

## Therapie

### **Ziel der Therapie (A 2) (18, 22, 34, 52, 59, 66, 68)**

- Erreichen des individuell bestmöglichen Sehvermögens durch rechtzeitige Prophylaxe bzw. Therapie der Amblyopie
- Verbesserung des Binokularsehens
- Minimierung des Erblindungsrisikos Amblyoper bei späterem Verlust des nichtamblyopen Auges

Im Verlauf des Lebens ist bei einseitiger Amblyopie das Risiko, die Sehkraft des besseren Auges durch Verletzung oder Erkrankung zu verlieren, beträchtlich größer als der Befall des amblyopen Auges (Haase (18), Hallermann (22),

Leibiger et al (34), Schrader (59) , Vereecken und Brabant (68)) und höher als das Erblindungsrisiko nichtamblyoper Menschen. In Finnland verhält sich die Häufigkeit der Erblindung oder drohenden Erblindung des besseren Auges (1,75 pro Tausend) bei einseitiger Amblyopie zur allgemeinen Erblindungsrate der Bevölkerung im Alter zwischen 15 und 64 (0,66 pro Tausend ) ungefähr wie 3 zu 1. In über der Hälfte der Fälle lag der Erblindung des besseren Auges Amblyoper eine Verletzung zu Grunde (Tommila und Tarkkanen (66)). In Großbritannien beträgt das Risiko Amblyoper, bei Sehverlust auf dem nichtamblyopen Auge blind oder sehbehindert mit sozialer Relevanz zu werden, mindestens 1,2% bis 3,3% berechnet für die gesamte Lebenszeit (Rahi et al. (52)).

## Vorgehen

### Diagnostik (A 3) (13, 14, 15, 18, 36)

Notwendig:

- Anamnese (meist Fremdanamnese)
- ggf. Ausmessen und Kontrolle vorhandener Sehhilfen
- Inspektion der Augen und ihrer Adnexe
- Durchleuchtungstest nach Brückner, bei Mitarbeit auch Abdecktest
- beidseitige/simultane (bei horizontaler Führung des Lichtbandes) Strichskioskopie zum Ausschluss bzw. Nachweis von Anisometropie und höherem Astigmatismus (Friedburg (14,15): auch medikamentös unbeeinflusst durchführbar; Refraktometer sind hierfür wenig geeignet.
- Sicherer: Messung in Zykloplegie unter Tropicamid (Ehrt (13)) , z. B. bei Verdacht einer höheren Ametropie (insbesondere Hyperopie). Wegen nicht kontrollierbarer Fixation ist ein automatisches Refraktometer bei Kindern als Skiaskop weniger gut geeignet.
- altersentsprechende Bestimmung der Sehschärfe (siehe auch oben in der Tabelle zur "Entwicklung der Sehschärfe unter physiologischen Bedingungen" (Haase (18)); sobald vom Alter der Kinder möglich: Prüfung auf Trennschwierigkeiten mit Reihen-Sehzeichen (z.B. C-Test oder Lea-Symbole) für die Nähe und Ferne, ggf. mit bekannter Korrektur.
- Untersuchung zum Ausschluss von manifestem und latentem Strabismus
- Dokumentation
- Befundbesprechung und Beratung

Im Einzelfall erforderlich:

- weitere Untersuchungen der altersentsprechenden Basisdiagnostik (z.B. bei Patienten, die erstmals oder nach einem Intervall von über einem Jahr nach der letzten augenärztlichen Basisdiagnostik untersucht werden, siehe Leitlinien Nr. 2 - 4)
- objektive Refraktionsbestimmung in Zykloplegie, (zur Quantifizierung eines ohne Zykloplegie festgestellten Refraktionsfehlers zumindest bei

Erstuntersuchung ab dem 12. Monat, bei Risikokindern auch früher, danach bei brillenrelevanten (s.u.) Refraktionsfehlern in der Regel jährlich).

- Untersuchung des Augenhintergrundes in Mydriasis (möglichst bei Erstuntersuchung und danach jährlich)
- ophthalmoskopische Fixationsprüfung, soweit möglich (möglichst bei Erstuntersuchung ab dem 3. Lebensmonat)
- alternativ zur üblichen subjektiven Sehschärfestimmung in seltenen Fällen bei Kleinkindern Ermittlung der (Gitter-) Sehschärfe (z.B. preferential looking)
- weiterführende Diagnostik bei therapierefraktärer Amblyopie zur Abgrenzung von zusätzlichen morphologischen und/oder funktionellen Störungen (siehe Leitlinie Nr. 5 (36))

## **Vorbeugung und Therapie (A 2) (2, 4, 10, 11, 17, 18, 29, 33, 41, 42, 43, 44, 49, 50, 51, 55)**

Die Amblyopie-Therapie sollte so früh wie möglich beginnen. Eine Fortführung sollte bis zur Visusstabilisierung erfolgen und kann im Einzelfall bis zum 13. Lebensjahr und eine (Wieder-) Aufnahme bis zum 18. Lebensjahr erforderlich sein (Pediatric Eye Disease Investigator Group 2005 (44)). Danach sind bis zum Abschluss der visuellen Reife regelmäßige Nachkontrollen erforderlich. Eine (Wieder-) Aufnahme der Okklusionstherapie kann bis zum 18. Lebensjahr erforderlich sein.

Vorbeugung und Therapie bestehen im Wesentlichen aus:

- Beseitigung von Sehhindernissen (z.B. Katarakt, sehachsenverlegende Ptosis)
- Korrektur von Refraktionsanomalien
- Okklusion (zahlreiche Varianten) ggf. Alternativen wie Atropinisierung des Führungsauges ("Penalisation" mit Atropin) oder andere Vernebelungsmethoden.

Die Wirksamkeit der Okklusion ist vielfach belegt und wurde bereits 1927 von Sattler (55) beschrieben. Aktuelle Publikationen bestätigen den Langzeiterfolg einer Okklusionstherapie. So finden Leiba et al (33) in einer prospektiv beobachteten Fallserie, dass in durchschnittlich 21,5 Jahren nach Abschluss einer erfolgreichen Okklusionsbehandlung einer einseitigen kindlichen Amblyopie in zwei Dritteln der Fälle (von insgesamt 54) der bestkorrigierte Visus stabil blieb oder besser war (20/40 oder besser bei 72,3%). Ohlsson et al (43) berichten 2002 in einer prospektiven Studie (ursprünglich 44 einseitig amblyope Kinder, von denen 22 nachuntersucht werden konnten), dass durchschnittlich 10,4 Jahre nach Beendigung der Okklusion und einer Untersuchung im Alter von 8 Jahren auf dem amblyopen Auge bei 50% der erreichte Visus stabil blieb, sich in 33% verbesserte ( nicht signifikant) und in 13% verschlechterte. Die Ergebnisse bei den nicht amblyopen Augen waren in 38% stabil, in 54% verbessert (signifikant) und in 8% gering verschlechtert.

Atropinisierung (Guibor (17)) und Penalisation (Pouliquen (49)) haben sich bei weniger schweren Amblyopiefällen mit foveolarer Fixation als Alternative zur Okklusion bewährt - allerdings mit längerer Behandlungszeit (Haase (18), American Academy of Ophthalmology 2007 (4), Pediatric Eye Disease Investigator Group 2005 (44)).

Von den pleoptischen Verfahren (Stimulierung der Foveola) wird, von Ausnahmen abgesehen, heute nur noch die Anwendung des "Haidinger Büschels" (Cüppers (11)) bei Verweigern oder Versagen der direkten Okklusion bei älteren Kinder praktiziert (Haase (18), American Academy of Ophthalmology 2007 (4), Nordmann (42)).

Eine 1991 initiierte prospektive Studie zur Frühentdeckung und Frühbehandlung der Amblyopie bei 3490 Kindern (ALSPAC Study Team, Williams (2))- fand bei intensivem Screening (mit 8, 12, 18, 25, 31 und 37 Monaten) und vor dem 3. Lebensjahr frühbehandelten Kindern eine deutlich geringere Amblyopierate als bei Kindern, die erst nach dem 3. Geburtstag behandelt wurden (0,6% gegenüber 1,8% im Alter von 7,5 Jahren). Auch war zum Zeitpunkt der Testung der Kinder im Alter von 7,5 Jahren die durchschnittliche Sehschärfe der frühbehandelten amblyopen Augen um über eine Zeile besser als die der spätbehandelten. Die kritischen Anmerkungen der ALSPAC - Autoren (ALSPAC Study Team (2)) und Kommentatoren (Moseley (41)) zur Effektivität eines frühzeitigen Vorschul - Screenings erfolgten unter dem Aspekt unzureichender Beteiligung an dessen Angebot auf freiwilliger Basis wie der Tatsache, dass ohnehin die Kinder anlässlich der Aufnahme in die Schule ( "school receiving class") im Alter von 4 - 5 Jahren obligat gescreent wurden.

Powell et al (50, 51) und Kemper et al (29) zeigten in systematischen Reviews, dass weiterhin wenig Daten aus qualitativ hochwertigen Studien zum Screening von Vorschulkindern vorliegen und betonten, wie bedeutend die Etablierung von altersentsprechenden Visusnormwerten wären.

Eine erfolgreiche Behandlung erfordert intensive Aufklärung und Mitarbeit der Eltern/Sorgeberechtigten in Abstimmung mit dem psychosozialen Umfeld.

## **Zum Vorgehen im Einzelnen (B 2) (25, 44, 45, 46, 47, 48, 64, 65)**

Eine von Tan et al. (65) angestellte Orthoptistinnen-Befragung kommt zu dem Schluss, dass trotz längerer und intensiverer Therapie in 3 deutschsprachigen Ländern die Ergebnisse sich nicht signifikant von denen in Großbritannien unterscheiden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass in Großbritannien der Visus von Kindern und Jugendlichen oft mit Einzeloptypen unter Vernachlässigung der Reihensehschärfe geprüft wird.

Zusätzliche Modifikationen der Okklusionstherapie werden beschrieben. So gelangt die Pediatric Eye Disease Investigator Group (44, 45, 46, 47, 48) in einer randomisierten Multicenter Studie zu dem Schluss, dass die Behandlung mäßiger Amblyopien (20/40 - 20/80) bei Kindern zwischen 3 und 7 Jahren (n = 189) mit nur zweistündiger fazialer Okklusion kombiniert mit einstündigen Nahvisus-

Aktivitäten zu den gleichen Ergebnissen führt wie eine sechsstündigen Volloklusion; eine vergleichbare Aussage konnten Holmes et al (25)) beim Vergleich von 6-stündiger mit 12-stündiger Okklusion bei tiefen Amblyopien machen. Die Visus - Ergebnisse der Pediatric Eye Disease Investigator Group (44, 45, 46, 47, 48) wurden jedoch durchgehend mit "Single surrounded HOTV optotypes" gewonnen, die nicht unbedingt mit Reihenoptotypen vergleichbar sind.

Die ROTAS Studie (Stewart et al (64)) zeigte mit elektronischer Erfassung der Okklusionszeiten, dass sich bei Verschreibung von 6 bzw. 12 Stunden die tatsächlich durchgeführte Therapie nicht signifikant unterscheidet.

Den folgenden Angaben liegt das in den deutschsprachigen Ländern akzeptierte und praktizierte Vorgehen zu Grunde.

## **Amblyopie bei Strabismus (A 2) (4, 18, 24, 44, 45, 46, 47, 48, 64)**

### Refraktionsausgleich

Grundlage ist die objektive und ggf. subjektive Refraktionsmessung in Zykloplegie mit dem evtl. nötigen Vollaussgleich der Refraktion. Bei einer Hyperopiekorrektur ist ein seitengleicher Abzug von maximal 0,5 dpt vom sphärischen Anteil erlaubt.

### Okklusionsbehandlung

In der Regel faziale Okklusion des besseren Auges zur Besserung und Stabilisierung der Sehschärfe des anderen Auges.

Ggf. (z.B. bei Pflasterunverträglichkeit, Non-Compliance oder evtl. als Erhaltungstherapie) ersatzweise andere Therapieformen wie Folien-Okklusion auf dem Brillenglas oder medikamentöse und optische Vernebelung (Penalisation) (American Academy of Ophthalmology 2007 (4), The Pediatric Eye Disease Investigator Group 2003- 2005 (44, 45, 46, 47, 48).

In Einzelfällen: alternierende Teilzeit-Okklusion bei alternierendem Strabismus, dies z.B. als zeitweise Nachsorge nach erfolgreicher Therapie oder wenn eine fachärztliche Kontrolle wegen beispielsweise Auslandsaufenthalts nicht möglich ist.

Okklusionsrhythmus und -modus in Abhängigkeit von Visus, Fixationsort am Fundus, Lebensalter und weiterem Befund:

a) Bei foveolarer Fixation (auch nach primär exzentrischer) reicht in der Regel eine Teilzeitokklusion des besseren Auges aus. Grundsätzlich dosiert man stundenweise pro Tag je nach dem Verlauf der Visuentwicklung. Es existieren vor der Einschulung zwei Therapie-Optionen:

- 1.) Bereits initial Teilzeitokklusion, deren Dosierung erfolgsabhängig angepasst wird (64)
- 2.) alternativ wäre eine Volloklusion des besseren Auges so viele Tage hintereinander, wie das Kind in Jahren alt ist, danach für einen Tag

Okklusionspause möglich. Danach beginnt der Zyklus erneut. Je nach Visusentwicklung anschließend auf tägliche stundenweise faziale Okklusion (Teilzeitokklusion) zurückgehen (Haase (18)).

Auch bei einer erst im Schulalter entdeckten deutlichen Amblyopie, die keine Lesefähigkeit ermöglicht, sollte möglichst hoch dosierte Okklusion, z.B. während der Schulzeit tägliche Okklusion nach den Schularbeiten, an Wochenenden und in den Ferien Volloklusion erfolgen.

Bei Mikrostrabismus besteht als mögliche Nebenwirkung einer hochdosierten Okklusionstherapie ohne binokulare Phasen die andauernde Dekompensation in einen großen Winkel mit notwendiger späterer Schiel-Operation. Daher ist eine kritische Risiko-Nutzen-Abwägung dieser hohen Dosierung und ggf. rechtzeitige Aufklärung der Eltern über die eventuelle OP erforderlich.

Falls Diplopie auftritt, ist je nach Ursache zu behandeln: ggf. Okklusionszeit reduzieren und/oder Schielwinkel mit Prismen ausgleichen. Bei Diplopie mit exzentrischer Fixation kann man invers okkludieren oder ansonsten evt. Teilzeitokklusion und Prismen vor dem abweichenden Auge in der pflasterfreien Zeit versuchen.

b) Bei exzentrischer Fixation kann bis zum Schulalter folgendes Therapieschema durchgeführt werden: Volloklusion des besseren Auges so viele Tage hintereinander, wie das Kind in Jahren alt ist; danach für einen Tag Okklusion des amblyopen Auges. Dann beginnt der Zyklus erneut. Die binokular offene Situation wird hierdurch vermieden. Bei exzentrischer Fixation häufigere Kontrollen wegen der Gefahr einer Okklusionsamblyopie des Führungsauges oder Diplopieentstehung. Je jünger das Kind, umso engmaschiger muss kontrolliert werden. Mit diesem Verfahren wird bei Kindern vor dem Schulalter in ca. 70 % innerhalb von 4 Monaten foveolare Fixation erreicht (Hillesheim 1967) (24).

Bei therapierefraktären und/oder spät entdeckten Amblyopien mit exzentrischer Fixation ist initial eine Dauerokklusion (faziale Okklusion ohne offenen Tag) des Führungsauges ggf. mehrwöchig unter engmaschiger Kontrolle gerechtfertigt (Gefahr der Okklusionsamblyopie und des Suppressionsverlustes).

### **Abbau / Ende und Abbruch der Okklusionstherapie (A 2) (28, 42)**

Der Übergang zur Erhaltungstherapie (=Therapiedauer, die genügt, den erreichten Visus zu erhalten, z.B. zwei Tage pro Woche oder zwei Stunden pro Tag: das Kriterium ist die Reihensehschärfe) kann erfolgen:

- nach Erreichen bestmöglicher bzw. seitengleicher Sehschärfe für eng benachbarte Sehzeichen ("Reihensehschärfe" , z. B. im C-Test nach Haase und Hohmann mit 2,6' Sehzeichenabstand oder Reihen-Lea- Symbole)
- bei fehlendem weiteren Visusanstieg trotz längerer, intensiver Therapie.

Ein Ende der Okklusionsbehandlung ist angezeigt, wenn der bestmögliche Visus erreicht ist und bei Kontrollen stabil bleibt. Eine wieder einsetzende

Verschlechterung muss durch regelmäßige Kontrollen bis ins späte 2. Lebensjahrzehnt ausgeschlossen werden und erfordert ggf. eine Wiederaufnahme der Therapie. Alternativ kann eine niedrig dosierte Erhaltungsookklusion, z. B. von täglich ½ Stunde beim Lesen, Fernsehen oder am Computer empfohlen werden. Kontrollen sollten regelmäßig, bei Schulkindern etwa halbjährlich in der Praxis erfolgen.

Ein Abbruch der Okklusionsbehandlung ist dann gerechtfertigt, wenn trotz intensiver Therapie (z.B. dreimaliger Versuch einer Vollookklusion während der Wachzeit, jeweils 1 Woche pro Lebensjahr, maximal 4 Wochen hintereinander [Keech et al (28)]), evtl. auch fixationsverbessernder Operation und pleoptischer Schulung und Kontrolle kein Visusanstieg eingetreten ist. Andere Verfahren, wie Penalisation, sollten zuvor erwogen werden (Nordmann (42)). Zu diesem Zeitpunkt sollte nach seltenen Ursachen einer Visusverschlechterung (z.B. x-chromosomale Retinoschisis, Opticushypoplasie, Opticusatrophie) gesucht werden.

Wenn der Okklusionsabbruch auf Betreiben der Eltern erfolgt, sollte die angebotene Okklusion einschließlich ihrer Dosierung dokumentiert werden.

Ergänzende fakultative Maßnahmen:

- Fixationsverbessernde Operation z.B. bei extremen Motilitätsstörungen und blickrichtungsabhängigem Nystagmus mit Kopfzwangshaltung
- Pleoptische Schulung
- Nahaddition

## **Amblyopie oder Amblyopieverdacht bei Ametropie und/oder Anisometropie (A 1) (44, 45, 46, 47, 48, 64)**

### **Refraktionsausgleich**

Grundlage ist die objektive und ggf. subjektive Refraktion in Zykloplegie.

Im Verordnungsfall erfolgt ggf. eine symmetrische Abschwächung des sphärischen Anteils. Kinder tolerieren die Brillenkorrektur auch hoher Anisometropien .

Ein Refraktionsausgleich ist in der Regel erforderlich:

- a) ohne nachgewiesene Amblyopie bzw. bei fehlender Visusangabe im Vorschulalter bei:
  - Hyperopie ab 3,0 dpt; im 1. Lebensjahr erst ab 4,0 dpt, da oft Spontanregression
  - Myopie gemäß dem altersentsprechenden visuellen Aufmerksamkeitsraum
  - Anisometropie ab 1,0 dpt sphärisches Äquivalent
  - Astigmatismus ab 1,0 dpt; bei symmetrischen Astigmatismen im 1. Lebensjahr erst ab > 3 dpt, da oft Spontanregression
  
- b) bei nachgewiesener Amblyopie:
  - mit Strabismus siehe unter „Amblyopie bei Strabismus a)“
  - ohne Strabismus: Vollaussgleich der Anisometropie und des Astigmatismus, ggf. symmetrische Abschwächung des sphärischen Anteils

### **Okklusionsbehandlung**

- Bei einseitiger Amblyopie mit zentraler Fixation und ohne Strabismus wird in der Regel mit alleinigem Refraktionsausgleich etwa 6 Wochen abgewartet. Sollte der Visus dann nicht ausreichend angestiegen sein, wird wie unter a) okkludiert (The Pediatric Eye Disease Investigator Group 2003-2005 (44, 45, 46, 47, 48); Stewart (64)).
- Bei beidseitiger Amblyopie ggf. Teilzeitokklusion

### **Ergänzende fakultative Maßnahmen**

- Kontaktlinsenkorrektur
- Nahaddition

## **Amblyopie bei Lidanomalie und /oder Trübung der brechenden Medien**

Sofortige Bewertung von Ursache und Ausmaß der Deprivation. Geringe Trübungen der brechenden Medien erfordern meist keine Therapie.

- zunächst operative Therapie der Lidanomalie bzw. der Trübung der brechenden Medien
- in der Folge : Amblyopietherapie: s. Kapitel zu Amblyopie bei Ametropie

Ergänzende fakultative Maßnahmen

- Fixationsverbessernde Operation z.B. bei extremen Motilitätsstörungen und blickrichtungsabhängigem Nystagmus mit Kopfwangshaltung
- Kontaktlinsenkorrektur
- Nahaddition

### **Operative Therapie (B3) (30, 40)**

Geringe Trübungen der brechenden Medien erfordern meist keine Operation aber in Zweifelsfällen oder bei nachgewiesener Amblyopie eine Teilzeitokklusion.

Der Operationszeitpunkt wird sowohl vom Amblyopie-Entwicklungsrisiko als auch vom Risiko für OP-Komplikationen bestimmt.

Die Operation einer dichten einseitigen Katarakt sollte in den ersten Lebenswochen erfolgen, wobei bei sehr früher Katarakt Operation ein erhöhtes Glaukomrisiko besteht (Khan (30), Michaelides (40)).

Die Operation von beidseitigen dichten Katarakten sollte in den ersten beiden Lebensmonaten erfolgen.

Auch bei verspäteter Diagnose soll eine dichte Katarakt bald operiert werden.

Bei Lidanomalie erfolgt die Operation je nach Ausmaß der Verlegung der optischen Achse.

### **Konservative Therapie**

Unmittelbar nach Beseitigung der Deprivationsursache muss die konservative Amblyopie-Therapie beginnen.

Refraktionskorrektur mit Brille und/oder Kontaktlinse bei Säuglingen für die Nähe. Bei einer Korrektur auch für Ferne sollte der Nahzusatz auch bei einseitiger Aphakie oder Pseudophakie zwecks Ausgleichs der Aniseikonie beidseitig verordnet werden, wenn Binokularfunktionen oder eine Chance auf ihre Entwicklung bestehen.

Nicht operierte Kinder ohne Strabismus werden wie unter b) therapiert.

Okklusionstherapie bei Säuglingen mit Aphakie in der Regel über die halbe Wachzeit; Okklusionstherapie bei Aphakie ansonsten siehe unter „Amblyopie bei Strabismus / Okklusionsbehandlung/ a)“.

### **Relative Amblyopie (Aufpfropf-Amblyopie) (C) (18)**

Sie kommt vor bei kongenitalen oder in früher Kindheit erworbenen einseitigen, bzw. seitendifferenten organischen Schäden wie Optikushypoplasie,

Optikusatrophie, Frühgeborenenretinopathie, Netzhaut-, Aderhaut- und Optikuskolobomen, sowie bei Makulanarben. Die Funktionsminderung bei moderaten einseitigen und seitendifferenten Medientrübungen resultiert nicht nur aus einer unscharfen retinalen Abbildung, sondern oft aus der nachfolgenden Amblyopie, die durch Okklusion behandelbar ist.

Bei allen einseitigen oder asymmetrischen organischen Veränderungen im Kindesalter muss an eine relative Amblyopie gedacht werden. Selbst scheinbar aussichtslose Fälle sollten wenigstens einer Probebehandlung unterzogen werden (Haase (18)).

Das Ausmaß der Afferenzstörung sollte in die therapeutischen Überlegungen miteinbezogen werden. Praktikabel ist auch die Beobachtung der Pupille im Hellen bei Verschluss des nicht amblyopen Auges. Bei sehr weiter Pupille, d. h. tiefem Afferenzdefekt, ist von einer Okklusion kaum eine Visusverbesserung zu erwarten.

## **Ambulant/Stationär**

Diagnostik und Therapie in der Regel ambulant

Aufwendige Eingriffe in der Regel stationär

## **Kontrollintervalle**

Kontrolle in Abhängigkeit von Lebensalter, Befund und Intensität der Therapie:

- bei Erstversorgung einer Sehhilfe spätestens nach vier bis sechs Wochen Kontrolle von Sehschärfe und Brille, bei Kontaktlinsen engmaschiger
- bei Ametropie/Anisometropie mit Amblyopie: mindestens alle 12 Monate objektive Refraktionsbestimmung in Zykloplegie bis zur Ausreifung des visuellen Systems.

## Literaturverzeichnis

1. Abrahamsson M et al  
"Inheritance of strabismus and the gain of using heredity to determine populations at risk of developing strabismus"  
Acta Ophthalmol Scand 77: 653 - 657 (1999)  
III
2. ALSPAC Study Team, Williams C et al.  
"Amblyopia treatment outcomes after screening before or at age 3 years: follow up from randomised trial"  
BMJ 324, 15-19 (2002)  
I b
3. Amblyopia treatment outcomes after preschool vision school entry screening: observational data from a prospective cohort study"  
Br J Ophthalmol 87: 988 - 993 (2003)  
III
4. American Academy of Ophthalmology  
P (referred) P (ractice) P(attern)"Amblyopia" (2007)  
III
5. Arbeitsgruppe zur Erstellung von Leitlinien zur augenärztlichen Screening-Untersuchung von Frühgeborenen auf Initiative der Retinologischen Gesellschaft:  
"Augenärztliche Screening - Untersuchung von Frühgeborenen"  
Ophthalmologie 96: 257 - 263 (1999)  
Leitlinie S2 - S3  
Praxisorientierte Handlungsleitlinien  
für Diagnose und Therapie  
in der Augenheilkunde, Leitlinie 26 a (07.06.2007)  
III
6. Baldwin WR  
"Refractive status of infants and children"  
in "Pediatric Optometry", J.B.Lippincott, Philadelphia S. 104-152 (1990)  
III
7. Bangerter A  
"Amblyopiebehandlung" 1. Auflage  
Karger Basel (1953)  
Lehrbuch  
IV
8. Carlton J et al  
„The clinical effectiveness and cost-effectiveness of screening programmes for amblyopia and strabismus in children up to age of 4-5 years: a systematic review and economic evaluation"  
Health Technol Assess 2008 Jun; 12 (25): iii, xi-194  
II

9. Cavazos H, Haase W  
"Ametropische Amblyopie"  
Z prakt Augenheilkd 10: 217 - 222 (1989)  
III

10. Chak, M., Rahi, J. S.  
„Incidence of and factors associated with glaucoma after surgery for congenital cataract: findings from the British Congenital Cataract Study“  
Ophthalmology“  
115:1013 – 1018 (2008)

11. Cüppers C  
"Grenzen und Möglichkeiten der pleoptischen Therapie"  
"Schielen Pleoptik Orthoptik Operation":1 - 68  
Ferdinand Enke Verlag Stuttgart (1961)  
Übersichtsdarstellung  
IV

12. De Decker W, Tessmer J  
"Zur Schielhäufigkeit und Behandlungseffizienz in Schleswig-Holstein"  
Klin Mbl Augenheilkd 162: 34 (1973)  
III

13. Ehart O  
"Refraktionsscreening bei Säuglingen und Kleinkindern"  
Z prakt Augenheilkd 22: 299 - 304 (2001)  
III

14. Friedburg D  
"Ein schnelles Verfahren zur Prüfung der Korrektur und weiterer refraktionsrelevanter Parameter"  
Augenärztliche Fortbildung 14: 24 - 26 (1991)  
IV

15. Friedburg D  
"Erkennung von Astigmatismus und Anisometropie. Kindgerechte Untersuchung von Säuglingen und Kleinkindern"  
Z prakt Augenheilkd 17: 417 - 418 (1996)  
IV

16. Friedman D S et al  
"Prevalence of Amblyopia and Strabismus in White and African American Children Aged 6 through 71 Months"  
Ophthalmology 116: 2128-2134, 2009  
III

17. Guibor G  
"The practical use of atropine in the treatment of strabismus"  
Ophthalmic Sympos. II, JH Allen (Hrsg.) 302 Mosby St. Louis (1958)  
Übersicht  
IV

18. Haase W, Mühlig HP  
"Schielhäufigkeit bei Hamburger Schulanfängern"  
Klin Mbl Augenheilkd 174; 232 (1979)  
III

19. Haase W  
"Amblyopie" in  
"Strabismus" herausgegeben von H Kaufmann 2. + 3. Auflage Ferdinand Enke Verlag Stuttgart  
(2004)  
Lehrbuch  
IV
20. Haase W  
"Amblyopien"  
Ophthalmologie 100: 69 - 87, 160 - 173 (2003)  
Weiterbildungsdarstellung  
IV
21. Haase W et al  
"Der spontane Verfall der Sehfunktion amblyoper Augen - bis in welches Alter schreitet er fort?"  
ZPA 19: 181 -185 (1998)  
III
22. Hallermann W  
"Klinische Beobachtungen und experimentelle Studien zur Frage einer zentralnervösen Steuerung  
der chronischen Entzündungen im Auge"  
Graefes Arch Ophthalmol 150: 201 (1950)  
III
23. Hartmann E  
"Preschool Vision Screening: Summary of a Task Force Report"  
Ophthalmology 108: 479 - 486 (2001)  
IV
24. Hillesheim S  
"Okklusionsbehandlung bei Amblyopie mit exzentrischer Fixation"  
Dissertation/ Haase, Med. Fakultät Univ. Hamburg  
IV
25. Holmes JM et al  
Pediatric Eye Disease Investigator Group  
„A randomized trial of prescribed patching regimens for treatment of severe amblyopia in children“  
Ophthalmology. 110(11): 2075-2087 (2003)  
I
26. Hubel DH, Wiesel TN  
a) "Receptive fields, binocular interaction and functional architecture in the cat's visual cortex"  
J. Physiol. 160: 106-154 (1962)  
b) "Receptive fields of cells in striate cortex of very young visually inexperienced kittens"  
J. Neurophysiol 26: 994-1002 (1963)  
c) „Binocular interaction in striate cortex of kittens reared with artificial squint“  
J. Neurophysiol 28: 1041-1059 (1965)  
d) "The period of susceptibility to the physiological effects of unilateral eye closure in kittens"  
Physiol 206: 419-436 (1970)  
III

27. Jandek C et al  
" Leitlinie zur augenärztlichen Screening-Untersuchung von Frühgeborenen - Arbeitsgruppe der Retinologischen Gesellschaft zur Erstellung der Leitlinie zur augenärztlichen Screening-Untersuchung von Frühgeborenen"  
Klin Mbl Augenhkd 225: 123- 130 (2008)  
III
28. Keech RV et al  
„The Minimum Occlusion Trial for the Treatment of Amblyopia"  
Ophthalmology 109: 2261 -2264 (2002)  
III
29. Kemper AR et al  
„A systematic review of vision screening tests for the detection of amblyopia"  
Pediatrics Nov; 104: 1220-1222 (1999)  
II
30. Khan, A. O.,Al-Dahmesh, S.  
„ Age at the time of cataract surgery and relative risk for aphakic glaucoma in nontraumatic infantile cataract“  
J AAPOS, 13:166-169 (2009)  
III
31. Kvarnström G et al  
"Screening for visual and ocular disorders in children, evaluation of the system in Sweden"  
Acta Paediatr 87: 1173 -1179 (1998)  
III
32. Lagrèze W A  
„Die Behandlung der Katarakt im Kindesalter.“  
Klin Mbl Augenhkd;226: 15-21 (2009)  
III
33. Leiba H et al.  
"Long-term follow - up of occlusion therapy in amblyopia"  
Ophthalmology 108: 1552 - 1555 (2001)  
III
34. Leibiger W  
"Über unterschiedliche Erkrankungshäufigkeit des amblyopen und des nicht amblyopen Auges"  
Klin Mbl Augenhkd 141: 217 - 225 (1962)  
III
35. Leitlinie Nr. 3 BVA  
"Augenärztliche Basisdiagnostik bei Kindern vom beginnenden 3. bis zum vollendeten 6. Lebensjahr"  
<http://www.augeninfo.de/leit/leit03.pdf>  
III
36. Leitlinie Nr. 5 BVA  
"Abklärung unklarer Sehstörungen"  
<http://www.augeninfo.de/leit/leit05.pdf>  
III

37. Leitlinienregister AWMF Nr. 024/010  
"Augenärztliche Screeninguntersuchungen von Frühgeborenen"  
III
38. Lennerstrand G, Rydberg A  
"Results of treatment of amblyopia with a screening program for early detection"  
Acta Ophthalmol Scand 74 (Suppl 219): 42 - 45 (1996)  
III
39. Lennerstrand G, Gallo JE  
"Prevalence of refractive errors and ocular motility disorders in 5 - 10 year-old Swedish children born prematurely or at full - term"  
Acta Ophthalmologica Copenh 67: 717 - 718 (1989)  
III
40. Michaelides, M. et al  
"Glaucoma following congenital cataract surgery--the role of early surgery and posterior capsulotomy"  
BMC Ophthalmol, 7:13 (2007)  
III
41. Moseley MJ, Fielder AR / Editorials  
"Preschool vision screening"  
Br J Ophthalmol 87: 931 (2003)  
Kommentar  
IV
42. Nordmann E  
"Results of pleoptic treatment"  
Acta Ophthalmologica Copenh, Suppl. 114: 9-88 (1972)  
III
43. Ohlsson J et al  
"Long term outcome in amblyopia treatment"  
Br J Ophthalmol 86: 1148 - 1151 (2002)  
III
44. Pediatric Eye Disease Investigator Group  
"A randomized trial of patching regimes for treatment of moderate amblyopia in children"  
Arch Ophthalmol 121: 603 - 611 (2003)  
I b
45. Pediatric Eye Disease Investigator Group  
"The course of moderate amblyopia treated with atropine in children: Experience of the Amblyopia Treatment Study"  
Am J Ophthalmol 136: 630 - 639 (2003)  
II b
46. Pediatric Eye Disease Investigator Group  
"The course of moderate Amblyopia treated with patching in children: Experience of the Amblyopia Treatment Study"  
Am J Ophthalmol 136: 620 - 629 (2003)  
II b

47. Pediatric Eye Disease Investigator Group  
 "A comparison of atropine and patching treatments for moderate amblyopia by patients age, cause of amblyopia, depth of amblyopias and other factors"  
 Ophthalmology 110: 1632 - 1637 (2003)  
 II b
48. Pediatric Eye Disease Investigator Group  
 Scheimann MM et al  
 „Randomized trial of treatment of amblyopia in children aged 7 to 17 years“  
 Arch Ophthalmol, 123(4): 437-447 (2005)  
 II
49. Pouliquen MP  
 "Le début du traitement de l'amblyopie"  
 Bull Soc Ophthalm Fr. 59: 82 (1959)  
 IV
50. Powell C et al  
 „Screening for amblyopia in childhood"  
 Cochrane Database Syst rev.2005 Jul 20; (3): CD005020  
 II
51. Powell C, Hatt SR  
 "Vision screening for amblyopia in childhood"  
 Cochrane Database Syst rev.2009 Jul 8; (3):CD005020  
 II
52. Rahi JS et al  
 „Risk, causes and outcomes of visual impairment after loss of vision in the non-amblyopic eye: a population - based study"  
 The Lancet 360: 597 - 602 (2002)  
 III
53. Rahi JS at al  
 „ Prediction of improved vision in the amblyopic eye after visual loss in the non-amblyopic eye“  
 The Lancet 360:621 - 622 (2002)  
 III
54. Rudanko SL et al  
 "Visual impairment in children born prematurely from 1972 through 1989"  
 Ophthalmology 110: 1639 - 1645 (2003)  
 III
55. Sattler C H  
 "Erfahrungen über die Beseitigung der Amblyopie und die Wiederherstellung des binokularen Sehaktes bei Schielenden"  
 Z. Augenheilk. 63: 19 (1927)  
 III
56. Schalij-Delfos NE et al  
 „Long term follow up of premature infants: detection of strabismus, amblyopia, and refractive errors“  
 Br J Ophthalmol 84: 963 - 967 (2000)  
 III

57. Schmucker C et al  
"Effectiveness of screening preschool children for amblyopia: a systematic review"  
BMC Ophthalmol Jul 16; 9:3 (2009)  
II
58. Schmucker C et al  
"Diagnostic accuracy of vision screening tests for the detection of amblyopia and its risk factors: a systematic review"  
Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol Nov; 247(11):1441-1454 (2009)  
II
59. Schrader KE  
"Influence of dominance on susceptibility of the eye to disease"  
Ear Nose Throat J 44: 66 - 70 (1965)  
III
60. Schröpfer H D, Meinert K  
"15 Jahre Schielprophylaxe in den Kindergärten des Kreises Zittau"  
Folia Ophthalmol. 11: 61 - 63 (1986)  
III
61. Simons K, Preslan M  
"Natural history of amblyopia untreated owing to lack of compliance"  
Br J Ophthalmol 83: 582-587 (1999)  
III
62. Simons K  
"Preschool Vision Screening: Rationale, Methodology and Outcome"  
Survey of Ophthalmology, 41:3-30 (1996)  
IV
63. Snowdon S, Stewart-Brown S  
"Preschool vision screening"  
Health Technol Assessment 1: (8) (1997)  
Ia
64. Stewart CE et al  
ROTAS Cooperative  
„Objectively monitored patching regimens for treatment of amblyopia: randomised trial“  
BMJ 335 (7622):707 (2007)  
I
65. Tan JH et al  
"Differences in the management of amblyopia between European countries"  
Br J Ophthalmol 87: 291 - 296 (2003)  
IV
66. Tommila V, Tarkkanen A  
"Incidence of loss of vision in the healthy eye in amblyopia"  
Br J Ophthalmol 65, 575 (1981)  
III

67. Varma R et al  
"Prevalence of Amblyopia and Strabismus in African and Hispanic Children Ages 6 to 72 Months"  
Ophthalmology 115:1229-1236 (2008)  
III

68. Vereecken EP, Brabant P  
"Prognosis for vision in amblyopia after the loss of the good eye"  
Arch Ophthalmol 102: 220 - 225 (1984)  
III

69. Wild H  
"Ophthalmologische Reihenuntersuchungsergebnisse bei Vorschulkindern einer Verlaufsstudie"  
Folia Ophthalmol 4,109-113 (1979)  
III

70. Worth C  
"Squint: Its cause, pathology and treatment"  
4. Ed. John Bale sons & Danielson Ltd, London (1915)  
IV

@© 2010 BVA und DOG, alle Rechte vorbehalten  
Zum Verständnis der Leitlinie: siehe Präambel

### **Anmerkungen**

Die in Normaldruck in eckige Klammern gesetzten Zahlen im Text beziehen sich auf die Nummerierung des Literaturverzeichnisses. Die in Klammern gesetzte Kombination von Buchstaben und Zahlen dient der Einstufung der klinischen Relevanz (s.Tab. 1) und Empfehlungsstärke (s.Tab.2). Die römischen Zahlen hinter den einzelnen Literaturstellen im Literaturverzeichnis entsprechen der Evidenz (s. Tab. 3).

Klassifikation von Leitlinien - Stufen gemäß AWMF:

Stufe S1: Expertengruppe

Stufe S2: Formale Konsensfindung

Stufe S3: Leitlinien mit allen Elementen systematischer Entwicklung

## **Methoden-Report**

### **Recherche und Auswahl der wissenschaftlichen Belege (Evidenzbasierung)**

Die Überarbeitung der S1 Leitlinie erfolgte entsprechend der Methodik für evidenzbasierte und konsentierete Leitlinien entsprechend AWMF- Vorgaben für eine S2- Leitlinie. Nach Suche von Quell-Leitlinien erfolgte durch eine repräsentativ zusammengesetzte Expertengruppe bestehend aus Mitgliedern der Bielschowsky Gesellschaft, der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft und des Berufsverbandes der Augenärzte Deutschlands die Formulierung der klinische Fragestellungen, Suchbegriffe wurden definiert. Eine systematische Literaturrecherche schloss sich an. Im Rahmen eines Delphiverfahrens wurden mit der Leitliniengruppe die Ergebnisse der gezielten systematischen Literaturrecherche einer Bewertungen unterzogen. Die formale Evidenz wurde gemäß der Klassifikation des Oxford Centre for Evidence-based Medicine

(s.Tab.3,[www.cebm.net](http://www.cebm.net),5/2001) vergeben. Als formale Konsentierungsverfahren wurden das Delphiverfahren und der nominale Gruppenprozess gewählt.

Da keine Selbsthilfegruppe für Amblyopiepatienten oder deren Eltern existiert, konnten diese Adressaten der Leitlinie nicht in deren Entstehungsprozess eingebunden werden. Die Anmeldung erfolgte am 12.01.2010 (AWMF Registernr. 045/009).

### **Suche nach Quell-Leitlinien**

Als Einschlusskriterien wurden definiert:

- Leitlinie, Konsensusempfehlung oder von einer autorisierten Gruppe publizierter Standard
- Publikationszeitraum 1980-2009
- Publikationssprache deutsch oder englisch
- thematische Relevanz

**Suchalgorithmus für Quell- Leitlinien** Stand 7.09.2009: 2 Treffer.

```
((("guidelines "[MeSH Terms]) OR (practice guideline*[Publication Type]) OR (consensus development conference*[Publication Type]) OR (recommendation*[Title]) OR (standard*[Title])) OR (consensus*[Title])) AND ("amblyopia"[MeSH Terms] AND(( "1980"[PDAT] : "2009"[PDAT])) AND (English(Language) OR German(Language)))
```

Die Literaturstellen wurden daraufhin überprüft, ob alle Einschlusskriterien (s.u.) erfüllt waren, Doubletten lagen nicht vor. Unter den 2 Treffern fand sich keine Leitlinie.

Die AWMF Leitlinie Nr. 024/010 sowie die augenärztlichen Leitlinien von BVA und DOG Nr. 2, 3,4 und 5 fanden Berücksichtigung.

### Suchstrategie in PubMed und EMBASE:

Die Literatursuche erfolgte für den Zeitraum 1950-22.08.2010 in Cochrane bzw. Pubmed und Medline sowie in Referenzlisten aktueller Übersichtsarbeiten und Expertenanschreiben und wurde zuletzt am 22.08.2010 aktualisiert.

Suchstrategie I: 262 Treffer

("amblyopia/diagnosis"[Mesh Terms] AND "amblyopia/therapy"[Mesh Terms])

Suchstrategie II: 185 Treffer

"amblyopia/therapy"[Mesh Terms] OR "amblyopia/diagnosis"[Mesh Terms] AND "humans"[MeSH Terms] AND (Clinical Trial[ptyp] OR Meta-Analysis[ptyp] OR Randomized Controlled Trial[ptyp] OR Review[ptyp]) AND (English[lang] OR French[lang] OR German[lang]))

Die Autoren überprüften die Literatur nach Titel und Kurzzusammenfassung (erste Stufe) und ggf. im Volltext (zweite Stufe) auf Relevanz. Für eingeschlossene Studien ordneten sie Evidenz I-IV gemäß Oxford Centre for Evidence-based Medicine (s.Tab. 3) zu und nannten eine Empfehlungsstärke (s. Tab. 2): die Empfehlungsstärke (s. Tab. 2) wurde auf der Basis der Evidenz (s. Tab. 3) von klinischen Studien und unter Berücksichtigung der Meinungen von Experten in einem mehrstufigen Konsensusprozess festgelegt.

Tab. 1	Einstufung der klinischen Relevanz für die Patientenversorgung
Stufe A	Äußerst wichtig
Stufe B	Von mäßiger Wichtigkeit
Stufe C	Relevant, aber nicht entscheidend

Tab. 2	Empfehlungsstärke
Grad 1	Starke Evidenz – entspricht Evidenz Ia, Ib, IIa, IIb
Grad 2	Beträchtliche Evidenz – entspricht Evidenz III
Grad 3	Auf Expertenkonsens beruhend – entspricht dem Evidenz IV

Tab.3	Evidenz gemäß Oxford Centre for Evidence- based Medicine, www.cebm.net,5/2001
Stufe	Evidenz aufgrund
Ia	Von Metaanalysen randomisierter, kontrollierter Studien
Ib	Mindestens einer randomisierten, kontrollierten Studie
IIa	Mindestens einer gut angelegten, kontrollierten Studie ohne Randomisierung
IIb	Mindestens einer gut angelegten, quasi-experimentellen Studie
III	Gut angelegter, nicht experimenteller deskriptiver Studien (z. B. Vergleichsstudien, Korrelationsstudien, Fall-Kontroll-Studien)
IV	Von Berichten/Meinungen von Expertenkreisen, Konsensuskonferenzen und/oder klinischer Erfahrungen anerkannter Autoritäten

Letzte Durchsicht und Aktualisierung: 22.11.2010

### Zusammensetzung der Leitliniengruppe

Die Organisation der Leitliniengruppe übernahmen Prof. Esser, Prof. Kolling, Dr. Gutzeit, Prof. Bertram, Dr. Neppert und Dr. Berger. Die Leitliniengruppe wurde von diesen Koordinatoren einberufen. Sie wurde für den Adressatenkreis repräsentativ zusammengesetzt und gemäß den Vorgaben der AWMF bearbeitet. Im Rahmen einer ersten Konsensuskonferenz wurden Eingaben der Bielschowsky-Gesellschaft diskutiert und das Ziel formuliert, statt der bestehenden S1-Leitlinie durch Ergänzung und Aktualisierung eine höherwertig S2-Leitlinie zu implementieren.

## Zeitlicher Ablauf

Datum	Inhalt	Beteiligte Arbeitsgruppen	Beteiligte Mitglieder
2007	Diskussion über mögliche Änderungen der bestehenden Leitlinie	Bielschowsky-Gesellschaft	Prof. Esser Prof. Kolling Dr. Gutzeit Dr. Neppert Dr. Berger
März 2008	Beschluss zur Überarbeitung der LL 26 unter Einbindung der von DOG und BVA konsentierten Basisdiagnostik, Berücksichtigung von EbM und einer systematischen Literaturrecherche Einarbeitender Vorschläge der Bielschowsky-Gesellschaft in die bestehende LL	DOG Sektion Strabologie, Neuroophthalmologie; Bielschowsky-Gesellschaft, BVA-DOG-Leitlinienkommission	Prof. Esser Prof. Kolling Dr. Gutzeit Prof. Bertram PD Dr. Friedrich
Oktober 2009	systematische Literaturrecherche		Dr. Claessens
Dez. 2009 – Feb.2010	Delphiverfahren mit führenden Strabologen der Bielschowsky-Gesellschaft	Bielschowsky Gesellschaft	Expertenkreis s.u.
Februar 2010	Änderungsvorschläge aus dem Delphi verfahren wurden durch nominalen Gruppenprozess konsentiert u.a. Telefonkonferenz (11.2.2010) ; Durchsicht Lit.stellen und Inhalt	DOG-/BVA-Leitlinienkommission, Bielschowsky Gesellschaft	Prof. Bertram PD Dr. Goebel Prof. Kellner Prof. Steffen Dr. Reuber PD Dr. Fronius
April/Mai 2010	Möglichkeit zur Eingabe von Änderungswünschen für das DOG-Gesamtpräsidium und den BVA-Vorstand		DOG-Gesamtpräsidium BVA-Vorstand

Datum	Inhalt	Beteiligte Arbeitsgruppen	Beteiligte Mitglieder
19.07.10	Telefonkonferenz		Prof. Bertram Prof. Esser PD Dr. Goebel Prof. Steffen Dr. Reuber PD Dr. Friedrich
05.08.10	Versenden der durch Modifikationen und Ergänzungen von Studien nach der Telefonkonferenz 19.7.10 überarbeiteten Fassung		Prof. Bertram Prof. Esser PD Dr. Goebel Prof. Steffen Dr. Reuber PD Dr. Friedrich
26.09.10	Zustimmung des BVA- Vorstandes		BVA-Vorstand
08.10.10	Zustimmung des DOG- Gesamtpräsidiums		DOG- Gesamtpräsidium

### Im Rahmen des Delphi-Verfahrens befragter Expertenkreis:

Dr. med. Dorothea Besch  
Dr. med. Roland Berger  
Prof. Dr. med. Oliver Eht  
Prof. Dr. med. Joachim Esser  
PD Dr. med. Dietlind Friedrich  
PD Dr. med. habil. Maria Fronius  
Dr. med. Roswitha Gordes  
Prof. Dr. med. Michael Gräf  
Dr. med. Ulrike Grenzebach  
Dr. med. Tilo Gutzeit  
Dr. med. Kathi Anna Hartmann  
Dr. med. Christian Kandzia  
Prof. Dr. med. Gerold Kolling  
Prof. Dr. med. Wolf Lagrèze  
Prof. Dr. Birgit Lorenz  
Dr. med. Birte Neppert  
PD Dr. Antje Neugebauer

PD Dr. Susanne Pitz

PD Dr. Michael Schittkowski

Prof. Dr. med. Heimo Steffen

Dr. med. Bettina K. Wabbels

Angaben zum Interessenkonflikt gemäß dem Formular der AWMF und des ÄZQ zur Erklärung von Interessenkonflikten im Rahmen von NVL- (Nationale Versorgungs Leitlinien) Verfahren (Stand 22.11.2010)

<b>Autor</b>	<b>Frage 1</b>	2	3	4	5	6
Berger	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Bertram	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Esser	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Friedrich	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Fronius	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Göbel	nein	Novartis, Carl Zeiss Meditec (wiss. Vorträge ohne Verbindung zum Thema der LL)	Multi-zentrische Studien ohne Verbindung zum Thema der LL	nein	nein	nein
Gräf	Gutachten für GKV, PUV, Haftpflicht, BU, Soz. GR	nein	nein	nein	nein	nein
Gutzeit	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Hartmann	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Kolling	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Lagrèze	Allergan, Merz	Allergan, MSD	nein	nein	nein	nein
Neppert	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Neugebauer	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Schittkowski	nein	Abbott, FCI	nein	nein	nein	nein
Steffen	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Wabbels	nein	nein	nein	nein	nein	nein

<b>Autor</b>	7	8	9	10	11	12	13
Berger	nein	BG	nein	Universitätsaugenklinik Hamburg Eppendorf	nein	zK	-
Bertram	nein	Leitlinienkoordinator DOG/BVA; Mitglied im Expertenkreis NVL diab. RP	nein	Augenarztpraxis; selbstständig	nein	zK	Mitgliedschaft im Expertenkreis der NVL diabetische Retinopathie
Esser	nein	BVA, DOG, BG	nein	Klinikum der Universität Essen-Duisburg	nein	zK	-
Friedrich	nein	BVA, DOG	nein	Praxis, selbstständig	nein	zK	-
Fronius	nein	DOG, BG	nein	Universitätsaugenklinik Frankfurt	nein	zK	-
Göbel	nein	DOG, BVA	nein	Universitätsaugenklinik Würzburg		zK	-
Gräf	nein	DOG, BVA, BG	nein	Universität Gießen	nein	zK	-
Gutzeit	nein	nein	nein	Selbstständig, Augenarztpraxis	nein	zK	-
Hartmann	nein	BVA	nein	Universitätsklinikum Aachen	nein	zK	-
Kolling	nein	nein	nein	Universitätsaugenklinik Heidelberg	nein	zK	-
Lagrèze	nein	BVA, DOG, ARVO	nein	Universitätsaugenklinik Freiburg	nein	zK	-
Neppert	nein	BVA, DOG, Beiratsmitglied BG	nein	MK SH Campus Lübeck	nein	zK	-
Neugebauer	nein	BVA, DOG, BG	nein	Kliniken der Universität Köln	nein	zK	-

Schittkowski	nein	BVA, DOG	nein	Universitätsmedi- zin Göttingen, Augenheilkunde, Bereich Strabologie	nein	zK	-
Steffen	nein	BG, DOG, BVA	nein	Universitäts- augenklinik Würzburg	nein	zK	-
Wabbels	nein	BVA, DOG, BG	nein	Universität Bonn	nein	zK	-

### Glossar

BU = Berufsunfähigkeit

BVA = Berufsverband der Augenärzte Deutschlands

BG = Bielschowsky Gesellschaft

DOG = Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft

GKV = Gesetzliche Krankenversicherung

LL = Leitlinie

NVL = Nationale Versorgungs Leitlinien

PUV = Private Unfallversicherung

RP = Retinopathie

Soz GR = Sozialgericht

zK = zur Kenntnis genommen