

Bernadette Nedwed

Kinder mit Sehschädigungen

Ein Ratgeber für Eltern und pädagogische Berufe

RATGEBER

für Angehörige, Betroffene und Fachleute

Bernadette Nedwed

Kinder mit Sehschädigungen

Ein Ratgeber für Eltern und
pädagogische Berufe



Schulz-
Kirchner
Verlag

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Besuchen Sie uns im Internet: www.schulz-kirchner.de | www.skvshop.de

3., aktualisierte Auflage 2023

2. Auflage 2015

1. Auflage 2008

ISBN 978-3-8248-0295-1

e-ISBN 978-3-8248-0714-7

Alle Rechte vorbehalten

© Schulz-Kirchner Verlag GmbH, 2023

Mollweg 2, D-65510 Idstein

Vertretungsberechtigte Geschäftsführer:

Dr. Ullrich Schulz-Kirchner, Martina Schulz-Kirchner

Umschlagfoto: Bernadette Nedwed

Fachlektorat: Claudia Iven

Lektorat: Doris Zimmermann

Umschlagentwurf und Layout: Petra Jeck

Druck und Bindung:

Plump Druck & Medien GmbH, Rolandsecker Weg 33, 53619 Rheinbreitbach

Printed in Germany

Die Informationen in diesem Werk sind von der Verfasserin und dem Verlag sorgfältig erwogen und geprüft, dennoch kann eine Garantie nicht übernommen werden. Eine Haftung der Verfasserin bzw. des Verlages und seiner Beauftragten für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist ausgeschlossen.

Dieses Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes (§ 53 UrhG) ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar (§ 106 ff UrhG). Das gilt insbesondere für die Verbreitung, Vervielfältigungen, Übersetzungen, Verwendung von Abbildungen und Tabellen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung oder Verarbeitung in elektronischen Systemen. Eine Nutzung über den privaten Gebrauch hinaus ist grundsätzlich kostenpflichtig. Anfrage über: info@schulz-kirchner.de

| Inhaltsverzeichnis

Einleitung	7
Wie sehen wir?	9
Die normale Entwicklung des Sehens	12
Warnzeichen – worauf muss ich achten?	17
Ausgewählte spezielle augenärztliche Untersuchungsmethoden bei Babys und Kleinkindern	20
Häufige Sehbehinderungen bei Kindern und ihre Auswirkungen	23
Weitsichtigkeit – Hyperopie.....	23
Kurzsichtigkeit – Myopie.....	23
Stabsichtigkeit – Astigmatismus	24
Schielen – Strabismus	25
Wie wird das Schielen behandelt?	27
Verzögerte visuelle Reifung.....	29
Augenzittern – Nystagmus	30
Grauer Star – Katarakt	31
Grüner Star – Glaukom	33
Farbenblindheit – Achromatopsie	33
Albinismus.....	36
Frühgeborenen-Netzhauterkrankung	38
Sehnervenschwund – Optikusatrophie	40
Zerebrale Sehschädigung – Cerebral Visual Impairment (CVI)	42
Low Vision-Training – Fördermöglichkeiten und spielerische Anregungen	45
Hilfsmittel für ältere Kinder	58
Glossar	60
Wo finde ich Rat und Hilfe?	62
Literaturtipps	63
Informative Websites	64

| Einleitung

Sehen stellt eine der unmittelbarsten Beziehungen des Menschen zu seiner Außenwelt dar und bildet damit eine der wesentlichsten Voraussetzungen für das Gewinnen von Informationen über unsere aktuelle Umwelt. Erst die Fähigkeit zu sehen ermöglicht es, sich „mit einem Blick“ in Sekundenschnelle einen Überblick über Situationen zu verschaffen, sie in ihrer Bedeutung einzuschätzen und entsprechend zu handeln. Die Grundlagen dafür sind neben dem Sinnesorgan Auge spezielle Strukturen des Gehirns, die darauf spezialisiert sind, die visuellen Reize zu verarbeiten, sie für das Erleben zugänglich und ihren Gebrauch nutzbar zu machen.

Dabei ist Sehen ein komplexer Vorgang, der vom Kind in verschiedenen Entwicklungsstufen erst erlernt werden muss. Dieser Prozess beginnt bereits in den letzten Wochen der Schwangerschaft und ist erst mit etwa sieben bis zehn Jahren weitgehend abgeschlossen.

Die Entwicklung des Sehsystems ist zu einem großen Teil von der Umwelt abhängig, in die ein Kind hineingeboren wird. Frühe visuelle Erfahrungen durch eine optisch ausreichend differenzierte Umgebung sind deshalb eine absolut notwendige Grundvoraussetzung für eine regelrechte „Sehentwicklung“. Für normalsichtige Kinder stellt ihre natürliche Umgebung solche visuellen Anregungen hinreichend zur Verfügung. In Deutschland werden jedoch jedes Jahr etwa 800 Kinder geboren, für die aufgrund einer hochgradigen Sehbehinderung diese natürlichen visuellen Anregungen nicht ausgeprägt genug, zu unübersichtlich sind oder einfach zu selten von ihnen entdeckt werden können.

Wenn Kindern diese optimale Stimulation fehlt, weil sie ihre Umwelt nur äußerst begrenzt und unvollständig wahrnehmen können, kann auch der Prozess des Sehenlernens nicht ungestört ablaufen.

Diese Kinder benötigen demnach – besonders in der sensitiven Phase der Sehentwicklung – zusätzlich ihrem Entwicklungsalter, ihrer Sehschädigung und den damit verbundenen individuellen visuellen Möglichkeiten angepasste fantasievolle, kindgerechte und lebensnahe Seh-Anregungen und spielerische Förderung, ein sogenanntes „Low Vision-Training“. Der Begriff „Low Vision“ stammt aus dem Englischen und kann mit „schwaches oder reduziertes Sehvermögen“ übersetzt werden. Unter Low Vision-Training versteht man alle Maßnahmen, die die Entwicklung bzw. Verbesserung der Sehleistung und damit auch die bessere Ausnutzung des vorhandenen Sehrestes zum Ziel haben.

Die Sehschädigung selbst kann dadurch allerdings nicht behoben werden.

Die frühzeitige und spezifische Aktivierung des Sehsinnes ermöglicht dem Kind aber, sein vorhandenes Sehvermögen zu entdecken, zu entfalten und entsprechend einzusetzen. Voraussetzung für einen nachhaltigen Erfolg ist jedoch, dass das Low Vision-Training nicht auf einzelne spezielle Sondersituationen und das Training von visuellen Grundfertigkeiten beschränkt bleibt, sondern eindeutig Bezug zur individuellen Lebenssituation des Kindes nimmt und ganz bewusst in seinen Alltag integriert wird. Sehen kann sich nämlich nur dann entwickeln, wenn das Kind kontinuierlich die Möglichkeit hat, in seinem täglichen Leben immer wieder für sich subjektiv bedeutsame visuelle Entdeckungen zu machen, die ihm zeigen, dass sich Sehen lohnt.

Neben Infos über das Sehen, die Sehentwicklung und die häufigsten Sehbehinderungen bei Kindern bietet dieser Ratgeber deshalb auch in der Praxis erprobte Möglichkeiten, den Alltag des sehgeschädigten Kindes sicht- und erfahrbar zu machen, sowie spielerische Anregungen, die alltagstauglich, problemlos und preiswert herzustellen oder zu erwerben sowie leicht ein- und umsetzbar sind.

| Wie sehen wir?

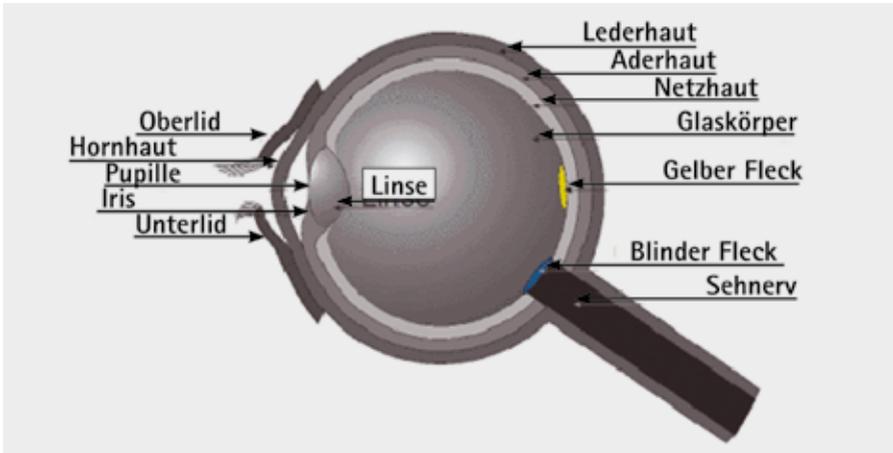


Abb. 1: Schnitt durch das menschliche Auge (Quelle: www.lehrerfortbildung-bw.de, 2007)

Das Sehen beginnt mit den Augen. Sehen heißt zunächst einmal „Licht empfinden“. Das von einem Gegenstand reflektierte oder von ihm ausgehende Licht gelangt durch Hornhaut, Linse und Glaskörper auf die Netzhaut und wird hier spiegelverkehrt und auf dem Kopf stehend abgebildet. Mithilfe von speziellen Fotorezeptoren und Nervenzellen wird hier das Lichtsignal in für das Gehirn verwertbare und verständliche Nervenimpulse umgewandelt.

In der Netzhaut des menschlichen Auges unterscheidet man zwei Typen von Fotorezeptoren: Stäbchen und Zapfen. Die Stäbchen sind zahlreicher und sehr viel lichtempfindlicher als die Zapfen. Sie ermöglichen das Hell/Dunkel-Sehen und sind hauptsächlich für das Sehen in der Dämmerung und bei Nacht zuständig. Ihre Kontrastempfindlichkeit ist allerdings sehr viel geringer als die der Zapfen. Durch die Stäbchen können auch keine Farben unterschieden werden. Sie befinden sich im Außenbereich der Netzhaut – deshalb ist unser Sehen in der Dämmerung in der Peripherie brauchbarer als im Zentrum. Blasser Sterne am Nachthimmel lassen sich z. B. sehr viel besser erkennen, wenn wir statt direkt auf den Stern ein kleines Stück neben ihn schauen. Die Zapfen dienen dem Sehen bei Tageslicht, der Kontrastunterscheidung und der Farberkennung. Sie sind jedoch nicht sehr lichtempfindlich – deshalb sind in der Dämmerung die Zapfen inaktiv und „alle Katzen grau“. Bei übermäßiger Beleuchtungsintensität hingegen werden die Zapfen überreizt – wir sind geblendet.

Als „Gelber Fleck“ wird der Bereich der Netzhaut bezeichnet, der die größte Dichte von Sehzellen besitzt. Hier befindet sich auch die „Stelle des schärfsten Sehens“, die ausschließlich Zapfen enthält. Erst sie ermöglicht es uns, problemlos zu lesen. Die umgebende Netzhaut hingegen dient im Wesentlichen der Umfeldwahrnehmung, dem Erkennen von Dingen „aus den Augenwinkeln“ heraus.

Unsere Fähigkeit, sowohl in der Nähe als auch in der Ferne scharf zu sehen, hängt mit der unterschiedlichen Wölbung der Linse zusammen. Beim Blick in die Ferne ist sie relativ flach – betrachten wir etwas in der Nähe, wird die Krümmung stärker. Wir können nicht gleichzeitig in der Ferne und in der Nähe scharf sehen. Diese Krümmung wird durch das Gehirn in Sekundenbruchteilen ohne unser Zutun gesteuert. Der Betrag, um den die Form der Linse verändert werden muss, liefert zusätzlich Hinweise auf die Entfernung naher Objekte.

Räumliches Sehen erfordert das Sehen mit beiden Augen. Das Sehzentrum unseres Gehirns verarbeitet die aus beiden Augen aus jeweils einem geringfügig anderen Winkel wahrgenommenen Eindrücke und modelliert sie zu einem dreidimensionalen Bild. Die Abweichung der auf die Netzhaut geworfenen Bilder liefert dabei gleichzeitig Informationen über die Entfernung von Gegenständen, insbesondere von solchen, die sich in einer Distanz von mehr als einem Meter von uns befinden.

Die von den Stäbchen und Zapfen erzeugten Signale werden über den Sehnerv an das Gehirn weitergeleitet und dort als Sinneseindruck verarbeitet.

Dieser Umgang des Gehirns mit optischen Informationen und die Verarbeitungsvorgänge bei der Erkennung unserer Umwelt sind sehr komplexe Prozesse. Vereinfacht kann gesagt werden, dass die Verarbeitung visueller Informationen entscheidend davon abhängt, was ein Kind in seiner Umwelt sieht und wie es sieht. Dabei aktivieren bestimmte visuelle Reize bestimmte dafür zuständige Nervenzellen in den entsprechenden Verarbeitungszentren. Bei kontrastreichen klaren Abbildungen auf der Netzhaut ist auch diese Aktivierung intensiv – bei unscharfen verzerrten Bildern ist sie jedoch deutlich reduziert.

Wichtig ist zu wissen, dass es eine ganz bestimmte Zeitspanne gibt, in der diese Ausreifungsprozesse durch visuelle Einflüsse in einem gewissen Ausmaß beeinflusst werden können. Diese plastische oder sensitive Phase, in der im Gehirn die entsprechenden Nervenzellen (morphologische Phase) ausreifen, endet etwa zwischen dem 8. und 10.

Lebensmonat. Eine hohe Sensitivität besteht jedoch bis ins 2. Lebensjahr hinein, eine abnehmende Sensitivität bis ins 4. Lebensjahr.

Wurden hier nicht die entsprechenden Nervenzellen aktiviert, ist das im späteren Lebensalter auch nicht mehr in der gleichen Art und Weise nachzuholen.

Nach Abschluss dieser Phase kann die Ausreifung der Sehfunktionen durch entsprechende visuelle Förderung zwar noch weiterhin bis etwa zum 7.–10. Lebensjahr unterstützt werden (funktionelle Phase) – bereits bestehende Defizite in der Entwicklung und Ausreifung der Nervenzellen können dann aber nicht mehr vollständig rückgängig gemacht werden.

Das bedeutet demnach, dass eventuell vorliegende Sehbehinderungen so früh wie möglich diagnostiziert werden müssen, damit die visuelle Förderung auch in einen möglichst großen Zeitraum der plastischen Phase fällt.

Sehen ist also nicht einfach das Hineinfallen von Bildern ins Gehirn, sondern ein unglaublich konstruktiver Prozess. Von fundamentaler Bedeutung dafür ist, dass es im Gehirn unterschiedliche „Landkarten“ für unterschiedliche Seheindrücke gibt, so z. B. für Formen, Farben, Gesichter, Bewegung, Landschaften usw. Sämtliche Karten sind auf eine komplexe Art und Weise miteinander verbunden. Die eigentliche Leistung besteht aus dem Zusammenspiel der vielen verschiedenen Karten. Sämtliche Gehirnbereiche erhalten ihre Informationen aus bereits Gesehenem, hier ist quasi eine Statistik früherer Seheindrücke gespeichert. Unser Gehirn hat also deshalb so viele Erfahrungen gespeichert, weil sie die Auseinandersetzung mit Neuem erleichtern und weil sie uns helfen, selbst kleinste Hinweise realitäts- und umweltgerecht zu deuten und uns entsprechend zu verhalten. Das können wir deshalb, weil wir in eine bestimmte Umwelt hineingeboren werden und hier von Anfang an erlernen, was in dieser speziellen Umwelt für uns wichtig und bedeutungsvoll ist. Wir sehen demnach nur, was wir schon einmal gesehen haben, wovon wir also bereits Bilder im Kopf haben. Mit der Strukturierung völlig neuer Erfahrungen hingegen, die wir noch nie gesehen haben, tun wir uns ganz schön schwer. Unser Sehsystem produziert die Welt zwar anhand der Pixel, der Lichtflecken, die auf unseren Augenhintergrund fallen, aber diese Lichtflecke selbst sind noch lange nicht das, was wir tatsächlich auch wahrnehmen. Sie bilden lediglich die Grundlage – entscheidend ist letztendlich, was das Gehirn aus diesen Vorgaben macht. Erst das ist die Welt, wie wir sie täglich um uns herum sehen und erleben.

| Die normale Entwicklung des Sehens

Erst seit der Entwicklung der Methode des „preferential looking“ im Jahre 1974 ist es überhaupt möglich, präzisere Aussagen über das Sehen bei Säuglingen zu machen. Die Preferential-Looking-Technik nutzt die Tatsache, dass ein Baby, wenn man ihm jeweils einen gemusterten und einen ungemusterten Reiz gleicher mittlerer Leuchtdichte anbietet, den gemusterten Reiz bevorzugt. Dabei ist die Erforschung der Entwicklung der visuellen Funktionen jedoch sehr vielschichtig. Das führt u. a. dazu, dass die Angaben über die vermutete Sehschärfe insbesondere in den ersten 4 Jahren z. T. erheblich voneinander abweichen. Einig sind sich die Forscher jedoch darüber, dass sich das Sehvermögen gerade im ersten Lebensjahr rasant entwickelt.

Direkt nach der Geburt sehen Neugeborene noch extrem schlecht. Die reduzierten visuellen Funktionen des Säuglings lassen sich dabei zum einen mit der anatomischen Unreife der Netzhaut erklären und zum anderen mit der erst nach der Geburt einsetzenden Reifung und Myelinisierung der Sehnerven, der seitlichen Kniehöcker (Corpus geniculatum laterale), der primären Sehrinde (primärer visueller Kortex) und höherer visueller Zentren (extrastriärer Kortex). Myelinisierung beschreibt dabei den Prozess, bei dem sich um die Nervenzellen eine Art Isolationshülle bildet, die dafür sorgt, dass die elektrischen Impulse störungsfrei und effektiv weitergeleitet werden können.

Für die Entwicklung der Sehschärfe ist die Entwicklung der Stelle des schärfsten Sehens maßgeblich: Bei der Geburt ist die Stelle des schärfsten Sehens noch eine zapfenfreie Zone.

Erst durch die Umschichtung der Zapfen von den Randbereichen der Netzhaut in das Zentrum wird diese zapfenfreie Zone bis zum Alter von 45 Monaten erheblich kleiner und erreicht dann etwa die Hälfte der Dichte eines Erwachsenen. Gleichzeitig verändert sich durch diese Dichtezunahme auch die Form der Zapfen – sie werden länger und ermöglichen so eine noch höhere Dichte.

Zwischen der Geburt und dem 6. Lebensjahr vergrößert sich außerdem die Netzhautfläche um das 1,8-fache. Die Zunahme findet vor allem in den Randbereichen statt, sodass sich die Stäbchendichte hier verringert. Es kann deshalb davon ausgegangen werden, dass Säuglinge, solange die Stelle des schärfsten Sehens noch nicht ausgereift ist, für bestimmte visuelle Funktionen weiter nach außen gelegene Netzhautareale benutzen.

Vereinfacht wird die Sehschärfe meist in Prozenten angegeben, fachlich richtig ist jedoch eigentlich die Nennung in Dezimalschreibweise (1,0 = 100 %). Dabei ist die Skala theoretisch nach oben offen, es existiert deshalb keine fest definierte Obergrenze für die zu erreichende Sehschärfe.

■ **Neugeborene:**

Neugeborene sehen noch extrem schlecht und nehmen nur einen kleinen Ausschnitt ihrer Umgebung wahr. Am besten sehen sie Dinge in 20 bis 30 cm Entfernung, etwa das Gesicht der Mutter beim Stillen. Sie zeigen eine deutlich erhöhte Aufmerksamkeit für Gesichter und gesichterähnliche Formen und hohe Kontraste (schwarz-weiß). Auch größere Formen, horizontale Linien und bewegte Angebote werden eindeutig bevorzugt. Einige Tage nach der Geburt können bereits unkoordinierte Blicksprünge beobachtet werden. Farbreize können noch nicht verarbeitet werden. In einem begrenzten Radius können Suchbewegungen der Augen beobachtet werden. Die Sehschärfe liegt etwa im Bereich von 0,1.

■ **1. Monat:**

Die visuelle Aufmerksamkeit und die Sehschärfe nehmen zu. Das Baby schaut zu Lichtquellen und dreht dabei Augen und Kopf gemeinsam. Langsame, horizontale, ruckartige Folgebewegungen können beobachtet werden. Es gibt Anhaltspunkte dafür, dass bereits jetzt Rot von Grün unterschieden werden kann, wenn die Farbreize groß genug sind. Die Augen des Säuglings stehen nicht immer parallel, sondern es kann durchaus auch Phasen geben, in denen sie schielen.

■ **2. Monat:**

Jetzt beginnt das Baby allmählich zu fixieren. Es kann z. B. kontrastreiche grobe Muster und die Umrisse eines Gesichtes erkennen. Es nimmt Blickkontakt auf. Die sensible Phase für das Erlernen von beidäugigem Sehen (ab der 7. Woche) beginnt. Die Augen können sich nun zunehmend auf ein nahes Objekt einstellen (Konvergenz und Akkommodation). Zunehmend kann es Farben voneinander unterscheiden (Rot-Grün, Rot-Blau, Rot-Violett, Rot-Gelb, Grün-Gelb). So werden schon jetzt eindeutig farbige Stimuli bevorzugt. Anzunehmen ist jedoch, dass Farben in den ersten Lebensmonaten noch weniger intensiv erscheinen, sodass prinzipiell ein höherer Farbkontrast erforderlich ist.

■ **3./4. Monat:**

Die Kontrastempfindlichkeit verbessert sich. Das Gehirn des Kindes ist jetzt in der Lage, die zwei verschiedenen Einzelbilder, welche die Augen liefern, zu verschmelzen. Die

Akkommodation und die Konvergenz entwickeln sich weiter: Dinge in Nähe und Ferne werden zunehmend scharf gesehen. Schnelle Richtungswechsel, also die Fixationsaufnahme (Betrachten eines Objektes) und der Wechsel von einem Objekt zum anderen (Fixationswechsel), sind bereits möglich. Die Augenfolgebewegungen werden glatter. Vertikale Folgebewegungen sind möglich. Das Baby nimmt intensiven Blickkontakt auf, interessiert sich für Lippenbewegungen, Mobiles und seine eigenen Hände. Sensorik und Motorik arbeiten jetzt immer präziser zusammen. Unter Führung der Hand entwickelt sich die Hand-Auge-Koordination, d. h. in der Hand gehaltene Gegenstände werden lange und ausgiebig betrachtet.

■ **6. Monat:**

Das Gesichtsfeld ist größtenteils entwickelt. Die Sehschärfe für dieses Alter wird zwischen 0,16 und 0,3 vermutet (in Abhängigkeit der verwendeten Sehtests). Augen- und Kopfbewegungen beginnen sich voneinander abzukoppeln, die Folgebewegungen werden glatter. Das Kind fängt an, auf das, was es sieht, zu reagieren. So zeigt es eindeutige Abwehrreaktionen, wenn sich Dinge seinem Gesicht unerwartet nähern, oder beobachtet fallende und wegrollende Objekte. Die Auge-Hand-Koordination entwickelt sich. Damit einher geht die weitere Entwicklung des räumlichen Sehens. Dabei bildet das dreidimensionale Sehen, das Abschätzen von Tiefen, eine wesentliche Voraussetzung für das zielgerichtete Greifen. Der Greifreflex wird abgebaut und ermöglicht das bewusste Greifen nach Gegenständen. Die Stelle des schärfsten Sehens wird führend. Mit der Verbesserung der Sehschärfe geht auch die Entwicklung des Farbsehens voran.

■ **7./8./9. Monat:**

Die Auge-Hand-Koordination entwickelt sich weiter. Das Kind erfasst einen Gegenstand mit dem Blick und streckt zielstrebig die Hand danach aus. Das versetzt es in die Lage, auch über seinen Greifraum hinaus eine Beziehung zu seiner Umwelt aufzunehmen. Dazu gehört auch, dass es zunehmend auf Dinge zeigt, die sich nicht mehr unmittelbar in seinem Greifraum befinden. Akkommodation und Konvergenz werden in verschiedenen Entfernungen trainiert. Das Kind ist jetzt in der Lage, bekannte und fremde Gesichter zu unterscheiden. Es kann mit Daumen und Zeigefinger (Pinzettengriff) nun auch kleinste Krümel aufpicken. Ab dem 7. Lebensmonat empfindet das Kind Doppelbilder, die aufgrund eines Schielens entstehen, bereits als störend.

■ **10. Monat:**

Das Sehvermögen nimmt weiter zu. Nun kann der Säugling Blickkontakt zu Erwachsenen auch dann noch aufnehmen und aufrechterhalten, wenn sie sich in einigen Metern Distanz zu ihm befinden. Sein Interesse an Bildern erwacht.

■ **11./12. Monat:**

In seiner vertrauten Umgebung findet sich das Kind visuell gut zurecht. Es verfügt über eine wirkungsvolle visuelle Kommunikation (Mimik), erkennt Vertrautes auf Bildern wieder und bevorzugt bereits bestimmte Farben.

Nach dem 1. Lebensjahr entwickelt sich die Sehschärfe weniger dynamisch.

Ab etwa 2 Jahren kann die Sehschärfe mit einzelnen Symbolen gemessen werden.

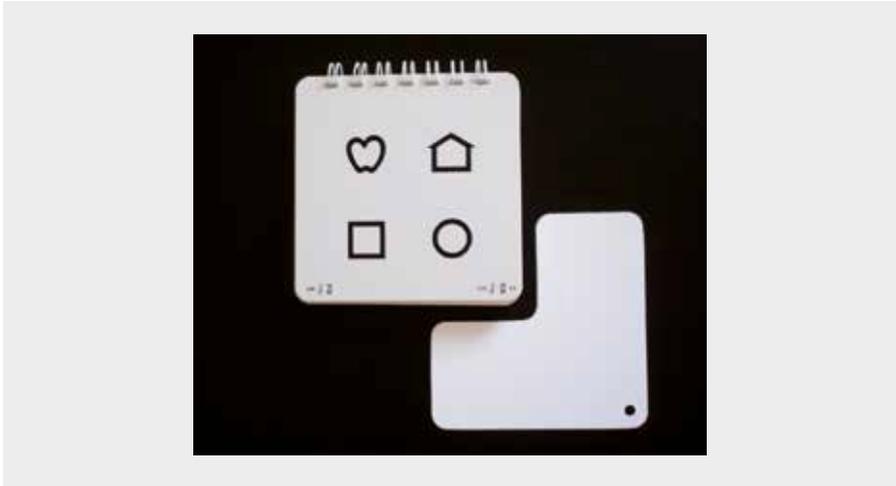


Abb. 2: „Single Symbol Book“ von Lea Hyvärinen zur Messung der Sehschärfe mit einzelnen Symbolen ab 2 Jahren

Bei diesem Test beträgt sie jetzt zwischen 0,4 und 0,8. Dabei ist das funktionale Sehvermögen (der Umgang des Kindes mit seinem Sehvermögen in alltäglichen Situationen unter vertrauten Bedingungen) aber weitaus besser als das gemessene. Das Kind hat jetzt eine exakte Auge-Hand-Koordination und ein gutes visuelles Gedächtnis.

Ab etwa 3 Jahren kann die Sehschärfe bereits mit sogenannten Reihentests (mehrere Sehzeichen in einer Reihe) gemessen werden – sie beträgt jetzt etwa zwischen 0,4 und 1,0.

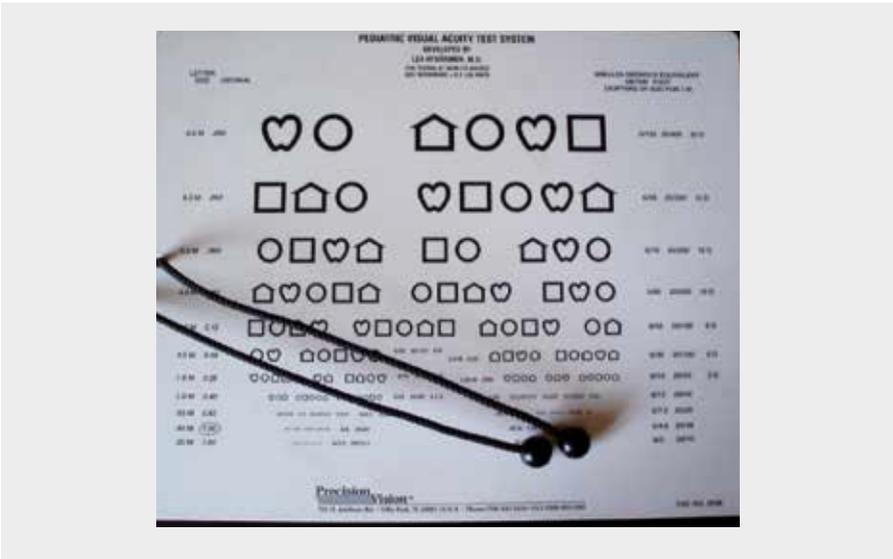


Abb. 3: Nahsehschärfe-Test von Lea Hyvärinen mit mehreren Symbolen in einer Reihe ab 3 Jahren

Ab etwa 4 Jahren beträgt die Sehschärfe mit einem Reihentest gemessen zwischen 0,5 und 1,25. Das Kind kann nun zwischen Figur und Grund unterscheiden. Die Auflösungssehschärfe, also die Fähigkeit, Einzelheiten getrennt voneinander zu sehen, ist jetzt so weit entwickelt, dass Lesen visuell prinzipiell möglich wäre.

Spätestens mit etwa sieben bis zehn Jahren ist das Sehvermögen komplett ausgebildet, obwohl das Auflösungsvermögen noch bis zum Erwachsenenalter weiter zunehmen kann. Aber erst mit acht bis neun Jahren ist das Gesichtsfeld so weit ausgebildet, dass auch Verkehrstauglichkeit besteht.

In den ersten Monaten und Jahren wächst das Auge zur richtigen Form und Größe heran. Seinen größten Wachstumsschub hat es ebenfalls in den ersten zwölf Monaten. In dieser Zeit nimmt die Länge des Auges von 17 auf etwa 23 Millimeter zu. Deshalb sind die meisten Kleinkinder wegen der Kürze ihrer Augen eigentlich nicht normal-, sondern eher weitsichtig. Häufig besteht auch zunächst eine Hornhautverkrümmung. In der Regel normalisieren sich beide Werte aber weitgehend in den ersten Lebensjahren.

Die Anlage zum Sehen ist also prinzipiell zunächst einmal in jedem gesunden Menschen angelegt, genauso wie die Fähigkeit zu laufen. Aber ebenso wie das Laufen muss auch das Sehen erst erlernt, geübt und trainiert werden. Bei gesunden Kindern ge-