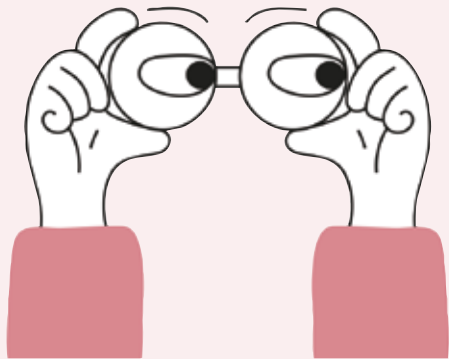


KINDER- AUGEN VERSTEHEN



WAS UNSERE AUGEN ALLES KÖNNEN

Stell dir einmal vor, alle Kinder wären plötzlich kurzsichtig und bräuchten eine Brille. Eine solche Vorstellung klingt zunächst wie eine verrückte Science-Fiction-Geschichte, fast wie ein Szenario aus einem dystopischen Roman. Doch in manchen Regionen dieser Welt ist sie schon Realität geworden. In Südkorea beispielsweise zeigen Musterrungsuntersuchungen bei jungen Männern, dass über 96 Prozent kurzsichtig sind.

Diese Entwicklung ist kein regionales Phänomen, sondern Teil einer aktuell stattfindenden globalen Bewegung. Nach Schätzungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) werden im Jahr 2050 etwa fünf Milliarden Menschen kurzsichtig sein, also rund die Hälfte der gesamten Menschheit. Von diesen Betroffenen wird etwa eine Milliarde Menschen hochgradig kurzsichtig sein. Das bedeutet eine Fehlsichtigkeit von mindestens fünf Dioptrien, die nicht nur eine schwere Brille erforderlich macht, sondern auch ein ernstzunehmendes Risiko für zusätzliche Augenerkrankungen darstellt. Insgesamt erweist sich die Kurzsichtigkeit damit als bedeutende Herausforderung für die weltweite Gesundheit.

Genau deshalb möchten wir, Dr. med. Merita Schojai-Schultz und Privat Dozent Dr. med. Tim Schulz, dich in diesem Buch auf eine Reise mitnehmen. Eine Reise hinein in die faszinierende Welt der Kinder-
augen und hinaus in die Frage, wie wir sie am besten schützen können. Denn die Augen unserer Kinder sind nicht nur kleine Kameras, die

Bilder aufnehmen, sondern empfindliche Organe, die ihr Leben lang gesund bleiben sollen.

Warum Kinderaugen heute besonderen Schutz brauchen

Die Kurzsichtigkeit, in der Fachsprache Myopie genannt, ist keine einfache »Brillenfrage«. Zwar lässt sie sich mit einer Brille, Kontaktlinse oder im erwachsenen Alter mit einer Laserbehandlung korrigieren, sodass Betroffene wieder scharf sehen können. Doch die Korrektur behebt nur das Symptom, nicht die Ursache. Das eigentliche Problem liegt tiefer, denn das Auge wächst bei Kurzsichtigkeit zu stark in die Länge. Dadurch wird die Netzhaut im hinteren Bereich des Auges gedehnt und dünner.

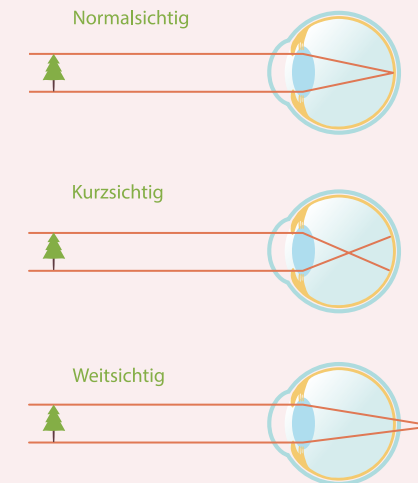
Mit jedem zusätzlichen Dioptrien steigt das Risiko für ernsthafte Augenerkrankungen. So ist eine Netzhautablösung, die in der Regel eine zeitnahe operative Versorgung erfordert, bei Menschen mit starker Kurzsichtigkeit deutlich häufiger als bei Normalsichtigen. Auch krankhafte Veränderungen an der Makula, also der Stelle des schärfsten Sehens, treten öfter auf. Hinzu kommt ein erhöhtes Risiko für Grünen Star (Glaukom) und für bestimmte Formen der Linsentrübung.

Kurzsichtigkeit, Weitsichtigkeit – was bedeutet das überhaupt?

Um das zu verstehen, lohnt sich ein kleiner Blick in die Funktionsweise des menschlichen Auges. Das Auge funktioniert ähnlich wie eine Kamera. Vorne trifft das Licht zunächst die Hornhaut, die wie eine klare Kuppel wirkt und bereits den größten Teil der Lichtbrechung übernimmt. Dahinter befindet sich die

Linse, die das Licht weiter bricht und auf den Punkt des schärfsten Sehens fokussiert. Er ist Teil der Netzhaut, eine hauchdünne Schicht, die das Licht in elektrische Signale verwandelt und über den Sehnerv ins Gehirn leitet. Dort entsteht das eigentliche Bild.

Normalerweise wird das Licht so gebündelt, dass es genau auf der Netzhaut scharf abgebildet wird. Bei der Kurzsichtigkeit oder Myopie ist das Auge jedoch zu lang. Das Lichtbündel entsteht vor der Netzhaut.



Das Gegenteil ist die Weitsichtigkeit. Hier ist das Auge zu kurz, und der Brennpunkt würde hinter der Netzhaut liegen. Auch dies lässt sich mit einer Brille korrigieren, allerdings mit Plusgläsern. Die Brille behebt also das Abbildungsproblem, sie verändert nicht die Länge des Auges selbst.

Worauf Eltern achten können

1. Augen zusammenkneifen (»Schlitzaugen machen«)

- Manche Kinder kneifen die Augen leicht zusammen, wenn sie etwas in der Ferne nicht klar erkennen können (z. B. Straßenschilder, Tafel in der Schule, Fernseher).
- Durch das Zusammenkneifen wird die Pupille kleiner, das Bild wird kurzfristig etwas schärfer.
- Das ist ein klassisches Zeichen für Kurzsichtigkeit.

2. Häufiges Blinzeln

- Kinder mit unkorrigierter Fehlsichtigkeit blinzeln öfter, weil sie versuchen, das Bild durch »Neustarten« schärfer zu bekommen.
- Auch trockene Augen durch Anstrengung beim Sehen können ein Grund sein.
- Besonders auffällig: Wenn das Blinzeln verstärkt auftritt, sobald das Kind in die Ferne schaut.

3. Kopfhaltung

- Manche Kinder drehen oder neigen den Kopf, um durch eine bestimmte Blickrichtung schärfer zu sehen.
- Ursache: Das Auge sucht sich unbewusst den Bereich der Netzhaut, der das Bild am besten abbildet.
- Häufig sieht man das beim Fernsehen oder beim Betrachten von Bildern.

4. Augenreiben

- Wenn das Kind beim Malen, Lesen oder Schauen von Bildern öfter die Augen reibt, kann das ein Hinweis auf Überlastung oder verschwommenes Sehen sein.

Die Hornhaut und warum wir einen Fisch nicht gegriffen bekommen

Eine entscheidende Rolle für das Sehen spielt schon der erste Teil des Auges, den das Licht passiert, die Hornhaut. Sie ist wie ein klares Fenster an der Vorderseite des Auges und übernimmt den größten Teil der Lichtbrechung. Der Grund dafür liegt im Brechungsindex. Trifft Licht von der Luft auf die Hornhaut, die größtenteils aus Wasser besteht, ändert sich seine Richtung sehr deutlich, da Luft und Wasser

Gut zu wissen

Entspannung und Regeneration

- Palmieren: Hände reiben, bis sie warm sind, dann sanft über die geschlossenen Augen legen. Das beruhigt und entspannt.
- Blinzelpause: Kinder regelmäßig daran erinnern, bewusst zu blinzeln, besonders bei Bildschirmarbeit.

Fokus-Übungen

- Nah-Fern-Wechsel: Abwechselnd den eigenen Daumen in der Nähe und einen Punkt in der Ferne fixieren.
- Stift verfolgen: Einen Stift langsam in verschiedene Richtungen bewegen und das Kind nur mit den Augen folgen lassen.

Weitblick und Natur

- Weitblick-Training: In die Ferne schauen, zum Beispiel Wolken, Bäume oder entfernte Häuser beobachten.
- Natur-Detektiv: Beim Spaziergang kleine Details in der Umgebung suchen, zum Beispiel Käfer oder Blätter.

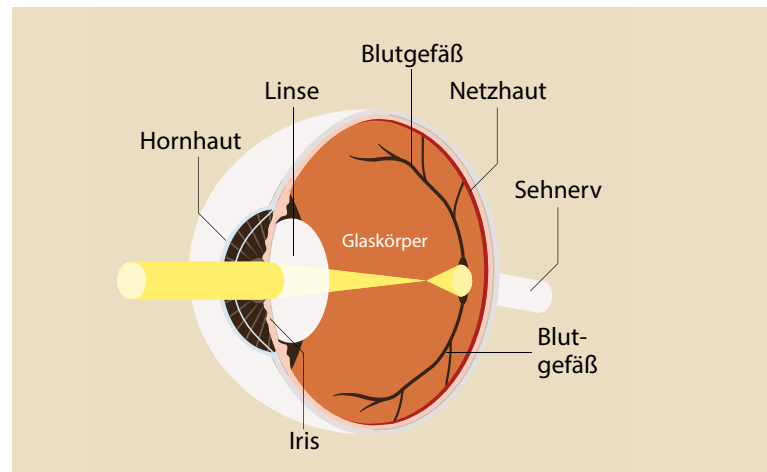
ganz unterschiedliche Brechungseigenschaften haben. Genau das gibt der Hornhaut ihre enorme optische Kraft.

Ein alltägliches Beispiel macht diesen Effekt deutlich: Versucht man, mit der Hand nach einem Fisch im Wasser zu greifen, greift man fast immer daneben. Das liegt daran, dass das Licht, das vom Fisch ins Auge gelangt, beim Übergang vom Wasser zur Luft abgelenkt wird. Unser Gehirn nimmt den Fisch deshalb an einer anderen Stelle wahr, als er tatsächlich schwimmt. Im Auge passiert genau dieser Trick – nur ist er hier erwünscht, denn die Hornhaut nutzt diese starke Brechkraft, um das Licht so zu bündeln, dass wir ein scharfes Bild erhalten.

Die Linse – ein kleiner Verwandlungskünstler

Hinter der Pupille sitzt die Linse, eine klare, elastische Kugel, die ständig ihre Form verändert, um die Welt für uns scharf zu stellen. Während die Hornhaut den größten Teil der Lichtbrechung übernimmt, sorgt die Linse für den »Feinschliff«. Sie ist damit so etwas wie der Autofokus unseres Auges.

Möglich wird das durch den Ziliarmuskel, einen ringförmigen Muskel, der die Linse umgibt. Zieht er sich zusammen, entspannt sich das feine Fasernetz, an dem die Linse aufgehängt ist. Die Linse wird kuge-



liger und dicker und wir können Dinge in der Nähe scharf erkennen. Entspannt der Muskel sich, spannen die Fasern die Linse flacher, und wir sehen in die Ferne. Dieses ständige Umstellen nennt man Akkommodation.

Ein Kind sitzt an seinem Schreibtisch und malt. Direkt vor ihm liegen die Buntstifte, das Papier und ein kleiner Würfel, den er als Vorlage benutzt. Seine Augen sind ganz auf das Nahe eingestellt, die Linse ist rund und gespannt. Dann schaut das Kind aus dem Fenster, hinaus in den Garten, wo der Baum im Wind rauscht und ein Vogel am Himmel vorbeizieht. In diesem Moment verändert sich im Auge alles: Der Ziliarmuskel entspannt, die Linse wird flacher, und schon ist der Blick in die Ferne glasklar. Sekunden später wandert der Blick zurück zum Würfel und die Linse springt wieder in die kugelige Nah-Einstellung. Dieser ständige Wechsel passiert völlig unbewusst und wir merken ihn nicht, obwohl er unzählige Male am Tag stattfindet. So wird die Linse zu einem Verwandlungskünstler, der uns mühelos zwischen Nahwelt und Fernsicht hin und herschalten lässt.

Mit den Jahren verliert die Linse allerdings ihre Elastizität. Ab etwa dem 40. Lebensjahr gelingt die Kugelform für das Nahsehen nicht mehr so gut. Die Arme »werden zu kurz« beim Lesen, ein klares Zeichen der Alterssichtigkeit (Presbyopie). Auch das ist ein völlig normaler Prozess, der zeigt, wie eng Leistung und Anpassungsfähigkeit unserer Linse mit dem Alter verbunden sind.

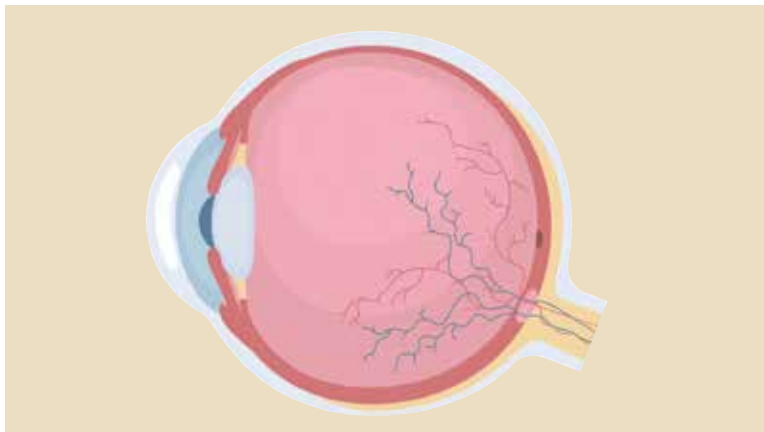
Die Netzhaut – Wo Licht zu Bildern wird

Wenn Licht auf die Netzhaut trifft, beginnt der eigentliche Zauber des Sehens. In dieser hauchdünnen Schicht an der Rückwand des Auges sitzen Millionen winziger Sinneszellen, die wie Antennen für Helligkeit und Farbe arbeiten. Die einen heißen Stäbchen und sind wahre Spezialisten für das Sehen in der Dunkelheit. Sie machen es möglich, dass wir uns in der Dämmerung orientieren und selbst kleinste Lichtpunkte noch wahrnehmen können. Die anderen heißen Zapfen und sind vor allem im Zentrum der Netzhaut konzentriert. Sie ermöglichen das scharfe Sehen und lassen uns Farben in all ihren Nuancen unterscheiden, vom leuchtenden Rot bis zum tiefen Blau.

Doch die Netzhaut ist weit mehr als ein einfaches »Fotopapier«. Sie ist ein kleines Nervengeflecht, das die einfallenden Lichtreize sofort verarbeitet. Bereits hier wird entschieden, wo ein Bild besonders scharf, wo eine Kante erkennbar oder eine Bewegung wahrnehmbar ist. Verschiedene Schichten von Nervenzellen kommunizieren miteinander, verstärken Kontraste, gleichen Informationen ab und sortieren Farben. Das Ergebnis ist ein Signal, das über den Sehnerv weiter in Richtung Gehirn geschickt wird.

Dort, wo die Nervenfasern die Netzhaut bündeln und als Sehnervenkopf das Auge verlassen, liegt der sogenannte blinde Fleck. An dieser Stelle fehlen die lichtempfindlichen Zellen, deshalb können wir dort nichts sehen. Im Alltag merken wir davon allerdings nichts, denn das Gehirn füllt die Lücke geschickt mit Informationen aus der Umgebung.

Das lässt sich mit einem kleinen Experiment leicht überprüfen: Zeichnen Sie auf ein Blatt Papier links einen kleinen Kreis und einige Zentimeter rechts daneben ein Kreuz. Halten Sie das Blatt mit ausgestrecktem Arm vor sich und schließen Sie das linke Auge. Fixieren Sie nun mit dem rechten Auge das Kreuz. Bewegen Sie das Blatt langsam



Mit der Bildunterschrift "Die Netzhaut ist nur wenige Millimeter groß, sitzt im Inneren des Auges und verarbeitet Lichtimpulse in Sekundenschnelle"

Lesetest für Kinder

- Drucke große und kleine Symbole, Buchstaben oder Zahlen aus.
- Lass das Kind in unterschiedlicher Entfernung benennen, was es sieht.
- Tipp: Bei Vorschulkindern lieber Symbole (Haus, Auto, Ball), bei Schulkindern Buchstaben/Zahlen.

näher, plötzlich verschwindet der Kreis einfach. Genau in diesem Moment ist er auf den blinden Fleck gefallen. Wenn Sie das Blatt weiterbewegen, taucht er wieder auf.

Warum steht die Welt nicht auf dem Kopf!?

Auch wenn unsere Augen das Licht aufnehmen, entsteht das eigentliche Bild im Gehirn. Die Netzhaut liefert vorbearbeitete Rohdaten. Über den Sehnerv gelangen sie zunächst in eine Kreuzungsstation, das sogenannte Chiasma opticum. Hier passiert etwas Erstaunliches. Die Informationen aus dem linken Gesichtsfeld von beiden Augen wandern in die rechte Gehirnhälfte, und die Signale aus dem rechten Gesichtsfeld in die Linke. Das Gehirn arbeitet also seitenverkehrt, ein raffinierter Trick, der es uns ermöglicht, die Welt nahtlos zusammenzufügen.

Von dort ziehen die Signale weiter über Zwischenstation bis ganz nach hinten in den Kopf, in den Hinterhauptslappen. Dort sitzt die Sehrinde, das eigentliche Sehzentrum. Hier werden Farben, Formen, Bewegungen und Kontraste verarbeitet und wie in einem Puzzle zusammengesetzt. Und noch etwas passiert: Das Bild, das auf der Netzhaut ankommt, ist zunächst auf dem Kopf stehend und spiegelverkehrt. Erst das Gehirn dreht es so, dass wir die Welt »richtig herum« wahrnehmen.

Wie selbstverständlich uns das vorkommt, merkt man erst, wenn man sich das Gegenteil vorstellt: Dann würden wir beim Treppensteigen plötzlich in die Luft treten, weil die Stufen scheinbar über uns hängen. Man kann sich die Bedeutung der Sehrinde auch mit einem kleinen Experiment bewusst machen. Schließen Sie ein Auge und fixieren Sie einen Punkt an der Wand. Strecken Sie nun den Arm ganz aus und bewegen Sie die Hand langsam von der Seite in Ihr Blickfeld. Zuerst taucht die Hand nur am äußersten Rand auf, Sie merken, dass sich etwas bewegt, können aber keine Einzelheiten erkennen. Je weiter die Hand Richtung Mitte kommt, desto klarer werden Form und Finger sichtbar. Dieses einfache Experiment zeigt, dass unser Sehen in der Mitte gestochen scharf ist, während wir am Rand vor allem Bewegungen wahrnehmen. Das Gehirn kombiniert beide Informationen – Detail in der Mitte und Überblick am Rand – und setzt daraus unser vollständiges Bild der Welt zusammen.

Kommt es jedoch zu einer Schädigung, zum Beispiel durch einen Schlaganfall, kann ein Teil dieses Systems ausfallen. Dann fehlt plötzlich eine Hälfte des Gesichtsfeldes. Betroffene stoßen etwa immer wieder gegen Türrahmen oder essen nur die rechte Seite des Tellers leer, weil ihnen die linke »unsichtbar« geworden ist. So zeigt sich, wie sehr unser Sehen nicht nur von den Augen, sondern von der perfekten Verschaltung im Gehirn abhängt.

Das Gehirn setzt dann die Puzzleteile aus beiden Augen zusammen und erschafft daraus ein dreidimensionales Bild unserer Umwelt.