

Meares-Irlen-Syndrom/Visual Stress (MISVIS)

MISVIS beschreibt eine visuelle Verarbeitungsstörung, die meist im Zusammenhang mit Lese-Schreibstörung festgestellt wird.

Einleitung

Optometrische Messungen bei Kindern mit Lese-Schreibstörung zur Evaluierung eventueller Störungen der Akkommodation, Konvergenz oder der akkommodativen Konvergenz spielen von der Themenlage im deutschsprachigen Raum sowohl in der Ausbildung als auch in der praktischen Anwendung zurzeit noch eine untergeordnete Rolle. Noch unbeachteter als der Messumfang zur Evaluierung relevanter Nahstörungen sind Messungen zur Feststellung des Meares-Irlen-Syndroms/Visual Stress, kurz MISVIS, welches bei Kindern mit Lese-Schreibstörung deutlich öfter messbar ist als bei Kindern ohne Lese-Schreibstörung. Dabei gibt es eine erheblich größere Anzahl an Kindern mit Lese-Schreibstörung, welche einen entsprechend geeigneten Messumfang an optometrischen Messungen benötigen als zum Beispiel Kinder für ein entsprechendes Myopie-Management. Die Altersstruktur in Deutschland weist 2022 laut Statistischem Bundesamt etwa 3,2 Mio. grundschulpflichtige Kinder aus. Davon haben – je nach Studie etwas variierend – etwa 15%, das sind etwa 480 Tsd. Kinder, eine Lese-Schreibstörung, die zumindest so relevant ist, dass Erziehungsberechtigte oder Personen der Pädagogik einen Handlungsbedarf ableiten (Abb. 1, Säule 1)^[1]. Von diesen 480 Tsd. Grundschulkindern mit relevanter Lese-Schreibstörung haben etwa 70% eine Störung der Akkommodation, Konvergenz oder der akkommodativen Konvergenz, das sind etwa 336 Tsd. betroffene Kinder (Abb. 1, Säule 2)^[2]. Und weiterhin ist bei den etwa 480 Tsd. Kindern im Grundschulalter – je nach Studie variierend aber im Mittel etwa 35% – bei etwa 168 Tsd. Kindern der Grundschule ein MISVIS messbar (Abb. 1, Säule 3)^[3]. Notwendiges Myopie-Management wird im Mittel etwa bei 5% der 3,2 Mio. Grundschüler notwendig, das sind etwa 160 Tsd. Kinder in Deutschland (Abb. 1, Säule 4).

Die visuelle Verarbeitungsstörung MISVIS ist aber bei Kindern mit Lese-Schreibstörung in den seltensten Fällen die einzige festgestellte Störung, in den meisten Fällen wird auch eine Konvergenz-Insuffizienz, ein Konvergenz-Exzess oder eine akkommodative Konvergenz-Dysfunktion gemessen^[4-6]. Somit ergeben sich bei betroffenen Kindern oft Kombinationen optometrischer Maßnahmen wie

- spezielle Lesebrille in der ermittelten Filterfarbe
- spezielle Lesebrille und Overlays
- Visualtraining und Overlays
- Visualtraining und Filterbrille.

Verbesserung mit Farbfilter bei MISVIS

Die Verwendung von getönten Brillengläsern zur Reduzierung von asthenopischen Beschwerden wurde schon vor etwa 200 Jahren durchgeführt, wie Ausstellungsstücke im British Optical Association Museum belegen. Die erste bekannte wissenschaftliche Arbeit im Zusammenhang mit Dyslexie und getönten Gläsern wurde 1964 von MacDonald Critchley^[7] in Form einer Fallstudie ver-

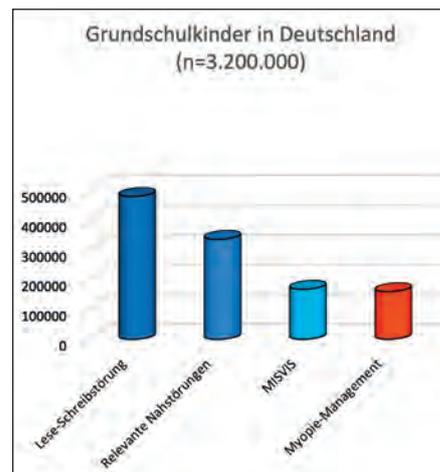


Abb. 1: Optometrische Versorgungsgruppen von Kindern im Grundschulalter.

Säule 1 zeigt die Anzahl der Kinder mit Lese-Schreibstörung (n=480Tsd. von 3,2Mio.). Säule 2 zeigt die Anzahl der Kinder mit Lese-Schreibstörung und relevanter Nahstörung (n=336Tsd. von 3,2Mio.). Säule 3 zeigt die Anzahl der Kinder mit MISVIS (n=168Tsd. von 3,2Mio.). Säule 4 zeigt die Anzahl der Kinder für Myopie-Management (n= 160Tsd. von 3,2Mio.).

öffentlicht. Er beschrieb den Fall eines Kindes mit Dyslexie, welches nicht in der Lage war, Wörter auf weißem Hintergrund zu lesen, Wörter auf gefärbtem Papier wurden aber völlig normal gelesen.

1980 publizierte Olive Meares, eine Lehrerin aus Neuseeland, eine Arbeit im Journal Visible Language^[8] und beschrieb visuelle Wahrnehmungsstörungen einiger Schüler beim Lesen von



Wolfgang Dusek, Phd, M.Sc. in Clinical Optometry, Pennsylvania College of Optometry, 2012 Doctor of Philosophy, University of Ulster

Text auf weißem Papier. Eine Verbesserung konnte erreicht werden, wenn Folien in Grau oder bestimmten Farben über den Text gelegt wurden.

Drei Jahre später las Dr. Helen Irlen, Psychologin aus Kalifornien, einen Bericht in der American Psychological Association^[9] über Studenten, welche »Visuelle Verformungen« beschrieben. Diese verschwanden bei Benutzung von getönten Gläsern. Ausgehend von dieser Information beschäftigte sich Irlen eingehend mit dieser Problematik und untersuchte 37 Personen mit visuellen Wahrnehmungsstörungen im Zusammenhang mit Lesen. Bei 31 dieser Personen wurden die Wahrnehmungsstörungen mit Farbfolien gelegt über den zu lesenden Text beseitigt^[10]. Weiterhin beobachtete Irlen, dass bei allen Testpersonen jeweils eine andere Farbe zur Verbesserung des Lesens führte. Bei den meisten Personen wurde bei einer bestimmten Farbe eine deutliche Verbesserung festgestellt und bei Benutzung einer anderen Farbe sogar eine Verschlechterung beim Lesen beobachtet. Irlen entwickelte daraufhin ein System von »Overlays«, also Farbfolien in bestimmten Tönungen, welche bei Personen mit visuellen Wahrnehmungsstörungen einzeln oder in Kombination (mehrere Farbfolien übereinander) über den zu lesenden Text (schwarze Buchstaben auf weißem Hintergrund) gelegt werden. Zusätzlich beschäftigte sich Irlen mit der Verwendung von getönten Brillengläsern. Das Aufkommen der Kunststofflinsen ermöglichte es, diese Brillengläser in allen nur erdenklichen Farben zu tönen. Irlen entwickelte ein Set an speziell getönten Brillengläsern, welche, einzeln oder in Kombinationen vorgehalten, eine Vielzahl an Tönungen für die Messprozedur und zur Evaluierung der richtigen Tönung bei jenen Personen mit visuellen Wahrnehmungsstörungen in Verbindung mit Lesestörung ergab.

Olive Meares und Dr. Helen Irlen waren aber keine Ophthalmologinnen oder Optometristinnen. Beide konnten zwar beobachten, dass präzise Tönungen bei visuellen Wahrnehmungsstörungen in Zusammenhang mit Lesestö-

rungen oft hilfreich sind, weitere Forschungen zur Suche anderer visueller Ursachen wurden aber von ihnen nicht vollzogen. Visuelle Wahrnehmungsstörungen in Zusammenhang mit Lesestörungen oder Dyslexie haben aber unterschiedliche Ursachen. Irlen konnte zwar mit Farbfolien oder mit getönten Brillengläsern in vielen Fällen eine deutliche Verbesserung des Lesens erreichen, in vielen anderen Fällen aber nicht. Weiterhin konnten weder Meares noch Irlen den Grund für die oft resultierende Verbesserung der Leseperformance bei Benutzung bestimmter Tönungen erklären.

Die heute möglichen Messmethoden zur Evaluierung einer in der Wissenschaft als Meares-Irlen-Syndrom/Visual Stress oder abgekürzt MISVIS bezeichneten Wahrnehmungsstörung ist hauptsächlich im Bereich der Psychologie, Schulpsychologie sowie in der Schulpsychotherapie in Zusammenhang mit Lese-Schreibstörung verbreitet. In der Ophthalmologie sowie in der Optometrie, speziell im deutschsprachigen Raum, kommt diese Methode aber kaum zur Anwendung.

Gleichzeitig weisen zahlreiche Studien aus dem Arbeitsbereich der Ophthalmologie und Optometrie nach, dass bei Kindern mit Lese- und Schreibstörung auch binokulare Sehstörungen sowie Störungen der Akkommodation, der Konvergenz und/oder der akkommodativen Konvergenz vorliegen und dass sich die Leseperformance mit geeigneten Maßnahmen wie Visualtraining oder Versorgung mit dioptrischen oder dioptrisch-prismatischen Lesebrillen signifikant verbessern lässt^[11-16].

Um 1990 entwickelte Professor Arnold J. Wilkins in London den Cerium Intuitive Colorimeter. Mit diesem Gerät ist eine exakte Farbbestimmung sowie die Bestimmung der Farbsättigung bei Personen mit MISVIS möglich. Weiterhin fanden für weiteren Forschungen von Professor Arnold J. Wilkins und Professor Bruce J. W. Evans auch alle optometrischen Messungen zur Evaluierung von binokularen Störungen sowie Störungen der Akkommodation, der Konvergenz und der akkommodativen Konvergenz Einzug.

Rasche Vormessung zur Feststellung eines signifikanten MISVIS

Zahlreiche Studien postulieren bei Kindern mit Lese-Schreibstörung einen signifikant höheren Anteil an Störungen der Akkommodation, Konvergenz, akkommodativen Konvergenz gegenüber gleichaltrigen Kindern ohne Lese-Schreibstörung^[6, 17-22]. Mit unterstützender Korrektur dieser Nahstörungen mittels spezieller Lesebrillen^[19] oder mit der Durchführung von gezieltem Visualtraining^[23] konnte die Lesegeschwindigkeit gesteigert und die Lesefehlerhäufigkeit reduziert werden. In diesen Studien wurde MISVIS nicht evaluiert und berücksichtigt.

Andere Studien beschreiben das Vorhandensein von MISVIS bei 12% bis 15% der Gesamtpopulation und etwa 40% bei Kindern mit Lese-Schreibstörung. Diese Studien weisen leider häufig Inkonsistenzen im Studiendesign auf. Auswertungen der Rohdaten zur Studie von Dusek (2012)^[24] zeigen einen Anteil von MISVIS bei etwa 35% der Kinder mit Lese-Schreibstörung und gleichzeitigem Vorhandensein von Störungen der Akkommodation, Konvergenz oder akkommodativen Konvergenz.

Leider gibt es keinen »Schnelltest« zur Feststellung binokularer Nahstörungen bei Kindern mit Lese-Schreibstörung, der notwendige Messumfang zur Evaluierung benötigt einen Zeitaufwand von etwa 30 Minuten. Der Zeitaufwand für die Feststellung eines MISVIS und die Evaluierung der optimalen Filterfarbe beträgt zusätzlich zwischen 15 und 30 Minuten. Mit einer Vormessung mittels dem Pattern Glare Test lassen sich jene Personen mit signifikantem MISVIS einfach und rasch ermitteln. Bei den Kindern mit Auffälligkeiten beim Pattern Glare Test, erwartungsgemäß etwa 40% der Kinder mit Lese-Schreibstörung, soll die Colorimetrie durchgeführt werden.

Der Pattern Glare Test

Wilkins beschreibt in seinem Buch Visual Stress^[25] die Beobachtung von Patienten mit fotosensitiver Epilepsie. Er

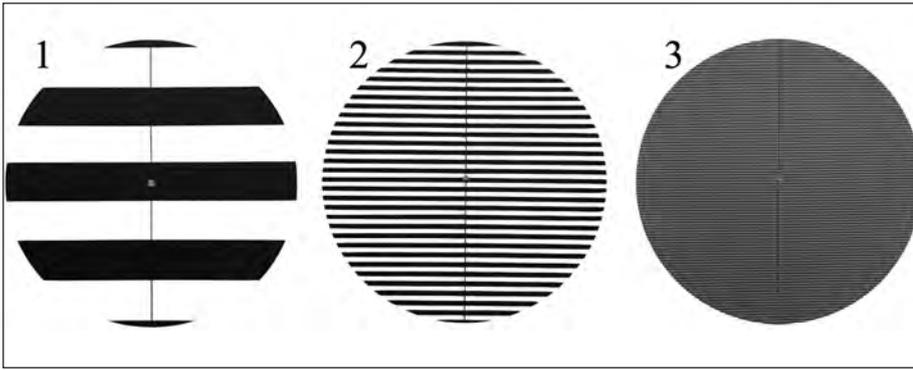


Abb. 2: Pattern Glare Test von A.J. Wilkins und B.J.W. Evans. Muster 1 zeigt 0,5 cpd, Muster 2 zeigt 3,0 cpd, Muster 3 zeigt 12 cpd. Vertrieb des Pattern Glare Test unter <https://ceriumvistech.com/shop/pattern-glare-test/>. Grafik Dusek W. adaptiert von Cerium Vistech.

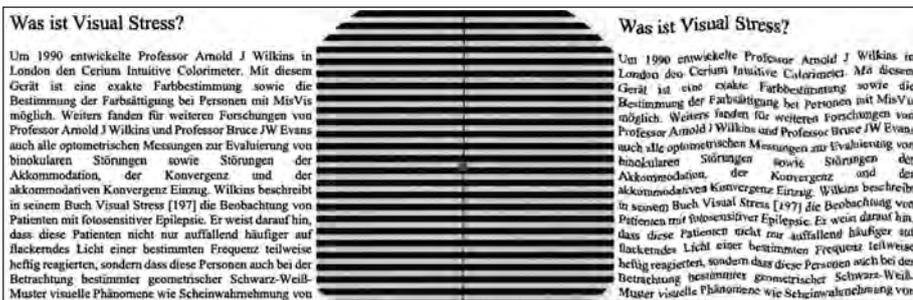


Abb. 3.: Normaler Lesetext und Pattern Glare Test Muster 2. Der linke Teil der Darstellung zeigt Textzeilen eines üblichen Drucktextes, welcher etwa die gleiche Ortsfrequenz aufweist wie Muster 2 des Pattern Glare Tests. Der rechte Teil der Darstellung zeigt, wie der Text bei Personen mit Wahrnehmungsstörungen aussehen könnte. Grafik Wilkins AJ, Allen PM, Evans BJW. Colour-red Filters – How They Work? 2004, Vision and Reading Difficulties 4.

weist darauf hin, dass diese Patienten nicht nur auffallend häufiger auf flackerndes Licht einer bestimmten Frequenz teilweise heftig reagierten, sondern dass diese Personen auch bei der Betrachtung bestimmter geometrischer Schwarz-Weiß-Muster visuelle Phänomene wie Scheinwahrnehmung von Farben, Verformungen oder Bewegungen wahrgenommen hatten^[26]. Auch Personen mit diagnostizierter Migräne reagierten in ähnlicher Weise auf bestimmte geometrische Muster. Weitere Experimente von Wilkins brachten das Ergebnis, dass mit unterschiedlichen geometrischen Mustern auch unterschiedliche Reaktionen fotosensitiver Personen einhergingen^[27]. Am unangenehmsten wurden von diesen Patienten horizontale Streifen im Vollkontrast Schwarz-Weiß in einem bestimmten Abstand empfunden. Daraus entwickelte sich der Pattern Glare Test^[28]. Der Pattern Glare Test wird in 40 cm Abstand benutzt und besteht aus drei separat dargebotenen Mustern

(Abb. 2). Jedes Bild zeigt ein Streifenmuster im Vollkontrast Schwarz-Weiß und wird binokular betrachtet. Bei zentraler Fixation in 40 cm Abstand wird in beiden Augen ein etwas größerer Bereich als die Fovea abgedeckt. Für eine genaue Testung ist der Original-Test notwendig, denn damit ist gewährleistet, dass der Durchmesser der einzelnen Bilder sowie der Streifenabstand den genauen Bereich in der Fovea abdeckt.

Muster 1 entspricht einer Ortsfrequenz von 0,5 Zyklen pro Grad Sehwinkel (cpd, spatial frequency), Muster 2 entspricht 3 cpd und Muster 3 entspricht 12 cpd.

Es wird beim Betrachten jedes Bildes des Pattern Glare Testes nachgefragt, ob Scheinwahrnehmungen wie Farben, Durchbiegung der Linien, Verschimmern der Linien, Schimmern oder Flackern der Linien, Verblässen der Linien, unangenehmes Gefühl, Anstrengungsgefühl oder Schmerzen in den Augen wahrgenommen werden.



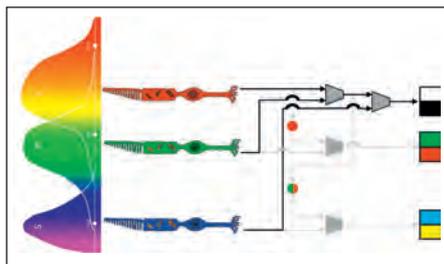
Abb. 4: Mögliches Aussehen von Text bei Visual Stress.

Diese Abbildung zeigt ein mögliches Aussehen von Text bei Visual Stress mit starker Verformung (Distorsion). Grafik Cerium Colorimetrie Folder.

Mögliche Scheinwahrnehmungen beim Pattern Glare Test und bei gedrucktem Text

Die wissenschaftliche Auswertung zahlreicher Studien zeigt, dass Personen mit visuellen und fotosensitiven Wahrnehmungsstörungen signifikant häufig im Ortsfrequenzbereich des Muster 2 Testes, also bei 3cpd, erhebliche Scheinwahrnehmungen haben^[29]. Diese Ortsfrequenz entspricht etwa der Druckgröße und dem Zeilenabstand von üblichem Buchdruck^[29]. Ergeben sich bei Personen beim Anblicken des Pattern Glare Test Scheinwahrnehmungen, dann zeigen diese Personen so gut wie immer auch beim Lesen von schwarzen Buchstaben auf weißem Hintergrund in der jeweiligen gleichen Ortsfrequenz Wahrnehmungsstörungen^[30]. Abb. 3 zeigt einen üblichen Text auf der linken Seite, den Pattern Glare Test Muster 2 in der Mitte und eine mögliche Scheinwahrnehmung auf der rechten Seite. Verursacht Muster 2 des Pattern Glare Testes Scheinwahrnehmungen, dann werden diese Wahrnehmungsstörungen auch bei jedem Text der gleichen Ortsfrequenz auftreten (siehe rechte Darstellung des Textes in Abb. 3 und 4).

Weiterhin weisen zahlreiche Studien nach, dass diese Wahrnehmungsstörungen mit Farbfiltern deutlich herabgesetzt werden^[31]. Die mit dem Farbfilter herabgesetzte oder beseitigte



Abbi. 5. Verschaltung der S-Cones, M-Cones und L-Cones beim Sehen von Schwarz und Weiß. Grafik Dusek W.

Wahrnehmungsstörung führt zu einer Verbesserung der Lesegeschwindigkeit^[32, 33]. Um den möglichst besten Verbesserungseffekt zu erzielen, muss aber für jede betroffene Person individuell die möglichst exakte Farbwellenlänge und die exakte Farbsättigung mit dem Intuitive Colorimeter evaluiert werden oder mit Overlays die beste Annäherung an die notwendige Farbe und Sättigung ermittelt werden. Diese Prozedur ist zeitaufwändig, unter anderem auch deshalb, weil die Colorimetrie im abgedunkelten Raum durchzuführen ist und eine entsprechende Adaptionszeit einzuhalten ist. In der standardisierten Messprozedur sollte daher vorab ein Vortest mit dem Pattern Glare Test vorgenommen werden, erst wenn bei einem der drei Muster eine der möglichen Erscheinungen auftritt, sollte die Colorimetrie mittels Cerium Colorimeter oder Overlays durchgeführt werden.

Wie kommt es zu diesen Scheinwahrnehmungen bei MISVIS? Der Versuch einer einfachen Erklärung.

Ungewöhnlicherweise beginnt der Versuch einer einfachen Erklärung mit der Fragestellung, wie es möglich ist, dass schwarze Schrift auf weißem Hintergrund mit Farbrezeptoren, also den Zapfen der Retina, erkannt wird. Um die beste Sehschärfe zu erreichen, muss die Abbildung des Lesetexts am dafür idealen Abbildungsort, nämlich dem jeweiligen Zentrum der Fovea des rechten und linken Auges entstehen. Genau dieser Ort ist aber eine stäbchenfreie Zone. Es fehlen also die Stäbchenrezeptoren für Schwarz-Weiß.

Wie sehen Farbrezeptoren der Retina schwarze Buchstaben auf weißem Papier?

Der neurophysiologische Prozess der Farbwahrnehmung ist komplex. In Abb. 4 wird versucht, diesen Prozess vereinfacht darzustellen. Beim Menschen gibt es drei Grundtypen an Zapfen (Cones), nämlich S-Cones, M-Cones und L-Cones (Abb. 5).

Die drei Grundtypen der Cones enthalten jeweils differente Idopsine in ihrem Außenglied, die Sehstoffe der Cones. S-Idopsine zeigen die stärkste Reaktion bei 420 nm des sichtbaren Lichtes, M-Idopsine bei 534 nm und L-Idopsine bei 565 nm. Daraus resultieren die S-Cones für die Reaktion auf kurzwelliges sichtbares Licht, die M-Cones auf mittelwelliges sichtbares Licht und die L-Cones auf langwelliges sichtbares Licht. Aus dem vereinfachten Schaltplan in Abb. 4 ist zu entnehmen, dass zur Erkennung von Schwarz und Weiß in der Fovea die gleichzeitige Beteiligung aller drei Grundtypen der Cones notwendig ist. Dabei muss für Schwarz eine gleichzeitige aktive Unterdrückung und bei Weiß eine gleichzeitige aktive Durchschaltung der Signale erfolgen. Die Erkennung von schwarzer Schrift auf weißem Hintergrund stellt also für die Cones den größten Arbeitsstress dar. Für die weitere vereinfachte Betrachtung stellen wir weitere Fragen:

- Haben alle Menschen die gleiche Anzahl an S-Cones, M-Cones und L-Cones?
- Haben alle Menschen die gleiche Verteilung der jeweiligen Grundtypen innerhalb der Fovea?

Dabei ist unter »Anzahl der jeweiligen Cones« nicht zwingend die tatsächliche Anzahl gemeint, sondern die funktionelle Anzahl. Funktionell bedeutet, dass bei jedem synaptischen Übergang innerhalb der Retina und letztendlich bis zum visuellen Cortex die Information nicht adäquat übertragen wird, und das hätte eine ähnliche Einschränkung zur Folge, wie wenn die Anzahl einer der Grundtypen der Cones reduziert wäre. Der Einfachheit halber bleiben wir beim Gedankenmodell, dass die Anzahl einer der drei Untergruppen an Cones nicht ausreichend vorhanden ist. In Abb. 6/1 ist der Fundus mit der Papille und der Macula-Region dargestellt. In der Fovea wird der Pattern Glare Test Muster 1 abgebildet, in der Fovea werden also die Zapfen mit horizontalen schwarzen und weißen Streifen gereizt. Abb. 6/2 und Abb. 6/3 zeigt schematisch und nicht maßstabsgetreu die Zapfen in der Aufsicht mit der Abbildung des Streifenmusters. Dabei sind die S-Cones in blau, die M-Cones in grün und die L-Cones in rot dargestellt.

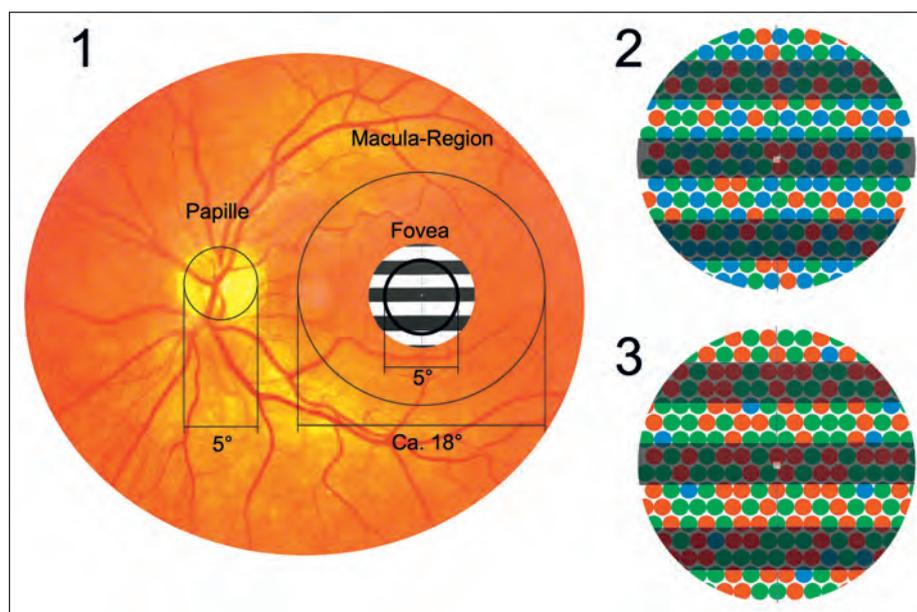


Abb. 6: Zapfen in der Aufsicht mit der Abbildung des Streifenmusters.

Grafik Dusek W.



Abb. 7: Colorimetrie mit Overlays.

In der Abbildung wird der Person auf beiden Seiten der Lesetest dargeboten, es werden zwei unterschiedlich getönte Overlays miteinander verglichen. Es können beide Farben objektiv miteinander verglichen werden, indem die richtig gelesene Wortanzahl pro Minute und pro Tönung gemessen wird. Darüber hinaus kann auch subjektiv verglichen werden, welche Tönung dem Patienten angenehmer erscheint und bei welcher Tönung der Text subjektiv deutlicher, angenehmer zu lesen ist. Die bessere Folie bleibt liegen, die andere wird gegen eine andere Tönung getauscht und die Prozedur wiederholt. Grafik Cerium Colorimetrie Folder.

Betrachtet man Bild 2 der Abb. 6, dann erkennen wir, dass in jedem schwarzen und weißen Streifen ausreichend alle 3 Grundtypen an Zapfen vorhanden sind und somit eine optimale Verarbeitung des Seheindrucks stattfinden kann. Es werden die schwarzen und weißen Streifen jeweils ruhig und deutlich ohne Scheinwahrnehmung gesehen.

In Bild 3 der Abb. 6 sind die S-Cones (Blau) sehr reduziert, somit kann keine optimale Verarbeitung der abgebildeten Streifen erfolgen, denn um Schwarz oder Weiß zu sehen, müssen ja die Reize aller drei Grundtypen der Zapfen gleichzeitig aktiv unterdrückt oder aktiv durchgeschaltet werden. Es kommt zu Fehlverarbeitungen der Information, und das Streifenmuster kann mit diversen Scheinwahrnehmungen gesehen werden.

Zusätzlich kann aus dieser vereinfachten, schematischen und nicht maßstabsgetreuen Darstellung abgeleitet werden, dass die optimale Verarbeitung des Streifenmusters schwieriger wird, wenn die Ortsfrequenz der Streifen erhöht wird. Bei einem kleineren Streifenabstand ist also die Wahrscheinlichkeit

sehr groß, dass innerhalb der jeweils schwarzen und weißen Streifen die anzahlmäßig kleinste Grundtype der Cones überhaupt nicht vertreten ist und es somit zu unangenehmeren Scheinwahrnehmungen kommt.

Evaluierung der optimalen Farbe mit Overlays oder Colorimeter

Bei allen Personen, welche auf zumindest eines der drei Muster des Pattern Glare Test reagieren, sollte eine entsprechende Colorimetrie durchgeführt werden. Die Bewertung der Wirkung ist immer eine subjektive Entscheidung der betroffenen Person. Es sollte also für die Bewertung ein Bewertungsschema zurechtgelegt werden, welches von der zu untersuchenden Person leicht verstanden wird und der Prüfperson eine eindeutige Information gibt.

Overlays

Unter Overlays versteht man dünne Kunststofffolien in unterschiedlichen Farben. Der Vorteil von Overlay-Systemen ist, dass diese kostengünstiger sind als die Anschaffung eines Colorimeters (Abb. 7).

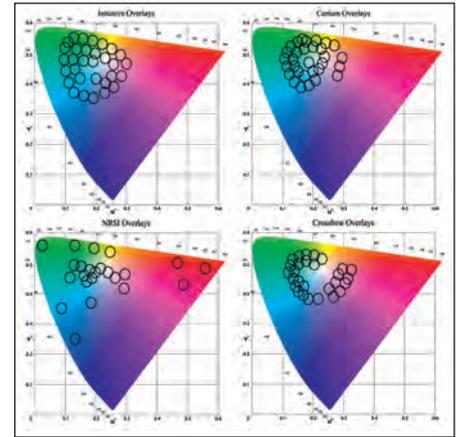


Abb. 8: Farbverteilung von Overlays unterschiedlicher Hersteller.

Die Abbildung zeigt die Farbverteilung von Overlays vier unterschiedlicher Hersteller. Grafik Dusek W. adaptiert von Wilkins AJ, Allen PM, Evans BJW. Coloured Filters – How They Work? 2004, Vision and Reading Difficulties 3.

Mit wenigen Grundfarben können durch Benutzung einzelner Folien oder Kombinationen unterschiedlicher Farben bis zu 20 Farben zusammengestellt werden. Leider decken die Overlays nur einen sehr kleinen Bereich aller Farbmöglichkeiten ab (Abb. 8). Sollte eine Kombination aus zwei oder mehreren Folien notwendig sein, dann ergibt sich der Nachteil von erheblichem Lichtverlust durch Reflexion. Weiterhin leidet die Durchsichtigkeit der Folien durch Abnutzung.

Colorimeter

Die Colorimetrie wird im völlig abgedunkelten Raum durchgeführt. Der Proband schaut auf die im Gerät befindliche Texttafel, diese wird mit einer speziellen Tageslichtlampe beleuchtet. Am Drehrad ist eine Farbe eingestellt, diese Farbe wird nach 5 Sekunden mit dem Schieberegler zur Einstellung der Farbsättigung aktiviert, der Proband sieht die Texttafel nun in der eingestellten Farbe bei einer Sättigung von 25%. Nach etwa fünf Sekunden wird wieder das weiße Tageslicht eingestellt. Der Proband soll nun subjektiv entscheiden, ob die Texttafel mit eingestellter Farbe gegenüber dem eingestellten Tageslicht besser, gleich oder schlechter war. Besser bedeutet auch, ob der Seheindruck angenehmer, deutlicher, verzerrungsfreier gesehen wurde. Dieser Vorgang

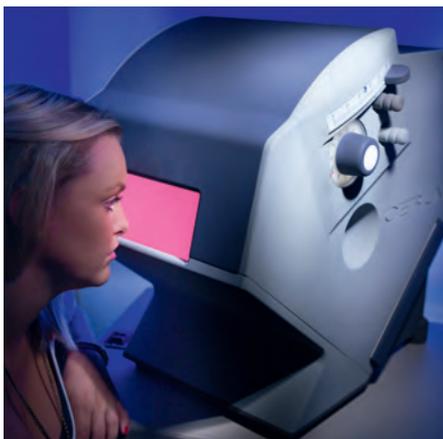


Abb. 9: Intuitive Colorimeter Mark 3. Grafik Cerium Colorimetrie Folder.

<https://www.opticalm.ca/become-a-provider>

https://www.meditech.de/en_US/shop/8034-intuitive-colorimeter-by-cerium-5269?srsId=AfmBOqsDWs5_P0jbfnoJS4vCo5spoImkG-VfRQPvQ5JbZtznnbqMC5#attr=

wird mit zahlreichen Farbeinstellungen durchgeführt (Abb. 9).

Es hat sich in der Arbeit mit betroffenen Kindern die Anwendung eines Punktebewertungssystems bewährt. Wird die Texttafel bei einer eingestellten Farbe besser gesehen, dann soll das Kind eine Bewertung zwischen 1 und 10 Punkte vornehmen. 1 Punkt hat die Bedeutung, dass der Text ein klein wenig besser gesehen wird und 10 Punkte bedeuten, dass der Text unvergleichbar sensationell besser gesehen wird. Damit lässt sich doch recht rasch die »Beste« Farbe finden. Danach wird in der am besten bewerteten Farbe die Sättigung eingestellt. Es soll der geringste Sättigungsgrad (hellste Einstellung) der besten Farbe gefunden werden.

Mit dem Intuitive Colorimeter kann stufenlos jede Farbe des sichtbaren Spektrums sowie mittels eingebauter Aperturblende stufenlos die Farbsättigung eingestellt werden (Abb. 9). Der Proband blickt im abgedunkelten Raum durch die Öffnung auf die auswechselbare Texttafel. Über der Texttafel befindet sich eine spezielle Lampe mit Tageslichtemission. Die Lampe ist mit einer Spezialfolie in den Spektralhauptfarben umgeben, diese lässt sich drehen. Das Licht fällt durch eine Aperturblende auf die Texttafel, die somit in der eingestellten Farbe beleuchtet wird.

Damit kann wesentlich präziser die erforderliche Tönung des Brillenglases ermittelt werden. Abb. 9 vergleicht die möglichen Farbkombinationen bei Anwendung von Overlays unterschiedlicher Hersteller. Es ergeben sich zwischen 20 und 30 mögliche Tönungen mit Overlays. Mit dem Colorimeter kann jede Farbe eingestellt werden, die Farbe und Sättigung wird abgelesen, und mittels Computer wird die Linsenkombination zur Erreichung der gleichen Linsentönung berechnet. Daraus ergeben sich über 17.000 Möglichkeiten zur Tönung. Abb. 10 zeigt in der Grafik die steigende Effektivität bei der Anwendung präzisionsgetönter Gläser bei MISVIS je mehr Testfarben zur Verfügung stehen^[34]. Bei 20 möglichen Tönungen wird nur etwa 18% des optimalen Effektes erreicht, bei 1.000 Tönungen bereits über 80%^[34].

Des Weiteren wird mit dem Cerium Intuitive Colorimeter System ein sehr umfangreicher Glaskasten mit 50 unterschiedlichen Tönungen geliefert. Der im Colorimeter gefundene Wert wird in den Computer eingegeben, und mit einem speziellen Programm wird die Kombination der Farbgläser aus dem Farbsatz berechnet, welche der eingestellten Farbe im Colorimeter entspricht. Diese Farbe kann dann vorgehalten werden, und der evaluierte Filter kann nochmals subjektiv in Anwendung mit jedem Lesetext getestet wer-

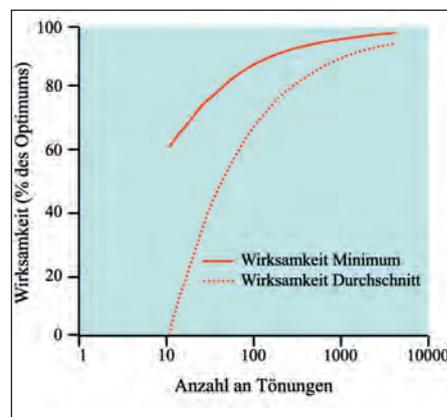


Abb. 10: Effektivität von Präzisionstönungen in Abhängigkeit der Anzahl an Tönungen. Vergleich der Effektivität von Präzisionstönungen in Abhängigkeit der Anzahl angewandter Tönungen^[34]. Grafik Wilkins AJ, Allen PM, Evans BJW. Coloured Filters – How They Work? 2004, Vision and Reading Difficulties 3.

den. Bei subjektiver Bestätigung kann ein Brillenglas in der nötigen Brillenstärke und in der Präzisionstönung bestellt werden.

Diskussion

MISVIS wird in der Wissenschaft sehr kontrovers diskutiert. Während in den meisten Ländern, speziell in Amerika und Großbritannien, MISVIS als visuelle Verarbeitungsstörung anerkannt ist, wird das im deutschsprachigen Raum in Abrede gestellt^[35]. Zum Beispiel wurde ein von mir verfasster Beitrag in Wikipedia (Deutschland) mit dem Titel Meares-Irlen-Syndrom sofort mit einem entsprechenden Hinweis versehen und in der Diskussion die Meinung vertreten, dass MISVIS von der Wissenschaft als Syndrom nicht anerkannt wird^[36]. Deutlich mehrheitlich gilt aber MISVIS als anerkannte Wahrnehmungsstörung. Auch die im Artikel vorgestellten Messprozeduren zur Evaluierung der richtigen Farbfilter oder Folien sind in zahlreichen Studien bestätigt und gelten allgemein als anerkannt. Die meisten Studien bestätigen auch die Verbesserung der subjektiven Befindlichkeiten der mit Farbfiltern versorgten Personen. Problematisch wird allerdings der Nachweis auf eine positive Auswirkung von Farbfiltern auf die Leseperformance. Tatsächlich stehen die meisten Personen mit MISVIS in Zusammenhang mit einer relevanten Lese-Schreibstörung. Gleichzeitig ist auch bestätigt, dass etwa 70% der Kinder mit Lese-Schreibstörung im Grundschulalter auch eine nachweisbare Störung der Akkommodation, Konvergenz oder der akkommodativen Konvergenz haben. Tatsächlich ist dem Autor WD bis dato keine Studie bekannt, welche die Auswirkung optometrischer Maßnahmen bei Konvergenz-Insuffizienz, Konvergenz-Exzess und Akkommodativer Konvergenz-Dysfunktion auf die Lesegeschwindigkeit und Lesefehlerquote feststellen und zusätzlich bei weiterem Vorhandensein von MISVIS mittels zusätzlicher Versorgung mit Farbfilter eine weitere signifikante Veränderung der Leseperformance bestätigen oder

eben nicht. Eine Studie dieses Ausmaßes ist sehr zeitaufwändig und kostenintensiv und lässt sich vermutlich nur in den jeweiligen Ausbildungsstätten durchführen.

Zusammenfassung

Meares-Irlen-Syndrom/Visual Stress, kurz MISVIS, gilt als visuelle Verarbeitungsstörung. Basierend auf zahlreichen Studien in den USA, GB und Australien bewertet man eine Prävalenz von 12–15% in der Allgemeinbevölkerung und bis zu 40% bei Personen mit Lese-Schreibstörung. Symptome bei MISVIS können Lichtempfindlichkeit, Lese-Schreibstörung, Sehbeschwerden, Verzerrungen und Asthenopie sein.

Bei Kindern mit Lese-Schreibstörung empfiehlt sich ein Messumfang zur Evaluierung eventuell vorhandener binokularer Nahstörungen, danach die Vormessung mittels Pattern Glare Test. Bei allen Personen, welche auf den Pattern Glare Test positiv reagieren, sollte eine Colorimetrie durchgeführt werden. Letztendlich entscheidet die betroffene Person subjektiv, ob der evaluierte Farbfilter zusätzlich zu möglichen anderen Maßnahmen zum Einsatz kommt oder nicht.

Nach meiner praktischen Erfahrung mit erwachsenen Personen und Kindern mit MISVIS ist die subjektive Verbesserung beim Vorhalten der ermittelten Filter meistens so groß, dass sich beinahe alle Betroffenen für die entsprechenden Farbfilter entschieden haben. ■

Literatur

1. W Dusek, JF McClelland and BK Pierscionek: An audit of visual function in children with reading and writing difficulties referred for an assessment in Vienna. 2008.
2. W. Dusek: Störungen visueller binokularer Fern- und Nahfunktionen bei Schulkindern mit und ohne Lese- und Schreibstörung in Österreich. *Optometrie WVAO* 2011, 4/2011:2–12.
3. RS Suresh: Understanding Meares-Irlen Syndrome: The Hidden Impact of Visual Stress. *Vision Science Academy* 2024, <https://vision-scienceacademy.org/understanding-meares-irlen-syndrome-the-hidden-impact-of-visual-stress/>.
4. W. Dusek: Prismatische Lesebrille, Visual training oder keine Maßnahme – was ist die beste Versorgung? Der Vergleich unterschiedlicher Versorgungsformen von Konvergenz-Insuffizienz bei Kindern mit Lesestörung. *Optometrie WVAO* 2012, 2/2012:2–11.
5. W. Dusek: Was ist die effektivste Versorgung bei Kindern mit Lesestörung und Vorliegen eines Konvergenz-Exzesses? Vergleich unterschiedlicher Versorgungsformen bei Kindern mit Lese-Schreibstörung und Konvergenz-Exzess. *Optometrie WVAO* 2012, 4/2012:2–5.
6. W. Dusek: Evaluation und Versorgung von Akkommodativer Konvergenz-Dysfunktion bei Schulkindern mit Lesestörung: Vergleich unterschiedlicher Versorgungsformen bei Schulkindern mit Akkommodativer Konvergenz-Dysfunktion. *Optometrie WVAO* 2013, 2/2013:39–43.
7. M Critchley: *Developmental Dyslexia*. London, Whitefriars Press 1964.
8. O Meares: Figure background, figure brightness, figure contrast and reading disabilities. *Visible Language* 1980, 14:13–29.
9. Successful treatment of learning difficulties. *The Annual Convention of the American Psychological Association* 1983, Anaheim California.
10. H Irlen: *Reading by the colors: overcoming dyslexia and other reading disabilities through the Irlen method*, Ed. 1. New York: Avery Publishing Group; 1991.
11. W Dusek, BK Pierscionek and JF McClelland: A survey of visual function in an Austrian population of school-age children with reading and writing difficulties. *BMC Ophthalmol* 2010, 10:16.
12. E Borsting, MW Rouse and PN De Land: Prospective comparison of convergence insufficiency and normal binocular children on CIRS symptom surveys. *Convergence Insufficiency and Reading Study (CIRS) group. Optom Vis Sci* 1999, 76(4):221–228.
13. S Abdi, R Brautaset, A Rydberg and T Pansell: The influence of accommodative insufficiency on reading. *Clin Exp Optom* 2007, 90(1):36–43.
14. C Palomo-Alvarez and MC Puell: Accommodative function in school children with reading difficulties. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2008, 246(12):1769–1774.
15. B Sterner, M Gellerstedt and A Sjostrom: Accommodation and the relationship to subjective symptoms with near work for young school children. *Ophthalmic Physiol Opt* 2006, 26(2):148–155.
16. BJ Evans, N Drasdo and IL Richards: Dyslexia: the link with visual deficits. *Ophthalmic Physiol Opt* 1996, 16(1):3–10.
17. M Scheiman, MW Rouse, MT Kulp, SA Cotter, R Hertle and GL Mitchell: Treatment of convergence insufficiency in childhood: a current perspective. *Optom Vis Sci* 2009, 74:25–34.
18. W Dusek, JF McClelland and BK Pierscionek: A survey of visual function in an Austrian population of school-age children with reading and writing difficulties. *BMC Ophthalmology* 2010.
19. W Dusek, BK Pierscionek and JF McClelland: An evaluation of clinical treatment of convergence insufficiency for children with reading difficulties. *BMC Ophthalmol* 2011, 11:21.
20. BJ Evans, P Allen and A Wilkins: *Optometric Correlates of Reading Difficulties*. General Optical Council, *Vision & Reading Difficulties* 2008, 2.
21. BJ Evans, N Drasdo and IL Richards: Investigation of accommodative and binocular function in dyslexia. *Ophthalmic Physiol Opt* 1994, 14(1):5–19.
22. W Dusek, BK Pierscionek and JF McClelland: Prismatic correction of convergence insufficiency in a group of European school children with reading difficulties. *European Academy of Optometry and Optics, Research Poster* 2011.
23. M Scheiman, GL Mitchell, S Cotter, J Cooper, M Kulp, M Rouse, E Borsting, R London, J Wensveen and G Convergence Insufficiency Treatment Trial Study: A randomized clinical trial of treatments for convergence insufficiency in children. *Arch Ophthalmol* 2005, 123(1):14–24.
24. W Dusek: *Treatment of Binocular Vision Anomalies that Underlie Reading and Writing Difficulties*: Coleraine: University of Ulster; 2012.
25. A Wilkins: *Visual Stress*, Oxford: Oxford University Press; 1995.
26. A Wilkins, M Nimmo-Smith, A Tait, C McManus, S Della Sala, A Tilley, K Arnold, M Barrie and S Scott: A neurological basis for visual discomfort. *Brain* 1984, 107:989–1017.
27. D Nulty, A Wilkins and J Williams: Mood, pattern sensitivity and headache: a longitudinal study. *Psychological Medicine* 1987, 17:705–713.
28. A Wilkins and B Evans: *Pattern Glare Test*. 2001.
29. B Evans and S Stevenson: The Pattern Glare Test: a review and determination of normative values. *Ophthalmic Physiol Opt* 2008, 28:295–309.
30. B Evans, A Cook, I Richards and N Drasdo: Effect of pattern glare and coloured overlays on a simulated reading task in dyslexics and normal readers. *Optometry and Vision Science* 1994, 71(10):619–628.
31. PM Allen, JM Gilchrist and J Hollis: Use of visual search in the assessment of pattern-related visual stress (PRVS) and its alleviation by colored filters. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2008, 49(9):4210–4218.
32. A Wilkins: Coloured overlays and their effects on reading speed: a review. *Ophthalmic Physiol Opt* 2002, 22(5):448–454.
33. A Wilkins, RJ Jeanes, PD Pumfrey and M Laskier: Rate of Reading Test: its reliability, and its validity in the assessment of the effects of coloured overlays. *Ophthalmic Physiol Opt* 1996, 16(6):491–497.
34. A Wilkins, N Sihra and M Nimmo-Smith: How precise do precision tints have to be and how many are necessary? *Ophthalmic Physiol Opt* 2005, 25:269–276.
35. BD Chouinard, CI Zhou, S Hrybouski, ES Kim and J Cummine: A functional neuroimaging case study of Meares-Irlen syndrome/visual stress (MISViS). *Brain Topogr* 2012, 25(3):293–307.
36. W Dusek: Meares Irlen Syndrom Wikipedia (Beitrag) 2024, https://de.wikipedia.org/wiki/Meares_Irlen_Syndrom.