



Akademie

Augenoptik & Optometrie

Felberstraße 54/2-3
A-1150 Wien
Fon Wolfgang Dusek, PhD 0664 434 11 33
Fon KomR. Anton Koller, PhD 0650 586 13 99
Mail info@dusek.at
www.dusek.at

Meares Irlen Syndrome /Visual Stress (MisVis)

Können spezielle Farbfiltergläser Kindern mit

Lesestörung helfen?

Wolfgang Dusek, PhD

Doctor of Philosophy, University of Ulster, School of Biomedical Science, UK

B.Sc. in Optometry, Pennsylvania College of Optometry, USA

M.Sc. in Clinical Optometry, Pennsylvania College of Optometry, USA

Einleitung

Die Verwendung von getönten Brillengläsern zur Reduzierung von asthenopischen Beschwerden (Anstrengungskomplex beim Sehen) wurde schon vor etwa 200 Jahren, wie Ausstellungsstücke im British Optical Association Museum belegen, durchgeführt. Die erste bekannte wissenschaftliche Arbeit in Zusammenhang mit Dyslexia und getönten Gläsern wurde 1964 von MacDonald Critchley¹ in Form einer Fallstudie veröffentlicht. Er beschrieb den Fall eines Kindes mit Dyslexia 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 Language² und beschrieb visuelle Wahrnehmungsstörungen einiger Schüler beim Lesen von Text auf weißem Papier welche sich reduzierten als 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 Association³ Ihrer Studenten welche „Visuelle Verformungen“ beschrieben die bei Benutzung von getönten Gläsern verschwanden. Daraufhin beschäftigte sich Irlen eingehend mit dieser Problematik untersuchte 37 Personen mit visuellen Wahrnehmungsstörungen im Zusammenhang mit Lesen, bei 31 dieser Personen wurden die Wahrnehmungsstörungen mit Farbfolien über den zu lesenden Text beseitigt⁴.

Weiters beobachtete Irlen, dass bei allen Personen eine andere Farbe zur Verbesserung des Lesens führte. Bei den meisten Personen wurde bei einer bestimmten Farbe eine deutliche Verbesserung aber bei einer anderen Farbe eine Verschlechterung beim Lesen beobachtet. Irlen entwickelte daraufhin ein System von „Overlays“, also von Farbfolien in bestimmten Tönungen, welche bei Personen mit visuellen Wahrnehmungsstörungen beim Lesen einzeln oder in Kombination (mehrere Farbfolien übereinander) über den zu lesenden Text (schwarze Buchstaben auf weißem Hintergrund) gelegt werden. Weiters 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 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 Lesestörungen oft hilfreich sind, weitere Forschungen zur Suche anderer visueller Ursachen wurden aber von ihnen nicht vollzogen. Visuelle Wahrnehmungsstörungen in Zusammenhang mit Lesestörungen oder Dyslexia haben aber unterschiedliche Ursachen. Irlen konnte zwar mit Farbfolien oder mit getönten Brillengläsern in

vielen Fällen eine deutliche Verbesserung des Lesens erreichen, in einigen Fällen aber nicht. Weiters konnten weder Meares noch Irlen den Grund für die oft resultierende Verbesserung der Leseperformance bei Benutzung bestimmter Tönungen erklären.

Die Irlen-Methode ist hauptsächlich im Bereich der Psychologie, Schulpsychologie sowie in der Schulpsychotherapie in Zusammenhang mit Lesestörung verbreitet, in der Ophthalmologie sowie in der Optometrie ist diese Methode aber so gut wie nicht verbreitet.

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 lässt⁵⁻¹⁰.

Um 1990 entwickelte Professor Arnold J Wilkins in London den Colorimeter. Mit diesem Gerät sind die exakte Farbbestimmung sowie die Bestimmung der Farbsättigung bei Personen mit MisVis möglich. Weiters fanden für die weiteren Forschungen von Professor Arnold J Wilkins und Professor Bruce JW Evans auch alle optometrischen Messungen zur Evaluierung von binokularen

Störungen sowie Störungen der Akkommodation, der Konvergenz und der akkommodativen Konvergenz Einzug.

1.1 Grundlagen des Intuitive Colorimeter Systems

Pattern Glare Test

Wilkins beschreibt in seinem Buch *Visual Stress*¹¹ die Beobachtung von Patienten mit photosensitiver Epilepsie. Er weist darauf hin, dass diese Patienten nicht nur auffallend häufiger auf flackerndes Licht einer bestimmten Frequenz teilweise heftig reagierten sondern dass sie weiters bei der Betrachtung bestimmter geometrischer Schwarz-Weiß-Muster visuelle Phänomene wie Scheinwahrnehmung von Farben, Verformungen, Bewegungen wahrgenommen hatten als normale Beobachter¹². 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 unterschiedlich Reaktionen photosensitiver Personen einhergingen¹³. Am unangenehmsten wurden von diesen Patienten horizontale Streifen im Vollkontrast Schwarz Weiß in einem bestimmten Abstand empfunden. Daraus entwickelte sich der Pattern Glare Test¹⁴. Der Pattern Glare Test wird in 40 cm Abstand benutzt und besteht aus drei separat dargebotenen Mustern (Abbildung 1 bis 3). 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.

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

Warnung:

Personen mit Migräne und/oder Epilepsie sollten die folgenden Abbildungen nicht betrachten!



Abb. 1. Muster 1 entspricht 0,5 cpd.



Abb. 2. Muster 2 entspricht 3 cpd.

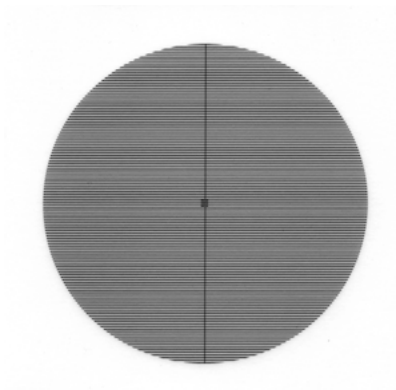


Abb. 3. Muster 3 entspricht 12 cpd.

Es wird beim Betrachten jedes Bildes des Pattern Glare Testes nachgefragt ob Scheinwahrnehmungen wie Farben, Durchbiegung der Linien, verschwimmen der Linien, schimmern oder flackern der Linien, verblassen der Linien,

unangenehmes Gefühl, Anstrengungsgefühl oder Schmerzen in den Augen oder ähnliches wahrgenommen beziehungsweise empfunden werden.

Die wissenschaftliche Auswertung zahlreicher Studien zeigt, dass Personen mit visuellen und photosensitiven Wahrnehmungsstörungen signifikant häufig im Ortsfrequenzbereich des Pattern 2 Testes, also bei 3cpd, erhebliche Scheinwahrnehmungen haben¹⁵. Diese Ortsfrequenz entspricht etwa der Druckgröße und dem Zeilenabstand von üblichen Buchdruck¹⁵. Mit anderen Worten: Ergeben sich bei Personen beim Pattern Glare Test Scheinwahrnehmungen, dann zeigen diese so gut wie immer auch beim Lesen von schwarzen Buchstaben auf weißem Hintergrund in der jeweiligen Ortsfrequenz¹⁶ Wahrnehmungsstörungen. Abbildung 4 zeigt einen üblichen Text auf der linken Seite und den Pattern Glare Test Muster 2 in der Mitte. 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. 4, und Abb. 5).



Abb. 4. Der linke Teil der Darstellung zeigt Textzeilen eines üblichen Drucktextes, welcher etwa die gleiche Ortsfrequenz aufweist wie Muster 2 des Pattern Glare Test's. Der rechte Teil der Darstellung zeigt, wie der Text bei Personen mit Wahrnehmungsstörungen aussehen könnte. Abbildung *Wilkins AJ, Allen PM, Evans BJW. Coloured Filters – How They Work? 2004, Vision and Reading Difficulties 4*

What is VISUAL STRESS?

Visual Stress refers to reading difficulties, light sensitivity and headaches from exposure to disturbing visual patterns. It can be responsible for print distortion and rapid fatigue when reading. The symptoms can occur despite normal vision and can often be reduced by coloured filters (overlays or lenses).

Visual Stress when reading has in the past been referred to as Mears-Irlen syndrome or Scotopic Sensitivity Syndrome.

Abb. 5. Abbildung 5 zeigt das übliche Aussehen von Text bei Visual Stress mit starker Verformung (Distorsion). Abbildung *Cerium Colorimetrie Folder*.

Weiters weisen zahlreiche Studien nach, dass diese Wahrnehmungsstörungen mit Farbfiltern deutlich herabgesetzt werden¹⁷. Um den möglichst besten Verbesserungseffekt zu erzielen muss aber individuell für jeden betroffenen Patienten die möglichst exakte Farbwellenlänge und die exakte Farbsättigung evaluiert werden. Diese Prozedur ist sehr zeitaufwendig. In der Messprozedur hat sich vor der Durchführung der Colorimetrie die Durchführung des Pattern Glare Testes bewährt.

1.2 Overlays versus Colorimeter

Overlays

Unter Overlays versteht man dünne Kunststofffolien in unterschiedlichen Farben.

Der Vorteil von Overlay Systemen ist die Kostengünstigkeit (Abbildung 6).



Abb. 6. In der Abbildung wird dem Patienten auf beiden Seiten der Rate of Reading Test 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. Weiters 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 wird wiederholt. *Abbildung Cerium Colorimetrie Folder.*

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 möglichen Farbmöglichkeiten ab (Abbildung 7). Sollte eine Kombination aus zwei oder mehreren Folien notwendig sein, dann ergibt sich der Nachteil von

erheblichen Lichtverlust durch Reflexion sowie durch zerkratzen und verschmutzen der Folien.

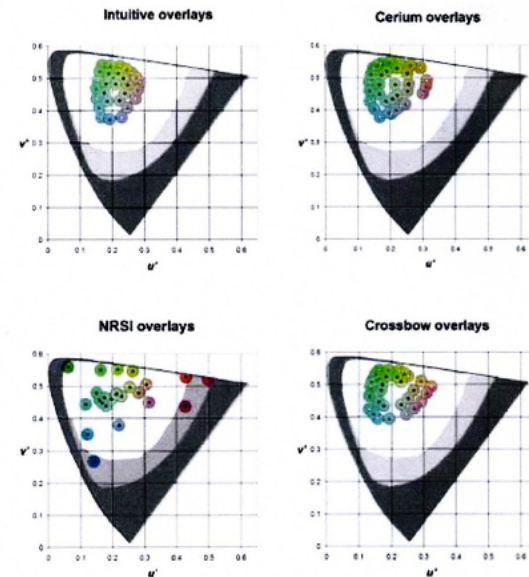


Abb. 7. Die Abbildung zeigt die Farbverteilung von Overlays vier unterschiedlicher Hersteller. Abbildung Wilkins AJ, Allen PM, Evans BJW. **Coloured Filters – How They Work?** 2004, *Vision and Reading Difficulties 3*

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 oder mit eingestelltem Tageslicht besser, deutlicher, angenehmer wahr. Dieser Vorgang wird mit zahlreichen Farbeinstellungen durchgeführt (Abbildung 8).



Abb. 8. Intuitive Colorimeter Mark 3. Abbildung *Cerium Colorimetrie Folder*.

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 zwischen 1 und 10 Punkte vergeben wobei 1 Punkt die Bedeutung hat das der Text ein klein wenig besser gesehen wird und 10 Punkte bedeuten das der Text unvergleichbar sensationell besser gesehen wird. Damit lässt sich doch recht rasch die „Beste“ Farbe finden. Danach wird in der gefundenen 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 (Abbildung 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.

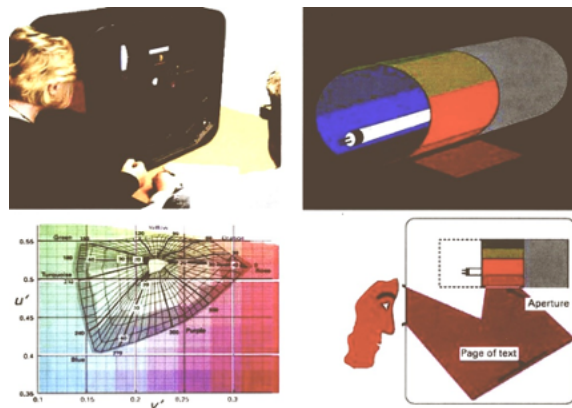


Abb. 9. Schematische Darstellung des technischen Aufbaus des Intuitive Colorimeter Mark 3. Abbildung Wilkins AJ, Allen PM, Evans BJW. **Coloured Filters – How They Work?** 2004, *Vision and Reading Difficulties 3*

Damit kann wesentlich exakter die Tönung des notwendigen Brillenglases ermittelt werden. Abbildung 7 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 annähernd gleichen Linsentönung berechnet. Daraus ergeben sich über 17000 Möglichkeiten zur Tönung. Abbildung 10 zeigt in der Graphik die steigende Effektivität bei der Anwendung präzisionsgetönter Gläser bei MisVis je mehr Tönungen angewendet werden¹⁸. Bei 20 möglichen Tönungen wird nur etwa 18% des optimalen Effektes erreicht, bei 1000 Tönungen bereits über 80%¹⁸.

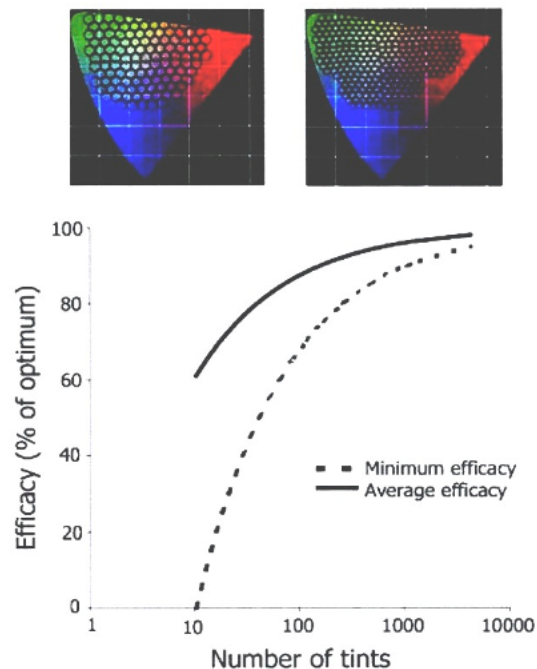


Abb. 10. Vergleich der Effektivität von Präzisionstönungen in Abhängigkeit der Anzahl angewandter Tönungen¹⁸. Abbildung Wilkins AJ, Allen PM, Evans BJW. **Coloured Filters – How They Work?** 2004, *Vision and Reading Difficulties 3*

Weiters wird in Zusammenhang mit dem Cerium Intuitive Colorimeter 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 Messsatz

berechnet welche der eingestellten Farbe im Colorimeter entspricht. Diese Farbe kann dann in die Refraktionsbrille eingegeben werden und der evaluierte Filter kann nochmals subjektiv in Anwendung mit jedem Lesegut getestet werden. Bei subjektiver Bestätigung kann ein Brillenglas in der nötigen Brillenstärke und in der Präzissionstönung bestellt werden (Abbildung 11).

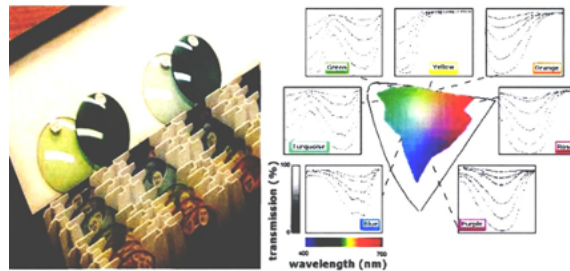


Abb. 11. Cerium Colotimetrie Set. Abbildung *Wilkins AJ, Allen PM, Evans BJW. Coloured Filters – How They Work? 2004, Vision and Reading Difficulties 3*

1.3 Referenzen

1. Critchley, M., *Developmental Dyslexia*. 1964, London, Whitefriars Press,
2. Meares, O., Figure background, figure brightness, figure contrast and reading disabilities. 1980, *Visible Language* 14, p. 13-29
3. Successful treatment of learning difficulties. . 1983, The Annual Convention of the American Psychological Association Anaheim California,
4. Irlen, H. (1991). *Reading by the colors: overcoming dyslexia and other reading disabilities through the Irlen method / Avery Publishing Group* Ed. 1 /
5. Dusek, W., B.K. Pierscionek, and J.F. McClelland, A survey of visual function in an Austrian population of school-age children with reading and writing difficulties. 2010, *BMC Ophthalmol* 10, p. 16
6. Borsting, E., M.W. Rouse, and P.N. De Land, Prospective comparison of convergence insufficiency and normal binocular children on CIRS symptom surveys. *Convergence Insufficiency and Reading Study (CIRS) group*. 1999, *Optom Vis Sci* 76(4), p. 221-228
7. Abdi, S., R. Brautaset, A. Rydberg, and T. Pansell, The influence of accommodative insufficiency on reading. 2007, *Clin Exp Optom* 90(1), p. 36-43
8. Palomo-Alvarez, C. and M.C. Puell, Accommodative function in school children with reading difficulties. 2008, *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 246(12), p. 1769-1774
9. Sterner, B., M. Gellerstedt, and A. Sjostrom, Accommodation and the relationship to subjective symptoms with near work for young school children. 2006, *Ophthalmic Physiol Opt* 26(2), p. 148-155
10. Evans, B.J., N. Drasdo, and I.L. Richards, Dyslexia: the link with visual deficits. 1996, *Ophthalmic Physiol Opt* 16(1), p. 3-10
11. Wilkins, A. (1995). *Visual Stress / Oxford University Press* Ed. /
12. Wilkins, A., 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. 1984, *Brain* 107, p. 989-1017

13. Nulty, D., A. Wilkins, and J. Williams, Mood, pattern sensitivity and headache: a longitudinal study. 1987, *Psychological Medicine* 17, p. 705-713
14. Wilkins, A. and B. Evans, Pattern Glare Test. 2001,
15. Evans, B. and S. Stevenson, The Pattern Glare Test: a review and determination of normative values. 2008, *Ophthalmic Physiol Opt* 28, p. 295-309
16. Evans, B., A. Cook, I. Richards, and N. Drasdo, Effect of pattern glare and coloured overlays on a simulated reading task in dyslexics and normal readers. 1994, *Optometry and Vision Science* 71(10), p. 619-628
17. Allen, P.M., J.M. Gilchrist, and J. Hollis, Use of visual search in the assessment of pattern-related visual stress (PRVS) and its alleviation by colored filters. 2008, *Invest Ophthalmol Vis Sci* 49(9), p. 4210-8
18. Wilkins, A., N. Sihra, and M. Nimmo-Smith, How precise do precision tints have to be and how many are necessary? 2005, *Ophthalmic Physiol Opt* 25, p. 269-276