

Sascha Ruschenburg, Sandra Jobke, Erich Kasten

Hat die Korrektur der Farbwahrnehmung Auswirkungen auf Krankheiten?

Dass Farben eine Wirkung auf unsere Stimmungen haben, ist bekannt. Dass sie allerdings auch gesundheitliche Auswirkungen haben, wurde bislang eher selten untersucht. In der hier vorgelegten Pilotstudie wurde geprüft, ob sich bestimmte Störungen durch farbige Kontaktlinsen bzw. Brillen verändern. Wir untersuchten: Farbfehlsichtigkeit (n=13), Migräne (n=14), Legasthenie (n=52) und Epilepsie (n=3). Bei 10 Farbfehlsichtigen Personen stieg die Anzahl erkannter Ishihara-Bilder von 29% (bzw. 39%) ohne Linse auf 66% (bzw. 72%) mit Linse. Eine Katamnese bei drei Probanden zeigte einen Anstieg von 66% auf 76% nach zweiwöchigem Tragen der Linsen. Von 14 untersuchten Migräne-Patienten trugen 7 die Linsen längere Zeit. Die Anzahl der Migränetage reduzierte sich hier von durchschnittlich 11,0 auf 1,3 Tage pro Monat. Von 52 Legasthenikern trugen 26 die Linsen für etwa zwei Wochen; die Anzahl der Fehler in einer unstandardisierten Rechtschreibprobe verringerte sich von 14,6 auf 10,0. Eine Patientin litt unter Epilepsie; vor dem Tragen der Linse erlitt sie im Durchschnitt alle zwei Monate einen Anfall; mit Linse trat in dem 7-monatigen Beobachtungszeitraum kein Anfall mehr auf.

■ Einleitung

Farbe wirkt sowohl auf einer bewussten wie auch unbewussten Ebene auf die Psyche des Menschen. Spätestens seit Untersuchungen über die Wirkung von Lichttherapie auf den Melatoninstoffwechsel und die Auswirkungen dieses Hormons auf Winterdepressionen (Partonen, 1994, Koorengel et al., 2001, Oren et al. 2002) ist bekannt, dass Licht erhebliche Auswirkungen auf unsere Psyche hat.

Farben lösen bei Menschen unterschiedliche Reaktionen im Körper aus. So werden Rottöne im Allgemeinen als warm und anregend empfunden, Blautöne wirken meist eher kühl und somit beruhigend, Gelb strahlt Wohlbefinden aus, Orange ist eine heitere Farbe und Violett hat eine inspirierende Wirkung. Allerdings gibt es erhebliche individuelle Unterschiede bei der Bewertung von Farben; relativ geringe Farbunterschiede können dazu führen, dass z.B. ein Rot eher „romantisch“ oder eher „aggressiv“ wirkt.

Die Erkenntnis, dass Farben auf den Aktivitätszustand wirken, wird zunehmend mehr ausgenutzt. Man setzt sie z.B. als therapeutisches Mittel sowohl bei psychischen wie auch bei

organischen Erkrankungen ein. Die sogenannte „Maltherapie“ ist heute ein etabliertes Behandlungsverfahren psychiatrischer Kliniken. Innenarchitekten verdienen ihr Geld mit der Farbberatung bei der Einrichtung von Wohnungen, Industriebetrieben und Bürogebäuden. Längst hat man erkannt, dass Farben auch Auswirkungen auf die Motivation und die Arbeitsergebnisse von Mitarbeitern haben.

Die amerikanische Psychologin Helen Irlen war in den 80er Jahren die erste, die Farbfolien an Kindern mit Leseschwierigkeiten testete. In diesem Zusammenhang beschrieb sie das „Irlen-Syndrom“, bei dem z.B. Lichtempfindlichkeit, ungenügende Hintergrundakkommodation und geringe Aufmerksamkeitsdauer genannt werden. Sie stellte bei einigen Kindern einen positiven Einfluss von Farbfolien auf die Texterkennung fest. Wilkins et al (1994) ließen 68 Kinder ohne Leseschwierigkeiten einen Monat lang Farbfolien und „Kontrollfolien“ tragen. In dieser Zeit berichteten die Kinder von weniger Kopf- und Augenschmerzen. Dies war aber sowohl bei den Farbfolien, als auch bei den Kontrollfolien der Fall. Schroth (1997) stellte bei Kindern mit Leseschwierigkeiten Verbesserungen fest. Die verwendeten Folien wurden hierbei auf die Brillengläser geklebt und konnten daher schnell abgesetzt bzw. wieder entfernt werden. In der Studie von Wilkins et al. (1994) z.B. wurden die Folien durchschnittlich zwei Stunden am Tag getragen. Auch Jeanes et al (1997) konnten Verbesserungen der Lesegeschwindigkeit und Verringerung von Beschwerden, wie z.B. Kopfschmerzen, nachweisen.

Bisher gibt es (a) lediglich Studien mit Farbfolien, die auf Brillengläser aufgebracht werden bzw. gefärbten Brillengläsern und (b) wurden diese nur für wenige Stunden getragen. In der hier vorgelegten Pilotstudie wurde daher untersucht, ob und in welchem Ausmaß sich unterschiedliche Störungen und Erkrankungen verändern, wenn dauerhafte eine Farbkorrektur mittels Kontaktlinsen, die sich den ganzen Tag auf dem Auge befinden, vorgenommen wird. Untersucht wurden Patienten aus folgenden Gruppen: Farbfehlsichtigkeit, Migräne, Epilepsie und Legasthenie.

■ Stichprobe

Die Stichprobe wurde erhoben im Zeitraum September 2003 - Februar 2006. Die Rekrutierung der Patienten erfolgte durch Zeitungsartikel, Aushang an Schulen und Nachfragen seitens Betroffener nach einer TV Sendung. Die Studie hatte von vorne herein zunächst nur den explorativen Charakter einer Pilotstudie, um einen Überblick zu bekommen, ob und

bei welchen Störungsbildern sich überhaupt eine Beeinflussung durch farbige Linsen ergibt. Getestet wurde innerhalb ophthalmologischer Routineuntersuchungen einer augenoptischen Praxis, wodurch sich enge Limitationen der einsetzbaren Testverfahren ergaben.

Insgesamt wurden 82 Personen untersucht. Einige litten gleichzeitig unter zwei Störungsbildern, bei diesen Personen wird aber nur das Krankheitsbild ausgewertet, für welches die Linse auch getragen wurde. 76 Personen haben eine Linse oder das Brillenglas getestet. Zu Beginn der Pilotstudie war die Korrektur mit Brillengläsern noch nicht möglich, so dass bei Unverträglichkeit der Kontaktlinse noch nicht auf die Alternative der Brillengläser zurückgegriffen werden konnte. 39 Personen trugen die farbkorrigierende Linse über einen längeren Zeitraum, 3 Personen trugen später das gefärbte Brillenglas. 24 Personen entschieden sich nach dem Testen, die Linse zu erwerben und langfristig zu tragen. 12 Personen kauften außerdem eine Brille, deren Gläser den Visus zusätzlich optimierten. 3 Personen erhielten auf dem zweiten Auge, welches nicht die Farbkorrektur erhielt, eine zusätzliche Linse zur Korrektur einer Fehlsichtigkeit.

Die Anzahl der Störungen verteilte sich wie folgt: Farbfehlsichtigkeit: 13 Personen (13 m, 0 w), Migräne: 14 Personen (0 m, 14 w), Legasthenie: 52 Personen (36 m, 16 w), Epilepsie: 3 Person (1 m, 2w).

Bei 28 Personen (34.1%) zeigten sich Unverträglichkeiten, z.B. zu schnelles Abtrocknen der Linsen, oder die Handhabung der Linse schlug fehl, so dass die Behandlung nicht durchgeführt werden konnte.

■ Methoden

Zur Farbkorrektur wurden Kontaktlinsen bzw. Brillengläser der Marke ChromaGen des Herstellers Cantor & Nissel benutzt, in Deutschland sind diese Linsen bei MPG&E Müller Welt erhältlich. Die Kontaktlinsen bestehen aus Benz G-5X, 55% Hioxifilicon 4A. Sie werden mit einem Durchmesser von \varnothing 14.50 angepasst und sind mit den Basiskurven BC 8.30 mm, 8.60 mm und 8.90 mm lieferbar.



Abbildung 1: Typische Linsen / Brillen, wie sie in dieser Pilotstudie eingesetzt wurden.

Sowohl das Brillenglas als auch die Kontaktlinse werden monokular auf dem Nicht-Führungsaug angepasst und getragen, damit die Farbwahrnehmung nicht vollständig verändert wird und das Weißlicht des Führungsauges zur Mischung mit einfließt. Nur in seltenen Fällen mussten beide Augen mit dem Filter versorgt werden.



WIR SIND DIE MEISTER.

AMA
OPTIK

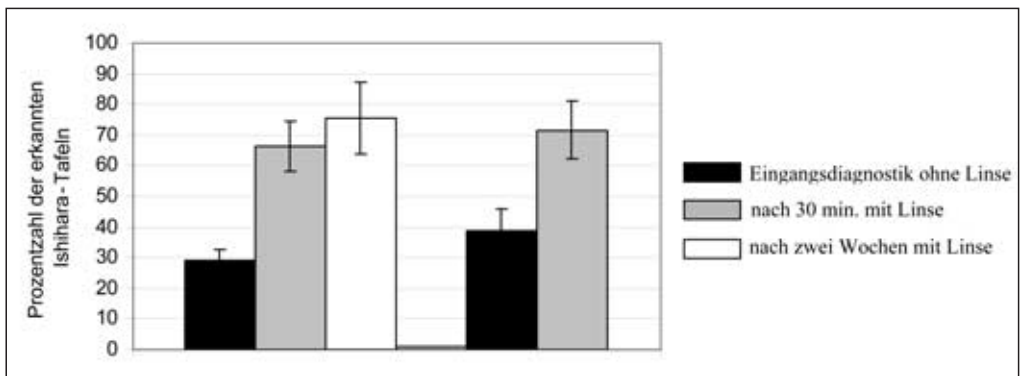


Abbildung 2: Anzahl der erkannten Ishihara-Tafeln an Patienten mit Farbfehlsichtigkeit an drei Messzeitpunkten. Auf der linken Seite wurde mit 43 Ishihara-Bildern getestet (n=4), auf der rechten Seite mit 21 Bildern (n=6). Schwarzer Balken = Eingangsdagnostik ohne Linse, grauer Balken = nach 30 min. mit KL, weißer Balken = nach zweiwöchigem Probetragen (nur bei 43 Bildern).

Zunächst wurde mittels der Ishihara-Tafeln (Ishihara, 1998) getestet, ob und in welchem Bereich eine Farbsinnstörung vorliegt. An einer Tafel, die nicht gelesen werden konnte, wurden dem Patienten verschiedene Farbfilter vor das Nicht-Führungsaugen gehalten. Dabei soll herausgefunden werden, ob die Sichtbarkeit von Kontrasten erzielt werden kann, die während der Eingangsuntersuchung nicht erreicht werden konnten. Später erfolgte eine Zweitmessung mit dem Ishihara-Test, bei einigen Personen auch noch eine Drittmessung nach längerer Zeit des Tragens.

Wiederholungsmessungen mit dem Ishihara-Test stellen ein gewisses methodisches Problem dar, da in dieser Pilotstudie keine Vergleichs- oder Placebogruppe vorhanden war. Allerdings wird dem Ishihara-Test eine hohe Retest-Reliabilität bescheinigt. Da man dem Patienten in der Regel nicht verrät, welche Zahl sich in nicht erkannten Bildern verbirgt, gibt es auch keinen Lerneffekt (s. z.B.: Salvia & Ysseldyke, 1971; LeSage & Schuman, 1986; Johnson, 1998; NZHTA, 1998).

Die bisherigen Studien, gerade bei Legasthenikern, wurden mit Hilfe von Folien durchgeführt. Diese Folien wurden nur partiell eingesetzt, ohne dauerhafte Korrektur. Somit konnte kein langfristiger Lernerfolg stattfinden. Mit der Kontaktlinse, die über den ganzen Tag auf dem Auge sitzt, war eine dauerhafte Korrektur der Farbwahrnehmung gewährleistet.

Getestet wurden folgende Farben: Magenta (n=22, 26.7%), Blau (n=19, 23.6%), Grün (n=10, 12.2%), Gelb (n=10, 12.2%), Aqua (n=10, 12.2%), Orange (n=7, 8.5%), Pink (n=2, 2.3%) und Violett (n=2, 2.3%).

Getragen wurden folgende Farben: Blau (n=13, 33.3%), Magenta (n=7, 17.9%), Grün (n=6, 15.4%), Aqua (n=5, 12.8%), Gelb (n=4, 10.3%) und Orange (n=4, 10.3%).

Ergebnisse

Farbfehlsichtige

Den 13 farbfehlsichtigen Probanden wurden zunächst die Ishihara-Tafeln gezeigt, allerdings wurde bei 3 dieser Patienten keine Wiederholungsmessung durchgeführt, deshalb werden die Daten hier auch nicht mit aufgeführt.

Hierbei kam entweder der Test mit 43 Bildern (n=4) oder der Test mit 21 Bildern (n=6) zur Anwendung. Bei 10 dieser Patienten konnte nach 30 Minuten mit Linse ein Wiederholungstest durchgeführt werden.

Bei dieser Eingangsdiagnostik ohne Linse wurden bei den 43 Bildern durchschnittlich $29.1 \pm 3.7\%$ (Mittelwert \pm Standardfehler) erkannt, bei der Wiederholungsmessung nach 30

Minuten mit Farblinse $66.3 \pm 8.1\%$. Ein t-Test für abhängige Stichproben war hochsignifikant ($T = -8.536, p < 0.005$). Bei den 6 Patienten, die mit 21 Bildern getestet wurden, stieg die Anzahl der richtig gelesenen Bilder von der Eingangsdagnostik $39.0 \pm 6.7\%$ auf $71.5 \pm 9.5\%$ nach 30 Minuten mit Linse. Auch diese Zunahme war signifikant ($T = -4.578, p < 0.01$).

Drei von diesen 10 Patienten trugen eine Linse zur zweiwöchigen Probe. Alle Patienten bevorzugten hierbei die Farbe Magenta. Während diese Personen bei der Eingangsmessung mit Linse $66.3 \pm 5.1\%$ von 43 Ishihara-Bildern richtig erkannten, war diese Zahl nach zwei Wochen mit Linse auf $75.6 \pm 11.6\%$ (Rohwert: 32.5 ± 5.0) angestiegen. Diese Steigerung verpasste jedoch die Signifikanz.

Migräne

Es wurden 14 Patienten mit Migräne untersucht, 13 Patienten testeten eine Linse. Bei 6 Patienten wurde zusätzlich eine prismatische Korrektur vorgenommen. Bei 6 Patienten wurde eine Unverträglichkeit festgestellt, so dass sie die Linse nicht länger tragen konnten. 3 Patienten (42.8%) entschieden sich für Linsenfarbe blau und jeweils ein Patient (14.3%) bekam eine Linse der Farbe grün, aqua, gelb und orange. Die 7 Patienten, die die Linse vertragen haben, wurden nach Art und Schwere ihrer Migräneanfälle befragt. Vor dem Tragen der Linse gaben die Patienten im Durchschnitt 11.0 ± 3.1 Tage pro Monat mit Migräneanfällen an, nach dem vierwöchigen Tragen der Linse reduzierten sich die Tage mit Migräne auf 1.3 ± 0.7 Tage pro Monat. Diese Verbesserung zeigte sich signifikant ($T = 2.878, p < 0.05$).

Legastheniker

Es wurden 52 Personen getestet, davon 36 männlich und 16 weiblich, die sich wie folgt auf die Altersgruppen aufteilen:

Alter der getesteter Personen	< 8 Jahren	8-10 Jahre	11-14 Jahre	15-20 Jahre	> 20 Jahre
Anzahl der untersuchten Personen	1	15	18	8	10
Anzahl Personen die eine Linse getestet haben	0	14	18	7	9

Es wurden 52 Personen im Bereich LRS untersucht, hiervon testeten 49 Personen die Linse, 1 Patient später die Brille. Bei 17 (34.7%) Teilnehmern zeigten sich Unverträglichkeiten, 4 Patienten (8.2%) konnten mit den Linsen nicht umgehen und brachen den Test deshalb ab, 2 Patienten (4.1%) waren noch zu klein, um die Linse zu tragen, d.h. 26 (53.0%) der Datensätze konnten ausgewertet werden.

Getragene Farben waren hier: 10 blau (38.5%), 5 grün (19.2%), 4 aqua (15.4%), 3 magenta (11.5%), 2 orange (7.7%) und 2 gelb (7.7%).

Bei allen 26 Patienten wurde jeweils bei der Eingangsdiagnostik und nach dem circa zweiwöchigen Tragen der Linse ein Rechtschreibtest durchgeführt. Hierfür wurden den Patienten drei Sätze diktiert. Die Anzahl der Rechtschreibfehler aller Patienten reduzierte sich von 14.6 ± 1.7 auf 10.0 ± 1.5 . Diese Abnahme zeigte sich im t-Test hoch signifikant ($T=7.625$, $p<0.001$). Hierbei muss jedoch bemerkt werden, dass die Sätze nicht standardisiert waren und die Wiederholung mit den selben Sätzen durchgeführt wurde. So ergibt sich ein Testwiederholungsfehler, da die Kinder in der Zwischenzeit über die Sätze nachdenken und im Duden die richtige Schreibweise nachgeschlagen haben könnten. An diesen Sätzen konnte aber zusätzlich eine Verbesserung des Schriftbildes abgeleitet werden. Zusätzlich wurde mit den Probanden jeweils vor und nach dem Tragen der Linse ein Merktest mit Zahlen, Wörtern und Silben durchgeführt.

Die Merkfähigkeit bei Zahlen verbesserte sich von 3.6 ± 0.2 auf 4.2 ± 0.2 ($T=6.325$, $p<0.001$). Hierbei zeigten 16 Patienten eine Verbesserung, bei 10 Patienten zeigte sich keine Veränderung. Weiterhin konnten sich die Patienten nach dem Tragen der Linse durchschnittlich mehr Silben merken. Die Anzahl stieg von 3.3 ± 0.2 auf 3.7 ± 0.1 ($T=3.333$, $p<0.005$), wobei sich 13 verbesserten, bei 11 gab es keine Veränderung und 2 Patienten zeigten eine Verschlechterung beim Silbenmerken.

Die Merkfähigkeit bei Wörtern veränderte sich ebenfalls signifikant von 2.9 ± 0.1 auf 3.3 ± 0.2 ($T=3.734$, $p<0.005$). Hierbei verbesserten sich 12 Patienten, 13 zeigten keine Veränderung und einer verschlechterte sich. Als Normwert gilt hier die Faustregel: Lebensalter minus 1, aber nicht mehr als 6 Wörter. Beispielsweise kann ein 5-jähriges Kind unmittelbar nach dem Vorsagen 4 Dinge nachsprechen, ein 9-jähriges Kind kann normalerweise 5 bis maximal 6 Dinge nachsprechen.

Epilepsie

Eine weibliche Patientin mit diagnostizierter Epilepsie konnte hier mit einer Linse getestet werden. Sie gab an, vor dem Tragen der Linse etwa alle zwei Monate einen epileptischen Anfall erlitten zu haben. Sie trägt eine Linse der Farbe Orange. Während der siebenmonatigen Tragezeit trat nach eigenen Angaben der Patientin kein weiterer Anfall auf.

Bei zwei weiteren Patienten (1 m, 1 w) mit je einem einmaligen epileptischen Anfall wurde ebenfalls eine Linse der Farbe einmal Gelb bzw. einmal Magenta getestet. Ein Patient konnte die Linse nicht vertragen, bei der anderen Patientin konnte eine subjektive Verbesserung festgestellt werden. Sie nahm mit Linse ein deutlich ruhigeres Bild wahr als ohne Linse und konnte sich dadurch sicherer bewegen.

Diskussion

Die vorliegende Studie hat – wie gesagt – eher explorativen Charakter und ist mit einigen methodischen Fehlern behaftet. Insbesondere fehlen Vergleichsgruppen zum Ausschluss von Placebo-Einflüssen und Effekten der Testwiederholung. Für einige Variablen wurden lediglich unstandardisierte Proben oder Befragungen verwendet. Dies schränkt die Generalisierbarkeit der Ergebnisse naturgemäß erheblich ein. Aufgrund der

begrenzten Testmöglichkeiten sind weitere Studien nötig. Für eine intensivere Untersuchung der Farbwahrnehmung wäre zum Beispiel der Farnsworth-Munsell-100-Hue-Test denkbar. Hierbei müssen 93 Farbnuancen in eine bestimmte Reihenfolge gebracht werden und erlaubt so eine umfassendere Aussage über das Farbsehen als es mit den Ishihara-Tafeln möglich ist. Für die Prüfung von Rechtschreib-, Gedächtnis- und Konzentrationsleistung müssten standardisierte Schultests mit Parallelformen benutzt werden, so dass ein Lerneffekt ausgeschlossen werden kann.

Trotz dieser methodischen Einschränkungen hat diese Pilotstudie wichtige Ergebnisse geliefert, die hypothesengenerierend sind, da daraus Fragestellungen für exaktere wissenschaftliche Studien abgeleitet werden können. Zum einen ist es uns gelungen eine beachtliche Anzahl von Patienten zu rekrutieren; zum zweiten konnten hier unterschiedliche Störungsbilder verglichen werden, zum dritten wurde erstmals geprüft, ob längerfristiges Tragen der Linsen zu weitergehenden Effekten führt.

Die Ergebnisse dieser Pilotstudie deuten an, dass durch das Tragen von farbigen Kontaktlinsen verschiedene Krankheitsbilder gebessert werden können. Besonders bei Legasthenikern scheint sich das Schriftbild und die Merkfähigkeit der Betroffenen zu verbessern. Auch bei Farbfehlsichtigen lässt sich die Farbwahrnehmung deutlich steigern. Diese Ergebnisse decken sich mit Studien von Wilkins et al (1994, 2002),

**Die Sozialsysteme wackeln!
Bleiben Sie im Sattel.**

Im Focus – die soziale Absicherung der Erwerbstätigen!
Bei der persönlichen Sicherheit gibt es keine Kompromisse. Die sollte 100 Prozentig sein! Wir schließen die Lücken in Ihrer Versorgung.
**Ausführliche Informationen unter der
Hotline 0180/ 3 330 330
oder unter www.signal-iduna.de.**

SIGNAL IDUNA
Versicherungen und Finanzen

Gut zu wissen, dass es SIGNAL IDUNA gibt.

Schroth (1997) und Jeanes et al. (1997). Wilkins et al. (1994, 2001, 2002a, 2005) stellten fest, dass der Leseprozess bei einigen Personen schon alleine durch farbiges Licht beschleunigt werden konnte. Ob farbige Brillengläser auch bei Migräne helfen, wurde in einem Artikel von Wilkins et al. (2002b) untersucht.

Berücksichtigen muss man allerdings, dass knapp die Hälfte der zunächst rekrutierten Probanden aus unterschiedlichen Gründen ausschied, besonders häufig war, dass die Betroffenen die Linsen z.B. aufgrund von Abtrocknungserscheinungen nicht vertrugen. Insbesondere in der Pubertätsphase der Kinder konnte eine erhöhte Unverträglichkeit festgestellt werden.

Hierbei konnte beobachtet werden, dass Farbfehlsichtige die Farbe Magenta bevorzugen, Migränepatienten eher die kalten Farben wie z.B. Blau, Grün oder Aqua annehmen, wobei Epilepsiepatienten eher auf warme Farben reagieren. Bei den Legastheniepatienten konnte eine Tendenz zu Grün und Blau ausgemacht werden. Dies wurde auch schon in anderen Studien bestätigt.

Besonders hoch in unserer Studie war die Anzahl untersuchter Kinder mit Lese-Rechtschreibschwäche. Zur Erklärung, warum Legastheniker von farbigen Filtern profitieren, gibt es erste Theorien. Der Leseprozess gliedert sich in zwei Komponenten: In der Fixationsphase, die etwa 200–300 Millisekunden dauert, wird ein Wort bzw. eine Silbe erfasst. Ihr folgt eine sakkadische Augenbewegung, um das nächste Wort bzw. die nächste Silbe in die Fovea centralis, die Stelle des schärfsten Sehens, zu schieben. Für eine stabile Wahrnehmung beim Lesen müssen das phasische (aufhebende) und das tonische (stabilisierende) System zusammenarbeiten. Während der Fixation muss die Augenstellung so lange stabil bleiben, bis das Wort bzw. Wortbild erkannt ist. In dieser Phase ist der tonische Kanal aktiviert. Während der Sakkaden muss die Wahrnehmung kurzzeitig unterbrochen werden, um eine Überlagerung der Seheindrücke zu verhindern. Hierfür ist der phasische Kanal verantwortlich. Bekannt ist auch, dass das phasische System auf verschiedene Wellenlängen des Lichtes reagiert. Kurzwellige Farben, z.B. Blautöne, wirken beschleunigend auf diese Kanäle. Langwellige Farben (Rottöne) verzögern dagegen die Reaktionszeit des phasischen Systems. Auch Williams (1992) stellte in seinen Untersuchungen fest, dass bei der Mehrheit der getesteten Lese-Rechtschreibschwachen die Beschleunigung des phasischen und die Verlangsamung des tonischen Systems zu einer Verbesserung der visuellen Verarbeitung, insbesondere beim Lesen führte. Dies könnte eine Erklärung dafür liefern, warum eine gefärbte Kontaktlinse bzw. ein gefärbtes Brillenglas eine ruhigere visuelle Wahrnehmung bewirken kann.

Bisher gab es nur Studien, in denen farbige Leseblätter bzw. Brillengläser genutzt wurden. Diese wurden nicht den ganzen Tag getragen, sondern nur durchschnittlich zwei Stunden täglich (Wilkins et al, 1994). Die Kontaktlinsen in dieser Studie wurden durchschnittlich 13 Stunden täglich getragen. Ein weiterer Vorteil der Kontaktlinse ist, dass sie tatsächlich kein Weißlicht mehr ins Auge lässt, was bei der Brille bedingt durch den Hornhaut-Scheitelabstand nicht gegeben ist. Vor allem aber ist die Kontaktlinse kosmetisch unauffälliger gegenüber einem monokular eingefärbten Brillenglas.

Zusammenfassend deuten unsere Resultate an, dass sich

bei allen untersuchten Störungsbildern durch das Tragen der Linsen offenbar Verbesserungen ergeben haben. Auf der Basis dieser Daten sind nun dringend weitere, methodisch exaktere Untersuchungen gefragt. Auch ist interessant, ob diese Verbesserungen von Dauer sind.

Anschrift der Autoren:

**Sascha Ruschenburg, Augenoptikermeister
Körperweg 6, 35619 Braunfels
E-Mail: RuschenburgOptik@aol.com**

**Sandra Jobke, Dipl.-Ing. (FH) Augenoptik,
Erich Kasten, PD Dr. Dipl.-Psych.
Institut für Medizinische Psychologie,
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg,
Leipziger Strasse 44, 39120 Magdeburg
E-Mail: Erich.Kasten@medizin.uni-magdeburg.de**

Literaturangaben:

- Gimbel, T. (1994) Heilen mit Farben: Gesundheit und Wohlbefinden durch Farbe und Licht. AT-Verlag, Aarau/Schweiz, ISBN 3-85502-488-X
- Ishihara, S.: Ishihara's Test for Color Blindness. Hodder Arnold (1998).
- Jeanes, R., Busby, A., Martin, J., Lewis, E., Stevenson, N., Pointon, D., Wilkins, A. (1997). Prolonged use of coloured overlays for classroom reading, In: British Journal of Psychology Nr.88, S. 531-548
- Johnson, D.D. (1998). The Ishihara test: on the prevention of job discrimination. Journal American Optom. Association, 63, 352-360
- Koorengel, K.M., Gordijn, M.C.M., Beersma, D.G.M., Meesters, Y., den Boer, J.A., van den Hoofdakker, R.H., Daan, S. (2001) Extraocular light therapy in winter depression: a double-blind placebo-controlled study. Biol Psychiatry, 50: 691-698
- Le Sage, J.M. & Chuman, M.A. (1986). Color vision tests to identify elevated digoxin levels. Research Nurse Health, 9(2): 171-177
- MacLachlan, A., Yale, S., Wilkins, A.J. (1993). Open trail of subjective precision ophthalmic tinting: a follow-up of 55 patients. Ophthal. Physiol. Opt. 13, 175-178
- NZHTA (1998): Color vision screening: A critical appraisal of the literature. New Zealand Health Technology Assessment. Christchurch: NZHTA report 7
- Oren, D.A., Desan, P.H., Boutros, N., Anand, A., Charney, D.S. (2002) Effects of light on low nocturnal Bilirubin in winter depression: a preliminary report. Biol Psychiatry, 51: 422-425
- Partonen, T. (1994) Involvement of Melatonin and Serotonin in winter depression. Medical Hypothesis, 43, 165-166
- Salvia, J. & Ysseldyke, J. (1971). An analysis of the reliability and validity of the Ishihara color plates with mentally retarded males. Perceptual motor skills. 33(1): 243-246.
- Schroth, V. (1997) Farbige Leseblätter. Der Augenoptiker, Ausg. 3+4, 1997
- Stein, J.F., Fowler, M.S. (1993). Unstable binocular control in dyslexic children. Journal of Research in Reading, 16 (1)
- Tyrrell, R., Holland, K., Dennis, D., Wilkins, A.J. (1995). Coloured overlays, visual discomfort, visual search and classroom reading. J. Res. Reading, 18 (1), 10-23
- Wilkins, A.J., Evans, B.J.W., Brown, J.A., Busby, A.E., Wingfield, A.E., Jeanes, R.J., Bald, J. (1994). Double-masked placebo-controlled trial of precision spectral filters in children who use coloured overlays. Ophthal. Physiol. Opt., 14, 365-370
- Wilkins, A.J., Lewis, E., Smith, F. & Rowland, E. (2001). Coloured overlays and their benefit for reading. Journal of Research in Reading. 181: 10-23.
- Wilkins, A.J., Patel, R., Adjajian, R., Evans, B.J.W. (2002 a): Tinted spectacles and visually sensitive migraine. Cephalalgia, 22: 711-719.
- Wilkins, A. (2002 b). Coloured overlays and their effects on reading speed: a review. Ophthalmic & physiological optics, 22, 5, S. 448-454
- Wilkins, A. J., Sihra, N. & Myers, A. (2005). Increasing reading speed by using colors: Issues concerning reliability and specificity, and their theoretical and practical implications. Perception. 35: 109-120