

Optische Spezialsehhilfen von Schweizer

Kantenfilter – Wie wirken, was bewirken sie?

Andreas Schaufler, Forchheim

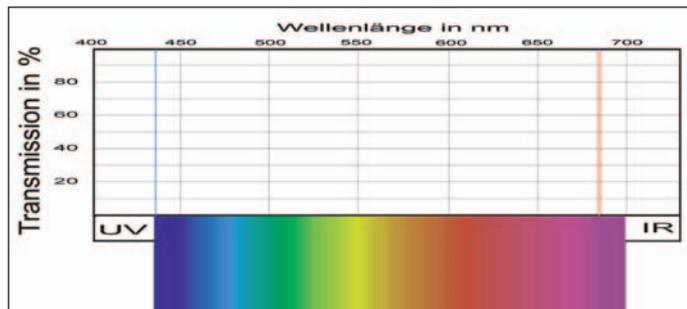
Sonderdruck des gleichnamigen Artikels, erschienen in
Deutsche Optikerzeitung, Heft 5/2001



Andreas Schaufler

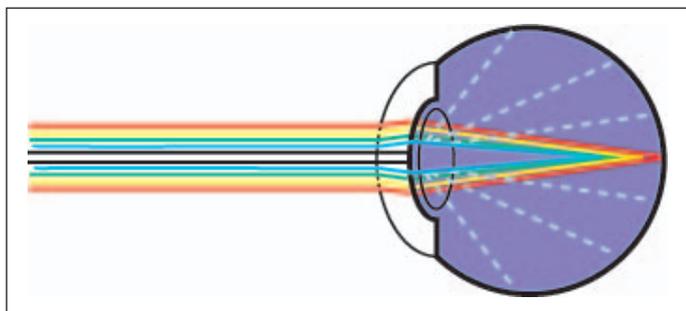
Kantenfilter – Wie wirken, was bewirken sie?

Unser sogenanntes weißes Tages-/Sonnenlicht ist ein Mischlicht aus den bekannten Spektralfarben, wie wir sie künstlich mittels eines Prismas erzeugen können, oder wie wir sie in der Natur als Regenbogen kennen.



Das Spektrum des Sonnenlichtes

Basierend auf den unterschiedlichen Wellenlängen der Spektralfarben wird das kurzwelligere und damit auch energiereichere blaue Licht stärker gebrochen als das rote Licht. Das rote Licht, das bei ca. 750 Nanometern das sichtbare Spektrum begrenzt, langwellig ist und damit weniger energiereich ist.



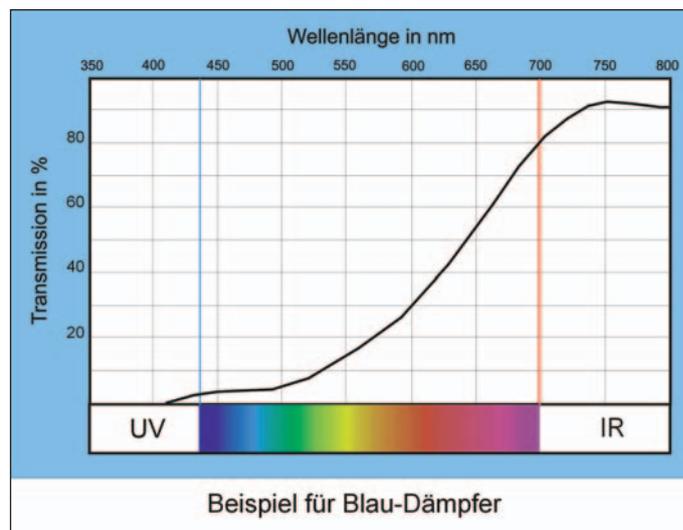
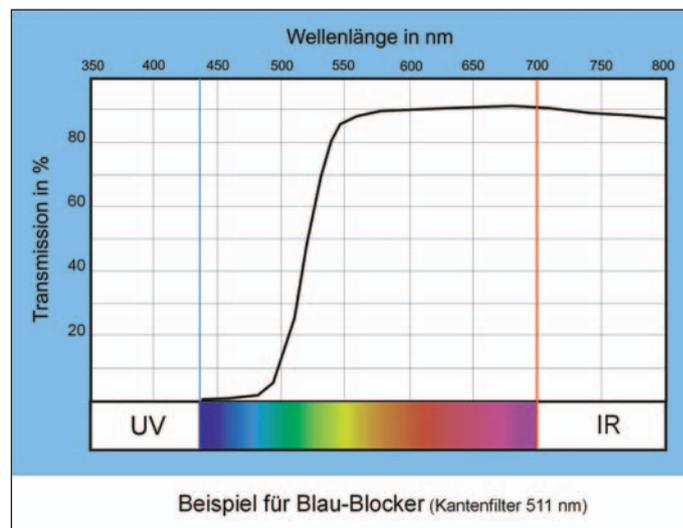
Die Dispersion im Auge; das kurzwellige blaue Licht wird stärker gebrochen als das langwellige rote Licht.

Der Unterschied zwischen einem Kantenfilter und einem herkömmlichen Sonnenschutz- oder Lichtschutzglas offenbart sich am deutlichsten in Absorptionsverhalten beider: Während das Sonnenschutzglas die Transmission des sichtbaren Lichtes relativ gleichmäßig über das Spektrum verteilt reduziert – niedrige Transmission bedeutet eine hohe Absorption – schneidet ein Kantenfilter an einer genau definierten Stelle im Spektrum einen Teil desselben ab – im Angelsächsischen als CUT bezeichnet – und absorbiert sämtliches kurzwelligere Licht unterhalb dieser Sperre.

Im Hilfsmittelverzeichnis sind diese Kantenfilter klar definiert mit Produktnummer 2000 - 2999 und 3000 - 3999: die Transmissionskurve zeigt innerhalb des relativ langwelligeren Bereiches eine sehr hohe Durchlässigkeit auf, um dann bei einer bestimmten Wellenlänge mit einer steilen Kante in eine nullprozentige Transmission, also 100-prozentige Absorption überzugehen.

Betrachten wir zunächst unter den Kantenfiltern die UV-Blocker. Die Transmissionskurve einer sogenannten PUVA-Brille zeigt über die gesamte Breite des Spektrums eine sehr hohe Durchlässigkeit, um dann bei 400 nm mit einer scharfen Kante eine 100-prozentige Absorption für alles Licht von einer kürzeren Wellenlänge als 400 nm zu bewirken, also für jede UV-Strahlung.

Im gesunden menschlichen Auge wird die UV-B-Strahlung von der Hornhaut, die langwelligere UV-A-Strahlung von der Linse absorbiert, so dass kein UV-Licht die Netzhaut schädigen kann.



Bei einer sogenannten PUVA-Behandlung, einer Photochemotherapie gegen Psoriasis (Schuppenflechte), wird der menschliche Körper für UV-Licht übersensibilisiert und dann einer Lichttherapie mit erhöhten UV-Anteilen ausgesetzt. Dagegen müssen die Augen geschützt werden: mittels UV-Blocker, sowohl im Brillenglas als auch in der Fassung mit Seitenschutz!

Die gleiche Forderung gilt für alle jene Indikationen, bei denen die Linse ihre schützende Funktion nicht oder nicht genügend erfüllt:

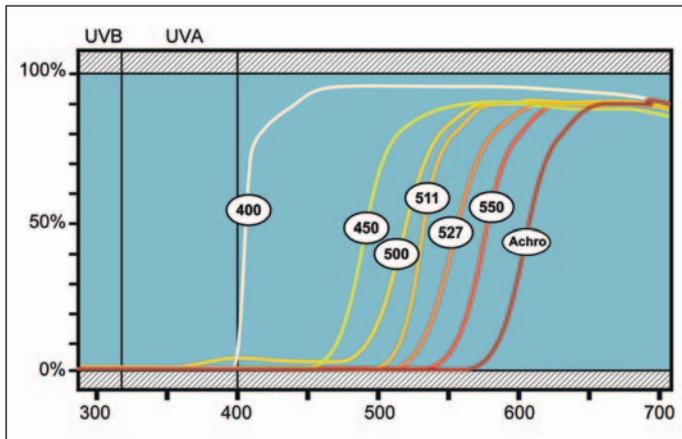
1. Aphakie
2. Pseudophakie mit Implantaten ohne UV-Schutz, also IOL vor 1987
3. Aniridie: Eine extrem große Pupillenöffnung läßt die UV-A-Strahlung seitlich an der Linse vorbei auf die Retina gelangen.
4. Iriskolobom: ähnliche Voraussetzungen wie Aniridie

Bei Aniridie und Iriskolobom ist eine hohe Lichtempfindlichkeit indiziert, daher müssen die UV-schützenden Brillengläser auch eine ca. 75 - 85 Prozent Absorption im sichtbaren Bereich des Spektrums aufweisen. In diese Kategorie der Versorgung fallen auch die Albino/Albina mit intaktem Farbsehen, denen man lange Zeit das Farbsehen durch fehlerhafte Versorgung mit Blaublockern genommen hat.

Transmissionskurven zeigen, dass bei obigen Indikationen weder ein PMMA-Glas wie das Hyperokular noch ein weißes Silikat- und auch kein leicht getöntes CR-39 den nötigen UV-Schutz bieten.

Die zweite Gruppe der Kantenfilter stellen die Blaublocker dar, international als BLUEBLOCKER bezeichnet; Sperrfilter, die zusätzlich zu allen UV-Anteilen einen mehr oder weniger großen Bereich des sichtbaren Blau total absorbieren.

Die gezeigten Transmissionskurven gelten für die Produkte der Firma Multilens, stehen jedoch auch stellvertretend für die Kantenfilter der Marken Corning und Zeiss. Die Forderung laut Hilfsmittelverzeichnis nach hoher und gleichmäßiger Durchlässigkeit im langwelligeren Bereich und einer Kante mit Steilabfall in die totale Absorption wird erfüllt.



Verschiedene Transmissionskurven von Kantenfiltern

Die Firmen Multilens und Corning bezeichnen ihre Filtertypen nach jener Stelle im Spektrum, an der die 100 Prozent Absorption erreicht wird. Zeiss definiert seine Produkte nach der mittleren Transmission. Ergo entsprechen

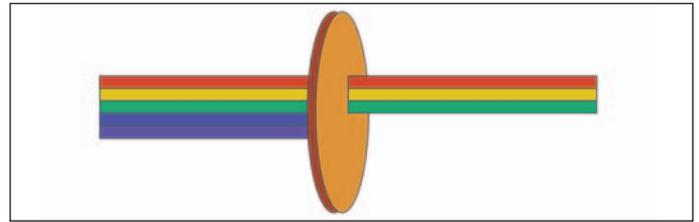
Corning CPF 511 =	Multilens ML 511 =	Zeiss F 540
CPF 527 =	ML 527 =	F 560
CPF 550 =	ML 550 =	F 580

mit dem einen Unterschied, dass die Kantenfilter der Firma Corning, die einst als erste diesen Glastype propagierte, grundsätzlich aus Silikat und phototrop sind, also je nach Helligkeit zusätzlich automatisch eindunkeln.

Wie wirken diese Kantenfilter, was wollen wir damit bewirken ?

Das sichtbare Blau ist kurzwelliger als zum Beispiel das rote Licht, damit auch energiereicher, und es wird in den getrübbten Medien des Auges, ob Hornhaut, Linse oder Glaskörper, stärker gestreut. Diese Streuung führt zu Überblendung und damit

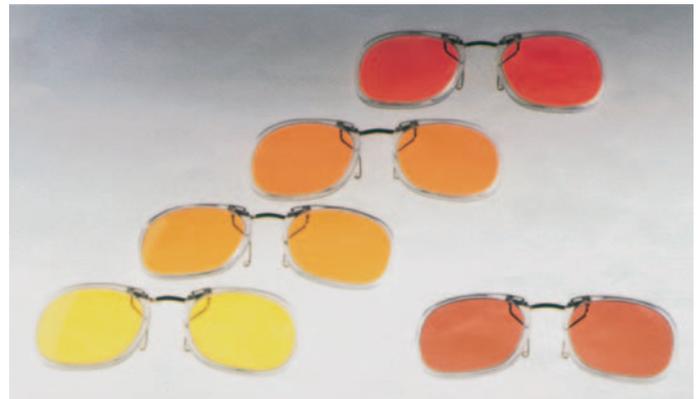
Kontrastreduzierung. Blaublocker wirken also blendungsreduzierend und sehr deutlich kontraststeigernd.



Der blaue Anteil des Spektrums wird herausgefiltert

Beispiel: rote Sonne im Morgen- oder Abenddunst

Nur der langwellige Rotanteil des weißen Sonnenlichtes durchdringt den Dunst, das kurzwelligere Licht wird weggestreut. Wir sehen eine rote Sonne, die in der Realität auch morgens der Mittagssonne entspricht. Ähnlich verhält es sich mit dem menschlichen Auge: Medientrübungen verursachen Lichtstreuung und Mehrfachbelichtung, welche kontrastschwächend wirken. Mit einem Blaublocker vor dem Auge durchdringt nur das langwellige Rot die getrübbten Medien und bewirkt ein scharfes Bild auf der Netzhaut, um so mehr, als auch die chromatische Aberration im Auge reduziert wird. Bekanntlich sind wir für Blaulicht leicht myop, für Rotlicht hyperop. Das Blaulicht wird heraus gefiltert, und die relative Rotlicht-Hyperopie von +0,12 bis +0,25 dpt. wird durch Akkomodation kompensiert und bringt zusätzliche Schärfe.



Corning CPF-Kantenfilter-Vorhänger, phototrop

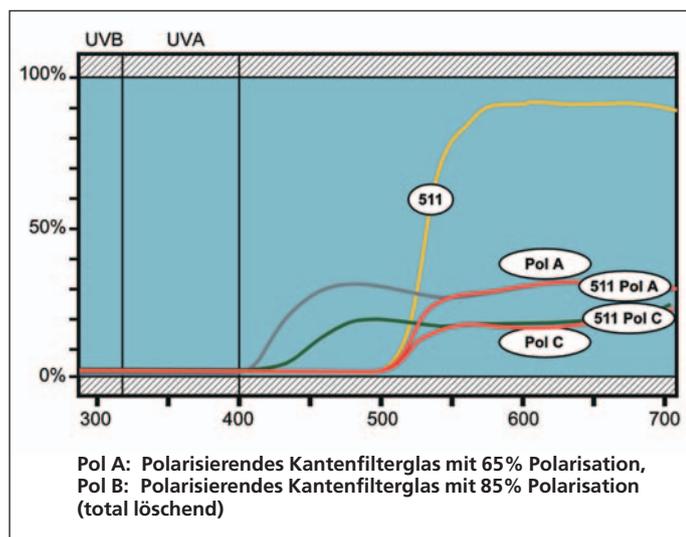


MultiLens Kantenfilter-Vorhänger als Clip und hochklappbar

Der Eindruck einer Aufhellung, den man beim Blick durch Blaublocker speziell Kante 450 gelb empfindet, ist ein Trugschluss und darf keinesfalls zu der Annahme verleiten, dass Kantenfilter nachfahrtauglich sind.

Die scheinbare Aufhellung ist Folge eines Weiterauseinanderrückens der Farben im Farbdreieck, aber der Lichtstrom, der durch ein solches Filter die Netzhaut trifft, ist um dessen Eigenabsorption von ca. 20 Prozent reduziert, und diese Helligkeit fehlt beim nächtlichen Autofahren im ohnehin schlecht ausgeleuchteten Seitenraum, um so mehr als dort das Farbsehen durch das skotopische Stäbchensehen ersetzt wird.

Während das Corning-Glas bei großer Helligkeit selbsttätig einfärbt, können die anderen Hersteller zum erhöhten Lichtschutz ihre Kantenfilter, da aus CR-39 Material, zusätzlich eintönen, im Bedarfsfall bis zu einer Absorption von 85 Prozent, um den Bedürfnissen der Albinismus-Betroffenen zu entsprechen, allerdings ohne automatische Helligkeitsanpassung.



Neue Wege ist die Firma Multilens gegangen, die auf Wunsch ihre Blaublocker mit einer Polarisationswirkung versieht, einem Sperrgitter gegen Reflexe von horizontalen Flächen, wie sie bei nassen Fahrbahnen, gebohnerten Fußböden und polierten Tischplatten auftreten: also eine zusätzliche Kontraststeigerung durch Reflexlöschung. Diese polarisierenden Kantenfilter sind wegen der großen Ähnlichkeit mit herkömmlichen Sonnenschutzgläsern für den Träger weniger stigmatisierend und bieten ein wirkliches Optimum, nämlich Kontraststeigerung, Reflexminderung und Lichtschutz.

Geliefert werden polarisierende Kantenfilter als hochklappbare Vorhänger, Einstärkengläser sphärisch und torisch, als D-28 Bifos und als Progressivtyp.

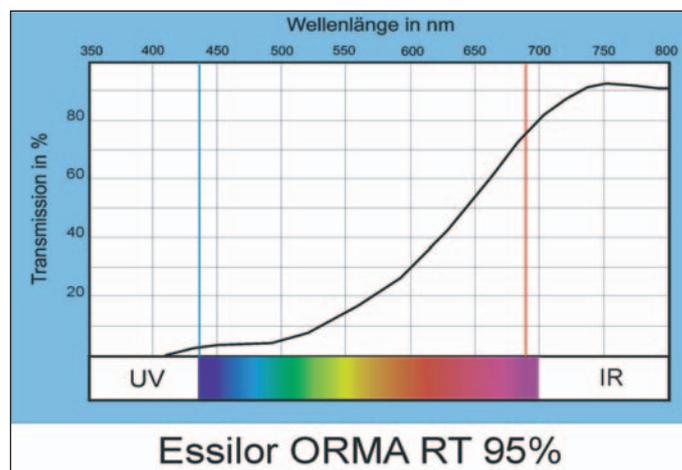
Der Vorteil der starken Kontraststeigerung mit Blaublockern geht jedoch auf Kosten des Farbsehens, welches mit der Stärke des Filters zunehmend beeinträchtigt und letztlich derart verfälscht wird, dass wir mit Kantenfiltern nur noch bedingt respektive nicht mehr verkehrstauglich sind.

Empfehlung für Kantenfilter:

Incipiente Katarakt, Papillen-Atrophie, fortgeschrittene Katarakt, Hornhautdystrophien, juvenile Makuladegeneration, altersbedingte AMD, diabetische Retinopathie, Retinopathie pigmentosa (RP), Albinismus mit gestörtem Farbsehen, Achromatopsie/Zapfendystrophien.

Einen interessanten Sonderfall stellen die Achromatopsie-Betroffenen dar, bei denen auf Grund einer Nichtfunktion aller drei Zapfenpopulationen die Stäbchenhemmung entfällt: die Betroffenen sehen auch tagsüber mit den für das Nachtsehen geschaffenen Stäbchen und sind hoffnungslos überblendet. Für sie wurde ein Kantenfilter von 585 nm entwickelt, das den weitaus größten Anteil der Empfindlichkeitskurve für das sogenannte skotopische Sehen abschneidet und mit einem Minimum an Transmission dem Achromatopsie-Betroffenen ein entspanntes Sehen ermöglicht. Die Rotverfälschung wird nicht wahrgenommen, da ohnehin Farbenblindheit besteht, dafür bietet der Kantenfilter eine breitere Nuancierung in Grautönen.

Die Firma Essilor hat mit seinen sc-Gläsern (sc steht für scotopisch) ein Glas entwickelt, in Insiderkreisen salopp das „Himbeerglas“ genannt, das in Fachkreisen manchmal als nicht ganz ausreichend angesehen wird. Es findet jedoch bei juveniler Macular-Degeneration Anwendung, da es relativ wenig farbverfälschend und dem Träger noch ein Himmelsblau belässt.



Auch die ORMA RT (RT für Retinopathia pigmentosa) sind in den helleren Versionen blaudämpfend, nicht blaublockend, und damit verkehrstauglich. Die Kante ist derart in den Rotbereich verlagert und der Abfall so weich auslaufend, daß die Definition Kantenfilter laut Hilfsmittelverzeichnis eigentlich nicht erfüllt wird. Das Gleiche gilt für den Rodenstock Spezialfilter L-660, ein ausgesprochener Blaublocker, daher nicht verkehrstauglich, aber kein Kantenfilter im eigentlichen Sinn, nichts desto weniger handelt es sich um einen Filter von einer oft hohen Akzeptanz.

Die Vielzahl der Filterwirkungen zeigt auf, daß ein Betroffener unter den verschiedensten Lichtverhältnissen nur selbst und nicht nach Diagnose sein persönliches Filterglas auswählen muss.

Probieren geht über Indizieren

Bei Farbtüchtigen sollte grundsätzlich das schwächste Kantenfilter gegeben werden, so dass die Blendung oder eine Gefahr weiterer Netzhautschädigung gemindert wird, jedoch ohne eine weitere Einschränkung des Farbsehens.

Anschrift des Autors:

Andreas Schaufler, A. Schweizer GmbH,
 Hans-Böckler-Straße 7, 91301 Forchheim