

Kanten- und Comfortfiltergläser bewahren das Auge vor Lichteinstrahlungen definierter Wellenlängen. Die Spezialgläser finden daher überwiegend bei Menschen Anwendung, die aus medizinischen Gründen einen besonderen Schutz ihrer Augen benötigen. Im nachfolgenden Fachartikel wird im ersten Teil die Wirkungsweise von Kantenfiltern beschrieben.

*Lichtanteile spezieller Wellenlängen können pathologische Veränderungen des visuellen Systems forcieren oder auch auslösen. Kanten- und Comfortfilter filtern diese Lichtanteile aus dem Spektrum des sichtbaren Lichtes heraus und können das Kontrastsehen der Betroffenen erheblich verbessern.*

### 1.) Spektrale Lichtempfindungen

Unser weißes Sonnen- bzw. Tageslicht ist ein Mischlicht aus den bekannten Spektralfarben, die wir künstlich mit einem Prisma erzeugen können. Für das menschliche Auge sichtbar ist nur ein kleiner Bereich des Lichtspektrums. Er reicht von etwa 400 bis 780 nm.

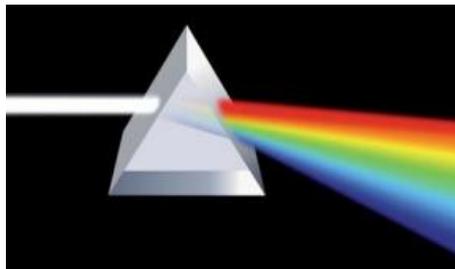


Abb. 1.1: Zerlegung des Tageslichts in die Spektralfarben

In der Natur kennt man die Spektralfarben als Regenbogen. Durch die Wassertropfen wird das weiße Sonnenlicht in seine Spektralfarben aufgespalten und damit für unsere Augen sichtbar.

Aufgrund der unterschiedlichen Wellenlängen der Spektralfarben wird das kurzwellige und damit energiereiche blaue Licht stärker gebrochen als das langwellige energieärmere rote Licht, das bei ca. 780 nm das sichtbare Spektrum begrenzt.

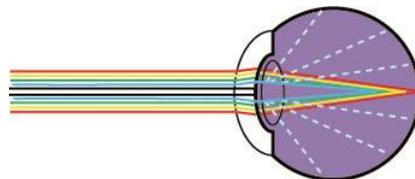


Abb. 1.2: Die Dispersion im Auge; das kurzwellige blaue Licht wird stärker gebrochen als das langwellige rote Licht.

Das kurzwellige blaue Licht wird auch stärker gestreut. Dieses Streulicht stellt für ein gesundes Auge kein Problem dar. Ein rechtsichtiger Mensch ist in der Lage, seine Umwelt ohne jegliche Störung klar zu sehen.

Voraussetzungen für klares Sehen sind:

- Klare Medien, das gesunde menschliche Auge zeigt keinerlei Trübungen.
- Die Augenlinse ist ohne Defekte und erzeugt ein deutliches Bild auf der Netzhaut.
- Eine intakte Netzhaut, die Zapfen und Stäbchen der Netzhaut sind imstande, die optischen Reize in elektrische Impulse umzuwandeln und diese über den Sehnerv ins Sehzentrum weiterzuleiten, wo die Sinneswahrnehmung entsteht.

Sind die normalen Sehabläufe an irgendeiner Stelle gestört, können diverse Sehbeeinträchtigungen auftreten. Mit zunehmendem Alter geht auch ein Verlust der Kontrastempfindlichkeit einher. Bei geringer Helligkeit machen sich diese Verluste stärker bemerkbar als bei Tageslicht. Der Verlust der Kontrastempfindlichkeit hat meist eine neuronale Ursache. Aufgrund des Zellverlustes in Netzhaut, Sehnerv und visuellem Cortex dürfte die Verarbeitung der visuellen Informationen beeinträchtigt werden. Die Struktur der rezeptiven Felder wird durch den Verlust entsprechender Nervenzellen verändert.

Der Sehschärfeverlust bzw. die Blendempfindlichkeit kann auch pathologische Ursachen im Augeninneren haben. Die altersbedingten Trübungen der Augenlinse und die damit verringerte Transparenz schränken den Lichtstrom ein. Somit fällt weniger Licht auf die Netzhaut. Fluoreszenz, die an veränderten Linsenproteinen entsteht (wie bei AMD), gelangt zur Netzhaut und überlagert sich mit dem dort entstehenden Bild. Die Folge ist ein reduziertes Kontrastsehen. Der schwache Kontrast bedingt zusätzlich eine Minderung der Sehleistung.

Überall dort, wo das klare Sehen beeinträchtigt ist, wo Blendung auftritt oder ein vermindertes Kontrastsehen vorliegt, können Kantenfilter eingesetzt werden.

2) Wie wirken, was bewirken Kantenfilter?

Der Unterschied zwischen einem Kantenfilter und einem herkömmlichen Sonnenschutzglas zeigt sich am deutlichsten beim Absorptionsverhalten:

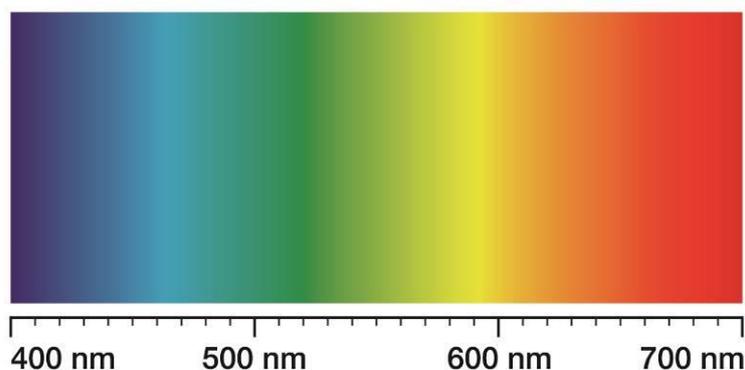


Abb. 1.3: Das Lichtspektrum, nach Wellenlängen gegliedert

Während herkömmliche Lichtschutzgläser das sichtbare Licht relativ gleichmäßig über das Spektrum verteilt reduzieren, schneidet der Kantenfilter an einer genau definierten Stelle im Spektrum einen Teil dessen ab und absorbiert sämtliches kurzwelliges Licht unterhalb dieser Sperre.

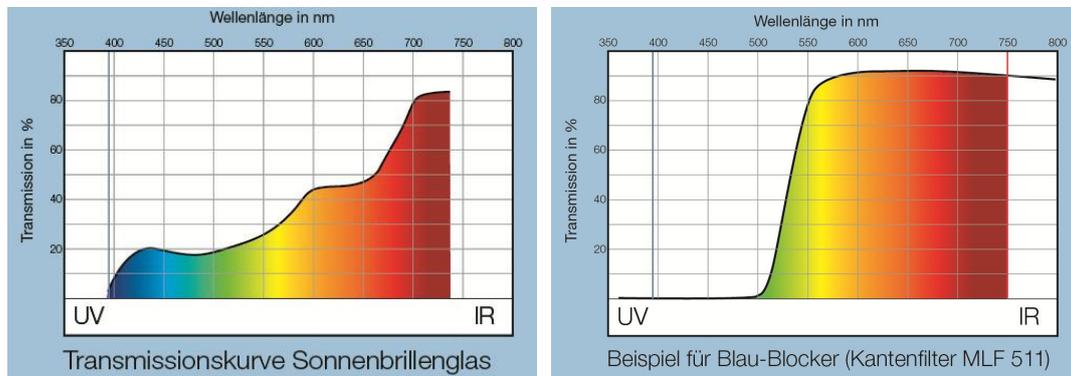


Abb. 1.4: Absorptionskurven Sonnenschutzglas / Kantenfilterglas

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

Kantenfilter nehmen die blauen Anteile des Spektrums heraus und wirken so blendungsreduzierend und sehr deutlich kontraststeigernd.

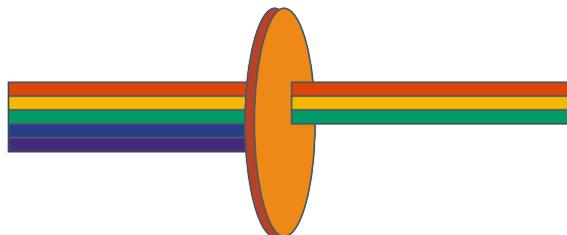


Abb. 1.5: Der blaue Anteil des Spektrums wird herausgefiltert.

Kantenfilter bieten:

- Mehr Kontraste: Konturen von Gegenständen und Personen werden besser erkannt.
- Weniger Blendung: Die Absolutblendung wird reduziert. Dadurch wird eine bessere Sehschärfe erreicht.
- Der Träger fühlt sich sicherer, und die Hell-/ Dunkel-Adaptation wird erheblich erleichtert.

UV- Licht hat bei diversen Augenerkrankungen negative Auswirkungen.

Wird das kurzwellige Licht durch Kantenfilter ausgeschaltet, so wird die Blendung reduziert, das Kontrast- und Farbsehen verbessert sowie mehr Sicherheit in vielen alltäglichen Situationen erreicht. Ähnliche Auswirkungen findet man auch bei Retinopathia Pigmentosa (RP).

Sie zählt zu den Stoffwechselerkrankungen. Bei dieser Erkrankung werden die auch bei gesundem Stoffwechselkreislauf im Auge entstehenden Ablagerungen nicht mehr abtransportiert, sondern im Auge abgelagert. Die Ablagerung auf der Netzhaut kann von außen nach innen erfolgen, was zu einem sogenannten Röhrensehen führt.

Dieser Stoffwechsellüll hat die Eigenschaft, fluoreszierend zu wirken, d. h. durch UV-Einwirkung beginnt dieser „Müll“ zu leuchten. Die Auswirkung dieses Leuchtens ist eine so starke Überstrahlung, dass der Betroffene nichts mehr erkennen kann.

Bei RP sind Kantenfilter deshalb das wichtigste Hilfsmittel. Sie vermeiden die Blendung, indem sie das UV-Licht und Teile des blauen Lichts absorbieren und die Überstrahlung der Ablagerungen verhindern. Dadurch wird das Kontrastsehen erheblich verbessert.

Sehr häufig werden Kantenfilter mit Polarisation verwendet, da diese zusätzlich stark störende Reflexe, z. B. durch glänzende Bodenflächen oder nasse Straßen, ausschalten.

Die meisten RP-Betroffenen tragen verschiedene Kantenfilter, die sie je nach Lichtsituation wechseln. Für sehr sonnige Tage ist oft auch ein phototroper Kantenfilter dabei.

Auch hier ein schönes Beispiel aus der Natur: Wir alle kennen diese romantischen Sonnenuntergänge am Meer, wo die glutrote Sonne im Meer versinkt. Nur der langwellige Rotanteil des weißen Sonnenlichts durchdringt den Wasserdunst, das kurzwellige blaue Licht wird gestreut. Wir sehen eine rote Sonne, die in der Realität aber genauso hell ist wie die strahlende Mittagssonne.

Ähnlich verhält es sich mit dem menschlichen Auge: Medientrüben verursachen Lichtstreuungen, welche kontrastschwächend wirken. Mit einem Blueblocker vor dem Auge durchdringt nur das langwellige rote Licht die getrüben Medien. Somit wird auch die chromatische Aberration im Auge reduziert.

Bekanntlich ist der Mensch für Blaulicht leicht myop, für Rotlicht hyperop. Das Blaulicht wird herausgefiltert, die relative Rotlicht-Hyperopie von 0,12 bis 0,25 dpt wird durch Akkommodation kompensiert und bringt zusätzliche Schärfe.

Dadurch entsteht der Eindruck der Aufhellung, den man beim Blick durch Blueblocker, speziell bei Kante 450, empfindet. Auch die höhere spektrale Reizempfindung für die Gegenfarbe Gelb führt zum Eindruck der Aufhellung.

Der Vorteil der starken Kontraststeigerung mit Kantenfiltern geht jedoch auf Kosten des Farbsehens, welches mit der Stärke des Filters zunehmend beeinträchtigt wird.

Wegen dieser Farbverfälschung ist der Kantenfilter von 511 nm nur noch bedingt straßenverkehrstauglich, also für Tagesfahrten erlaubt, und ab 527 nm vom Gesetzgeber her nicht mehr verkehrstauglich. Die Kantenfilter 400 und 450 nm sind hingegen voll verkehrstauglich.

### 3) Einteilung von Kantenfiltern

UV-Licht und der Blauanteil des sichtbaren Lichts haben bei diversen Augenerkrankungen negative Auswirkungen. Da blaues Licht kurzwelliges, energiereiches Licht ist, bewirkt dieses eine stärkere Streuung, die zu einer Kontrastminderung und Blendung führen kann. Diese Zusammenhänge wurden im ersten Teil „Kanten- und Comfortfilter in der LowVision-Versorgung“ besprochen. Im zweiten Teil geht es um die Einteilung der Kantenfilter, Varianten und es werden diverse Augenerkrankungen besprochen, bei denen Kantenfilter ein nützliches Hilfsmittel zur Reduzierung der Blendung und zur Kontraststeigerung sein können.

Die Kantenfilter werden unterteilt in UV-Blocker mit der Kante 400 nm und Blueblocker, die neben dem UV-Licht auch sichtbares blaues Licht absorbieren.

UV-Blocker bieten über die gesamte Breite des Spektrums eine sehr hohe Durchlässigkeit, um dann bei 400 nm mit einer scharfen Kante die 100%ige Absorption des Lichts unter 400 nm zu bewirken. Sie schalten das komplette UV-Licht aus. Beim gesunden Auge wird die UV-B Strahlung von der Hornhaut, die langwellige UV-A Strahlung von der Linse absorbiert; somit kann kein UV-Licht die Netzhaut schädigen, wohl aber den vorderen Augenabschnitt. (Eine Bindehautentzündung wird beispielsweise unter anderem durch UV-B-Strahlung verursacht.)

### 4) Die Besonderheiten von Kantenfiltern

Kantenfiltergläser sind meist aus CR 39 Material gefertigt, somit sehr leicht und wie jedes andere Kunststoffglas in der Werkstatt zu verarbeiten. Lieferbar sind die Kanten 400, 450, 511, 527, 550 und 585 nm, wobei der Kantenfilter 585 eine Sonderstellung einnimmt.

Er wurde speziell für Achromatopsie-Betroffene entwickelt, wo der hemmende Einfluss der Zapfen auf die Stäbchen entfällt. Die Betroffenen sehen auch tagsüber mit den für Nachtsehen geschaffenen Stäbchen und sind extrem überblendet, es besteht Lichtscheu (Photophobie). Für sie wurde ein Kantenfilter von 585 nm entwickelt, der den weitaus größten Anteil der Empfindlichkeitskurve für das 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 breite Nuancierung in Grautönen.

### 5) Die Besonderheiten von Comfortfiltern

Aufgrund der Erkenntnis, dass ein hoher Blauanteil im Tageslicht zu stärkerem Streulicht führt, das sich mit den übrigen Farben überlagert, wodurch dessen Kontraste verringert werden, entwickelte Multilens in Zusammenarbeit mit Schweizer eine verbesserte Farbtönung mit *blaudämpfenden* Eigenschaften, sogenannte Comfortfilter.

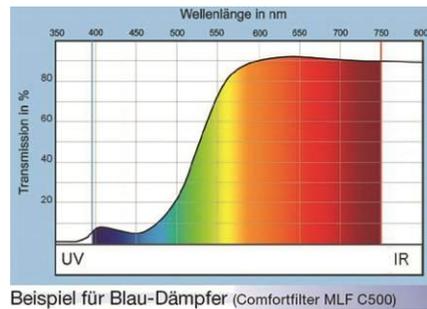


Abb. 2.3: Transmissionskurve Comfortfilter

Sie filtern den blauen Anteil des Sonnenlichtes, der die anderen Farben oft überlagert, auf ein optimales Maß (Signaltauglichkeit ist gewährleistet). Dennoch weisen Comfortfilter die typischen Eigenschaften eines Kantenfilters auf.

Gegenstände erscheinen gerade bei diffusen und trüben Lichtverhältnissen kontrastreich und dem natürlichen Seheindruck entsprechend. Die Blendung wird minimiert, ohne dass man im Schatten den Eindruck hat, im Dunkeln zu stehen.

Bei einem Comfortfilter bleiben alle Spektralfarben erhalten, es erfolgt lediglich eine „Blaureduktion“. Da die Blaurezeptoren extrem empfindlich reagieren, genügt eine kleine Menge an Blau, um dieses noch wahrzunehmen. Die Lichtmengen von Gelb und Grün bleiben voll erhalten. Das bewirkt die Kontraststeigerung bzw. den natürlichen Farbeindruck bei einem Comfortfilter.

Für alle, die ihre Freizeit besonders sportlich und aktiv gestalten, zum Beispiel viel mit dem Rad, in den Bergen oder auf Inlineskates unterwegs sind, gibt es jetzt die MLF Comfortfilter C1 und MLF-C500.

Ob Wassersport, Mountainbiken, Skifahren, Segelfliegen oder Golfen – bei allen Outdoor-Aktivitäten bieten die neuen MLF-Comfortfilter perfekte Sicht und optimalen Schutz. Die zusätzliche Kontraststeigerung der Comfortfilter in Kombination mit Polarisationsfiltern bringt bei Freizeitaktivitäten mit hohen Umfeld-Leuchtdichten und schnellen Bewegungsabläufen den entscheidenden Vorteil.

Auch bei der Bildschirmarbeit vollbringt unser Auge Höchstleistungen. Durch kurzweilige Strahlung des Monitors wird sehr viel Rhodopsin (Sehpurpur) verbraucht. Die Folge sind Leistungsdefizite durch Blenderscheinung und Überstrahlung. Durch Comfortfilter von Schweizer werden diese Wellenlängen auf ein verträgliches Maß minimiert und der Kontrast erhöht. Nutzer profitieren von einer besseren visuellen Verarbeitung und mentalen Aufnahmefähigkeit, die Leistungsfähigkeit wird spürbar erhöht.

#### 6) Varianten von Kanten- und Comfortfiltern

Durch zusätzliche Polarisation der Kanten- bzw. Comfortfilter werden Reflexe von horizontalen Flächen wie z. B. polierten Steinböden, Wasser- oder Schneeflächen und vieles mehr ausgeschaltet. Damit wird ein störungsfreieres Sehen erreicht.

Die Polarisation ist in 2 Absorptionen erhältlich:

Pol 1, grau 60%

Pol 3, grau-grün 80%

Die Farben der Kantenfilter wirken durch die zusätzliche Tönung der Polarisationsfilter nicht mehr so stigmatisierend, sie ähneln mehr normalen Lichtschutzgläsern.

Polarisierende Kantenfilter werden sehr häufig bei verschiedenen Sportarten zur Kontraststeigerung verwendet. Die Blendung durch spiegelnde Flächen wird ausgeschaltet. Deshalb bestens geeignet für Wintersport, Wassersport, Golfen, und Schießsport. Das Tragen von einem Kanten- bzw. Comfortfilter ist für jeden ein erstklassiges Seherlebnis.

Neben der Möglichkeit, Kantenfilter bis 85% abzutönen, um Lichtblendungen zu reduzieren, bietet Schweizer die Option der phototropen Kantenfilter.

Die Grundtönung liegt nur ca. 5% über den normalen Kantenfiltern. Sie passen sich im Sonnenlicht der jeweiligen Helligkeit an und sind somit vielseitig zu verwenden.

Diese Gläser reagieren sehr schnell mit einer Lichtveränderlichkeit von bis zu 85%.



Abb. 2.4: Phototrope Kantenfiltergläser passen sich den Lichtverhältnissen an

Die Vielzahl der Filterwirkungen zeigt auf, dass ein Betroffener unter verschiedensten Lichtverhältnissen nur selbst und nicht nach Diagnose den für ihn passenden Filter auswählen kann.



Abb. 2.5: Kanten- und Comfortfilter sind auch als Rezeptgläser erhältlich

## 7) Kantenfilter in der LowVision-Rehabilitation

1) Eine Entlastung der Netzhaut bewirken Kantenfiltergläser grundsätzlich bei Menschen mit Optikusatrophien, also bei einem Schwund des Sehnervs, wie im Falle eines Glaukoms. Auch bei Makula-Degeneration oder AMD (Altersbedingtersbedingter Makuladegeneration), die eine Schädigung der Netzhaut zu Folge hat, zeigt die Verwendung spezieller Filtergläser gute Ergebnisse. Zwar sind die

Schädigungen des Sehnervs beim Glaukom und der Netzhaut bei Menschen mit Makula-Degeneration irreparabel. Hier können Kantenfiltergläser durch Ausblenden des kurzwelligen Streulichts eine Kontraststeigerung und Reduktion der Blendung bewirken.

2) PUVA-Behandlung ist eine photochemische Therapie gegen Psoriasis, die Schuppenflechte. Der Patient wird für UV-Licht übersensibilisiert und dann einer Lichttherapie mit erhöhtem UV-Licht ausgesetzt. Dagegen müssen die Augen für mindestens 24 Stunden geschützt werden, mittels UV-Blocker und Fassung mit Seitenschutz.

3) Bei Pseudoaphakie mit Implantaten ohne UV-Schutz, da der natürliche UV-Schutz durch die Augenlinse nicht mehr gewährleistet ist. Das gilt auch für alle Implantate, bei der die künstliche Augenlinse ihre schützende Funktion nicht mehr oder nicht mehr genügend erfüllt: Implantate vor 1987 wurden ohne UV-Schutz gefertigt.

4) Aniridie, durch eine extrem große Pupillenöffnung gelangt UV-Licht seitlich an der Linse vorbei auf die Netzhaut.

5) Iriskolobom, eine ähnliche Situation wie Aniridie.

Bei Aniridie und Iriskolobom empfiehlt sich aufgrund der extrem hohen Lichtempfindlichkeit eine zusätzliche Absorption von 75-85% im sichtbaren Bereich.

6) Albinos mit intaktem Farbsehen wurden früher mit Blueblockern versorgt. Durch die Farbverfälschung dieser Gläser wurde ihnen allerdings das Farbsehen genommen. Heute versorgt man sie mit reinen UV-Blockern, somit bleibt ihnen das Farbsehen erhalten.

7) Bei einer Achromatopsie (Farbenblindheit) können Kantenfiltergläser zwar die Farbwahrnehmung nicht wiederherstellen, weil die erforderlichen Rezeptoren auf der Netzhaut fehlen. Sie reduzieren jedoch die Blendung, denn eine durch Zapfenanomalie hervorgerufene Achromatopsie geht in der Regel mit einer Photophobie (ausgeprägte Überempfindlichkeit für Licht) einher.

8) Die diabetische Retinopathie ist eine durch Diabetes mellitus verursachte Erkrankung der Netzhaut. Durch die zunehmende Schädigung kleiner Blutgefäße wird bei dieser Erkrankung eine Schädigung der Netzhaut verursacht, die im Verlauf zur Erblindung führen kann. Die Diabetische Retinopathie ist die häufigste Erblindungsursache bei Menschen zwischen 20 und 65 Jahren. Die Vorbeugung besteht in einer optimalen Therapie der Diabetes Mellitus. Erkrankt der Betroffene dennoch an diabetischer Retinopathie, kann ihr Verlauf durch eine Behandlung der Grunderkrankung beeinflusst werden. Mit Kantenfiltergläsern können die Rezeptoren der angegriffenen Netzhaut entlastet und Blendeffekte vermieden werden.

9) Retinitis Pigmentosa, eine teils fortschreitende Degeneration der Netzhaut, wird durch verschiedene erbliche Krankheiten (Usher-Syndrom, Refsum-Syndrom, Bardet-Biedel-Syndrom) hervorgerufen. Das Problem ist fast immer, dass wenig gesunde Rezeptoren der Netzhaut die Arbeit vieler kranker oder geschädigter Rezeptoren übernehmen müssen – und damit schlichtweg überfordert sind. Betroffene Menschen leiden an Nachblindheit, einer verminderten Anpassung der Augen auf sich ändernde Lichtbedingungen, eine hohe Blendempfindlichkeit sowie einer Störung des Kontrast- und Farbsehens. Kantenfiltergläser versprechen eine Entlastung der Netzhautrezeptoren, eine Linderung der Beschwerden und oft eine Verbesserung der Sehkraft.

10) Weitere dystrophische Netzhauterkrankungen, zu deren Rehabilitation Kantenfilter eingesetzt werden, sind Morbus Best, Morbus Stargad oder ZSD (Zapfenstäbchendystrophie). Fast immer sind

diese Krankheiten fortschreitend, und das Sehvermögen nimmt kontinuierlich ab. Die Symptome der Erkrankungen sind ähnlich: Neben dem Verlust der Sehschärfe ist das Farbsehen gestört und die Blendempfindlichkeit nimmt deutlich zu. Kantenfilter können diesen Prozessverlauf leider nicht aufhalten oder positiv beeinflussen, lindern aber Beschwerden, wie schmerzhaftes Blendung und geben erkrankten Menschen die Möglichkeit, sich im Alltag besser orientieren zu können.

Bei Farbtüchtigen sollte grundsätzlich der schwächste Kantenfilter verordnet werden, sodass die Blendung optimal gemindert wird, jedoch die Einschränkung des Farbsehens möglichst gering ausfällt.

#### 8) Schutz durch Lichtschutzbrillen

Bislang wurde nur der Schutz von vorne besprochen, also der Schutz durch ein entsprechendes Brillenglas. Licht fällt aber auch von oben oder von der Seite ins Auge. Studien zeigen, dass mit den üblichen Brillen 30 bis 60% ungefiltertes und gestreutes Licht ins Auge gelangt. Damit verlieren auch die besten Lichtschutzgläser an Wirkung, zumal sich die Pupillen hinter dunklen Gläsern weiten. Der Schutz von der Seite ist daher genauso wichtig wie das Filterglas.



Abb. 3.2: Diverse Modelle SCHWEIZER Lichtschutzbrillen

Die ansprechenden sportlichen Modelle der Lichtschutzfassungen garantieren ein uneingeschränktes Sehfeld und größtmöglichen Schutz vor Licht und Wind. Sie sind in verschiedenen Filterausführungen erhältlich oder können vom Augenoptiker in allen erforderlichen Glasstärken und Filterfarben individuell komplettiert werden.

Sie bieten nicht nur Sehbehinderten kontrastreiches Sehen, sondern sind auch für Sport und Freizeit, zum Skifahren, Golfen, Biken, Surfen, Segeln, Tennis und für vieles mehr ideal.

- Größe und Form für ein uneingeschränktes Sehfeld bei größtmöglicher Schutzwirkung vor Licht und Wind
- Geringes Gewicht durch Kunststoffgläser
- Kontraststeigernde Kanten-/Comfortfilter für Freizeit, Sport und bei unterschiedlichen Augenkrankheiten

Durch eine modische Schirmmütze kann man den störenden Lichteinfall von oben ausschalten.

### Übersetzbrillen

Guten Schutz vor Blendung und UV-Licht bieten ML Filter Covers. Die Übersetzbrillen sind eine günstige Alternative zur individuell angefertigten Brille. Diese Kanten-/Comfortfilterbrillen werden über der normalen Korrektionsbrille getragen und sind vorwiegend für den Einsatz im Freien geeignet. Unterschiedliche Fassungsgrößen und die ästhetische Form gewährleisten ein uneingeschränktes Sehfeld bei größtmöglicher Schutzwirkung vor Licht und Wind. Ein zusätzliches seitliches Fenster (ebenfalls mit Filterwirkung) verbessert die Orientierung.



Abb. 3.3: Übersetzbrille Filter Cover

- Diese Kanten-/Comfortfilterbrillen werden über der normalen Korrektionsbrille getragen
- Vorwiegend für den Einsatz im Freien geeignet
- Größtmögliche Schutzwirkung vor Licht und Wind
- Seitenschutz zur Minimierung der Blendung
- Seitliche Fenster mit passendem Filter für ein uneingeschränktes Sehfeld
- Geringes Gewicht: Fassung aus Polyamid mit Kunststoffgläsern
- Bester Lichtschutz und Kontraststeigerung