



Faktenblatt Sonnenbrillen für den Gebrauch im Alltag

Datum:

23. Oktober 2024

Wer sich im Freien aufhält, sollte seine Augen vor Blendung und vor der ultravioletten (UV) Strahlung der Sonne schützen. Zu viel UV-Strahlung kann nachhaltige Schäden an Hornhaut, Bindehaut, Netzhaut und Augenlinse verursachen. Kinderaugen sind gegenüber Sonnenlicht besonders empfindlich, weil sie stärker lichtdurchlässig sind und die UV-Strahlung tiefer in das Auge eindringt und bis auf die Netzhaut fällt. Sorgen Sie vor und schützen Sie Ihre Augen mit Sonnenbrillen.

Um sich einen Überblick über die optische Qualität von Sonnenbrillen auf dem Schweizer Markt zu verschaffen beauftragte das BAG den Europäischen Zertifizierungsdienst ECS GmbH für Augensicherheit, Sonnenbrillen auf ihre optischen Eigenschaften gemäss der Internationalen und Europäischen Norm für Alltagssonnenbrillen zu testen.

Die Messresultate zeigten, dass alle 57 Sonnenbrillen mit der CE-Kennzeichnung die Anforderungen an einen 100% UV-Schutz erfüllen. Bei den optischen Anforderungen zeigten sich keine qualitativen Unterschiede zwischen teuren und günstigen Sonnenbrillen.

Die folgenden Empfehlungen sollen Ihnen bei der Wahl und der Benutzung von Sonnenbrillen helfen:

- Achten Sie auf die Etikette und kontrollieren Sie, ob die Sonnenbrille eine CE-Kennzeichnung trägt.
- Eine Sonnenbrille sollte die Tönungsstufen der Kategorie 2 oder 3, für die Anwendung in Extremsituationen die Kategorie 4, aufweisen, welche auch einen seitlichen Schutz bietet (siehe Tabelle 1).
- Die Sonnenbrille sollte gut passen und die Gläser sollten oben bis zu den Augenbrauen reichen und in der Breite das ganze Gesicht abdecken.
- Verwenden Sie UV-Kontaktlinsen in Kombination mit einer Sonnenbrille.
- Fragen Sie bei korrigierten Sonnenbrillengläser Ihren Optiker, ob die 100% UV-Schutzwirkung garantiert ist.
- Tragen Sie Ihre Sonnenbrille auch bei bewölktem Himmel und bei stark reflektierenden Oberflächen wie Schnee, Sand, Wasser, Glas oder Metall sowie auch unter dem Sonnenschirm.
- Wenn Sie im Strassenverkehr teilnehmen, stellen Sie sicher, dass alle Farben, insbesondere Verkehrsampeln, durch die Gläser gut erkennbar sind. Gläser der Kategorie 4 (siehe Tabelle 1) sind im Strassenverkehr nicht zugelassen.
- Schauen Sie auch mit der Sonnenbrille niemals direkt in die Sonne.
- Sonnenbrillen sind nicht geeignet zum Schutz vor künstlichen Lichtquellen mit hoher Strahlungsenergie. Das heisst, Sonnenbrillen sind keine Schutzbrillen welche zum Beispiel beim Schweißen, im Solarium oder für kosmetische Behandlungen verwendet werden dürfen.



- Entsorgen Sie alte und zerkratzte Sonnenbrillen.
- Kombinieren Sie Sonnenschutzmassnahmen und nutzen Sie nebst der Sonnenbrille auch den Schatten, Hüte mit breiter Krempe, Kleidung und ergänzend Sonnenschutzmittel.
- Schützen Sie Kinderaugen welche besonderes UV-empfindlich sind. Eine Kopfbedeckung alleine bietet keinen ausreichenden Schutz.

Gesundheitliche Wirkung von UV-Strahlung

Das menschliche Auge ist ausserordentlich lichtempfindlich auf sichtbare Strahlung. Wenn das Auge auf die Dunkelheit angepasst ist, kann die Netzhaut einige wenige Photonen blaugrünes Licht erkennen. Das Auge ist noch anfälliger auf UV-Strahlung und Lichtschäden als die Haut. Durch UV-Exposition können die Hornhaut, die Augenlinse und die Netzhaut beeinträchtigt werden [8].

Wirkung von UV-Strahlung auf das Auge

Die Wirkung von UV-Strahlung auf das Auge hängt unter anderem von der Eindringtiefe der Strahlung, der Bestrahlungsintensität, der Expositionsdauer und dem zeitlichen Verlauf der Einwirkung ab. UV-Strahlung ruft im Auge dort Wirkungen hervor, wo sie absorbiert wird (Abbildung 1). Wenn UV-Strahlen mit hoher Intensität oder über längere Zeit in die Augen eintreffen, kann es zu schmerzhaften Entzündungen der Netz- und Hornhaut kommen und ein Katarakt, eine Retinopathie oder eine altersbedingte Makuladegeneration kann sich ausbilden.

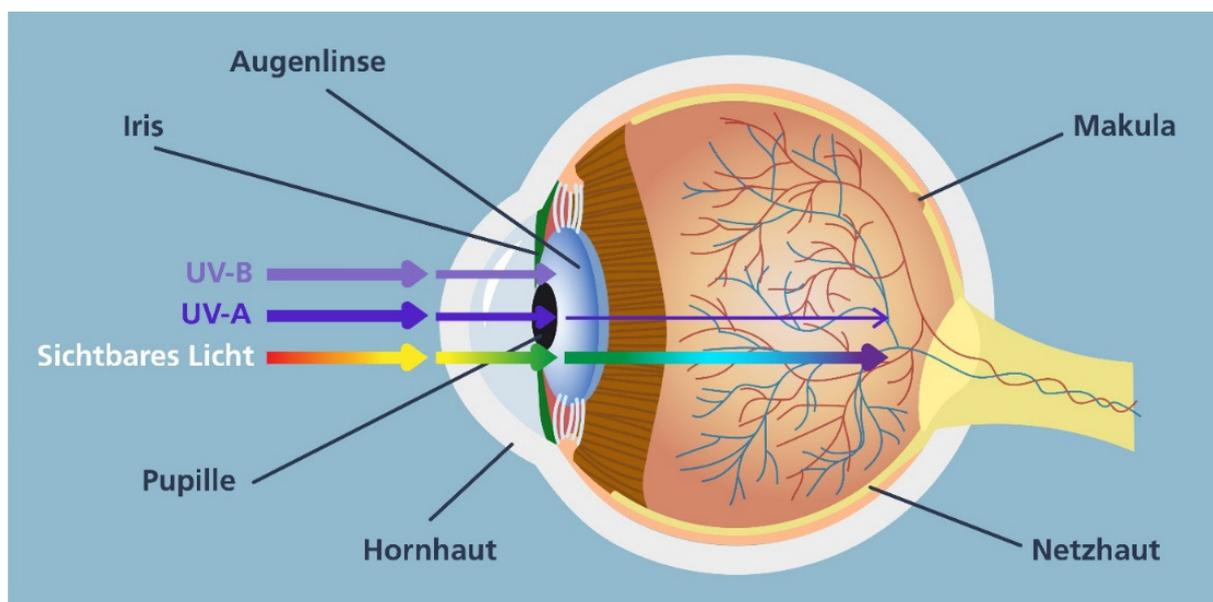


Abbildung 1 Schematische Darstellung der Anatomie des Auges, die die Eindringtiefe von sichtbarer, UV-A und UV-B Strahlung zeigt (BAG).

Durchlässigkeit des Auges ist altersabhängig

Kinderaugen sind sehr empfindlich, weil sie noch weniger Pigmente und eine klarere Augenlinse als Erwachsene haben. Bei ihnen schädigen UV-Strahlen die Binde-, Horn- und



Netzhaut besonders schnell. Im Auge von Erwachsenen wird die UV-Strahlung im Wellenlängenbereich von 280 nm bis 365 nm vollständig von der Linse absorbiert. Ein bis zwei Prozent der UV-A-Strahlung im Wellenlängenbereich von 365 nm bis 400 nm dringen bis zur Netzhaut vor. Im kindlichen und jugendlichen Auge existiert noch ein zusätzliches schmales Transmissionsfenster um 320 nm. Dies führt dazu, dass ab Geburt auch ein Teil dieses Wellenlängenbereichs bis zur Netzhaut vordringt. Dieses Fenster schliesst sich bis zum 30. Lebensjahr.

Augenfarbe

Helle Augen sind empfindlicher als dunkle, da die Iris weniger Pigmente aufweist und somit UV-Strahlen besser in die Augen eindringen können. Der hohe Melanin Gehalt schützt Braunäugige etwas besser, aber auch diese Menschen müssen auf ausreichend Sonnenschutz achten.

Anforderungen an eine Sonnenbrille

UV-Schutz und Blendschutz

Eine Sonnenbrille muss vor Blendung und vor UV-Strahlung schützen. Die Blendung wird mit einem lichtdämpfenden Filter, dessen Stärke durch die Tönung bestimmt ist, reduziert. Je dunkler die Gläser sind, desto stärker reduzieren sie sichtbares Licht und Blendung. Die Gläser werden gemäss der internationalen Norm ISO 12312-1:2022 in fünf Kategorien je nach ihrem Blendschutz eingeordnet (Tabelle 1). Der UV-Schutz hängt von den UV-Strahlung absorbierenden Eigenschaften des Materials ab, aus dem die Gläser hergestellt sind, und nicht von der Farbe oder Tönung der Gläser. Sonnenbrillen mit der CE-Kennzeichnung und der Bezeichnung «100% UV» oder «UV 400» filtern die UV-Strahlung und schützen so die Hornhaut und die Netzhaut vor UV-A (315 nm bis 380 oder 400 nm) und UV-B (280 nm bis 315 nm) Strahlen. Die Norm definiert, dass Sonnenbrillengläser einen 100% UV-Schutz bieten, wenn die Durchlässigkeit bei Wellenlängen von 380 nm und kleiner weniger als 0.05% beträgt.

Etikett

An der Sonnenbrille muss ein deutliches und lesbares Etikett angebracht sein, auf dem die Identität des Herstellers oder Lieferanten, die Filterkategorie (Tabelle 1), die Beschreibung und die Fahrtauglichkeit angegeben sind. Sonnenbrillen, die nicht für das Autofahren geeignet sind, müssen ein entsprechendes Etikett tragen mit durchgestrichenem Autofahrersymbol. Das Etikett sollte auch auf die Internationale Norm ISO 12312-1:2022 verweisen.

Tabelle 1 Blendschutz und UV-Schutz: Beschreibung Filterkategorien und dazugehöriges Symbol gemäss der Norm ISO 12312-1:2022

	Kategorie 0: Sehr wenig Blendschutz. Lichtdurchlässigkeit von über 80 Prozent. Limitierter UV-Schutz. Ungeeignet als Sonnenbrille.
	Kategorie 1: Wenig Blendschutz. Leicht getönte Gläser, die über eine Lichtdurchlässigkeit von 43 bis 80 Prozent verfügen. Moderater UV-Schutz. Ungeeignet als Sonnenbrille.



	Kategorie 2: Guter Blendschutz. Mittelstark getönte Gläser, die über eine Lichtdurchlässigkeit von 18 bis 43 Prozent verfügen. Guter UV-Schutz. Geeignet als Sonnenbrille im täglichen Gebrauch.
	Kategorie 3: Hoher Blendschutz. Dunkel getönte Gläser, die über eine Lichtdurchlässigkeit von 8 bis 18 Prozent verfügen. Guter UV-Schutz. Geeignet als Sonnenbrille im täglichen Gebrauch sowie im Urlaub oder an Orten mit viel Sonne, z.B. in den Bergen oder am Strand.
  	Kategorie 4: Sehr hoher Blendschutz. Sehr dunkel getönte Gläser, die über eine Lichtdurchlässigkeit von 3 bis 8 Prozent verfügen. Sehr hoher Blendschutz vor extremer Sonneneinstrahlung. Mit ausgeprägtem seitlichem Schutz. Guter UV-Schutz. Geeignet als Spezialbrillen für extreme Strahlungsverhältnisse am Meer, in der Wüste, im Hochgebirge, im Schnee. Nicht verkehrstauglich: Diese Gläser sind zu dunkel um Verkehrsampeln gut zu Erkennen und daher im Strassenverkehr nicht zugelassen.

Seitenschutz

Bei Sonnenbrillen ohne Seitenschutz kann das Auge der von der Umgebung reflektierten UV-Strahlung ausgesetzt sein. Ein Schutz vor der von der Umgebung reflektierten Sonnenstrahlung ist bei Filtern der Kategorie 4 erforderlich und wird bei jeder Sonnenbrille der anderen Kategorien empfohlen, um das Wachstum von bindehautähnlichem Gewebe auf der Hornhaut (Pterygium) und Trübung der Augenlinse (grauer Star, Katarakt) zu verhindern. Breite Bügel oder ein Seitenschutz halten Streulicht von der Seite ab, sind aber im Verkehr wegen der Einschränkung des Sehbereichs nicht geeignet.

Lichtverhältnisse, Polarisierung, Brillenglas-Färbung, Blaulicht, Wetter

Sonnenbrillen werden nicht für das Autofahren bei Nacht, in der Dämmerung oder bei schlechten Lichtverhältnissen empfohlen. Sonnenbrillen, welche im Strassenverkehr nicht zugelassen sind, werden entsprechend mit einem durchgestrichenen Auto gekennzeichnet (siehe Tabelle 1). Polarisierende Gläser sind mit einer speziellen Beschichtung versehen welches von Oberflächen reflektiertes Licht filtert und absorbiert. So wird die Blendung zusätzlich reduziert und die Ermüdung der Augen gelindert. Die Brillenglas-Färbungen braun oder grau sind für gutes Sehen ideal. Blau- und Rottönung beeinträchtigen die Kontrastwiedergabe und das scharfe Sehen. Eine Sonnenbrille kann die Augen nicht nur vor UV-Strahlung und Blendung schützen, sondern auch den die Netzhaut erreichenden Blaulichtanteil vermindern. Mit Ausnahme von Schneeflächen ist aber auch bei extremen Beleuchtungsstärken keine Gefährdung durch akute Exposition gegenüber dem blauen Anteil des Spektrums zu erwarten.

Nachlassender UV-Schutz

Die UV-Beständigkeit einer Sonnenbrille lässt mit der Zeit nach. Die UV-Schutzwirkung wird während zwei Jahren garantiert. Verkratzte Gläser reduzieren diese Schutzwirkung. Der



derzeitige Standard-Belastungstest für Alterung von Sonnenbrillen soll eine sichere Verwendung für zwei Jahre, mit maximal zwei Stunden Tragezeit pro Tag, gewährleisten.

Kombination mit anderen UV-Schutzmassnahmen

Expositionsbedingungen, Kopfhaltung, Trageposition und Geometrie beeinflussen die Schutzwirkung von Sonnenbrillen stark. Sonnenbrillen blockieren die UV-Strahlung nicht vollständig und sollten mit zusätzlichen Schutzmassnahmen kombiniert werden [1].

Strahlenexposition und Sonnenbrillen

Selbst wenn eine Sonnenbrille getragen wird, können hohe UV-Strahlungsdosen die Augen erreichen. Je nach Einfallswinkel umgeht direkte Strahlung die Sonnenbrille, reflektierte Strahlung von Bodenoberflächen sowie auch diffuse Strahlung aufgrund von Streuung an Wolken und Partikeln erreichen die Augen [1]. Eine unwirksame Verwendung von Sonnenbrillen kann die aufgenommene Strahlendosis gar erhöhen, wenn die Pupillen erweitert werden oder durch eine längere Exposition im Freien mit ungeeignetem Augenschutz [1]. Des Weiteren können seitlich einfallende Strahlen von der Schläfenseite her in das Auge eindringen [8]. UV-induzierte Erkrankungen treten weitaus häufiger an den seitlichen Nasenbereichen auf als in anderen Bereichen des Gesichts, die direkter Sonnenstrahlung ausgesetzt sind [4]. Der Grund dafür ist, dass die gewölbte Form des Augapfels eine Art Reflexion hervorruft und einen Fokussiereffekt an den Seitenflächen der Nasen erzeugt. Die Menge an UV-Strahlen, die aus verschiedenen Winkeln auf das Auge treffen, kann mit Panorama-Sonnenbrillen [2] und anderen Sonnenschutzmassnahmen reduziert werden.

UV-Kontaktlinsen in Kombination mit Sonnenbrille

Auch Kontaktlinsen sollten einen UV-Filter haben. UV-Kontaktlinsen bieten jedoch keinen ausreichenden Schutz vor UV-Strahlen, da sie nur einen Teil des Auges abdecken.

Sonne und Sonnenfinsternis

Bei direktem Blick in die Sonne, auch wenn Sie eine Sonnenbrille tragen, können innerhalb weniger Sekunden bleibende Schäden entstehen. Um eine Sonnenfinsternis zu beobachten, sollten Sie immer eine speziell dazu entwickelte Brille aufsetzen. Beim Blick durch ein Teleskop, Kamera oder Fernglas muss dementsprechend eine Schutzfolie oder Schutzfilter verwendet werden welche im Fachhandel angeboten werden.

Durchführung Sonnenbrillentest

Im Auftrag des BAG wurden 10 Babysonnenbrillen, 17 Kindersonnenbrillen sowie 30 Erwachsenensonnenbrillen auf ihre optischen Eigenschaften gemäss der Internationalen und Europäischen Norm «für Augen- und Gesichtsschutz – Sonnenbrillen und ähnlicher Augenschutz – Teil 1: Sonnenbrillen für den allgemeinen Gebrauch» (EN ISO 12312-1: 2022 + A1:2015) bei einem zertifizierten Prüflabor, ECS GmbH, Europäischer Zertifizierungsdienst Augensicherheit, überprüft.

Sonnenbrillen sind persönliche Schutzausrüstungen PSA, die die geltenden grundlegenden Gesundheitsschutz- und Sicherheitsanforderungen der schweizerischen PSA-Verordnung ([PSAV](#), SR 930.115), die die europäische PSA-Verordnung (EU) 2016/425 ([EU-PSA](#)-



[Verordnung](#)) gleichwertig ins Schweizer Recht umsetzt, erfüllen müssen. Für die Bestimmung der Eigenschaften der Sonnenbrillen wurde die Internationale und Europäische Norm «Persönliche Schutzausrüstung – Prüfverfahren für Sonnenbrillen und ähnlichen Augenschutz» (EN ISO 12311:2013) angewandt. Für die Durchführung der Tests wurden zwei Grössen von Referenz-Prüfköpfen verwendet. Der eine Prüfkopf entspricht annähernd einem erwachsenen männlichen Europäer, der andere einem 12-jährigen Kind.

Die Prüfmuster wurden nach den folgenden drei Kriterien ausgewählt

- Anhand des Verkaufsangebotes wurden die am meisten verkauften Marken ausgewählt.
- Es wurden jeweils die teuersten und günstigsten Modelle getestet.
- Die Baby- und Kindersonnenbrillen wurden online, die Erwachsenensonnenbrillen in Einkaufszentren und Fachgeschäften eingekauft.

Nicht getestet wurden Skibrillen und Sonnenbrillen für spezifische Sportanwendungen, welche weitere Anforderungen erfüllen müssten (ISO18527). Auch nicht getestet wurden Brillen, welche vor künstlichen Lichtquellen schützen, für die Sonnenobservation benutzt werden oder im beruflichen Bereich Verwendung finden.

Es wurden nur optische Tests durchgeführt, mechanische Prüfungen auf Robustheit, Entflammbarkeit und Abriebfestigkeit wurden nicht durchgeführt.

Testergebnisse

Die Testergebnisse finden Sie in der untenstehenden Tabelle 2. Die Anforderungen werden einzeln erläutert.

UV-Schutz

Alle Sonnenbrillen erfüllten die Anforderungen an einen 100% UV-Schutz. Das heisst, die Durchlässigkeit bei Wellenlängen von 380 nm und darunter, war weniger als 0.05%.

Tabelle 2 Übersicht der Anforderungen an Baby-, Kinder- und Erwachsenensonnenbrillen und Testergebnisse

Anforderung	Babybrillen (n10)	Kinderbrillen (n17)	Erwachsenenbrillen (n30)
Herstellerinformation und Kennzeichnung	6 erfüllt	13 erfüllt	13 erfüllt
Konstruktion	10 erfüllt	17 erfüllt	30 erfüllt
Filtermaterial und Oberflächenqualität	10 erfüllt	16 erfüllt	30 erfüllt
Transmissionsgrad und Filterkategorien	10 erfüllt	17 erfüllt	28 erfüllt
Homogenität Lichttransmissionsgrad	10 erfüllt	17 erfüllt	29 erfüllt
Teilnahme im Strassenverkehr	10 erfüllt	2x Farberkennung nicht erfüllt	30 erfüllt
Weitwinkelstreuung	10 erfüllt	17 erfüllt	30 erfüllt



Polarisationsfilter	10 erfüllt	17 erfüllt	30 erfüllt
Brechkraft	10 erfüllt	17 erfüllt	30 erfüllt
Beständigkeit gegen Sonnenstrahlung	10 erfüllt	17 erfüllt	26 erfüllt
Überdeckungsbereich	10 erfüllt	17 erfüllt	30 erfüllt
Seitlicher Schutz bei Filterkategorie 4	6 erfüllt	17 erfüllt	-

Herstellerinformationen

In allen Informationsbroschüren fehlte der Warnhinweis, dass die Brille beim Fahren in der Dämmerung oder in der Nacht nicht geeignet ist. In einem Fall wurden nicht die Informationen für Sonnenbrillen, sondern für Medizinische Korrektionsichtscheiben beigefügt. Häufig waren die Benutzerinformationen unvollständig.

Konstruktion

Die Bereiche der Sonnenbrille, einschließlich des Rahmens und - bei randlosen oder halbrandlosen Modellen - der Ränder der Filter, die beim bestimmungsgemäßen Gebrauch mit dem Träger in Berührung kommen können, müssen glatt sein und dürfen keine scharfen Vorsprünge aufweisen. Alle Sonnenbrillen erfüllten diese Anforderungen.

Filtermaterial und Oberflächenqualität

Sonnenbrillenfilter dürfen in einem Bereich von 30 mm Durchmesser, zentriert auf den Bezugspunkt, keine Material- oder Bearbeitungsfehler aufweisen, die die Sicht beeinträchtigen könnten, z. B. Blasen, Kratzer, Einschlüsse, matte Stellen, Lochfraß, Formspuren, Kerben, verstärkte Bereiche, Flecken, Perlen, Wasserflecken, Pockennarben, Gaseinschlüsse, Absplitterungen, Risse, Polierfehler oder Wellungen. In 1 Kindersonnenbrille war die Oberflächenqualität grenzwertig.

Transmissionsgrad und Filterkategorien

1 Erwachsenensonnenbrille war mit Filterkategorie 2 gekennzeichnet, erfüllte die Anforderungen aber weder in der Filterkategorie 2 noch 3. 1 weitere Erwachsenensonnenbrille war mit Filterkategorie 3 gekennzeichnet, war anhand der Messungen aber eine Filterkategorie 2. Sie bestand die Anforderungen grenzwertig, da die Norm einen Überlappungsbereich von 2% im Transmissionsgrad erlaubt.

Homogenität Lichtdurchlässigkeit

1 Erwachsenensonnenbrille erfüllte die Anforderungen an die Gleichmässigkeit der Lichtdurchlässigkeit nicht.

Anforderungen für die Teilnahme im Strassenverkehr

2 Kindersonnenbrillen erfüllten die Anforderungen an die Farberkennung im roten Bereich nicht. Die Signalfarben am Tag im Strassenverkehr waren nicht erkennbar. Dass die Sonnenbrille im Strassenverkehr nicht anwendbar ist, wurde bei einer dieser zwei Sonnenbrillen deklariert, aber dieser Hinweis war sehr versteckt in den Herstellerinformationen zu finden.

Prüfung der sphärischen, astigmatischen und prismatischen Brechkraft

Es gab keine Grenzwertüberschreitungen, welche Augenprobleme verursachen könnten wie z.Bsp. Kopfschmerzen, Augenbrennen, unangenehmes Druckgefühl im Bereich der Stirn



oder hinter den Augen. Alle Sonnenbrillen erfüllten somit die Anforderungen um ein gutes und angenehmes Sehvermögen sicherzustellen.

UV-Beständigkeit

Die UV-Schutzwirkung einer Sonnenbrille muss auch nach 2 Jahren, mit maximal 2 Stunden Tragezeit pro Tag, noch gewährleistet sein. Um diese Schutzwirkung nach Alterung der Sonnenbrille zu simulieren, wird das Glas während 50 Stunden bestrahlt. 4 Erwachsenen Sonnenbrillen erfüllten die Anforderungen an die UV-Beständigkeit nicht.

Überdeckungsbereich

Alle Sonnenbrillen erfüllten die Anforderungen an die Mindestgrösse der Gläser mit Rahmen.

Seitlicher Schutz bei Filterkategorie 4

Bei 1 Babysonnenbrille fehlte der seitliche Schutz. Bei 3 weiteren Babysonnenbrillen müsste die Brille professionell auf den Kopf angepasst werden um sicherzustellen, dass der seitliche Schutz gewährleistet ist. Es wurden keine Erwachsenenbrillen der Filterkategorie 4 getestet.

Normen

Sonnenbrillen müssen den Anforderungen der Norm ISO 12312-1:2022 «für Augen- und Gesichtsschutz – Sonnenbrillen und ähnlicher Augenschutz – Teil 1: Sonnenbrillen für den allgemeinen Gebrauch» entsprechen. Diese Norm wurde durch das technische Komitee 94 «persönliche Sicherheit – persönliche Schutzausrüstung» in Zusammenarbeit mit dem technischen Komitee 85 «Augen Schutzausrüstung» vorbereitet. Auf Mandat hin erarbeitete das Europäische Komitee für Standardisierung (European Committee for Standardization CEN) diese europäische Norm und gab diese am 3. Juni 2022 frei. Alle CEN Mitgliedstaaten verpflichten sich, diese Vorgaben einzuhalten. Seit Januar 2023 gilt diese Norm in der Schweiz auch als nationale Norm SN EN ISO 12312-1:2022. Die Norm ist anwendbar für Sonnenbrillen welche im Alltag und im Strassenverkehr benutzt werden und enthält unter anderem Informationen über Terminologie, die Durchlässigkeit und Verwendung von Sonnenbrillenfilter, Messverfahren und Testmethoden.

Die Anwendung dieser Normen ist für die Hersteller freiwillig. Der Hersteller ist jedoch dafür verantwortlich, dass sein Produkt den Konformitätskriterien entspricht.

Weitere Informationen

Akute und chronische Augenerkrankungen. WHO - [Ultraviolet radiation \(who.int\)](https://www.who.int) – Effects on the eyes

Allgemeine Informationen Sonnenschutz und Tipps zur Sonnenbrillenwahl: Optik Schweiz – Verband für Optometrie und Optik: [Sonnenschutz – OPTIKSCHWEIZ der Fachverband für Augenoptik und Optometrie](#)



Arbeitsschutz, Augenschutz im Beruf: Schweizerische Unfallversicherungsanstalt Suva:
[Augenschutz – Schutzbrillen | Kriterien bei der Auswahl \(suva.ch\)](#)

Aufbau und Funktion des Auges: (Kuratorium Gutes Sehen (KGS).)
[▷ Das Auge: Aufbau & Funktion • Kuratorium Gutes Sehen e.V.](#)

Sonnenschutz allgemein: Bundesamt für Gesundheit BAG: [Sonnenschutz \(admin.ch\)](#)

Sonnenschutztipps allgemein: Krebsliga Schweiz: [Sonnenschutz-Tipps | Krebsliga Schweiz](#)

Sonnenbrillen: Deutsches Bundesamt für Strahlenschutz BfS:
[BfS - UV-Schutz für die Augen BfS - Sie haben Fragen – Wir haben Antworten - Wie filtern Sonnenbrillen UV-Strahlung?](#)

Sonnenbrillen persönliche Schutzausrüstung (PSA): Gesundheitsschutz- und Sicherheitsanforderungen der schweizerischen PSA-Verordnung: [PSAV](#), SR 930.115, und der europäischen PSA-Verordnung (EU) 2016/425: [EU-PSA-Verordnung](#)

Sonnenfinsternis und Empfehlungen zur indirekten Sonnenbeobachtung: Australische Agentur für Strahlenschutz und nukleare Sicherheit (Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency Arpana): [Solar eclipse and health | ARPANSA](#)

Literatur

[1] 2019 Backes C., Religi A, Moccozet L., Behar-Cohen F., Vuilleumier L., Bulliard J.L., Vernez D. Sun exposure to the eyes: predicted UV protection effectiveness of various sunglasses. Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology, 29(6), 753-764.

[2] 2007 Birt B, Cowling I, Coyne S, Michael G. The effect of the eye's surface topography on the total irradiance of ultraviolet radiation on the inner canthus. J Photochem Photobiol B. 2007;87(1)27–36.

[3] 2012 Fachverband für Strahlenschutz, Leitfaden «Sonnenstrahlung», FS-2012-156-AKNIR

[4] 2019 Lucas et al. Human health in relation to exposure to solar UVR under changing stratospheric ozone and climate. Photochem. Photobiol.Sci 2019, 18, 641-680. DOI: 10.1039/c8pp90060d

[5] 2016 Masili M. und Ventura L., Equivalence between solar irradiance and solar simulators in aging tests of sunglasses, BioMed. Eng. Online, 2016, 15, 86.

[6] Internationale und Europäische Norm «Augen- und Gesichtsschutz – Sonnenbrillen und ähnlicher Augenschutz – Teil 1: Sonnenbrillen für den allgemeinen Gebrauch» (EN ISO 12312-1:2022)



[7] Internationale und Europäische Norm «Persönliche Schutzausrüstung – Prüfverfahren für Sonnenbrillen und ähnlichen Augenschutz» (EN ISO 12311:2013)

[8] 2002 Sliney DH. How light reaches the eye and its components. Int J Toxicol. 2002;21(6):501–9.