

Einfluss von Fassungsparametern auf den UV-Schutz von Brillengläsern

Zusammenfassung

Es wurde herausgefunden, dass die UV-Belastung bei grösser werdenden Hornhautscheitelabstand oder Vorneigung der Brille zunimmt. Eine Veränderung des Fassungs-scheibenwinkels hat bei den gegebenen Bedingungen keinen grossen Einfluss auf den UV-Schutz am Auge.

Abstract

In dieser Arbeit wurde untersucht, wie sich der UV-Schutz am Auge unter verschiedenen Fassungs- und Trageparametern verändert. Es wurde der Hornhautscheitelabstand, die Vorneigung, sowie der Fassungs-scheibenwinkel untersucht. Zudem wurde mit verschiedenen Glasbeschichtungen gemessen. Weiter wurde untersucht, wie sich die UV-Belastung am Auge im Tagesverlauf verändert. Zudem wurden Informationen über den E-SPF der Firma Essilor, sowie allgemein relevante Fakten zu UV-Licht und den damit verbundenen Krankheiten am Auge zusammengetragen.

Gemessen wurde unter freiem Himmel mit natürlichem Sonnenlicht. Es wurden fünf Messköpfe mit UV-Sensoren und Brillen ausgestattet. Die Messköpfe selbst wurden auf einer sich drehenden Plattform montiert. Ein Messdurchgang bestand aus vier Umdrehungen der Messköpfe mit insgesamt 392 Messungen pro Sensor.

Es wurde herausgefunden, dass die UV-Belastung bei grösser werdendem Hornhautscheitelabstand oder Vorneigung der Brille zunimmt. Eine Veränderung des Fassungs-scheibenwinkels hat bei den gegebenen Bedingungen keinen grossen Einfluss auf den UV-Schutz am Auge.

Projektarbeit im Studiengang
Optometrie

Studierende

Stefan Büttiker
Yannick Berthoud

Betreuer

Remo Poffa

Auftraggeber

Fachhochschule Nordwestschweiz
(FHNW) Institut Optometrie
Ringgenbachstrasse 16
4600 Olten
Vertreter: Roland Joos

FS 2018, P6, Projektnummer: 6608-O
© FHNW, Hochschule für Technik Institut für
Optometrie
Riggenbachstrasse 16, CH 4600 Olten

Ziel der Arbeit

In dieser Arbeit soll untersucht werden, ob sich der UV-Schutz von Brillengläsern mit verschiedenen Fassungsparametern verändert. Genauer wird untersucht, wie sich die einzelnen Einflussgrößen wie Transmission, Reflexion und direkt/diffus einfallendes UV-Licht unter verschiedenen Hornhautscheitelabständen, Fassungsscheibenwinkeln und Vorneigungen verändern. Weiter wird untersucht, wie sich unterschiedliche Oberflächenvergütungen von Gläsern auf den UV Schutz des Auges auswirken. Um diese Ziele zu erreichen wird mit einem, aus einer vorangegangenen Semesterarbeit, erarbeitetem Konzept gemessen.

Material

Arduino Board Mega 2560
Seed Studio Grove – UV Sensor 101020043
Styroporköpfe
Brillengläser
Lochbrillen

Methoden

Die Sensoren wurden im Bereich der Augen montiert. Die Messköpfe wurden auf Rundhölzer auf dem Drehteller montiert. Es wurden zwei Messreihen durchgeführt. In der Ersten Messreihe wurden untersucht wieviel Licht durch Reflexion, Transmission und direkteinfallend aufs Auge fällt. Bei der zweiten Messreihe wurden die verschiedenen Beschichtungen miteinander verglichen.

Ergebnisse

Glasbeschichtung

- Eine auf UV-Licht optimierte Antireflexionsschicht hat einen deutlich kleineren Einfluss auf den UV-Schutz des Auges, als die Trageparameter der Brille.

UV-Belastung im Tagesverlauf

- Die höchsten UV-Werte werden am Mittag gemessen, während die Sonne im Zenit steht. Die höchste UV-Belastung am Auge mit einer Brille wird ca. 1-2 Stunden vor und nach dem Sonnenhöchststand gemessen.

UV-Belastung bei Änderungen der Fassungsparameter

- Mit zunehmendem Hornhautscheitelabstand nimmt die UV-Belastung am Auge, durch das direkteinfallende Licht zu. Ab einem bestimmten HSA (bei den gegebenen Parametern ab HSA 18mm) hat der Hornhautscheitelabstand nur noch einen marginalen Einfluss. Die Reflexion an der Glasrückfläche und die Transmission nehmen mit steigendem HSA ab.
- Bei einer Vergrößerung der Vorneigung nimmt die UV-Belastung am Auge zu. Einen deutlichen Anstieg des UV-Wertes gibt es ab einer Vorneigung von 16° , da ab dieser Vorneigung die Reflexion der Glasrückfläche Einfluss auf den Messwert nimmt.
- Eine Veränderung des Fassungsscheibenwinkels wirkt sich, bei hohem Sonnenstand kaum auf die UV-Belastung am Auge aus. Jedoch wird angenommen, dass sich die Situation bei einem niedrigen Sonnenstand verändern wird.

Diskussion

Es konnten Erkenntnisse über die UV-Belastung am Auge bei verschiedenen Fassungs- und Trageparameter, sowie den Einfluss von verschiedenen Sonnenständen erlangt werden. Einen E-SPF konnte mit dem gegebenen Messkonzept nicht errechnet werden. Auch war es schwierig einen Unterschied zwischen den verschiedenen Beschichtungen zu erkennen, da sich eine leichte Abweichung eines Fassungs- oder Trageparameters stärker auf den UV-Schutz auswirkt als dies verschiedene Glasbeschichtung tun. Um Unterschiede zwischen verschiedenen Glasbeschichtungen zu eruieren müsste die Brillenanpassung viel exakter sein. Eine genauere Brillenanpassung ist jedoch mit einer Brille kaum möglich. Bei den Messungen der verschiedenen Hornhautscheitelabständen, Vorneigungen und Fassungsscheibenwinkeln konnte jeweils ein Trend erkannt und teils der Grund für den UV-Anstieg oder Abnahme eruiert werden.