



---

Fielmann Akademie Schloss Plön



FACH  
HOCHSCHULE  
LÜBECK

University of Applied Sciences

---

# **Der objektive und subjektive Einfluss von Filtergläsern auf ausgewählte Sehfunktionen während der Arbeit am LED-Display**

## **Bachelorarbeit**

Vorgelegt von: Katharina Simroth

Hochschule: Fachhochschule Lübeck

Fachbereich: Angewandte Naturwissenschaften

Studiengang: Augenoptik/Optomietrie

Ausgabetermin: 06. Juni 2014

Abgabetermin: 06. September 2014

---

## Abstract

**Ziel:** Im Rahmen dieser Arbeit sollte die Emission von elektromagnetischer Strahlung eines LED-Displays ermittelt werden. Im Weiteren sollte untersucht werden, ob durch das Tragen eines Blaudämpfers oder eines grauen Filterglases eine subjektive und objektive Verbesserung des Sehens und des Komforts während der Arbeit am LED-Display erreicht werden kann.

**Probanden und Methoden:** Zur Erfassung der Lichtemission wurden 3 Displays mit Hilfe eines Spektrometers ausgemessen und die Ergebnisse mit der spektralen Verteilung des Sonnenlichtes verglichen. Um die objektive Verbesserung des Sehens während der Arbeit am Display zu erfassen, wurde bei 16 weiblichen und bei 4 männlichen augengesunden Probanden im Alter von  $29,1 \pm 4,3$  Jahren die Sehschärfe, das Kontrastsehen, das Farbsehen und die Blinzelfrequenz gemessen. Die Erhebung der Daten erfolgte während der Arbeit am Display jeweils ohne Filterglas und beim Tragen eines Blaudämpfers sowie eines Graufilters. Anschließend erfolgte eine subjektive Befragung der Probanden bezüglich der veränderten Wahrnehmung in den verschiedenen Tragesituationen mit Hilfe eines Fragebogens. Gleichzeitig wurde von den Probanden ein Ranking der bevorzugten Arbeitssituation vorgenommen.

**Ergebnisse:** Die Auswertung der relativen spektralen Verteilung der LED-Displays zeigt einen typischen Kurvenverlauf einer LED, die mittels Lumineszenzkonversion weißes Licht erzeugt. Der Vergleich der relativen spektralen Verteilung eines LED-Displays mit dem Sonnenlicht macht eine erhöhte relative Intensität der kurzwelligen Strahlung deutlich, absolut betrachtet ist die Intensität der Sonne um den Faktor 104 höher. Die Auswertung der Sehschärfe, des Kontrastsehens und der Blinzelfrequenz in den drei Sehsituationen ohne Filter, mit dem Blaudämpfer und mit dem Graufilter ergab im Vergleich zu einander keine signifikanten Unterschiede. Beim Farblegetest zeigte sich mit dem Blaudämpfer ein signifikant schlechteres Farbunterscheidungsvermögen im Vergleich zum Arbeiten ohne Filter und mit dem Graufilter. Subjektiv konnte mit Hilfe des Fragebogens eine Verschlechterung des Farbunterscheidungsvermögens festgestellt werden. Die weiteren Sehfunktionen wurden von den Probanden als unverändert angegeben. 70% der Probanden gaben an am liebsten ohne Filter zu arbeiten.

**Schlussfolgerung:** Die Intensität der kurzwelligen Strahlung eines LED-Displays ist weitaus geringer als die Belastung durch die kurzwellige Strahlung des Sonnenlichtes. Es konnte weder subjektiv noch objektiv eine Verbesserung des Sehens und des Komforts durch das Tragen eines Blaudämpfers oder eines Graufilters während der Arbeit am LED-Display festgestellt werden.

*Schlüsselwörter:* LED-Display, spektrale Verteilung, Blaudämpfer, Graufilter, Sehkombfort

---

**Purpose:** The purpose of this paper was to investigate the emission of electromagnetic radiation of LED-displays. Furthermore, the subjective or objective enhancement of vision or comfort by wearing a blue attenuator or a grey filterlens during working on a LED-display was characterized.

**Subjects and methods:** The light emission of 3 displays were measured with a spectrometer to compare the obtained results to the spectral emission concentration of the sun. To characterize the objective improvement of vision during working on display the visual acuity, the contrast vision, the colour vision and the frequency of eyeblinking were measured at 16 female and 4 male eyehealthy probands at the age of  $29,1 \pm 4,3$  years. The monitoring of the data was performed during each proband was working on the LED display without filterlens, wearing a blue attenuator and a grey filterlens. Finally, a subjective opinion survey was done with all probands respective the variable perception in the different situations. Additionally the probands could rank their favourite worksituation.

**Results:** The evaluation of the spectral concentration of the LED-displays showed a typical curve progression of a LED which create a white light due luminescence conversion. For the comparison of the relative spectral concentration of a LED to the sun an increased intensity of short electromagnetic radiation with a 104-fold higher intensity for the sun was obtained. The analysis of the visual acuity, the contrast vision, the colour vision and the frequency of eyeblinking in the 3 situations without a filterlens, with a blue attenuator and a grey filterlens referred in comparison with each other to no significant differences. The colour vision test showed a significant worse discrimination of colours with the blue attenuator in comparison to wearing no filterlens and using the grey filter. With help of the opinion survey a subjective aggravation of discrimination of colours was obtained. The other tested visual functions were declare as unchanged of the probands. 70% of the probands indicated the work without a filterlens as most favourable.

**Conclusion:** The intensity of short electromagnetic radiation of a LED-display was much lower than the pollution of the short electromagnetic radiation of sunlight.No subjective or objective improvement of vision or comfort could be established by wearing a blue attenuator or grey filterlens.

*Key Words:* LED-display, spectral concentration, blue attenuator, grey filterlens, vision comfort