

Abstract zur Diplomarbeit

Fachgebiet: Kontaktlinse
Name: Kaiser, Axel
Thema: **Messtechnische Bestimmung spektraler Absorptionskoeffizienten an PMMA und deren Verifikation durch Simulation**
Jahr: 2006
Betreuer: Dr. Carola Wicher, Fachhochschule Jena, Fachbereich Sci Tec, Studiengang Augenoptik
Dr. Frank Gotthardt, Fahrzeugelektrik GmbH Eisenach, Entwicklungsabteilung

Einleitung

Die Lichtsimulation ist in der Optikindustrie eine wichtige Funktion zur Herstellung von optischen Bauteilen. Gerade in der Kfz-Lichtentwicklung vereinfachen solche Lichtsimulationen den Arbeits- und Zeitaufwand. Deswegen ist es nötig, mit Parametern zu simulieren, die den messtechnisch ermittelten Anforderungen so gut wie möglich entsprechen.

Ein wichtiges Kriterium bei der Simulation mit Leuchtmitteln ist das jeweils für unterschiedliche Leuchtmittel resultierende Spektrum. Weiterhin ist die Betrachtung der spektralen Eigenschaften, der in den Simulationen verwendeten Kunststoffen, ein wichtiger Faktor zur Reduzierung der Vorhersageunsicherheit solcher Lichtsimulationen.

Um herauszufinden, in welchem Maße die Vorhersageunsicherheit dieser Simulationen durch Betrachtung und Vergleich der spektralen Eigenschaften von Leuchtmittel und Kunststoffen verbessert werden kann, wurde diese Diplomarbeit durchgeführt.

Methode

Mit fünf verschiedenen Kfz-Leuchtmitteln wurden einzeln und in Kombination mit verschiedenfarbigen PMMA-Platten (rot, gelb, smoke) mit unterschiedlichen Mittendicken (1mm, 2mm, 3mm und 4mm), die einzelnen Spektren, die Lichtströme und die relativen Intensitäten in verschiedenen Messaufbauten bestimmt. Die ermittelten Intensitäten wurden in spektrale Absorptionskoeffizienten umgerechnet und als Parameter für die Lichtsimulation verwendet. Diese simulierten Lichtströme wurden mit den messtechnisch ermittelten Lichtströmen verglichen und verifiziert.

Ergebnis

Durch Bestimmung und Berücksichtigung der spektralen Eigenschaften von Leuchtmitteln und PMMA-Platten, konnte die Vorhersageunsicherheit der Lichtsimulationen um den Faktor 3 reduziert werden.

Schlussfolgerung

Wie sich im Laufe der Diplomarbeit zeigte, ist nicht nur die Betrachtung der spektralen Eigenschaften, sondern auch die Berücksichtigung der Oberflächeneigenschaften der verwendeten Stoffe in optischen Bauteilen ein wichtiger Bestandteil zur Reduzierung der Vorhersageunsicherheit von Lichtsimulationen.

Abstract zur Diplomarbeit

Specific Field: Contact Lenses
Name: Kaiser, Axel
Diploma Thesis: **Technical measurements of spectral absorption coefficients on polymethyl methacrylate tiles and verification by simulation**
Year: 2006
Supervising Tutor: Dr. Carola Wicher, Fachhochschule Jena, Fachbereich Sci Tec, Studiengang Augenoptik
Dr. Frank Gotthardt, Fahrzeugelektrik GmbH Eisenach, Entwicklungsabteilung

Introduction

Within the optical industry, the simulation of light is an important factor when manufacturing optical components. The use of such simulations can reduce the amount of time and work employed significantly, especially during the development of light components for the automotive industry. It is therefore paramount to employ parameters in the simulation that closely correspond to previously established metrological specifications.

The unique spectrum of illuminants used during the simulation of light is an important criterion. In addition, spectral properties of the synthetic materials utilized in the simulation are yet another essential factor when trying to reduce the forecast uncertainty of the simulation as a whole.

This thesis was conducted in order to be able to improve upon the forecast uncertainty of light simulations by considering and comparing the spectral properties of illuminants and synthetic materials.

Methodology

In the experimentation phase, five different automotive illuminants were used separate and in combination with different colored polymethyl methacrylate tiles (red, yellow, smoke) in varying material thickness (1mm, 2mm, 3mm, 4mm) to measure spectra, luminous fluxes, and relative intensities. Measurements were made applying various experimental setups. Intensities, as determined by the experiment, were converted into spectral absorption coefficients and used as parameters for the light simulation. The simulated luminous fluxes were compared to the metrological determined fluxes and finally verified.

Results

The forecast uncertainty of the light simulation was decreased by a coefficient of 3 by determining and considering the spectral properties of illuminants and polymethyl methacrylate tiles.

Conclusion

During the course of the thesis one found that the spectral properties of the materials used in optical components were not the only variables that have to be contemplated when trying to reduce forecast uncertainty of light simulations. Rather, one also has to consider the materials' surface properties as a contributing factor.