

## Abstract zur Bachelorarbeit

Fachgebiet: Physik / Optik  
Name: Mueller, Heike  
Thema: **Bewertung der Beschlageigenschaften von Antifog-Beschichtungen auf Brillengläsern und Visieren**  
Jahr: 2014  
Betreuer: Prof. Kaiser; EAH Jena  
Dr. rer. Nat. Ulrike Schulz (Fraunhofer Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik, Jena)

**Ziel.** Die Kombination der optischen Eigenschaften mit einer Antifog-Wirkung stellt ein wichtiges Kriterium dar, um den Anforderung der hohen und langzeitstabilen Abbildungsgüte optischer Systeme gerecht zu werden. Daneben darf die mechanische Stabilität derartiger Schichten nicht vernachlässigt werden. Die Eigenschaften kommerziell erhältlicher Antifog-Schichtkonzepte sollen hinsichtlich ihres Beschlagverhaltens unter Berücksichtigung des zunehmendem Oberflächenabriebs und der mechanischen Stabilität untersucht werden.

**Material und Methode.** Es wurden 20 Proben untersucht, die seitens der Hersteller mit einem Antifog-Vermerk versehen waren. Die Simulation des Oberflächenbeschlages erfolgte anhand zweier Temperaturänderungen. Dabei galt es, die Erkennbarkeit der Linien eines Testmusters durch die Konvertierung des Kamerabildes in Grauwerte, objektiv zu bewerten. Die Beschlagsimulation wurde bei zunehmendem Oberflächenabrieb wiederholt, um den Erhalt der Antifog-Eigenschaften nach mechanischen Einflüssen bewerten zu können. Die Kontaktwinkel sowie die Bleistifthärte der Oberflächen stellten ein zusätzliches Beurteilungskriterium dar.

**Ergebnisse.** Sechs Proben zeigten einen Kontaktwinkel kleiner  $35^\circ$ . Die Bleistifthärte schwankte zwischen 5B bis 4H. Für sechs Proben konnte bereits zu Beginn keine Antifog-Wirkung festgestellt werden. Diese wurden daher keinem weiteren Oberflächenabrieb unterzogen. Bei den übrigen 14 Proben kam es bei einer Temperaturänderung von  $+10^\circ\text{C}$  auf  $+37^\circ\text{C}$  bei 12 Proben zum Verlust der Antifog-Wirkung nach 25 Hüben Abriebtest mit einem Baumwoll-Leinen-Tuch. Der abrupte Wechsel von  $-5^\circ\text{C}$  auf  $+22^\circ\text{C}$  zeigte geringere Auswirkungen auf die Beschlageigenschaften. Sechs Proben behielten dabei auch nach dem Abriebtest mit 100 Hüben ihre Antifog-Wirkung.

**Schlussfolgerung.** Die Antifog-Wirkung muss stets anwendungsbezogen betrachtet werden, da sie von der jeweiligen Temperaturänderung abhängt. Die Bildumwandlung in Grauwerte ergibt vergleichbare und gute klassifizierbare Werte.

**Schlüsselwörter.** Antifog – Beschlag – optische Schichten

## Abstract Bachelor Thesis

Specific Field: Physics / Optics  
Name: Mueller, Heike  
Bachelor Thesis: **Evaluation of the fogging properties of antifog-coatings on glasses and visors**  
Year: 2014  
Supervising Tutor: Prof. Kaiser; EAH Jena  
Dr. rer. Nat. Ulrike Schulz (Fraunhofer Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik, Jena)

**Purpose.** The combination of high transparency with antifogging properties is important for lenses in optical systems, eye glasses and visors. In addition, the mechanical stability of the surfaces has always to be taken into account. Various commercially available antifog-products were investigated and compared regarding their fogging-behaviour and their mechanical stability.

**Methods.** 20 samples were tested, designated by the manufacturers as antifogging samples. The simulation of fogging was carried out by applying two different climatic conditions to simulate different application conditions. A test pattern was used to identify if a sample is fogged or not. For quantitative analysis the camera images were evaluated using its grey values ratios. The fog-test was repeated after a surface abrasion test to determine the preservation of the antifogging properties after mechanical influences. The contact angle and the pencil hardness of the surfaces were measured as well.

**Results.** Six samples showed a contact angle less than 35°. The pencil hardness ranged from 5B to 4H. Six samples did not show antifogging properties even before the abrasion test. After 25 strokes abrasion with a cotton-linen, 12 of 14 samples lost their antifogging property determined at the higher temperature condition (change from +10°C to +37°C). The milder test condition from -5°C to +22°C had a lower impact on the antifogging properties. Six samples kept their antifogging effect even after abrasion with 100 strokes.

**Conclusion.** The antifogging-effect must be always considered in the connection with the application and conditions. Different applications require different test condition. The antifogging-strength can be classified by evaluating grey values of images taken from a test pattern.

**Keywords.** anti-fog – fog – optical coatings