



Diplomand Niederberger Daniel
Dozent Prof. Dr. Auerswald Janko
Projektpartner V-ZUG AG
Experte Dr. Lehr Andreas
Themengebiet Produktentwicklung & Mechatronik

Serientaugliche Charakterisierung von PECVD Schichten

Ausgangslage

Im Inneren von Backöfen, Steamern und Combi-Steamern werden unterschiedliche Oberflächen eingesetzt. Beim Combi-Steamer wird eine Edelstahl-Muffel verwendet. Bei erhöhten Temperaturen (ab ca. 200°C) entstehen Anlassfarben, die mit einem erniedrigten Lochfrasspotential einhergehen. So kann im Betrieb durch eine Anreicherung von Chloridionen Lochfrasskorrosion auftreten. Dies kann durch eine geeignete Beschichtung verhindert werden. Zudem kann eine «easy-to-clean» Eigenschaft erreicht werden.

Um die Eigenschaften der Beschichtung in der Serienproduktion überwachen zu können, müssen Prüfverfahren mit einer schnellen und einfachen Handhabung vorliegen. Hierfür sollte eine Handlungsempfehlung für die Serienproduktion erarbeitet werden.



Abb. 1: Unbeschichtete Edelstahlmuffel eines Combi-Steamers der V-ZUG AG

Vorgehen

Zu Beginn dieser Arbeit wurden die Prüfkriterien bzw. die Anforderungen der Schicht mit dem Projektpartner definiert. Durch eine Recherche wurden mögliche Prüfverfahren ermittelt. Wichtige Eigenschaften, die geprüft werden müssen, sind z.B. die Schichtdicke, die Haftfestigkeit auf dem Substrat und die Antihafteigenschaft (Oberflächenenergie).

Um den grössten Nutzen zu generieren, wurden die verschiedenen Prüfverfahren mit einer Nutzwertanalyse bewertet. Die Prüfverfahren mit den besten Bewertungen wurden näher betrachtet und praktisch angewendet. Anschliessend wurden

die Verfahren und Ergebnisse der Qualitätsabteilung aufgezeigt, sodass deren Rückmeldungen in die Handlungsempfehlung miteinfließen konnten.

Ergebnis

Die Schichtdicke liegt im Nano- bis Mikrometerbereich. Eine geringe Abweichung der Schichtdicke zeigt sich bereits in einer unterschiedlichen Farbwahrnehmung. In der Abb. 2 ist dies dargestellt. Mithilfe eines Reflektometers kann die Schichtdicke gemessen werden.



Abb. 2: Unterschiedliche Farben deuten auf eine inhomogene Schichtdicke hin

Mit einem Gitterschnitt kann die Haftfestigkeit der Beschichtung ermittelt werden. Ist die Haftung akzeptabel, so liegen keine oder nur geringe Ablösungen vor. Bei einer schlechten Haftung liegt ein grosses Ablösungsgebiet vor.

Durch die Verwendung eines Kontaktwinkelmessgeräts konnte auf die Antihafteigenschaft zurückgeschlossen werden. In der Abb. 3 sind zwei Kontaktwinkel, die durch zwei unterschiedliche Flüssigkeiten entstehen, dargestellt. Wasser ist eine polare und Diiodmethan eine disperse (unpolare) Flüssigkeit.

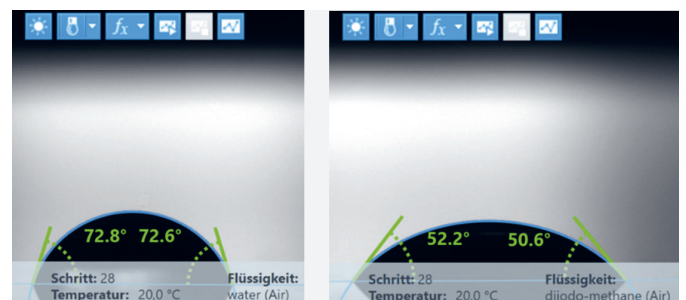


Abb. 3: Kontaktwinkel eines Wasser- und eines Diiodmethantropfens; ein grosser Winkel bedeutet eine schlechte und ein kleiner Winkel eine gute Benetzung