

Effizienzsteigerung elektro-statischer Beschichtungsverfahren - Arbeit 2

Die physikalischen Abläufe beim Verfahren der elektrostatischen Pulverbeschichtung sind noch nicht vollständig erforscht. Verschiedenste Faktoren haben einen Einfluss auf die Verteilung des Pulvers auf einer Werkstückoberfläche. Für den Fortschritt in der Industrie ist es wichtig, dieses Verfahren zu optimieren, um die Effizienz des Prozesses und die Qualität der Oberfläche zu steigern. Dafür sind Analysen der verschiedenen Einflüsse auf das Verfahren zwingend notwendig.

In dieser Arbeit wurde durch Literaturrecherchen das elektrostatische Prinzip des Pulverbeschichtungsprozesses untersucht sowie experimentelle Pulverbeschichtungsversuche durchgeführt und validiert. Als Ausgangspunkt diente eine vorausgehende Projektarbeit zu diesem Thema. Das Ziel der Arbeit war das Schaffen einer physikalischen Grundlage für die Programmierung der Elektrostatik in einem Solver in OpenFOAM und die Ermittlung experimenteller Ergebnisse, welche in einem weiteren Schritt mit der numerischen Simulation verglichen werden können.

Die Experimentalreihen sind in einer Laborkabine mit einer Korona-Handpistole durchgeführt worden. In erster Linie wurden quadratische Aluminium-Platten beschichtet. Mit dem CoatMaster konnten die relativen Schichtdicken der nicht eingebrannten Platten in einem Raster ausgemessen werden. Die Oberflächenstruktur von einigen Versuchen wurde zudem zusätzlich unter einem 3D Mikroskop analysiert. Die Validierung der Experimentalreihen ergab erste Ergebnisse, die mit einer Simulation verglichen werden könnten. Ein wichtiger Punkt, der sich anhand der Analysen zeigte, war der Einfluss der Sprühdistanz. Durch die zunehmende Distanz wird vermutlich die Feldstärke geringer und somit die Gravitationskraft im Verhältnis stärker, was im unteren Bereich des Werkstückes zu dickeren Schichten im Verhältnis zur restlichen Platte führte. Zudem konnte ein deutlicher Einfluss einer metallischen Befestigung auf das elektrostatische Feld festgestellt werden. Des Weiteren wurde festgestellt, dass Umgebungsbedingungen wie eine hohe Luftfeuchtigkeit Einfluss auf das Klumpverhalten des Pulvers und damit auf die Beschichtung des Werkstückes haben.



Diplomierende
Chantal Hablützel
Melani Schweizer

Dozierende
Nils Reinke
Gernot Kurt Boiger



Partikelwolke beim
Pulverbeschichtungsprozess



CoatMaster-Messung