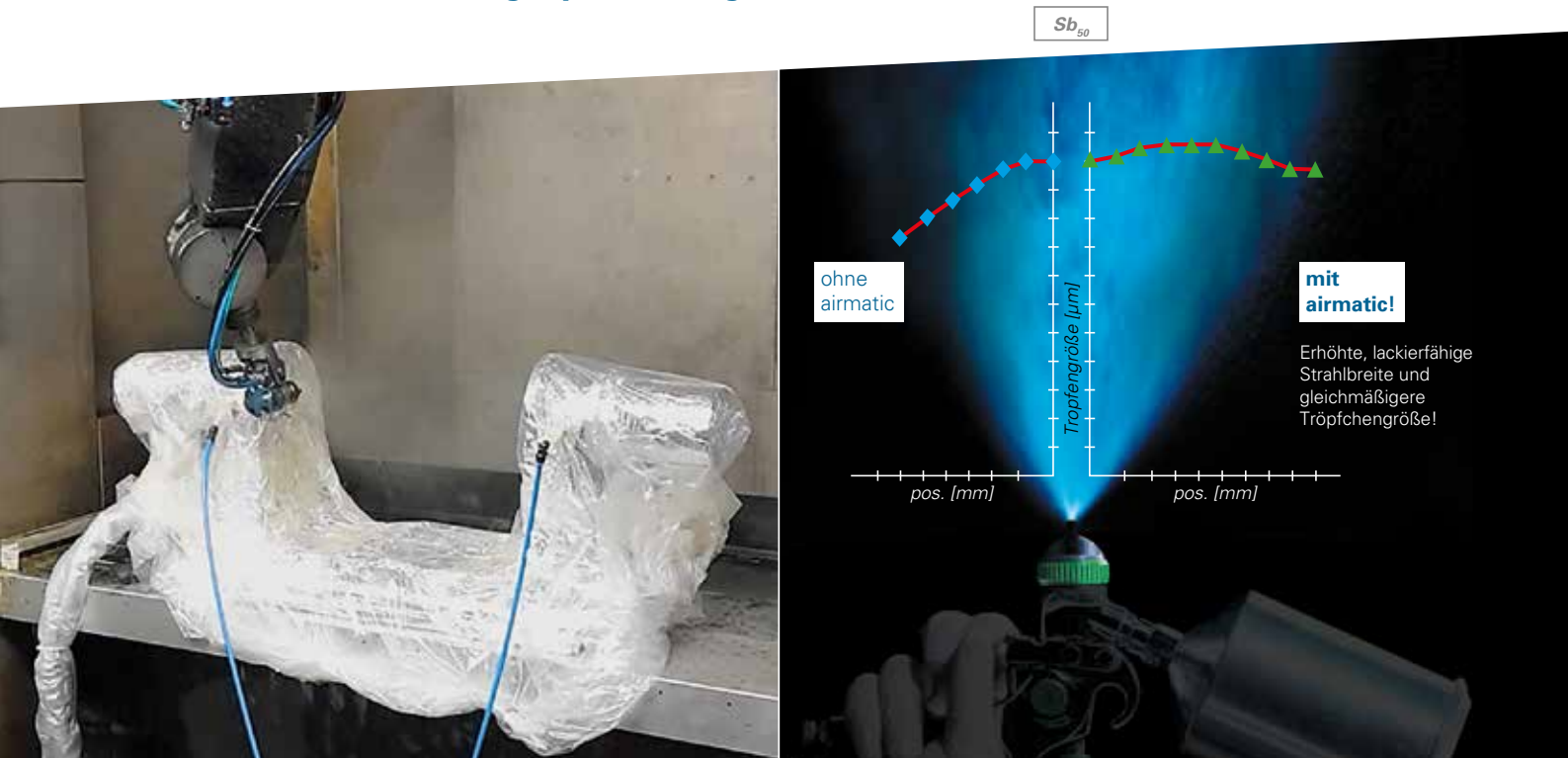


airmatic

ensutec | Environment and Surface Technologies

Die Wirkung auf Ihre Applikation!

Die airmatic-Zerstäubungsoptimierung im Feldversuch.



Ein Förderprojekt der Deutschen Bundesstiftung für Umwelt.

Untersuchung der Wirkungsweise und Ermittlung wissenschaftlicher Erkenntnisse durch die ensutec Products GmbH in Zusammenarbeit mit der Hochschule Esslingen und der Lothar Bix GmbH.

Projektlaufzeit 2017 – 2018



Hochschule Esslingen
University of Applied Sciences



ensutecTM
Environment and Surface Technologies

Ziel des DBU-Projektes!

Im Rahmen von Technikums- und Feldversuchen wird untersucht, in welchem Umfang sich durch die Anwendung der airmatic ökonomische wie ökologische Verbesserungen der Lackapplikation realisieren lassen. Darüber hinaus soll betrachtet werden, inwiefern weitere Systemoptimierungen durchgeführt werden können. Die Hochschule Esslingen übernimmt dabei die wissenschaftliche Begleitung und Auswertung der Untersuchungen und unterstützt mögliche Weiterentwicklungen und Erweiterungen.

Ergebnisse eines Feldversuches

Im Rahmen eines Feldversuches wurde wissenschaftlich ermittelt, welchen Einfluss die airmatic auf die praxisgerechte Applikation eines Klarlacks bei Kunststoff- und Metallsubstraten hat. Folgende Parameter und Zielgrößen wurden ermittelt:

primäre Zerstäubereigenschaften:

- Veränderung der Verteilung der mittleren Tropfengröße (Volumenmedian $Dv(50)$)
- Veränderung des Sb_{50} (Spritzstrahlbreite bei halbem Schichtdickenmaximum)
- Auftragswirkungsgrad (AWG)

Eigenschaften des applizierten Lackfilmes:

- Veränderung der mittleren Schichtdicke
- Appearance

Verwendet wurden Luftzerstäuber, wobei die Luftmengen in folgenden Bereichen verwendet wurden:

Hornluft: 88 – 106 NI/min

Zerstäuberluft: 109 – 135 NI/min

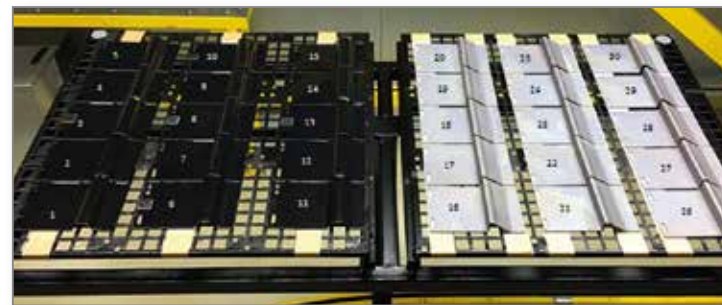
Die Farbmengen des verarbeiteten Klarlacks wurden konstant gehalten.

Der Versuchsaufbau

Jeder Warenträger umfasste 30 Objekte, davon waren jeweils 15 aus PC + ABS-Kunststoff und 15 aus Metall.

Die Teile-Nummerierung ist in der Abbildung vermerkt.

Die Applikation erfolgte mittels Roboter.



30 Warenträger für wissenschaftliche Auswertungen

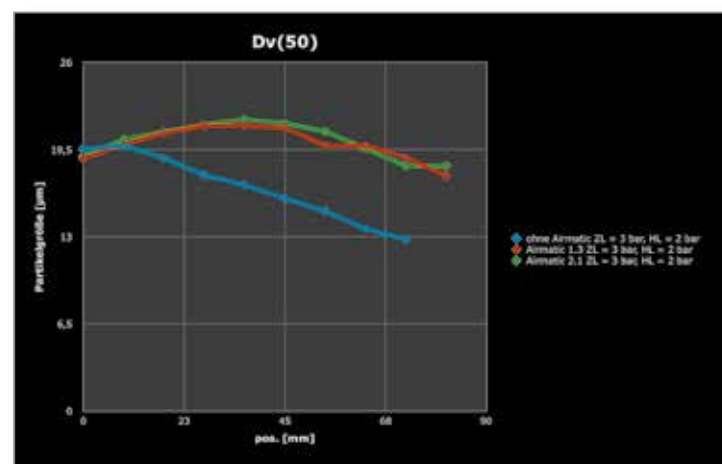
Die Ergebnisse!

1. Verteilung der mittleren Tropfengröße $Dv(50)$

Die Messung erfolgte mittels Laserbeugungsspektrometrie.

Es wird deutlich, dass sich bei Einsatz der airmatic-Zerstäubungsoptimierung die radialen Verteilungen der mittleren Tropfengrößen deutlich homogenisieren.

Eine zunehmende Verfeinerung des Sprays zum Rand hin findet nicht mehr statt.



Gleichmäßige Tropfengrößenverteilung

2. Appearance/Struktur

Durch Messungen mittels WaveScan konnte aufgezeigt werden, dass sich die dargestellten Veränderungen der Spritzstrahleigenschaften nicht auf die Appearance auswirken.

Long- und Shortwave-Werte wie auch der Dol entsprechen ohne Einschränkungen den Vorgaben.

3. Schichtdickenbreite bei halbem Schichtdickenmaximum (Sb_{50})

Aufgrund der Veränderung der Zerstäubung kommt es auch zu einer Veränderung der Schichtdickenverteilungen, d. h. die charakteristischen Strahlbreiten Sb_{50} der erhaltenen dynamischen Spritzbilder erhöhen sich durch die airmatic-Zerstäubungsoptimierung.

Die Vermessung der Spritzbilder erfolgte anhand von 3 Bahnen pro Substrat (insgesamt 333 Messstellen) automatisch auf einem Schichtdickenmesstisch. Durch die hohe Anzahl an Einzelmessungen und eine zweifache Durchführung konnten die Messfehler minimiert und die Ergebnisse statistisch abgesichert werden.

Mit Hilfe paralleler Volumenstrommessungen konnte ausgeschlossen werden, dass die Veränderungen der Zerstäubung und der dynamischen Spritzbilder aus veränderten Luftmengen resultieren.

Die Luftmengen blieben beim Einsatz der airmatic im Rahmen der Messgenauigkeit (ca. $\pm 2\%$) konstant.

4. Auftragswirkungsgrad (AWG)

Die mittleren AWG-Verbesserungen betragen bei Kunststoffsubstraten zwischen 5 und 6,5 %.

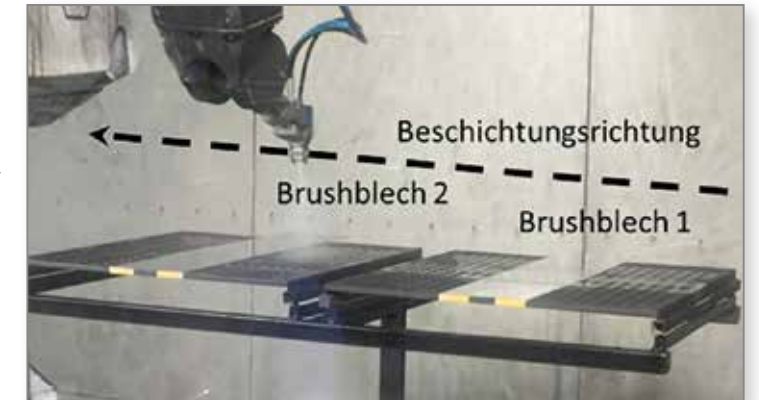
Infolge der Veränderung der Sprayeigenschaften haben sich trotz der breiteren Schichtdickenverteilungen die Auftragswirkungsgrade signifikant erhöht.

5. Mittlere Schichtdicken

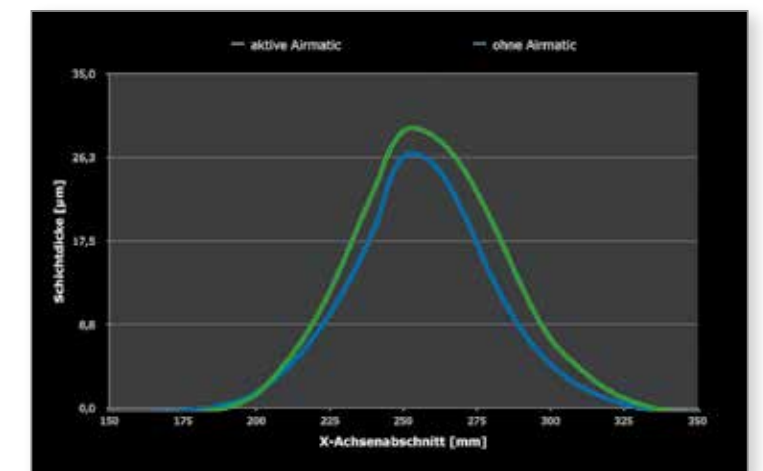
In Übereinstimmung mit den erhaltenen Verbesserungen des Auftragswirkungsgrades konnte auch eine Erhöhung der mittleren Schichtdicken in einem Bereich zwischen 1 und 3 μm beobachtet werden, d. h. bei mittleren Schichtdicken von ca. 20 μm zwischen 5 und 15 %.

Bei gleicher Zielschichtdicke kann daher durch Einsatz der airmatic die verbrauchte Farbmenge um den gleichen Prozentsatz reduziert werden.

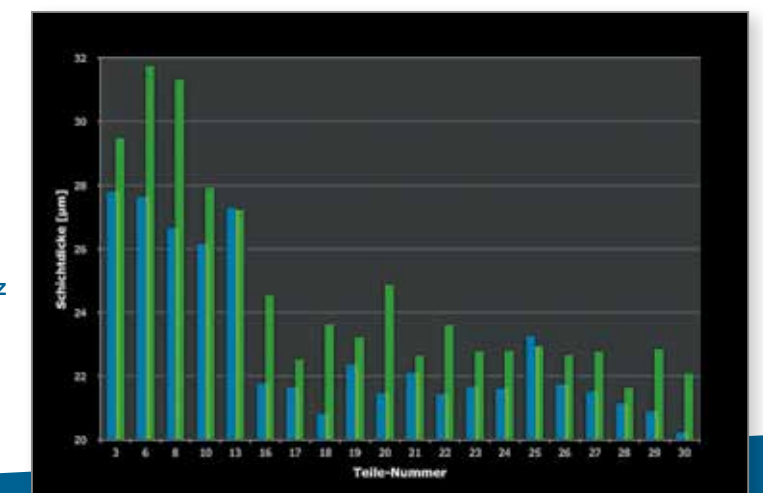
Kunststoff-Substrat ■ ohne airmatic ■ aktive airmatic
Metall-Substrat ■ ohne airmatic ■ aktive airmatic



Dynamisches Spritzbild mit Roboter



airmatic: Sb_{50} & AWG



airmatic: Schichtdicken auf verschiedenen Substraten

Fazit!

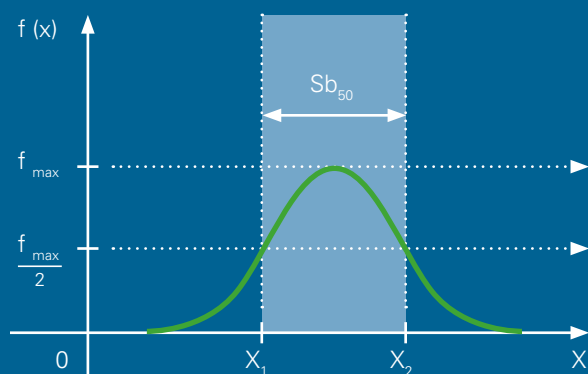
Im Rahmen des Feldversuches wurden folgende Erkenntnisse erzielt:

Durch den Einsatz der airmatic-Zerstäubungsoptimierung

- wird das Lackspray in Bezug auf den mittleren Durchmesser deutlich gleichmässiger,
 - verbreitern sich die dynamischen Spritzbilder um ca. 15 – 25 %,
 - erhöhen sich die Auftragswirkungsgrade bei Kunststoffsubstraten um 5 – 6,5%,
 - erhöhen sich die mittleren Schichtdicken bei Kunststoffsubstraten um 10%, bei Metallsubstraten um 7%,
 - entsteht keine merkliche Veränderung der Appearance bzw. Lackstruktur.
-
- Diese Ergebnisse ergaben sich unabhängig von den eingestellten Applikationsparametern.
 - Die Installation der airmatic verursacht bei Druckregelung keine Veränderung eventuell voreingestellter Luftvolumenströme.
 - Die mittleren Schichtdicken wurden positiv auf statistische Signifikanz geprüft.

In der Summe ergeben sich durch den Einsatz der airmatic-Zerstäubungsoptimierung eine Verbreiterung des dynamischen Spritzbildes sowie gleichzeitig eine deutliche Erhöhung des Auftragswirkungsgrades.

Dadurch ergeben sich potentielle Lackeinsparmöglichkeiten von 5 – 15 %!



Charakteristische Strahlbreite Sb_{50}

ensutec[™] Products GmbH
Alzheimer Straße 14
DE-88515 Andelfingen

Telefon +49 (0)7371 96664-20
Fax +49 (0)7371 96664-29
info@ensutec.de
www.ensutec.de

