

# Reproduzierbar elektrostatisch lackieren im Labormaßstab

Für Lackierversuche mit hoher Wiederholgenauigkeit und anwendungsnaher Applikation haben sich bei Lackherstellern und -anwendern Laborlackieranlagen bewährt. Nun wurde eine Anlagengeneration entwickelt, die mehr Kontrollfunktionen und ein verbessertes Bedienkonzept bietet.

Für das reproduzierbare Lackieren werden Anlagen benötigt, deren Lackierparameter eine sehr geringe Regelabweichung aufweisen. Nur so kann das Verarbeitungsfenster und damit die Qualität des Lackmaterials vor der Applikation an der Linie in hoher Anlehnung an die Anwendung sowie mit großer Wiederholgenauigkeit geprüft werden. Beides, Wiederholgenauigkeit und anwendungsnahe Applikation, sind notwendig, um Schwächen des Lackmaterials aufzudecken.

Um Lackherstellern, deren Zulieferern und den Anwendern von Lacken diese Möglichkeit zur Prüfung von Lackformulierungen zu geben, hat LacTec vor 15 Jahren das erste Konzept einer kompakten Laborlackieranlage erarbeitet. Unterschiedliche Zerstäuber können hier mit einem Schnell-

wechselsystem an der Lackieranlage angebracht werden. Diese applizieren dann einen Lackfilm auf ebene Farbton tafeln.

Über mehrere Maschinengenerationen (QC 301, QC 501, QC 70 und QC 703) wurde die Laborlackieranlage LabPainter in den vergangenen Jahren kontinuierlich weiterentwickelt. Die Abkürzung „QC“ steht dabei für „Quality Control“ und stellt damit den ursprünglichen Zweck der Anlage, die Chargenprüfung von Lacken, in den Mittelpunkt.

Die Gerätegeneration QC 703 ist seit vier Jahren am Markt etabliert. Der Kundenkreis setzt sich zur einen Hälfte aus Lackherstellern, zur anderen Hälfte aus deren Zulieferern sowie Automobilherstellern zusammen. Jede einzelne Branche hat dabei eigene, spezifische Anforderungen an das Gerät.

Um den Anforderungen der verschiedenen Branchen in Zukunft besser gerecht zu werden, wurde eine neue Software entwickelt und implementiert. Basis für die Software ist ein modularer elektro-mechanischer Steuerungsaufbau der Anlage, der ebenfalls vollständig überarbeitet wurde.

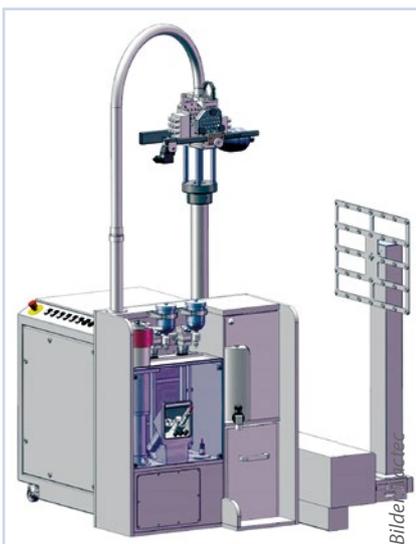
### Elektro-mechanischer Aufbau

Der neue elektro-mechanische Aufbau greift bestehende und erwartete Trends, insbesondere hinsichtlich der Entwicklung von Hochgeschwindigkeitsrotationszerstäubern auf. In den vergangenen Jahren hat sich die Zahl der in der Produktion eingesetzten Zerstäuber nahezu verdoppelt. Der Trend geht bei der Zerstäuberentwicklung hin zu schwereren Zerstäubern. So wiegt der Zer-

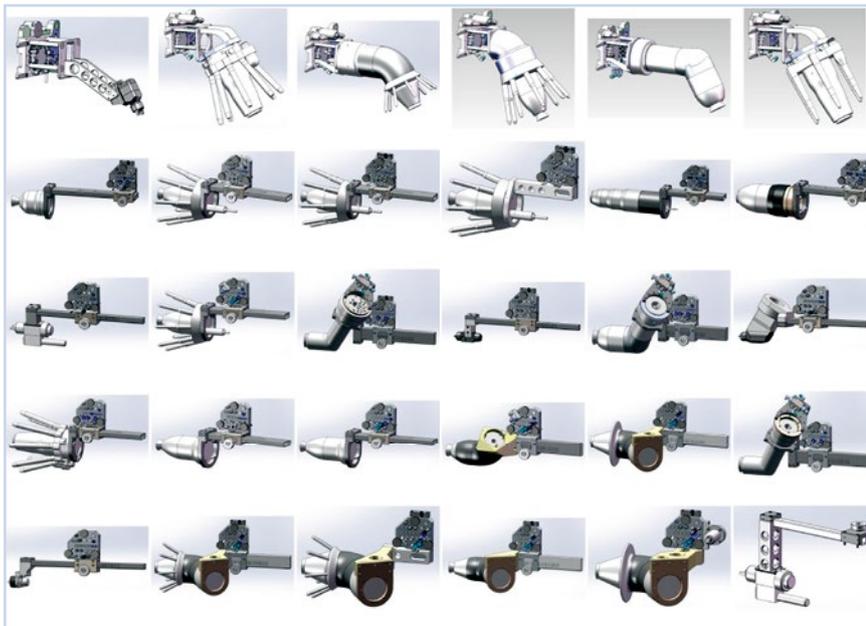
stäuber EcoBell 1 beispielsweise etwa 5,5 kg und der Zerstäuber EcoBell 3 bis zu 11 kg. Dies liegt zum einen an dem vergrößerten Funktionsumfang und den damit im Zerstäuber enthaltenen Ventilen, Kanälen und Verteilern. Zum anderen liegt dies aber auch an der – vermehrt in Produktionsanlagen eingesetzten – 60°-Ausführungen der Zerstäuber. Diese werden vermehrt eingesetzt, da neue Lackieranlagen fast noch mit Robotern ausgestattet werden. Gerade Zerstäuberausführungen sind daher eher an älteren, so genannten Linearmaschinen, wie etwa Seiten- und Dachmaschinen zu finden.

Die Zerstäuber fallen damit tendenziell größer und schwerer aus. Der vergrößerte Bauraum und das höhere Gewicht wurden beim neuen Laborlackiergerät QC 705 berücksichtigt. Bei der neuen Gerätegeneration können bis zu 32 verschiedene Zerstäuber und -konfigurationen an einem LabPainter betrieben werden.

Durch die neu entwickelte Software können nun zerstäuber-beziehungsweise zerstäuberkonfigurationsabhängige Regelparameter vorgegeben werden. Damit wird gewährleistet, dass sich Drehzahl und Lenklüfte innerhalb kürzester Zeit im vorgegebenen Toleranzfenster befinden. Die bei der Regelung eingestellten Kennlinien können jederzeit mit in der Anlage abgelegten Referenzdaten abgeglichen werden. Auf diese Weise lassen sich Verschleißerscheinungen an der Turbine und der Einfluss auf die Drehzahlregelung feststellen. Dies gilt auch für die Lenkluftregelung. Abnutzungen oder verschmutzte Bohrungen am



Steuerpult der Laborlackieranlage (Typ QC 705)



Überblick über die gängigsten, an Laboranlagen adaptierten Zerstäuber

Lenkluftring führen zu einer veränderten transienten Regelcharakteristik, die sich durch einen Abgleich mit der Referenzkurve schnell identifizieren lässt.

Elektrostatisch unterstützte Zerstäuber mit Außenaufladung benötigen seitens der Hochspannungsversorgung einen vergleichsweise hohen Strom. Werte von 350  $\mu\text{A}$  bei einer Spannung

von circa 80 kV am Hochspannungserzeuger sind bei Laboranlagen nicht unüblich. Um hier eine Leistungsreserve vorzuhalten, kann die neue Hochspannungsversorgung im LabPainter QC 705 einen Strom von bis zu 700  $\mu\text{A}$  bei 100 kV liefern. Die maximal zulässigen Werte hängen von den zugelassenen Werten des Zerstäuberherstellers ab,

die sich individuell je Zerstäuber festlegen lassen. Um die Betriebssicherheit der Anlage zu erhöhen, wird die Hochspannungsversorgung über die Sicherheits-SPS des LabPainters angesteuert und überwacht.

### Neue Visualisierung

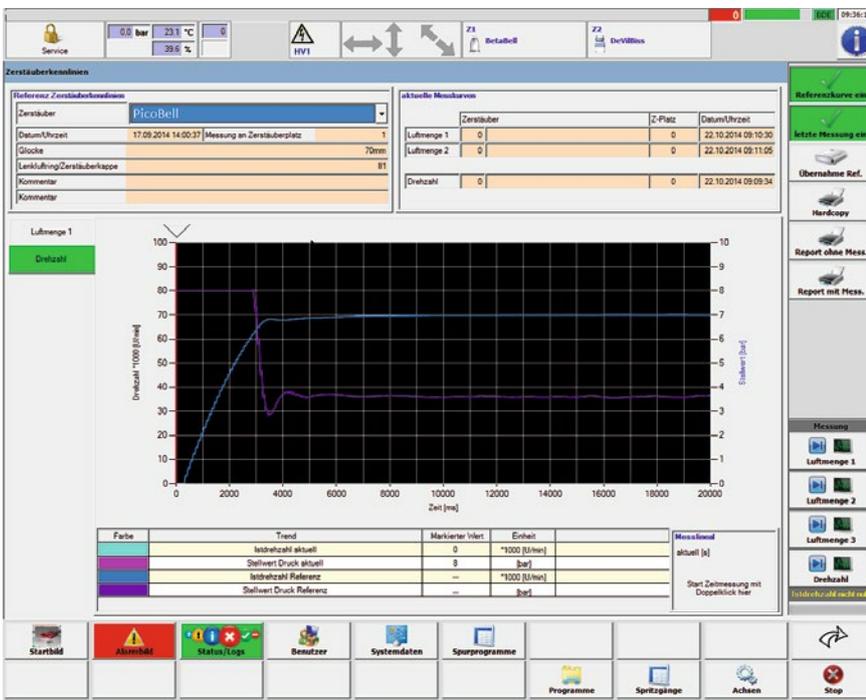
Augenscheinlichste Änderung des neuen Gerätes ist die neu implementierte Visualisierung. Damit wird eine vereinfachte und vereinheitlichte Bedienbarkeit auf Basis aktueller Windows-Betriebssysteme gewährleistet. Die grundlegende, etablierte Bedienungsweise des LabPainters wurde dabei nicht verändert.

Erfahrene Bediener der älteren Gerätegenerationen kommen mit der neuen Version 705 problemlos zurecht. Die Bedienung der Anlage kann zeitgemäß über einen Touchscreen, aber auch per Maus und Tastatur erfolgen. Die im Hintergrund neu implementierte Sicherheits-SPS ermöglicht genauere Analysen bei Störungen. So kann beispielsweise nun detektiert werden, welcher Sicherheitskreis von der Abluftüberwachung einen Alarm verursacht. Das führt zu einer schnelleren Störungsbehebung und ermöglicht so eine erhöhte Verfügbarkeit der Lackieranlage.

Der vom Touchpanel abgesetzte PC verfügt über zwei Festplatten mit einem Raid-1-System zum Spiegeln des Festplatteninhaltes. Damit erhöht sich die Betriebssicherheit der Anlage nochmals.

### Drei Berechtigungsstufen

Das Benutzermanagement wurde vollständig überarbeitet. Durch eine fein abgestufte Benutzerrechte-Verteilung, insbesondere was das Anwenden und Speichern von Änderungen an bestehenden Lackierprogrammen angeht, lässt sich genau steuern, welcher Benutzer welche Änderung vornehmen darf. Unerfahrene Lackierer sollten zum Beispiel Programme nur abfahren können. Erfahrene Lackierer dürfen Programmparameter auch ändern, jedoch nicht die Grundlackierprogramme. Lackierprofis sollten auch Änderungen an den Programmen vornehmen und neue Lackierprogramme erstellen können.



Transientes Regelverhalten eines Hochrotationszerstäubers

Zur besseren Unterscheidung wurde eine Kodierung der Berechtigungsstufen mit „Gold“, „Silber“ und „Bronze“ eingeführt. Diese verschafft der Instandhaltung einen schnellen Überblick, mit welchen Rechten ein neu anzulegender Benutzer ausgestattet werden kann. Insbesondere für die Lackierer der Stufe „Bronze“ wurde ein Lackierprogramm-schnellzugriff eingeführt. Durch Eingabe einer Nummer oder Scannen eines Barcodes kann direkt das gewünschte Lackierprogramm geöffnet und gestartet werden.

Zu jedem Lackierprogramm lassen sich Zusatzinformationen im PDF-Format hinterlegen. Damit kann beispielsweise festgelegt werden, wie für ein bestimmtes Lackierprogramm die Werkstücke am Substratträger aufgehängt und abgeklebt werden sollen. Das erhöht die Transparenz und Reproduzierbarkeit des Gesamtprozesses und vermeidet somit Anwendungsfehler.

Ein Export der Lackierdaten im PDF- oder Excel-Format sowie der

Ausdruck der Informationen per Netzwerk- oder Etikettendrucker ist ebenfalls möglich. Über jedes erfolgreich beendete Lackierprogramm wird weiterhin ein Protokoll direkt auf der Anlage angelegt, in dem alle relevanten Lackierparameter bis hin zu Kabinenklimadaten abgespeichert werden.

Ein Lackierprogrammviewer und ein Offlineprogrammtool runden das Spektrum auf der Software-Seite ab. Die Software-Tools erhöhen die Verfügbarkeit der Anlage durch Verlagern der Programmier- und Auswertetätigkeiten für neue Lackierprogramme an Arbeitsplatzrechner.

Neu an der Anlage ist weiterhin eine detaillierte Betriebsdatenerfassung. Betriebszeiten der Anlage, Stillstands- und Standby-Zeiten können über einen frei wählbaren Zeitraum oder je Schicht detailliert ausgewertet werden. Auch hier lassen sich alle Produktivitätskennzahlen als PDF-Report oder, zur Weiterverarbeitung, als Excel-Datentabelle ausgeben.

### Erste Inbetriebnahme erfolgreich

Der erste LabPainter der Serie QC 705 wurde im Oktober 2014 an die Firma Hemmelrath für den Entwicklungs- und Produktionsstandort Klingenberg ausgeliefert. Er löst dort eine Anlage der Bauart QC 501 ab. Da vor Ort bereits Lüftungstechnik und Lackierkabine vorhanden waren, konnte die neue Laborlackieranlage innerhalb einer Woche in Betrieb genommen und produktionsbereit übergeben werden. ■

*Der Dank der Autoren gilt den Mitarbeitern der Firma Hemmelrath Lackfabrik GmbH sowie den Mitarbeitern des Laborbereichs bei der LacTec GmbH.*

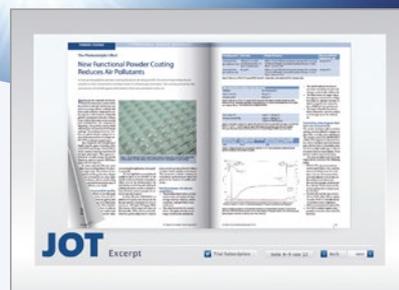
**Dr. Felix Brinckmann**  
felix.brinckmann@lactec.com

**Rainer Prauser**  
rainer.prauser@lactec.com  
LacTec GmbH, Rodgau,  
Tel. 06106 8447-0

## Start your day with the right magazine for your job!



**JOT-IST print-version**  
99,00 EUR annual  
subscription (3 issues)



**JOT-IST e-magazine**  
99,00 EUR annual  
subscription (3 issues)

Subscriptions, mediadates and for more information: [www.jot-oberflaeche.de](http://www.jot-oberflaeche.de) 

# JOT