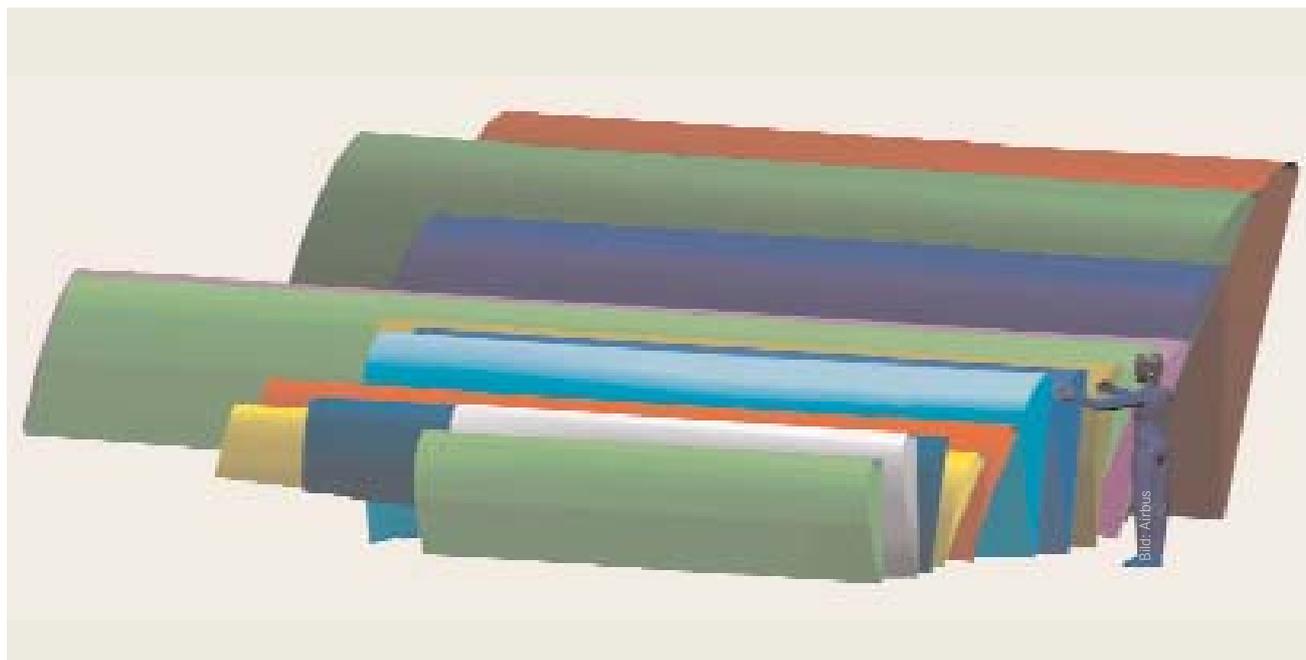


## INNOVATIVES LACKIERKONZEPT BEI AIRBUS

# Landeklappen in neuem Glanz



Die weltweit erste vollautomatische Lackierung einer Flugzeugaußenhaut ist bei Airbus in Bremen inzwischen Realität. Mit einem innovativen Anlagenkonzept werden Flugzeuglandeklappen in Serie beschichtet. Die Automatlackierung und alle weiteren Prozessschritte wurden in das neue Gesamtkonzept integriert.

— An Traditionen hält man oft fest, bis es nicht mehr geht. Das war auch bei Airbus so. Denn mit dem geradezu atemberaubenden Erfolg des europäischen Flugzeugherstellers haben sich nicht nur am Himmel die Zeiten geändert. Auch am Boden hat sich viel getan, speziell in der Lackiertechnik. Traditionell erfolgte die Beschichtung einer Flugzeugaußenhaut in der Luftfahrtbranche bisher manuell. Auch am Standort Bremen, wo Airbus seine Landeklappen fertigt. Mit dem wirtschaftlichen Steilflug mussten die Produktions- und damit auch die Beschichtungskapazitäten für diese Bauteile erheblich ausgeweitet werden – und zwar um das Neunfache von 2002 bis

2007. War es 2001 noch eine einzige Landeklappe, die täglich die Fertigung verließ, sollen es gemäß den Plänen von Airbus ab dem kommenden Jahr bereits neun sein. Die dafür notwendigen Veränderungen, aber auch der komplexe Prozessablauf, räumlich beschränkte Möglichkeiten und erheblich verschärfte Umweltauflagen der TA-Luft veranlassten Airbus, über ganz neue Wege nachzudenken.

Zunächst beauftragte Airbus im Herbst 2001 die AB Anlagenplanung GmbH aus Achim mit einer ersten Konzeptstudie. Das daraus entwickelte Gesamtkonzept mit vollautomatischer Lackierung wurde mittlerweile in zwei Baustufen realisiert und dabei von AB

Anlagenplanung in allen Planungs- und Realisierungsphasen begleitet: Die erste Baustufe (automatischer Lackier- und Trocknungsprozess) ging 2003 in Betrieb. Seit Mitte 2005 sind auch die weiteren Prozessschritte in die Anlagentechnik eingebunden.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass es weltweit keinerlei Erfahrungen in der automatischen Lackierung einer Flugzeug-Außenhaut gab. Der gesamte Prozess musste deshalb komplett neu entwickelt und qualifiziert werden. Unterstützung leistete hierbei das ebenfalls in Bremen ansässige Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung – IFAM. Besondere Bedeutung kam in dem Kon-

zept auch der automatischen Farbversorgung sowie der Misch- und Dosier-technik zu. Partner hierbei ist die b+m surface systems GmbH.

Bereits vor der Realisierung wurde die geplante Materialflusslogistik in einer Computersimulation überprüft. So konnten Schwachstellen im dynamischen Verhalten der Anlage bereits in der Planungsphase optimiert werden. Das für den Gesamtprozess vorgeschriebene Sicherheitskonzept wurde durch eine Gefährdungsanalyse nachgewiesen, die die Bregau olt GmbH, Bremen, erstellte.

### Komplexer Prozessablauf auf kleiner Fläche

Der Oberflächenschutz von Landeklappen besteht aus einem komplexen Lackaufbau:

- 2-schichtiger Auftrag Grundierung
- 2- bis 3-schichtiger Auftrag Decklack
- 3-facher Auftrag von Scheuerschutzlack (partiell)

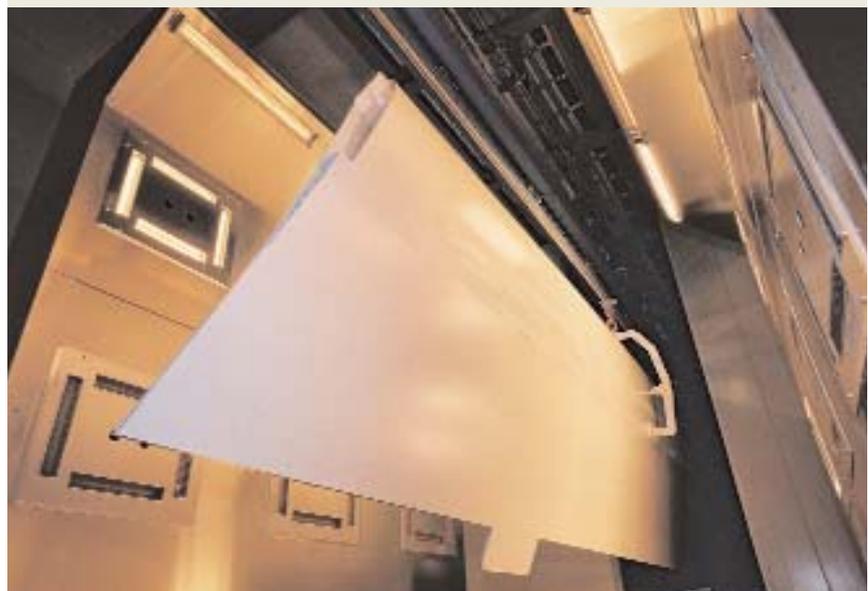
Weitere notwendige Arbeitsgänge sind für die ordnungsgemäße Lackierung zwischengeschaltet: Abdunsten, Trocknen, Dichtnähte setzen, Trocknen und Schneiden, Schleifen, Abkleben.

Bis zum Jahre 2001 erfolgte der komplette Oberflächenschutz in Großraumkabinen. Um die erforderliche Kapazität von neun Landeklappen je Tag zu erreichen, hätte der zur Verfügung stehende Platz bei dieser Arbeitsweise nicht ausgereicht. Außerdem wären die Aufwendungen für eine Abluftreinigung extrem hoch gewesen. Dagegen war die maximal nutzbare Hallenfläche von 2400 m<sup>2</sup> für die neu entwickelte Anlage ausreichend.

Als fördertechische Lösung kam eine Elektrohängebahn zum Einsatz – eine für den Einsatz in Lackieranlagen ebenfalls neue Anwendung, die der von Airbus für die Lieferung der Anlagentechnik beauftragte Generalunternehmer, die Louis Schierholz GmbH, Bremen, vorschlug und installierte. Mittels Drehweichen werden die Landeklappen damit sozusagen „um die



Die ehemals manuelle Beschichtung ist der vollautomatischen Lackierung in einer Umluftkabine mit Trockenabscheidung gewichen



Zu keiner Zeit darf die Trocknungstemperatur von 80°C überschritten werden, um Beschädigungen am empfindlichen Material durch Überhitzung zu vermeiden

Ecke“ gefahren, ohne dass Platz verloren geht.

### Teilespektrum mit hohen Anforderungen

Gemeinsam ist allen Landeklappen eine vergleichsweise schmale Bauform. Jedoch variieren Längen- und Breitenabmessungen sehr stark (Breite: 0,7 bis 3,1 m; Länge: 3 bis 11,4 m). Da die Landeklappen für die Oberflächenbehandlung

aufgehängt werden, bedeutet das eine Werkstückhöhe von mehr als 3 Meter.

Landeklappen bestehen aus ganz verschiedenen Verbundmaterialien (zum Beispiel CFK und Aluminium). Nietverbindungen sorgen für eine sichere Verbindung, stellen aber bei der Lackierung eine zusätzliche Herausforderung dar: Nieten müssen vollständig auslackiert werden, dürfen aber nicht zu Läufern an den Rändern führen.



Bilder: Schierholz

Während die Roboter mit den unterschiedlichen Teilegrößen kein Problem haben, sind die manuellen Arbeitsplätze aus ergonomischen Gründen mit Hub-/Senkstationen und verschließbaren Gruben versehen

>> Für die Trocknung mittels Infrarotstrahlung bedeutet dieser Materialmix und die verschiedenen Dimensionen der Landeklappen einen hohen Regelungsaufwand. Dabei darf zu keiner Zeit die Trocknungstemperatur von 80 °C überschritten werden, um Beschädigungen durch Überhitzung zu vermeiden. Berührungslose Temperaturmessungen erfassen während der Trocknungszeit die Oberflächentemperatur und die Strahlerintensität wird entsprechend geregelt. Im Hinblick auf die extrem hohen Sicherheitsanforderungen der Passagierflugzeugbranche musste diesem Punkt besondere Bedeutung beimessen werden. Bemerkenswert ist außerdem, dass der Infrarottrockner nur eine Länge von 2,5 m benötigt. Die Landeklappen fahren abschnittsweise taktend hindurch und benötigen keine zusätzliche Umlufttrocknung.

Eine sichere Trocknung setzt allerdings voraus, dass alle Landeklappen

auf dem gleichen Höhenniveau aufgehängt werden. Nachteil ist dabei, dass sich der Prozess an den größten Teilen, also den Landeklappen der neuen Großflugzeuggeneration vom Typ A380, orientieren muss. Alle Landeklappen hängen somit auf einer Höhe von etwa 3,2 m. Für den Lackierroboter ist das zwar nicht erheblich, jedoch für alle manuellen Prozessschritte. Aus diesem Grund wurden für diese Arbeitsplätze Hub-/Senkstationen notwendig, die teilweise in Kombination mit Gruben zum Einsatz kommen, um den ergonomischen Erfordernisse zu entsprechen. Besonders zu berücksichtigen waren die Anforderungen der Arbeitssicherheit an den Grubenkanten. Auf störende Geländer wurde verzichtet. Als individuelle technische Lösung erwies sich eine automatisch im Boden verfahrbare „Scholentechnik“, die sich den Geometrien der unterschiedlichen Landeklappen anpassen kann.

### Hohe Energie-Ersparnis durch Umluftführung

Die seit 2002 gültige TA-Luft gibt drastisch reduzierte Grenzwerte vor. Hieran angepasst kommt bei Airbus eine neue, selbstreinigende Membranfiltertechnik von der Firma Keller, Kirchheim, zum Einsatz, die Overspray aus Lackierkabinen bei garantiertem Reststaubgehalt von weniger als 0,1 mg/m<sup>3</sup> abscheidet. Die Filteranlage arbeitet trocken, also ohne Wasser. Somit konnte die Lackierkabine mit rund 80% Umluftanteil realisiert werden. Die lösemittelhaltige Abluft wird ohne zusätzlichen Energieeinsatz in einer regenerativen Nachverbrennung (RNV) autotherm verbrannt. Die TA-Luft-Werte können auf diese Weise eingehalten werden. Zudem ist die Technologie wirtschaftlich. —|

**Der Autor:**  
Dipl.-Ing. Henner Krug,  
AB Anlagenplanung GmbH, Achim,  
Tel. 04202/70029, henner.krug@ab-gruppe.de