

OBERFLÄCHENSCHUTZ BEI AIRBUS IN BREMEN

Leichtbau-Lackierkabine für Flugzeugrumpfe

Groß, hell und flexibel ist die neue Lackierkabine, in der bei Airbus in Bremen der komplette Rumpf für ein schweres Transportflugzeug konserviert wird. Zum ersten Mal wird dafür eine Leichtbaukabine eingesetzt, die bei Bedarf sogar demontiert und an anderer Stelle wieder aufgebaut werden kann.

_____ Airbus baut zum ersten Mal seit 40 Jahren wieder einen kompletten Flugzeugrumpf an dem Traditionsstandort für Flugzeugbau in Bremen.

Der Bremer Produktionsumfang an der schweren, militärischen Transportmaschine A400M umfasst den komplett ausgerüsteten und getesteten Flugzeugrumpf, der von Bremen nach Sevilla in Spanien zur Endmontage ausgeliefert wird. In der Halle 400 ist auf einer Fläche von circa 10 400 Quadratmetern innerhalb der letzten zwei Jahre eine neue Produktion aufgebaut worden, die sogenannte IFA (Integrated Fuselage Assembly). Alle für die Entwicklung, Konstruktion und Produktion des Flugzeuges wichtigen Abteilungen sind so

an einem Standort, in Bremen, konzentriert.

Baukasten aus ganz Europa

Die bereits geprimerten und teillackierten Einzelkomponenten des Flugzeuges werden aus ganz Europa in Bremen angeliefert. Innerhalb der Strukturmontage entsteht so der Rumpf der A400M ohne Cockpit. Anschließend geht der Rumpf in den Oberflächenschutz, wo die Nachkonservierung der gesamten Zelle erfolgt. Danach gelangt der Rumpf in die Ausrüstungsmontage – hier werden alle Flugzeugsysteme, also Geräte, Kabelstränge und Rohrleitungen, installiert. So ausgerüstet, gelangt der Rumpf in den Bereich der Ausstattungsmonta-

ge, um anschließend nach Kundenwunsch mit Einbauten wie beispielsweise einem Frachtladesystem fertig gestellt zu werden.

Kabine ohne festes Bühnenwerk

Der so genannte Bauplatz 500, Oberflächenschutz oder auch Restkonservierung (REKO) genannt, stellt eine Besonderheit in der Produktionshalle 400 in Bremen dar. Zum einen ist der Oberflächenschutz komplett in den Produktionsablauf integriert und zum anderen wird zum ersten Mal eine Leichtbaukabine ohne festes Bühnenwerk für den Prozess der Restkonservierung eingesetzt. Bisher wurden solche Kabinen als Teil einer Halle komplett aus Beton und



Stückwerk: Der vormontierte Rumpf der großen Transportmaschine wird in Bremen restkonserviert

Stahl errichtet und benötigten in den Hallenboden eingearbeitete Abluftkanäle.

Der Vorteil des neuen und einzigartigen Leichtbaukonzeptes, das in Zusammenarbeit mit den Ingenieuren von Airbus und der Firma Paint.Tec Ingenieurgesellschaft Hanli entwickelt wurde, liegt in der Flexibilität der Konstruktion. Bei Bedarf kann die gesamte Kabine demontiert und an einer anderen Stelle wieder aufgebaut werden, da auf Bodenkanäle verzichtet wurde.

Die gigantisch anmutende Kabine hat eine Gesamtlänge von über 40 Metern bei einer Spannweite von circa 12 Metern und einer Höhe von 13 Metern. Doch trotz der Größe wirkt die gesamte Kabine nicht erdrückend. Durch den hohen Glasanteil von über 70 Prozent und die großzügige Innenbeleuchtung ist ein heller Arbeitsplatz entstanden. Der komplett ausgestattete und in die Kabine integrierte Materialversorgungsraum sorgt für kurze Wege der Mitarbeiter.

Luftmenge nach Bedarf

Aber nicht nur optisch setzt die neue Konservierungs-Anlage Akzente, sondern auch technisch. Mit der Lüftungstechnik können insgesamt bis zu 100 000 Kubikmeter Luft pro Stunde in die Kabine und in den Rumpf eingebracht werden. Da das aber nicht bei allen Applikationsprozessen erforderlich ist, wird die Luftmenge prozessabhängig gesteuert, damit nur so viel Energie wie nötig eingesetzt wird. Zu diesem Konzept gehört auch die installierte Wärmerückgewinnung. Bevor die gefilterte Abluft über ein 23 Meter hohes Abluftrohr die Anlage verlässt, wird mittels eines Rotationswärmetauschers die angesaugte Frischluft vorgewärmt.

Die komplette Kabine ist mit einer sektional gesteuerten Filterdecke ausgerüstet. Insgesamt wurden fünf Sektionen à 6 Meter Länge installiert. Hierdurch wird erreicht, dass trotz der Größe der Kabine in dem aktivierten Arbeitsbereich eine Luftsinkgeschwindigkeit von mindestens 0,3 Meter pro



Großformat: Die 40 Meter lange Kabine ist lichtdurchflutet dank großer Glasflächen



Düsenstrahl: Die Innenbelüftung übernehmen zwei verschiebbare Heckdüsen

Bilder: Hanli

Sekunde für die Spritzapplikation erreicht wird. Die Absaugung der Kabinenluft inklusive einer mehrstufigen Abluftfilterung ist in die längs der Kabine verlaufenden Stufenpodeste integriert. Diese Podeste dienen den Mitarbeitern gleichzeitig als Steighilfe, um die unteren Bereiche des Flugzeugrumpfes besser zu erreichen. Die jeweils etwa 30 Meter langen Abluftkanäle sind ebenfalls in Sektionen unterteilt worden. Die entsprechenden Abluftsektionen werden automatisch mit der Zuluft aktiviert.

Ausgefeilte Innenbelüftung

Großes Augenmerk wurde auf die Innenbelüftung des Rumpfes gelegt, da der Rumpf mit einem Schutzwachs konserviert wird, um ihn unter anderem gegen Kondenswasser und Hydrauliköl zu schützen. Hierzu wird der Rumpf in Flugrichtung an einen sogenannten Abluftadapter mit integrierter Abluftfiltertechnik angedockt. Die Zuluft wird über zwei verschiebbare Heckdüsen in den Rumpf eingblasen. Durch das Zusammenspiel von Zu- und Abluft wird eine horizontale Durchströmung des Rumpfes mit einer Luftgeschwindigkeit von 0,5 Meter pro Sekunde erreicht. Diese Luftgeschwindigkeit ist erforderlich, damit die Mitarbeiter im Rumpf optimale Arbeitsbedingungen haben.

Zur Beschleunigung des Trocknungsprozesses in der dritten Schicht besteht die Möglichkeit der automatischen Trocknung des Rumpfinnenbereiches mit warmer Luft. Über die zentrale Steuerung der gesamten Anlage wird der automatische Trocknungsprozess aktiviert. Nach circa vier Stunden wird die Warmluftzufuhr unterbrochen und es beginnt automatisch der Kühlungsprozess mit gefilterter Frischluft. Zu Beginn der Frühschicht hat der Rumpf dann wieder Raumtemperatur erreicht und ist begehbar.

Der Trocknungsprozess findet aus energetischen Gründen im Umluftbetrieb statt. Durch den Umluftbetrieb bei der Trocknung wird ebenfalls Energie



Seitwärts: Die zwei Hubarbeitsbühnen können jeden beliebigen Punkt an der Außenseite des Rumpfes ansteuern

eingespart. Der Umluftstrom wird mittels einer Gassonde überwacht. Sollte sich ein explosionsfähiges Gas-Luft-Gemisch bilden, wird automatisch über die Steuerung der Frischluftanteil erhöht.

Flexible Hubarbeitsbühnen

Entgegen bisheriger Konzepte mit festen Bühneneinbauten wird in Bremen auf Flexibilität gesetzt. An den Kabinenlängsseiten geführt, können zwei 3-achsige Hubarbeitsbühnen jeden beliebigen Punkt des Rumpfes anfahren. Dies ist besonders für Lackierarbeiten auf dem Rumpf beziehungsweise dem Flügelausschnitt oder der Seitenleitwerksbefestigung wichtig. Die offenen Arbeitskörbe der Bühnen können zusätzlich bis zu 15° gedreht werden, so kann auch der konische Teil des Rumpfes optimal angefahren werden.

Auf den über fünf Meter breiten Bühnen können zwei Mitarbeiter gleichzeitig lackieren oder schleifen. Um die Sicherheit der Mitarbeiter zu gewährleisten sind die Arbeitskörbe der Bühnen mit Atem- und Spritzluft sowie Fallsicherungen ausgestattet. Über externe Bedienpulte, angebracht neben der Kabine, können die Bühnen auch ferngesteuert werden.

Mit der neuen Restkonservierungsanlage im Bremer Airbus-Werk entstand so eine in die Fertigung integrierte, helle und funktionelle Lackierkabine. ─

Die Autoren:
 Dr.-Ing. Christian Soehner,
 Airbus Deutschland GmbH, Bremen;
 Dipl.-Ing. Bülent Hanli und
 Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Bunne,
 Paint.Tec Ingenieurgesellschaft Hanli mbH, Hannover,
 Tel. 0511 2715588, info@hanli.de, www.hanli.de