



Lisa A nach dem Aufenthalt auf der Beauty-Farm. Wer die üblichen Abnutzungsstellen eines solchen Flugzeugs kennt, der sieht sofort: Hier ist eine erhebliche Verbesserung eingetreten.

Lackaufbereitung

Lackpflege und Lackaufbereitung ist für unsere Flugzeuge nicht nur eine Frage der Optik, sondern auch des Werterhalts. Eine Lackschicht muss regelrecht funktionieren, d.h., sie muss – wie ein bewegliches Teil – bestimmte Eigenschaften aufweisen. Tut sie das nicht mehr, muss sie erneuert oder repariert werden. Was man unterhalb einer kompletten Neulackierung tun kann, um die Funktion der Lackschicht zu erhalten oder zu verbessern, zeigen wir in diesem Artikel anhand unseres Leserflugzeugs

Lisa A, das Mitte Juli eine entsprechende Behandlung erfuhr.

Wichtigste Aufgabe einer Lackschicht ist es, die darunterliegende Flugzeugstruktur vor Umwelteinflüssen – allen voran Feuchtigkeit – zu schützen und Schmutz abzuweisen. Der Lack kann nicht verhindern, dass Öl, Insekten, Staub und andere Umwelteinflüsse das Flugzeug verschmutzen, er muss aber eine Basis schaffen, diese schnell und halbwegs vollständig entfernen zu können.

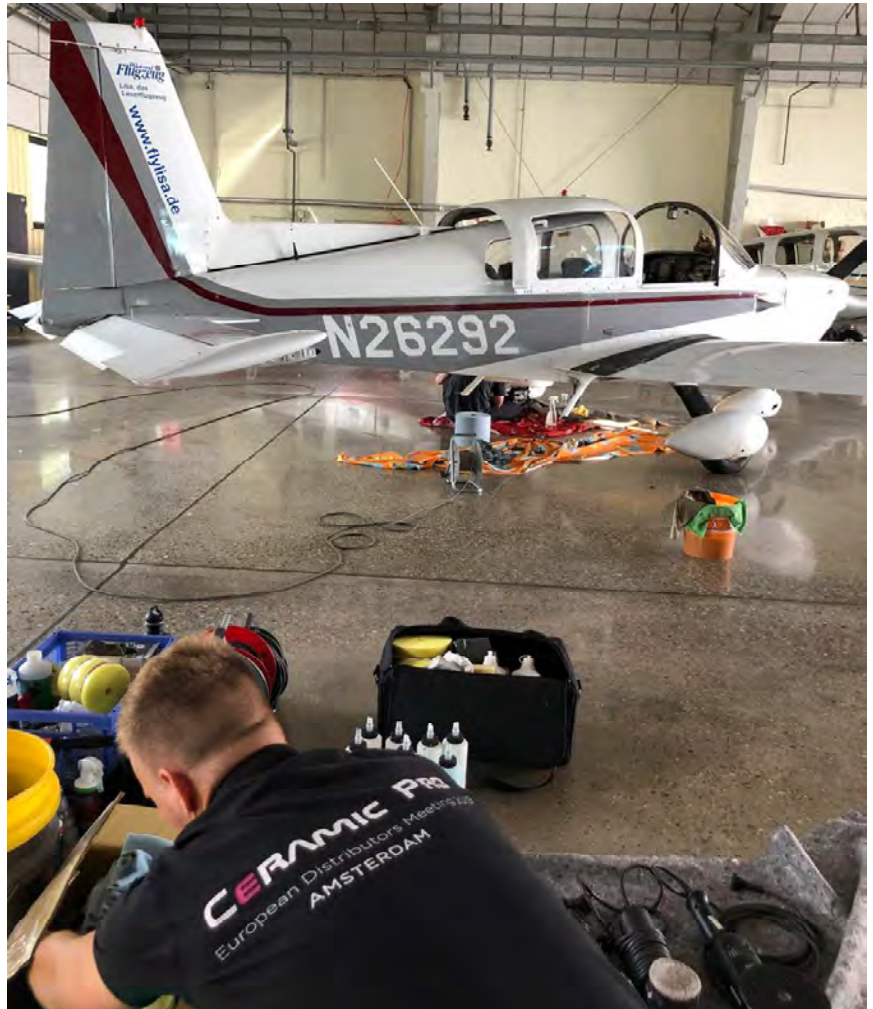
Wenn das nicht mehr gegeben ist, geht's mit dem optischen Erscheinungsbild eines Flugzeugs meist zügig bergab. Dann kommt man schnell zu der Erkenntnis: Wir müssen neu lackieren lassen, auch wenn der Lackaufbau selbst noch brauchbar ist.

Die Frage, die uns bei **Pilot und Flugzeug** angesichts unseres Flugzeugparks im letzten Jahr umgetrieben hat, ist allerdings: Muss es wirklich in jedem Fall eine neue Lackierung sein? Gibt es nicht für bestimmte Flugzeuge kleinere Lösungen, die die Lebensdauer der aktuellen Lackierungen verlängern?

Betrachten wir die Lackzustände unserer vier Flugzeuge einmal ganz unsentimental:

- Bonnie: Für die knapp 30 Jahre alte Lackierung der N710AM ist der Zug abgefahren. Hier hilft nur noch: Zauberei oder Neulackierung – das ist klar. Es gibt einfach zu viele Stellen, an denen kaum noch Lack vorhanden ist. Der restliche Aufbau ist verschlissenes, kreydet aus, enthält tiefgehende Verschmutzungen. Kurz gesagt: Der Lack ist fertig.
- Big Max, D-INFO: Die Cheyenne wurde vor acht

Jahren in Südafrika überlackiert. Der Lack ist vollständig und seine Lebensdauer kann eventuell in den nächsten Jahren mit einer Behandlung noch



Los geht's: Lisa ist bereits so gründlich gereinigt wie noch nie in den letzten Jahren. Nun starten die Lack-Profis mit ihrer Arbeit. Die Lackaufbereitung beginnt mit herkömmlichen Mitteln wie Schleifpaste und Exzentrerschleifer. Vor allem aber mit viel Erfahrung!



deutlich verlängert werden. Problem: Das Flugzeug muss aktuell arbeiten. Ground-Time ist also keine Option. Und selbst die Kosten einer Lackaufbereitung wären erheblich, weshalb sich die Cheyenne nicht gut als Versuchsobjekt eignet.

- Lisa B, N9920U: Die Neulackierung im Februar 2013 ließ qualitativ leider etwas zu wünschen übrig, das hat sich in den Jahren danach gezeigt. Für den eigentlich mit Honeywell geplanten Messeauftritt 2020 war daher schon eine Teil-Nachlackierung vor allem der Kunststoffteile erforderlich. Im Moment steht das Flugzeug aber optisch recht gut da und eventuelle Maßnahmen müssen erstmal warten, bis wir wissen, wie's mit dem Avionik-Drama weitergeht.
- Lisa A, N26292. Das Flugzeug wurde vor rund 18 Jahren in den USA lackiert. Damals wurde der Alt-Lack nur teilweise entfernt. Wir haben es also mit einem mehrschichtigen Aufbau zu tun. Angesichts der sehr intensiven Nutzung hat sich der Lack für ein solches Flugzeug aber recht gut gehalten, vor allem wenn



Lack-Abplatzer wie diese erfordern mehr als reines Aufpolieren und Versiegeln. Für den Erfolg der Maßnahme ist es entscheidend, die richtigen Farböne für Ausbesserungsarbeiten bereitzuhalten.





Einzelbehandlung: Bestimmte Komponenten werden mit Sonderverfahren aufgearbeitet. Mit Abstand am meisten Arbeit erforderte die Frontscheibe. Hier gingen allein drei Manntage ein. Unten: Sogar der Auspuff bekommt etwas Glanz!



Jetzt kommt Lisa aber langsam in die Phase, in der man sagen muss: Der Lack erfüllt seine Aufgaben nicht mehr. Er kriedet stark aus. Verschmutzungen bleiben haften und ziehen immer stärker in den Lack ein. Es wird Zeit, etwas zu tun. Lisa A ist also unser Versuchskaninchen. Kann eine professionelle Lackaufbereitung Zeit erkaufen? Genügend Zeit, damit sie sich auch wirtschaftlich lohnt?

man bedenkt, dass das Flugzeug nicht jeden Abend gereinigt wird und auch immer mal wieder draußen übernachten muss.

Flugzeuge, die wie Lisa oder Bonnie intensiv und täglich genutzt werden – als Gebrauchsgegenstände und nicht als gehätschelte Schätzchen –, kommen bei diesem Lebenswandel i.d.R. auf eine Lack-Lebens-



Massive Oberflächenveränderungen wie hier z.B. durch die jahrelang angebrachten Aufkleber müssen mit viel Geduld und Erfahrung nass ausgeschliffen werden. Kleinere Lackabplatzer werden mit dem Pinsel repariert. Die Summe der vielen mühevollen Kleinarbeiten ist dann ein optisch stark verbessertes Erscheinungsbild.

dauer von rund 20 Jahren. Je nach Gesamtzustand muss man für die Lackierung einer Grumman zwischen 10.000 und 15.000 Euro veranschlagen. Sind noch Restaurationsarbeiten an den uralten GFK-Baugruppen der Grumman zu machen, kommt man schnell auf 20.000 Euro, wenn alles perfekt sein soll.

Die Beech dürfte in einer ähnlichen Größenordnung liegen – das werden wir bald erfahren. Die entscheidenden Faktoren sind wie immer:

- Wie weit wird der alte Lackaufbau entfernt?
- Wie viel Aufbauarbeiten sind darunter erforderlich und gewünscht?
- Wie weit wird das Flugzeug zerlegt (z.B. überlackierte Schrauben etc)?



Wenn man mal von 15.000 Euro ausgeht, sind das 750 Euro pro Jahr für den Lack. Kann man sich also fünf oder zehn Jahre Zeit erkaufen, ist das bares Geld wert.

Wir hatten uns im letzten Jahr nach einigen Lackaufbereitungen erkundigt und waren von der Arbeit der österreichischen Firma AR - DESIGN GmbH aus Graz¹ ziemlich begeistert. Das Ergebnis der auf Oberflächenversiegelungen spezialisierten Firma konnten wir an einer benachbarten Mooney bewundern. Nun war die Mooney von vornherein in einem deutlich besseren Zustand als unsere Lisa A. Dem Halter dieses Flugzeugs ging es vor allem um langfristigen Werterhalt. Uns hingegen auch um eine optische Verbesserung.

Wir erkundigten uns also bei Oliver Auer, der AR – DESIGN zusammen mit Christoph Röck führt, danach, was man für unsere Lisa tun könnte. Beiden gehört die Firma zu gleichen Teilen. AR – DESIGN ist vor allem auf Industrieanlagen und Luxusautos spezialisiert und nutzt für die Versiegelung CeramicPro. Das ist ein eher hochpreisiges Produkt und privat nicht erhältlich. Auer stimmte zu, an Lisa zu demonstrieren, was sein System der Lackaufbereitung auch an einem deutlich abgenutzteren Flugzeug zu leisten vermag.

Die Arbeiten

Es gibt keine Wundermittel. Wie bei einer Lackierung liegt das eigentliche Geheimnis des Erfolgs auch hier in einer methodischen und gründlichen Vorarbeit. Das Aufbringen des eigentlichen Versiegelungsprodukts bewahrt dann eigentlich nur noch die zuvor geleistete Arbeit für einen hoffentlich langen Zeitraum.

Die Arbeitsschritte bei einem Flugzeug sehen wie folgt aus:

1. **Grobwäsche:** Das Flugzeug wird mit dem Hochdruckreiniger gewaschen. Zuerst wird mit einer Schaumlanze ein Entfetter dick aufgesprüht, danach folgt eine Hochdruckwäsche, im Anschluss erneut die Schaumlanze inkl. einer Handwäsche mit Schwämmen (ähnlich wie bei Autos).
2. **Detailwäsche mit „Lackknete“ und Pinsel:** In diesem Schritt wird das gesamte LFZ mit einer Lackknete behandelt, um festsitzende Verunreinigungen aus dem Lack zu befreien, welche mit der folgenden Lackdefektkorrektur interferieren würden. Ebenso werden alle schwer zugänglichen Ecken und Schlitze mit einem Pinsel gereinigt. Stets unter Verwendung eines milden Entfetters.
3. **Entfetten:** Nun kommt Industrieentfetter zum Einsatz: Damit wird das trockene LFZ mit Sprühflasche und Mikrofasertüchern sorgsam entfettet. Das schafft die Grundlage der eigentlichen Arbeit und so sieht man auch zum ersten Mal das „reale Lackbild“.
4. **Entfetten des Unterbodens und Beseitigung der Ölsuren:** In einem extra Schritt wird der gesamte Unterboden von Ölsuren befreit und gründlich entfettet.
5. **Bestandsaufnahme:** Nun folgt die Abschätzung des Aufwands und die Erstellung des weiteren Ablaufplans.
6. **Ableben/Demontage:** Bevor es losgeht, werden alle sensiblen Stellen

1) <https://www.ceramicprocenter.at>



Vorher-Nachher-Vergleich verschiedener Lackarbeiten. Wenn man für die Ausbesserungsarbeiten eine Lackierkammer zur Verfügung hat, kann man noch mehr rausholen, für uns musste der Pinsel genügen.



(alle Öffnungen und Sensoren) abgeklebt oder demontiert.

7. Lackdefektkorrektur: Der aufwendigste Schritt ist die Lackdefektkor-

rektur. Hier wird versucht, die Oberfläche in den bestmöglichen Zustand zu versetzen und Verunreinigungen, Verfärbungen und tiefe Kratzer aus dem Lack zu entfernen. Dies ist nicht immer vollständig möglich und der Aufwand muss dem aktuellen Lackzustand gegenübergestellt werden. Sprich, man muss überlegen, ob eine zu 100 % makellose Oberfläche neben vielen Lackplatzern sinnvoll ist oder ob man ein gutes Mittelmaß findet. Hier hätte man bei Lisa für das Maximum des Erzielbaren weitere drei Tage investieren können, was wir aber nicht getan haben.

- 8. Scheiben:** Klare Sicht ist wichtig. Daher widmen sich Oliver Auer und

Christoph Röck den Scheiben innen und außen mit großer Sorgfalt, um so viele Kratzer wie möglich zu beseitigen. Hier wird einfach poliert, was das Zeug hält. Manche Kratzer sind jedoch so tief, dass man sie mit Schleifpapier entfernen müsste. Das haben wir nicht getan, da das Risiko optischer Verzerrungen zu groß wird, vor allem an der Frontscheibe.

Jeden Lisa-Piloten, der achtlos ein Headset oder Kniebrett auf das Dashboard legt und so den unteren Teil der Frontscheibe verkratzt hat, hätten wir gerne zu einem oder zwei Tagen Polierarbeit eingeladen ...

Hier hat eine Person drei Tage allein an der Frontscheibe gearbeitet.



Beeindruckend ist, was man aus den 20 Jahre alten Kunststoffscheiben noch herausholen kann. Die linke Seite der Frontscheibe ist behandelt, die rechte noch nicht. Einige tiefe Kratzer, z.B. von Headsets oder Kniebrettern, blieben jedoch drin, denn um diese zu entfernen, hätte man mindestens mit 1500er-Schleifpapier arbeiten müssen, was uns zu riskant war.



Nochmal vorher/nachher. Etwa drei Tage mehr hätte man noch in die Ausbesserungsarbeiten investieren können.

- 9. Polieren:** In diesem Schritt wird die kratzerfreie bzw. stark verbesserte Oberfläche (inkl. der Scheiben) auf Hochglanz poliert. Das bringt die letzten paar Prozent an Ästhetik und Glätte. Dazu wird handelsübliche Politur verwendet.
- 10. Lackstellen:** Nach der gesamten vorherigen Arbeit werden alle Lackplatzer behandelt und Lack mit dem Pinsel aufgetragen. Das kann dann über Nacht trocknen.
- 11. Details:** Während der oben angeführten Arbeit widmet sich ein Kollege den Details wie Fahrwerk, Propeller, Spinner etc. und versucht, das Maximum aus diesen Bauteilen herauszuholen (Schleifen, Polieren, Lackplatzer ausbessern etc.).
- 12. Entfetten:** Vor der Beschichtung wird das gesamte Flugzeug erneut entfettet wie in Schritt drei.
- 13. Beschichtung:** Jetzt erst beginnt die Beschichtung mit Ceramic Pro. Bei

diesem Mittel handelt es sich um eine Nanokeramikversiegelung, die mit einem Mikrofasertuch aufgetragen wird. Es handelt sich nicht um Wachs und auch nicht um Klarlack. Im Unterschied zu Wachs geht die Beschichtung mit dem Lack eine kovalente – also dauerhafte – Bindung ein und im Unterschied zu Klarlack ist Ceramic Pro bis zu dreimal härter.

Man kann diese Beschichtung übrigens auch auf andere Oberflächen im Innenraum auftragen, wir haben uns allerdings bei Lisa auf den Außenlack beschränkt.

Die Beschichtung erfolgt in zwei oder mehr Stufen. Die ersten Schichten bilden eine Härteschicht und gehen eine permanente Bindung mit dem Lack ein. Außerdem kann diese Komponente bis zu achtmal mehrfach „geschichtet“ werden. Je höher die Anzahl der Schichten (= Schichtstärke), umso länger die Standzeit, die selbst reinigenden Eigenschaften, Farbtiefe und der Glanz.

Die letzte Schicht bildet das „Finish“. Diese Schicht geht eine Bindung mit der unteren

Schicht ein, ist jedoch eine „Opferschicht“. Sie verleiht noch etwas mehr Glanz, Glätte und hydrophobische Eigenschaften. Diese Schicht würde sich jedoch (ohne Pflege) langsam mit der Zeit wieder ablösen und sollte bei den regulären Wäschen mit dem Produkt „CARE+“ behandelt und aufgefrischt werden.

Man muss mit dieser Behandlung übrigens nicht warten, bis das Flugzeug so laut nach einem Aufenthalt auf der Beauty-Farm schreit wie unsere Lisa. Lackschichten in einem wesentlich besseren Eingangszustand und sogar Neulackierungen profitieren von der Schutz- und Versiegelungsfunktion der Nanokeramikversiegelung genauso.

Kosten und Lessons learned

Eine Behandlung, wie sie unsere Lisa erfahren hat, kostet rund 5.000 Euro. Natürlich hat die Maßnahme in Mainz einiges Interesse bei den Hallennachbarn geweckt – denn der Effekt ist beeindruckend. Eine benachbarte Phenom 100 möchte ebenfalls ins Wellness-Programm. Hier ist der Lackaufbau noch in deutlich besserem Zustand, die Kosten für dieses sehr viel größere Flugzeug würden rund 9.000 Euro netto betragen.

In unserem Fall haben vier Leute eine Woche am Flugzeug gearbeitet: Zwei Mitarbeiter von AR - DESIGN und zwei Mitarbeiter des Verlags. Üblich sind drei Leute für eine Woche, wobei dann deutlich mehr als acht Stunden pro Tag gearbeitet wird.



Das eigentliche Aufbringen der Ceramic-Pro-Beschichtung wirkt dann durch jahrelange Erfahrung eher unspektakulär und dauert ca. zwei Stunden pro Schicht. Wie bei einer Lackierung auch, liegt das Geheimnis des Erfolgs in den Vorarbeiten.



Ganz ehrlich, so hübsch war der Flieger nicht, seit wir ihn im März 2009 aus Chicago geholt haben.

Die Vorarbeiten erfolgten mit handelsüblichen Schleifpasten und verschiedenen großen Exzentrerschleifern mit Poliertellern.

Das ist erstmal kein Hexenwerk, das Team von AR - DESIGN zeigte aber deutlich, wie man professionell an eine solche Aufgabe herangeht. Für bestimmte Abschnitte (z.B. Spinner, Aufkleber) wurden immer wieder Testflächen bearbeitet. Erst wenn die gewählte Maßnahme die gewünschten Erfolge zeigte, wurde die Behandlung ausgedehnt.

Zeitfresser waren die Frontscheibe, die Unterseite, das Abziehen der Aufkleber und die Behandlung des Lacks darunter sowie die Lack-Abplatzer. Für die Beseitigung dieser Lackschäden ist es unbedingt erforderlich, die am Objekt vorkommenden Lacktöne genau verfügbar zu haben. Das war bei Lisa natürlich nicht mehr möglich, weshalb die

Ergebnisse auch unterschiedlich ausfallen: Das Grau ist gut getroffen, das Weiß nicht ganz so gut.

Die besten Ergebnisse erzielt man, wenn man z.B. ein Stück Cowling mit in den Fachhandel nimmt und dort scannen und dann die Farbe individuell anmischen lässt.

Was man in jedem Fall braucht, ist eine kontrollierte Umgebung. Also eine Halle, in der man in Ruhe arbeiten kann. Im Winter muss diese auch beheizt sein, sonst werden die Lackarbeiten unmöglich.

Wir waren nicht in einer Lackierhalle. Hat man diese Möglichkeit, kann man noch großflächiger und hochwertiger ausbessern. Wir haben uns für die Ausbesserungsarbeiten mit einem Pinsel begnügt.

Vom Zustand her war es für die hier beschriebene Behandlung wohl fünf vor zwölf. „Noch eins, zwei Stufen schlechter, dann hätte die

Aufbereitung keinen Sinn mehr gemacht“, erklärt Oliver Auer im Gespräch mit **Pilot und Flugzeug** und erläutert weiter: „Zwei, drei Tage mehr für Lackdefekte hätte man noch reinhängen können.“

Fazit

In den strengen Augen unseres Technik-Chefs Peter Thomas hat sich der Zustand des Flugzeugs von „muss bald mal lackiert werden“ auf „alles in Ordnung“ angehoben. Dort, wo der Lackaufbau grundsätzlich in Ordnung war, sieht die Oberfläche nach der Behandlung wie neu aus.

Jetzt stellt sich natürlich die Frage, wie lange der neue Glanz hält. Das

Kein Wundermittelchen, sondern harte Arbeit und viel Erfahrung können einem stark beanspruchten Lack wie dem unserer Lisa noch mal neues Leben einhauchen. Wir sind sehr gespannt, wie lange der gute optische Eindruck und vor allem die versiegelnde Wirkung der Beschichtung anhält.

kann man im Moment noch nicht absehen. Wir werden Lisa gemäß der Empfehlungen von AR - DESIGN weiterpflegen. Wenn Sie interessiert sind, dann schauen Sie doch am besten selbst mal nach, wie sich die Oberfläche weiter entwickelt – bei einem Flug mit unserem Egelsbacher Leserflugzeug!

jan.brill@pilotundflugzeug.de
peter.thomas@pilotundflugzeug.de

Technische Beratung: oliver.auer@outlook.at
info@ceramicprocenter.at

Fotos von Oliver Auer und Peter Thomas

