

Die letzte Landung

FLUGZEUGRECYCLING Tausende Maschinen werden in den kommenden Jahren ausrangiert. Doch wohin damit? Weltweit fehlen Behandlungskapazitäten.

Ein Kran nähert sich dem Flugzeug, das in einer Ecke des Flughafens steht. Der Kranfahrer betätigt einen Hebel und der hydraulische Arm fährt langsam aus und tranchiert die Boeing 737 wie einen Truthahn. Knirschend schneiden die Zangen in die Außenhaut und trennen zunächst das Cockpit ab. Füllmaterial und Kabelstränge quellen aus dem Rumpf heraus. Danach zeren die Zangen an den Flügeln, und das Metall zerreißt kreischend. Schließlich haben Sägen und Zangen ihr Werk getan und das Flugzeug in handliche Teile zerlegt, auf die der Autoshrredder wartet.

Ein anderes, weniger gewaltvolles Ende hätte die Boeing vor einigen Jahren erwartet. Damals hätte die Maschine ungestört in der Flughafenecke vor sich hin rosten können. Ein Schicksal, das sie mit Hunderten anderer Linienflugzeuge geteilt hätte, die weltweit in Hangars oder auf gigantischen Flugzeugfriedhöfen in den Wüsten Kaliforniens und Arizonas abgestellt sind.

Was mit den ausrangierten Fliegern passiert, hat die Flugzeugbauer lange Zeit wenig interessiert, zumal das Problem überschaubar war, da nur relativ wenige Maschinen außer Dienst gestellt wurden. Doch das wird sich bald ändern. Nach 30 bis 35 Jahren werden Passagierflugzeuge ausgemustert, somit wird der Boom im Flugzeugbau

in den 70er Jahren, der den Massenverkehr in der Luft eingeläutet hat, zu einem drastischen Anstieg an unbrauchbaren Maschinen führen.

Über 6.000 Flugzeuge im Rentenalter

Die Berechnungen der großen Flugzeugbauer wie Airbus und Boeing reichen von 6.000 bis 7.200 Flugzeugen, die bis 2025 das Rentenalter erreichen werden. Daneben dürften etliche Maschinen vorzeitig aus dem Verkehr gezogen werden, weil sie aufgrund der steigenden Treibstoffkosten durch Kerosin sparende neue Modelle ersetzt werden. Der Nischenmarkt Flugzeugrecycling wird also immer größer und lukrativer.

„Derzeit werden etwa 10 Prozent der Weltflotte geparkt“, schätzt Derk-Jan van Heerden. Ein großes Problem seien die Flugzeuge, die in irgendeiner Flughafenecke geparkt werden, weil der Eigentümer beispielsweise bankrottgegangen ist, sagt der junge Niederländer, dessen Abschlussprojekt an der Technischen Universität Delft vor drei Jahren in die Selbstständigkeit geführt hat. Seine Firma Aircraft End-of-Life Solutions (AELS) kümmert sich unter anderem auch um diese Flugzeuge.

Dabei ist das Zerlegen der alten Maschinen nicht ungefährlich. Lokale Schrotthändler wüssten oftmals nicht, wo genau potenziell gefährliche Stoffe in der Maschine stecken, warnt van Heerden.

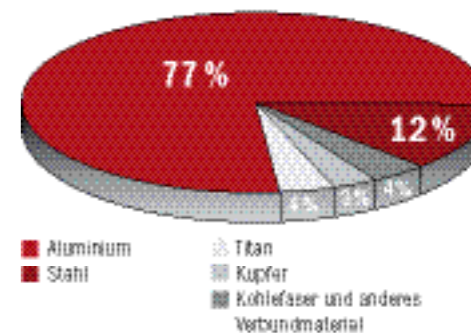
Der Niederländer setzt deshalb auf ein alternatives Konzept. Seine Firma trifft mit dem Flughafen beziehungsweise dem Besitzer zunächst eine Entscheidung, was mit dem Flugzeug geschehen soll und übernimmt danach alle weiteren Schritte, von der Demontage der Bauteile, die noch in einem anderen Flugzeug wiederverwendet werden können, über das Vorbereiten des Flugzeugs für das Recycling bis hin zum Verkaufsmanagement.

Noch ist das Flugzeugrecycling ein Nischenmarkt, sind Unternehmen wie

AELS in Europa spärlich gesät. Insgesamt arbeiteten vier Firmen nach einem ähnlichen Konzept, so van Heerden. Daneben gebe es eine Reihe von Firmen, die Flugzeuge kaufen und die einzelnen Komponenten wieder verkaufen, den eigentlichen Demontage- und Recyclingprozess aber an lokale Betriebe outsourcen würden.

Seit einigen Jahren investieren auch die großen Flugzeugbauer wie Boeing und Airbus verstärkt in das Recycling von Flugzeugen.

Materiallager Airbus A300



Quelle: Airbus

gen. Zwar gibt es keine gesetzlich geforderte Produzentenverantwortlichkeit und auch keine „End of Life“-Direktive, wie die EU sie für die Automobilindustrie erlassen hat. Keine Richtlinie, die fordert, dass mindestens 85 Gewichtsprozent eines Flugzeuges recycelt werden müssen, aber die Hersteller fühlten sich, wenn nicht gesetzlich, so doch moralisch verantwortlich, so van Heerden.

Keine Regeln für Wiederverwertung

Dass es eines Tages für die Luftfahrtindustrie eine ähnliche Gesetzgebung wie im Automobilsektor geben wird, glaubt er hingegen nicht. Der Begriff „Vehicle“ der ELV-Direktive könnte zwar problemlos auf Flugzeuge ausgedehnt werden, doch seien die erzeugten Abfallmengen sehr gering: Weltweit fallen rund 12.000 Tonnen Aluminium jährlich in der Flugzeugindustrie an, allein für die „Stay on Tab“-Verschlüsse von Cola-Dosen wird mehr Aluminium verbraucht als im Flugzeugbau, verdeutlicht van Heerden.

Da es keine festen Regeln gibt, lautet die Richtlinie bei Airbus: „Was nicht mehr flie-



Vor der Krise ließen sich Millionen Euro mit dem Verkauf der direkt wiederverwendbaren Teile wie den Triebwerken verdienen

Foto: Bilderbox



gen soll, soll zerstört werden“, sagt Olivier Malavallon, Projektleiter für Umweltangelegenheiten kurz und bündig. Im Jahr 2006 hat Airbus das sogenannte Pamela-Projekt (Process for Advanced Management of End-of-Life Aircraft) gestartet, dessen Ziel es ist, umweltgerechte Verfahrensweisen für das Recycling von Flugzeugen festzulegen.

Prozessabläufe an A300 getestet

Am Flughafen von Tarbes unweit des Marienwallfahrortes Lourdes wurden an einem A300 innerhalb von 32 Monaten Demontage- und Recyclingverfahren, die Weiterverwertung und Wiederverwendung von Materialien getestet.

Das 2,4-Millionen-Euro-Projekt wird von der Europäischen Kommission mittels des Life-Programms

(l'Instrument Financier pour l'Environnement) unterstützt. Es vereint unter der

Führung von Airbus das Abfall- und Recyclingunternehmen Sita France, die auf Wartung und Ausrüstung von Flugzeugen sowie die Herstellung von Flugzeugbauteilen spezialisierten EADS-Töchter EADS Sogerma Services und EADS Innovation Works sowie die Präfektur des Departements Hautes-Pyrénées.

Das „Best Practice“-Szenario sieht in der Realität so aus: Der Rückbau eines A300 beginnt mit der Stilllegung, wobei zunächst

Flüssigkeiten wie Wasser und Treibstoff abgelassen werden. Das Flugzeug wird dann gemäß der Vorschriften der European Aviation Safety Agency (EASA) geparkt. In dieser Phase hat der A300 18.000 Kilogramm seines ursprünglichen Gewichts von 106.000 Kilogramm verloren. Danach werden die direkt wiederverwendbaren Teile wie zum Beispiel die Triebwerke, das Notaggregat (Auxiliary Power Unit), Fahrgestell, alle elektrischen und elektronischen Geräte der Avionik, ausgebaut, wodurch die Maschine weitere 13.500 Kilogramm an Gewicht verliert. In der eigentlichen Demontage- und Shredderphase werden 61.000 Kilogramm Materialien – zu 90 Prozent Metall – der Wiederverwertung zugeführt. 13.500 Kilogramm des Airbus bleiben Abfall, der entsorgt werden muss. Diese Recyclingpro-

zesse hat Airbus im vergangenen Jahr auch an seinem neuen Riesenvogel, dem A380, erprobt.

Bis zum Projektende im Jahr 2015 hofft Airbus, eine Recyclingrate von 95 Prozent zu erreichen. Bisher könnten 60 Prozent des vorhandenen Materials wiederverwendet werden, sagte Malavallon bei der Vorstellung der A300-Ergebnisse. Der Airbus-Manager bezweifelte seinerzeit die Angaben des französischen Flugzeugrecyclers Martin Recycling Group, wonach dank neuer Dekonstruktionstechniken nahezu 90 Prozent eines Linienflugzeuges wiederverwer-



Bauteile aus einem durch ISO- oder Afra zertifizierten Betrieb gewinnen an Wert

Foto: AELS

tet werden könnten. „Es kommt darauf an, wo der Bezugspunkt gesetzt wird“, erläutert van Heerden die beträchtlichen Unterschiede bei den erzielten Recyclingquoten.

Würden all die Bauteile, die ausgebaut und direkt wiederverwendet werden können, miteingerechnet, so sei bereits eine Quote von durchschnittlich 50 Prozent erreicht. Das Recycling allein von Aluminium treibe diese Quote dann auf über 80 Prozent in die Höhe.

Design-Standards für Flugzeugbau

Die Erkenntnisse aus dem Pamela-Projekt sollen in die Entwicklung der nächsten Flugzeuggeneration einfließen und das zukünftige Recycling erleichtern. Eine Herausforderung an die Recycler der Zukunft werden allerdings die modernen Werkstoffverbunde sein. Wie im Automobilbau werden im Flugzeugbau immer leichtere Materialien wie Kohlenstofffasern und kohlenstoffverstärkte Kunststoffe eingesetzt, da jedes Kilogramm weniger Gewicht Unmengen an Treibstoff einspart. Sowohl Airbus als auch Boeing forschen derzeit intensiv an Recyclingmethoden für Carbonfasern, die

im industriellen Maßstab Verwendung finden können. Airbus hat sich das Ziel gesetzt, die recycelten Kohlenstofffasern wieder für die Luftfahrt verwendbar zu machen.

„Die Ingenieure haben zwar andere Probleme auf dem Tisch, aber sie sollten heute schon bedenken, welche Auswirkungen diese Materialien auf den Recyclingprozess in 30 Jahren haben werden“, gibt van Heerden zu bedenken. Zusammen mit der TU Delft untersucht AELS, wie und welche Konstruktionsprinzipien und Normen beim Bau neuer Flugzeuge festgelegt werden können, damit diese besser recycelt werden können. Da es bereits weltweit geltende strenge Vorschriften beim Flugzeugbau gibt, sollte es möglich sein, eine neue Regel, die eine Recyclebarkeit vorschreibt, zu implementieren, meint van Heerden. Diese müsse global durchgesetzt werden, wenn sie eine Wirkung zeigen soll, sie nur auf europäischer Ebene einzuführen, reiche nicht aus.

Anders als Airbus agiert der vom US-amerikanischen Flugzeugkonzern Boeing 2006 ins Leben gerufene Branchenverband Aircraft Fleet Recycling Association (Afra) weltweit. Derzeit hat Afra 34 Mitgliedsunternehmen, die in den Bereichen Demon-

tage, Recycling, Instandhaltung und Vermarktung tätig sind.

Um das Flugzeug-Stilllegungsverfahren zu verbessern, entwickelt Afra Regeln für den Betrieb älterer Flugzeuge und arbeitet an weiterführenden Standards und Recyclingpraktiken. Die Afra-Standards und Verfahren sollen auch auf weitere Industrieverbände ausgedehnt werden. „Afras Richtlinien bestehen aus 45 ‚Best Practices‘ in sieben Kategorien, darunter auch im Bauteil-Management und -Dokumentation, Umweltkontrollen und Recyclingplanning“, erläutert Bill Carberry, Projektmanager für Commercial Airplanes and Composite Recycling bei Boeing. Dadurch sollen die Demontage- und Recyclingstandards der Betriebe angehoben werden.

Vertrauen steigert den Wert

Afra-Präsident Martin Fraissignes glaubt, dass immer mehr Besitzer von Altflugzeugen bevorzugt Unternehmen wählen werden, denen nach einer Überprüfung bescheinigt wurde, dass sie die nötige Expertise haben und deren Verfahrensablauf ihren Flugzeugen den größten Nutzen und das geringste Risiko mit sich bringt.

Wie auch die ISO-Zertifizierung von Standorten und Betrieben durch die Internationale Organisation für Normung ist die Afra-Zertifizierung freiwillig und kein Muss. Beide Bescheinigungen garantieren jedoch, dass der gesamte Lebenszyklus eines Flugzeugs und seiner Bauteile – vom Design



bis hin zur Außerbetriebnahme des Flugzeugs und Recycling – kontrolliert werden und den Standards entsprechen.

„Der Käufer vertraut diesen Betrieben und den Bauteilen – also wird auch der Verkaufspreis für diese Teile steigen“, sagt van Heerden. Bauteile, die aus einem zertifizierten Betrieb stammen, also an die nur entsprechend ausgebildetes und qualifiziertes Fachpersonal Hand angelegt hat, werden in Zukunft einen höheren Wert haben als Ersatzteile, die aus nicht zertifizierten Betrieben stammen.

Unter den derzeitigen Marktkonditionen könne mit dem Verkauf von direkt wiederverwendbaren Bauteilen zwar noch ein hoher Gewinn erzielt werden, es sei aber bedeutend weniger als vor der Finanzkrise, erzählt AELS-Geschäftsführer van Heerden. Ohne den Teile-Verkauf sei derzeit einzig das Recycling einer Boeing 747 ein profitables Geschäft, da sie über ausreichend Tonnage an Aluminium verfügt, um die Kosten für den Transport, die Demontage und das Shreddern zu kompensieren.

Die Zeiten, in denen Hunderttausende Euro mit den wiedergewonnenen Metallen verdient werden konnten, scheinen passé zu sein. Jetzt bekäme man für kleinere Maschinen vielleicht drei Millionen Euro für die ausgebauten Teile, wenn genügend Zeit da sei, sie Stück für Stück zu verkaufen, so van Heerden. Auf der Metallseite bekäme man für 10 Tonnen Aluminium etwa 7.000 Euro. „Das ist im Moment kein allzu profitables Geschäft.“ □ *Mareike Kuhn*

Anzeige



Der Metallanteil liegt bei rund 90 Prozent

Foto: AELS

IHR PARTNER FÜR KUNSTSTOFFABFÄLLE
 LDPE, HDPE, LLDPE, PP, PS, PMMA, PC, PET, CA, PA, POM, SAN, PVC, PVB

DE PAAUW  **PLASTICRECYCLING BV**

LENTEWEG 40, POSTFACH 6120, 7503 GC ENSCHEDE, NIEDERLANDE
 TEL: +31-(0)53-4616123, FAX: +31-(0)53-4616806, WWW.DEPAAUWRECYCLING.COM