

AIRCRAFT RECYCLING: EIN NEUER MARKT ENTSTEHT IN EUROPA

Innovative und kooperative Geschäftsmodelle zum Fliegen bringen

>> von Gitta Rohling > *Bislang landen ausgemusterte Verkehrsflugzeuge in der Regel auf einem Flugzeugfriedhof oder am Rande abgelegener Flugfelder. Viele der in ihnen enthaltenen Materialien und Komponenten sind aber sehr wertvoll. Das macht die alten Maschinen zu begehrten Rohstoffquellen. Ein systematisches Flugzeug-Recycling ist daher gefragt. Über die Recycling-Möglichkeiten von Flugzeugen diskutierten Experten aus ganz Europa im März 2015 in Stuttgart – beim zweiten europäischen Aircraft Recycling Symposium, organisiert von der Hochschule Pforzheim und unterstützt vom Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie (ICT).*

Im März hatte die Bundesregierung einen neuen Gesetzesentwurf vorgestellt, nach dem Geschäfte künftig verpflichtet werden sollen, alte Elektrogeräte beim Kauf eines gleichwertigen neuen Geräts zurückzunehmen. Das Ziel ist es, mehr der in den Geräten enthaltenen wertvollen Metalle zu recyceln. Die Diskussionen in Berlin zeigen: Recycling ist wichtig, aber nicht einfach. Was für Handys, Toaster und Modems eine Herausforderung ist, gilt in ungleich höherem Maße für Flugzeuge. Zeitgleich mit den Politikern in Berlin diskutierten 50 Experten beim zweiten europäischen Aircraft Recycling Symposium in Stuttgart über die Recycling-Möglichkeiten von Flugzeugen. „Das Symposium dient als Plattform für den Austausch verschiedener Stakeholder, die für die Umsetzung neuer Geschäftsmodelle und die Entwicklung neuer Recycling-Technologien notwendig sind“, begrüßte Professor Dr.-Ing. Jörg Woidasky von der Hochschule Pforzheim die Teilnehmer.

Vielfältige Gründe für Flugzeug-Recycling

Veraltete Flugzeuge sind eine wichtige Quelle für wertvolle Komponenten und Materialien. Motoren aus Nickel-Legierungen, Fahrwerke aus Titan und Edelstahl, Komponenten aus Aluminium-Legierungen bieten sich für die Wiederverwertung an. Die zahlreichen Verbundwerkstoffe in modernen Flugzeugen sowie die hohe Komplexität der Logistik und Recycling-Technologien stellen allerdings große Herausforderungen an die Wertschöpfungskette. Daher wird in Europa das Recycling ganzer Flugzeuge – anders als beispielsweise in der Automobilbranche – kaum systematisch verfolgt.

Mit der immensen Zunahme des Luftverkehrs wird dieses Thema nun aktuell. Weltweit sind etwa 30.000 Verkehrsflugzeuge in Betrieb, in 20 Jahren werden es rund 10.000 mehr sein. Jährlich werden knapp 400 Flugzeuge entsorgt. Nimmt man 90 Tonnen recycelbarer Materialien als Durchschnittswert für ein Flugzeug, stehen derzeit 30.500 Tonnen und im Jahr 2021 bereits 72.600 Tonnen Flugzeug-Materialien zur Wiederverwendung bereit. Wegen der Fülle an verwertbaren Materialien für die Rückgewinnung hochwertiger Sekundärrohstoffe bietet das Flugzeug-Recycling ein enormes Potenzial. Allerdings: „Der Schrottwert beträgt in der Regel lediglich bis etwa 100.000 Euro“, weiß Jörg Woidasky. „Ganz anders sieht es bei den zertifizierten Teilen aus: Komponenten wie Antriebe, Fahr- und Triebwerke können mehrere Millionen Euro wert sein“, so der Professor für Nachhaltige Produktentwicklung, der zudem Mitglied des zur Hochschule gehörenden Instituts für Werkstoffe und Werkstofftechnologien (IWWT) ist.

*Veraltete Flugzeuge sind eine wichtige Quelle für wertvolle Komponenten und Materialien – ein systematisches Flugzeug-Recycling ist gefragt.
Foto: Sebastian Jeanvré, Ingenieurbüro Jeanvré*



Im Projekt MORE-AERO wurde eine Lösung für mobiles Flugzeugrecycling entwickelt. Projektpartner sind die Keske Entsorgung GmbH, das Institut für Aufbereitung, Deponietechnik und Geomechanik (IFAD) der TU Clausthal, die STUTE Logistics (AG & Co.) KG und die Süderelbe AG.
Foto: Sebastian Jeanvré, Ingenieurbüro Jeanvré



Geschäftsmodelle entlang der Wertschöpfungskette

Flugzeuge auszumustern und zu parken, wie das in der Regel in den USA passiere, sei keine nachhaltige Lösung und daher kein Geschäftsmodell für Europa, betonte Norbert Steinkemper von der Süderelbe GmbH in Hamburg. Obwohl Europa mehr als hundert Jahre Erfahrung im Luftverkehr habe, sei das Recycling von Flugzeugen noch ein Nischenmarkt. Seit 2005 gibt es erste Ansätze zur Demontage und Verwertung von Flugzeugen. Bislang fehlen jedoch weltweit effiziente Strukturen, verbindliche Standards sowie einheitliche Techniken und Verfahren.

Ein systematisches Flugzeug-Recycling ist gefragt, das die Kooperation mehrerer Stakeholder notwendig macht. Dazu gehören die Besitzer von Flugzeugen, Dienstleister für Wartung, Reparatur und Betrieb (Maintenance, Repair and Overhaul – MRO) sowie Experten jeweils für Demontage, Recycling und Beseitigung. Zudem ist nachhaltiges Recycling nicht erst am Ende eines Flugzeuglebens wichtig, sondern bereits während seines Einsatzes – beispielsweise bei Komponenten wie der Kabinenausstattung. Die richtigen Experten sind also nicht erst am Ende eines Flugzeuglebens, sondern auch während seines Einsatzes notwendig. Hier muss ein wettbewerbsfähiger Markt entlang der gesamten Wertschöpfungskette entstehen.

Erfolgreich vorgemacht haben das mehrere Partner aus Wissenschaft und Industrie im Projekt MORE-AERO, aus dem eine Lösung für mobiles Flugzeugrecycling entstanden ist. Zwei Container dienen als Recyclingeinheit, mit der Flugzeuge vor Ort zerlegt werden können, um sie anschließend bestmöglich zu verwerten. Schließlich sei die Logistik die Voraussetzung für erfolgreiche Recycling-Geschäftsmodelle,

sagte Arne Müller vom Bremer Logistkdienstleister Stute Logistics, einem der Partner des Projekts MORE-AERO.

Das Flugzeug-Recycling werde an Fahrt aufnehmen, betonte Ted Elliff vom französischen Beratungsunternehmen für Nachhaltigkeit in der Luftfahrt Envisa. Geschehen werde das sowohl durch Regulierungen staatlicher Organisationen und der Europäischen Union sowie als freiwillige Initiativen der Industrie. Beispielsweise sei eine Forderung nach einem Produkt-Pass mit Informationen über Komponenten und Materialien wahrscheinlich. Umsetzen lasse sich das durch RFID-Technologie (Radio Frequency Identification), mit der Komponenten und Materialien automatisch identifiziert werden können. Diese Identifikation ist für das Recycling nach, aber auch während des Einsatzes eines Flugzeugs wichtig.

Verbundwerkstoffe wieder verwenden und neue Materialien entwickeln

Eine Herausforderung für das Recycling ist der zunehmende Einsatz diverser Verbundstoffe in modernen Flugzeugen, insbesondere von kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen. Verbundwerkstoffe – auf Englisch Composites – bestehen aus zwei oder mehreren miteinander verbundenen Materialien. Vorteile dieser Werkstoffe sind ihre Haltbarkeit und hohe Belastbarkeit bei geringem Gewicht. Dieser „Materialmix“ stellt allerdings das Recycling vor Herausforderungen, da oft eine Trennung in die Ausgangsstoffe nicht einfach ist. Carbonfasern sind ein wichtiger Bestandteil der Composites und werden unter anderem in Flügeln, Leitwerken und Bodenplattformen der Flugzeuge verbaut. Imposante Beispiele sind das Seitenleitwerk des Airbus A380 und der Rumpf der Boeing 787. Auch Nickel-Basis-Legierungen und Titan-Legie-



^
 50 Experten diskutierten beim zweiten europäischen Aircraft Recycling Symposium in Stuttgart über die Recycling-Möglichkeiten von Flugzeugen.

>
 Professor Dr.-Ing. Jörg Woidasky begrüßte die Teilnehmer des Aircraft Recycling Symposiums.

Fotos: Gitta Rohling

rungen, die im Triebwerk beziehungsweise im Fahrwerk zum Einsatz kommen, sind für die Verwertung attraktiv.

Neben neuen Geschäftsmodellen lagen daher weitere Schwerpunkte des Symposiums auf dem Composite Recycling, also der Wiederverwertung dieser hochwertigen Verbundwerkstoffe, sowie der Entwicklung neuer Materialien. Unter anderem präsentierte Mario Malinconico vom italienischen Institut für Polymere, Verbundwerkstoffe und Biomaterialien (iPCB-CNR) Verfahren, die in Forschungsprojekten im Rahmen der von der EU finanzierten gemeinsamen Technologieinitiative „Clean Sky“ entwickelt wurden. Ein Ziel war unter anderem die Entwicklung recyclebarer Thermoplast-Verbundwerkstoffe, die hohe Gewichtsbelastungen aushalten.

Kooperationen weiter ausbauen

Ein bereits funktionierendes Geschäftsmodell im Kleinen hat das Wiener Start-up-Unternehmen „Flugzeug“. Es verkauft Mode- und Designprodukte, die es aus ausgemusterten Flugzeug-Komponenten herstellt – beispielsweise Gürtel aus Sitzgurtmaterial mit Flugzeug-Gurtschnalle als Verschluss sowie Hüllen für Smartphones aus alten Schwimmwesten.

Die 50 Teilnehmer des europäischen Symposiums gingen nach den zwei Tagen mit vielen Ideen und Anregungen auseinander – und werden sich spätestens beim bereits angekündigten dritten europäischen Aircraft Recycling Symposium im Frühjahr 2016 wieder treffen, um weitere innovative und kooperative Geschäftsmodelle zum Fliegen zu bringen. ■



Gitta Rohling M.Sc., M.A.
 leitet die Öffentlichkeitsarbeit der Fakultät für Technik.