

Flugzeug-Recycling

-Neue Ansätze zur Rohstoffrückgewinnung-

Fachtagung Recycling R'13, 19.-20. September. 2013



- Einleitung
- Motivation
- Geschäftsmodell
- Materiallager
- Abschätzung des Recyclingpotentials für Altflugzeuge in den kommenden Jahren
- Projekte
- MORE AERO, Mobile Einheit
- Fazit und Ausblick



- Anfänglicher Materialmix: Holz, Textilien
- Danach hauptsächlich Aluminium-Materialien
- Seit den 1950`ern: vermehrt Verbundwerkstoffe
- Flugzeuge Hauptpersonenverkehr für weite Strecken

Derwitzer Apparat
1891



<http://www.lilienthal-museum.de/olma/213.htm>

Junkers J1
1915



<http://www.junkers.de/flugzeuge/junkers-j-1>

Junkers JU 52
1932



Stefan Krause, Germany, GNU FDL, Wikipedia.de

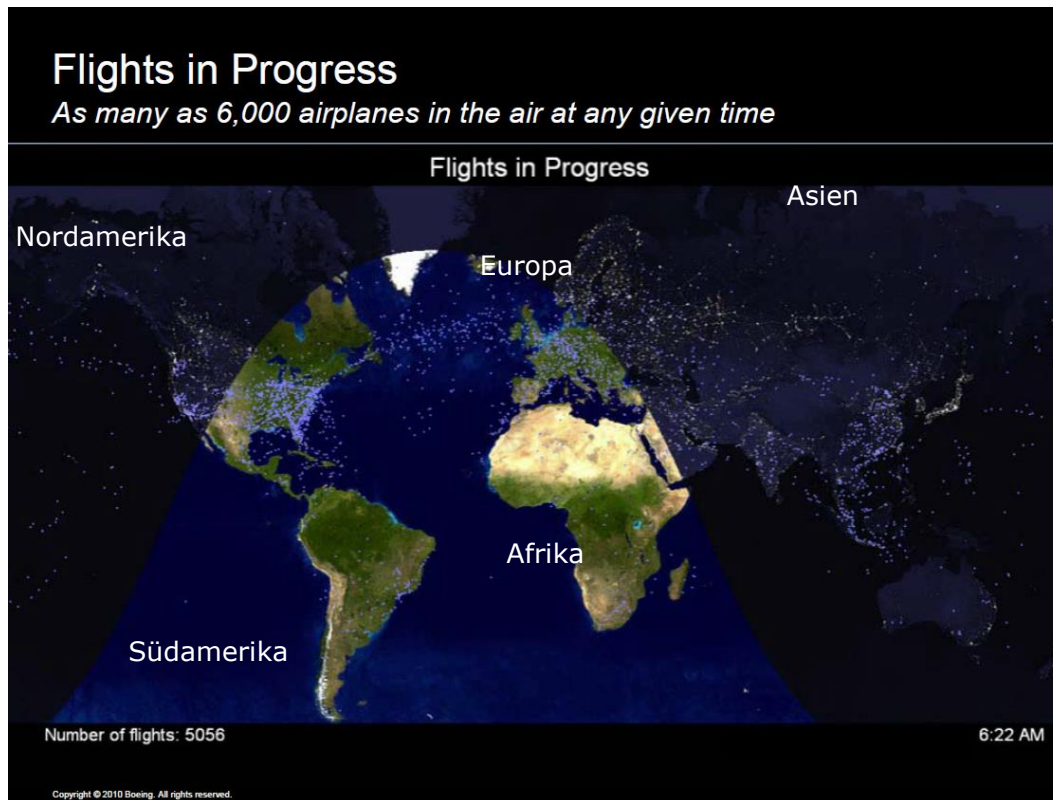


24 Jahre →

Stahl

17 Jahre →

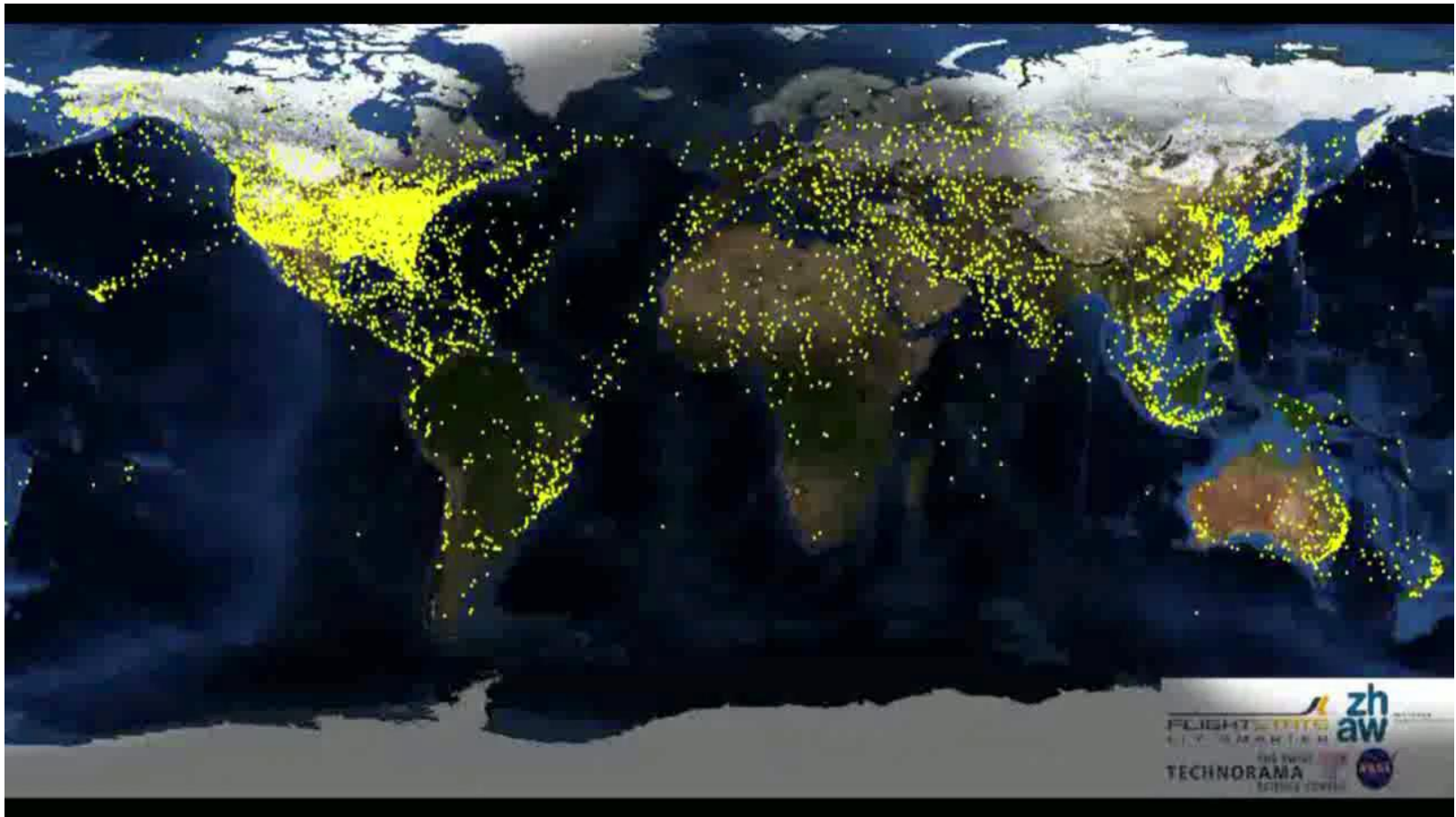
ALU + Stahl

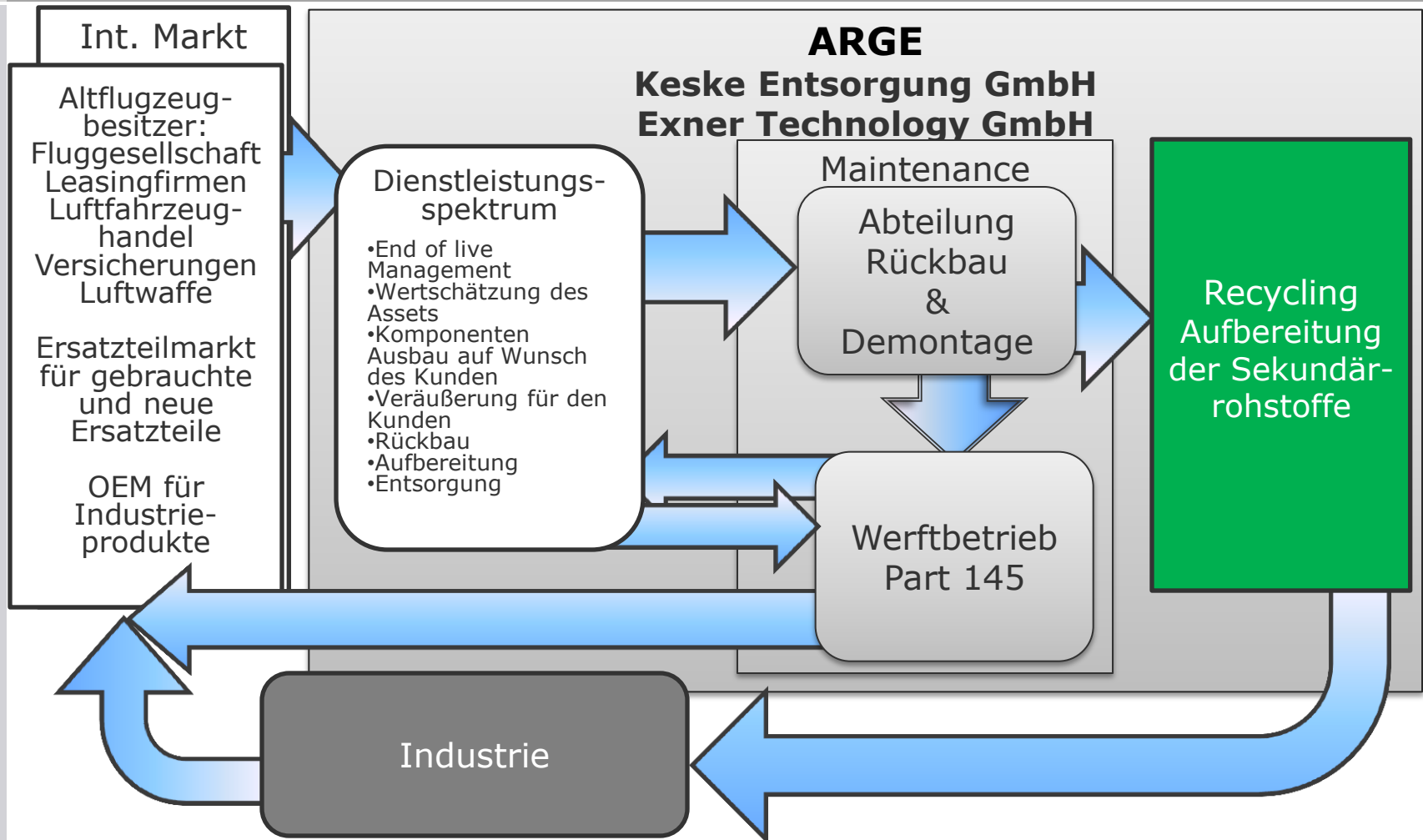


Rang	Internationales Passagier- aufkommen	Nationales Passagier- aufkommen
1	London - Heathrow	Atlanta Hartsfield
2	Paris, Charles de Gaulle	Chicago O'Hare
3	Frankfurt am Main	Tokio- Haneda
4	Amsterdam- Schiphol	Los Angeles International
5	Hongkong, Chek Lap Kok	Dallas-Fort Worth

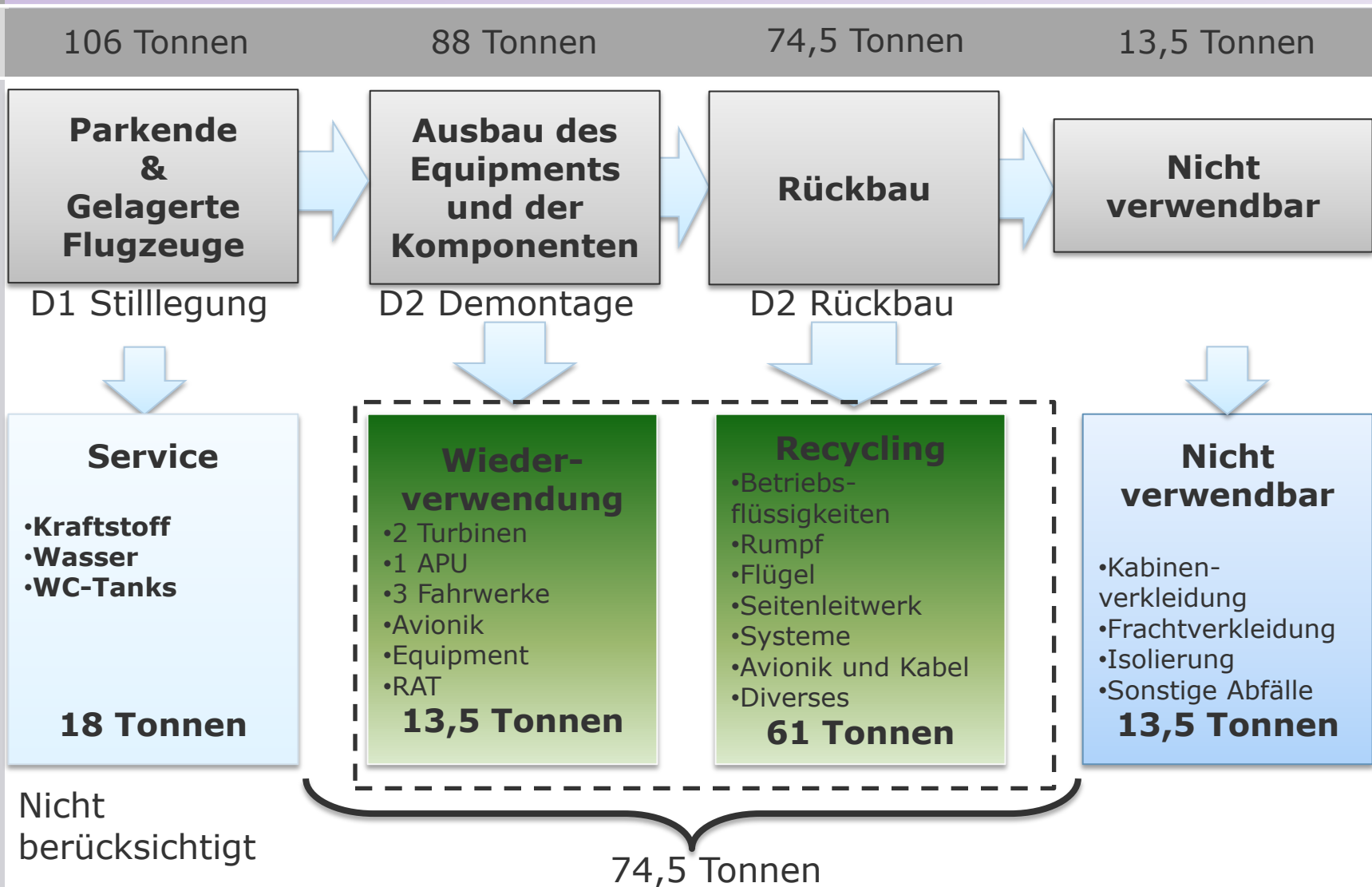
<http://www.sueddeutsche.de/muenchen/der-muenchner-flughafen-das-drehkreuz-des-suedens-1.742233>

Motivation

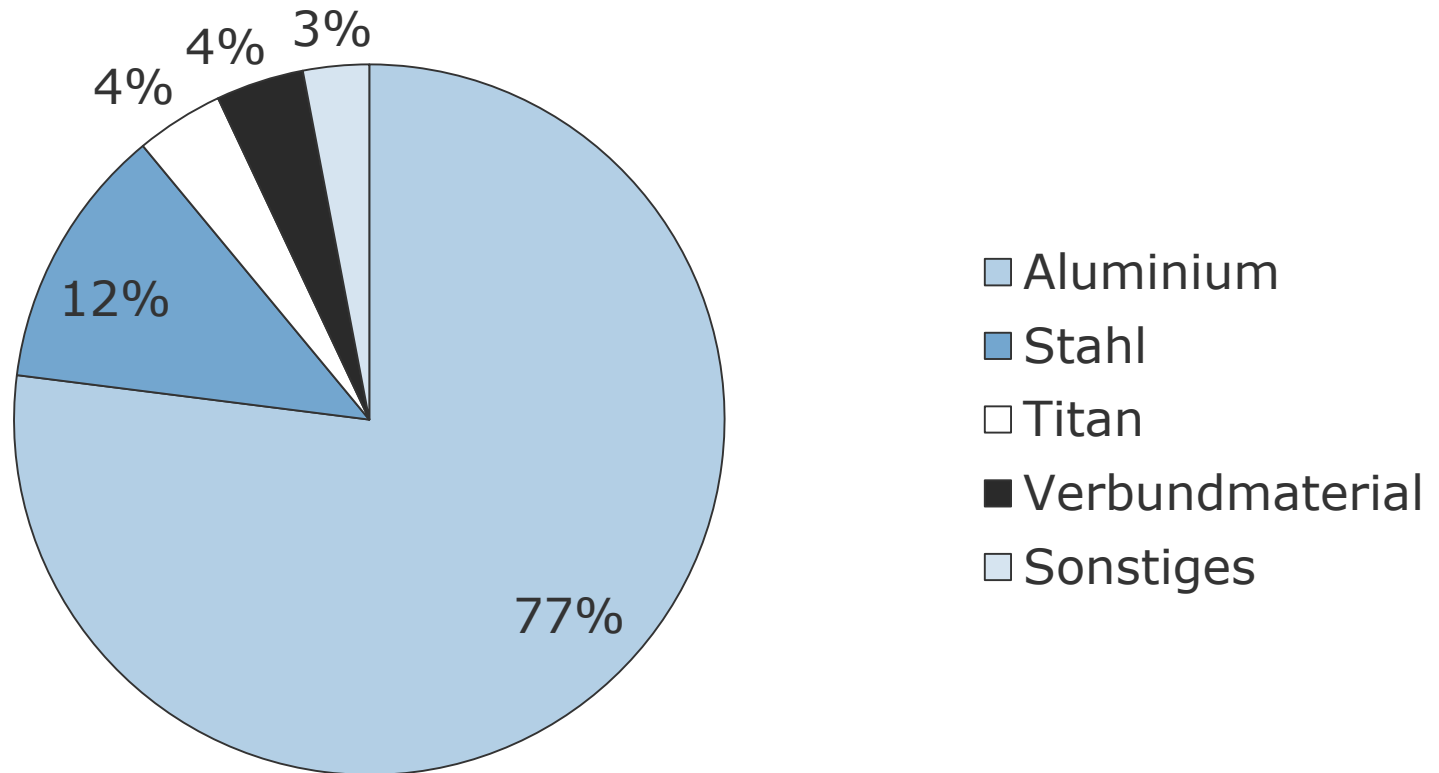




Materiallager A300B4



Materiallager A 300 B4 PAMELA



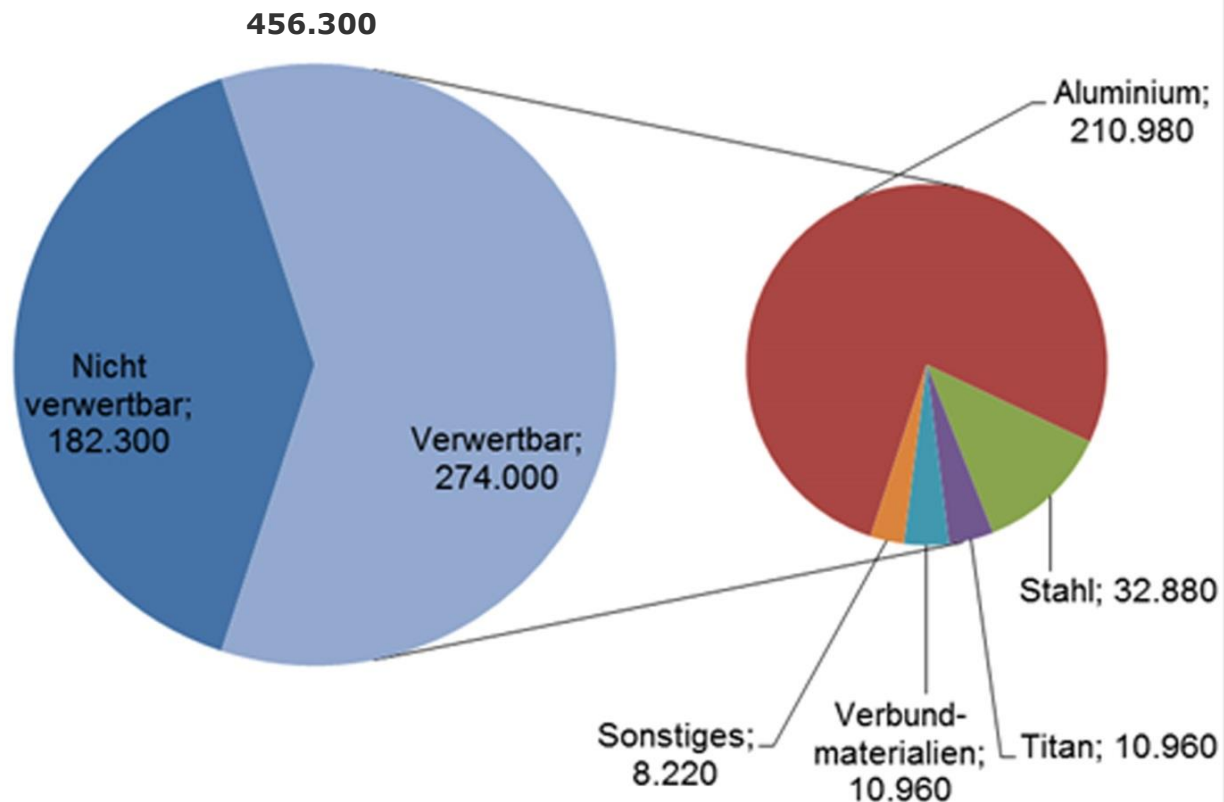
Abschätzung zukünftiger Recyclingpotentiale

- Es sind weltweit ca. 24.000 kommerzielle Flugzeuge (Wide bodies) in Betrieb.
- Davon sind ca. 20% zu jeder Zeit in der Luft und ca. 20% weltweit geparkt.
- In den nächsten 15 Jahren werden pro Jahr ca. **430 A/C außer Dienst** gestellt.
- Mittelwert der 36 größten Flugmuster von je 70,2 Tonnen (konservativ).
- **Basis Recyclingpotential 456.300 Tonnen.**



Abschätzung zukünftiger Recyclingpotentiale

Mengen der Stoffe zur Verwertung aus Altflugzeugen in Tonnen



Projekte

Piper PA 31T



Ca. 2,2 t

April 2010

Breguet Atlantic



Ca. 25,6 t

März 2011

DA-42



Ca. 1,8 t

Juli 2011

Cessna Citation



Ca. 3,1 t

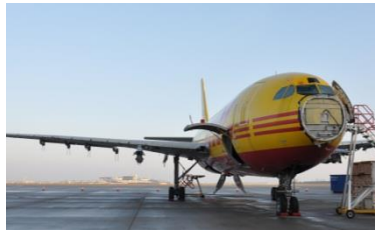
Boeing 737-300



Ca. 32,9 t

September 2011

A300-B4



Ca. 90 t

Oktober 2012

Geplantes Projekt USA und Mittelasien



2013

Projekt Kuala Lumpur, Boeing 737-300



Projekt 2012, A300B4/F

KESKE



KMU -Innovativ, More Aero Verbundprojekt, 24 Monate, Start 01.05.2012, ca. 350.000€

Projekt MORE AERO:

Modularisierung des Flugzeugrecycling durch Entwicklung und Erprobung einer mobilen Recyclingeinheit



Arbeitspaket 1:
Entwicklung, Bau und
Demonstration einer
mobilen Zerlege-Einheit



Arbeitspaket 2:
Entwicklung, Planung,
Implementierung eines
logistischen Konzepts für
den weltweiten Einsatz
der Zerlege-Einheit



Arbeitspaket 3:
Wertstoffpotenziale aus
der Rückgewinnung von
Verbundstoffen



Arbeitspaket 4:
Aufbau eines
Unternehmensnetzwerks
zur Entwicklung einer
vollständigen
Wertschöpfungskette für
das Flugzeugrecycling

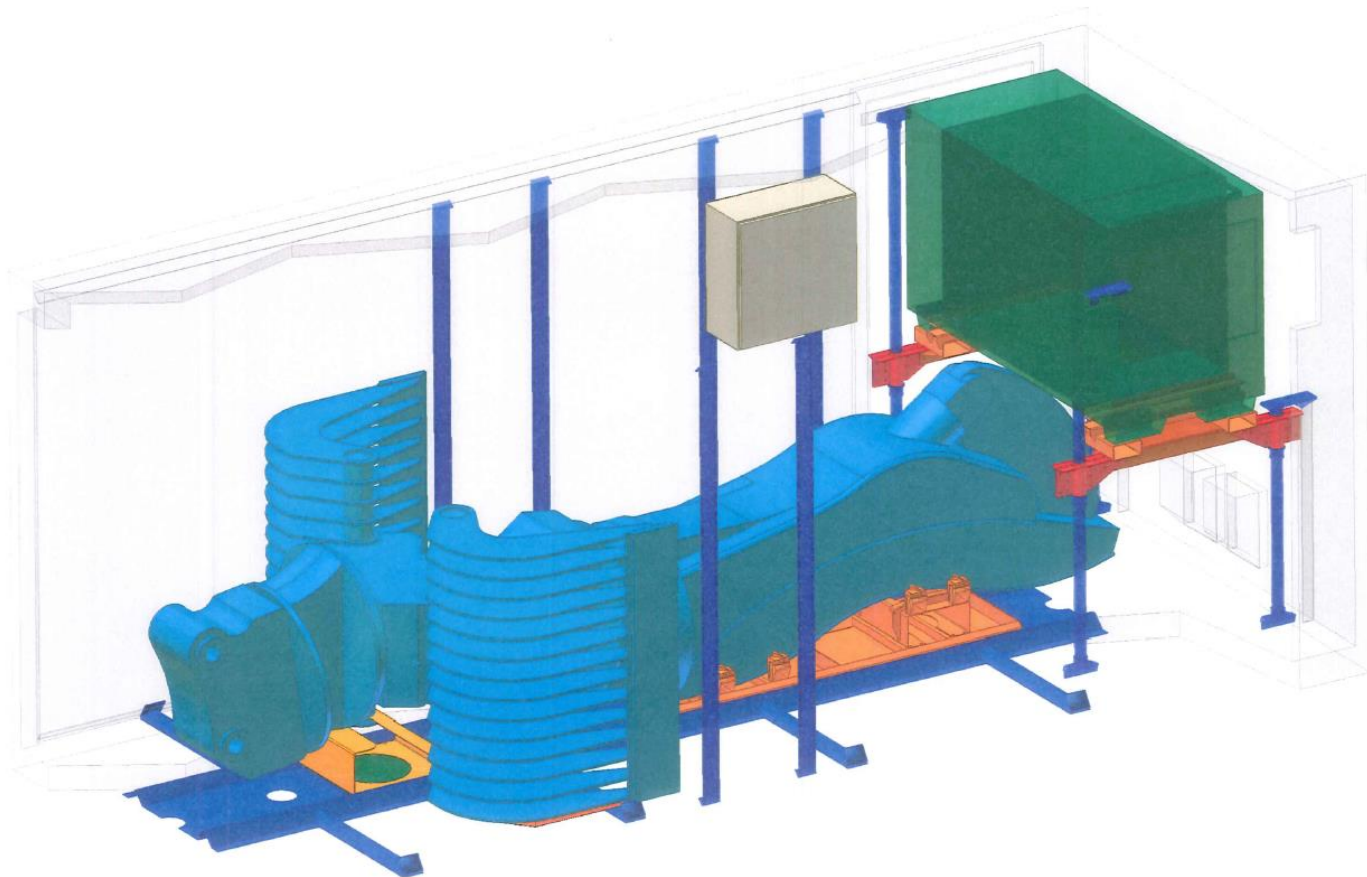
Aufbau eines Netzwerks für Flugzeugrecycling in Norddeutschland

Mobile Einheit für dezentrale Altflugzeugentsorgung

KESKE



Mobile Einheit Vorzerkleinerung



Container Vorzerkleinerung mit Einbauten

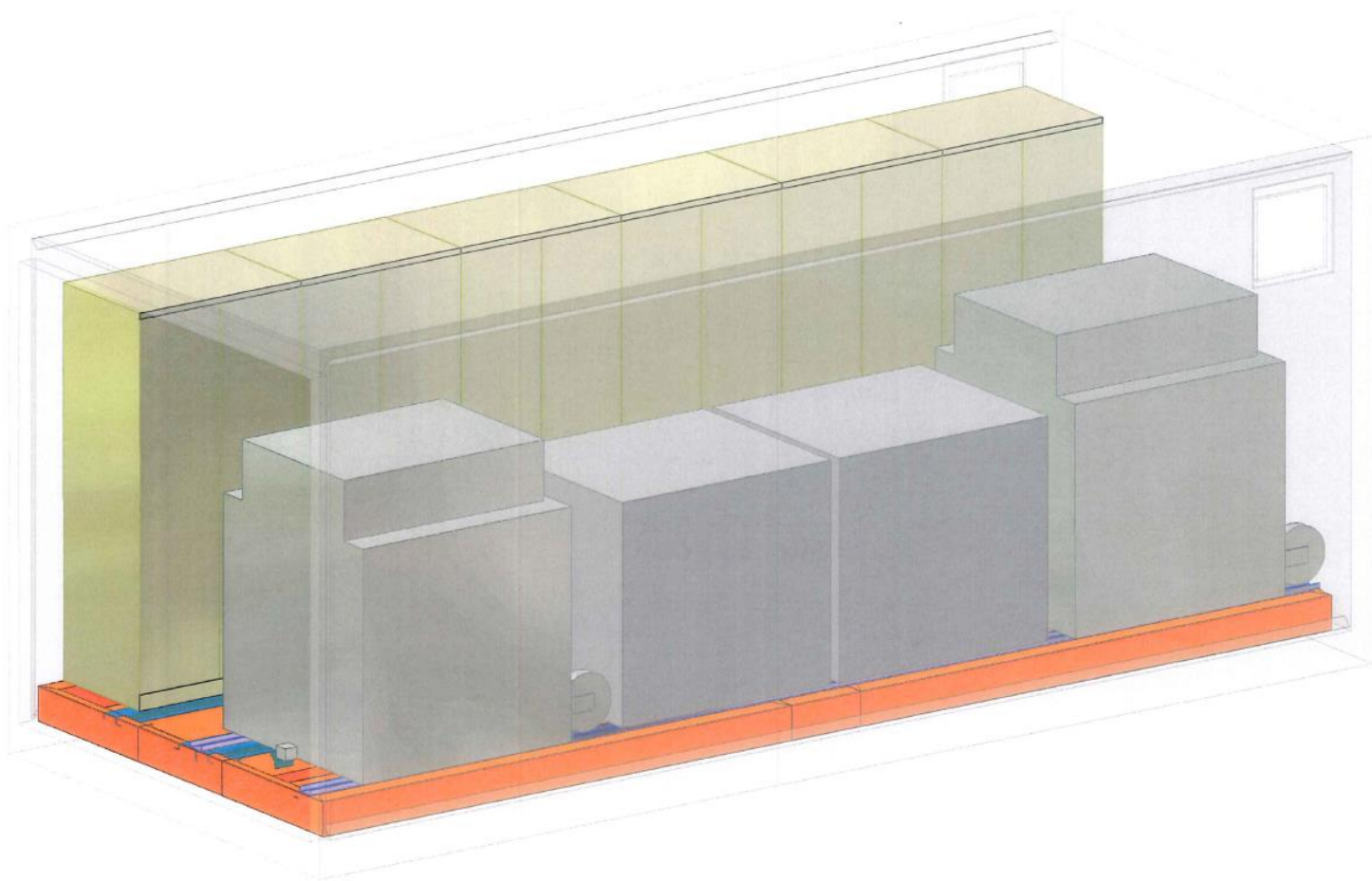


Frischlufteinzug

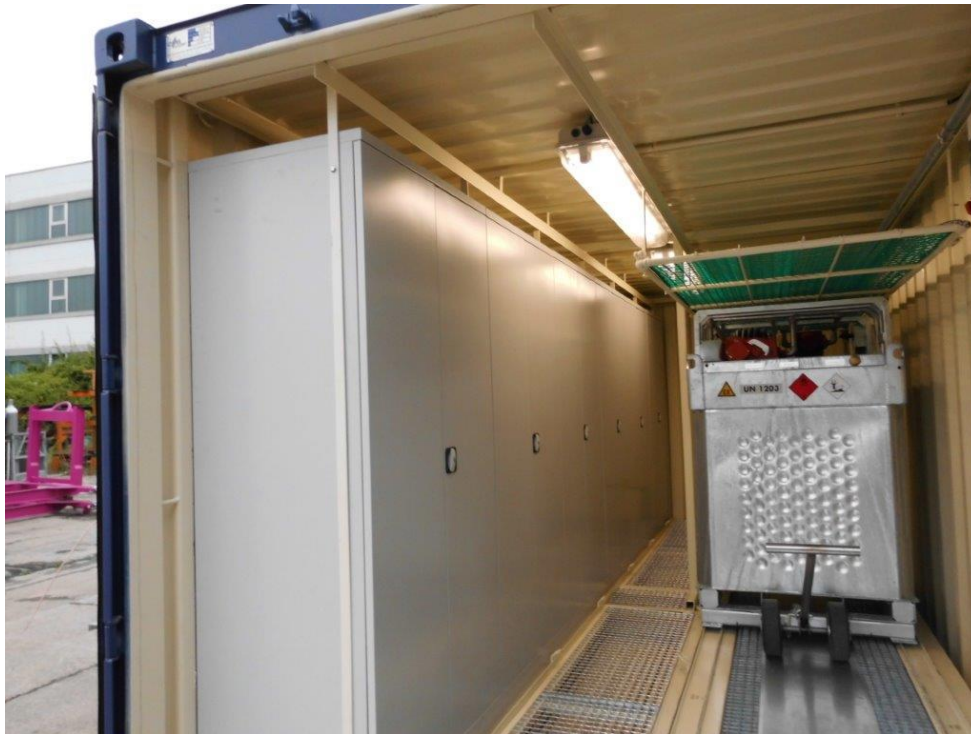


Schrottschere

Mobile Einheit Trockenlegung



Mobile Einheit Vorzerkleinerung



Material Meilensteine

1. Derwitzer Apparat, 1891



<http://www.lilienthal-museum.de/olma/213.htm>



24 Jahre



2. Junkers J1, 1915

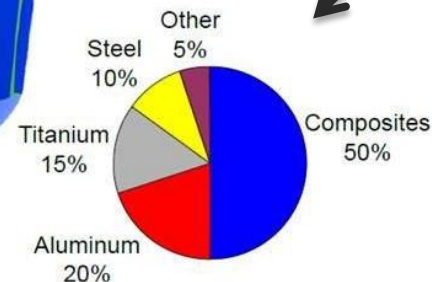


<http://www.junkers.de/flugzeuge/junkers-j-1>

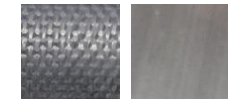
3. Boeing 787 (Dreamliner), 2009



- Carbon laminate
- Carbon sandwich
- Other composites
- Aluminum
- Titanium



94 Jahre

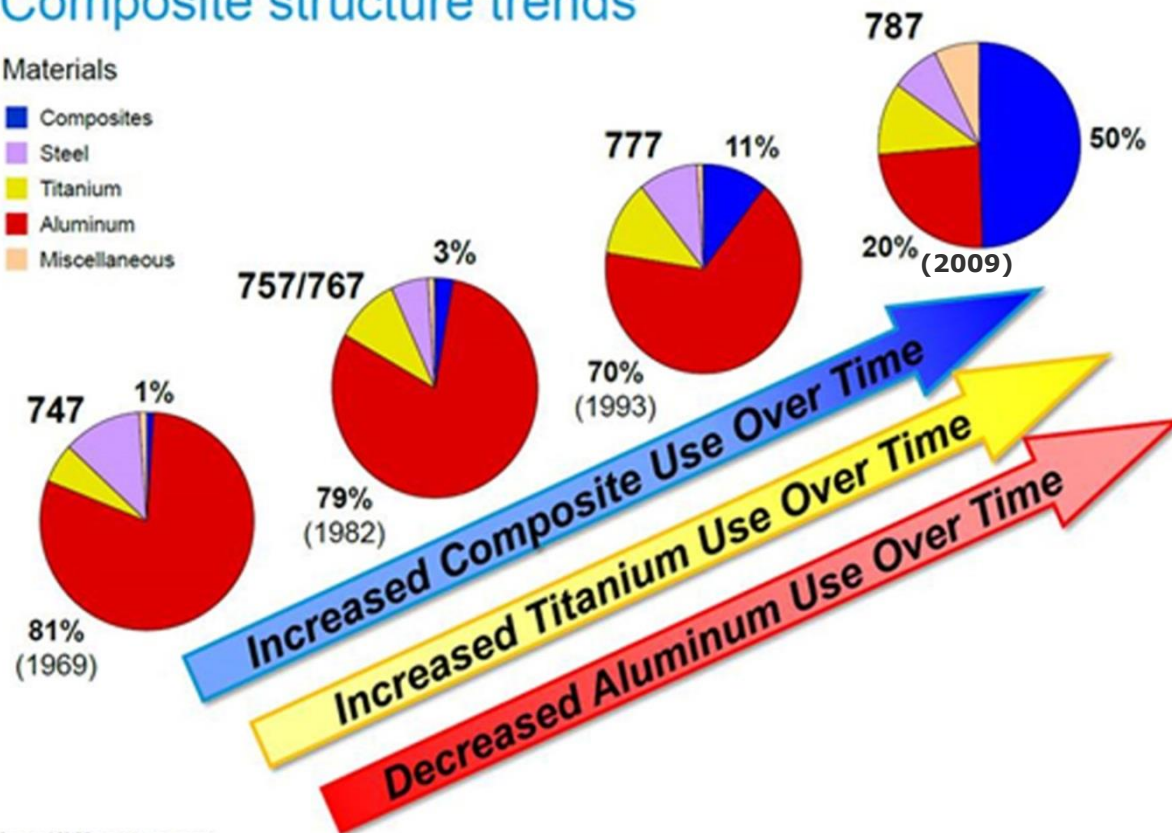


Copyright © 2012 Boeing. All rights reserved.

Commercial aircraft – Composite structure trends

Materials

- Composites
- Steel
- Titanium
- Aluminum
- Miscellaneous



Copyright © 2012 Boeing. All rights reserved.

- Komplexe Hightech-Verbundmaterialien im Flugzeugbau verwendet
 - Vom Holz/ Stoff; AL/Stahl zum AL/Ti/CFK
- Sicherheit vorrangig vor recyclinggerechter Produktgestaltung
- Langer Lebenszyklus eines Flugzeugs, um die 30 Jahre
- Forschungsschwerpunkt ist die Detektion von verbauten Werkstoffen
- Ziel ist es einen Weg für Hochleistungssortierverfahren zu entwickeln um hochreine Aluminiumlegierungen in die Primäraluminiumindustrie zu verbringen
 - Z. B. über kombinierte Laser und Röntgensysteme
- Definition Materiallager
 - 274.000 Tonnen stoffliches Recyclingpotential → **ca. 260 Mio. €**
 - Plus Regional Jets, Militärmaschinen und Schwellenländerpotential

→ **Einsatzbereiche für die vorgestellte mobile Einheit!!!**

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit !!!

KESKE

Offene Fragen???



Kontakt:

Keske Entsorgung GmbH

Sebastian Jeanvré

Email: SJeanvre@Keske.de

Homepage: www.Keske.de

Potentiale für mobile Recyclingeinheit

Liste der Luftfahrtunternehmen, gegen die in der EU eine Betriebsuntersagung ergangen ist



- Beispiel Außenhaut mit mehrschichtigen Werkstoff-Verbund

