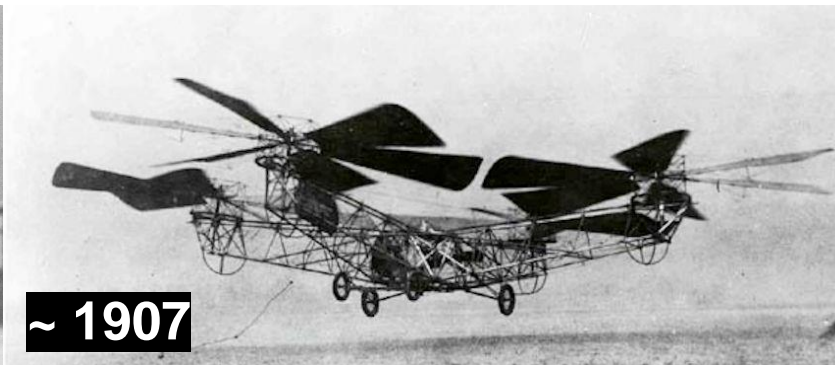


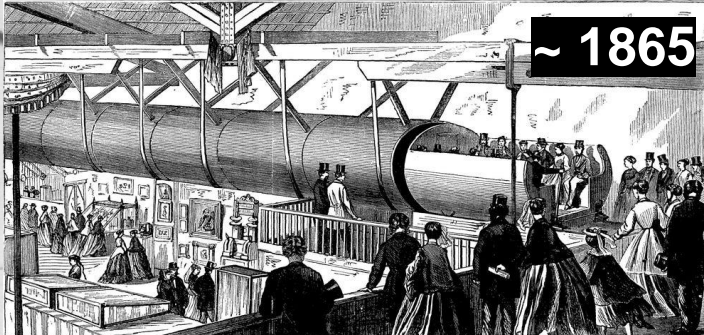
MATERIAL- UND PROZESSTECHNOLOGIE FÜR EINE NACHHALTIGE LUFTFAHRT

ANTWORTEN AUF DIE FRAGEN VON MORGEN

Rene ADAM | Director Research and Technology | FACC Operations GmbH
Take-Off Tech Talks 2023 – Thema Kreislaufwirtschaft | 18.12.2023 Wien



**Das
Bedürfnis
Mobilität**
gab es schon immer

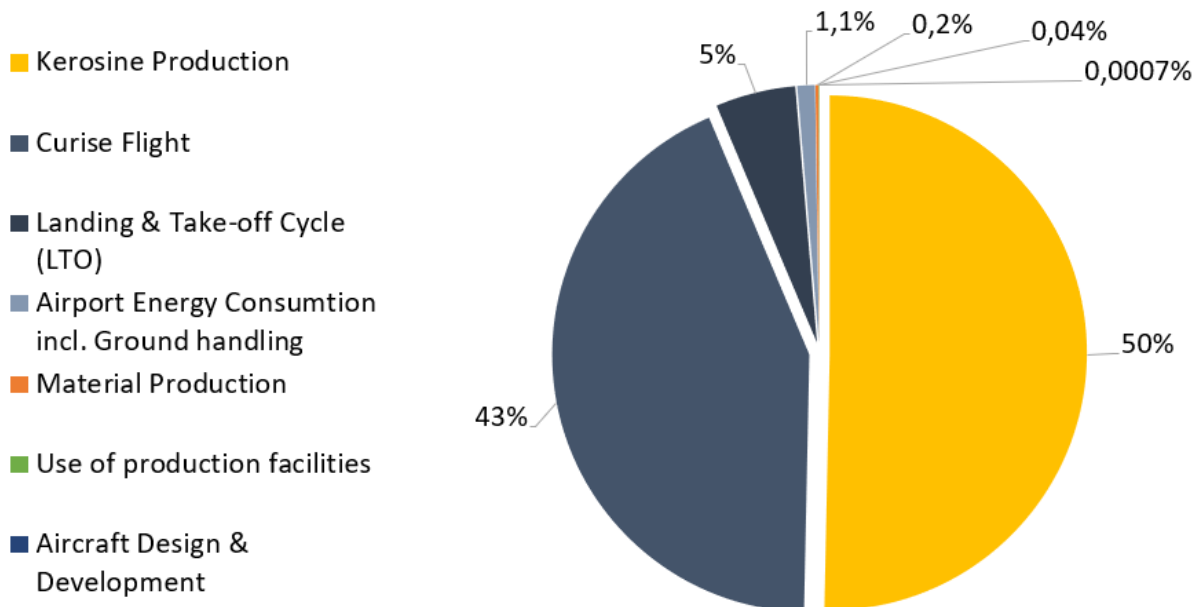


80%

DER WELTBEVÖLKERUNG IST NOCH NIE GEFLOGEN

FABRICE BRÉGIER (FORMER COO AIRBUS)

A320-200 LEBENSZYKLUS



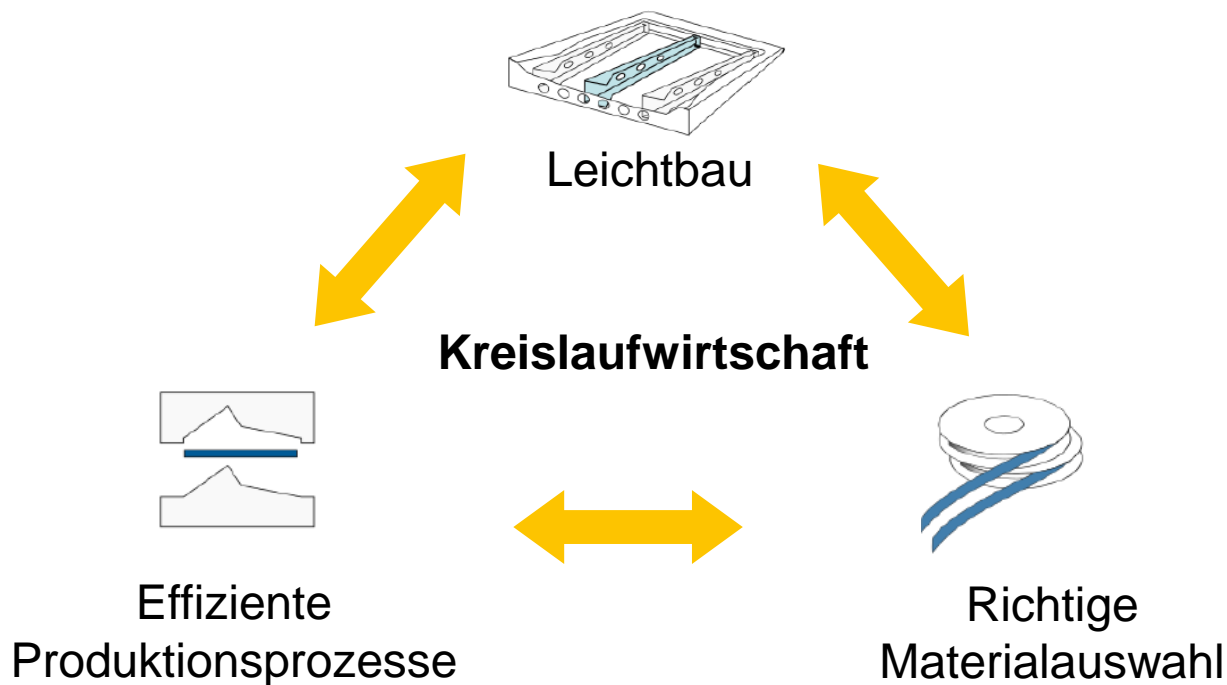
Parameter	A320-200
[1] Engine	CFM 56-5A
[2] Fleet size [-]	20.000
[2] Design service goal [years]	25

[1] Johannig, A. Scholz, D., "Conceptual aircraft design based on life cycle assessment, 29th congress of the international council of the aeronautical sciences", St. Petersburg, p1-2, 2014

[2] Johannig, A. Scholz, D., "First step towards the integration of life cycle assessment into conceptual aircraft design", Deutscher Luft- und Raumfahrtkongress, p5-6, 2013

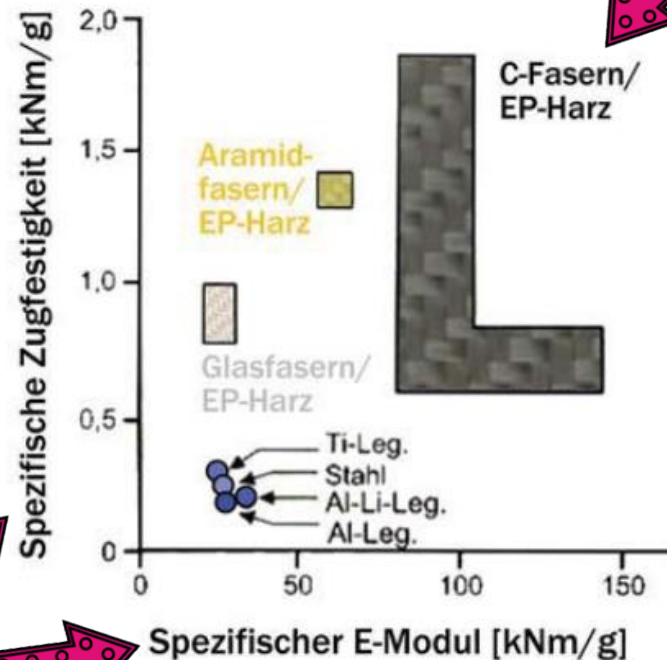
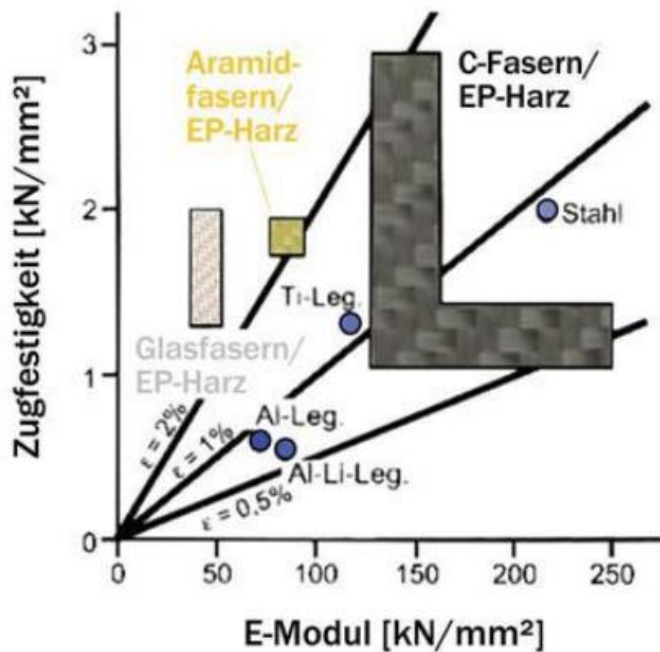
VERBESSERUNGSPOTENZIALE

Ziel: Optimierung des Produktlebenszyklus



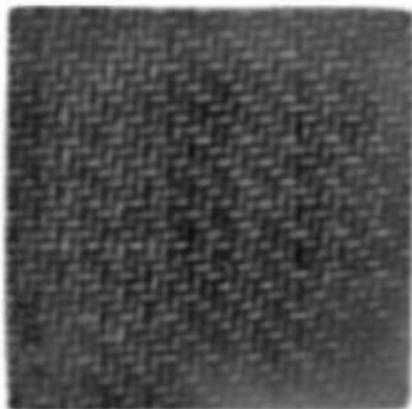
FASERVERBUNDKUNSTSTOFFE

Allgemeines



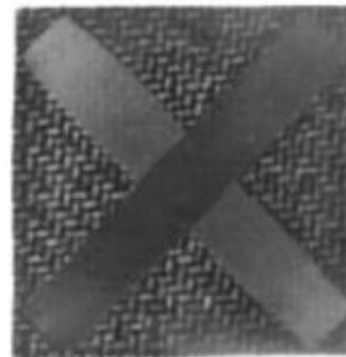
LEICHTBAU

Gewichtsreduktion durch lokale Verstärkung

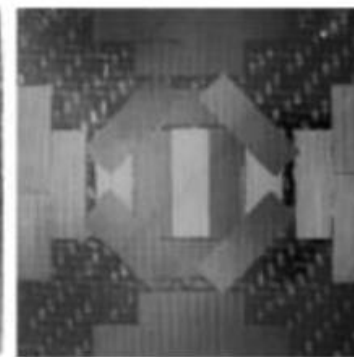


Organoblech

„Black-Metal“ Design



OB-TapeKreuz

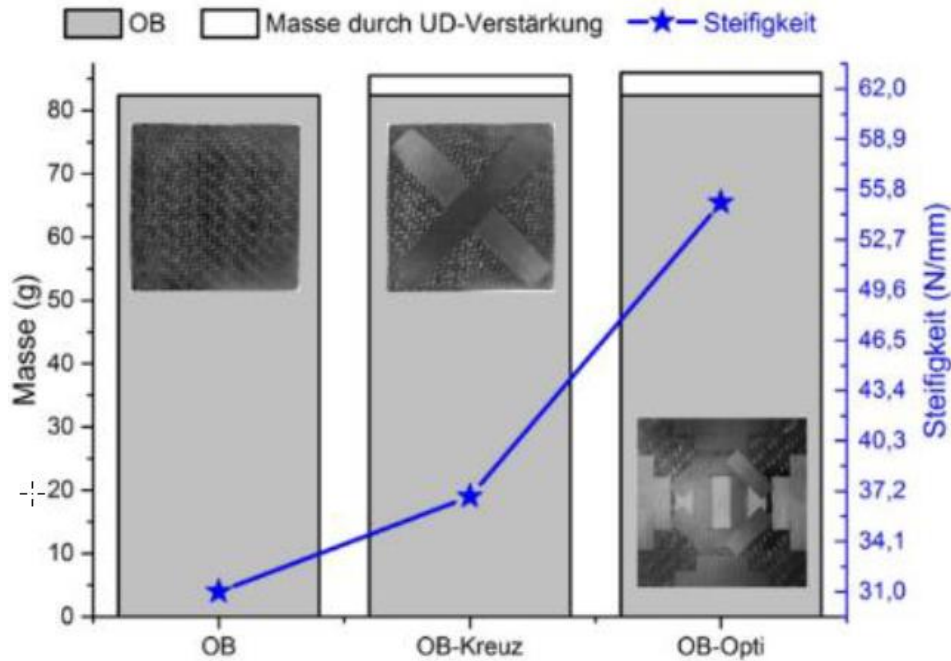


OB-TapeOptimiert

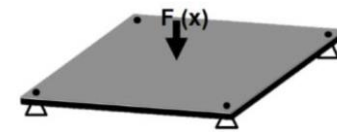
**Optimiertes Laminat
(Fasern stärker am Last
Pfad orientiert)**

LEICHTBAU

Gewichtsreduktion durch lokale Verstärkung



weiß: Optimierungsschicht 0,2 mm Carbonfasertape
 Schwarz: Grundplatte 2 mm OB-Glasfaser



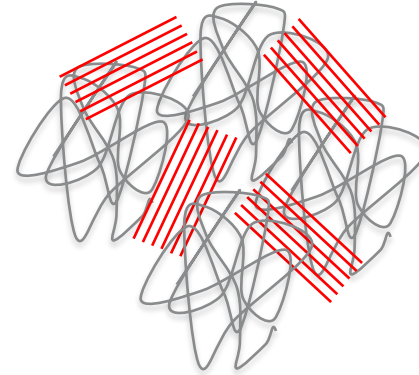
+4% Gewicht
+78 % Steifigkeit

WELCHES MATERIAL?



Duroplast

Chemischer
Vernetzungsprozess -
Irreversibel



Thermoplast

Thermo-physikalischer
Umformprozess -
Reversibel

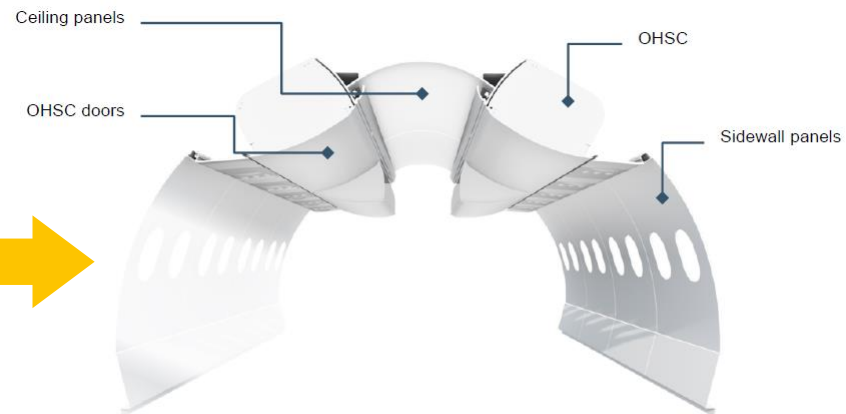
HARZSYSTEME IN DER FLUGZEUG KABINE



Zuckerrohr



Bagasse



NATURFASERVERSTÄRKUNG



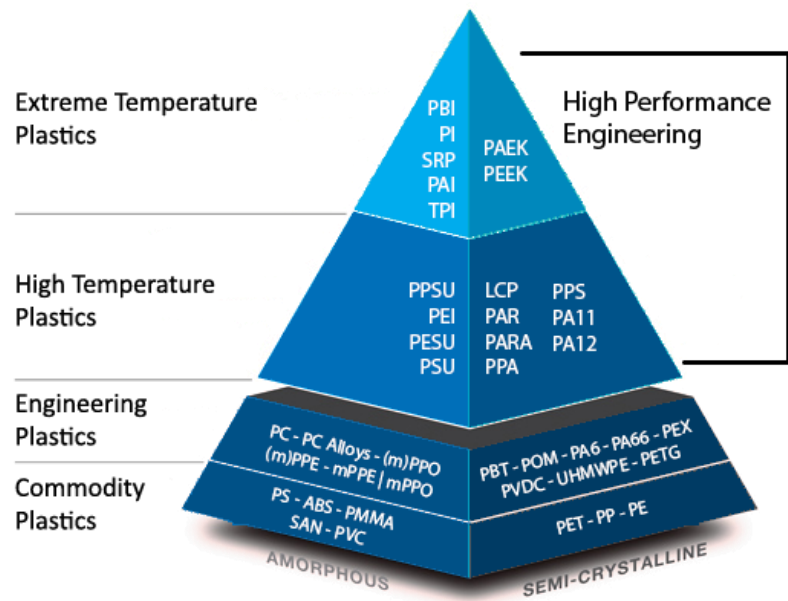
 Bcomp®



 HEXCEL

Flachsfaser

THERMOPLASTISCHE FASERVERBUNDKUNSTSTOFFE



Teilkristalline thermoplastische Gewebe und Gelege

RELEVANTE PRODUKTIONSPROZESSE



Autoklav

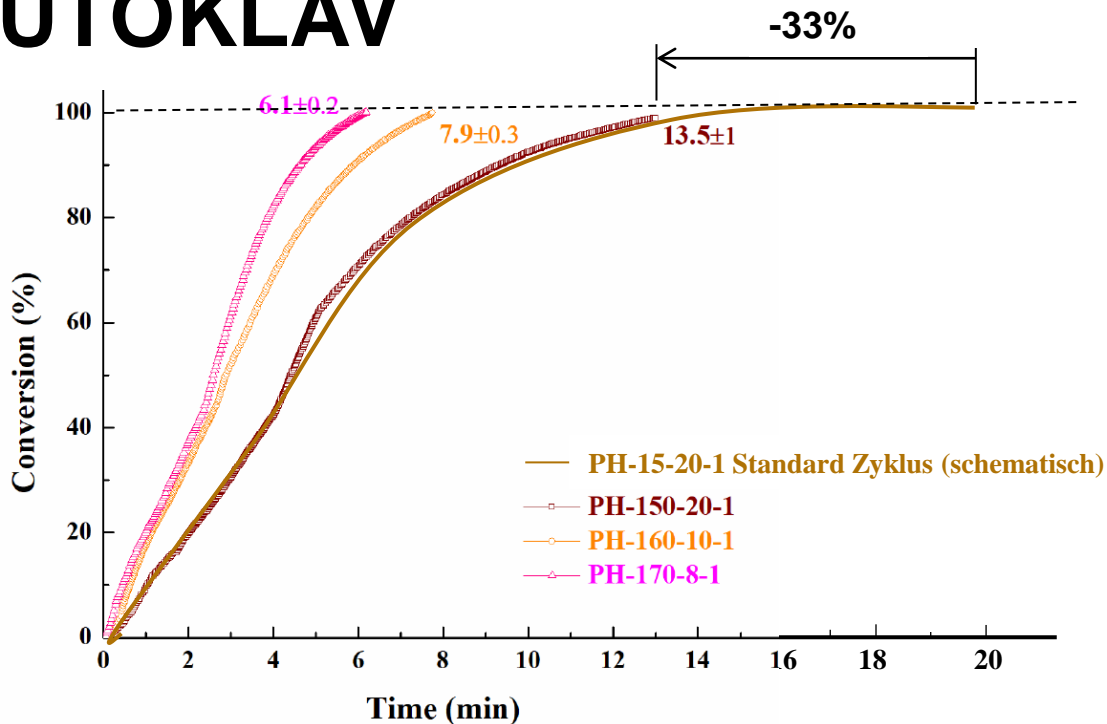
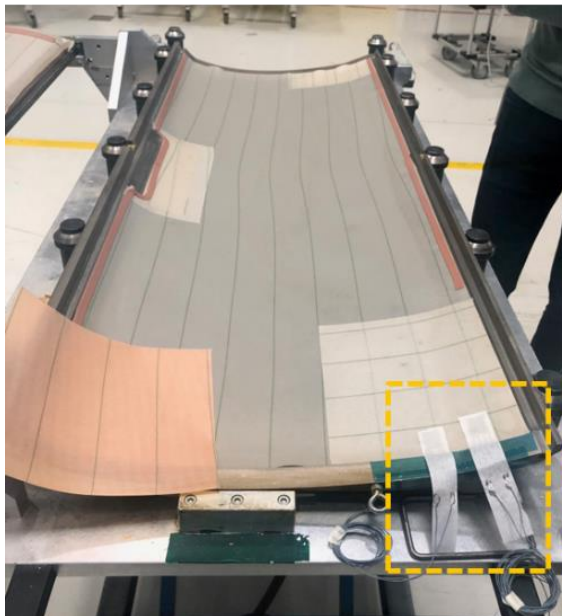


**Presse
Duroplast**



**Presse
Thermoplast**

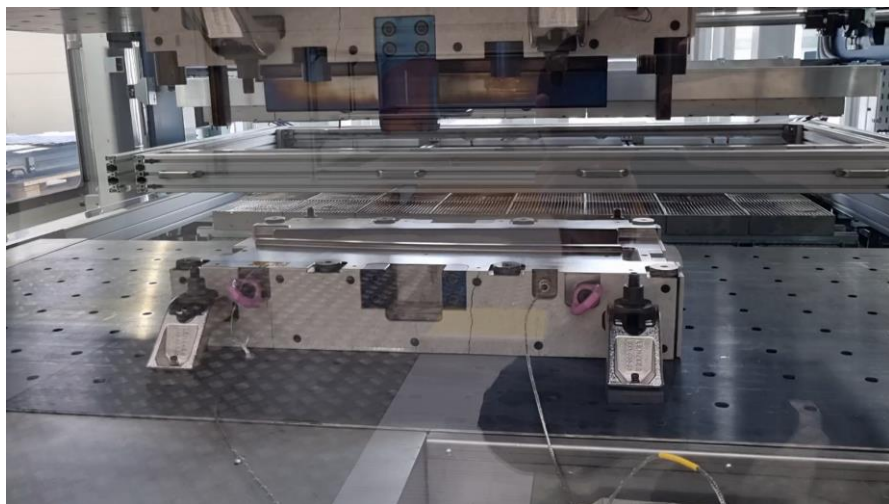
REDUKTION DER ZYKLUSZEIT IN DER PRESSE / AUTOKLAV



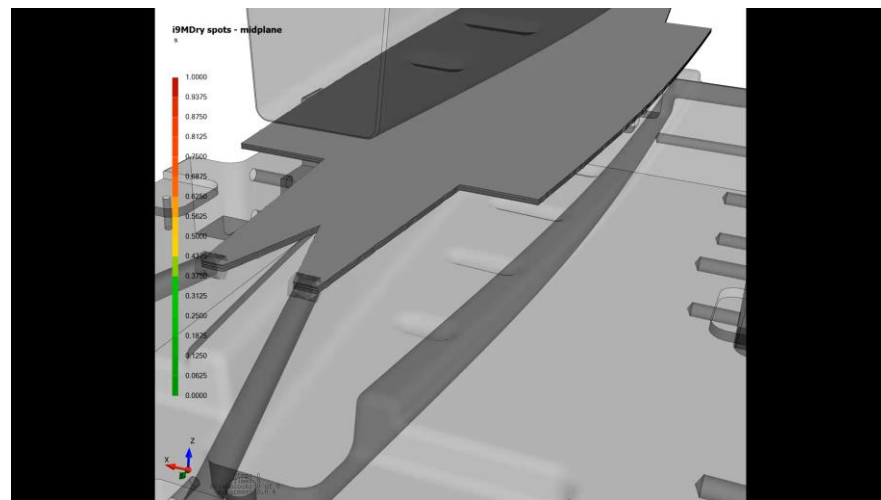
- Reduktion des Aushärtezyklus um 20-30% → Steigerung der Produktivität
- Reduktion des Energieverbrauchs → Nachhaltigkeit

UMFORMEN THERMOPLASTISCHER FKV

Umformen eine Rippe

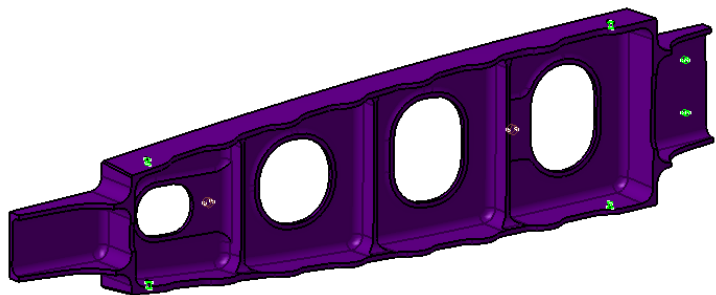


Prozess Simulation
(Aniform)



FALLSTUDIE

Winglet Rippe



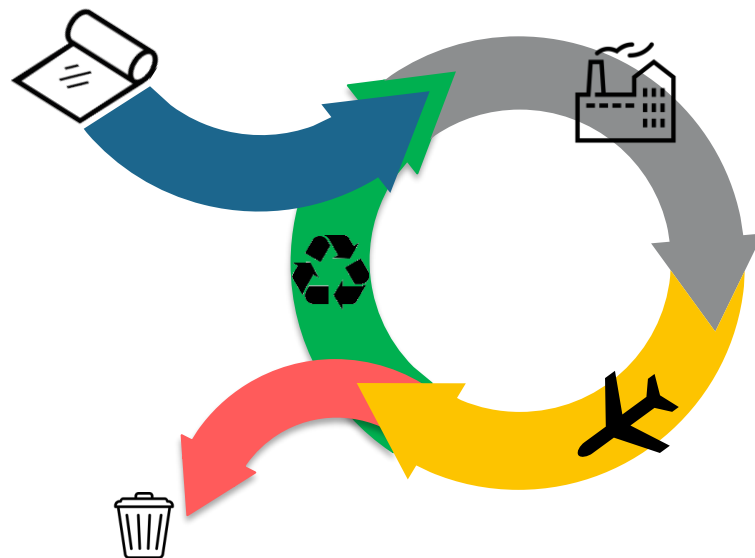
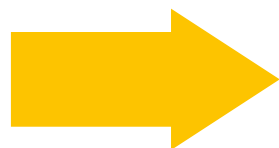
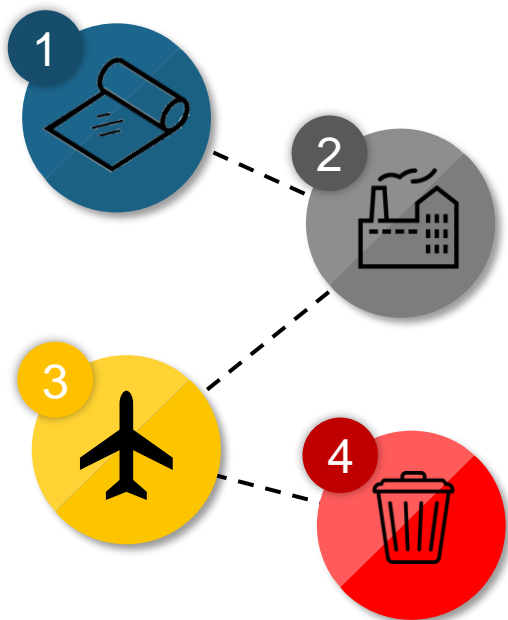
Aluminium Rippe
Fräskonstruktion



Thermoplast
Faserverbundkonstruktion

- ~ 30 % **Gewichtseinsparung**
- ~ 8 min. **Zykluszeit**
- **Kostenneutral**

KREISLAUFWIRTSCHAFT



WIEDERVERWENDUNG VON DUROPLAST PRODUKTIONSABFALL



Cutter Abschnitte



Lagerung
(Keine zusätzliche Energie)

Different fractions from mechanical treatment	Release film remaining on prepreg waste	Release film separated from prepreg waste
Coarse fraction (main part)		
Fine fraction		

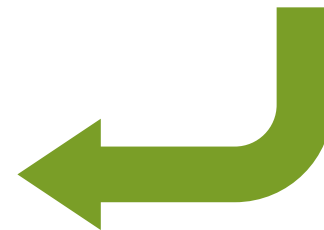
Abfall Zerkleinerung



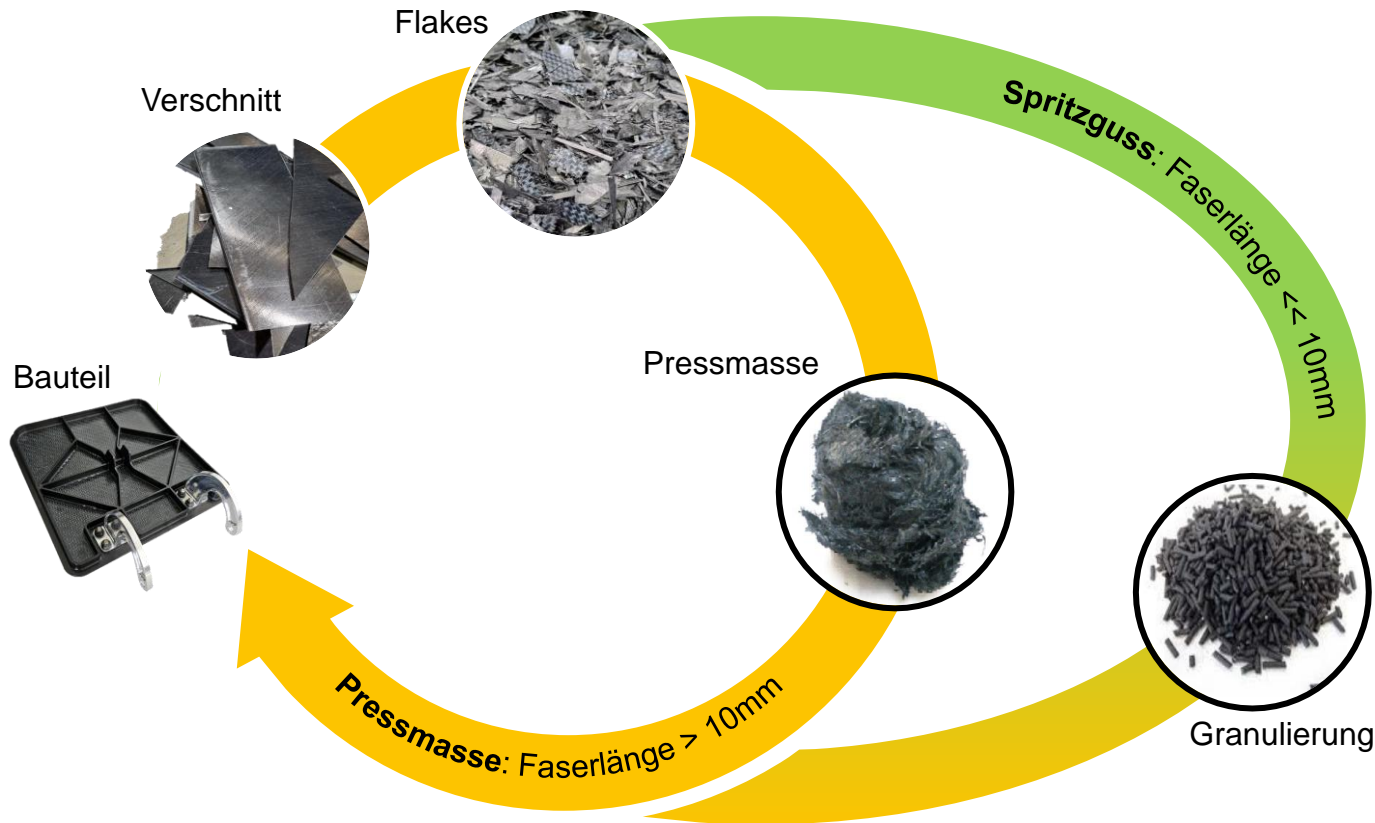
Füllstoff Spritzguss



Compoundierung und Granulierung



WIEDERVERWENDUNG VON THERMOPLASTISCHEN KUNSTSTOFFEN

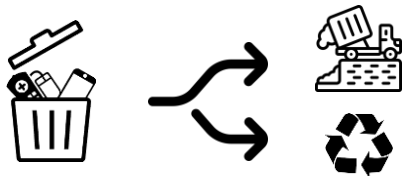


KREISLAUFWIRTSCHAFT - NICHT NUR EINE TECHNISCHE PROBLEMSTELLUNG

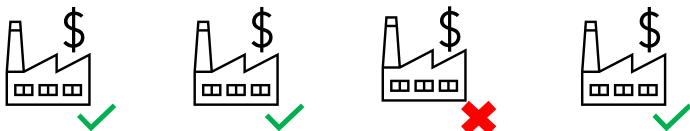


Technologieentwicklung aufwendig aber umsetzbar

aber:



Abfall geht den Weg des ökonomisch geringsten Widerstands



Jeder im Netzwerk muss Geld verdienen (Business Model?)

A350



A320

TP-Part structure
at rate 5-8

reTP-Part interior
at rate 60 - 75

Ratenabhängigkeiten erhöhen
Komplexität und Rohstoffströme

An aerial photograph of a dense forest of evergreen trees, showing a mix of dark green and bright yellow-green foliage. A dark silhouette of an airplane is visible in the upper center, flying through the canopy. The word "DANKE" is written in large, white, bold, sans-serif capital letters across the middle of the image.

DANKE