



Wie wir Leichtbau massentauglicher machen

Sandra Reemers
26. März 2015, Wesseling



EVONIK
INDUSTRIES

Neues Konzept für neue Materialien: Hybride Polymersysteme

**Evonik will die Produktion
von Verbundwerkstoffen
massentauglicher machen.**

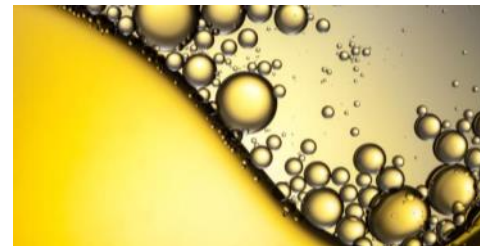
Wesentliche Hebel für effiziente Mobilität



Leichtbau



Schmierstoffe



Reifen



Verbundwerkstoffe für nachhaltige Mobilität



Trends im Fahrzeugbau und in der Luftfahrt

- Ressourcenschonung und verringerte CO₂-Emissionen
- Passive Sicherheit
- Multifunktionale Bauteile
- Freiheit beim Design

Merkmale von Verbundwerkstoffen

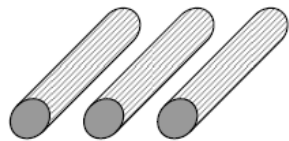
- Sind leicht
- Sind mechanisch extrem stabil
- Vereinen unterschiedliche Materialeigenschaften
- Ermöglichen maßgeschneiderte Eigenschaften

Aufbau von Verbundwerkstoffen

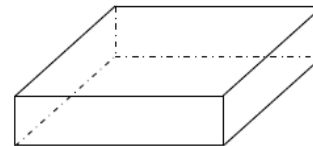


Fasern

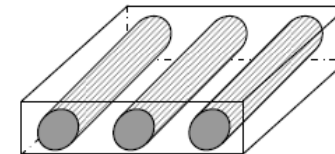
(Glas oder Carbon)



Polymermatrix



Verbundwerkstoff



Zahlreiche Materialkombinationen und Herstellungstechnologien
→ **Vielfältige Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten**

Umfangreiches Know-how bei Verbundwerkstoffen



Verbundwerkstoffsystem (Sandwich)

Thermoplaste

Zwischenschicht

Faser

Duroplaste

Vernetzer

Modifizierer für Duroplaste

Schaumkern

Matrix

Additive/
Rheologie-Hilfsmittel

Kleb-/Dichtstoff

10.000-fach vergrößert

Verbundwerkstoffe bereits in einigen Fahrzeugklassen



Anwendungsbeispiele

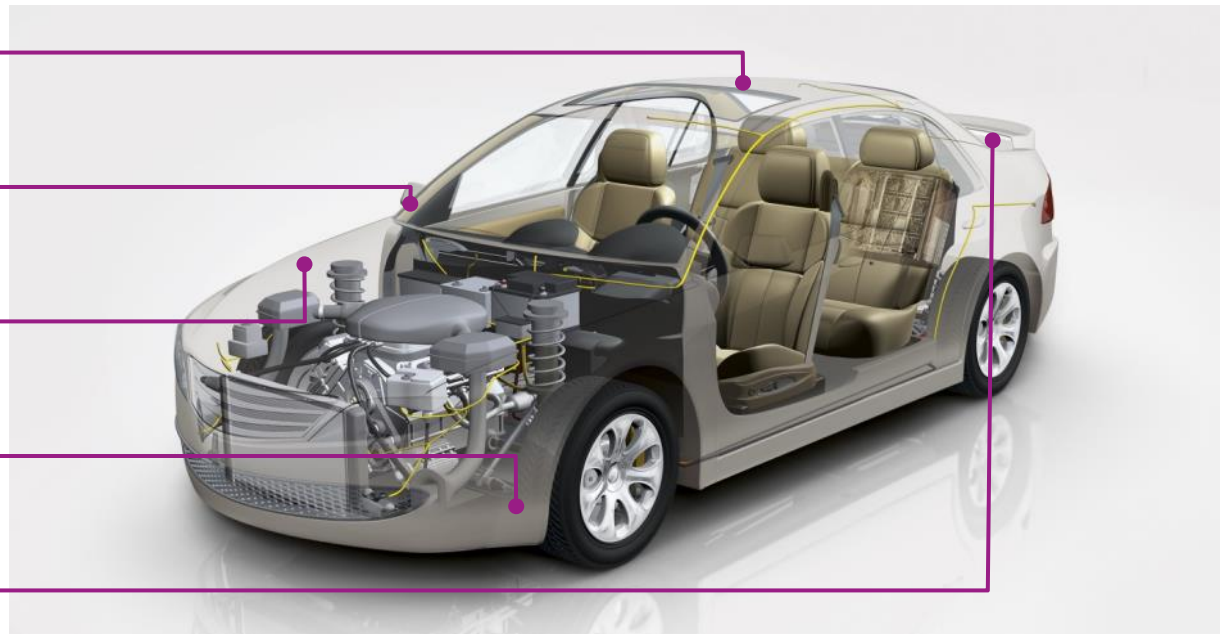
Dach

Karosseriekomponenten

Motorhauben

Verkleidungsteile

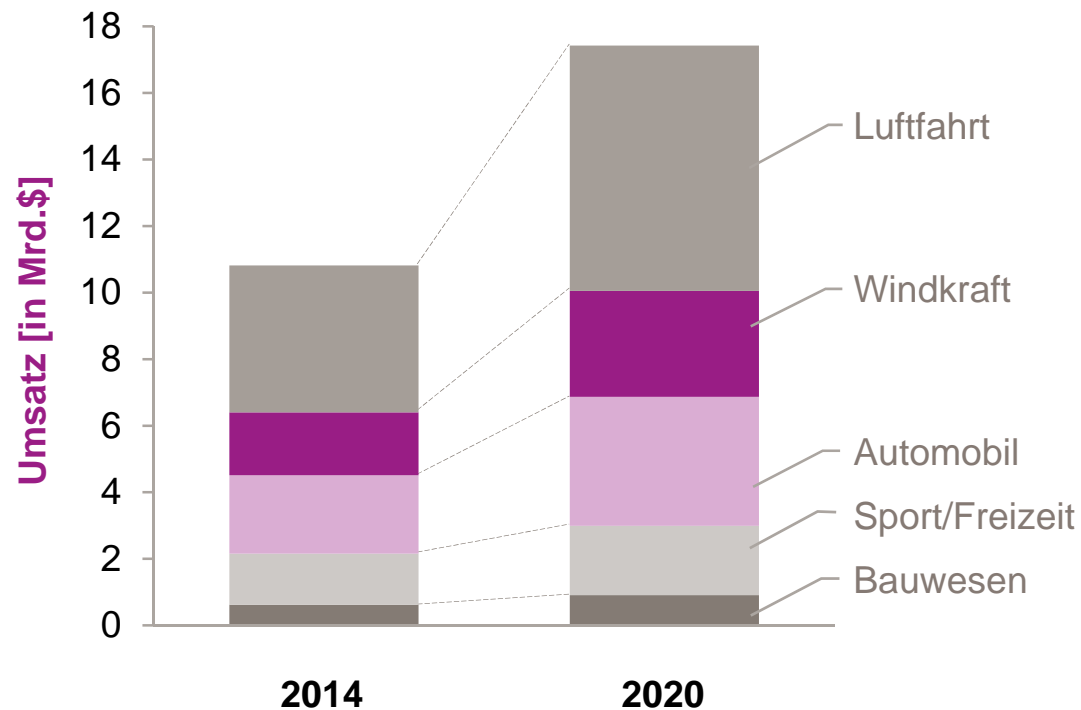
Kofferraumdeckel



Verbundwerkstoffe sind ein attraktiver Wachstumsmarkt



Der Markt für kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe (CFK)



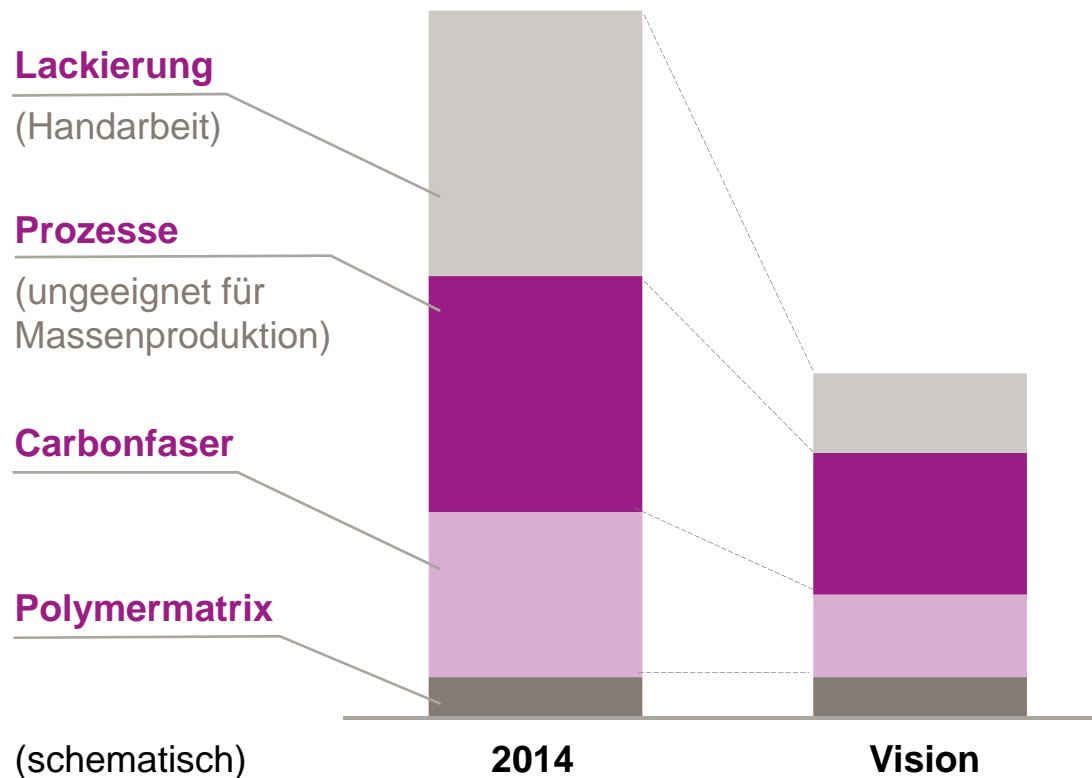
- Gesundes und stetiges Wachstum (CAGR: 6 - 11%)
- Stabilität durch die Segmente Luftfahrt, Windkraft sowie Sport und Freizeit
- Erhebliches Wachstumspotenzial im Segment Automobil
- Technologieentwicklung entscheidend für Erfolg

Quelle: CCEV Marktbericht 2014

Herausforderung für die Massenproduktion



Gesamtkosten eines lackierten Bauteils aus Verbundwerkstoff



Hohe Technologiekosten

- Derzeit kein verstärkter Einsatz von Verbundwerkstoffen in allen Fahrzeugen

Ziel von Evonik: Effiziente Herstellung von Verbundwerkstoffen

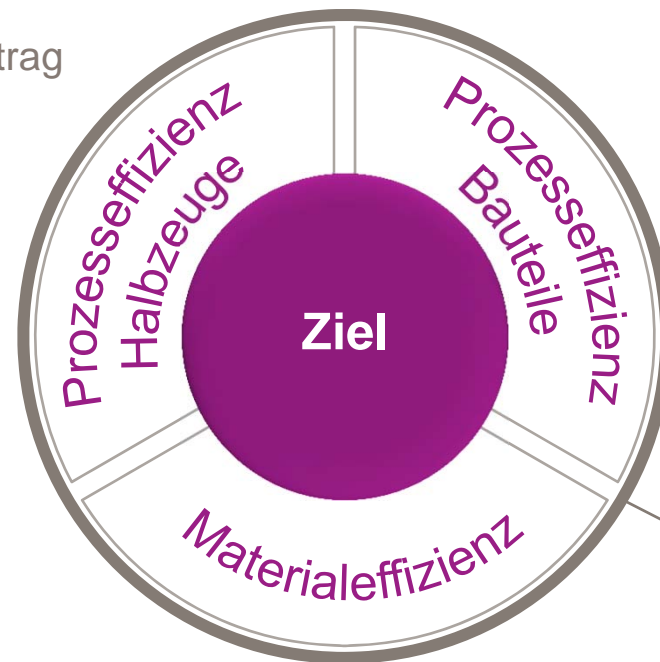


Ökologische Herstellung der Halbzeuge

- Geringer Energieeintrag
- Vermeidung von Lösungsmitteln

Verarbeitung zu Bauteilen vereinfachen

- Hohe Prozessgeschwindigkeiten
- Hohe Prozessstabilität/ minimaler Ausschuss



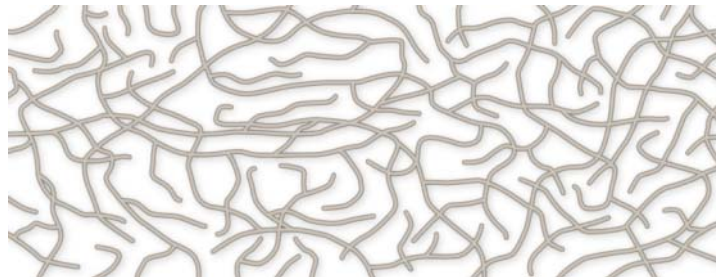
Hybride Polymersysteme

- Teure Fasern möglichst effektiv nutzen
- Wenig Verschnitt bei Halbzeug- und Bauteilherstellung

Gesucht: Das Beste aus zwei Welten

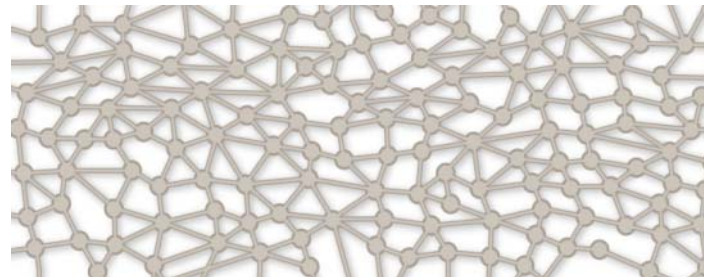


Thermoplastische Matrix
(Polymerketten nicht vernetzt)



Einfach zu verarbeiten
und gut recycelbar

Duroplastische Matrix
(Polymerketten irreversibel vernetzt)



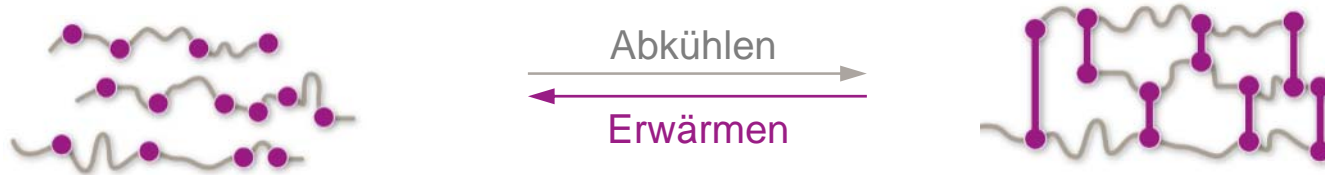
**Exzellente mechanische
Eigenschaften**, aber längere
Verarbeitungszeiten

Herausforderung

Verbundwerkstoff mit **exzellenten mechanischen
Eigenschaften**, der sich **einfach verarbeiten lässt**

Eine Lösung: Reversible hybride Polymersysteme

Hybride Polymersysteme vereinen thermoplastische Verarbeitung mit duroplastischen Eigenschaften

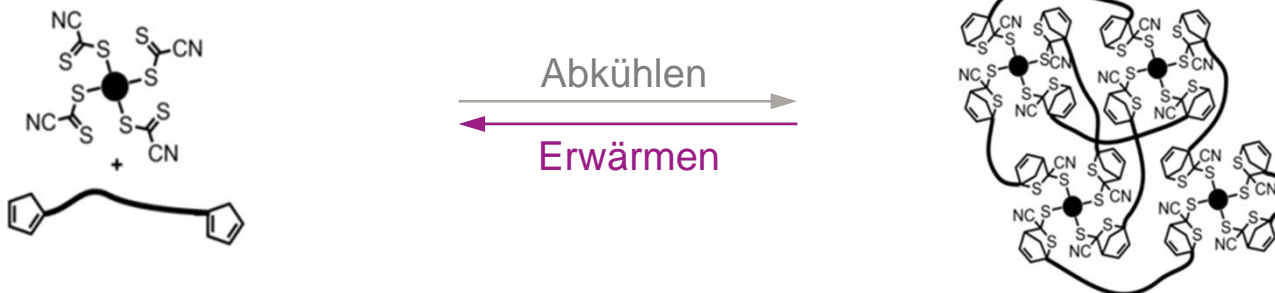


Thermoplast

schnelle Verarbeitung, formbar, gute
Recyclierbarkeit, schweißbar

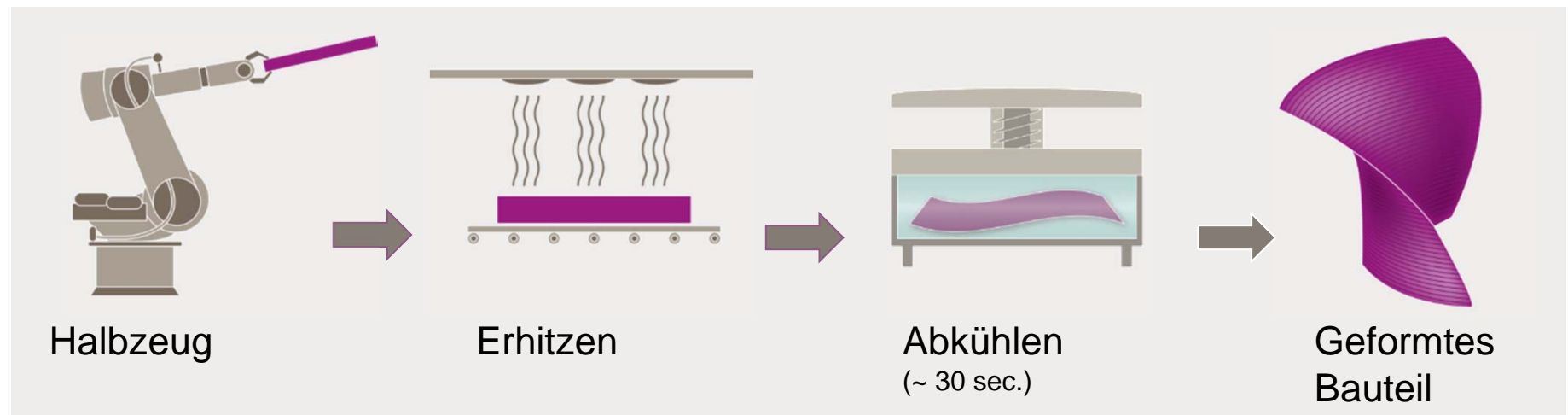
Duroplast

sehr gute mechanische
Eigenschaften



Pilotproduktion von Halbzeugen und Musterbauteilen

- Entwicklung geeigneter Prozessketten
- Zusammenarbeit mit Halbzeug-Anbietern, Anlagenherstellern und Verarbeitern von faserverstärkten Kunststoffen



Wie wir Leichtbau massentauglicher machen



- Hybride Polymersysteme: einfach zu verarbeiten, mechanisch robust
- Prinzip der reversiblen Vernetzung als ein Beispiel für hybride Polymersysteme
- Materialeigenschaften auch nach mehrmaligem Erwärmen stabil
- Pilotproduktion von Halbzeugen läuft
- Erste Kunden bereits bemustert
- Marktreife voraussichtlich ab 2018





EVONIK
INDUSTRIES