

Verarbeitung von recycelten Carbonfasern

Dr. Joachim Binnig

30. Hofer Vliesstofftage
4./5. November 2015

Überblick

- Motivation
- Materialaufbereitung
- Faseröffnung
- Vliesbildung
- Vliesverfestigung
- Vorteile des Verfahrens



Motivation

- Bei der Herstellung von Compositebauteilen fallen bis zu 35 % Abfall an.
- Recycling ist notwendig.
 - Bessere Materialnutzung
 - Deponierung von Carbonabfällen in der EU schwierig
- Vliesstoffe sind die einfachste Möglichkeit zur Herstellung eines textilen Flächengebilde.
- Composites auf Basis von Vliesstoffen haben Potential für eine Vielzahl von Anwendungen.

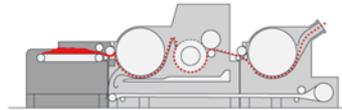
Prozessübersicht

WASTE PREPARATION
OF DRY AND HARDENED
COMPOSITE WASTE

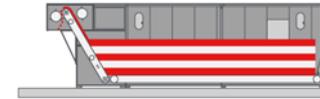
FIBER SEPARATION AND
FIBER OPENING

Hammermill

Tearing machine



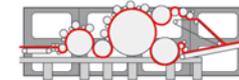
FIBER BLENDING



WEB FORMATION

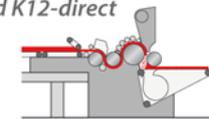
Carding

LayerMaster C



Aerodynamic Webforming Machine

Airlay Card K12-direct



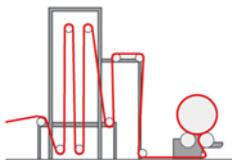
Mat Forming

Chute Feeder CF



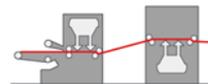
COMPOSITE
MANUFACTURING

WINDING – STACKING

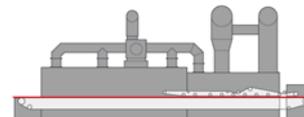


WEB BONDING

Needle Process



Thermobonding Process



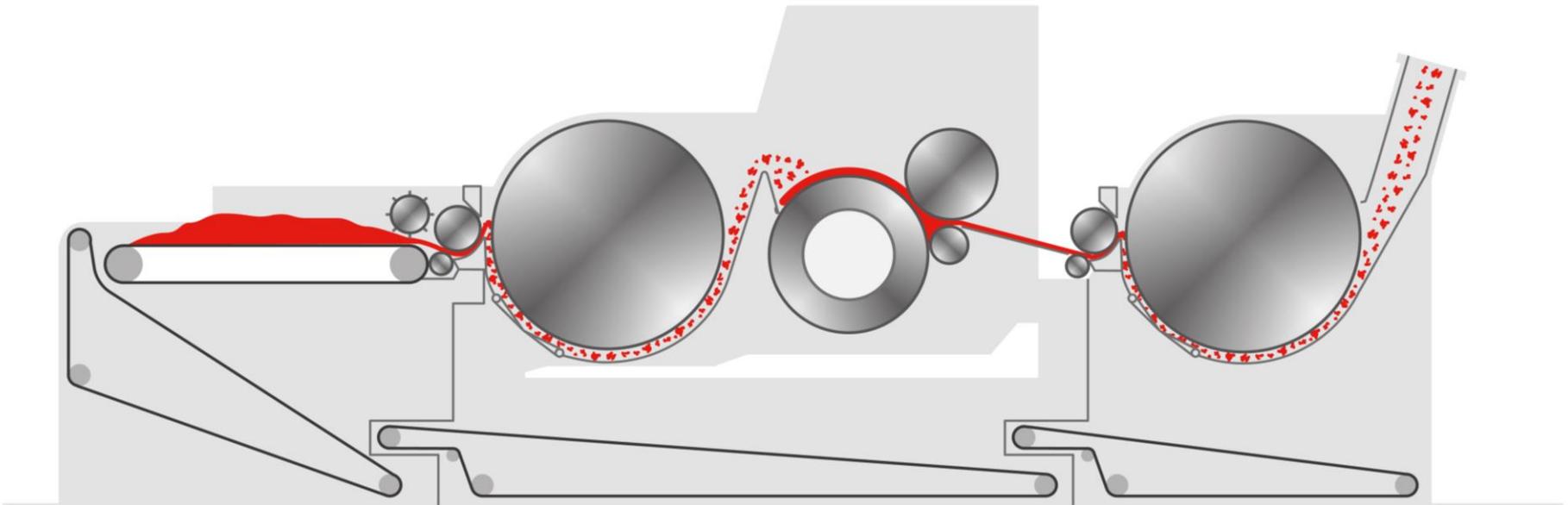
Materialaufbereitung

- Trockene Abfälle (Gelege, Gewebe)
 - Sortierung
 - Schneiden (längs/quer)
 - Basis für weitere Öffnung des Materials

- Ausgehärte Bauteile / Prepreg
 - Harz muss entfernt werden (chemisch/thermisch)
 - Anschließend direkte Weiterverarbeitung möglich (Sortier- und Schneidprozess meist vor Harzentfernung)

Faseröffnung

- Beste Ergebnisse mit Reißmaschine
- Anpassbar auf die Materialeigenschaften
 - Anzahl der Reißmodule (Baukastensystem)
 - Verschiedene Arten von Garnituren oder Stiften



Vliesbildung – Krempel

- Krempel direkt
 - Niedrige Flächengewichte
 - Hohe Faserorientierung
 - Gute Faservereinzelung
- Krempel/Kreuzleger
 - Niedrige bis mittlere Flächengewichte
 - Faserorientierung von Legewinkel abhängig
 - Gute Faservereinzelung



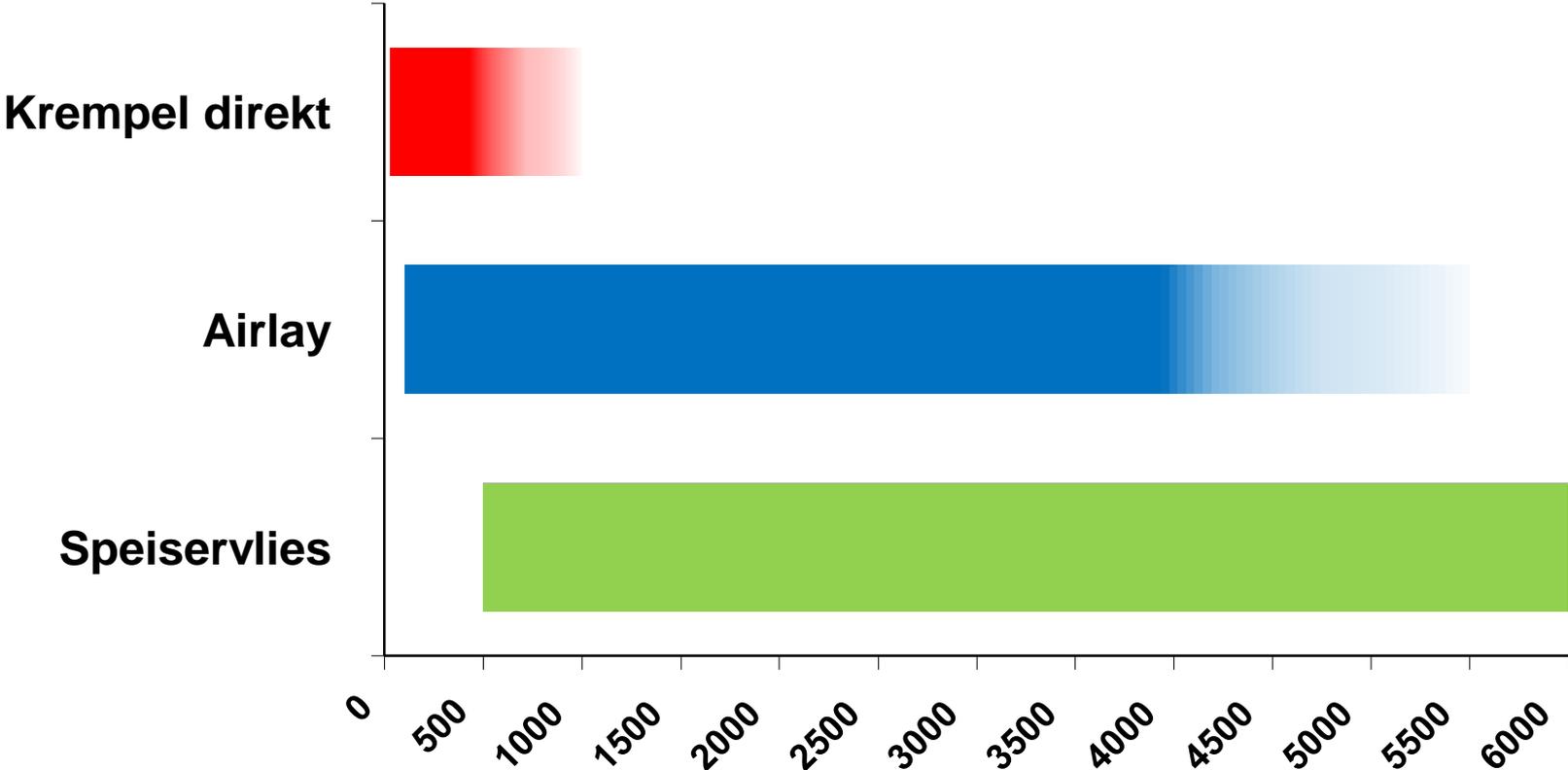
Vliesbildung – weitere Verfahren

- Airlay
 - Mittlere Flächengewichte
 - Mittlere Faserorientierung
 - Mittlere Faservereinzelung
- Speiservlies
 - Hohe Flächengewichte
 - Geringe Faserorientierung
 - Schlechte Faservereinzelung
- Nassvlies
 - Sehr niedrige bis niedrige Flächengewichte
 - Geringe Faserorientierung
 - Mittlere bis gute Faservereinzelung
 - In der Regel nur Kurzfasern!



Vliesbildung

Gewichtsbereich



Airlay

V-69501 / Übersichtsfoto - Glasfaser-PP Mischung - vor K12



50% Glas / 50% PP, 1200 g/m², 360 kg/(h*m)

← **INPUT**

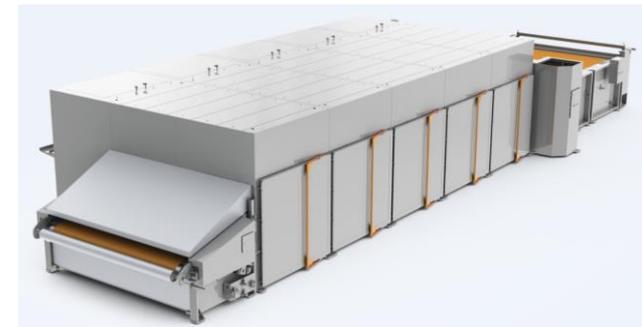
V-69501a / Übersichtsfoto - Glasfaser-PP Mischung - nach K12



OUTPUT →

Vliesverfestigung

- Mechanische Verfestigung
 - Sanfte Verfestigung durch Vernadeln möglich
 - Keine zusätzlichen Materialien nötig
 - Erhöhung der Materialdichte
 - Geringer Energieverbrauch
- Thermische Verfestigung
 - Benötigt Zugabe von Schmelzfasern
 - Keine Änderung der Vliesdichte
 - Höherer Energieverbrauch
- SMC (Sheet Molding Compound)
 - Aufbringen des Vlieses auf Harzschicht
→ keine zusätzliche Verfestigung
 - Niedriger Energieverbrauch



Vorteile des Verfahrens

- Recycling verbessert die Wirtschaftlichkeit der Composite-Herstellung
- Vliesstoffe haben ein großes Potential in der Composite-Industrie auch abseits des Recyclings
 - Vliesstoffe sind die günstigste Art, ein textiles Flächengebilde herzustellen
 - Vliesstoffe zeigen eine hohe Gleichmäßigkeit, auch im Mikrostrukturbereich
 - Vliesstoffe haben ein Potential zum Einsatz im Bereich Leichtbau

AUTEFA Solutions

our technologies for your success



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

