

Carbonvliesstoffe

Von der Musterproduktion zur
industriellen Fertigung

TENOWO

N O N W O V E N S

Member of **HOFTEX GROUP**

AGENDA

1. Tenowo GmbH
2. Recycelte Carbonfasern (rCF)
3. Projektstart
4. Musterfertigung
5. Industrielle Fertigung
6. Zusammenfassung

1. TENOWO GMBH



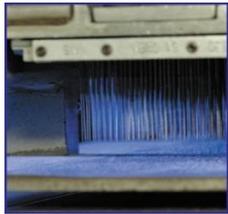
Gründung: 1928
Umsatz 2016: 133 Mio. €



Mitarbeiter: ca. 650

1. TENOWO GMBH

TECHNOLOGIEN & PRODUKTE



Technologien	Produkte
Nadelvliesstoff	Zetafelt
Bindervliesstoff	Zetabond
Thermovliesstoff	Zetatherm
Wasserstrahlverfestigtes Vlies	Zetajet
Nähwirkvliesstoff	Zetastitch / Zetamold
Carbonvliesstoff	Zetacomp

Gewichte zw. 17 - 350 g/m²
Breite bis 350 cm
Fasern: PET/CV/PP/PA/ox. PAN etc.

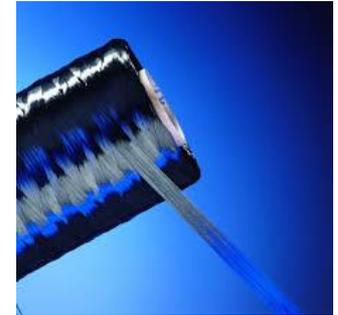


2. RECYCELTE CARBONFASERN (rCF)

Carbonfasern / Kohlenstofffasern

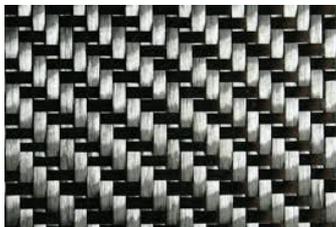
Kohlenstoffhaltige Ausgangsmaterialien, wie z. B. Cellulose, Pech oder auch PAN, werden über Oxidations- und Carbonisationsprozesse zu reinen kohlenstoffhaltigen Qualitäten umgewandelt

- Hohe Zugfestigkeiten / Steifigkeiten
- Geringe Bruchdehnung

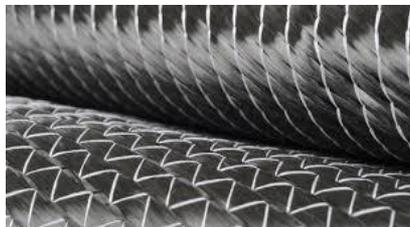


Textile Ausgangsmaterialien sind die Grundlage für die CFK-Fertigung

Gewebe



Gelege/Wirkwaren



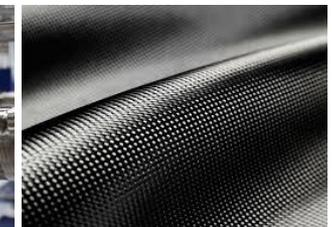
Geflechte



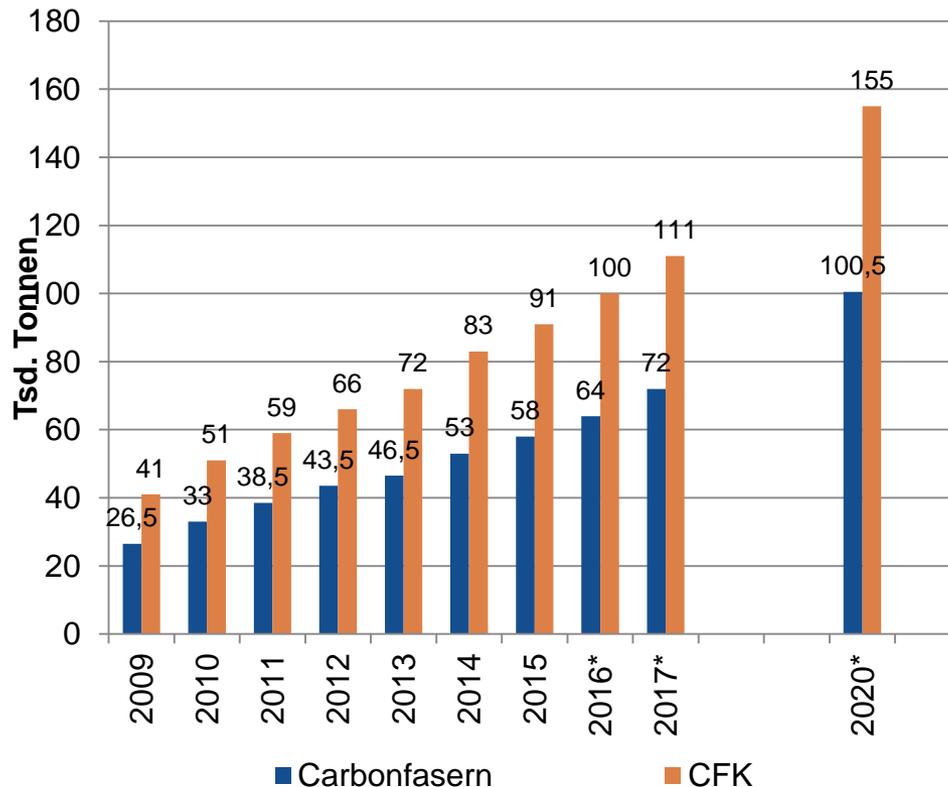
Filamentgarn



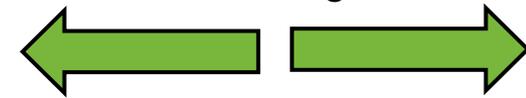
Vliesstoffe



2. RECYCELTE CARBONFASERN (rCF) BESCHAFFUNG UND VERFÜGBARKEIT



Mengen an reinen Carbonfaserresten
("Abfällen") aus der Produktion liegen
aktuell bei
3.000 t/a (Europe)
Tendenz steigend



CFK Produktion

Textilproduktion

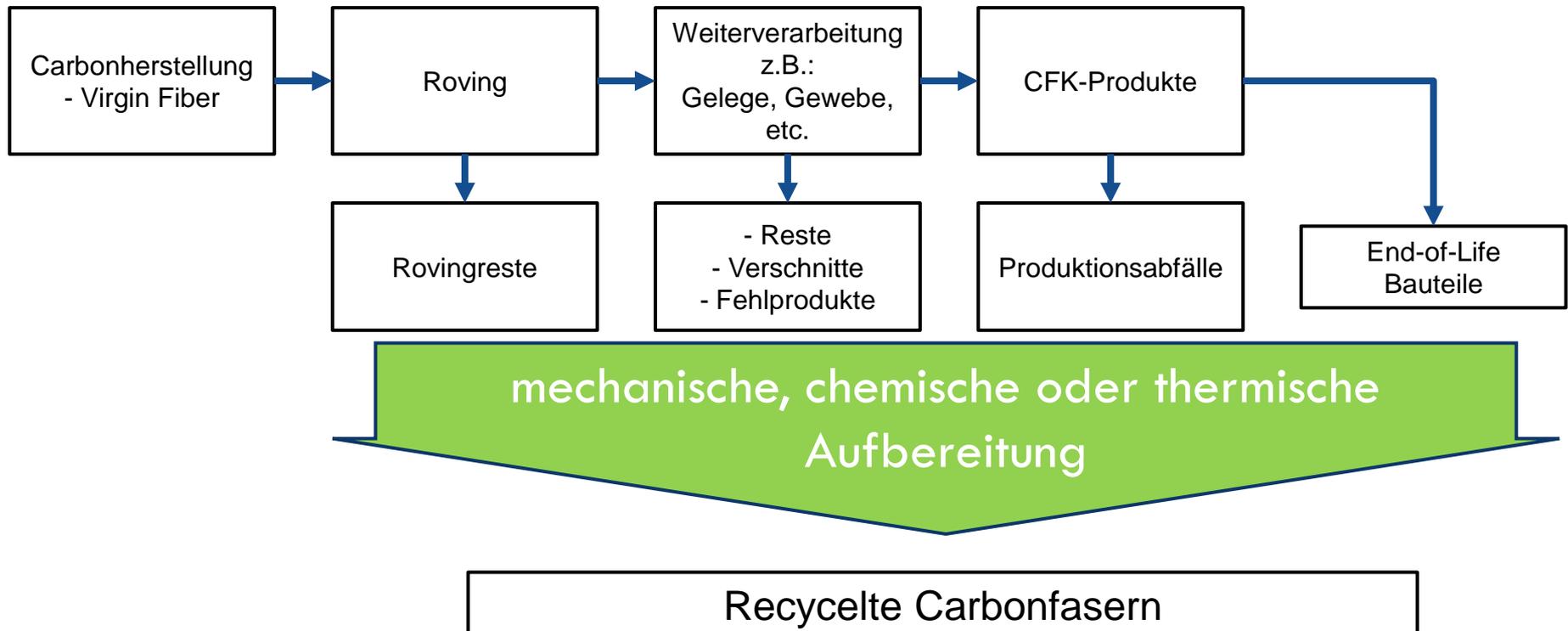


Quelle: Composites-
Marktbericht 2016

2. RECYCELTE CARBONFASERN (rCF)

BESCHAFFUNG UND VERFÜGBARKEIT

Recycelte Carbonfaser (rCF)



2. RECYCELTE CARBONFASERN (rCF) GRÜNDE FÜR RECYCLING

Gründe für Recycling:

- Steigendes Interesse und Verwendung von Carbonfaserverstärktem Kunststoff im Leichtbau, Automobilbereich und der Luft- und Raumfahrt führt auch zu steigendem Anfall von Reststoffen.
- Zunehmende Diskrepanz zwischen Nachfrage und Angebot.
- Strengere Richtlinien zur Entsorgung → thermische Verwertung in Form von Verbrennung größtenteils verboten
- Ressourcenschonung



Quelle: bifa Umweltinstitut
Carbonfaserverstärkte Kunststoffe - Projekt MAI Recycling

2. RECYCELTE CARBONFASERN (rCF) GRÜNDE FÜR VLIESTOFFE AUS RCF

➤ Gründe für rCF-Vliesstoffe:

- Bietet eine Lösung für die Industrie auf die Frage nach einer sinnvollen Verwendung der Reste
- Steigende Mengen können sinnvoll verarbeitet werden
- Bietet Potential für neue Anwendungen
- kostengünstiger als Gewebe oder Gelege
 - langfristig abhängig von Verfügbarkeit und Preis



3. PROJEKT START



Erste Versuche im Bereich Carbonfaser-Vliesstoffe

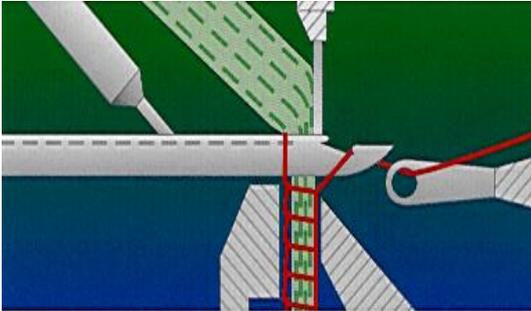
Projekt Tenowo – Recycelte Carbonfaservliesstoffe

- Seit 2010 wurden bei Tenowo die ersten Versuche mit rC-Fasern an einer Vliesanlage durchgeführt.
- Vliesstoffproduktion auf Basis Nähwirktechnologie
- Aufbereitung von textilen Faserresten (Gelege/Gewebe/Geflechte) in Zusammenarbeit mit dem STFI
- Zukauf bereits aufbereiteter Carbonfaserreste



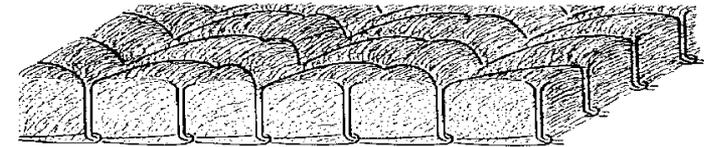
3. PROJEKT START

GRÜNDE FÜR NÄHWIRKVERFESTIGUNG



Vlies-Nähwirken MALIWATT

Verfestigung durch
Einbindung im
Maschensystem aus Fäden
DIN 61211



Gründe für Nähwirkverfestigung

- Durch den Faden entsteht eine höhere Längsfestigkeit im Vergleich zu einem Nadelvliesstoff.
- Eine Verfestigung mittels Fadensystem ist aus dem Bereich der Multiaxiallegemaschinen bekannt.

3. PROJEKT START

GRÜNDE FÜR NÄHWIRKVERFESTIGUNG

Vorteile:

➤ Verbessertes Handling und Drapierbarkeit



- Verbessertes Harzeindringvermögen durch die entstandenen Nähnadel-„Kanäle“
- Platzsparend und ohne zusätzliche Chemikalien im Vliesstoff
- Kaum Faserschädigung oder Änderung der Faserorientierung bei der Verfestigung

Nachteile:

➤ Fremdmaterial wird in den Vliesstoff eingebracht

Allerdings



- Die eingebrachte Menge und das Material dieses Fremdstoffes sind bekannt und bestimmbar.
- Fremdfasern sind eventuell aus dem Recyclingprozess der Fasern enthalten

4. MUSTERPRODUKTION



- Ende 2012 wurde ein neues Technikum speziell für die Verarbeitung von Carbonfasern eingerichtet.
- Modifizierung der Vliesanlage
- Versuche zur Verarbeitung von Carbonfasern auf einer Karde wurden 2013 durchgeführt. Ende 2014 wurde diese Idee zugunsten einer Krempelproduktionsanlage verworfen.

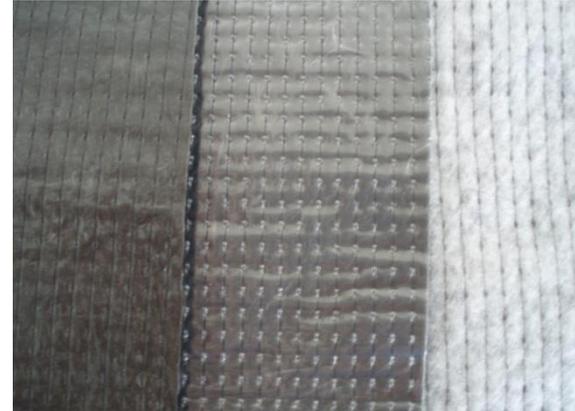


4. MUSTERPRODUKTION

- Manuelles Öffnen der Fasern
- Produktionsbreite von 75 cm
- Flächengewichte 80 g/m² - 350 g/m²

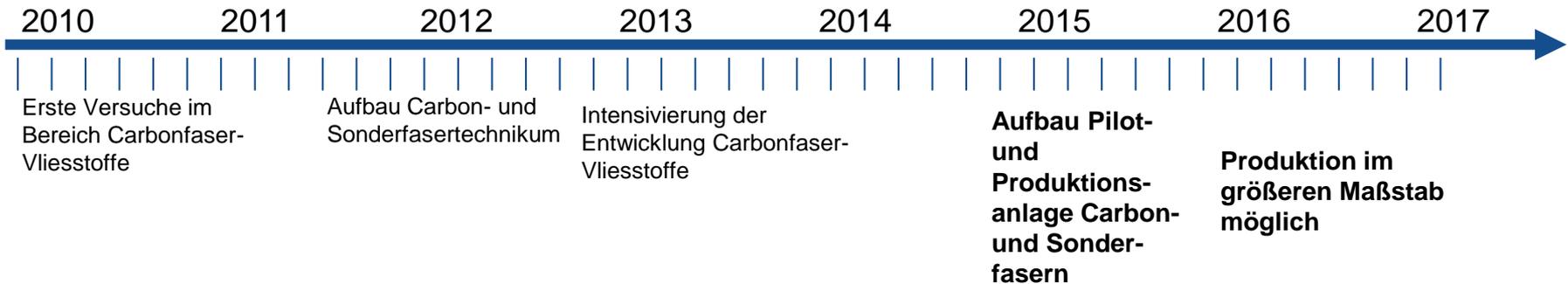


4. MUSTERPRODUKTION



- Fertigung diverser Muster und erster kleiner Produktionspartien
- Durchführung von Versuchsreihen mit unterschiedlichen Anlageneinstellungen, Mischungen und Kaschierungen
- Nutzung der Erfahrungen mit Fasern und der Verarbeitung von rC-Fasern zum Aufbau einer ersten Produktionsanlage

5. INDUSTRIELLE FERTIGUNG



➤ **Aufbau einer Pilot-/Produktionsanlage in 2015 :**

„Sonderfaseranlage 1A“

- Optimierung der Anlage in Hinblick auf Qualität und Produktionssicherheit

- Erste größere Produktionen
- Verwendung unterschiedlichster Carbonfasern, Mischungen und Sonderfasern (Aramid, PPS...)



5. INDUSTRIELLE FERTIGUNG

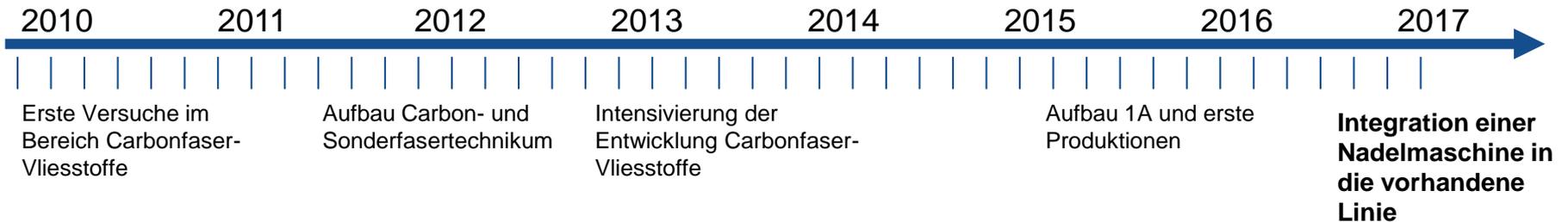
AKTUELLER STAND

- Produktionsanlage Vliesstoffdaten
 - Materialbreite bis maximal 155 cm
 - Flächengewicht 100 – 350 g/m²
 - Verfestigung Maliwatt mit PET-Nähfaden (15 g/m²)
 - Rein Carbonfaser oder diverse Mischungen mit z.B. PA6, PP, etc.
 - Höhere Produktivität
 - Faserorientierung Quer
 - Krafterorientierung fadenbedingt in Längsrichtung



5. INDUSTRIELLE FERTIGUNG

AKTUELLER SCHRITT



➤ 2017 wurde eine Nadelmaschine in die vorhandene Linie integriert

- Diverse Kundenanfragen
- Vorteile sind:
 - Reiner CF-Vliesstoff ohne Fremdmaterial
 - Höhere Flächengewichte
 - Produktionsbreite bis 205 cm variabel einstellbar

5. INDUSTRIELLE FERTIGUNG

AKTUELLER STAND - TECHNIKUM



Technikumsanlage

- Für kleine Versuche und Faserqualifizierung
- Versuche mit einem Chopper der TU Dresden und Nadelmaschine der FH Hof



- Produktionsbreite von 75 cm
- Flächengewichte
80 g/m² - 350 g/m²



6. ZUSAMMENFASSUNG

Innerhalb 7 Jahre

- 2010: Erste Versuche mit dem STFI
- 2012: Aufbau Technikumsanlage und erste kleine Produktionen
- 2015: Aufbau der ersten Produktionsanlage
Umsetzen der Erfahrungen der Technikumsanlage
- 2017: Integration einer Nadelmaschine
Erweiterung des rCF-Krempel-Vliesstoff Angebots
- Zukünftig:
Weitere Anlagen? Weitere Verfestigungen?
Die Tenowo schließt nichts aus



TENOWO NONWOVENS GROUP

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Cordula Cleff

Entwicklung & Vertrieb
Carbonvliesstoffe

Tel. +49-9281-49-173
Fax. +49-9281-49-513
Mob. +49-175-2746209
cordula.cleff@tenowo.com

Tenowo GmbH

Fabrikzeile 21
95028 Hof
Deutschland
www.tenowo.com