

# Spinnvlies / Wasserstrahl – Möglichkeiten einer innovativen Verfahrenskombination



**Dipl.-Chem. Wolfgang Schilde**  
**Dipl.-Ing. (BA) Marcel Hofmann**  
Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V.  
an der Technischen Universität Chemnitz

# Inhalt

---

**Grundlagen und geschichtliche Entwicklung**

**Anlagenkonfigurationen**

**Vorteile der Verfahrenskombination**

**Zusammenfassung / Ausblick**



SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.



Copyright: STFI

## Grundlagen und geschichtliche Entwicklung

## Anlagenkonfigurationen

## Vorteile der Verfahrenskombination

## Zusammenfassung / Ausblick

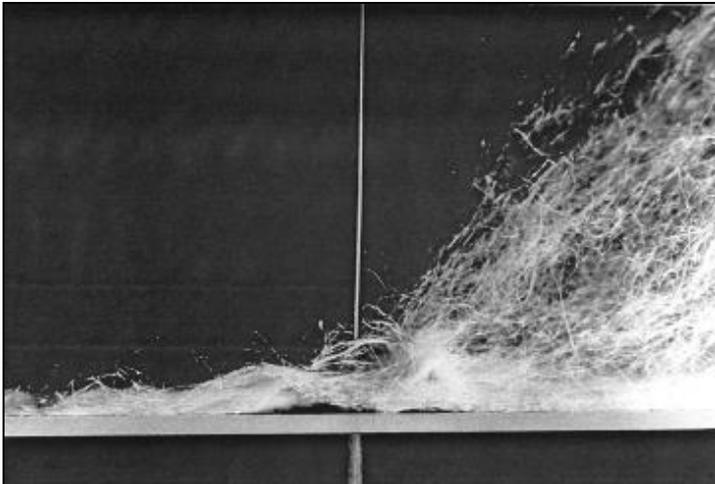


SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.



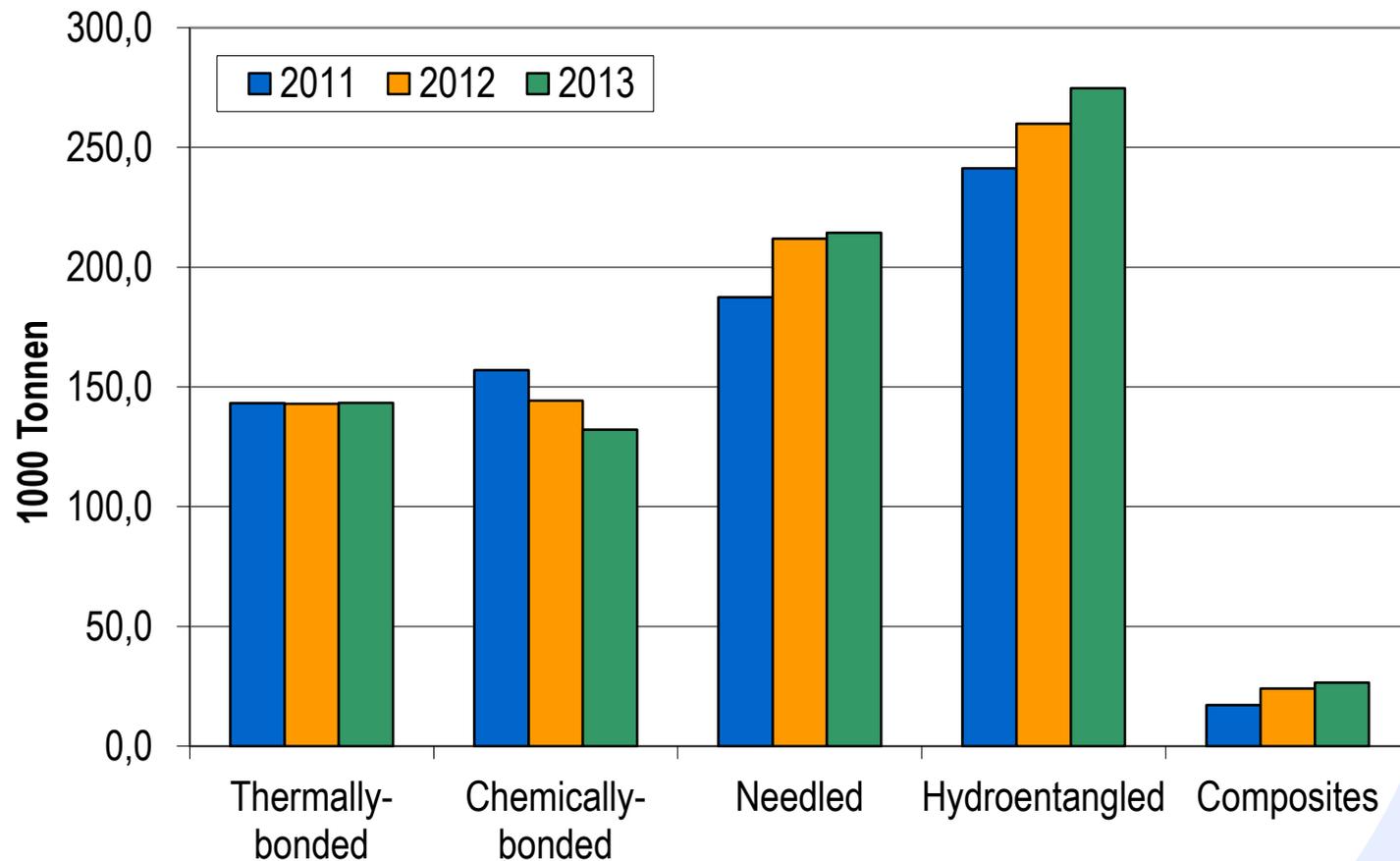
# Definition Wasserstrahlverfestigung

Die Wasserstrahlverfestigung bzw. Faserstoffverwirbelung, auch als Spunlace-Verfahren bezeichnet, ist eine Technologie, bei der Fasern oder Filamente unverfestigter Vliese mittels unter hohem Druck stehender, aus Düsen austretender Wasserstrahlen miteinander verwirbelt, verschlugen und dadurch verfestigt werden.



# Vliesstoffproduktion - Trockenverfahren

nach Vliesverfestigung (Gewicht)



SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.



Quelle: EDANA 2014

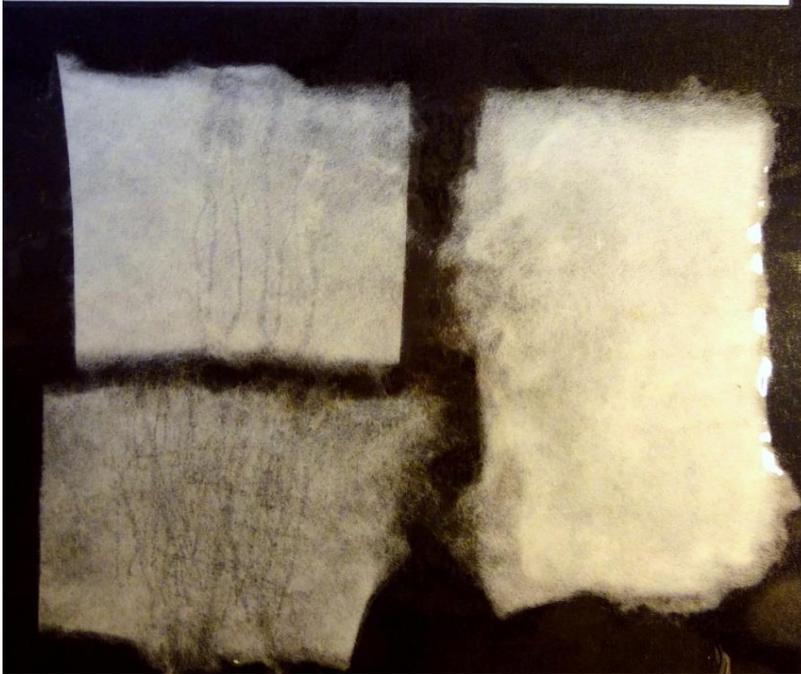
Copyright: STFI

# historischer Rückblick

## NORAFIN

(FINORA)

*erste Versuche mit einer Einstrahl-Düse  
ø 120 µm  
WTZ Technische Textilien  
Dresden 1978*



Testmodell

# ftt



SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.

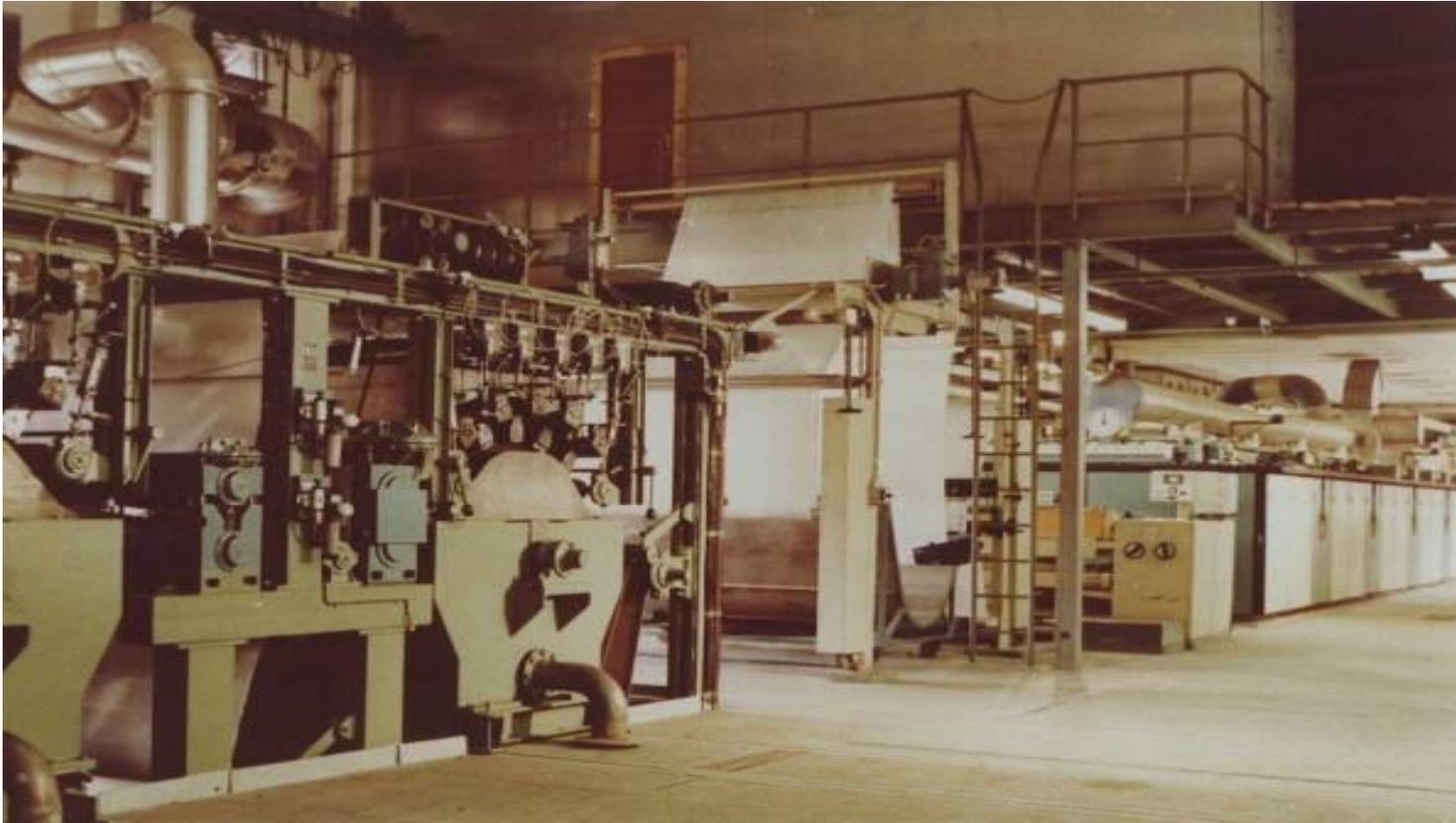


Copyright: STFI

# historischer Rückblick



SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.



4 Verfestigungstrommeln/ 16 Düsenbalken/ max. 160 bar  
Kapazität 15 Mio. m<sup>2</sup>/a Vliesstoff  
Pilot- und Produktionsanlage in Wiesenbad

Grundlagen und geschichtliche Entwicklung

Anlagenkonfigurationen

Vorteile der Verfahrenskombination

Zusammenfassung / Ausblick

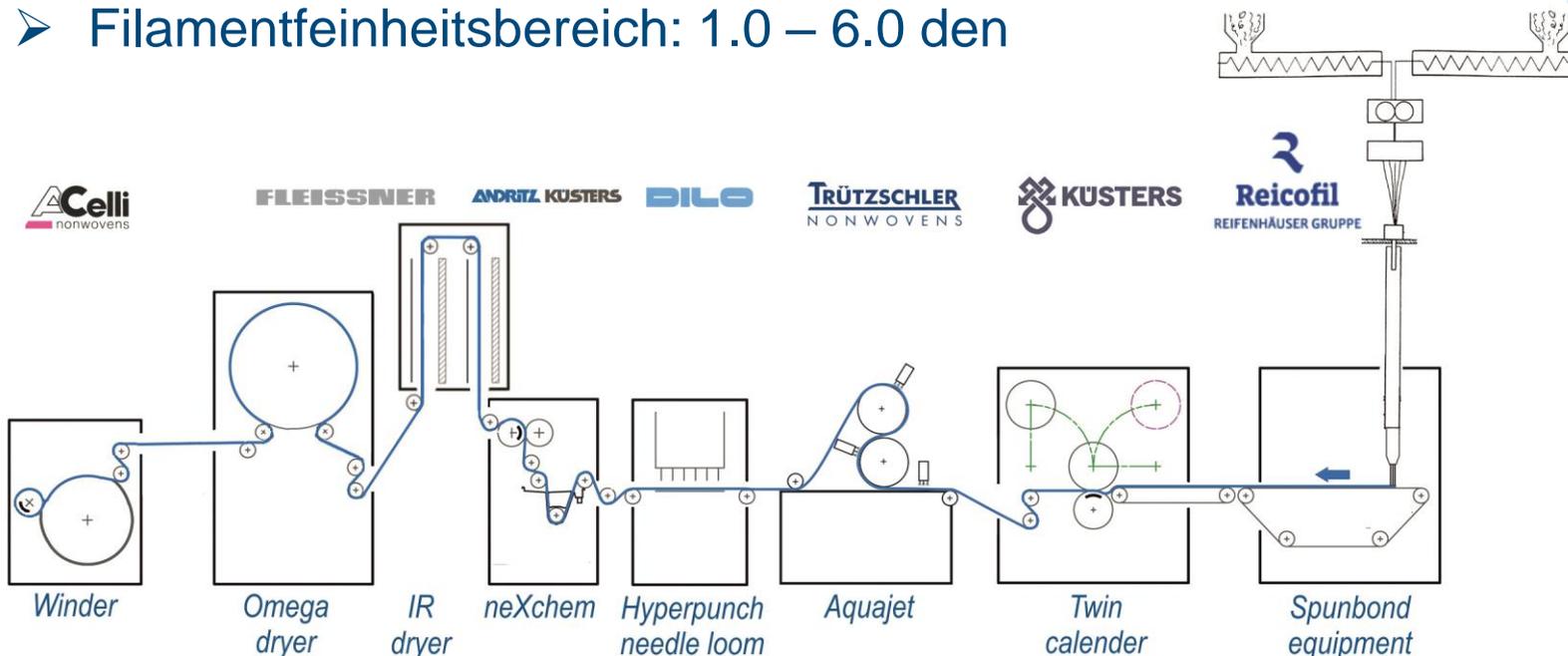


SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.



# Anlagentechnik im STFI

- Einbalken – Bikomponenten-Anlage
- Materialdurchsatz: PP/PE/PET/PA/PLA 100-500 kg/h/m
- Durchsatzverhältnis: 30:70 – 99:01
- 5 Nebenkomponenten (Farben, Hydrophilierung, -phobierung, Antistatik, antibakteriell, UV-Schutz, flammfest etc.)
- Filamentfeinheitsbereich: 1.0 – 6.0 den



# Industrielle Anlagentechnik am Beispiel Reicofil<sup>®</sup> 4 der Fa. Reifenhäuser



SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.



## Inline-AquaJet Spinnvliesanlage Reicofil 4

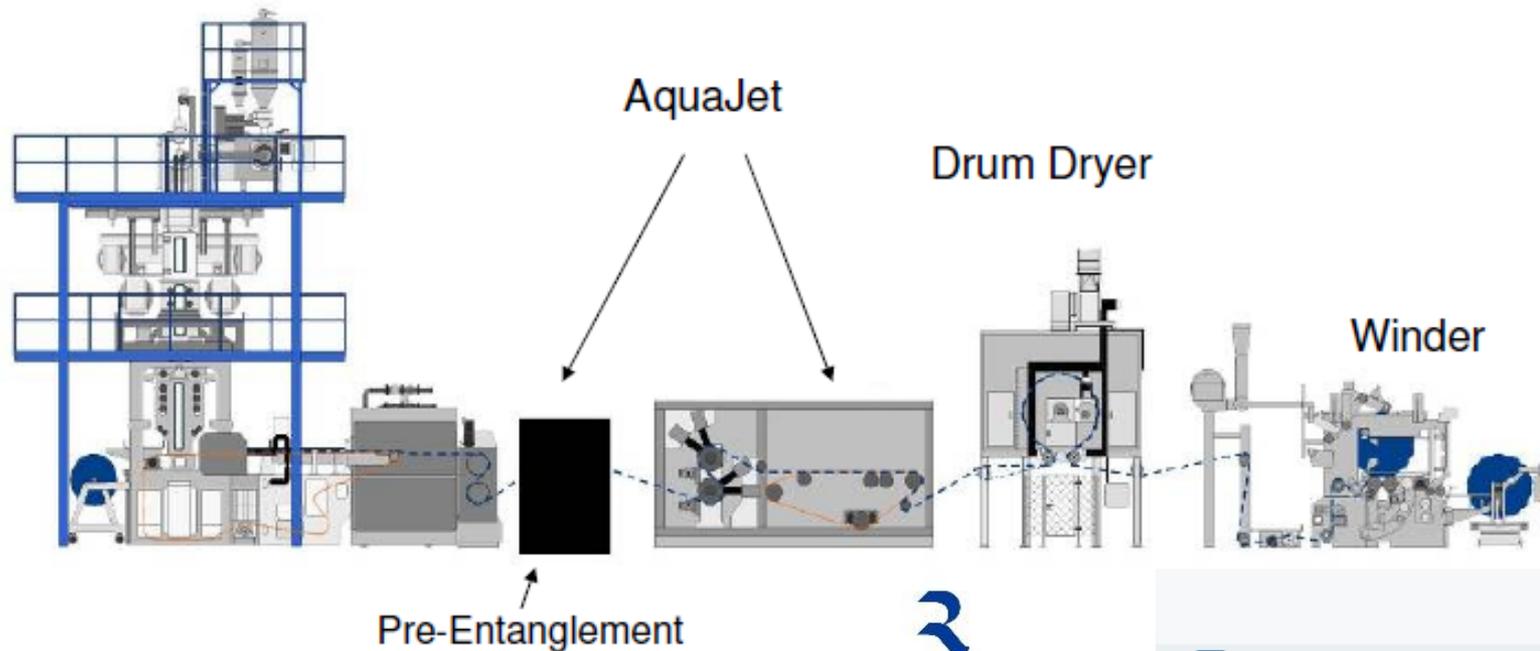
- Inline-Verfestigung von Spinnvliesen  
(unverfestigt oder leicht vorkalandriert)
- Arbeitsbreite 1 m
- drei Wasserbalken
- optional kann ein 4. Balken ergänzt werden
- maximaler Wasserdruck 200 bar
- Flächenmassebereiche 25 bis 300 g/m<sup>2</sup>
- Geschwindigkeiten 12 m/min bis 150 m/min  
(im inline-Betrieb)
- Einsatz von Strukturtrommeln möglich



# Realisierte Anlagenkonfiguration

REICOFIL- FLEISSNER line a Svetlogoersk, Belarus  
Reicofil 4 Spunbond Unit

PP-Spunbond-Spunlaced 30-150 g/m<sup>2</sup>  
max. speed 150m/min



  
**Reicofil**  
REIFENHÄUSER GRUPPE

**TRÜTZSCHLER**  
NONWOVENS



SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.



Copyright: STFI

# Inhalt

---

Grundlagen und geschichtliche Entwicklung

Anlagenkonfigurationen

Vorteile der Verfahrenskombination

Zusammenfassung / Ausblick



SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.



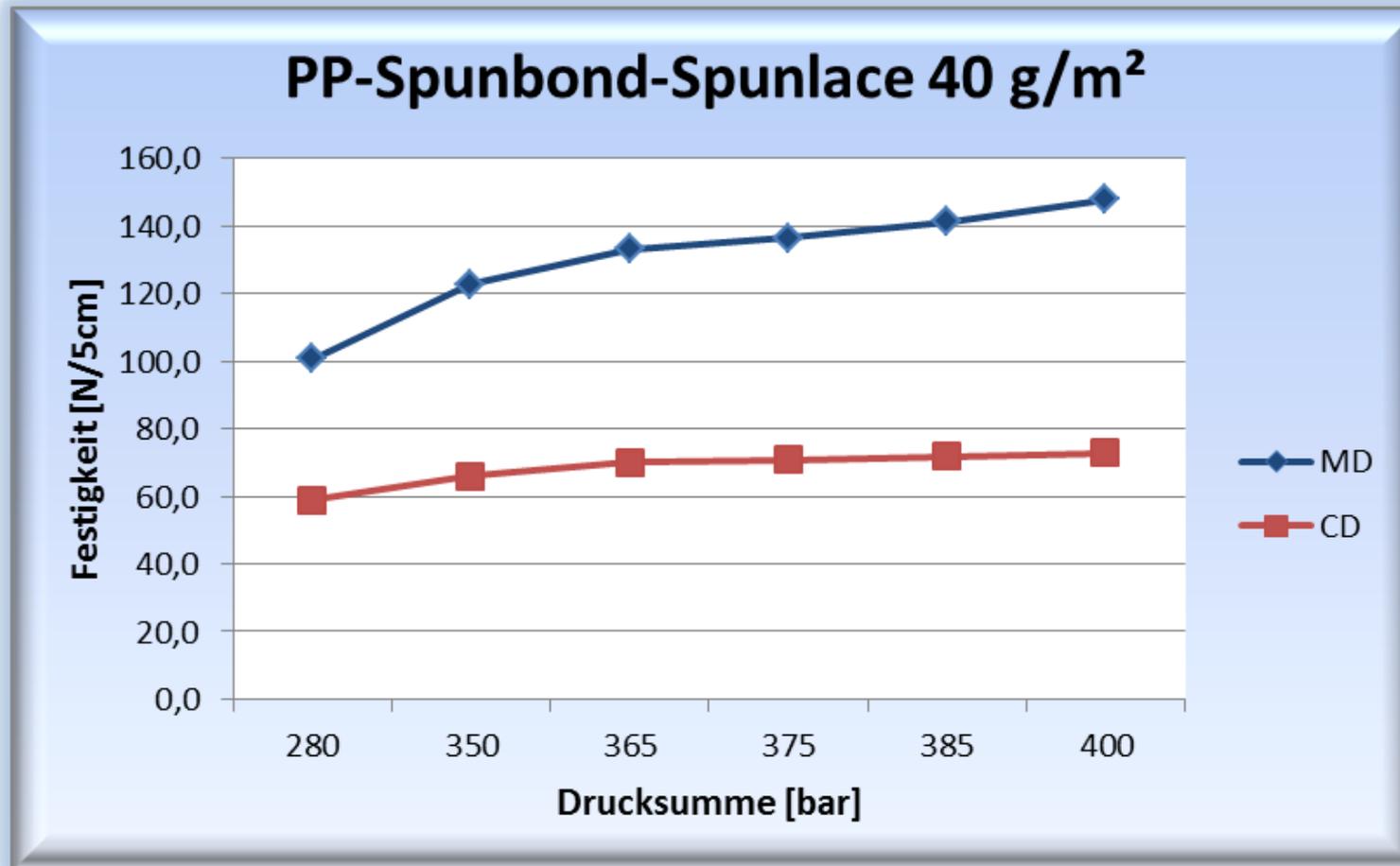
Copyright: STFI

# Vorteile der Verfahrenskombination

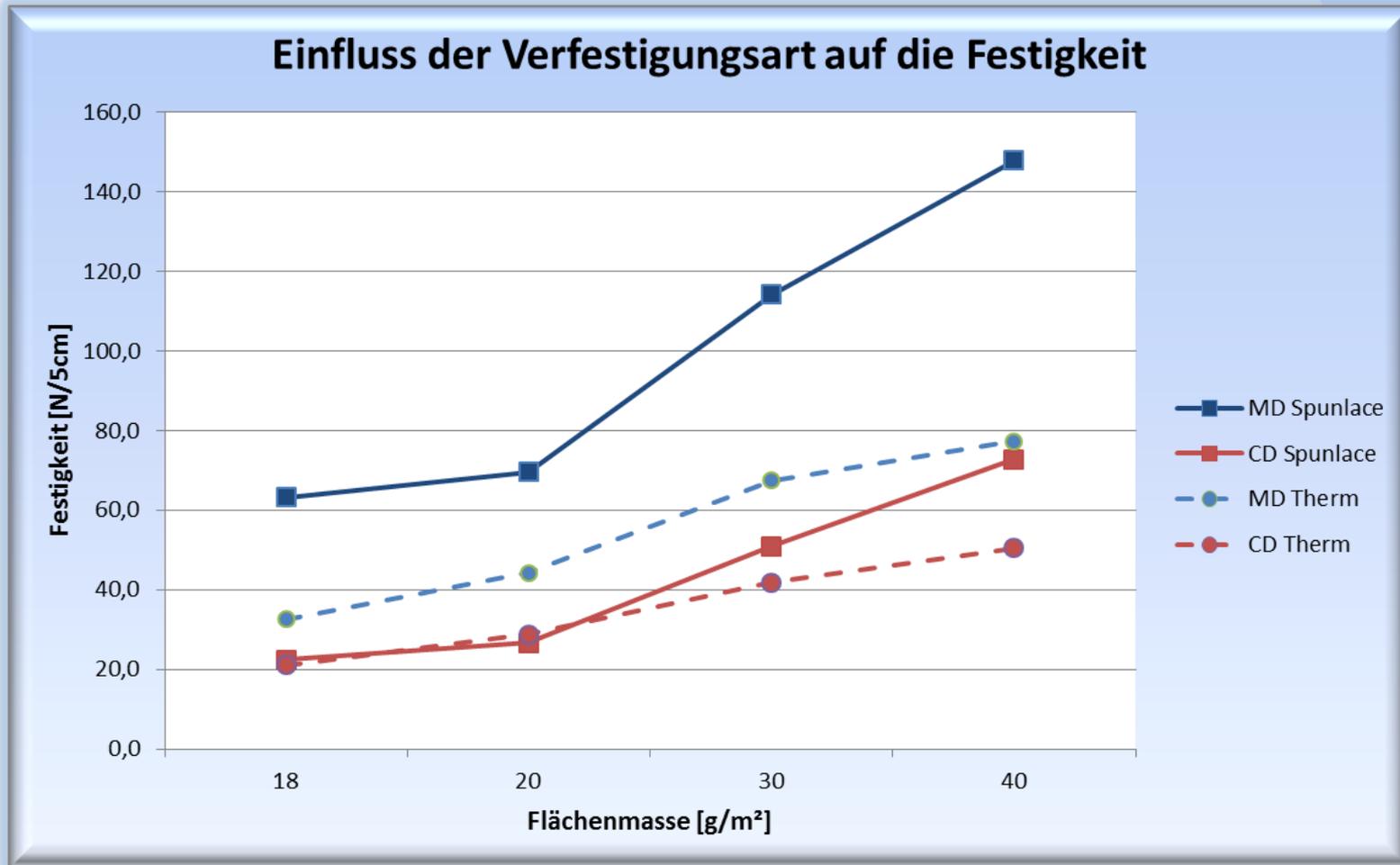
- **Mechanisch verfestigen**
  - ✓ hohe Festigkeit, Weichheit, textiler Griff, frei von Avivage
- **Strukturieren**
  - ✓ Erhöhung der Funktionalität, Produktindividualisierung
- **Splitten**
  - ✓ mechanische Filamentverfeinerung, textiler Griff
- **Verbundherstellung**
  - ✓ Erhalt der Struktur der textilen Komponenten



# Mechanisch verfestigen



# Mechanisch verfestigen

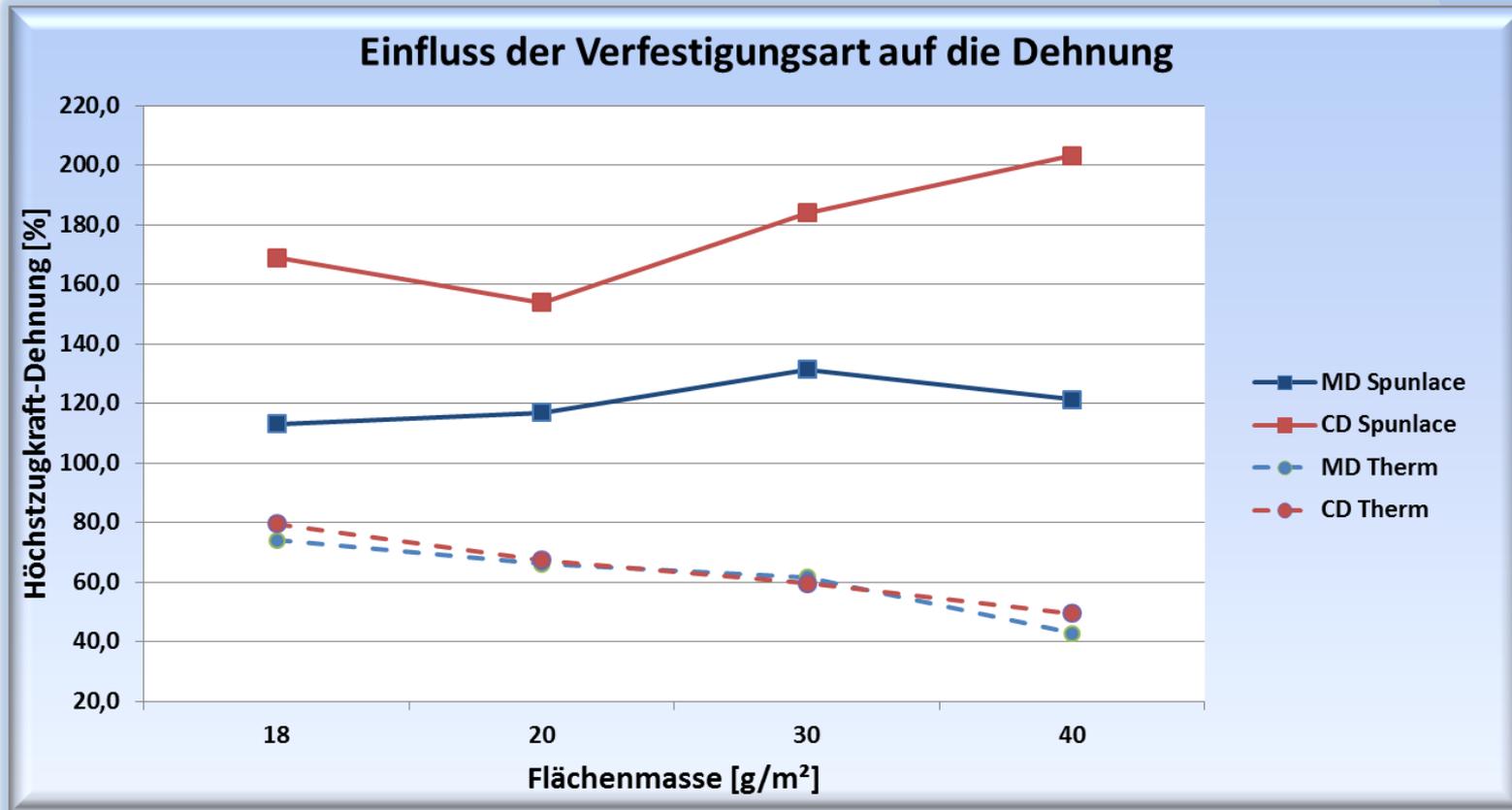


\*Spunlace: konstante Drucksumme 400bar

\*Therm: Kalandertemperatur 143°C

Copyright: STFI

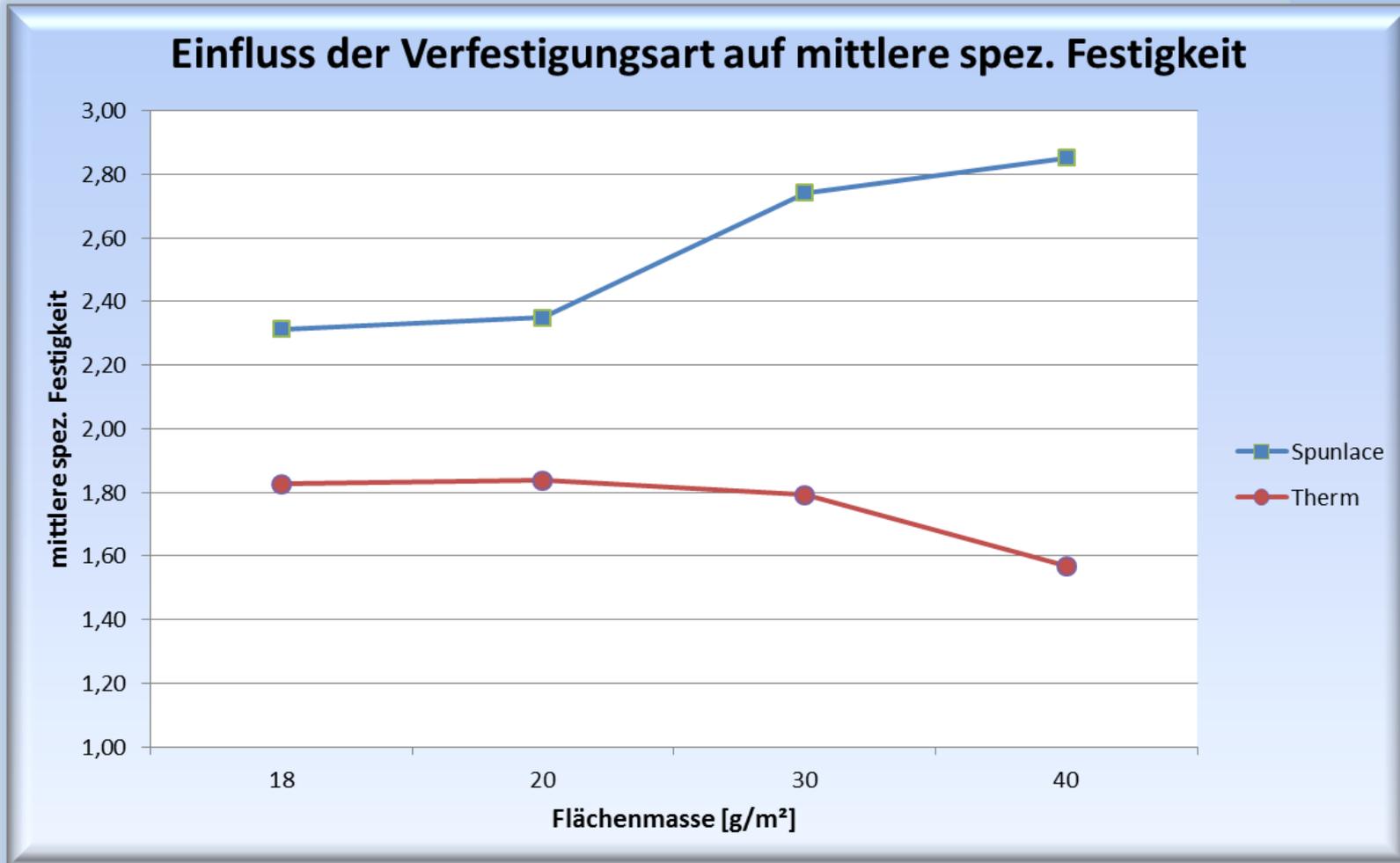
# Mechanisch verfestigen



\*Spunlace: konstante Drucksumme 400bar

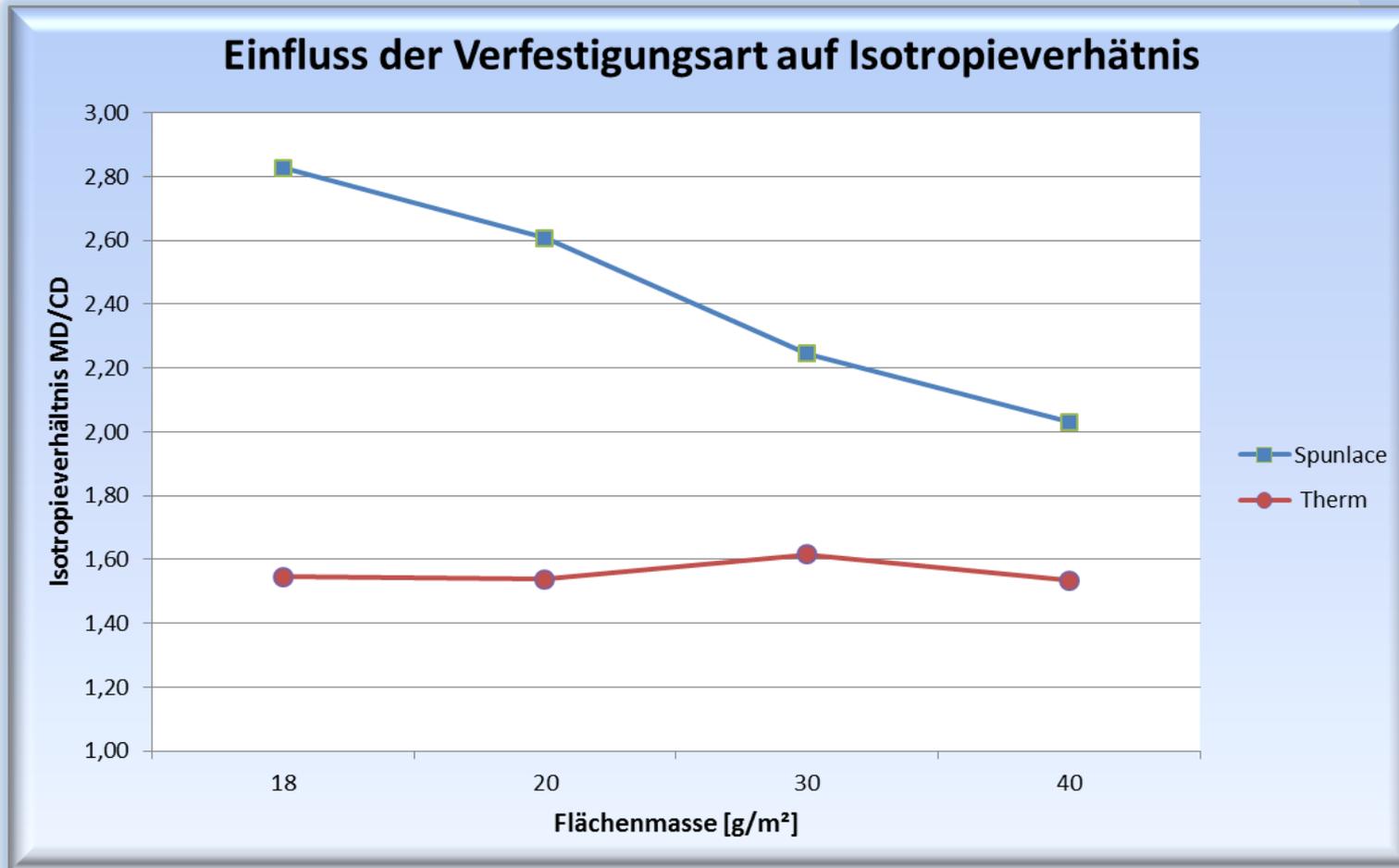
\*Therm: Kalandertemperatur 143°C

Copyright: STFI



$$\text{Mittlere spez. Festigkeit} = 0,5 (F_{MD} + F_{CD}) / FM$$

# Mechanisch verfestigen

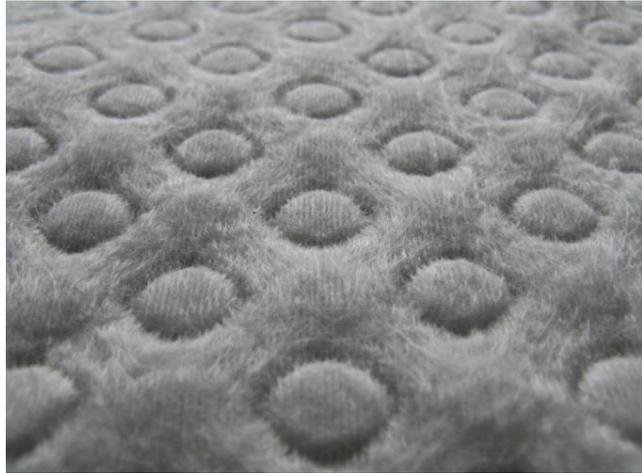


\*Spunlace: konstante Drucksumme 400bar

\*Therm: Kalandertemperatur 143°C

Copyright: STFI

# Strukturieren



## Ausgangsmaterial:

Polypropylen- Spinnvlies

110 g/m<sup>2</sup>

ca. 4 dtex

Vorkalandriert (Offline-Prozess)



SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.



# Strukturieren



## Ausgangsmaterial:

Spinnvliesstoff, therm. vorverfestigt  
aus Feinstfilamenten < 1 dtex

## Strukturierung 2-stufig:

1. Vorverfestigung A/B ca. 200 bar
2. Strukturierung >250 bar



## Mögliche Anwendungen:

Dekorvliesstoffe

Isolationsschichten im Hitzeschutz

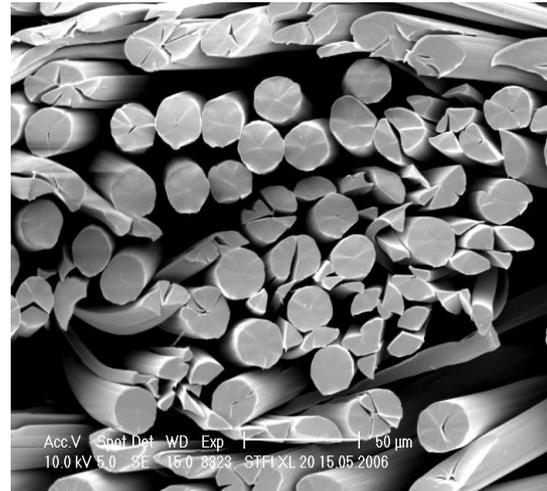
# Splitten



## hohe Splittrate

### **Einflussfaktoren:**

Polymerkombination  
Polymerverhältnis  
Spinnbedingungen  
Splittparameter

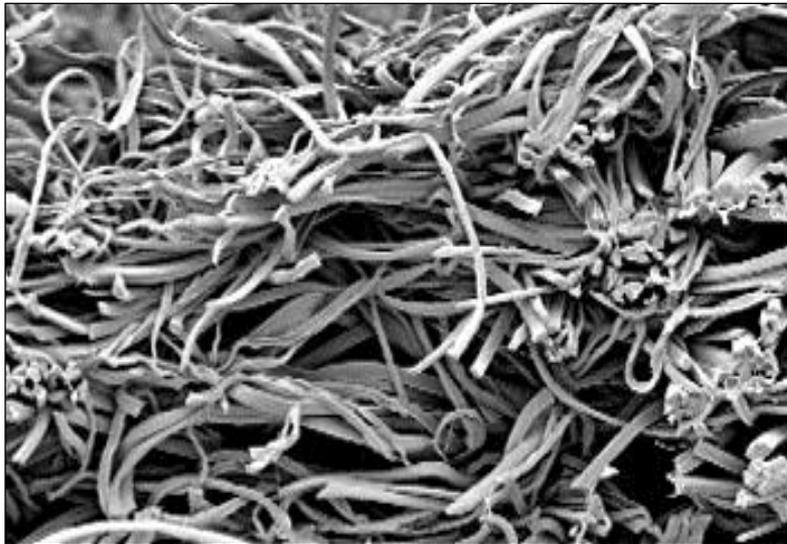


## niedrige Splittrate

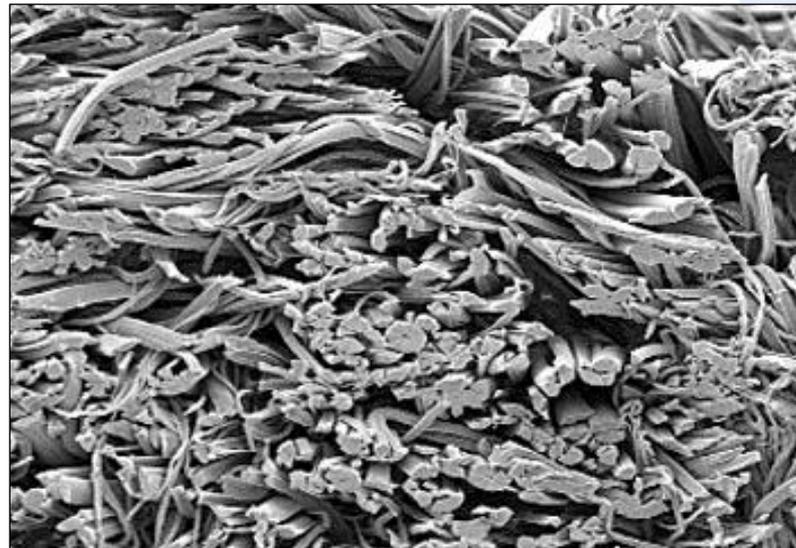
PET/PA; PET/PP; PET/PE  
z. B. PET/PA  $\neq$  50/50  
Durchsatz, Abkühlbedingungen  
80 hpi; >200 bar

# Splitten

## Querschnittsdarstellungen gesplitteter PLA/PE und PLA/PP Biko-Spinnvliesstoffe



PLA/PE – Splitrates ca. 90%



PLA/PP – Splitrates ca. 66%

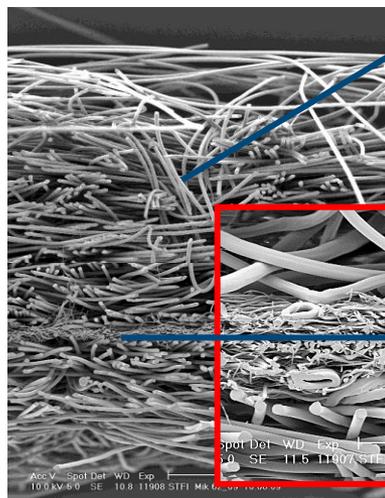
# Verbundherstellung HYCOSPUN®



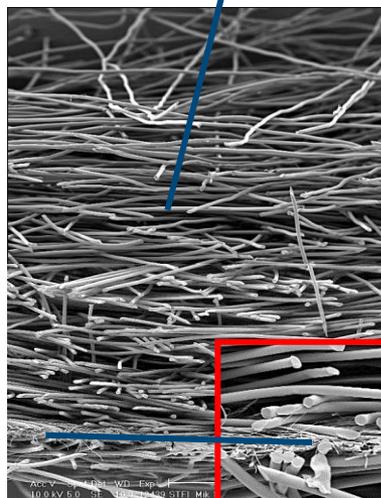
SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.



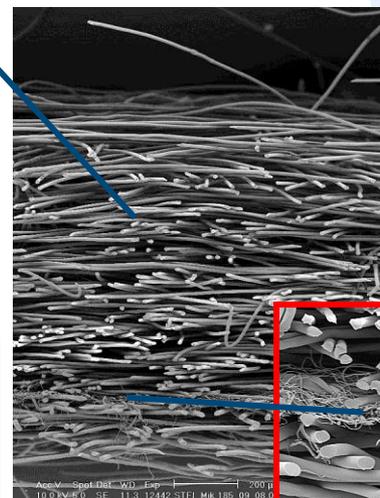
## Filament-Spinnvlies



**MB 11 g/m<sup>2</sup>**



**MB 5,3 g/m<sup>2</sup>**



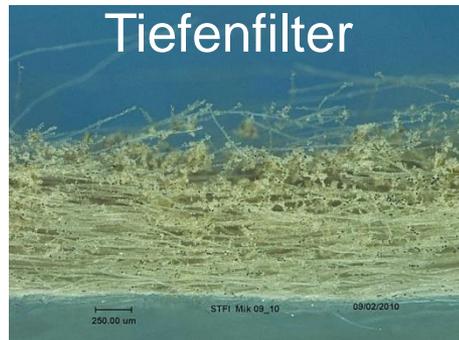
**MB 2,4 g/m<sup>2</sup>**

**Feinstfaserschicht**

— 200 µm

— 100 µm

# Verbundherstellung - Anwendungsbeispiel



- Die HYCOSPUN®-Filtermedien besitzen hohe Abscheideeffizienz auch im Feinstpartikelbereich, optimierten Druckdifferenzverlauf und dienen damit zum Minimieren der Betriebskosten von Filteranlagen.
- Hohe Staubspeicherfähigkeit führt bei Tiefenfiltermedien zur Schonung wertvoller Material- und Personalressourcen.
- Die Anordnung von Feinfaservliesen an der Oberfläche führt zu ausgezeichneter Oberflächenfiltration.

# Inhalt

---

Grundlagen und geschichtliche Entwicklung

Anlagenkonfigurationen

Vorteile der Verfahrenskombination

Zusammenfassung / Ausblick



SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.



# Zusammenfassung / Ausblick

---

- Die effiziente Flächenherstellung und die extrem variable mechanische Verfestigungsmethode lassen sich Inline realisieren
- Wasserstrahlverfestigte Spinnvliesstoffe zeigen tendenziell höhere Festigkeiten als kalandrierte, mit zunehmender FM verstärkt sich dieser Effekt
- Die entsprechenden Dehnungswerte sind bei thermischer Verfestigung deutlich geringer
- Die spezifischen Festigkeiten von spunlace-verfestigten Spinnvliesen liegen im Vergleich zur Kalandrierung höher und steigen tendenziell mit zunehmender Flächenmasse
- Der Griff und die Weichheit verbessert sich deutlich in höheren Flächenmassebereichen durch die Spunlace- Verfestigung (30-80 g/m<sup>2</sup>)



SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.



Copyright: STFI

# Zusammenfassung / Ausblick

---

- Während die Kalandrierung die Isotropieverhältnisse der Vliesablage exakt widerspiegelt, ist durch Spunlacing die Anisotropie in MD wesentlich verstärkt
- Spezifische Verfestigungsenergie für Extrusionsvliesstoffe ist höher als für Faservliesstoffe
- Unter Einsatz der BIKO- Technologie ist das mechanische Splitten der segmented pie- Filamente möglich
- Der Wasserstrahl ermöglicht eine mechanische Verbundherstellung auch mit starren Elementen; rein textile Schichtverbunde sind mit geringen Durchdringungstiefen darstellbar



SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.



## Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V.

Annaberger Straße 240  
09125 Chemnitz

Phone: +49 371 5274-0

Fax: +49 371 5274-153

Geschäftsführender Direktor:  
Dipl.-Ing. Ök. Andreas Berthel

E-Mail: [stfi@stfi.de](mailto:stfi@stfi.de)

Internet: [www.stfi.de](http://www.stfi.de)

Copyright: STFI