



SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.



---

# Beeinflussung des Isotropieverhältnisses wasserstrahlverfestigter Spinnvliesstoffe

**Dr. Ulrich Heye**

Sächsisches Textilforschungsinstitut e. V.

# Beeinflussung des Isotropieverhältnisses wasserstrahlverfestigter Spinnvliesstoffe

## Gliederung

1. Einleitung
2. Messsystem NOS 200
3. Bildverarbeitung
4. Beeinflussung der Filamentablage
5. Versuchsergebnisse an der Reicofil<sup>®</sup>4-Spinnvliesanlage
6. Zusammenfassung



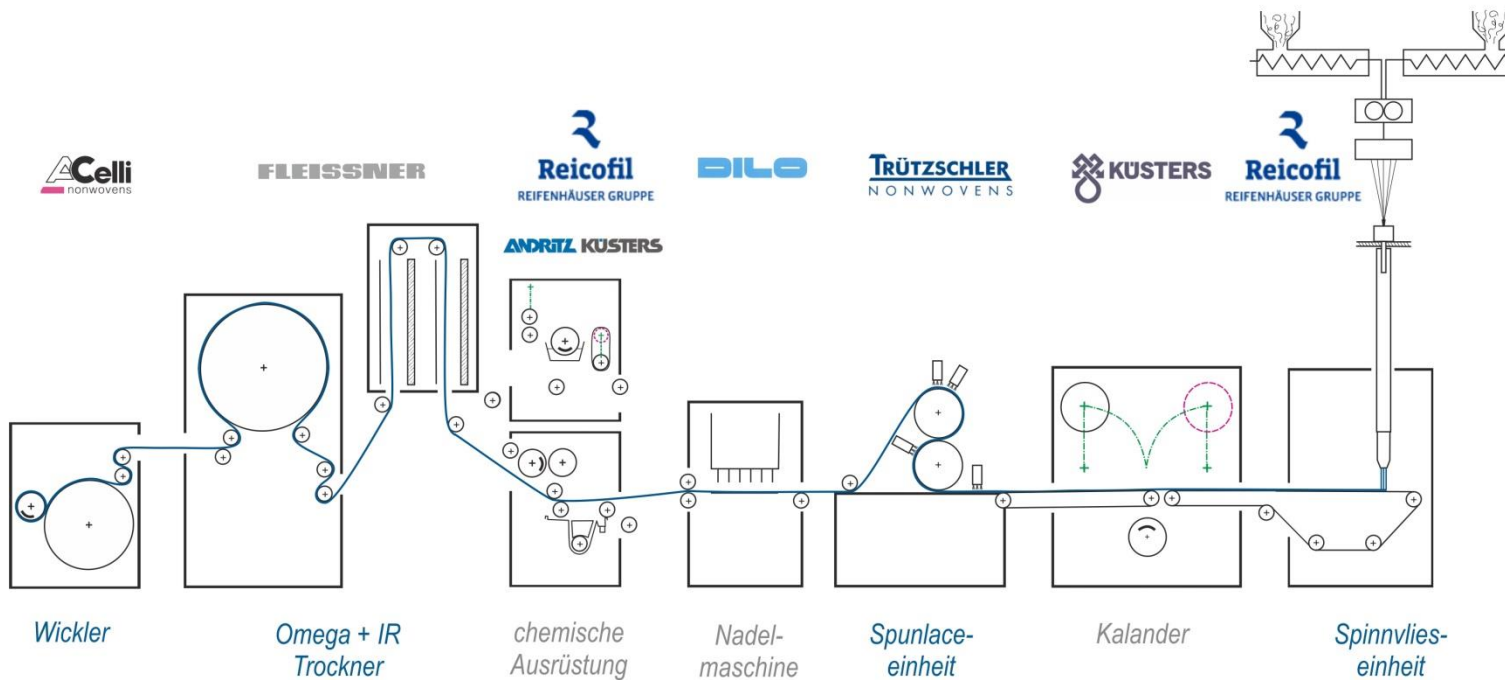
SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.



Copyright: STFI

# Beeinflussung des Isotropieverhältnisses wasserstrahlverfestigter Spinnvliesstoffe

## 1. Einleitung



## Aufbau der Spinnvliesanlage Reicofil®4

# Beeinflussung des Isotropieverhältnisses wasserstrahlverfestigter Spinnvliesstoffe



SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.



## 1. Einleitung

- Wasserstrahlverfestigte Spinnvliesstoffe weisen bedingt durch prozessbedingte Längsverzüge vorzugsweise Isotropieverhältnisse von 2 bis 3 auf
- Einsatz eines neuen Diffusors in die Reicofil<sup>®</sup>4-Spinnvliesanlage mit erweiterter Einstellbarkeit
- Ermittlung der Filamentorientierung ist mit dem Messsystem NOS 200 (Hersteller Lenzing Instruments) möglich
- Anordnung der Kamera nach der Vliesverfestigung erfordert Extraktion der durch die Düsenstreifen sichtbaren Markierungen auf der Vliesstoffoberfläche  
→ Erweiterung der Software zur Bildverarbeitung
- Versuchsergebnisse zur definierten Beeinflussung der Filamentablage werden vorgestellt

# Beeinflussung des Isotropieverhältnisses wasserstrahlverfestigter Spinnvliesstoffe

## 2. Messsystem NOS 200

### Kamerasystem:

CCD-Sensor  
1360 x 1024 Pixel

### Visualisierungssoftware:

NOS 200

### Typische Taktrate:

1 Sekunde

### Beleuchtung:

High Power LED,  
ringförmig angeordnet

### Pulsdauer des Blitzkontrollers:

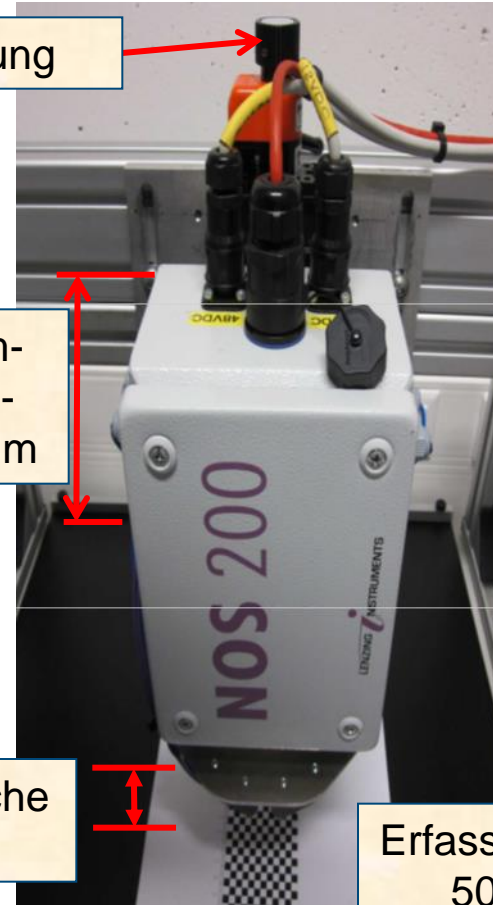
1  $\mu$ s

Höhenfeineinstellung

Abstand von der Item-  
befestigung zur Vlies-  
oberfläche ca. 300 mm

Abstand LED - Vliesoberfläche  
ca. 115 mm

Erfasste Bildfläche:  
50 x 40 mm



# Beeinflussung des Isotropieverhältnisses wasserstrahlverfestigter Spinnvliesstoffe

## 2. Messsystem NOS 200

### Varianten der Anordnung der Kamera:

- a. **Vor der Verfestigung** - unmittelbar nach der Vliesablage
  - Ermittlung der Filamentablage unmittelbar am Ablagebereich (unbeeinflusst von Verzügen, die die Längsorientierung erhöhen)
  - Vlies liegt auf dem Ablage-Siebband auf (Siebbandstruktur beeinflusst Messwertaufnahme)
  
- b. **Nach der Verfestigung**
  - Neutraler Hintergrund beliebiger Farbe (keine Struktur)
  - Markierungen der Düsenstreifen müssen extrahiert werden
  - Veränderung der Filamentorientierung durch Verzüge



SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.



# Beeinflussung des Isotropieverhältnisses wasserstrahlverfestigter Spinnvliesstoffe

## 2. Messsystem NOS 200



Anordnung der Kamera nach  
dem Siebtrommeltrockner



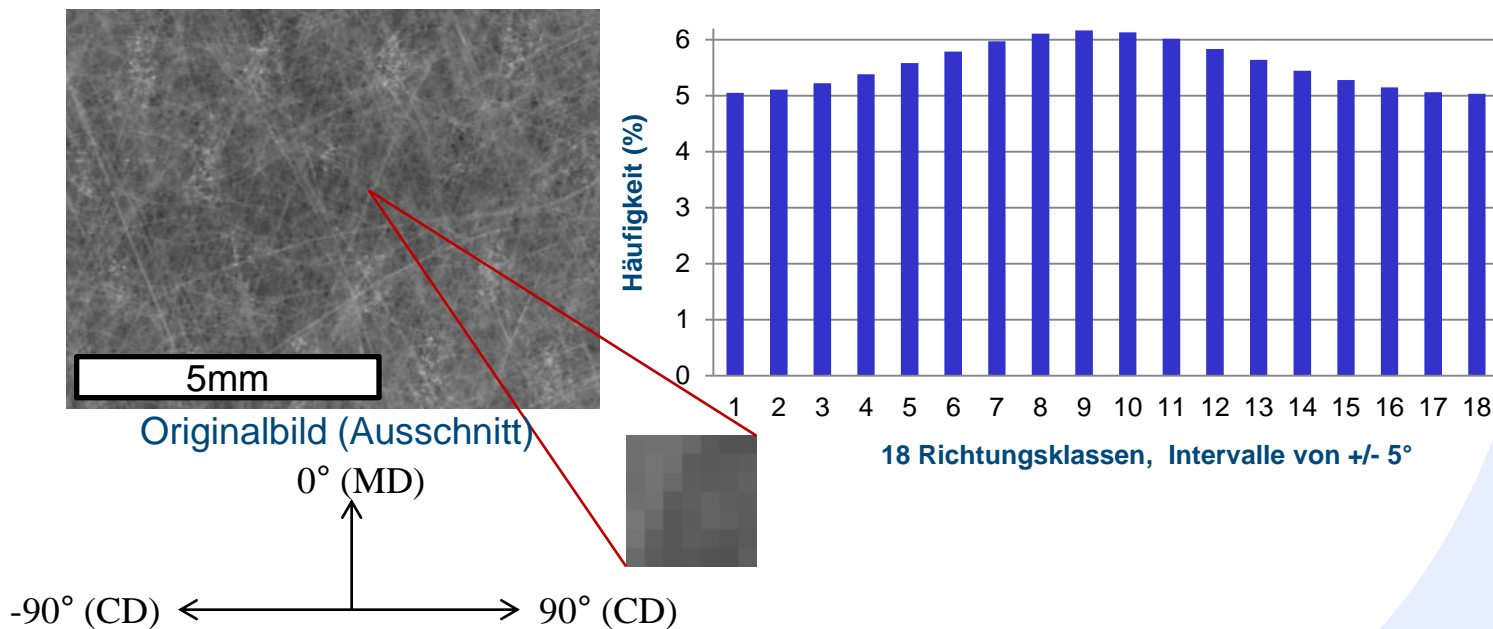
Aquajet-Anlage zur  
Wasserstrahlverfestigung

# Beeinflussung des Isotropieverhältnisses wasserstrahlverfestigter Spinnvliesstoffe

## 3. Bildverarbeitung

- Statistischer Ansatz
- Messung der Orientierung in jedem Bildpunkt
- Isotroper Kantenoperator, 7x7 Pixel Nachbarschaft
- Auswertung der Richtungsinformationen in Richtungshistogrammen

Filamentorientierungsverteilung

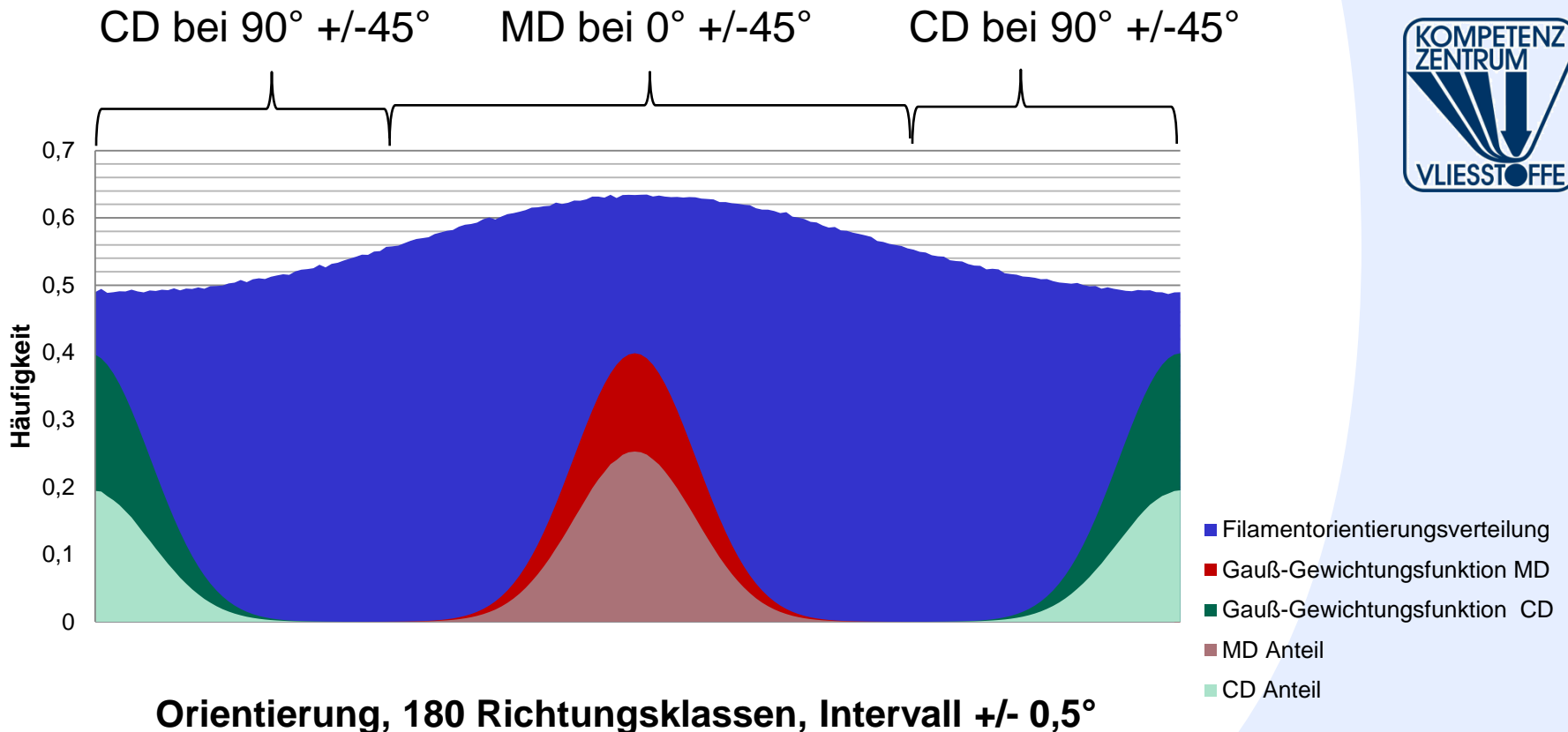




# Beeinflussung des Isotropieverhältnisses wasserstrahlverfestigter Spinnvliesstoffe

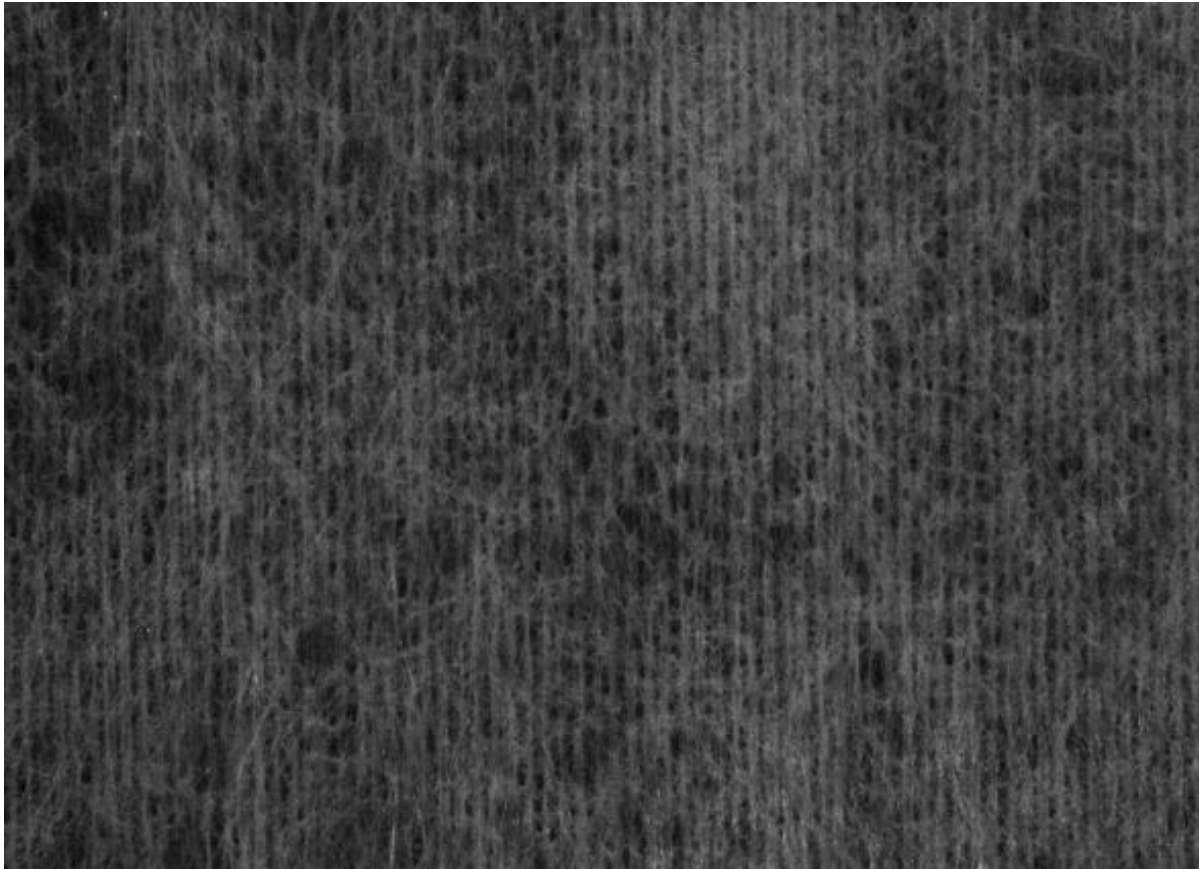
## 3. Bildverarbeitung

### Ableitung von MD und CD aus der Filamentorientierungsverteilung



# Beeinflussung des Isotropieverhältnisses wasserstrahlverfestigter Spinnvliesstoffe

## 3. Bildverarbeitung



**Bild mit Markierung durch Wasserstrahlverfestigung**

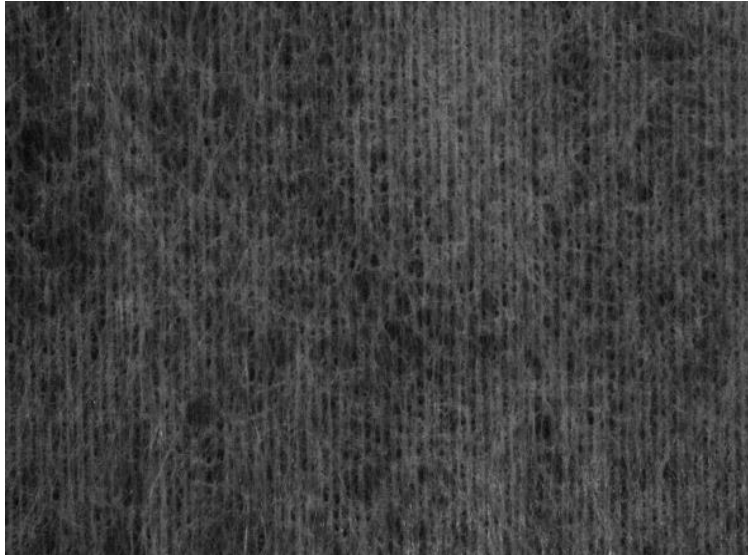


SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.

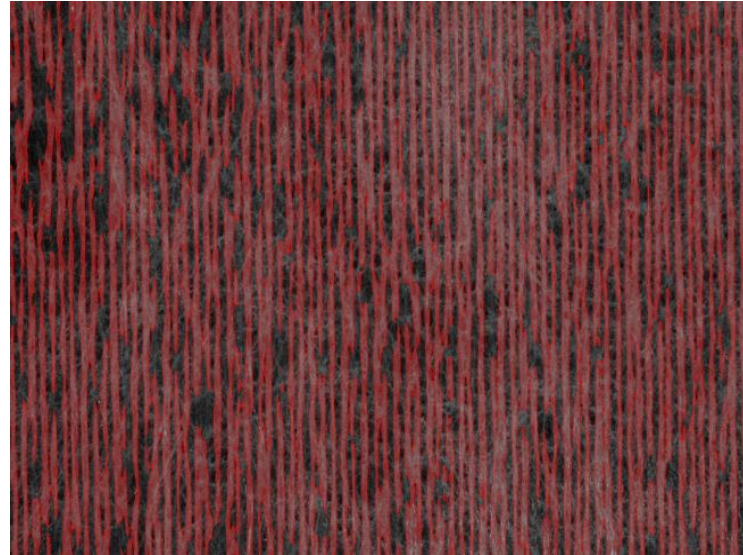


# Beeinflussung des Isotropieverhältnisses wasserstrahlverfestigter Spinnvliesstoffe

## 3. Bildverarbeitung



**Bildaufnahme eines  
wasserstrahlverfestigten  
Spinnvliesstoffs**



**Maskierung zur Extraktion  
hellerer Flächenbereiche**



SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.



# Beeinflussung des Isotropieverhältnisses wasserstrahlverfestigter Spinnvliesstoffe

## 4. Beeinflussung der Filamentablage

### Prozessparameter:

- Geschwindigkeit des Ablagebandes / Flächenmasse
- Saugluftmenge durch Ablageband
- Filamentgeschwindigkeit (  $\longrightarrow$  Filamentfeinheit)
- Prozessluftmengen und -temperaturen (  $\longrightarrow$  Filamentfeinheit)

### Anlagenparameter:

- Siebbandstruktur
- Diffusoreinstellungen



SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.



## 4. Beeinflussung der Filamentablage

### Diffusoreinstellungen:

- Ein- und Austrittsspalt des Vordiffusors  
(Prozessluftmengen, Luftgeschwindigkeitszu- bzw. –abnahme)
- Sekundärluftmengen
- Querschnittserweiterung zwischen Vor- und Hauptdiffusor (unstetig)
- Querschnittserweiterung zwischen Diffusoreintritt und -mitte (stetig)
- Querschnittserweiterung zwischen Diffusormitte und -austritt (stetig)
- Spaltbreite des Diffusoraustritts

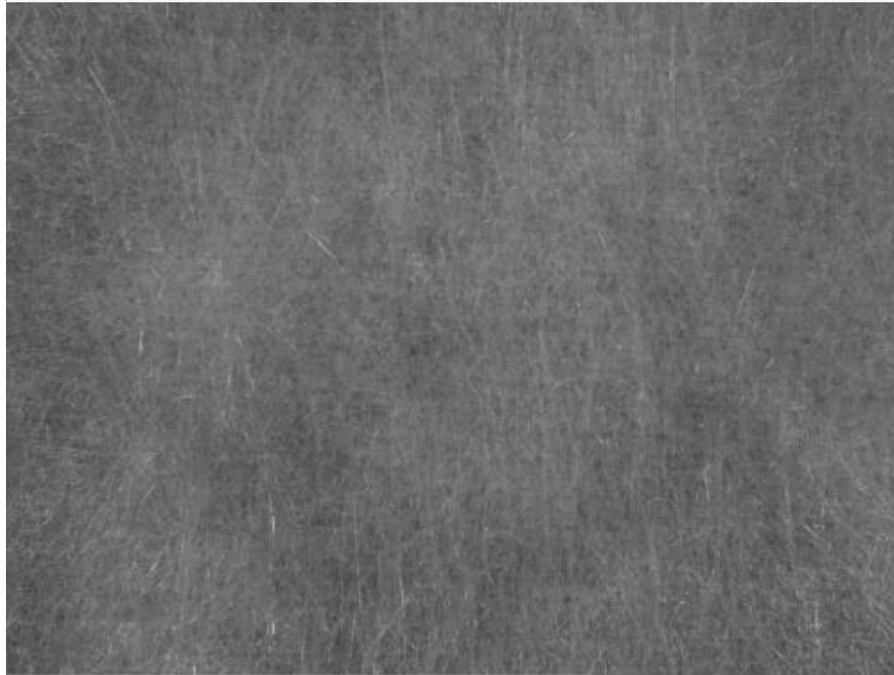


SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.



# Beeinflussung des Isotropieverhältnisses wasserstrahlverfestigter Spinnvliesstoffe

## 4. Versuchsergebnisse

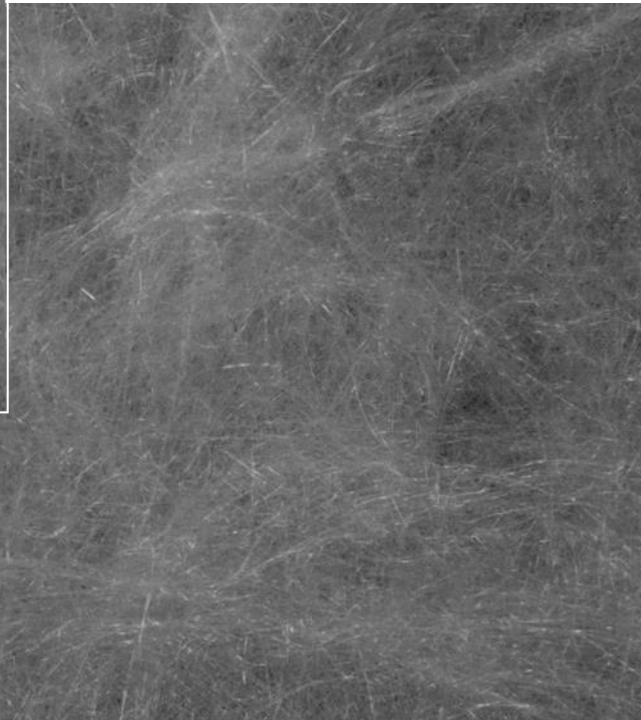


MD:CD-Verhältnis:

1,0 →

MD:CD-Verhältnis:

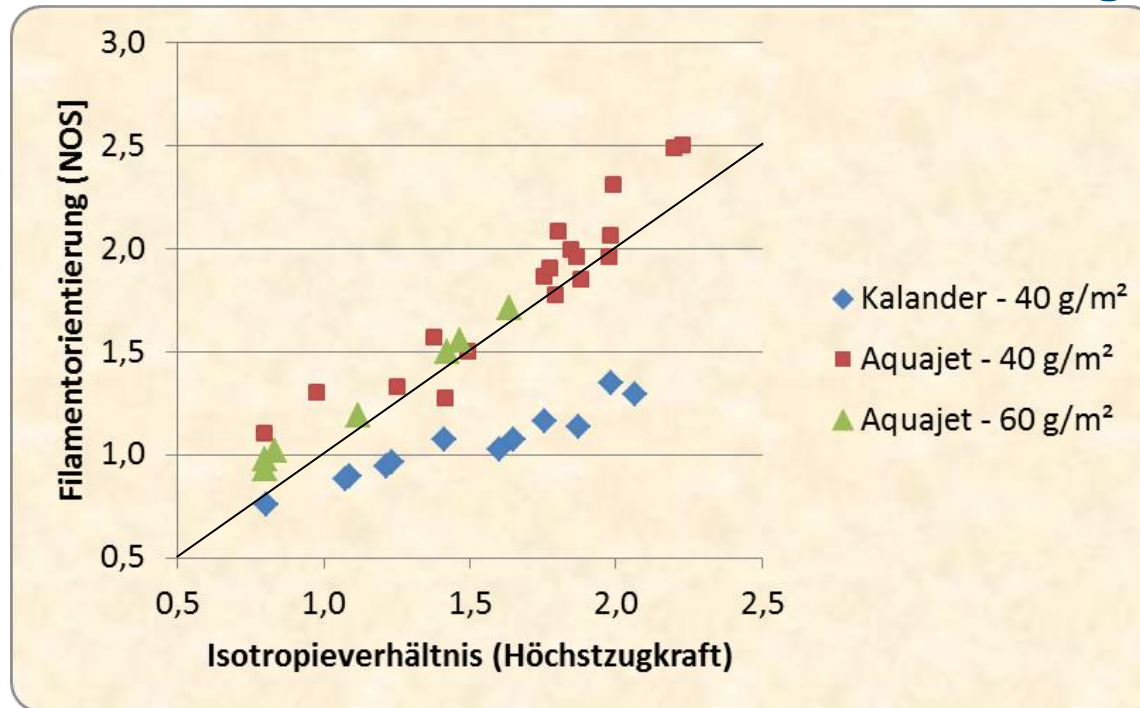
← 1,7



# Beeinflussung des Isotropieverhältnisses wasserstrahlverfestigter Spinnvliesstoffe

## 4. Versuchsergebnisse

Korrelation zwischen optisch bestimmter Filamentorientierung und dem MD:CD-Verhältnis der Höchstzugkräfte

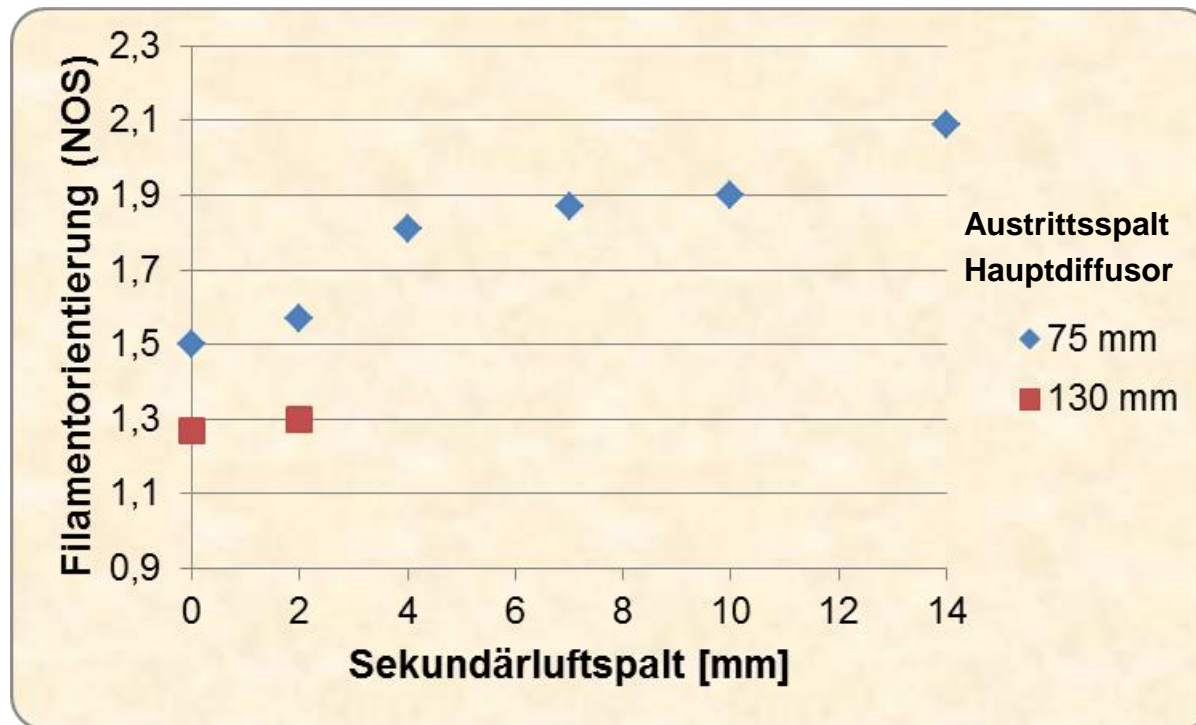


Polypropylen - Flächenmasse: 40 g/m<sup>2</sup>

# Beeinflussung des Isotropieverhältnisses wasserstrahlverfestigter Spinnvliesstoffe

## 4. Versuchsergebnisse

### Einfluss der Sekundärluftmenge



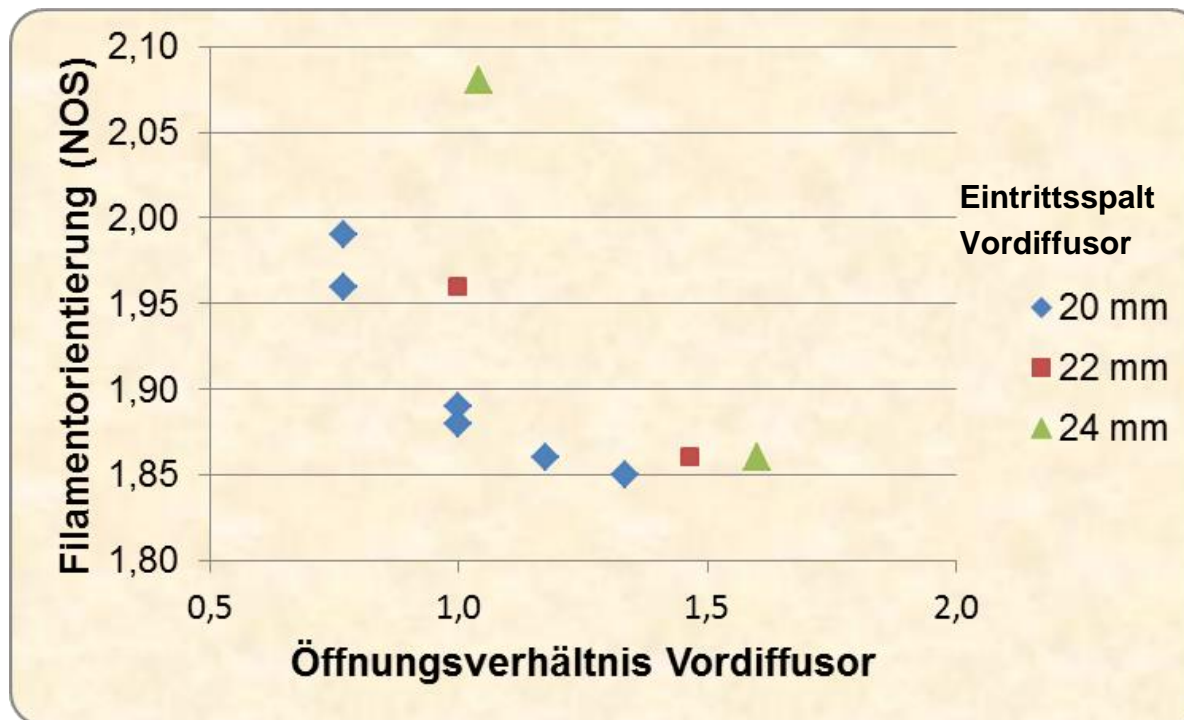
Polypropylen - Flächenmasse: 40 g/m<sup>2</sup>



# Beeinflussung des Isotropieverhältnisses wasserstrahlverfestigter Spinnvliesstoffe

## 4. Versuchsergebnisse

### Einfluss des Vordiffusors

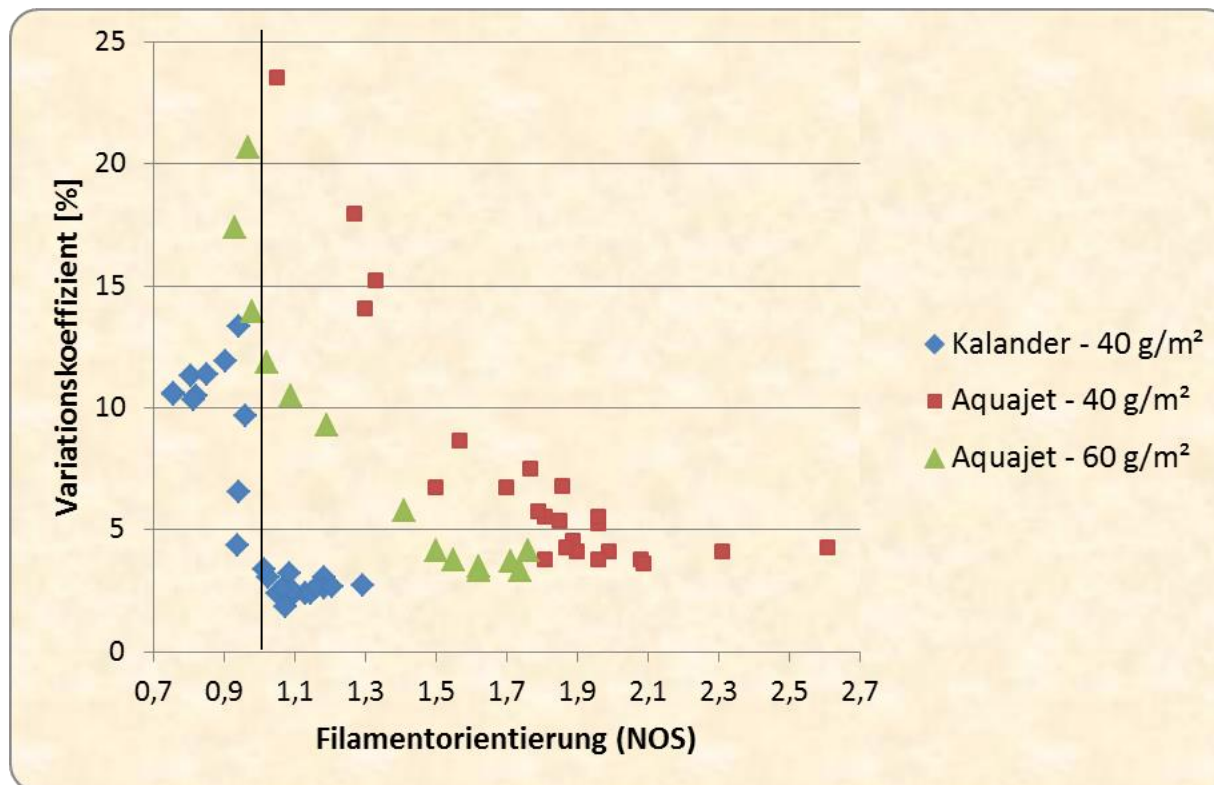


Flächenmasse: 40 g/m<sup>2</sup> / Sekundärluftspalt: offen

# Beeinflussung des Isotropieverhältnisses wasserstrahlverfestigter Spinnvliesstoffe

## 4. Versuchsergebnisse

### Gleichmäßigkeit der Vliesstruktur in Abhängigkeit von der Filamentorientierung



# Beeinflussung des Isotropieverhältnisses wasserstrahlverfestigter Spinnvliesstoffe

## 6. Zusammenfassung

- Durch Integration eines neuen Diffusor-Moduls in die Reicofil<sup>®</sup>4-Spinnvliesanlage am STFI e.V. wurde die Beeinflussbarkeit der Filamentablage zur Erzielung isotroper Eigenschaften erweitert.
- Zur optischen Ermittlung der Filamentorientierung wurde das Messsystem NOS 200 der Firma Lenzing Instruments eingesetzt.
- Die Auswertesoftware des Messsystems wurde durch ein zusätzliches Modul zur Extraktion von Markierungsflächen wasserstrahlverfestigter Spinnvliesstoffe erweitert.
- Zur Beeinflussung und Einstellung der Filamentorientierung wurden Versuchsreihen an der Spinnvliesanlage durchgeführt. Die optisch ermittelten Werte korrelierten mit den gemessenen MD:CD-Verhältnissen der Höchstzugkräfte.
- Es konnten Werte der Filamentorientierung zwischen 1 und 2,5 (Flächenmassen  $\geq 40 \text{ g/m}^2$ ) bzw. 2,0 bis 3,0 ( $< 40 \text{ g/m}^2$ ) definiert eingestellt werden.



SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.



Copyright: STFI

# Beeinflussung des Isotropieverhältnisses wasserstrahlverfestigter Spinnvliesstoffe



SÄCHSISCHES  
TEXTIL  
FORSCHUNGS  
INSTITUT e.V.



## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

**Wir danken dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie für die Förderung des Projektes (Reg-Nr. MF 140094) „Wasserstrahlverfestigte Spinnvliesstoffe mit definiertem Isotropieverhältnis“**

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Copyright: STFI

31. Hofer Vliesstofftage, 09. und 10. November 2016

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