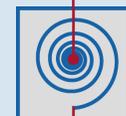
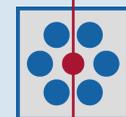


**Institut für Textil- und Verfahrenstechnik**

# **Feinstfaservliesstoffe an der Schwelle zum Nanometerbereich**

*Dauner, Martin*

*Fano, Cornelia; Hoss, Martin; Batt, Till;  
Rieger, Christoph; Ullrich, Andreas;  
Planck, Heinrich*



Deutschland  
Land der Ideen  
  
Ausgewählter Ort 2007

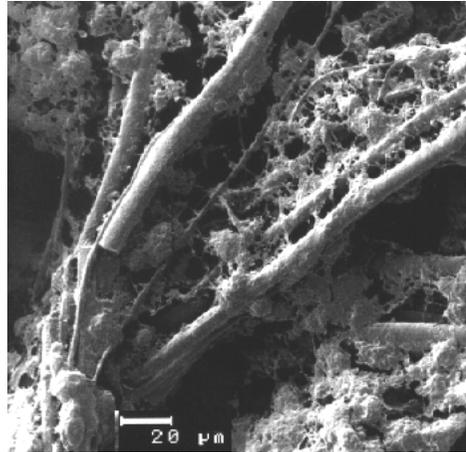
# Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf



**ITCF Denkendorf –  
Institut für Textilchemie  
und Chemiefasern**

**ITV:  
Institut für Textil- und  
Verfahrenstechnik**

# Feinstfaservliesstoffe

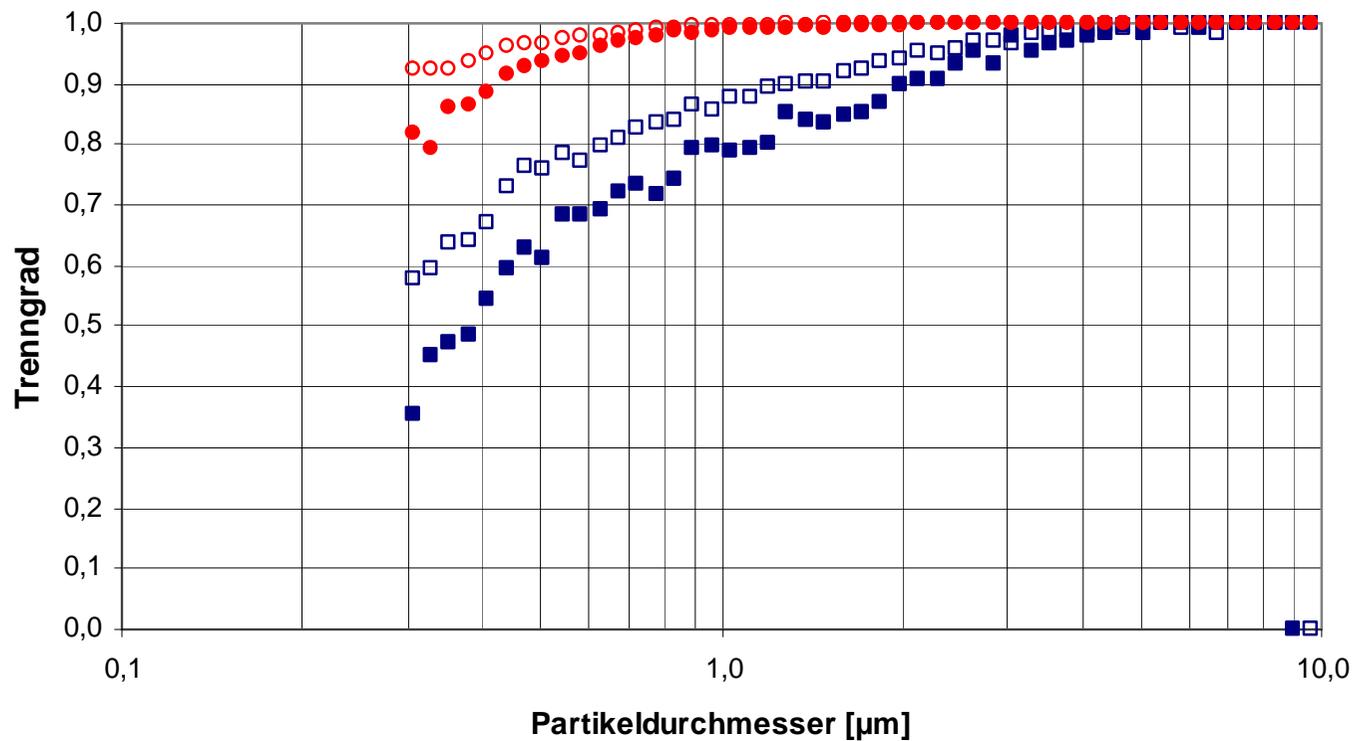


## Anwendungsgebiete

- Medizintechnik  
(blutdicht; mikrobendicht; hämostatisch ?; Zelladhäsion ?)
- Filtration (Feinstpartikelabscheidung, Flüssig-Flüssig-Trennung)
- Batterie Separatoren, Brennstoffzelle
- Schutzbekleidung  
(wasserdicht; chemikaliendicht; mikrobendicht;  
aber: atmungsaktiv; selbstreinigend)
- Reinigungstextilien
- Komfort (weicher Griff)

# Filtrationseffizienz

Zeitabhängiger Trenngrad von Filtermedien: MB 0222-01 im Vergleich zu MB 0224-05



■ MB 0222-01 bei t = 6 min

□ MB 0222-01 bei t = 60 min

● MB 0224-05 bei t = 6 min

○ MB 0224-05 bei t = 60 min

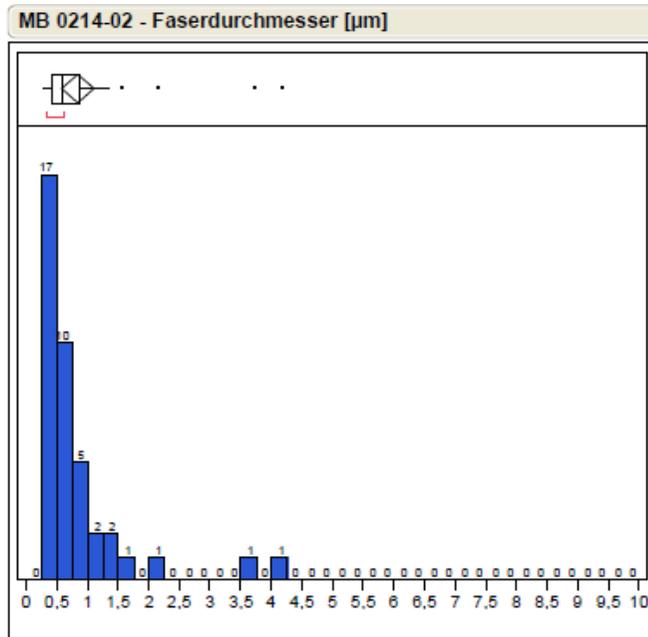
In Anlehnung an  
VDI 3926

Palas-System  
Test Staub:  
Sikron SF600  
25mg/m<sup>3</sup>  
mittl. Partikelgröße  
3µm  
Prüffläche: 154cm<sup>2</sup>

3,19µm (± 1,68µm)

0,65µm (± 0,56µm)

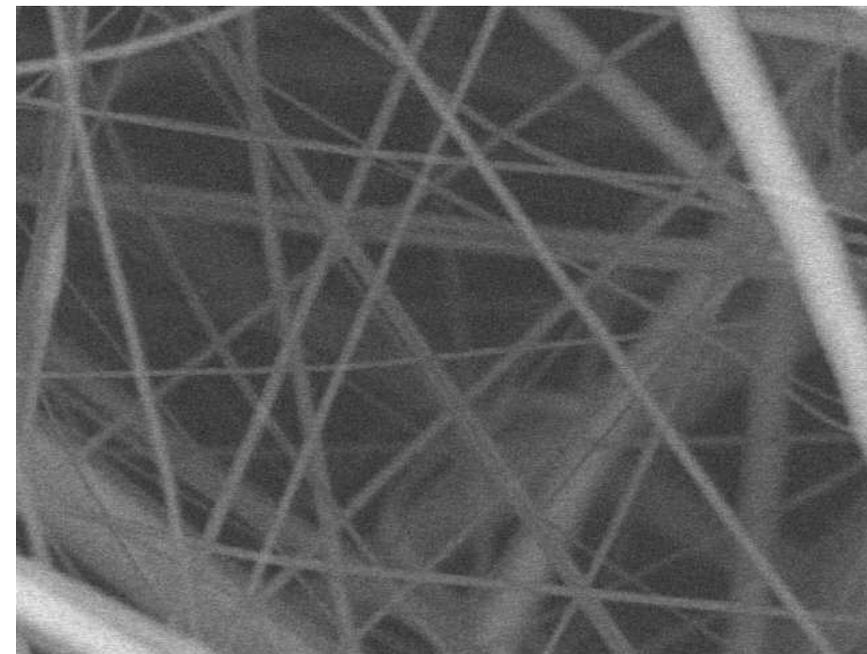
# REM Analyse der Faserdurchmesserverteilung



<b>Mittelwert</b>	<b>0,83 <math>\mu\text{m}</math></b>
<b>Std.-Abw.</b>	<b>0,82 <math>\mu\text{m}</math></b>
<b>Median</b>	<b>0,58 <math>\mu\text{m}</math></b>

**Polybutylenterephthalat**

Melt blown



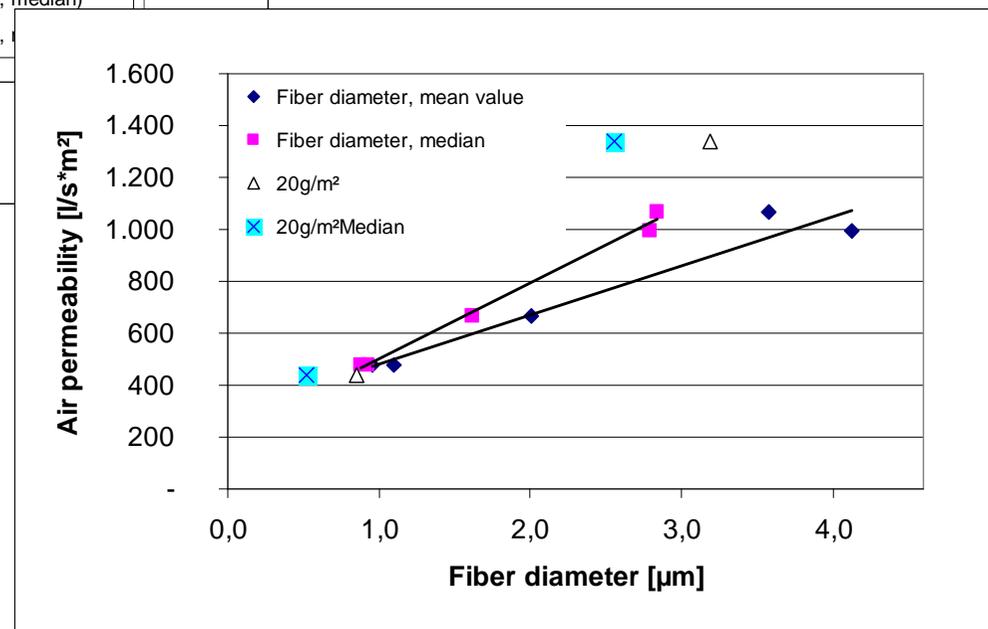
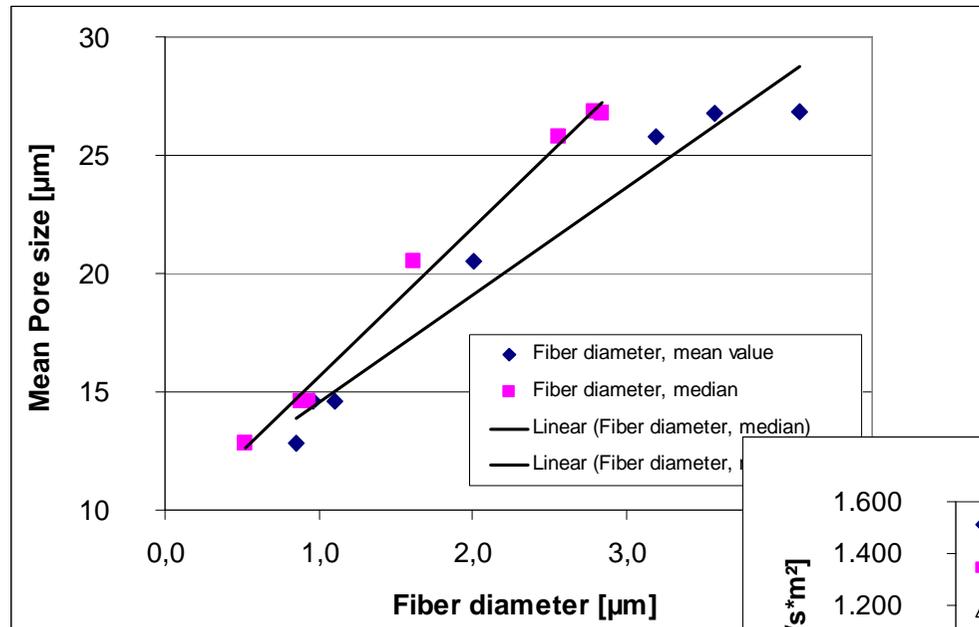
ITV-08-0369

2008.10.21 11:49 L

x5,0k 20  $\mu\text{m}$

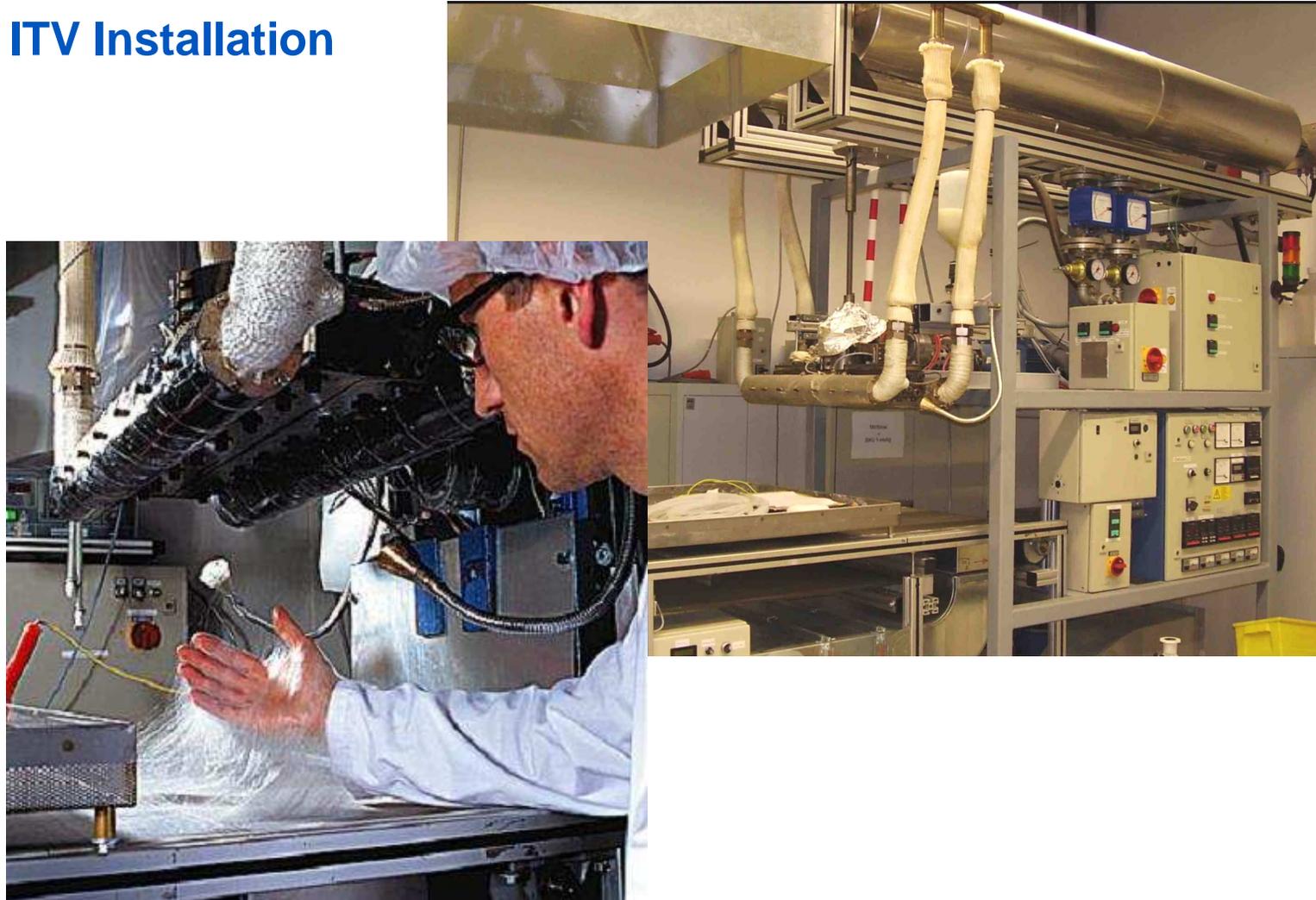
MB0214-02unten

# Faserdurchmesser vs. Porengröße bzw. Luftdurchlässigkeit

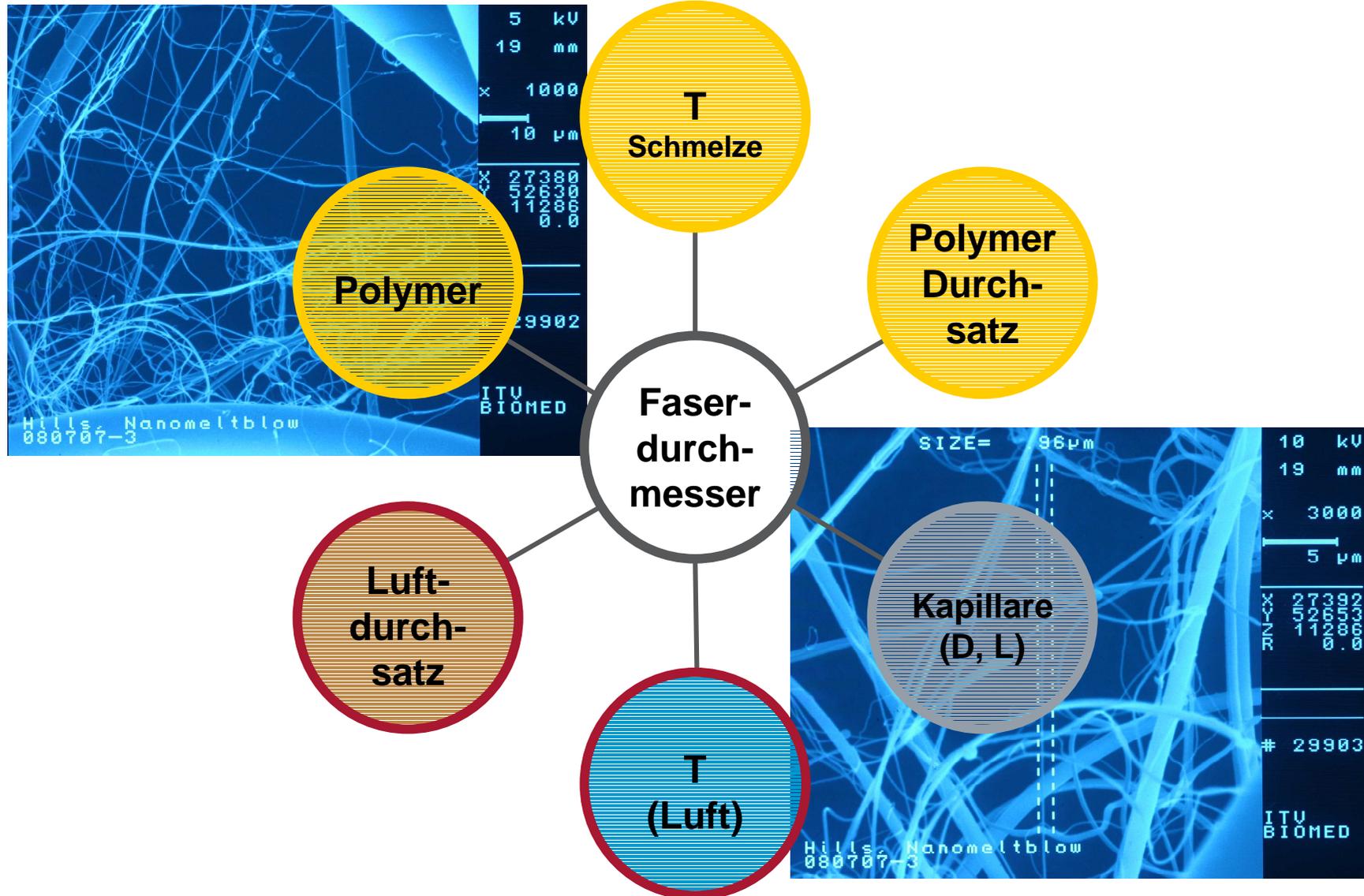


# Melt Blown, 500 mm

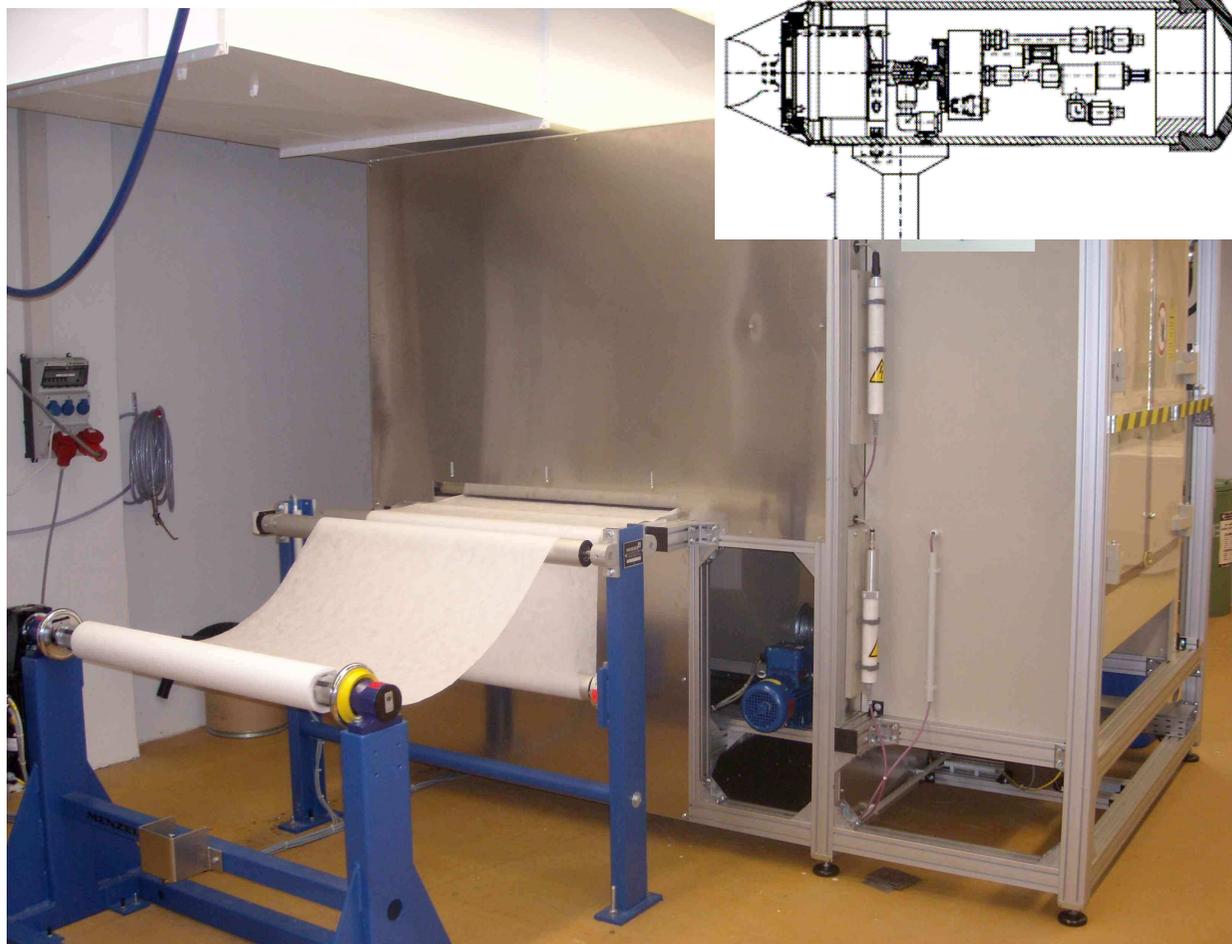
## ITV Installation



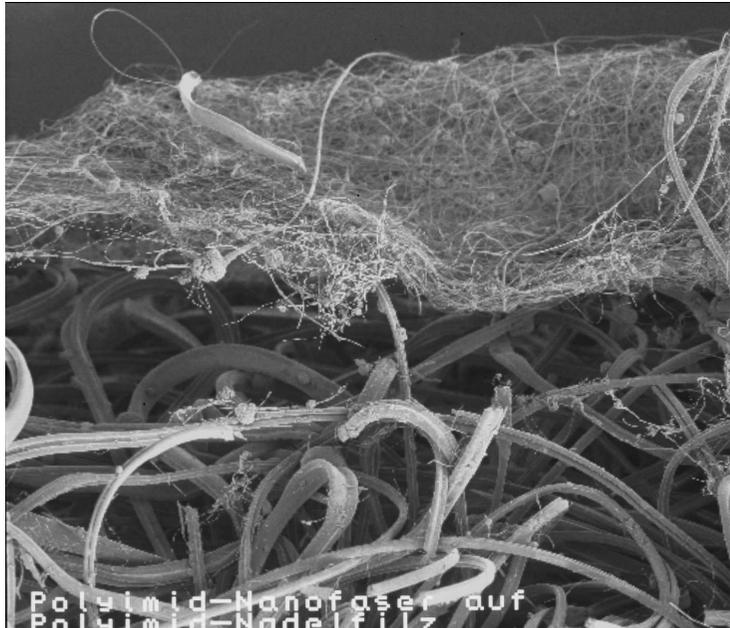
# Parameter zur Beeinflussung der Faserdurchmesser im Melt Blow Prozess



# Zentrifugenspinnen



# Zentrifugenspinnen; Prozessparameter



**Formluft**

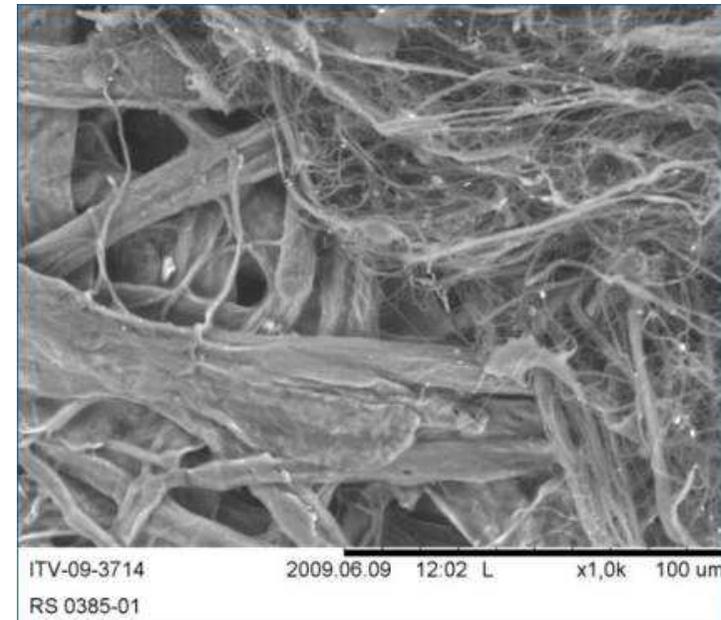
**Hochspannung**

**Center Bell Drehzahl** ↑

**Lösungskonzentration** ↑

**Lösungsmittel**

**Durchsatz** ↑



**Vliesablage**

**Vliesablage**

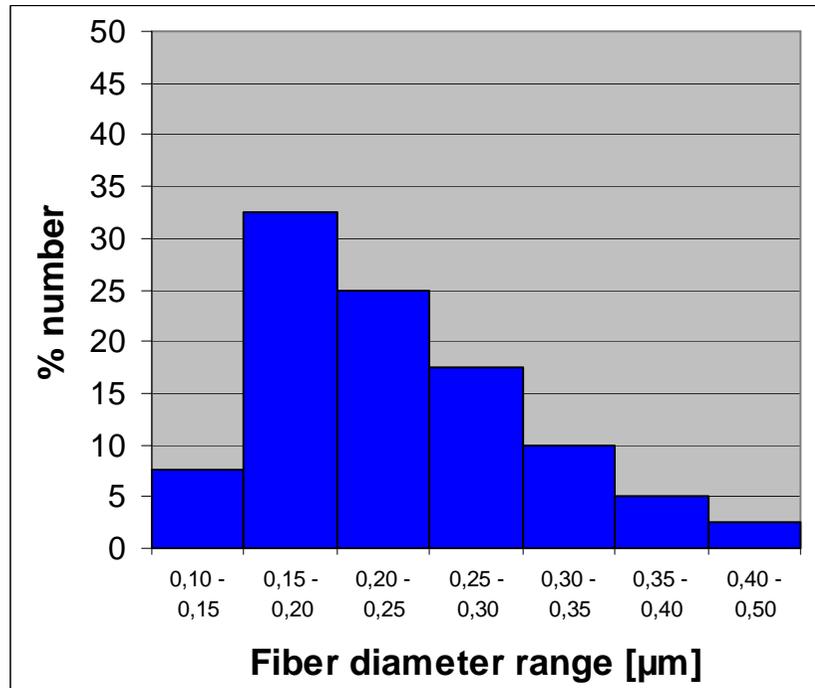
**Faserdurchmesser** ↓

**Faserdurchmesser** ↑

**Faserdurchmesser; Vliesfestigkeit**

**Faserdurchmesser** =/(↑)

# REM Analyse der Faserdurchmesserverteilung



**Mittelwert** 0,25  $\mu\text{m}$

**Std.-Abw.** 0,11  $\mu\text{m}$

**Median** 0,21  $\mu\text{m}$



Cellulose Acetate  
zentrifugengesponnen

# Elektrostatisches vs. Zentrifugenspinnen vs. Melt blown

	Melt blown	Elektro- spinnen	ES + Air	Zentrifugen spinnen
Faser $\varnothing$	0,1 – 2 $\mu\text{m}$	0,1 – 2 $\mu\text{m}$ Verteilung: eng	0,1 – 2 $\mu\text{m}$	0,1 – 2 $\mu\text{m}$
Aufbau	1.250 cap. / m 1 Reihe	1.250 cap. / m 25 Reihen	1.250 cap. / m 25 Reihen	3 Center Bell / m
Durchsatz Polymer $\text{cm}^3/(\text{m} \cdot \text{h})$	3.000	1	10	1.000

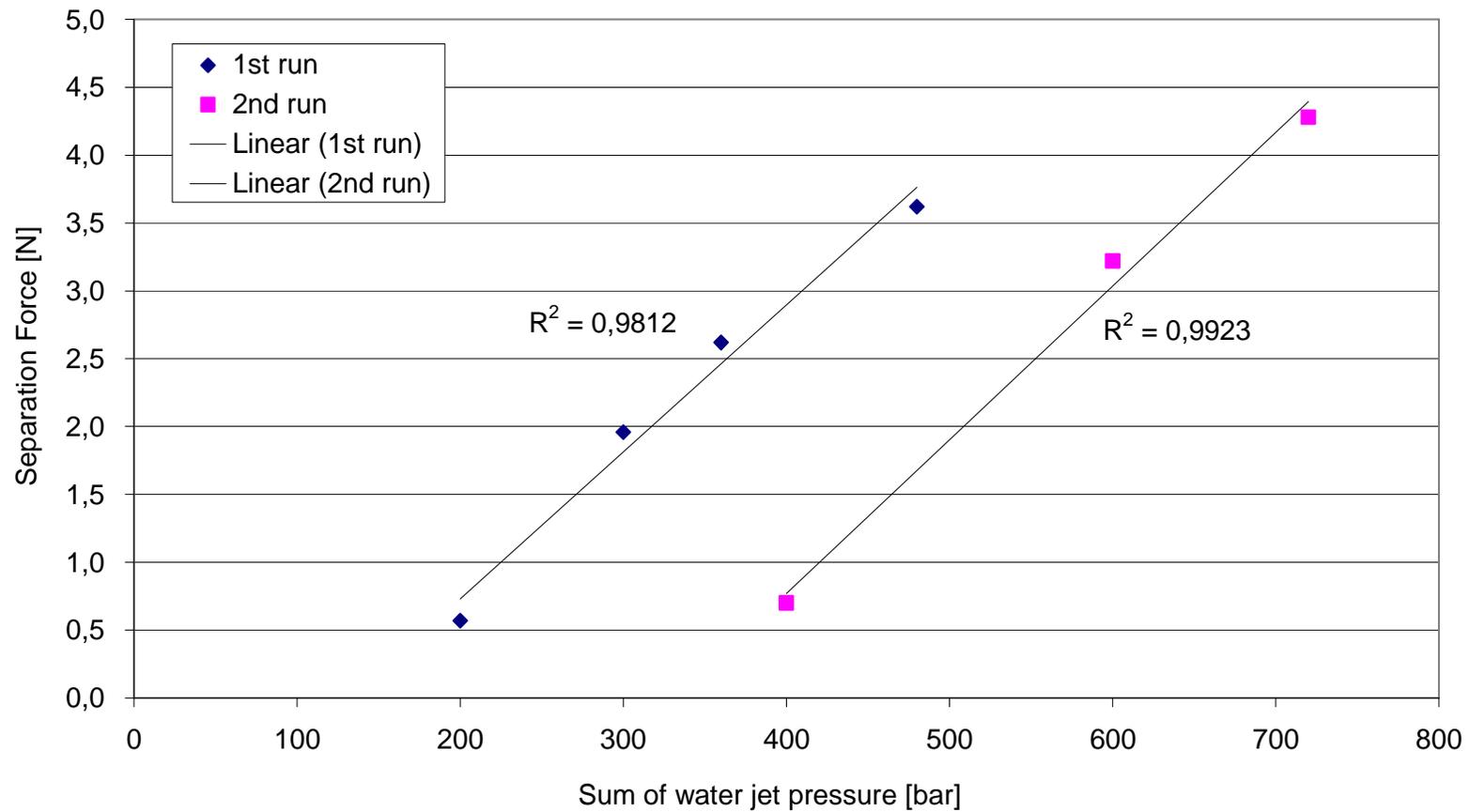
# Zukunftschancen im Feinstfaserbereich

## Zentrifugenspinnen vs. Melt Blown

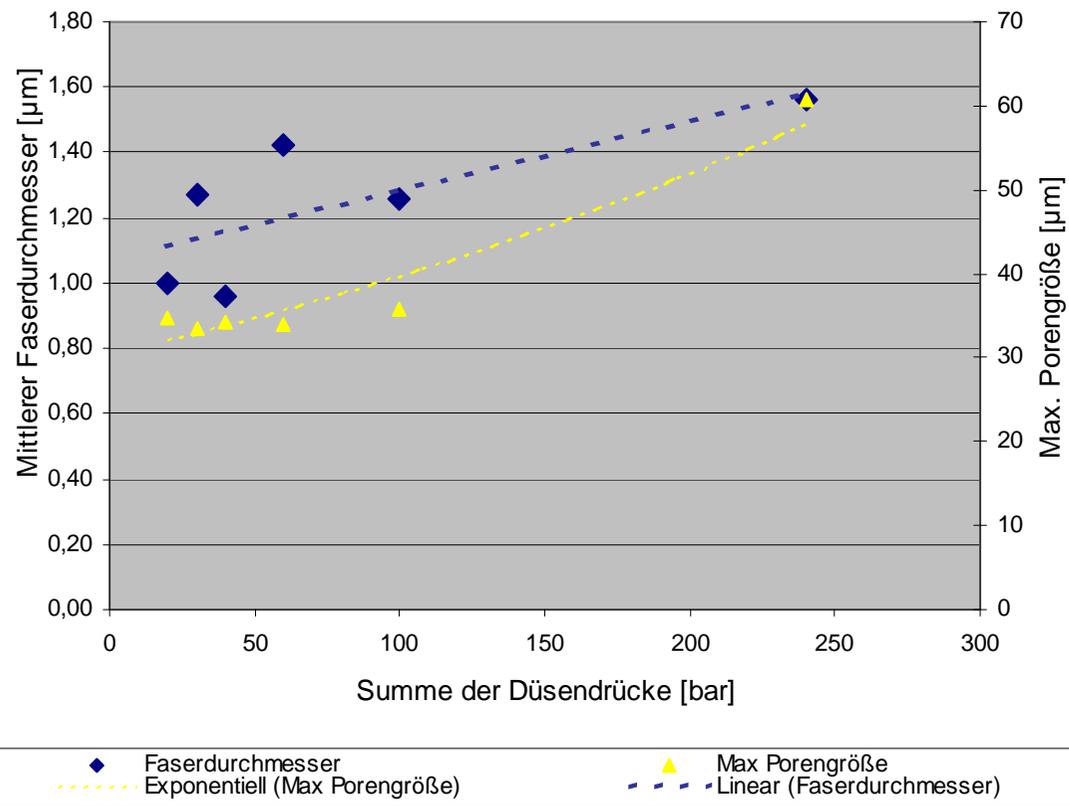
	<b>Melt blown</b>	<b>Zentrifugenspinnen</b>
Polymere	Thermoplastisch PP, PBT, PA, PLA, PUR	Löslich PVA, PA, PLA, PUR CA, PAN, PI, Aramid Peptide, Collagen
Polymerkosten	eher günstig	teilw. hochpreisig
Performance	begrenzte Gebrauchstemperatur teilweise lösemittelbeständig	z.T. sehr hohe Gebrauchstemperatur Lösemittel unbeständig
Anwendung	Filtration, Hygiene, Schutzbekleidung, Medizin	Heißgas-Filtration, Schutzbekleidung, Medizin, DDD, TES

- .... feste Adhäsion am Trägermaterial sicherzustellen
- geringeres Problem für Vliesgewichte  $< 1 \text{ g/m}^2$  ...  
....wenn keine Abreinigung gefordert ist,
- Vliese  $> 1 \text{ g/m}^2$  haften nicht auf dem Träger ohne zusätzliche Mittel, aber haben evtl. brauchbare Festigkeit
- Lösung: Wasserstrahlverfestigung; Binder

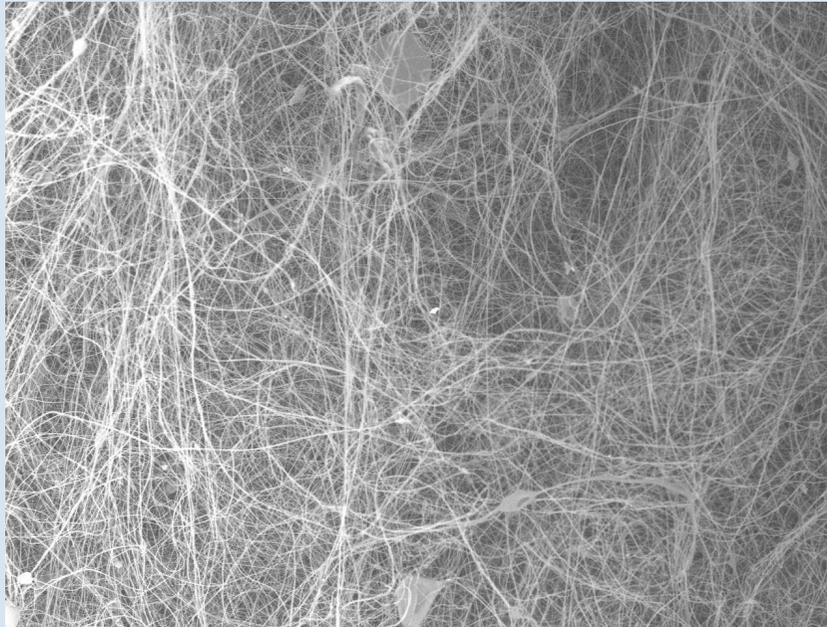
## Melt Blown auf Nadelfilz, Wasserstrahl-verfestigt Trennkraft = f(Wasserdruck; Durchläufe)



## Melt Blown auf Nadelfilz, Wasserstrahl-verfestigt Faserdurchmesser; Porengröße = f(Wasserdruck; Durchläufe)

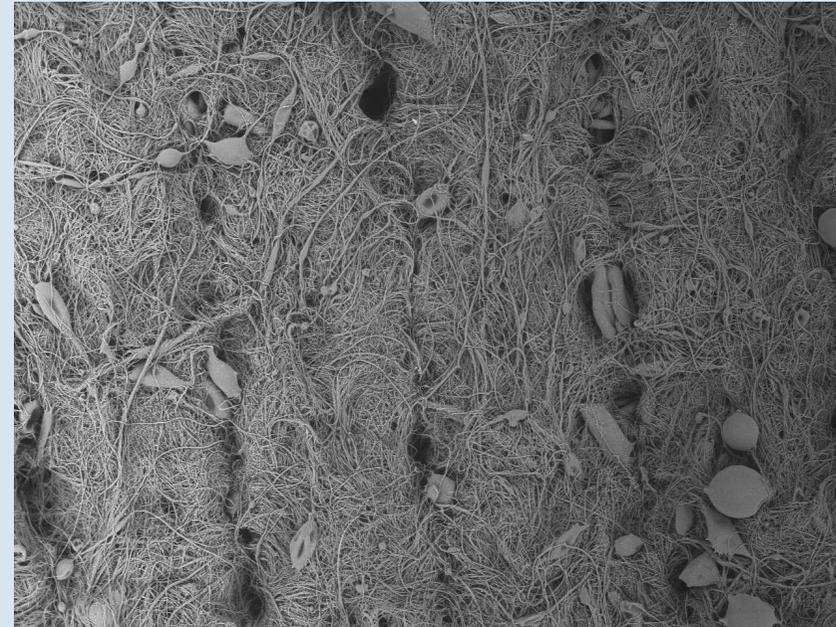


# Versuche: Wasserstrahlverfestigung REM



ITV-09-6229 2009.09.04 09:15 L x100 1 mm  
RS 0414-01

**unverfestigt**

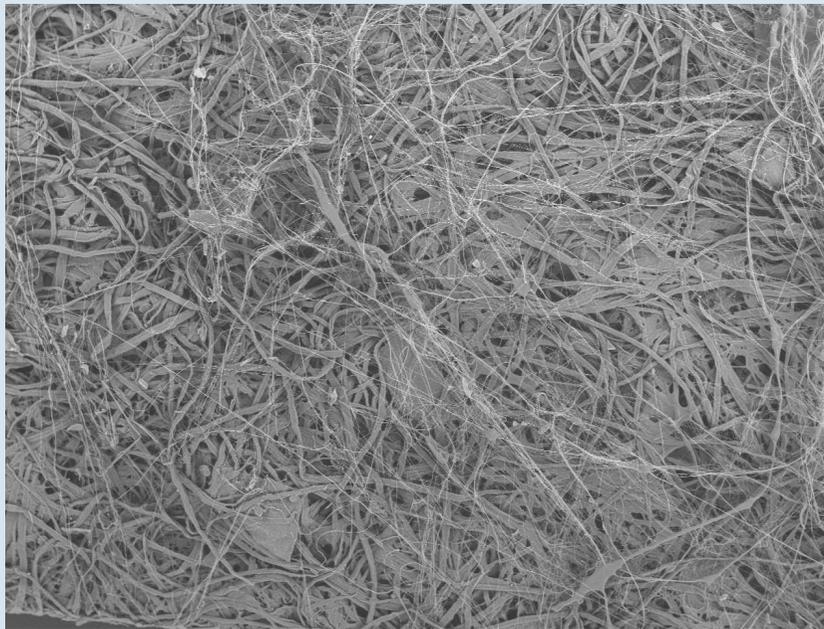


ITV-09-6096 2009.09.02 14:11 L x100 1 mm  
Nr. 37B

**Wasserstrahl verfestigt 2x 50 bar**

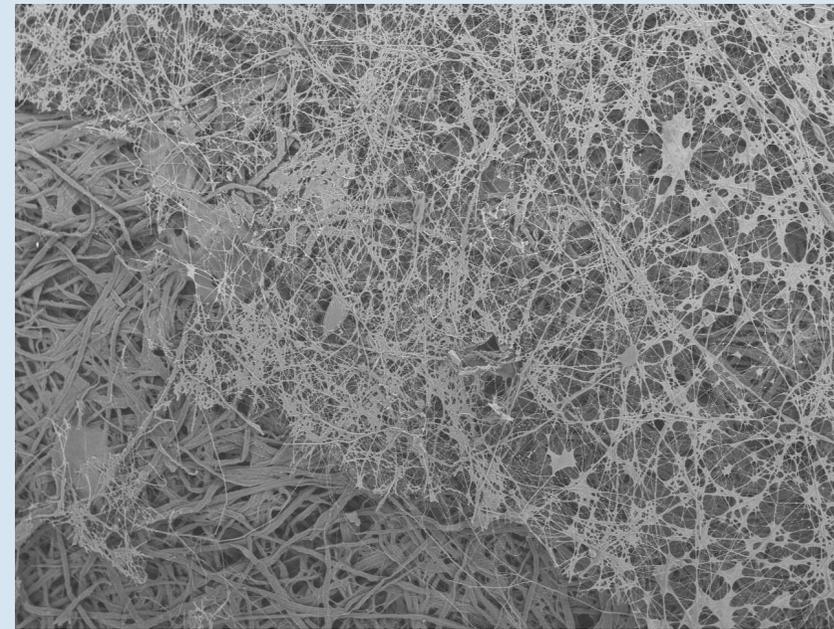
Charge	Wasser- druck [bar]	Luftdurch- lässigkeit [l/s*m <sup>2</sup> ]	Porengröße, mittlere [µm]	Druckverlust bei 60 min [Pa]	Trenngrad bei 60 min [%]
RS 0414-01	---	148	67	111	99,83
RS 0414-01 Nr. 37B	2x 50	131	84	98	99,96
RS 0416-01	---	172	12	85	99,93
RS 0416-01 Nr. 39	2x 50	124	18	98	99,99

# Faserverlust unter Einfluss von Bindermittel



ITV-09-7481 2009.10.07 14:43 L x100 1 mm  
nach Linting RS 0421-01

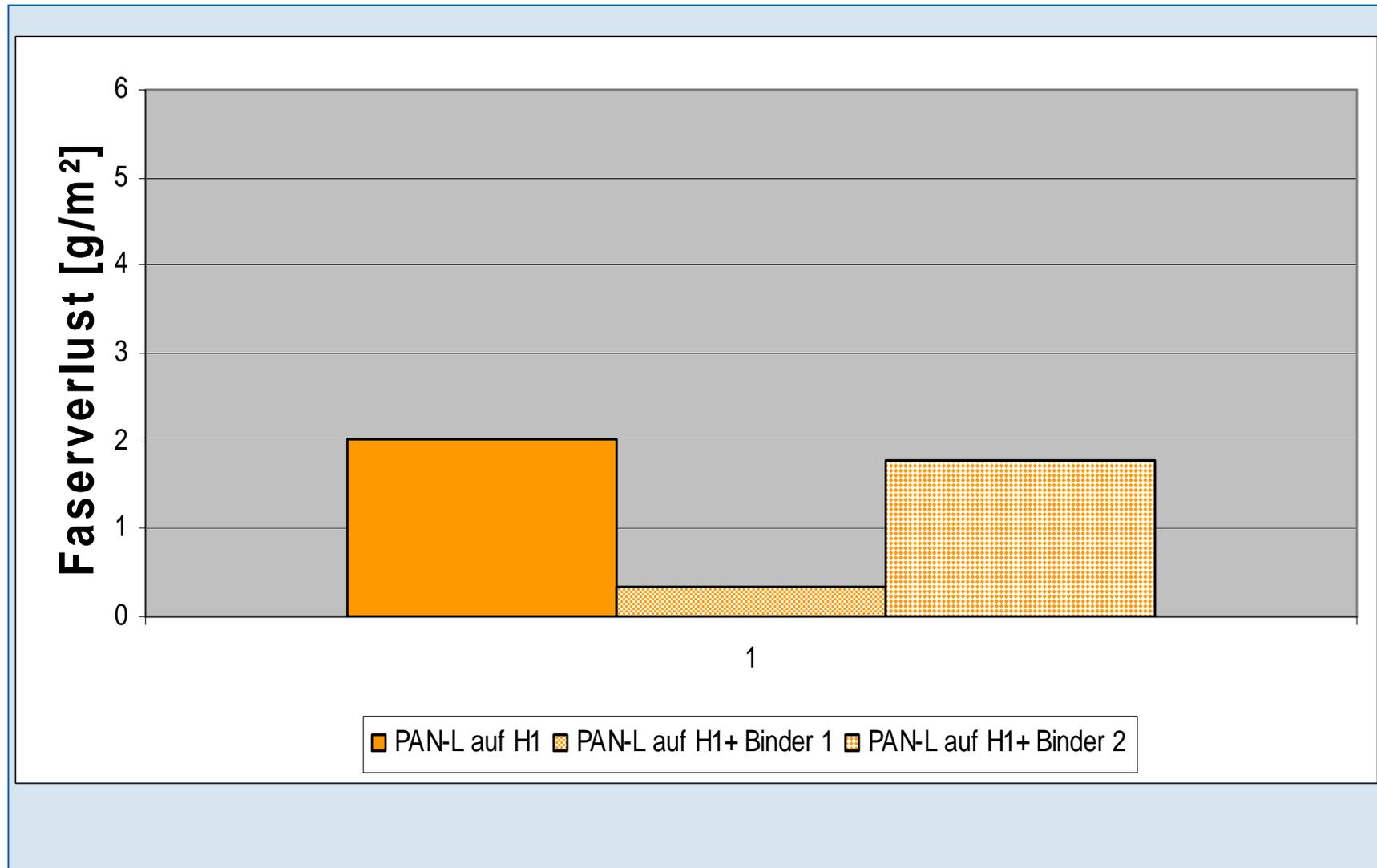
**unverfestigt**



ITV-09-7484 2009.10.07 14:48 L x100 1 mm  
nach Linting RS0421-01 Binder1

**Binder verfestigt**

# Faserverlust unter Einfluss von Bindermittel



- **Melt Blow Technologie: Durchbruch zu Faser  $\ll 1 \mu\text{m}$  (2007)**
  - **Zentrifugenspinnen: 1 m Technikumsanlage**
  - **Verfestigung der Feinstfaserlagen durch  
Binder  
Wasserstrahltechnik**
- ITV investiert mit Unterstützung des Landes Baden-Württemberg in 2010  
in eine Wasserstrahlanlage für die Melt Blow Anlage**

**Die Forschungsvorhaben wurden gefördert aus dem Haushalt des  
“Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA)” durch die  
“Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen  
Otto-von-Guericke“ e.V. (AiF)”**,

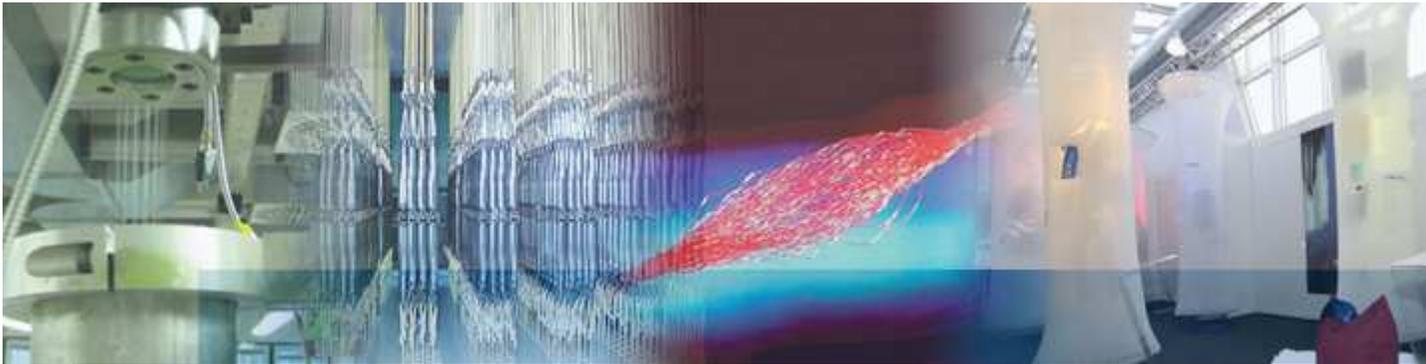
- **über das “Forschungskuratorium Textil e.V.” (AiF-No. 14052)**
- **von Pro Inno (KF0069105VT6),**
- **das Innonet-Vorhaben Innofilter (BMW: 16IN0316),**

**sowie die BMBF-Vorhaben**

- **Melaknit (BMBF: 01RI05272)**
- **Nablo (BMBF: 13N9862)**
- **Nanoseparator (BMBF 03X0060D)**

## Der Arbeitsgruppe Feinstfasertechnologien am ITV und

- Lisa Kallip
- Fa. Reiter OFT
- Fa. Fleissner
- Fa. Nano-X



**Wir stehen für Ihre Versuche zur Verfügung!**

**Vielen Dank!**

**[www.itv-denkendorf.de](http://www.itv-denkendorf.de)**

