

Neue Testmethode & Parameter zur Charakterisierung der Plissierfähigkeit synthetischer Filtermedien

Dr. Günter Müller, Florian Bauer, Dr. David Weidt

36. Hofer Vliesstofftage, 08.11.2023



Inhaltsübersicht



- **Vorstellung Sandler Group**
- **Marktinformationen**
- **Problemstellung**
- **Probenvorbereitung & Methoden**
- **Ergebnisse**
- **Schlussfolgerungen & Ausblick**



Vorstellung Sandler Group



Facts

- Familiengeführt
- 1879 gegründet
- 420 Mio. € Umsatz
- 1050 Mitarbeitende
- Seit 2018 ca.
145 Mio. € Invest
- 60 % Export

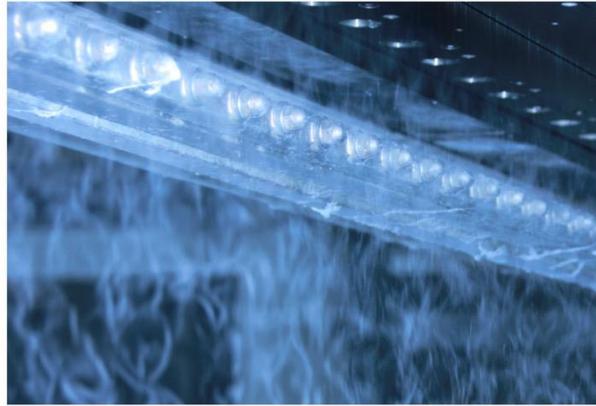
Branchen

- Bau
- Haushalt
- Hygiene
- Industrie
- Mobilität
- Wipes

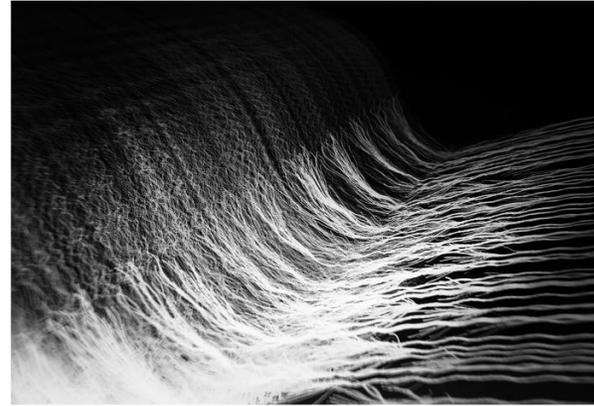
Lösungen

- Dämmen
- Isolieren
- Filtern
- Reinigen
- Schützen
- Polstern

Kompetenzen



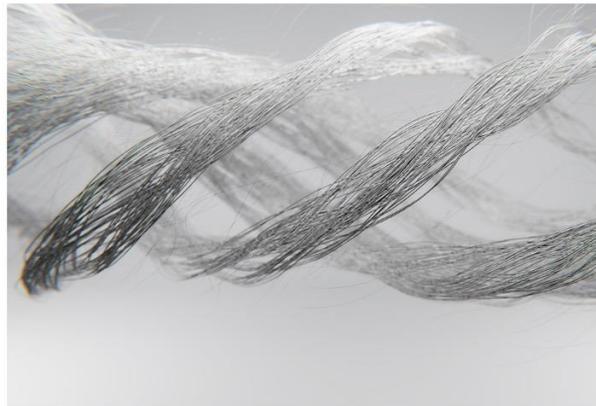
Meltblown



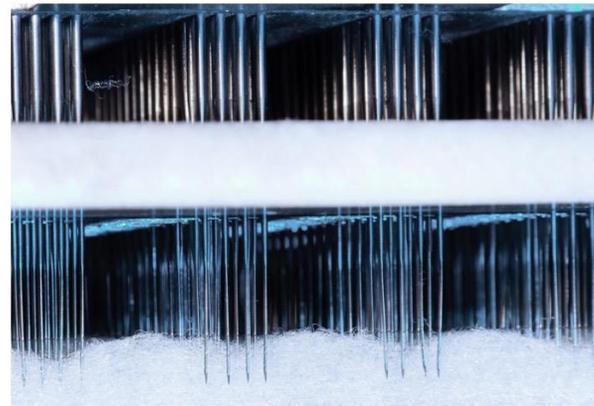
Thermobonding



Thermofusion



Spunlace

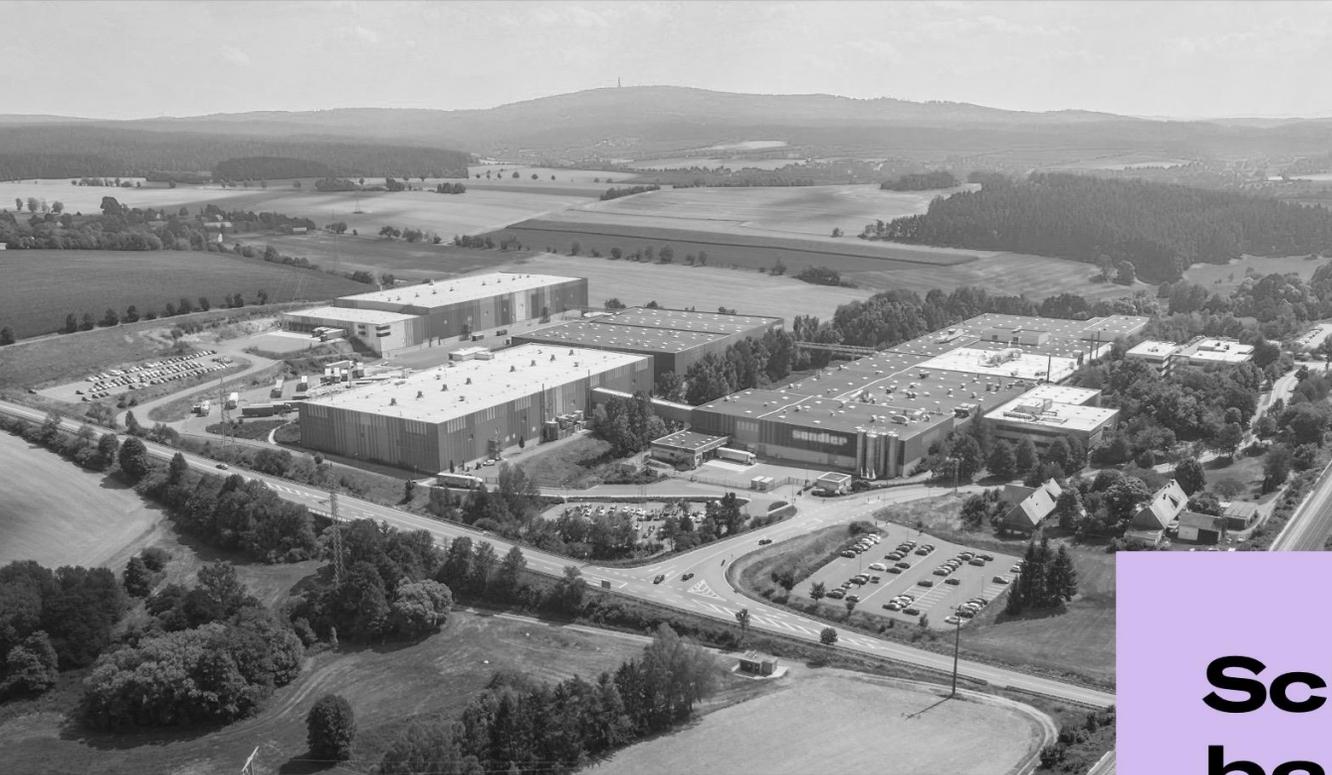


Needlepunch



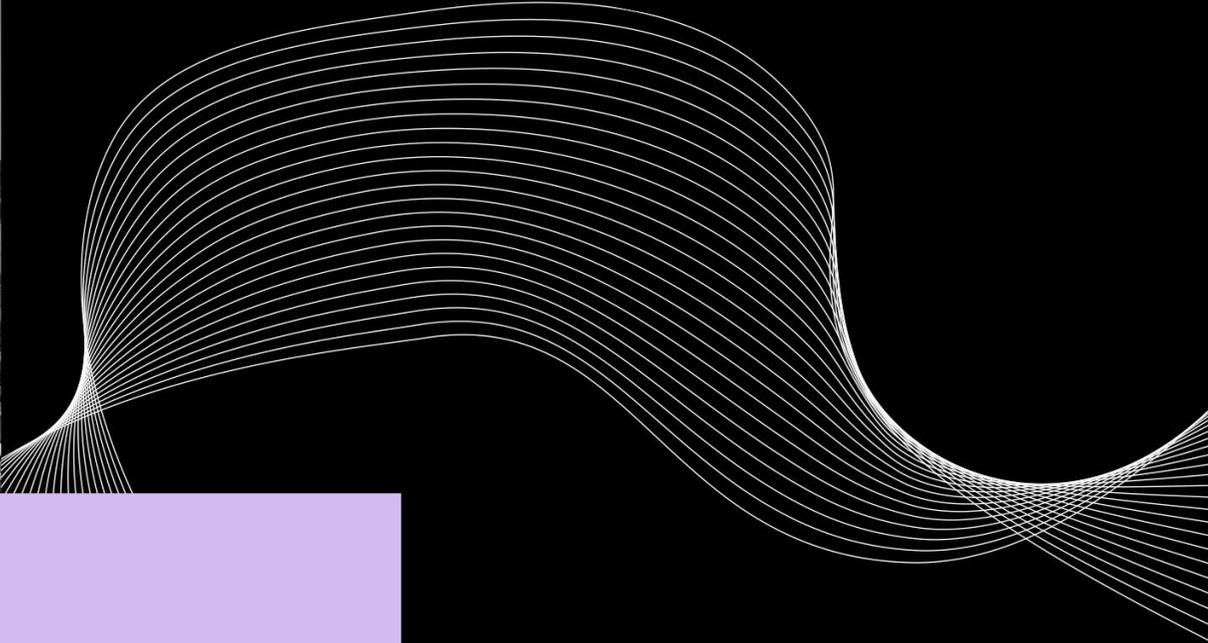
**Composite
Materials**

Sandler AG



**Schwarzen-
bach/ Saale,
Deutschland**

Sandler nonwoven corporation



**Perry,
GA USA**

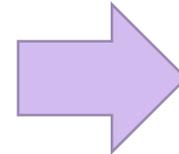
Marktinformationen

Marktinformationen

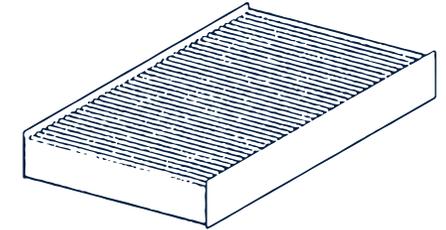


Trends & Bedürfnisse

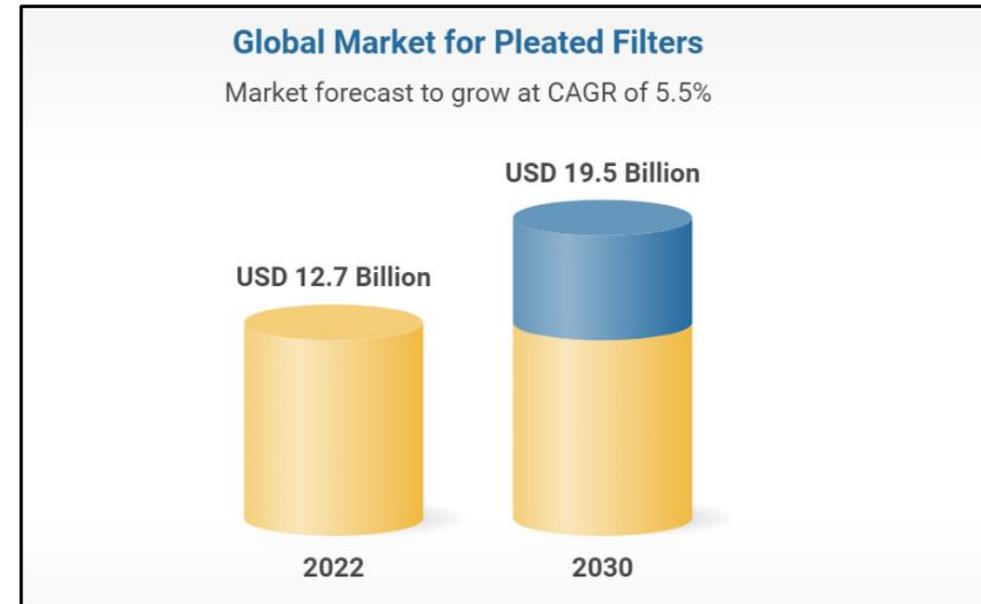
- Reduzierter & begrenzter Bauraum
- Steigende Anforderungen bez. Performance (Lifetime, Effizienz, LCC etc.)
- CAGR (jährliche Wachstumsrate): ~ 5,5 % bis 2030



Lösung: Hocheffiziente & plissierfähige Filtermedien



Quelle: www.businessinsider.de (Sep. 2023)



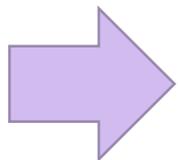
Quelle: www.researchandmarkets.com (Sept. 2023)

Problemstellung

Problemstellung

Methodenbezogen

- Kein geeigneter Parameter zur Beschreibung der faltbarkeit (v.a. rotativ)
- DIN 53890 / DIN EN 22313
 - Parameter: Knittererholungswinkel von Textilien (Crease Recovery Angle, CRA)
 - $CRA \triangleq$ Fähigkeit eines Mediums, in seine ursprüngliche Form zurückzukehren
 - CRA basiert auf einer „langsamen“ Verformung (quasistatisch)
- Belastung beim rotativen Falten ist dynamisch
- Keine „echte“ Verformung durch Prägeeinheit
- Hohe Dehnungsrate wird nicht berücksichtigt



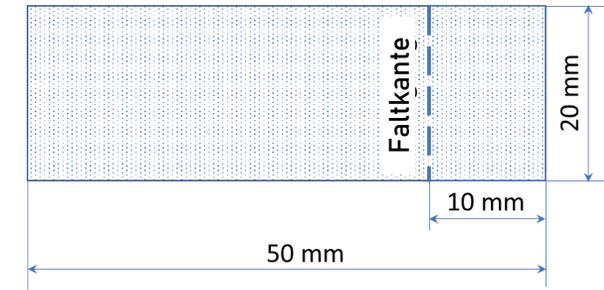
Aussagekraft des CRA ist begrenzt

CRA zur Beschreibung der faltbarkeit synth. Medien ungeeignet

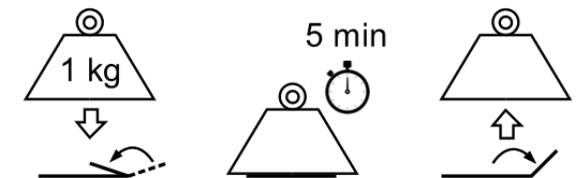
Präzisere Testmethode & Parameter erforderlich



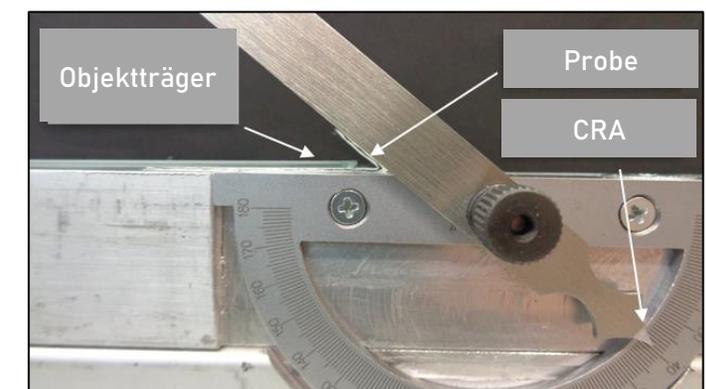
Probe



Beladung



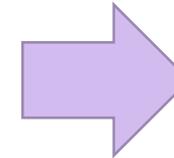
CRA (5 & 30 min) w/o Gewicht



Problemstellung

Medienbezogen (Synthetische Filtermedien)

- Verarbeitungsprobleme auf Rotationsfaltanlagen
- Keine thermische Fixierung der einzelnen Falte
- Tendenz zur Verformung / Falten neigen zum Entspannen
- Verstärkung des Problems durch hohe Anzahl an Falten

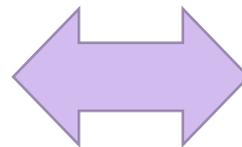


Keine akkurate Falte erzeugbar
Verbesserte Falteigenschaften erforderlich

Gute faltbarkeit



Schlechte faltbarkeit



Faltenkontakt
Verlust an Filterfläche
Steigende Druckdifferenz

Probenvorbereitung & Methoden

Probenvorbereitung & Methoden

Plissiervorrichtung

- Spezialgerät (entwickelt & hergestellt bei Sandler)
- Ziel: Nachbildung des Rotationsfaltprozesses
 - hohe Dehnungsraten (2000 s^{-1} – 6000 s^{-1})
 - Prägegeschwindigkeit (1 m/s – 3 m/s)

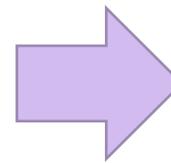
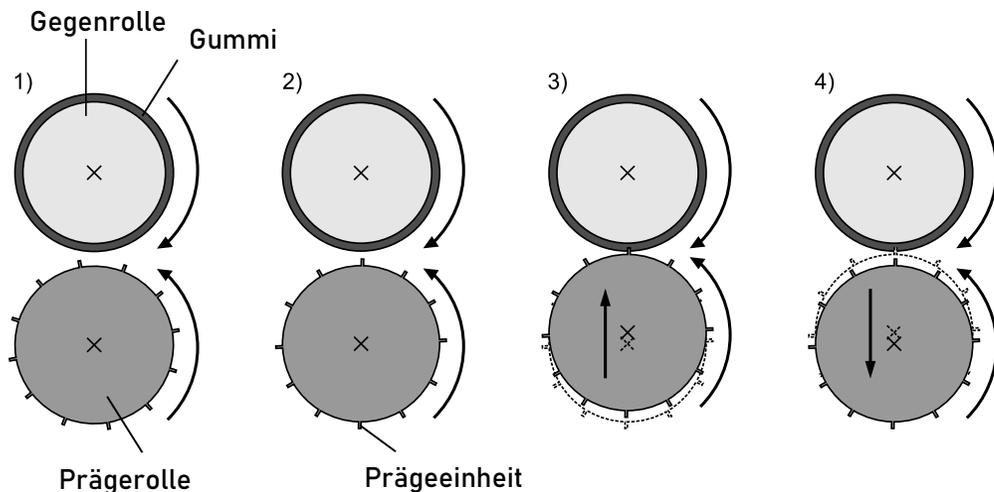
Prüfaufbau

Prägedruck: 4 bar (w/o Beschädigung Medium)

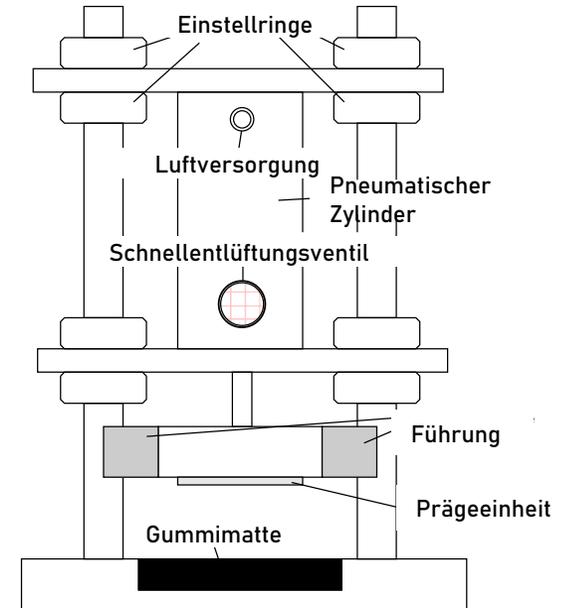
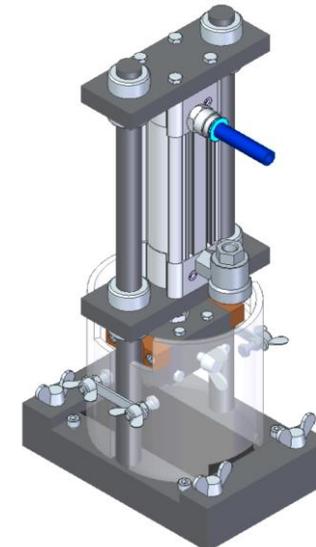
Prägegeschwindigkeit: bis zu 3 m/s (druckgesteuert)

Prägetiefe: 2 mm

Rotationsfaltprozess



Testgerät



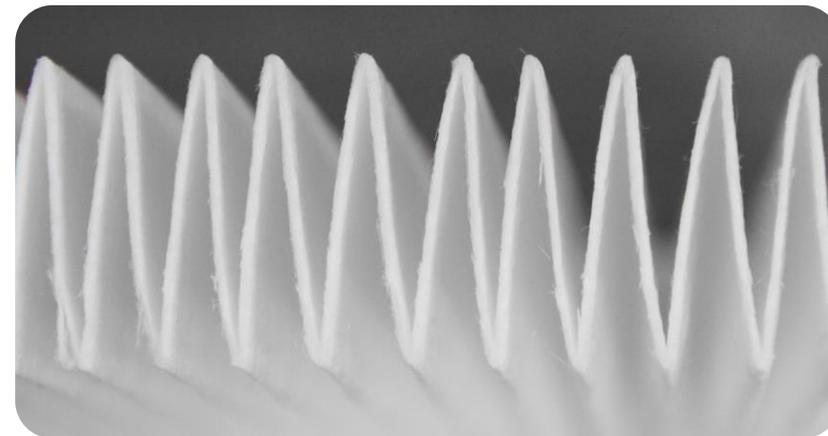
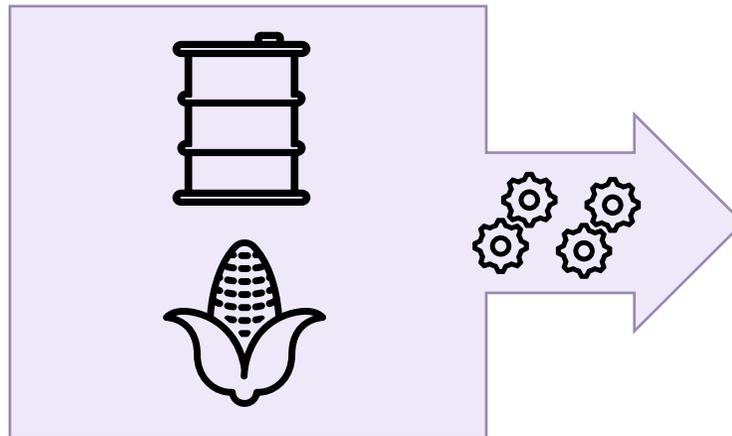
Probenvorbereitung & Methoden

Medienbewertung



- Marktübliche Medien + Meltblown-Schicht (MB)
- Medien aus einer Meltblown-Pilotanlage
- Ziel: Analyse
 - unterschiedlicher Medien
 - etwaiger Rohstoffeinflüsse
 - etwaiger Nebeneffekte

	Material	Prozess
Medium 1	PET/ PP bico / PP	Spunbond + Meltblown
Medium 2	PET/ PP bico / PP	Spunlaid + Meltblown
PLA / PP Blend	90% PLA / 10% PP	Meltblown

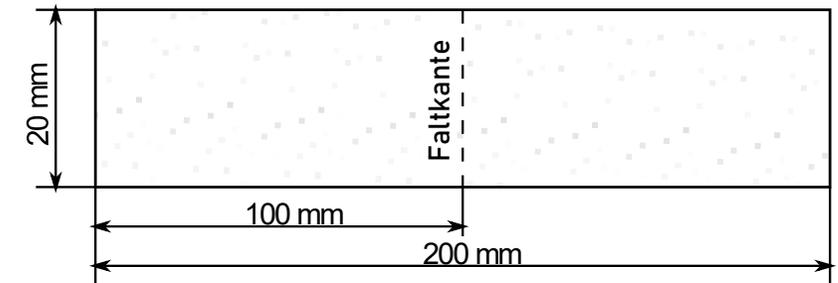


Probenvorbereitung & Methoden

Neuer Parameter & Testmethode

- Einführung „**Aufstellwinkel**“ als neuen Parameter
- Quantitativer Medienvergleich
- Spezifische Probenvorbereitung

Probenabmessung



Aufstellwinkel: Methode / Messung

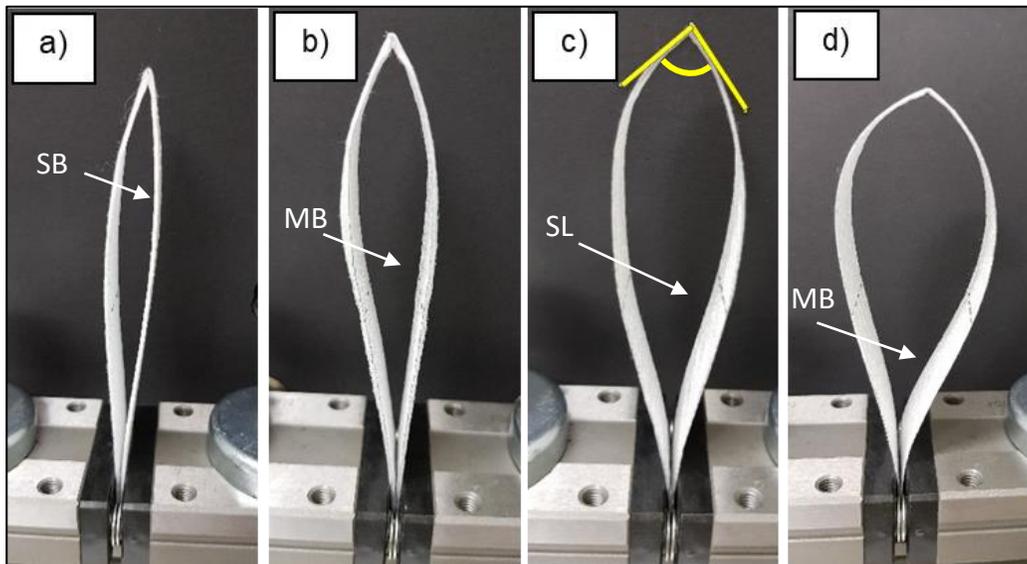
1. Probe wird in Prägevorrichtung gefaltet
2. Probe wird zwischen zwei bewegliche Schlitten gegeben
3. Schlitten werden zusammengeschoben
4. Winkel wird zur Analyse fotografiert (gelbe Linie)

Aufstellwinkel von Medium 1 (gute Faltbarkeit)

- a) Spunbond (SB) Seite
- b) Meltblown (MB) Seite

Aufstellwinkel von Medium 2 (schlechte Faltbarkeit)

- c) Spunlaid (SL) Seite
- d) Meltblown Seite



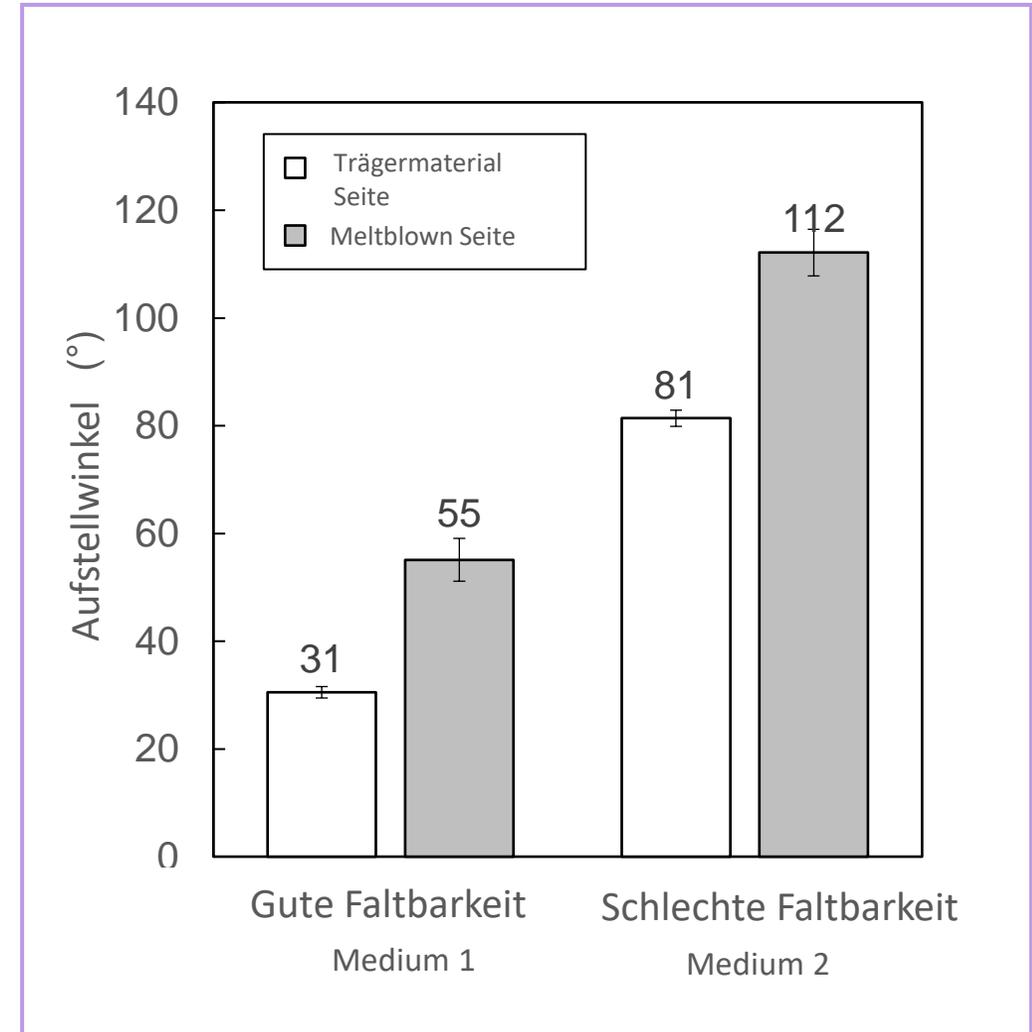
Ergebnisse



Ergebnisse

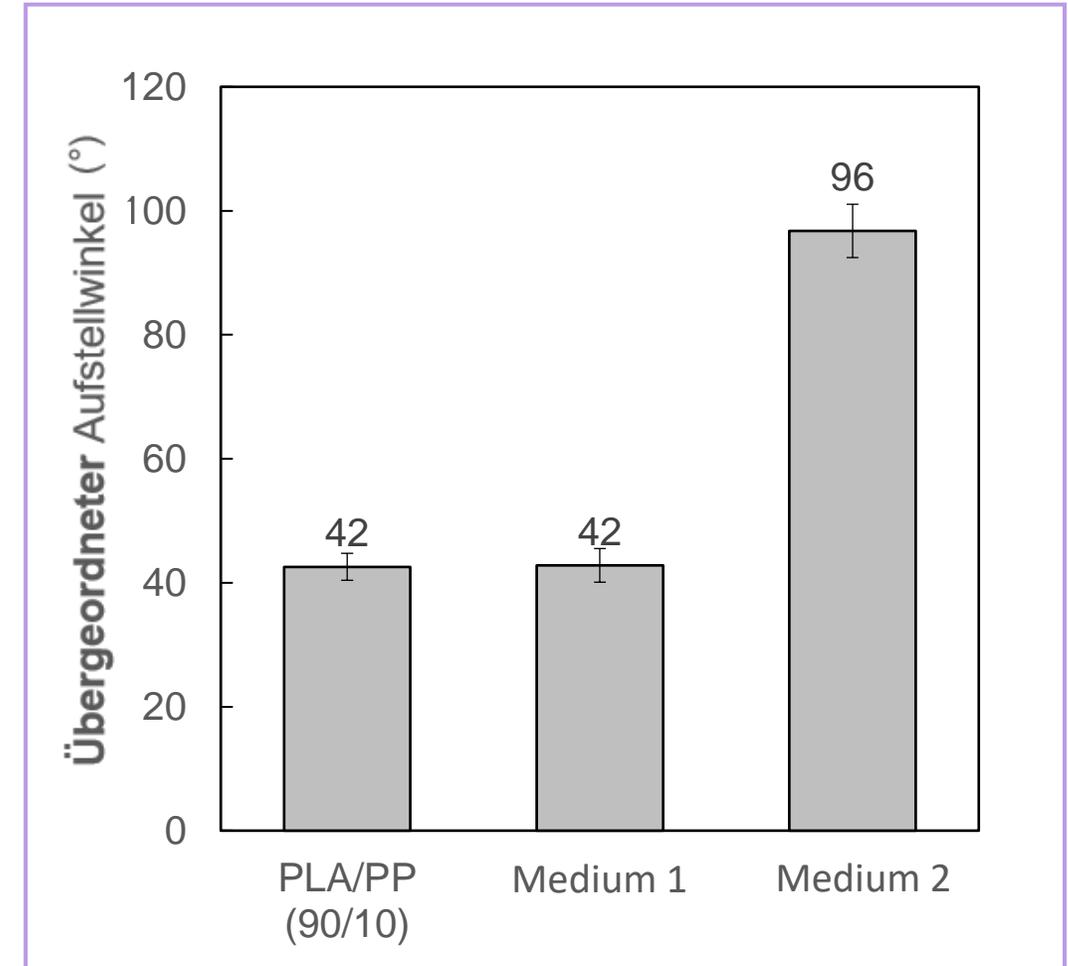
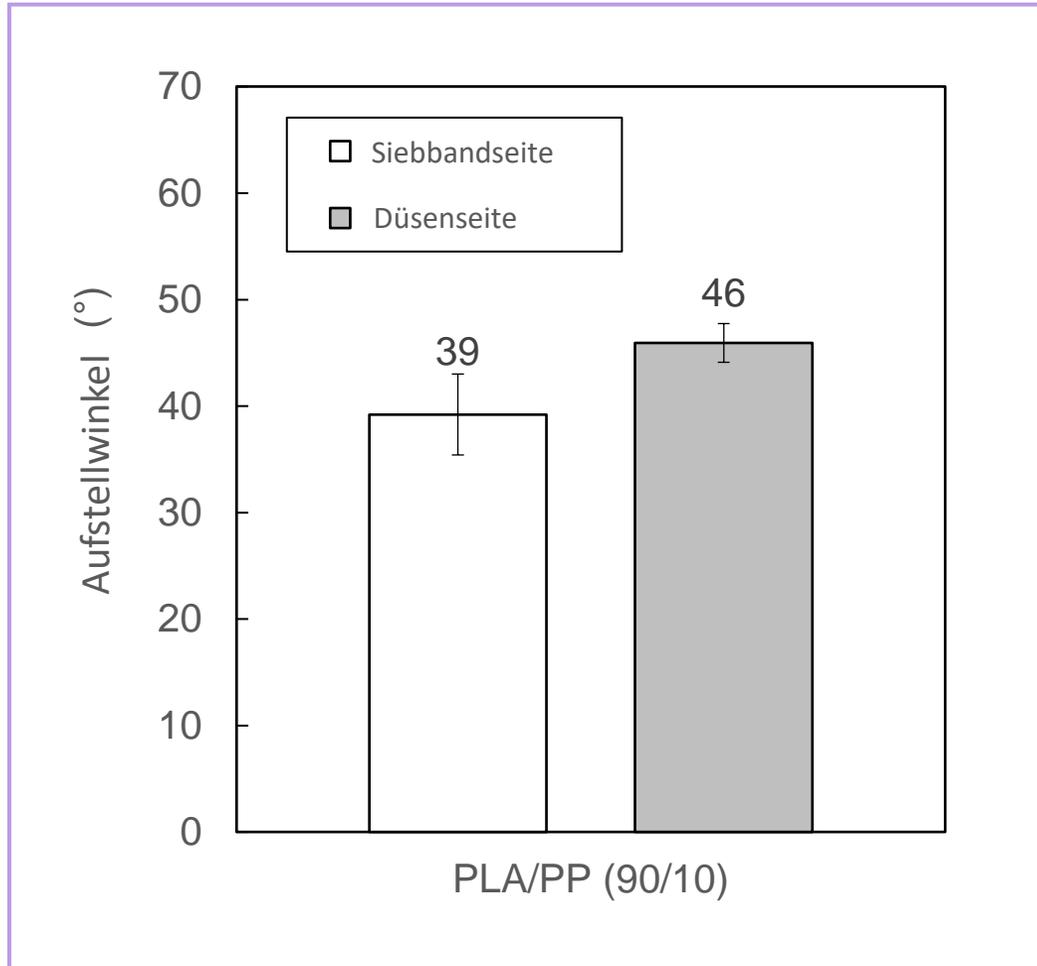
Validierung der Testmethode

- „Aufstellwinkel“ kann Falbarkeit der gewählten Medien unterscheiden
- Ergebnisse bestätigen qualitative Erkenntnisse
- „Aufstellwinkel“ Medium 1 < Medium 2
- Medienseite beeinflusst Falbarkeit
- Meltblown-Seite beeinflusst Falbarkeit negativ



Ergebnisse

Effekt von PLA auf die Plissierfähigkeit



Schlussfolgerungen & Ausblick

Schlussfolgerungen & Ausblick



Schlussfolgerungen

- Aktuelle Normen / Parameter nicht zur Beschreibung des rotativen Faltprozesses geeignet
- „Aufstellwinkel“ wird durch die Art des Mediums beeinflusst
- „Aufstellwinkel“ wird durch die Medienseite beeinflusst
- Quantitative und qualitative Ergebnisse stimmen überein
- PLA basiertes Medium zeigt kleineren Winkel (positiver Effekt auf die Faltbarkeit)

Ausblick

- Weitere Analysen notwendig, um zu bestimmen:
 - Abhängigkeit von Prozessparametern (z.B. Prägetiefe) & resultierenden Effekten im Medium (z.B. Dehnungsrate)
 - Schwellenwert zur Unterscheidung gut und schlecht plissierbarer Medien in Abhängigkeit von der Faltenhöhe
 - Einfluss der Herstelltechnologie des Mediums
 - Einfluss der Polymere



Ihr Ansprechpartner



Dr. Günter Müller | MBA

Head of R&D
Filtration Products

 +49 9284 600

 guenter.mueller@sandler.de

 www.sandler-group.com

 [Dr. Günter Müller, MBA | LinkedIn](#)



Vielen Dank!

