



FIBRE based solutions

Kundenworkshop Cargill

Themenschwerpunkt
Barrierebeschichtungen

Zusammenfassung Laborarbeiten

Heidenau, 08.-09.07.2025



Dr. Annika Eisenschmidt

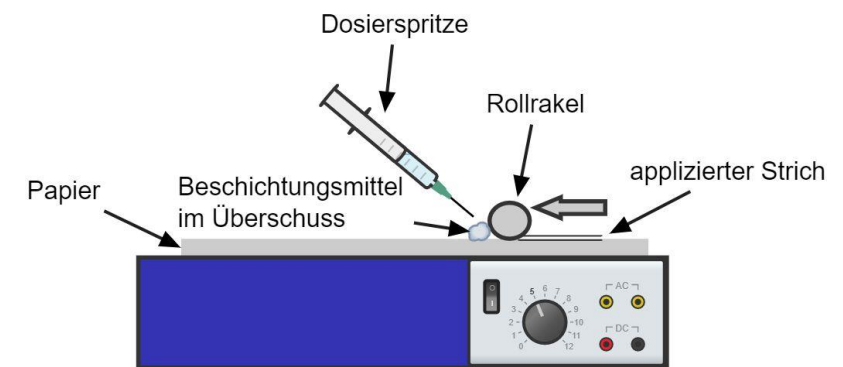
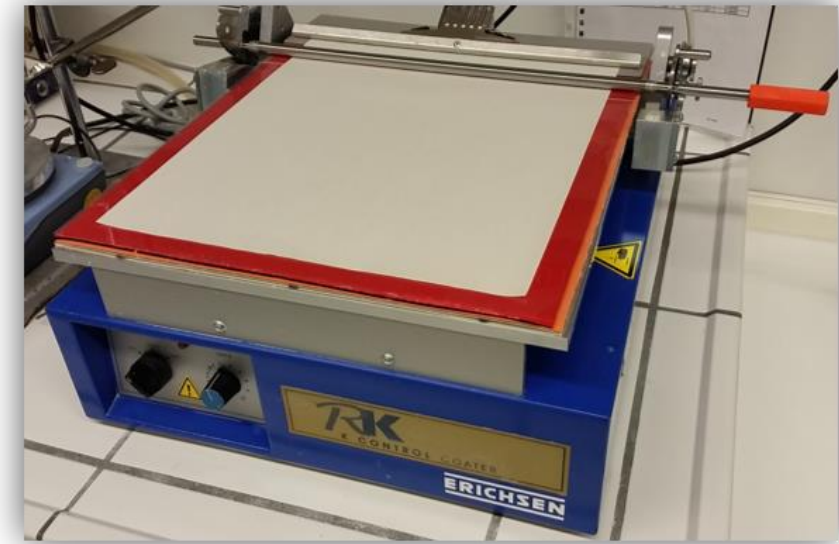
Abteilungsleitung Funktionale Oberflächen



03.07.2025

- Herstellung der beiden Stärkevarianten **OGR 11** und **OGR 11 + 2 % QC100** auf etwa 30 % Feststoffgehalt, Aufschluss in der **Mikrowelle (MW)**
- Sukzessives Verdünnen beider Stärkevarianten auf maximales Verarbeitbarkeitsniveau für Erichsen Raketziehgerät, Zielstellung: $BV100=1200 \text{ mPa}\cdot\text{s}$
- Ergebnis: OGR 11: $BV100=1288 \text{ mPa}\cdot\text{s}$, $FG=21,9 \%$
OGR 11 + 2 % QC100: $BV100=1184 \text{ mPa}\cdot\text{s}$, $FG=19,1 \%$
- Beide Varianten enthielten nach der Herstellung in der MW sehr viel Luft, die trotz Entlüftung mittels Emtec CDA, aufgrund der Viskosität, nicht zufriedenstellend entfernt werden konnte
- Beide Varianten wurden daher über Nacht langsam gerührt, um die Luftblasen erfolgreich zu entfernen

- Applikationssystem: mit Draht umwickelte Dosier rakel mit verschiedenen Drahtstärken
- Verwendete Parameter:
Rakel 2, Speed 8 für Auftrag 5 g/m²
Rakel 4, Speed 8 für Auftrag 10 g/m²
- Trocknung im Trockenschrank 2,5 min bei 105 °C
- Verwendete Stärkevarianten:
OG 11 MW, FG=21,9 %
OG 11 + 2 % QC100 MW, FG=19,1 %



04.07.2025

- Erste Teststriche erfolgten mit dem Erichsen Rakelziehgerät auf dem gelieferten Substrat,
Zielstellung Strichauftrag: 5 g/m² und 10 g/m² für beide Varianten
- Beide Strichaufträge konnten annähernd erzielt werden, es wurden zwei A4 Blätter je Variante und Strichauftrag appliziert
- Diese beschichteten Blätter dienten zur mikroskopischen Untersuchung (Digitalmikroskopie (DiMi) und Rasterelektronenmikroskopie (REM)) sowie zur Bestimmung der Fettdichtigkeit mittels KIT-Test
- Zusätzlich wurde ein Pinhole-Test durchgeführt
- Die Ergebnisse sind auf den nachfolgenden Folien gelistet

Aufgrund des hydrophilen Charakters der Stärkebeschichtung wurde eine ethanolische Methylenblaulösung als Testfluid verwendet. Die Testfläche betrug etwa 25 cm^2 , die Verweilzeit etwa 20 s.

Rohpapier 55 g/m ²	OGR 11 5 g/m ²	OGR 11 10 g/m ²	OGR 11 + 2 % QC100 5 g/m ²	OGR 11 + 2 % QC100 10 g/m ²
1	11	>12	10	>12
<1	12	>12	11	>12
<1	12	>12	10	>12
1	11	>12	12	>12
<1	11	>12	11	>12
<1	11,5	>12	11	>12

Mittelwert

Rasterelektronenmikroskopie (REM)

JSM-IT210 (JEOL)

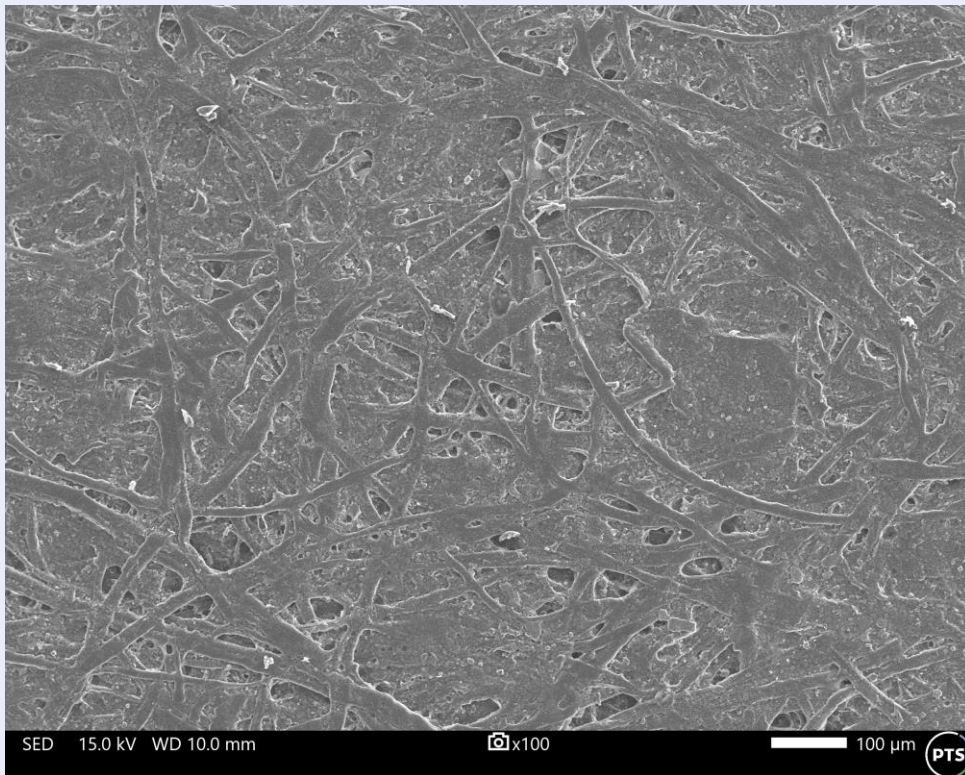


- Aufnahmen im Hochvakuum
- Elektronenquelle: Wolframkathode
- Beschleunigungsspannung: 0,3 bis 30 kV
- Vergrößerungsbereich: 5 x bis 300.000 x
- Detektoren: SE, BEC und EDX
- Probenpräparation:
Besputterung/Bedampfung mit Gold oder Kohlenstoff

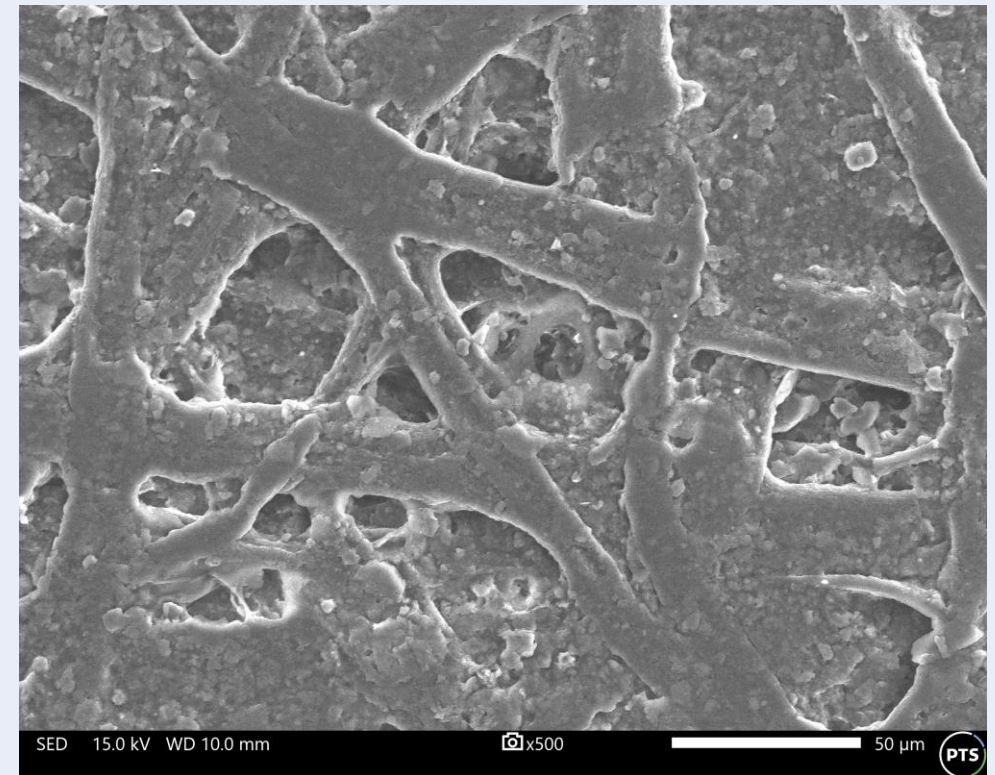


REM Untersuchung I

Rohsubstrat, 100x

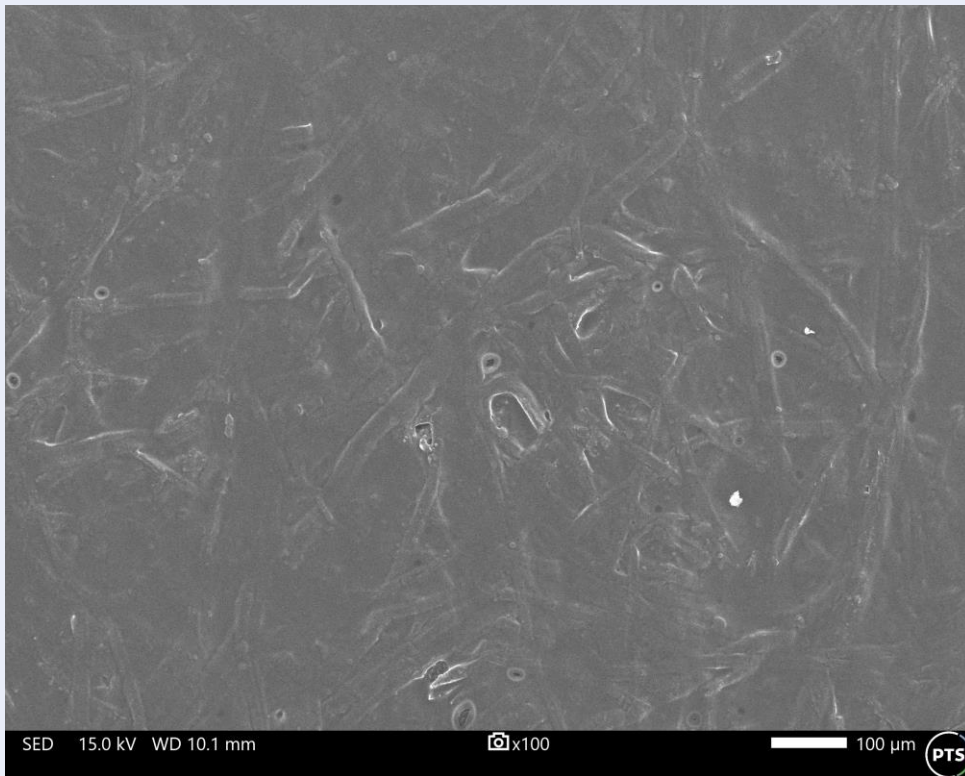


Rohsubstrat, 500x



REM Untersuchung II

OGR 11, 5 g/m², 100x

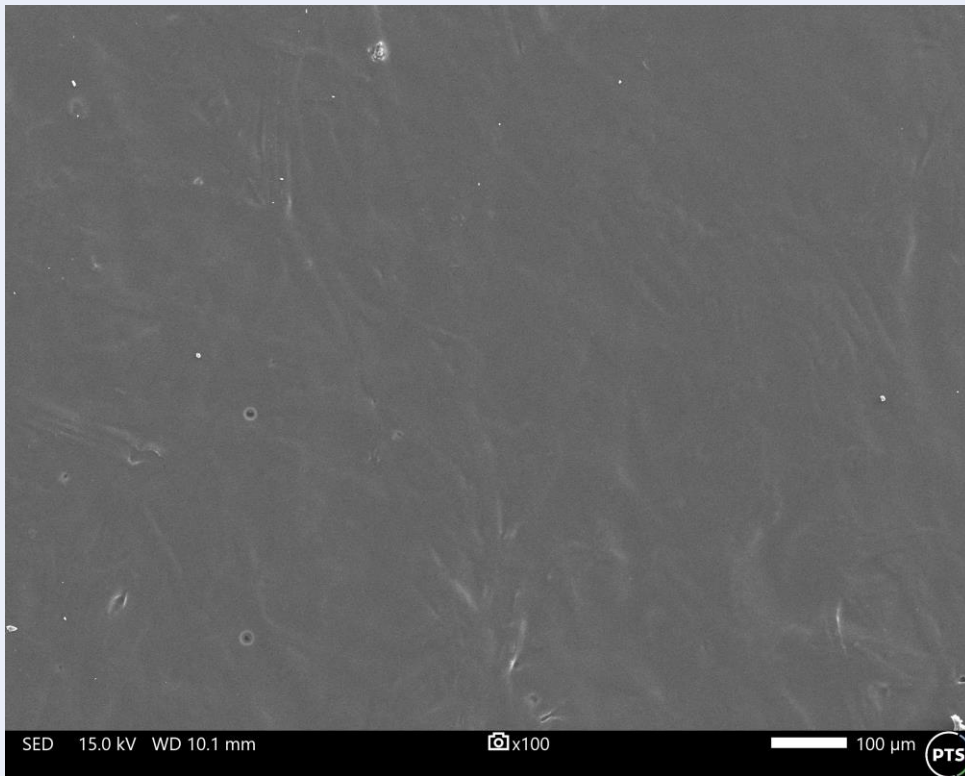


OGR 11, 5 g/m², 500x

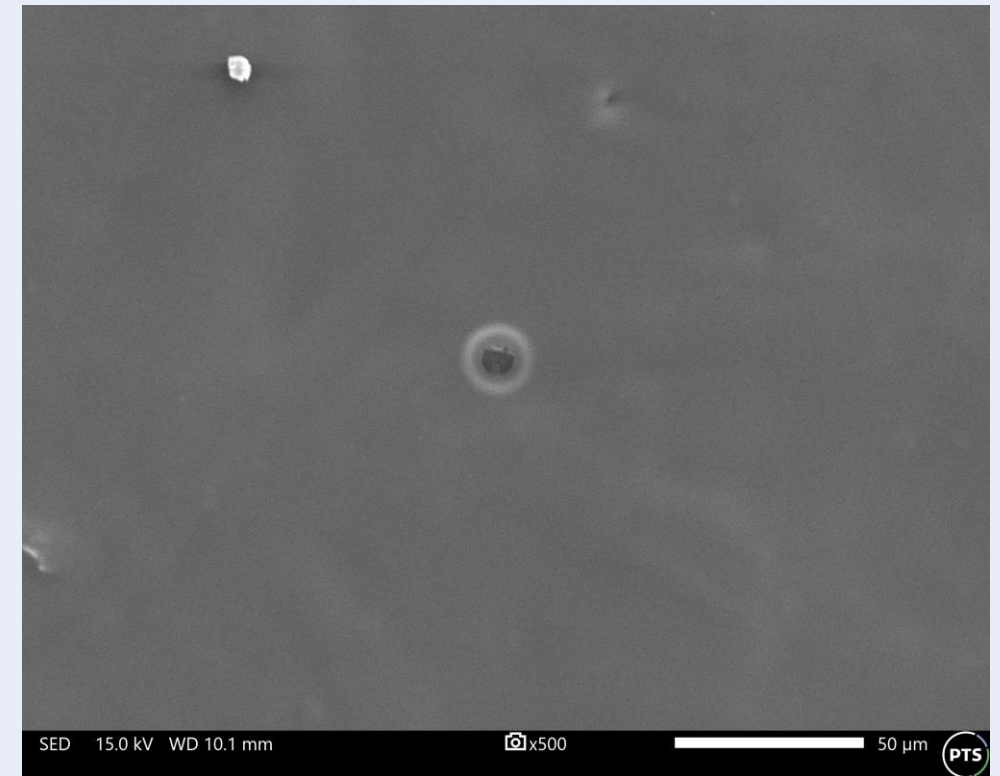


REM Untersuchung III

OGR 11, 10 g/m², 100x

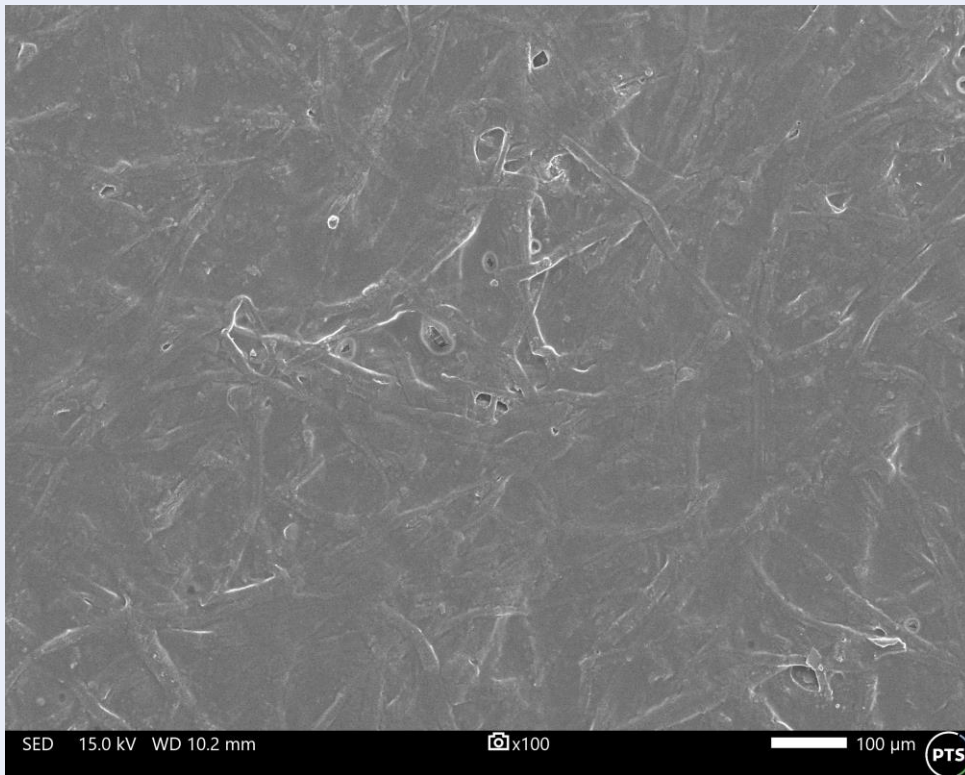


OGR 11, 10 g/m², 500x



REM Untersuchung IV

OGR 11 + 2 % QC100, 5 g/m², 100x

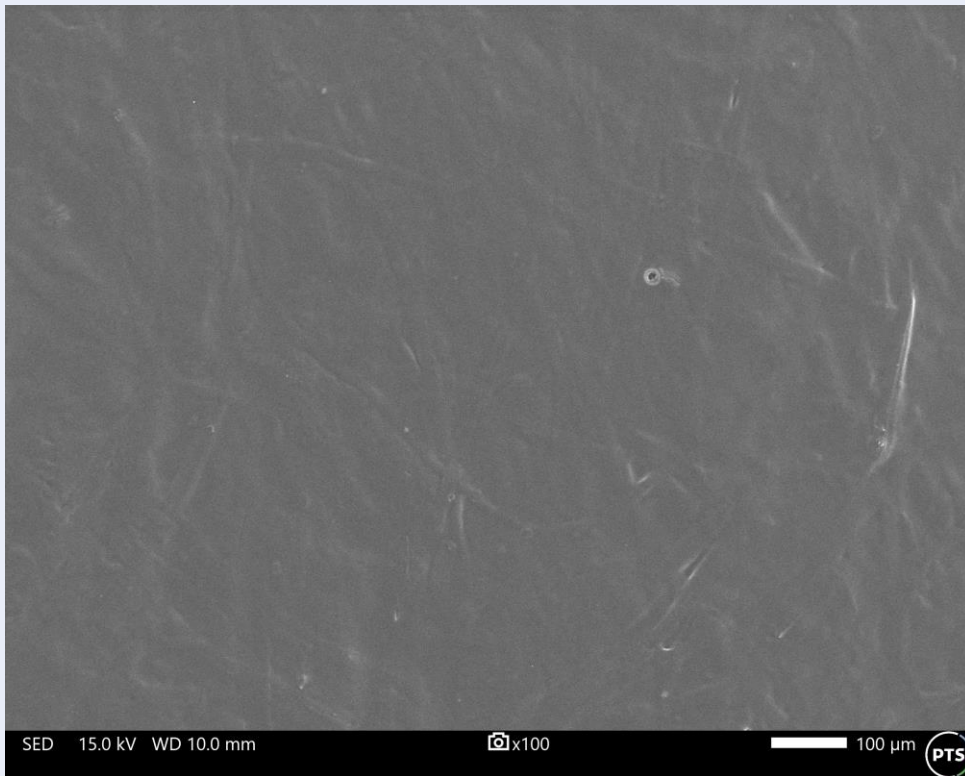


OGR 11 + 2 % QC100, 5 g/m², 100x

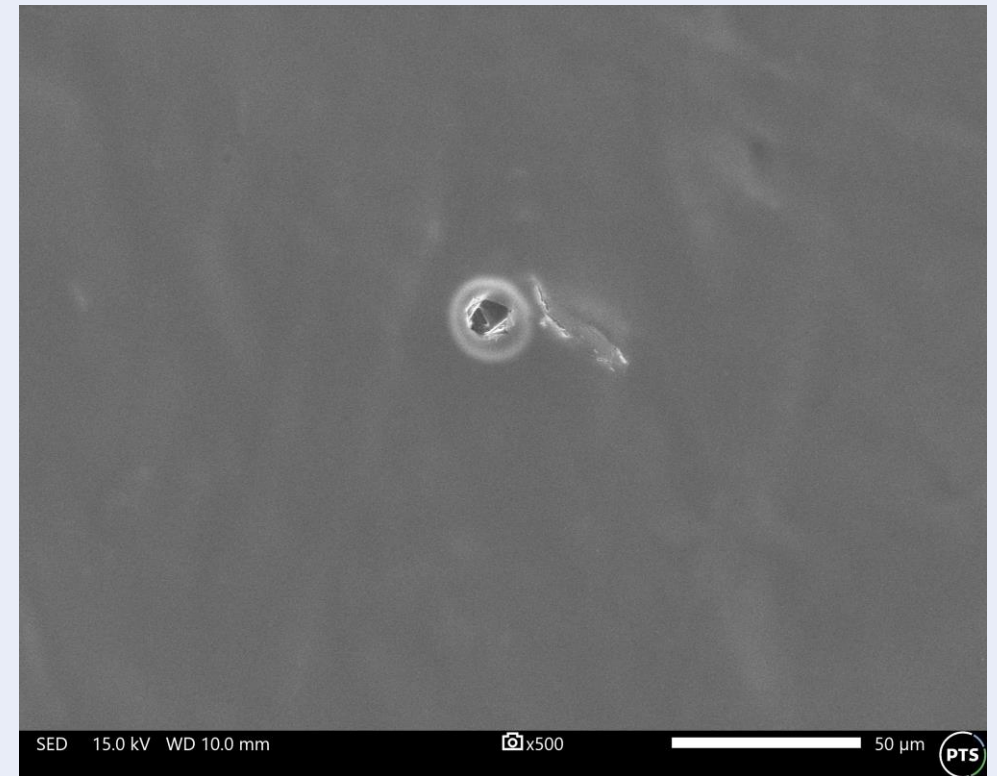


REM Untersuchung V

OGR 11 + 2 % QC100, 10 g/m², 100x



OGR 11 + 2 % QC100, 10 g/m², 100x



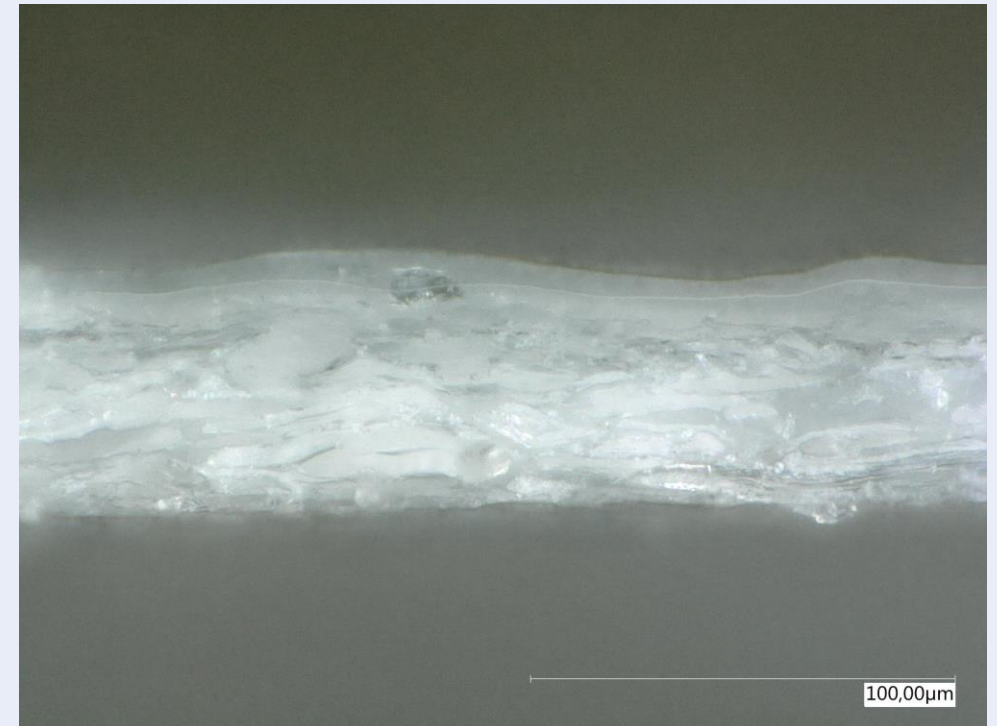
- Vergrößerungen von 250 x bis 2500 x möglich
- Lichtquellen: Koaxial oder Ringlicht
- Tiefenscharfe Bildzusammensetzung
- 3D Aufnahmen über Fokusvariation



Rohsubstrat, Querschnitt, 1500x

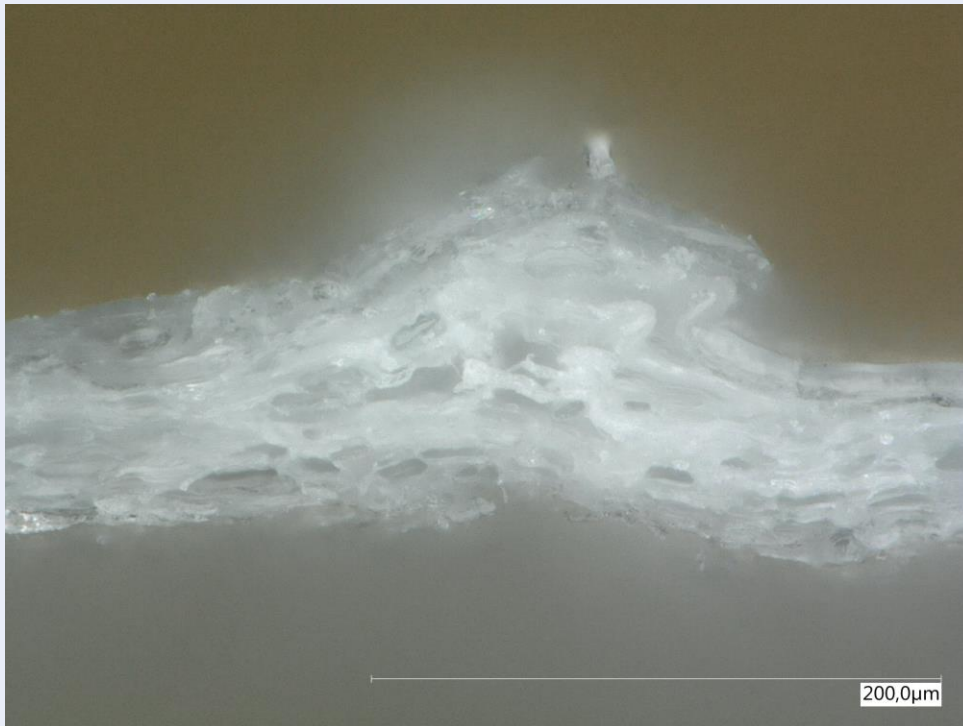


OGR 11, 10 g/m², Querschnitt, 1500x



DiMi Untersuchung II

OGR 11, 10 g/m², künstl. Falzbruch,
Querschnitt, 1000x



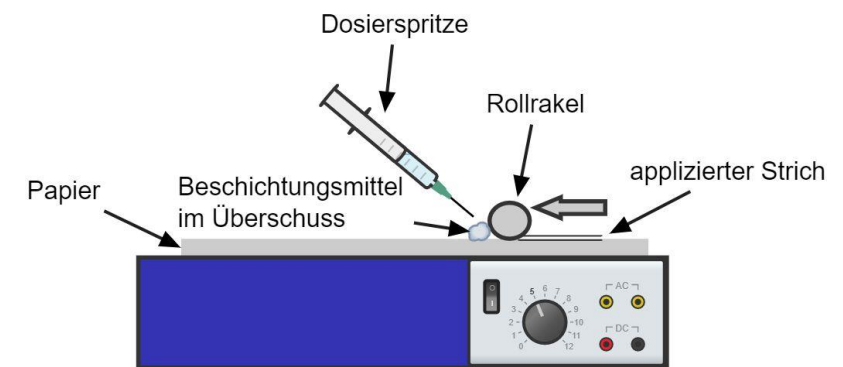
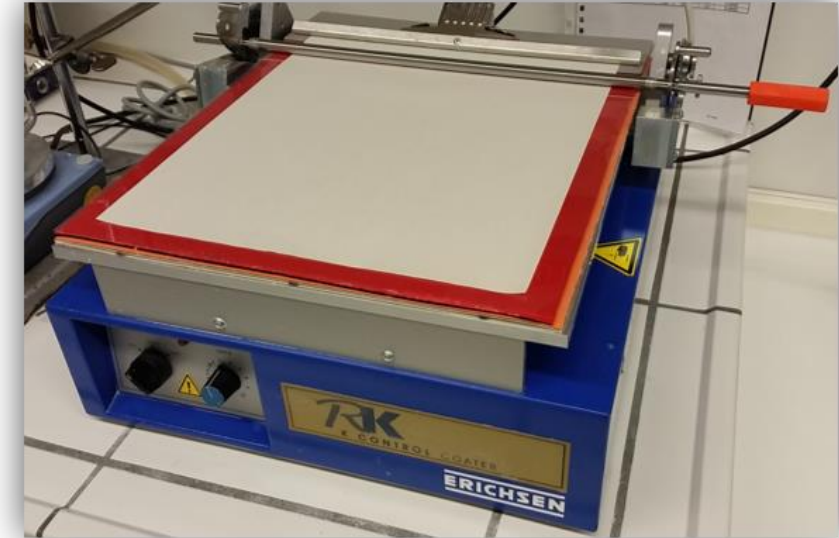
OGR 11, 10 g/m², künstl. Falzbruch +
Pinholetest, Oberfläche, 250x



07.07.2025

- Herstellung der beiden Stärkevarianten **OGR 11** und **OGR 11 + 2 % QC100** auf etwa 20 % Feststoffgehalt, Aufschluss sowohl in der **Mikrowelle (MW)** als auch im **Autoklaven (Auto)**
- Ergebnis MW: OGR 11: $BV_{100} = 992 \text{ mPa}\cdot\text{s}$, **FG= 19,8 %**
OGR 11 + 2 % QC100: $BV_{100} = 1856 \text{ mPa}\cdot\text{s}$, **FG= 20,1 %**
- Ergebnis Auto: OGR 11: $BV_{100} = 1014 \text{ mPa}\cdot\text{s}$, **FG= 20,4 %**
OGR 11 + 2 % QC100: $BV_{100} = 1318 \text{ mPa}\cdot\text{s}$, **FG= 20,1 %**
- Beide MW Varianten enthielten nach der Herstellung sehr viel Luft, die trotz Entlüftung mittels Emtec CDA, aufgrund der Viskosität, nicht zufriedenstellend entfernt werden konnte. Die autoklavierten Proben enthielten wesentlich weniger Luftblasen.
- Der Aufschluss der Stärke mit 2 % QC100 hat im Autoklaven messbar besser funktioniert
- Alle Varianten wurden über Nacht langsam gerührt, um die Luftblasen erfolgreich zu entfernen

- Applikationssystem: mit Draht umwickelte Dosier rakel mit verschiedenen Drahtstärken
- Verwendete Parameter:
Rakel 2, Speed 8 für Auftrag 5 g/m² und 2 x 5 g/m²
Rakel 4, Speed 8 für Auftrag 10 g/m²
- Trocknung im Trockenschrank 2,5 min bei 105 °C
- Verwendete Stärkevarianten:
OG 11 MW, FG= 19,8 %
OG 11 Auto, FG= 20,4 %
OG 11 + 2 % QC100 MW, FG= 20,1 %
OG 11 + 2 % QC100 Auto, FG= 20,1 %



08.07.2025

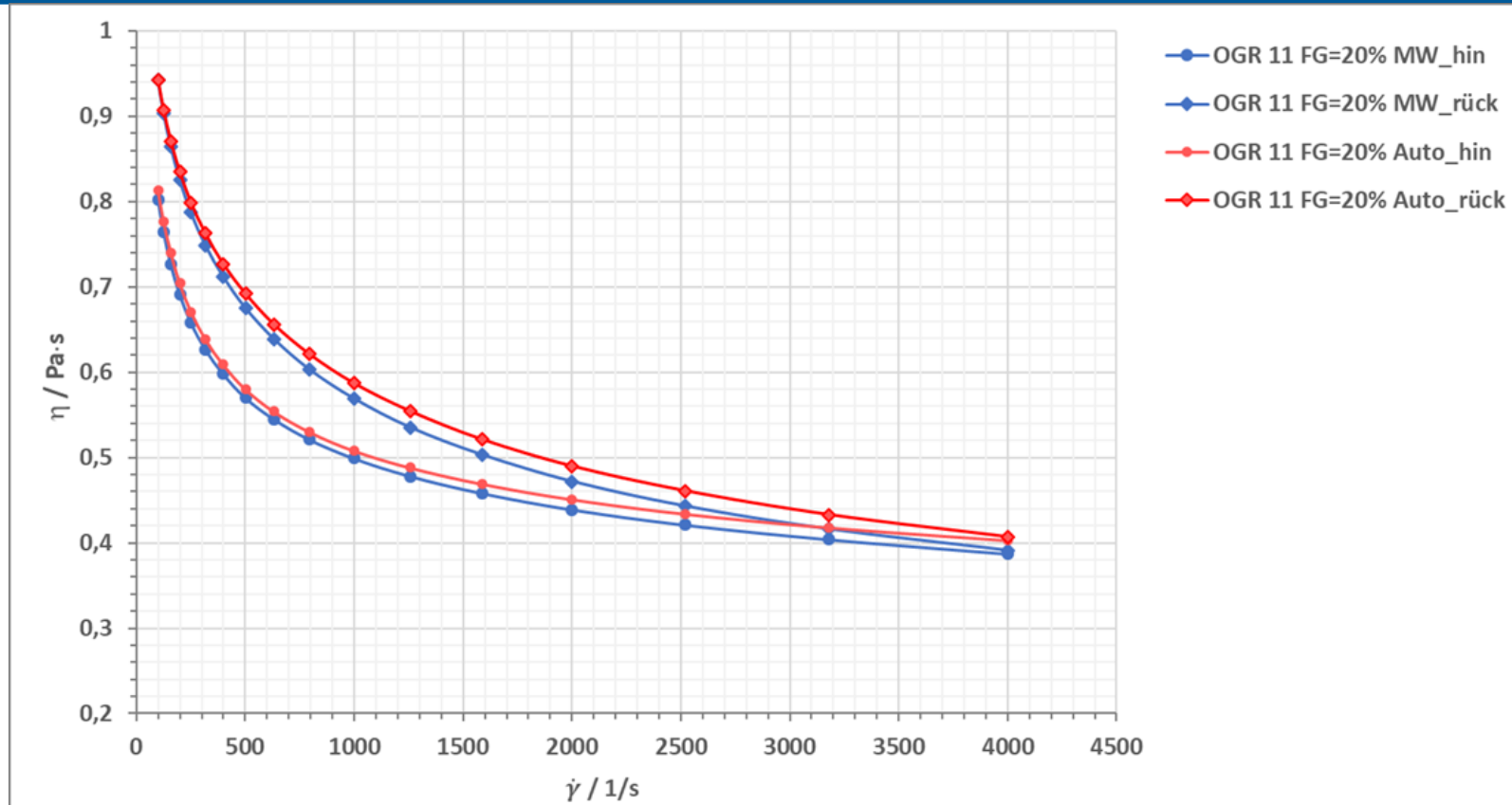
- Es erfolgten Beschichtungen mit dem Erichsen Rakelziehgerät auf dem gelieferten Substrat, Zielstellung Strichauftrag: 5 g/m² und 10 g/m² für alle Varianten (MW+Auto)
- Die Strichaufträge konnten annähernd erzielt werden, es wurden drei A4 Blätter je Variante und Strichauftrag appliziert, zusätzlich wurden drei A4 Blätter je Variante als Doppelstrich durchgeführt (2 x 5 g/m²)
- Alle beschichteten Blätter wurden dem Kunden zur Sauerstoffdurchlässigkeitsprüfung übergeben
- Bei den hergestellten Stärken wurde das rheologische Verhalten unter Scherung untersucht

Die Ergebnisse sind folgend aufgeführt:

- Messsystem: Platte-Platte 50 mm
- Volumen: etwa 2 ml je Messung
- Messspalt: 0,5 mm
- Voreingestellte Temperatur: 25 °C
- Scherung bis 4000 s⁻¹

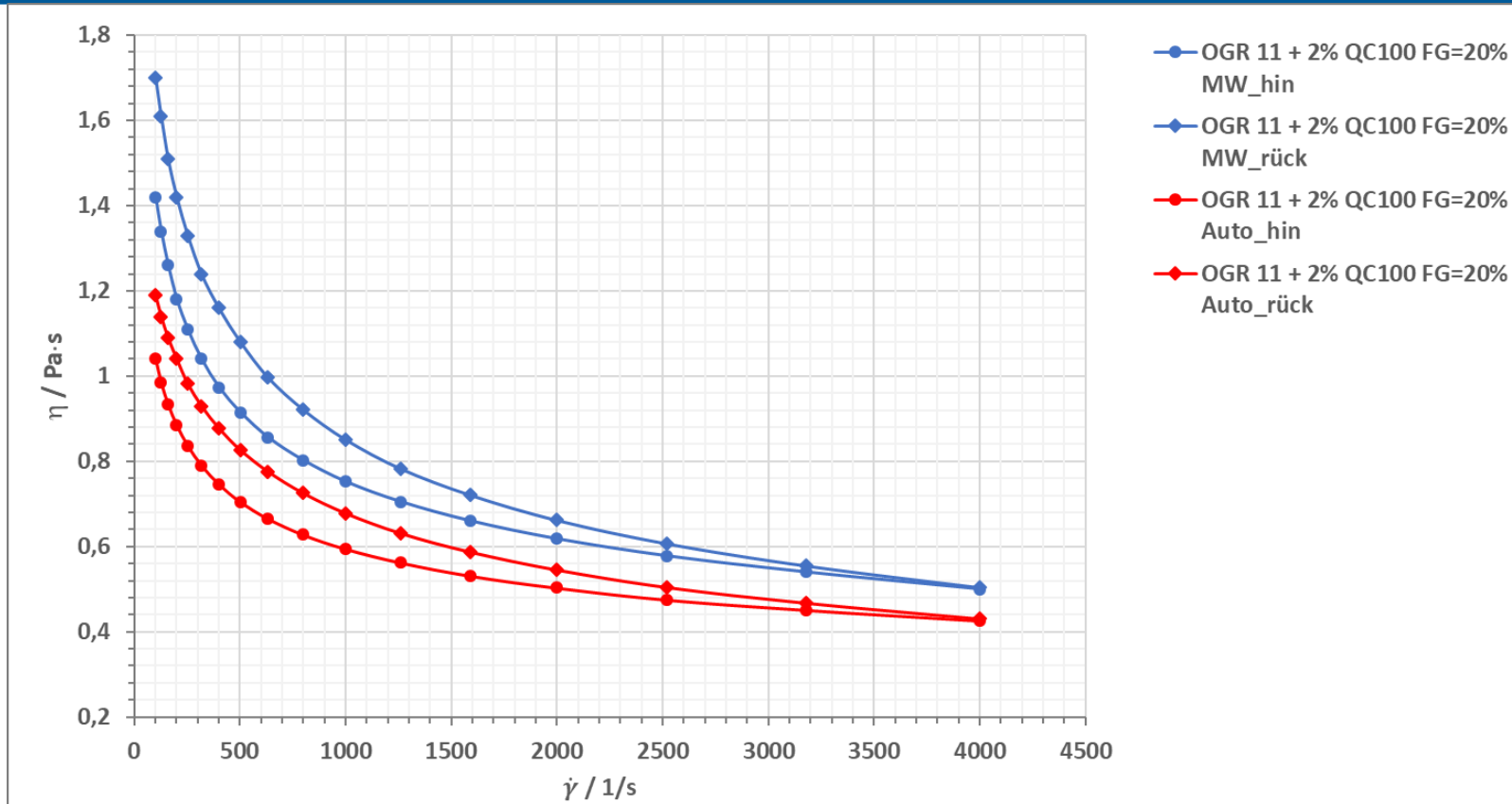


OGR 11



- Die Herstellung der Stärke OGR 11 in der Mikrowelle und im Autoklaven weist keine signifikanten Unterschiede auf
- Die Messungen zeigen ein scherverdünnendes Verhalten

OGR 11 + 2 % QC100



- Die Herstellung der Stärke OGR 11 + 2 % QC100 in der Mikrowelle und im Autoklaven weist Unterschiede auf
- Die Messungen zeigen ein scherverdünnendes Verhalten
- Das Additiv sorgt im Vergleich zur Ausgangsstärke bei gleichem Feststoffgehalt für einen Viskositätsanstieg

Danke für Ihren Besuch!

Website für weitere Informationen:

<https://www.ptspaper.de>



Dr. Annika Eisenschmidt

Abteilungsleitung

Funktionale Oberflächen

T 03529 551 653

E annika.eisenschmidt@ptspaper.de



Stefan Lupatsch

Laborleitung Funktionale Oberflächen

E stefan.lupatsch@ptspaper.de

