

A horizontal band across the middle of the slide features a microscopic view of PET fibers. The fibers are shown in various stages of processing, from a dense, textured mat on the left to a more open, mesh-like structure on the right. The colors range from dark teal to bright green.

Amorphe PET Bindefaser für Vliesanwendungen

Martin Dauner, Angela Funk, Martin Hoss, Ingo Windschiegl
Michael Witschas, Katharina Kowol (ADVANSA);
Wolfgang Heikamp (BinNova Microfiltration GmbH)

- Bedeutung amorpher Faser: „Self-Reinforcement“
Kombination mit kristalliner Faser des gleichen Polymers
 - nur eine Komponente; erhöhte Gebrauchstemperatur
 - Nassvliese: z.B. für Batterieseparatoren
 - Thermobondvliese: z.B. Polster, Dämmstoffe, Schalladsorber
 - Faserverbund: z.B. Formteile, Innenraumabdeckungen, Koffer, Gehäuse, Drohnen
- Feine amorphe Fasern in Europa verfügbar machen (ADVANSA)

Projektpartner und Förderung

- ADVANSA GmbH Faserentwicklung /-herstellung
- DITF Faserentwicklung / Thermobond
- BinNova Microfiltration GmbH Nassvliesentwicklung /-herstellung
- HS Reutlingen Nassvliesentwicklung

- ZIM/AiF Projekt GmbH
Projektnr. ZF4060039TA7



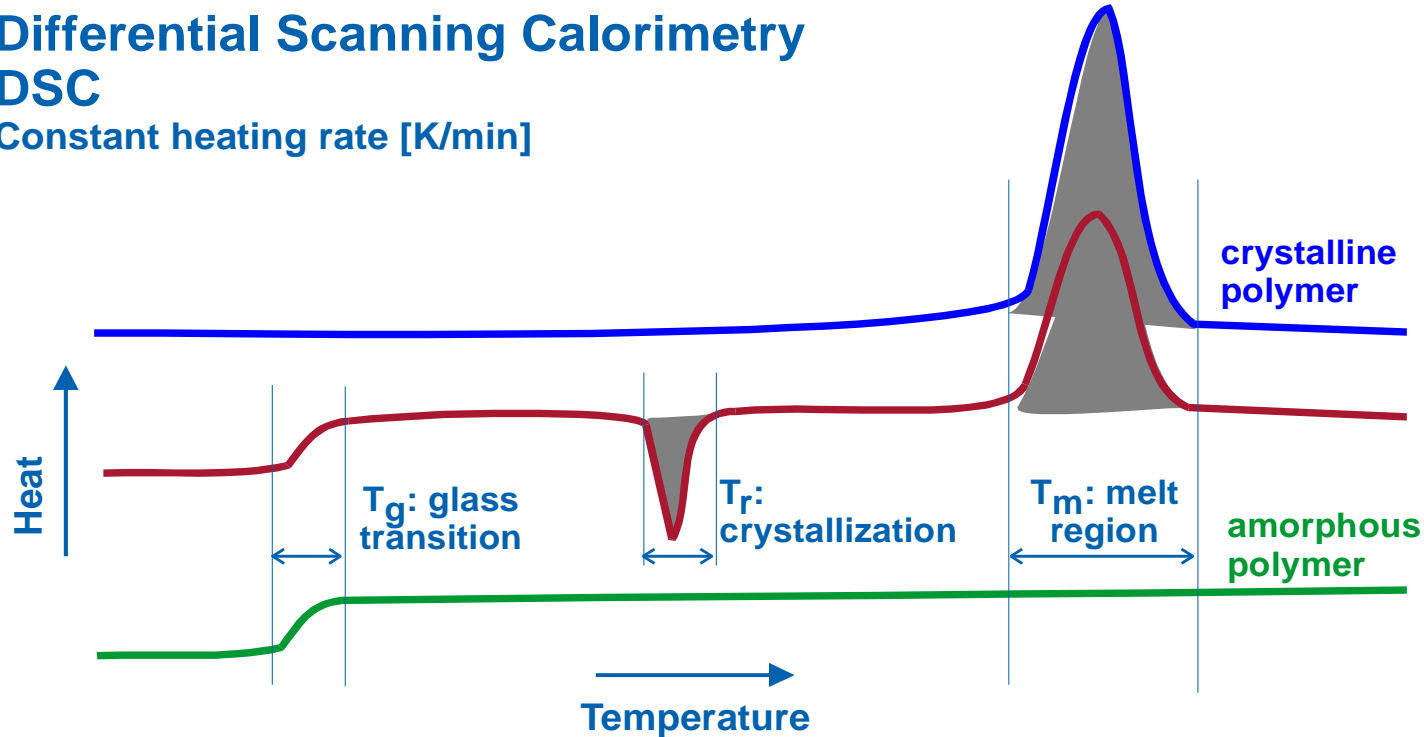
Stand der Technik

- PET Fasern fast immer hoch verstreckt und kristallisiert
- Übergang von amorpher Orientierung zu Kristallisation gut untersucht (3.000 m/min → 6.000 m/min)
- Bereich unterhalb 3.000 m/min wissenschaftlich wenig untersucht

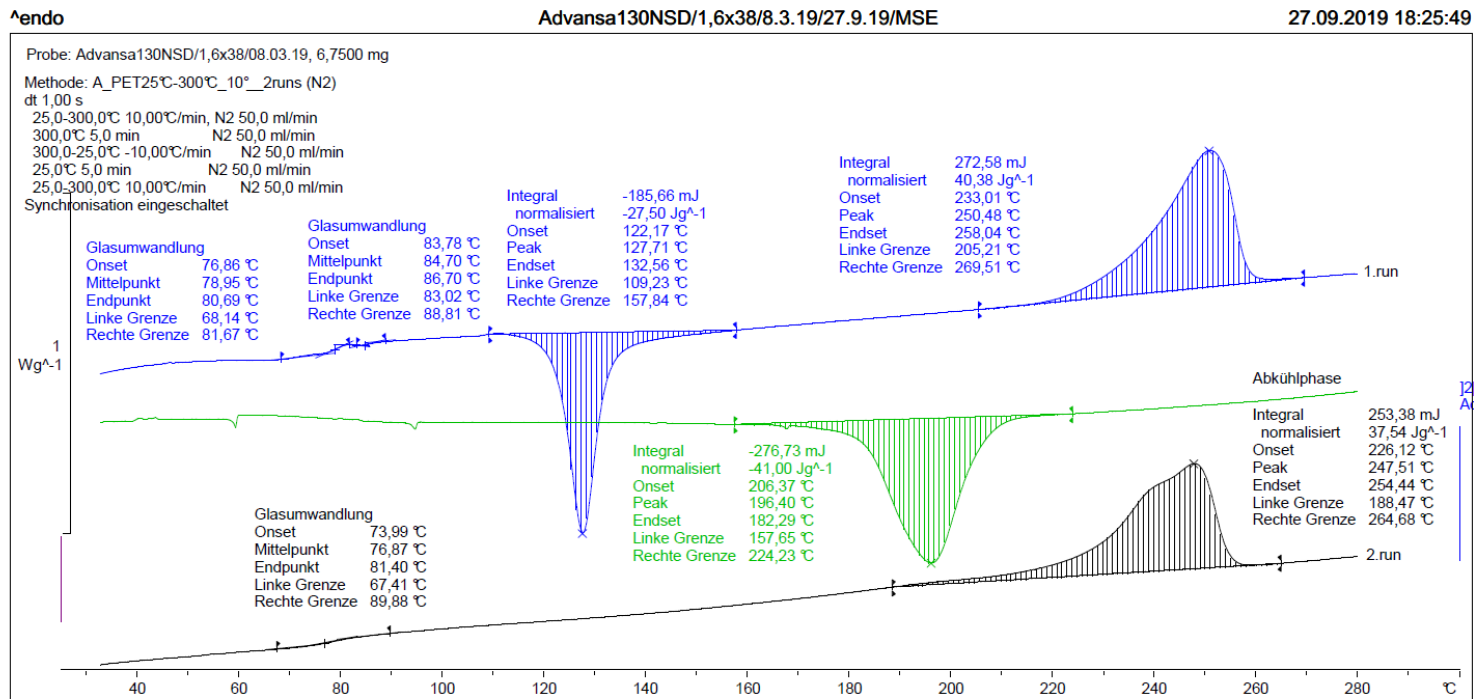
- Grobe Amorphe Fasern auf dem europäischen Markt verfügbar (5,5 dtex)
- Im asiatischen Markt feine amorphe PET Fasern (<< 5 dtex), aber in Europa nicht frei verfügbar.

Kristallisierung von Polymeren

Differential Scanning Calorimetry DSC Constant heating rate [K/min]



Kristallisierung von Polymeren



ITVP: ITVP

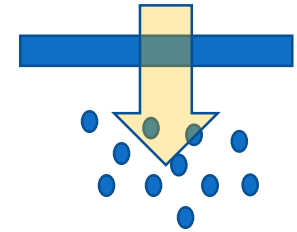
STAR[®] SW 9.20

Versuchsvarianten

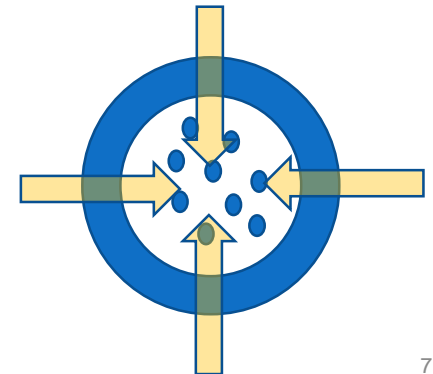
- Polymer (NP, GT, BF)
- Düsen (40 Kap, 240 Kap)
- Schmelztemperatur niedrig, hoch
- Anblasung kalt ($16^{\circ}\text{C}/\sim 47\%$)*, warm ($22^{\circ}\text{C}/\sim 80\%$)*
- Anblasung quer (ca. $0,8\text{m/s}$), Radial (ca. $1,4\text{m/s}$)
- Abzug 1200m/min ,

* Einstellwerte Klimaanlage

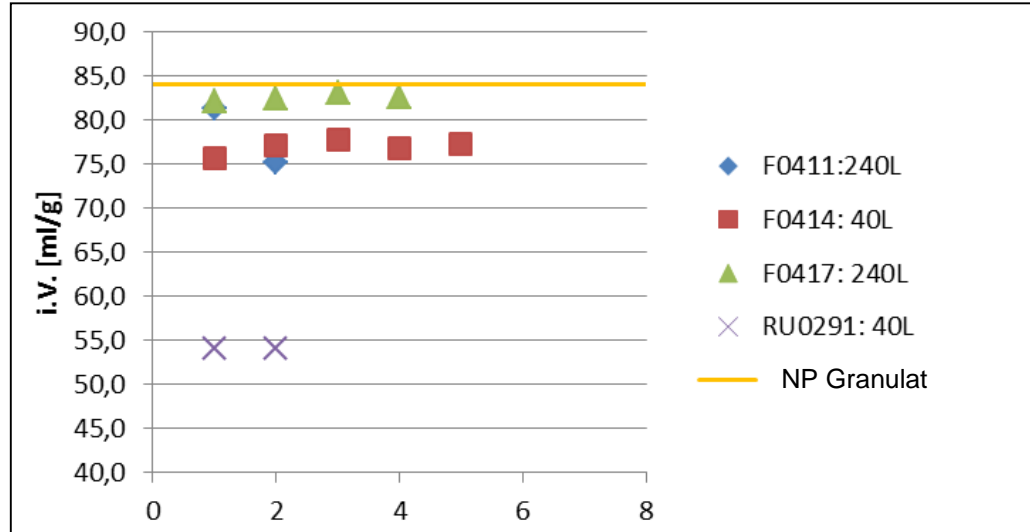
Quer - Anblasung



Radial - Anblasung



NP: inhärente Viskosität / Molmasse



F0411:

Spinnkopftemperatur

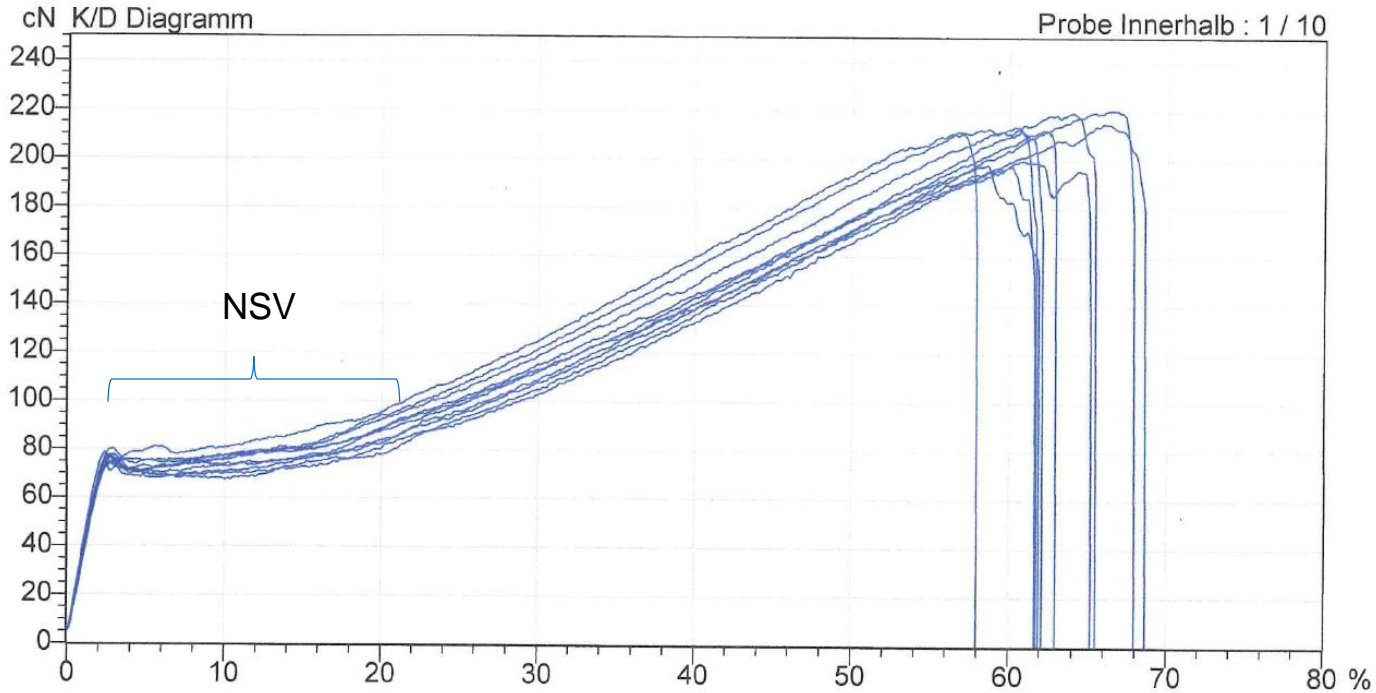
004: 320°C, i.V. 81,2ml/g

008: 310°C, i.V. 75,3ml/g

→ kein Zusammenhang zwischen
i.V. und Spinnparametern ersichtlich

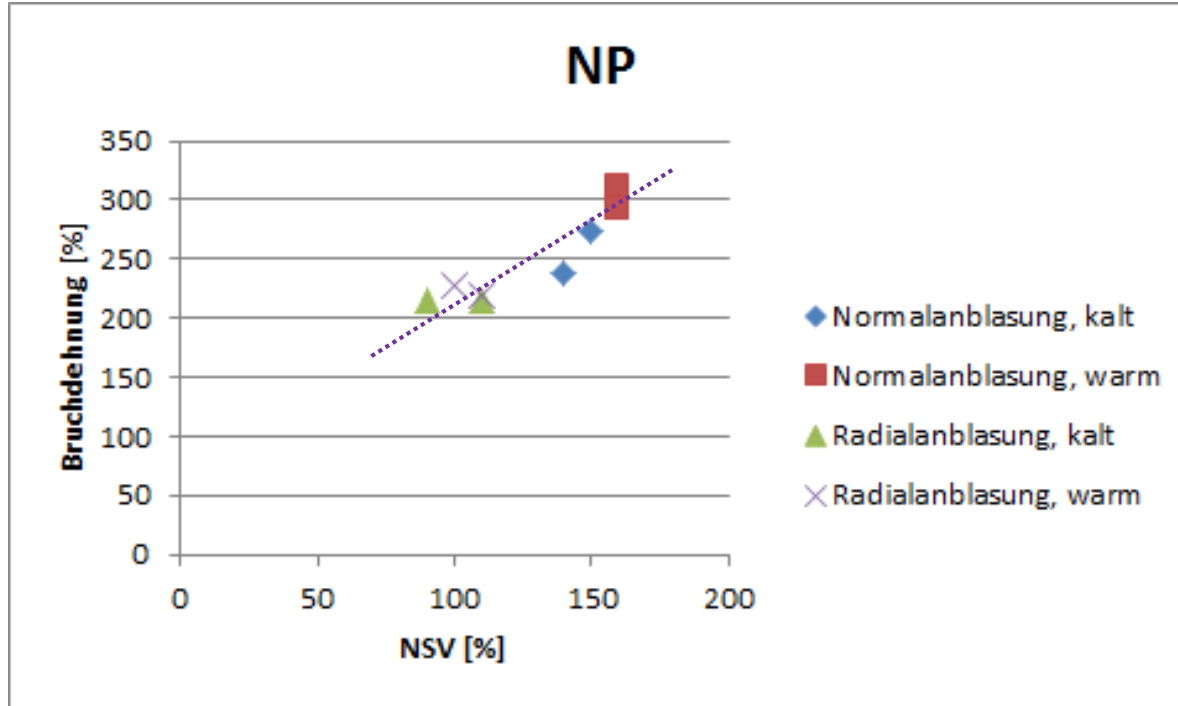
→ höhere Lochzahl
= geringere Verweilzeit des Polymers
= geringer Abbau der Molmasse)

NSV: Natürliches Streckverhältnis



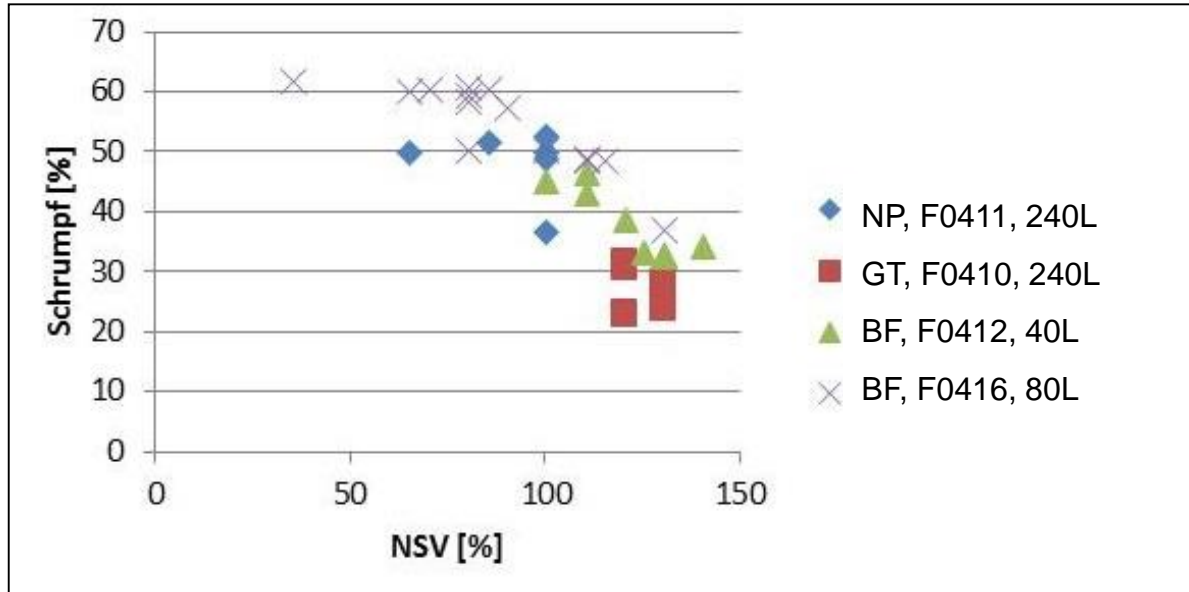
F0442-003

Bruchdehnung = f(NSV)



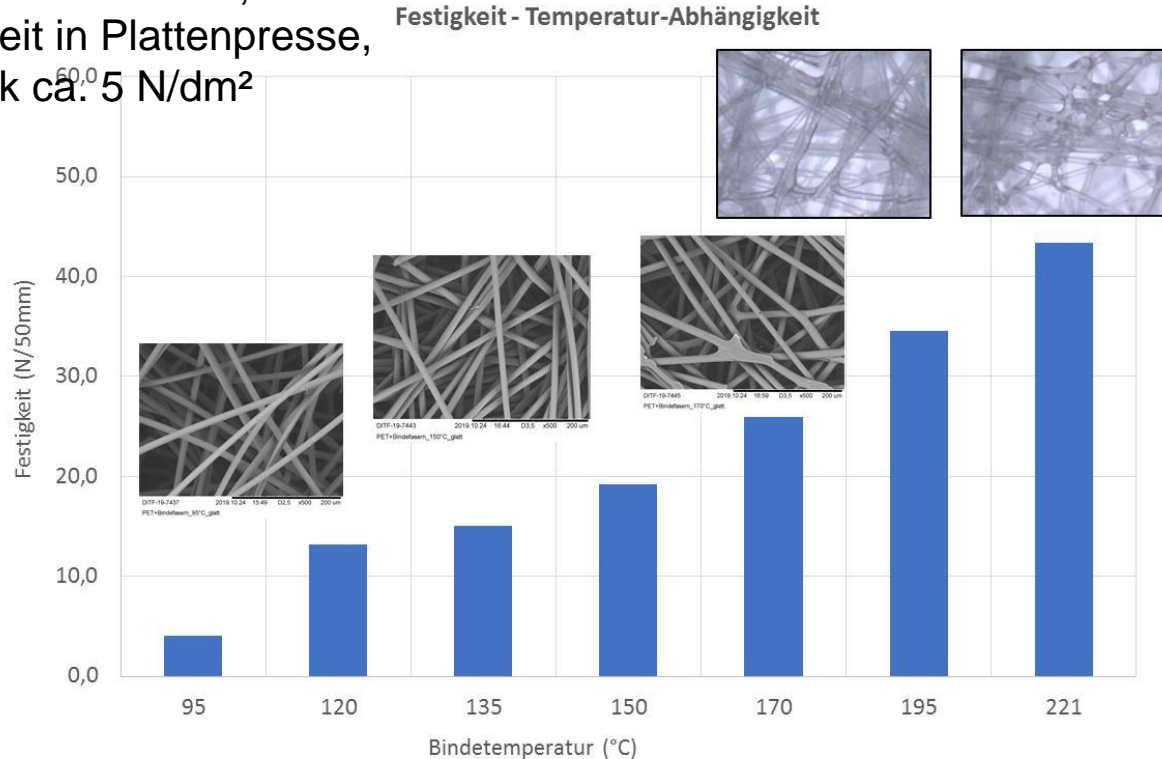
NSV: Natürliches Streckverhältnis

$$\text{Schrumpf} = f(\text{NSV})$$



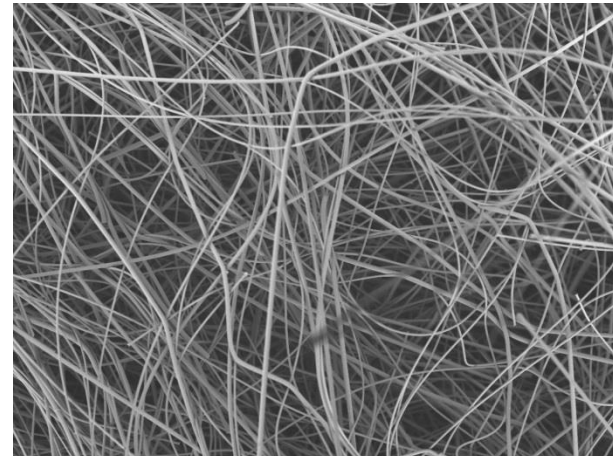
Vorversuche bei ADVANSA

Nassgelegtes Polyestervlies, 80 g/m²
40% amorphe Bindefaser,
15s Verweilzeit in Plattenpresse,
Anpressdruck ca. 5 N/dm²



Vliesherstellung bei BinNova

- Mischung Matrixfaser / amorphe Bindefaser 1,6 dtex
- Nassvlies auf eigenentwickelter Hochleistungsanlage
- leicht vorverfestigt
- → Lieferung an DITF zur Verfestigung



DITF-17_2-1621 2017.12.06 10:43 D2,1 x100 1 mm
1400 mmin_Original_45 kgh

Verfestigungsversuche DITF

A) Nassvliese von BinNova kalandriert

B) Herstellung Nadelvliese (270 g/m²)

50/50 Mischung Matrixfasern 3,3 dtex / amorphe Bindefaser 1,6 dtex

leichte Vernadelung

B1 → Thermobondierung (Durchluftofen)

B2 → Thermopressen

Kalandrierung

Kombinierter Thermobond-Glatt-
und Ultraschallkalender
(WUMAG Texroll / Hermann US)

500 mm Breite



Kalandrierung

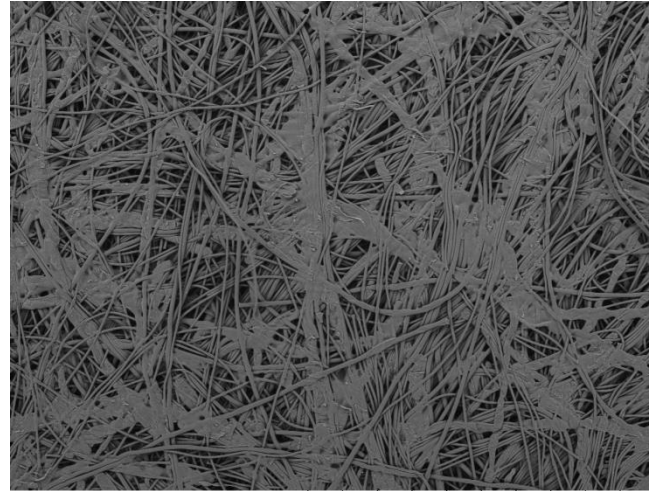
A) Nassvlies

FG 110 g/m²

Dicke 0,19 mm

Festigkeit >>100N/5cm

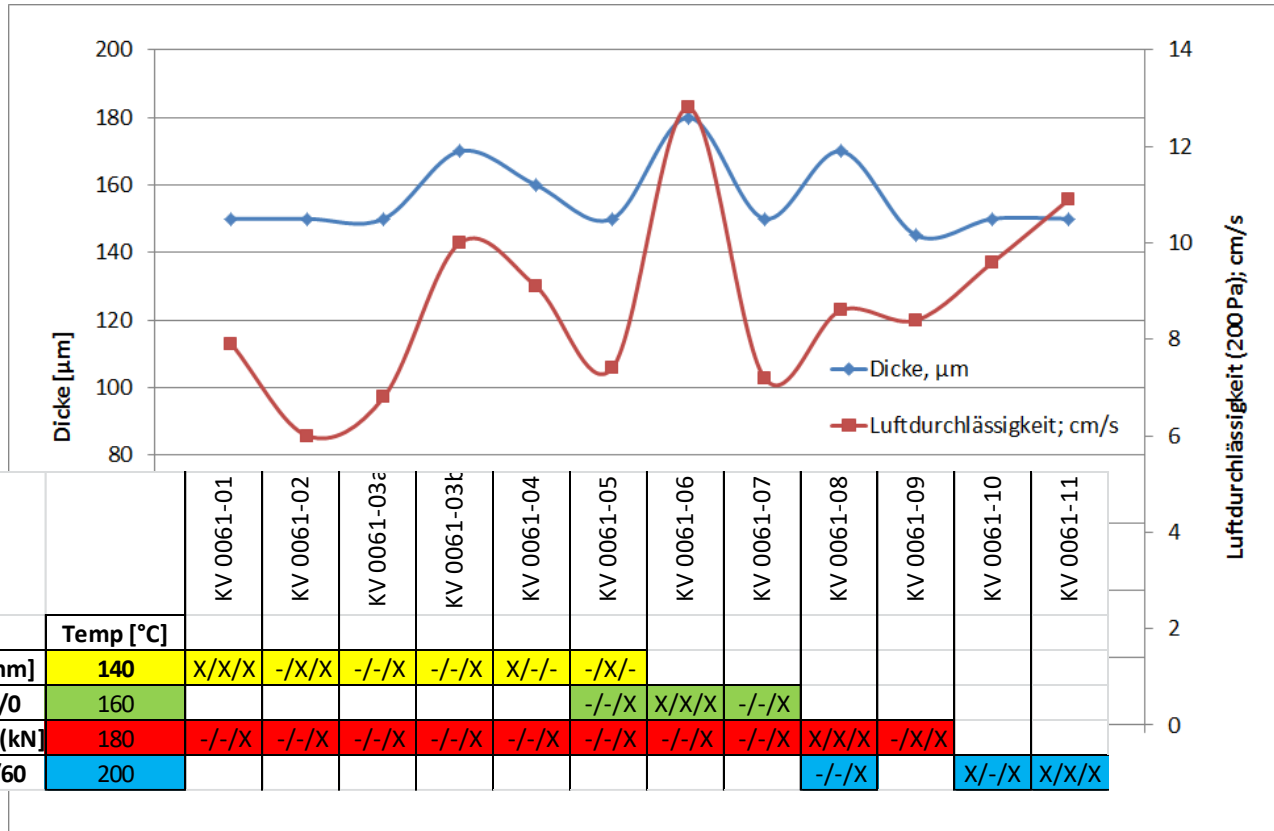
LDL 80 l/m²s



DITF-17_2-1609 2017.12.05 17:56 D2,9 x100 1 mm
1400 mmin_Kalander_Stoß_150°C

Kalandervliese

Dicke und Luftdurchlässigkeit



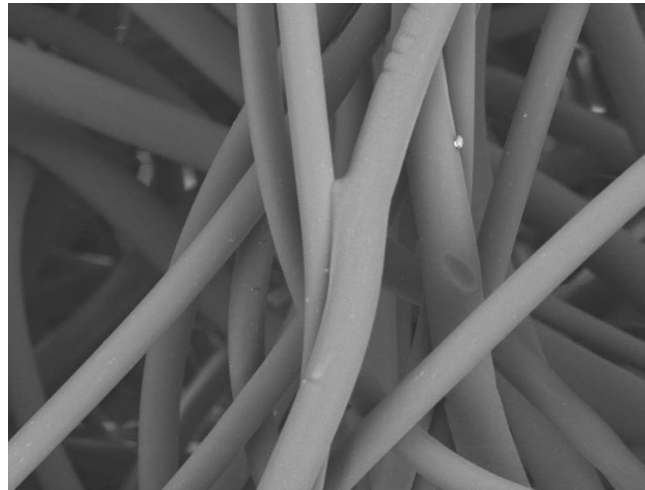
Thermobond

B1) Krempelvlies, thermobondiert

FG 270 g/m²

Dicke 4,5 mm

Festigkeit 10 N

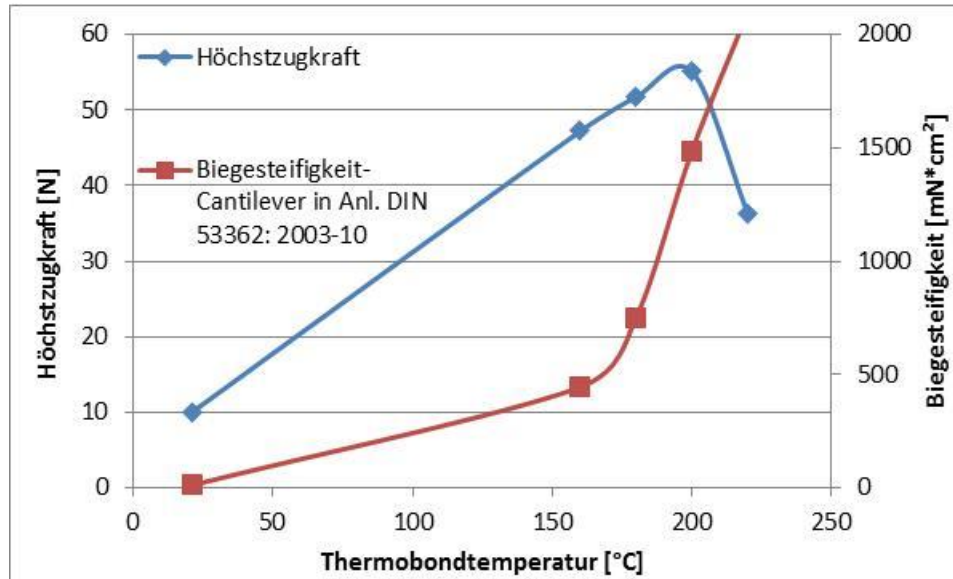


DITF-19-6810 2019.09.26 18:26 D3,2 x1,0k 100 um
PET Amorph 287g/m² / 220°C

B1) Krempelvlies, thermobondiert

Prüfbedingungen	Kennwerte	Einheiten	Probe Original	Probe 160	Probe 180	Probe 200	Probe 220
Thermobondtemperatur		°C	./.	160	180	200	220
Flächenmasse	\bar{x}	g/m ²	270	547	594	620	685
Dicke PV A; 25 cm ² ; 5cN/cm ²	\bar{x}	mm	4,5	5,4	5,6	5,4	5,6
Höchstzugkraft	\bar{x}	N	10,0	47,2	51,7	55,0	36,3
HZK-Dehnung	\bar{x}	%	142,5	135,5	123,0	64,5	137,5
Biegesteifigkeit-Cantilever in Anl. DIN 53362: 2003-	\bar{x}	mN·cm ²	12	445	753	1487	> 2000

B1) Krempelvlies, thermobondiert



Aktueller Entwicklungsstand der Fasern

- Amorphe Fasern ab 1,6 dtex.
- Kristalline Fasern > 0,65 dtex.
- Als Kurzschnitt sehr gute Dispergierbarkeit und nahezu Fehlerfreiheit in Nasslegeprozessen
- Keine Prozessprobleme wie Klebeneigung/Ablagerungen auf heißen Trocknerwalzen erkennbar
- Stapelfasern für Trockenlegeprozesse sind Gegenstand weiterer Entwicklung

Zusammenfassung

- Amorphe PET Fasern ermöglichen Thermobondierung von PET-Vliesen → sortenreine Materialien, Selbstverstärkung
- Industrieprozesse mit hoher Kapillarzahl nur begrenzt durch Filamentgarnprozess abbildbar.
- Amorphe Fasern mit 1,6 dtex erreicht.
- Verschiedene Thermobondverfahren dargestellt.

Danksagung

- Projektpartnern
- ENKA Tecnica für Spinnplatten für DITF
- Gefördert durch: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages
- AiF Projekt GmbH

Fragen?

- Anfragen zu Faserlieferungen bitte an ADVANSA:
Katharina Kowol, Katharina.kowol@advansa.com,
Tel.: 02388 840 50-90
Dr. Michael Witschas, michael.witschas@advansa.com,
Tel.: 02388 840 50-74
- Anfragen zu Lieferung von Nassvliesen bitte an BinNova
Wolfgang Heikamp, wolfgang.heikamp@binnova.de
Tel.: 06451 715 7607