

Herstellung von medizinischen Masken

29.09.2021 – Roadshow „Maske mal anders“

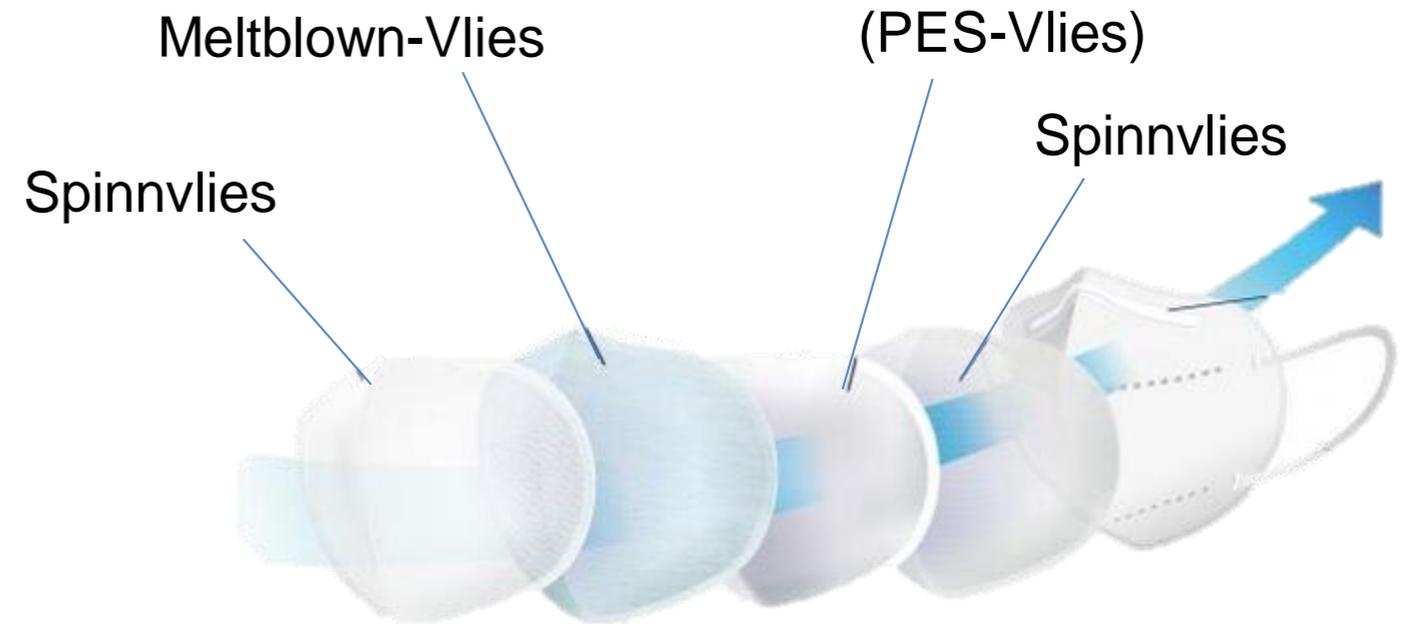
Dr.-Ing. Frederik Cloppenburg

Kompetenzzentrum Textil vernetzt

Kompetenzzentrum Usability

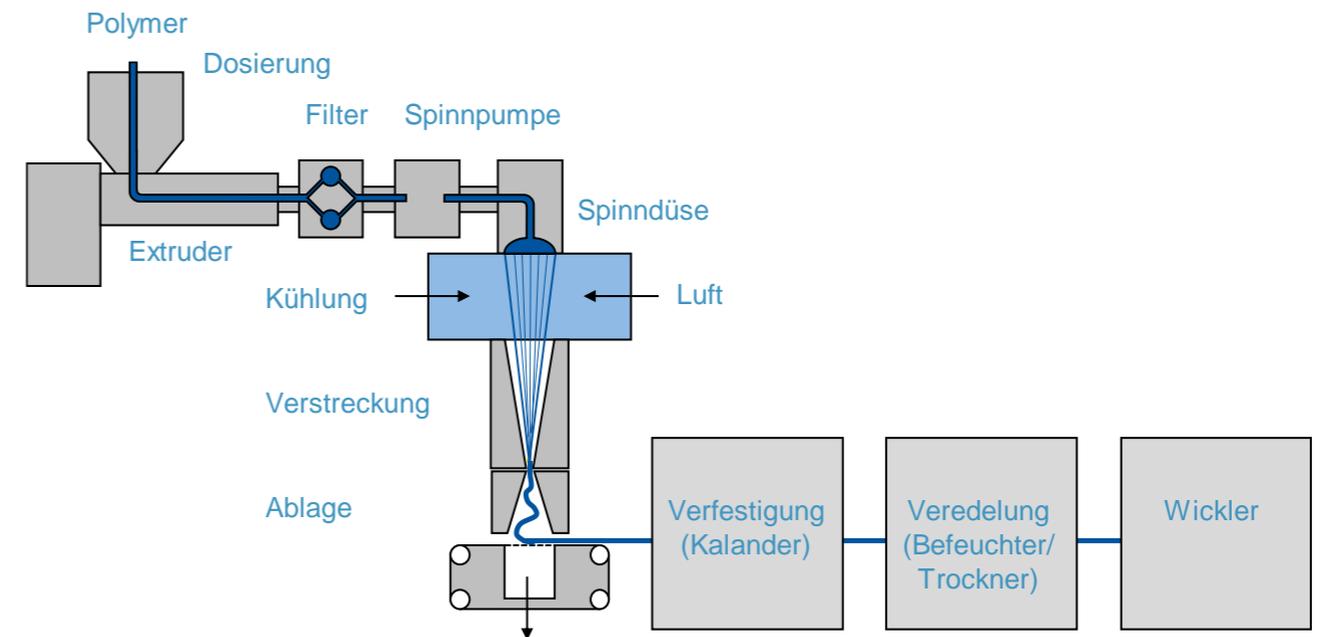
Medizinische Masken - Lagenaufbau

- Mehrlagiger Aufbau von OP-Masken und FFP-Masken
- Spinnvlieslagen zur Stabilisierung und Grobfiltration
- Elektrostatisch aufgeladenes Meltblown-Vlies zur Feinstfiltration
- Manchmal weitere Vlieslagen zur Stabilisierung des Meltblown-Vlieses oder Eigenschaftssteuerung



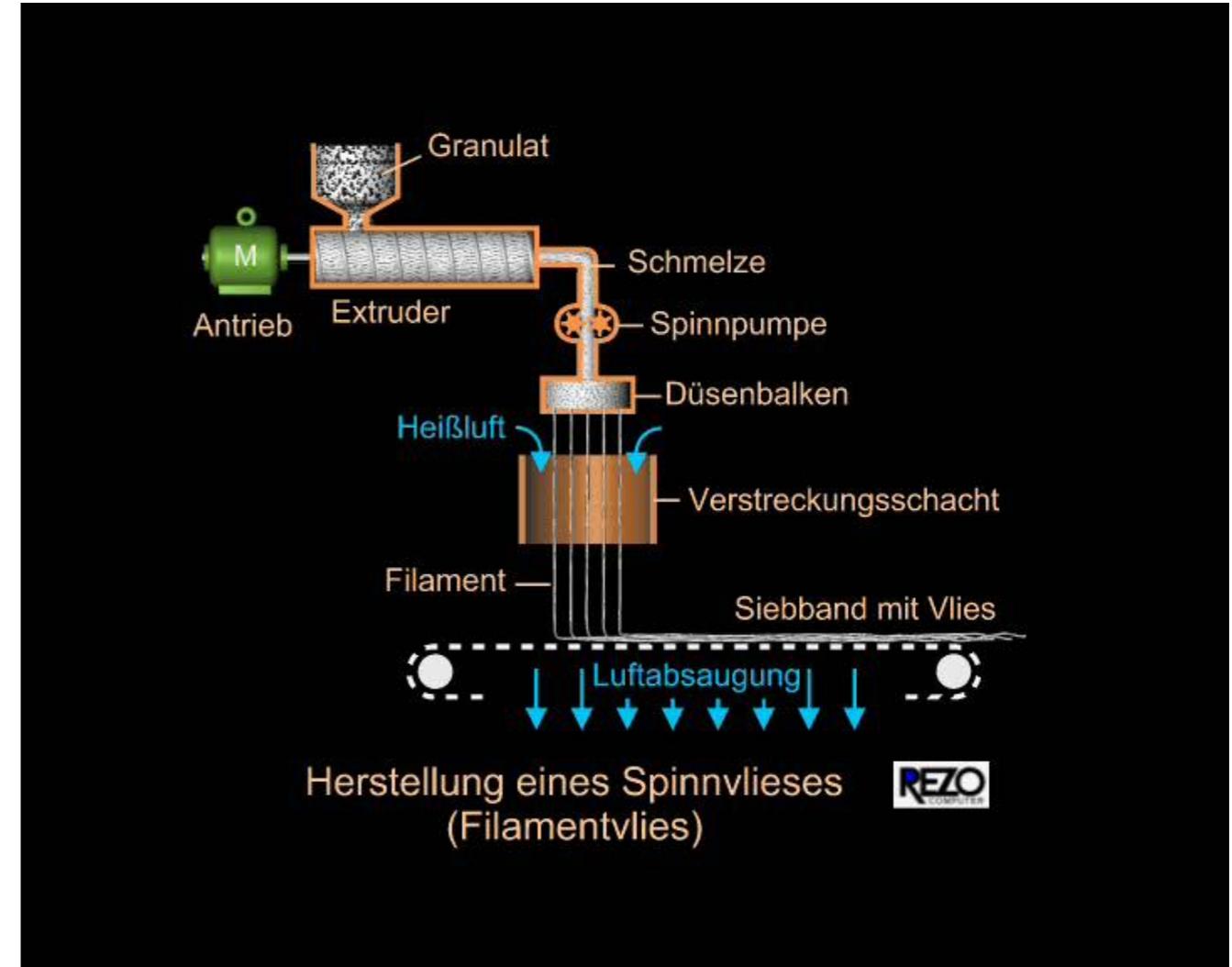
Spinnvlies - Herstellungsprozess

- Endlosfaserherstellung durch
 - Extruder
 - Spinnpumpe (Volumenstromsteuerung)
 - Spinndüse
- Austritt der Fasern aus der Düse
- Faserabkühlung durch Queranblasung mit Luft
- Verstreckung der Fasern mit Luft bei hoher Geschwindigkeit
- Abbau des Luftimpulses
- Schwenkung der Faser
- Ablage der Fasern auf dem Auffangband
- Verfestigung und Aufwicklung



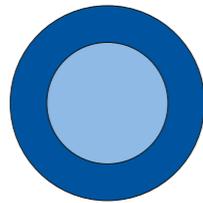
Spinnvlies - Herstellungsprozess

- Hochproduktiv
 - > 1.000 m/min
 - > 200 kg/h
- Faserdurchmesser > 10 μm
 - Nicht zur Feinfiltration geeignet
- Relativ hohe Festigkeiten

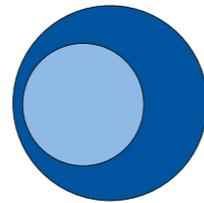


Spinnvlies - Bikomponentenfasern

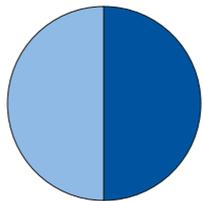
- Unterschiedliche Polymere können kombiniert werden um Faserstrukturen zu erzeugen
- Auslösen einer Komponente oder Splitten für zu feineren Fasern (unterhalb der Ausspinnngrenze)



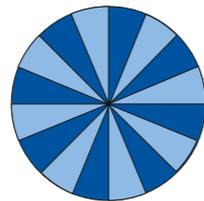
Concentric
sheath/ core



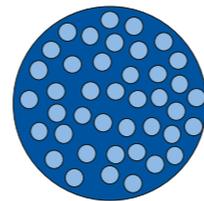
Eccentric
sheath/ core



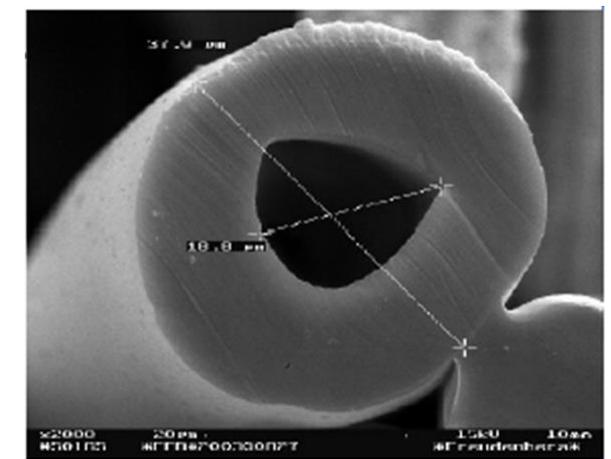
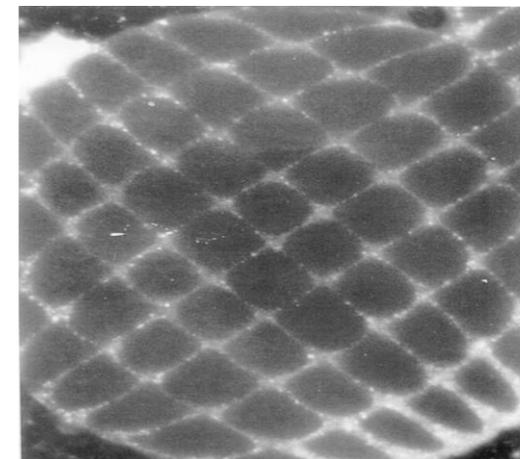
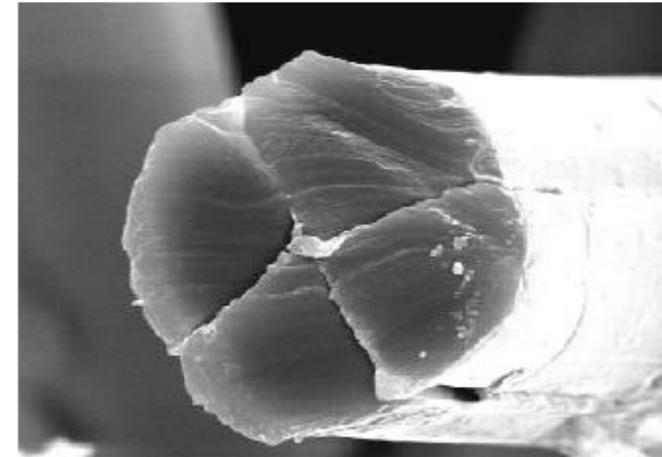
Side-by-side



Pie Wedge

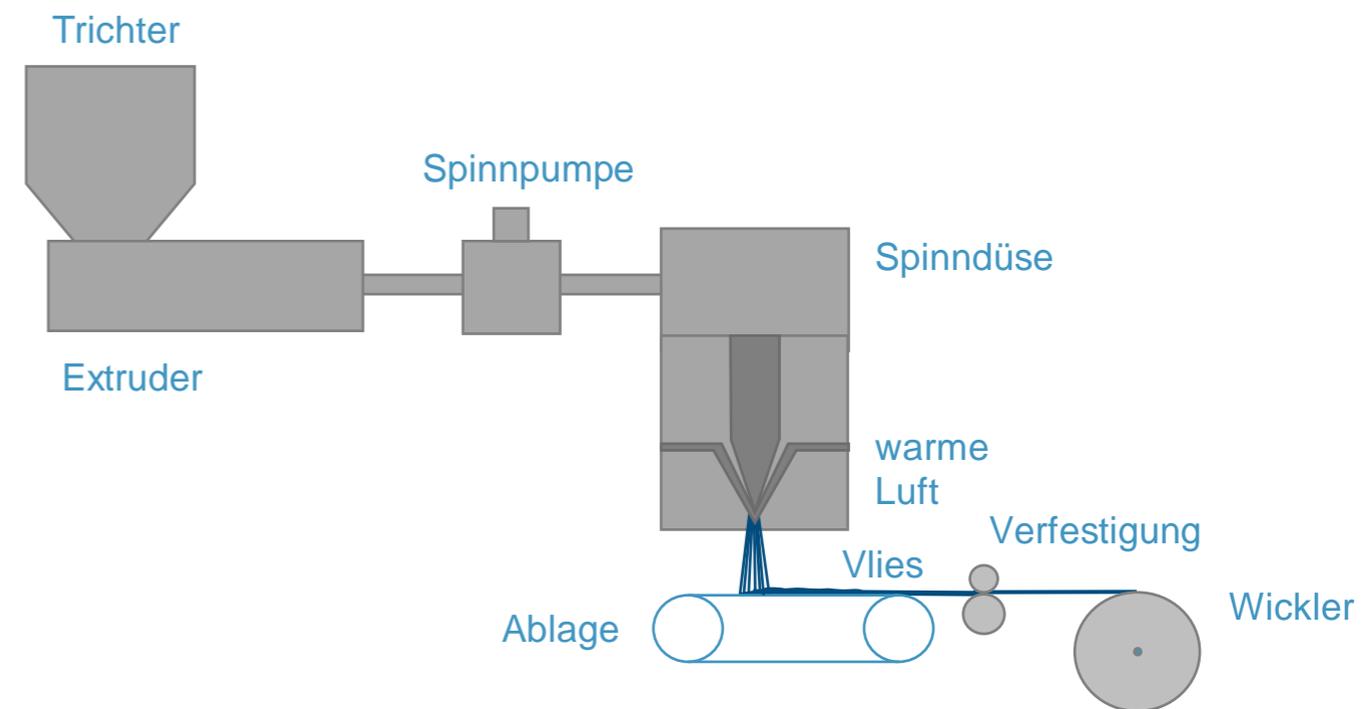


Island/ Sea



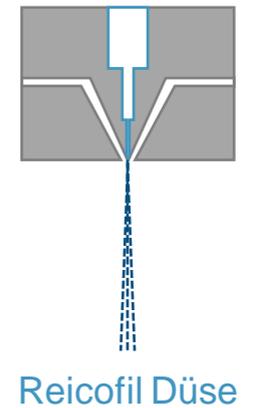
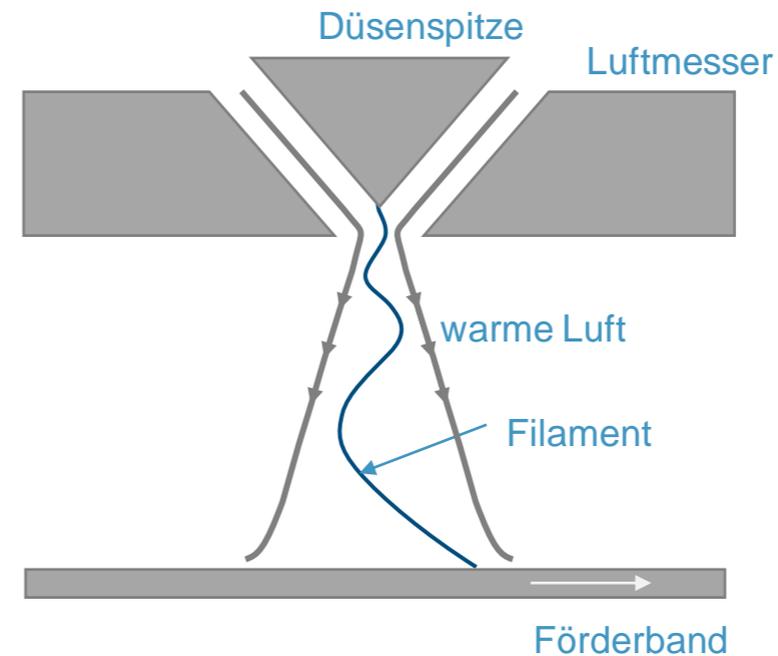
Meltblown-Vliesstoff - Herstellungsprozess

- Ähnlich dem Spinnvliesverfahren
- Vertreckung durch sog. Airknife direkt hinter der Spinndüse
- Peitscheneffekt der Fasern
- Extreme Feinheiten ($> 1 \mu\text{m}$) produzierbar
- Relativ geringer Durchsatz: ca. 50 kg/h
- Geringe Festigkeit
- Elektrostatische Aufladung um Feinstpartikel zu absorbieren



Meltblown-Vliesstoff - Herstellungsprozess

- Ähnlich dem Spinnvliesverfahren
- Vertreckung durch sog. Airknife direkt hinter der Spinndüse
- Peitscheneffekt der Fasern
- Extreme Feinheiten (bis ca. 1 μm) produzierbar
- Relativ geringer Durchsatz: ca. 50 kg/h
- Geringe Festigkeit
- Elektrostatische Aufladung um Feinstpartikel zu absorbieren



Herstellprozess Konfektion

- Vollautomatische Konfektion
 - Von der Rollenware bis zum verpackten Produkt
 - Zuschnitt ggf. Formgebung
 - Verschweißen der Lagen und Zutaten mit Ultraschall
- Output abhängig von Maskentyp und Maschine
 - OP-Maske: ca. 100 Stck./min
 - FFP-(Cup-) Masken: ca. 50 Stck./min
- Schnellste OP-Maskenmaschine der Welt:
ca. 800 - 900 Stck./min



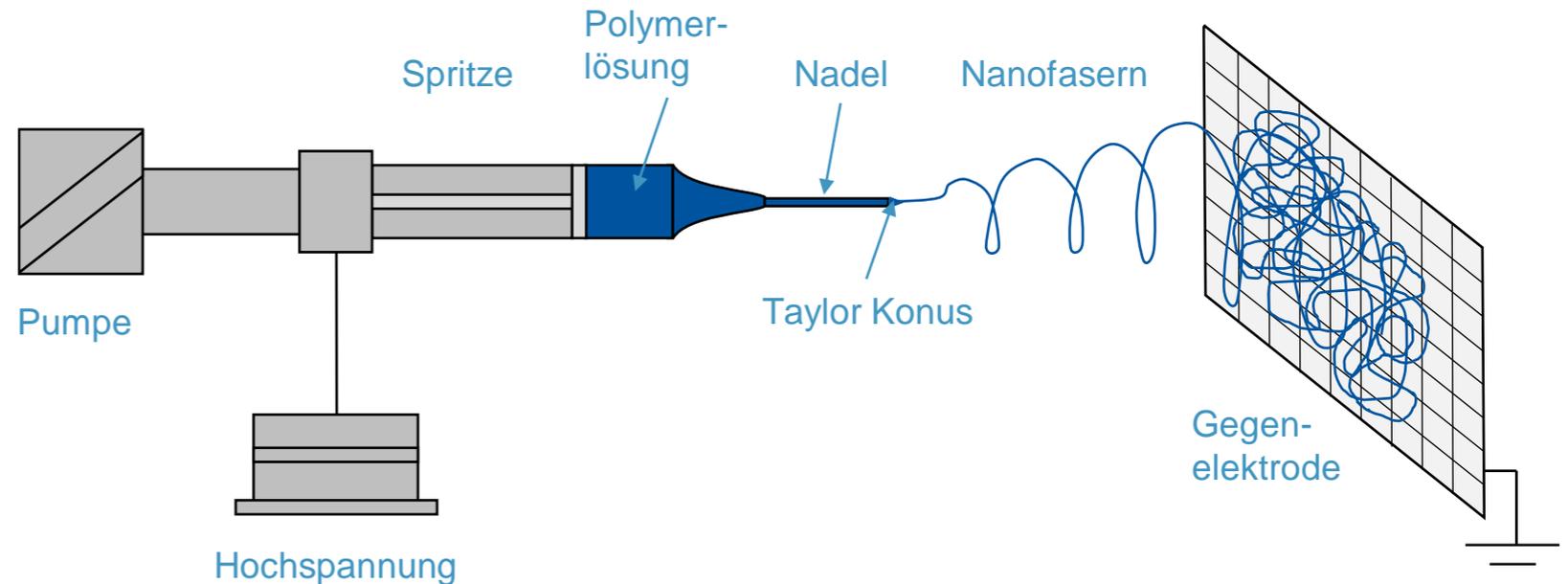
Maskenarten im Vergleich – Usability und User Experience

- Maskenformen
 - OP-Maske
 - Cup
 - Duckbill
 - Fish-Type
 - Thermisch geformt
- Lagenaufbau und Atemwiderstand
- Dichtschaum an der Nase
- Ausatemventil
- Ohrenschlaufen vs. Headstraps
 - Geschweist vs. Getackert
- ...



Ausblick: Nanofasermaske

- Extrem feine Fasern durch Elektrospinnvliesprozess
 - < 100 nm
- Geringer Atemwiderstand
- Keine elektrostatische Ausrüstung notwendig
- Komplizierte und Aufwendige Prozessführung
- Geringe Produktivität



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Ihre Ansprechpartner im Schaufenster Aachen:



Dr.-Ing. Frederik Cloppenburg
Tel.: +49 241 80 24714
frederik.cloppenburg@ita.rwth-aachen.de



Dipl.-Ing. Jürgen Brocker
Tel.: +49 170 370 2129
juergen.brocker@ita.rwth-aachen.de



Arash Rezaey, M.Sc.
Tel.: +49 241 80 23 264
arash.rezaey@ita.rwth-aachen.de



Dr.-Ing. Jan Jordan
Tel.: +49 241 80 23 462
jan.jordan@ita.rwth-aachen.de

- **Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Textil vernetzt** gehört zu **Mittelstand-Digital**. Mit Mittelstand-Digital unterstützt das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie die Digitalisierung in kleinen und mittleren Unternehmen und dem Handwerk.
- Mittelstand-Digital informiert kleine und mittlere Unternehmen über die Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung. Regionale Kompetenzzentren helfen vor Ort dem kleinen Einzelhändler genauso wie dem größeren Produktionsbetrieb mit Expertenwissen, Demonstrationszentren, Netzwerken zum Erfahrungsaustausch und praktischen Beispielen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie ermöglicht die kostenlose Nutzung aller Angebote von Mittelstand-Digital.
- Weitere Informationen finden Sie unter www.mittelstand-digital.de.