



Fraunhofer-Institut für Techno- und
Wirtschaftsmathematik ITWM

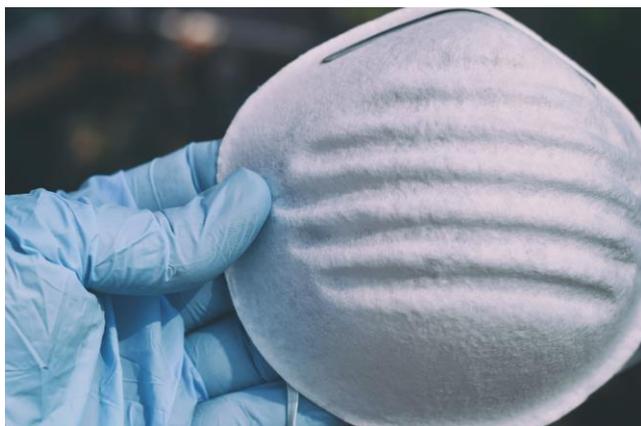
- **Meltblown produktiv – ITWM-Software unterstützt bei Vliesstoffproduktion für Infektionsschutz**

Simulationen des Fraunhofer-Instituts für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM machen Prozesse bei der Herstellung von Vliesstoffen effizienter. So wird im Rahmen des Anti-Corona-Programms von Fraunhofer die Produktion von Infektionsschutz optimiert.

Die Vliesstoffproduktion hat in der breiten Öffentlichkeit zurzeit so viel Aufmerksamkeit wie selten, denn Vlies ist in Zeiten der Corona-Pandemie lebenswichtig für den Infektionsschutz im medizinischen Bereich und auch für den Schutz der Gesamtbevölkerung. Einmal-Bettwäsche in Krankenhäusern, OP-Kittel, Mundschutz, Wundschutzauflagen und Kompressen sind einige Beispiele für Vliesstoffprodukte.



Insbesondere in der Intensiv- und Altenpflege werden aufgrund der besonderen Hygieneanforderungen dazu Einmal-Produkte verwendet, die aus Vliesstoffen gefertigt sind. Momentan sind deutliche Engpässe bei der Produktion dieser Materialien zu beobachten. Für die Klasse der Meltblown-Vliesstoffe gestaltet sich eine Effizienzsteigerung der Produktion jedoch schwierig, weil Meltblown-Prozesse hochsensitiv auf Prozessschwankungen und Materialunreinheiten reagieren.



Vlies ist zwar nicht gleich Vlies, aber allen industriell gefertigten Vliesstoffen verhältnismäßig gleich ist das grobe Prinzip ihrer Produktion: Geschmolzenes Polymer wird durch viele feine Düsen gepresst, in einem Luftstrom stark verstreut und abgekühlt und so zu den typischen weißen Bahnen abgelegt. »Meltblown« heißt der Feinstfaserprozess, dessen Vliesstoffe dafür verantwortlich sind, dass in Gesichtsmasken die entscheidende Filterfunktion gegeben ist.

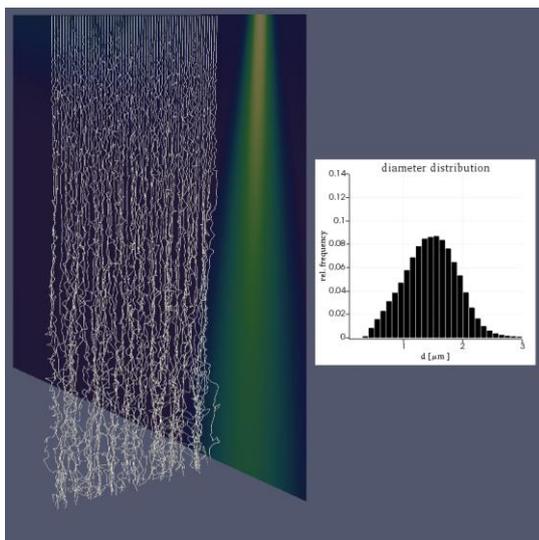
Bei der Meltblown-Technologie werden nichtgewebte Stoffe direkt aus Granulat hergestellt. Ein spezielles Spinnverfahren in Kombination mit Hochgeschwindigkeits-Heißluft kommt zum Einsatz, um feinfaserige Vliesstoffe mit unterschiedlichen Strukturen zu produzieren. Die Fäden werden durch die turbulente Luftströmung hochgradig verstreut. Dabei verwirbeln sie in der Luft, verschlingen sich und fallen mehr oder weniger zufällig auf ein Transportband, wo sie weiter verfestigt wer-

den – ein sehr komplexer Prozess. Weltweit bemühen sich Vliesstoffhersteller, ihre Produktionskapazitäten massiv zu steigern.

Digitaler Zwilling optimiert Meltblown-Prozess

Hier kommt die Software des ITWM ins Spiel. »Mit unserem Fiber Dynamics Simulation Tool FIDYST werden die Bewegungen der Fasern, ihr Fallen und die Ausrichtung, mit der sie auf einem Transportband landen, vorausgesagt. Je nach Prozesseinstellungen entstehen spezifische Turbulenzen und damit Vliesqualitäten, die sich in Struktur, Faserdichte und Festigkeit unterscheiden«, erklärt Dr. Walter Arne vom Fraunhofer ITWM. Er beschäftigt sich am Institut schon seit Jahren mit der Simulation von verschiedenen Prozessen rund um Fäden, Fasern und Filamente.

Die Methodik ist gut übertragbar auf Meltblown-Prozesse. Bei diesen liegt eine der Besonderheiten auf der Simulation der Filamentverstreckung im turbulenten Luftstrom – wie die Verstreckung verläuft, die Dynamik der Filamente und die Durchmesserverteilung. Das sind alles komplexe Aspekte, die mit einbezogen werden müssen, aber auch das Strömungsfeld oder die Temperaturverteilung. Die Simulationen der Forschenden am Fraunhofer ITWM ermöglichen dann einen qualitativen und quantitativen Einblick in die Faserentstehung in solchen Meltblown-Prozessen – weltweit einzigartig in dieser Form, wenn es um die Abbildung eines turbulenten Spinnprozesses (Meltblown) geht.



Simulation vieler Filamente im Meltblown-Produktionsprozess. © Fraunhofer ITWM

Vliesstoffhersteller profitieren von Simulation

Was heißt das für die Industrie? Die Produktion von technischen Textilien kann so nicht nur deutlich effizienter werden, sondern die Vliesstoffe lassen sich entwickeln, ohne dies vorab in einer Versuchsstätte zu realisieren. Denn die Simulationen helfen, die Prozesse anhand eines digitalen Zwillings zu prognostizieren und dann zu optimieren. So können Produktionskapazitäten bei gleichbleibender Produktqualität gesteigert werden. Simulationen sparen Experimente, erlauben neue Einblicke, ermöglichen systematische Parametervariationen und lösen Upscaling-Probleme, die zu Fehlinvestitionen beim Übergang von der Laboranlage zur Industrieanlage führen können.

Mit langjähriger Expertise einen Beitrag zur Bewältigung der Krise leisten

»Exemplarisch wollen wir dies im Projekt an einer typischen Meltblown-Anlage demonstrieren – hierzu stehen wir mit Partnerunternehmen in Kontakt«, so Dr. Dietmar Hietel, Abteilungsleiter »Transportvorgänge« am Fraunhofer ITWM. »Im Rahmen des Anti-Corona-Programms von Fraunhofer wollen wir so mit unserer gewachsenen Expertise und unserem Netzwerk einen Beitrag zur Bewältigung der Krise leisten«, berichtet Hietel. In seiner Abteilung am Fraunhofer ITWM wird die Forschung im Bereich der technischen Textilien seit rund 20 Jahren verfolgt. Das Projekt ist aufgrund der aktuellen Relevanz nicht nur schnell gestartet, sondern auch mit der Umsetzung und Ergebnissen soll es jetzt schnell gehen: Die Laufzeit ist vom 15.04.2020 bis 14.08.2020 angesetzt. Das Kickoff-Meeting fand am 17.04.2020 per Videokonferenz statt.

Das Projekt »Meltblown produktiv« und die Ergebnisse sind sicher interessant für Vliesstoffproduzenten. Die Produktion vieler Massenprodukte wurde in den vergangenen Jahrzehnten vielfach nach Asien ausgelagert; die in Deutschland und Europa verbliebenen Vliesstoffhersteller fokussie-

ren sich eher auf hochwertige technische Textilien. Mittel- und längerfristig sind dies auch wissenschaftliche Vorarbeiten, falls Produktionskapazitäten in Deutschland und Europa durch neue Anlagen ausgebaut werden. Denn eine Lehre aus der Krise wird auch sein, die Abhängigkeit von Produzenten in Asien insbesondere als Vorsorge für Krisenszenarien einzudämmen.

Quelle: Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM