

**Projekttitel:** Erhöhung der Energieeffizienz des Kurzfaser-Airlaid-Vliesbildungsprozesses

**Laufzeit:** 08/2012 – 02/2015

**Förderträger:** IGF / AiF

**Univ.-Prof.**  
**Prof. h.c. (Moscow State Univ.)**  
**Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing.**  
**Thomas Gries**  
 Institutsleiter

**Christian Möbitz**  
 Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Mein Zeichen: HE00015  
**12.02.2016**

Aufgrund ihrer Flexibilität haben Airlaid-Verfahren große Potentiale im Vergleich zu anderen Vliesbildungsverfahren. Die Nachteile der Airlaid-Verfahren sind insbesondere der hohe Energieverbrauch und die geringe Gleichmäßigkeit des Faserflors in den Randbereichen der Formierung. Ziel des erfolgreich abgeschlossenen AiF/IGF-Vorhabens war es, die Defizite und Potentiale am Beispiel einer Labor-Airlaid-Anlage zu ermitteln und zu optimieren sowie ein neues effizientes Airlaid-Verfahren zu entwickeln. Das Ziel der Entwicklung war eine Absenkung des Luftverbrauchs um 30 % sowie eine Verkleinerung der Randbereiche um 50 %.

Für die Optimierung bestehender Airlaid-Anlagen erfolgten in dem Projekt Analysen an einem Labor-Airlaid-Prozess. Dazu wurden Strömungs-, Flächengewichts- und Druckmessungen durchgeführt sowie High-Speed-Video-Aufnahmen aufgezeichnet. Die Anlagentechnik wurde daraufhin mittels Computational Fluid Dynamics (CFD) als Fluid- und Partikelstrom simuliert. Es wurden dabei Defizite und Potentiale der Prozesstechnik identifiziert und Modifikationskonzepte entwickelt. Das Ziel für die Entwicklung der Konzepte war die Absenkung des Luftverbrauches sowie die Verkleinerung der ungleichmäßigen Randbereiche des Faserflors. Die Modifikationen wurden auf Basis weiterer CFD-Simulationen bewertet und zu einem Gesamtkonzept zusammengefasst. Abbildung 1 enthält eine Gegenüberstellung des modifizierten Gesamtkonzeptes mit dem Ist-Zustand.

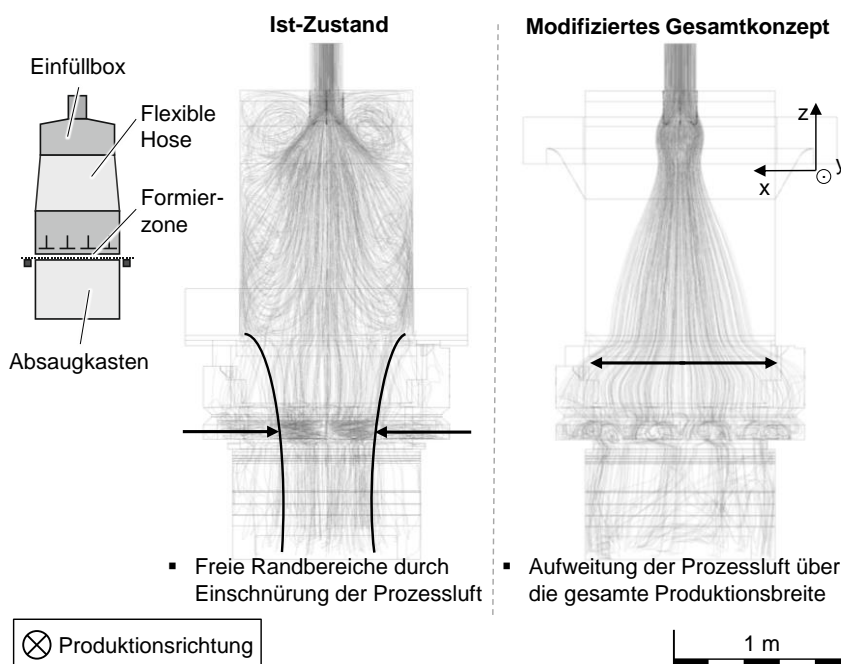


Abbildung 1: Optimierung der Airlaid-Laboranlage mittels CFD

Es ist zu erkennen, dass Einschnürungen in der faserführenden Prozessluft beseitigt sind. Partikelstromsimulationen zeigen, dass von einer verbesserten Verteilung der Fasern über die Prozessbreite und einer Verkleinerung der Randbereiche auszugehen ist. Die wirtschaftliche Analyse zeigt, dass sich die Umrüstung einer industriellen Airlaid-Anlage bei einer Materialersparnis von 3 % und einer Senkung des Luftverbrauches um 20% in ca. 1 Jahr amortisiert.

Für die Entwicklung des neuen Airlaid-Verfahrens wurden auf der Basis eines Lastenheftes Lösungsprinzipien für eine Anlage mit schmaler Produktionsbreite erstellt und auf Basis eines morphologischen Kastens zu Gesamtkonzepten kombiniert. Die Gesamtkonzepte wurden bewertet und das beste Konzept mit Hilfe von CFD-Simulationen konstruktiv in den in Abbildung 2 dargestellten Prüfstand umgesetzt.

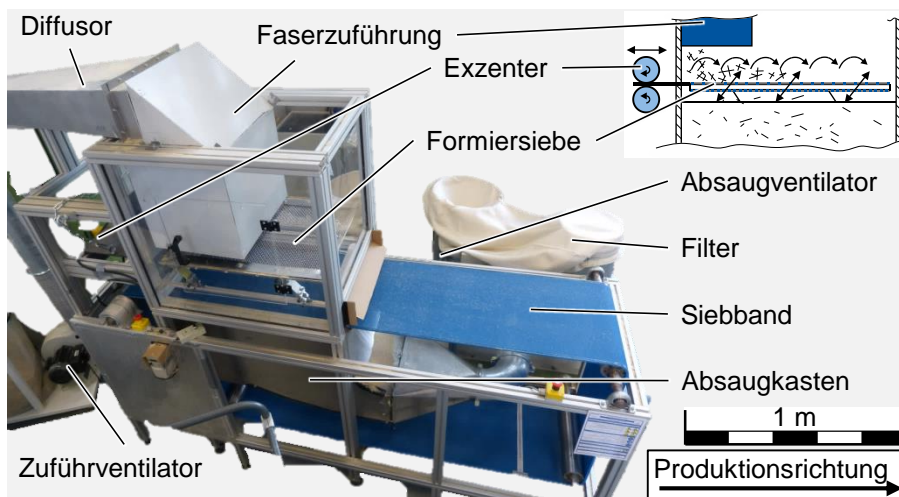


Abbildung 2: Airlaid-Prüfstand am ITA mit einer Prozessbreite von 0,5 m

Die Faserformierung in dem neu entwickelten Prüfstand erfolgt durch schwingende Siebe. Die Arbeitsbreite beträgt 0,5 m. Außerhalb des Formierkopfes sind zwei elektrische Exzenterantriebe auf einer dynamisch gelagerten Rüttelplatte befestigt. Durch die entgegengerichtete Rotation erzeugen die Exzenter eine horizontale Schwingung. Die Frequenz der Schwingung ist stufenlos zwischen 5 und 30 Hz regelbar. Die horizontale Schwingung wird mit einer Kupplung in den Rahmen der Formiersiebe eingeleitet. Durch die Lagerung des Rahmens auf schräg angestellten GFK-Federn wird die Schwingung in eine horizontale und eine vertikale Komponente umgesetzt, so dass auftreffende Faserbüschel von den Formiersieben aufgeworfen werden und ein horizontaler Fasertransport auf der Sieboberfläche entsteht. In Folge des Kontaktimpulses werden dabei einzelne Fasern aus den Faserbüscheln herausgelöst, durchtreten die Formiersiebe und werden durch den Luftstrom auf dem Siebband abgelegt.

Die Auflösung der Faserbüschel wird durch die vier in der Abbildung 3 dargestellten Zeitpunkte aus den High-Speed-Video-Aufnahmen des Prozesses verdeutlicht. Zum ersten Zeitpunkt ist ein Faserbüschel markiert, das durch den Kontakt mit dem Sieb nach oben geschleudert wird. Während des zweiten dargestellten Zeit-

punktes ist das Faserbündel im Zenit der Flugbahn. Das Faserbündel ist aufgelockert und einzelne Fasern treten aus dem Bündel aus. Zum dritten Zeitpunkt rieselt das teilaufgelöste Faserbündel auf das Formiersieb zurück. Die ausgelösten Fasern durchtreten zum vierten Zeitpunkt das obere Formiersieb. Sind die Fasern bereits zur Einzelfaser aufgelöst, so wird auch das untere feinere Formiersieb durchtreten. Sind die Fasern noch zu einem Agglomerat aus wenigen Fasern verbunden, so prallt dieses erneut am feineren, unteren Sieb ab und wird dadurch weiter aufgelöst.

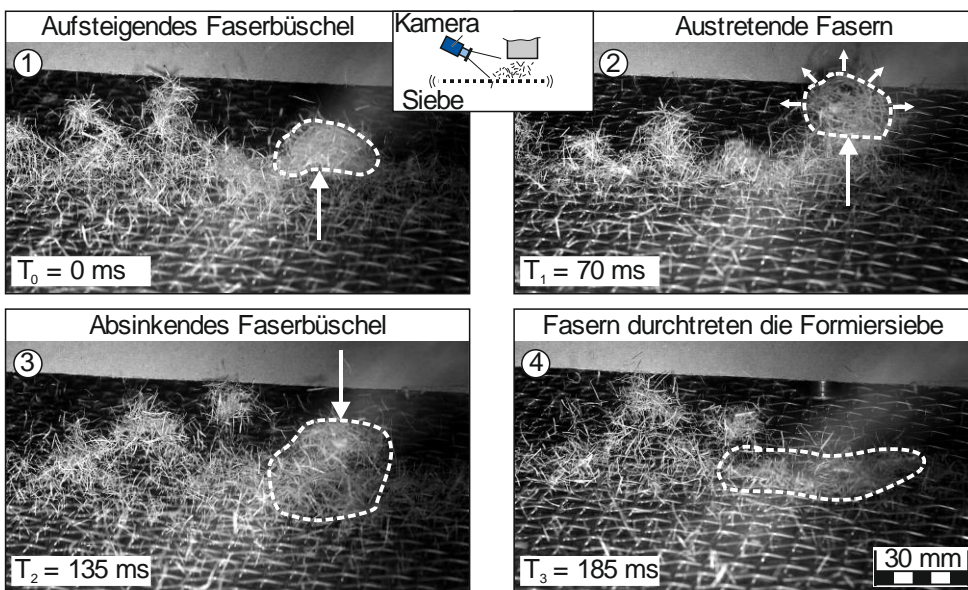


Abbildung 3: High-Speed-Video Aufnahme der Florformierung

Der Prüfstand wurde mit der Herstellung eines Vlieses aus Sisal-Stapelfasern evaluiert. Bei einem Flächengewicht von 278 g/m<sup>2</sup> betrug der cv-Wert dabei im optimalen Betriebspunkt 9 % bei gleichzeitig sehr homogenen Randbereichen. Der gewichtsspezifische Luftverbrauch wird im Vergleich mit dem betrachteten Benchmark um 61 % gesenkt. Es wurden Konzepte zur industriellen Umsetzung des neu entwickelten Verfahrens erstellt.

#### Danksagung

Das IGF Vorhaben AiF-Nr. N17101 der Forschungsvereinigung Forschungskuratorium Textil e.V., Reinhardtstraße 12-14, 10117 Berlin wird über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



**Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie**