

Entwicklung hydrolysebeständiger Hotmelt-Klebeverbunde für Prozessluft- und Klimaanwendungen unter Beachtung/Einhaltung hygienischer Anforderungen

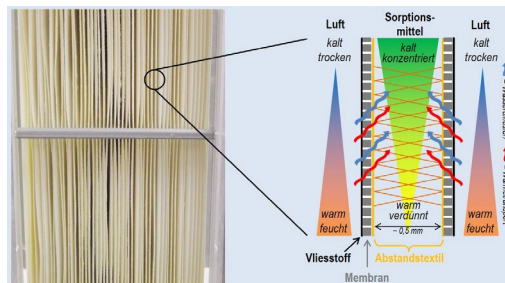
Motivation

Lufttechnische Anlagen benötigen Energie für den Lufttransport und die thermische Behandlung der Luft. Aufgrund der hohen Verdampfungs-/Kondensationswärme von Wasser sind die Prozesse der Luftbe- und -entfeuchtung besonders energieintensiv. Eine energiesparende Alternative stellen flüssigsorptionsbasierte textile Membran-Wärme- und Stoffübertrager (MWÜ) dar. Dabei handelt es sich um Hotmelt-Klebeverbunde, die aus einem Abstandstextil (vom flüssigen Sorptionsmedium durchströmt) mit beidseitig auflaminierten Membranen (für den Wasserdampftransport) bestehen. Gegenüber konventionellen Systemen ist der Energiebedarf um bis zu 38 % geringer. Der Funktionsnachweis konnte mit Prototypen bereits erbracht werden. Jedoch gibt es Probleme hinsichtlich der Hydrolysestabilität der Materialien, der Erfüllung der Hygieneanforderung und der industrietauglichen Fertigung. Ziel des Forschungsvorhabens bestand in der Entwicklung von hydrolyse- und chemisch beständigen Hotmelt-Klebeverbunden für Prozessluft- und Klimaanwendungen unter Beachtung/Einhaltung hygienischer Anforderungen.



Lösungsweg und Ergebnisse

Im Projekt wurden MWÜ-Verbunde aus drei (Membran/2D-Gewirke/Membran) bzw. fünf Lagen (drei Lagen + zwei äußere Vliesstofflagen) entwickelt. Diese zeichneten sich durch hydrolysestabile und hygienisch optimierte Materialien aus. Das 2D-Gewirke bestand aus Polyester und wurde mit einer 40%igen wässrigen LiCl-Lösung (Sorptionsmedium) durchströmt. Als wasserdichte und wasserdampfdurchlässige Trennmedien wurden Polyurethan/Polytetrafluorethylen- sowie Polyethylenmembranen erfolgreich eingesetzt. Zur mechanischen Stabilisierung wurde bei den 5-Lagenlaminaten ein kalandrierter Polypropylen-spinnvliesstoff eingesetzt. Die Verbundherstellung erfolgte mittels reaktiver Polyurethan-Hotmelt-Klebstoffe im punktuellen Walzenauftragsverfahren. An den Verbunden erfolgten die Kennfeldermittlung der Wasserdampfdurchlässigkeit in Abhängigkeit von der Temperatur und dem Luftstrom sowie die Bestimmung der Innendruckstabilität (Berstverhalten). Zudem wurden Verfahren zur Konfektionierung der einzelnen Verbunde zu Membranstacks (Randabdichtung und Medienanschlüsse der einzelnen Verbunde) entwickelt. Auf Basis dieser Ergebnisse erfolgte die Konzeption und Herstellung eines Projektdemonstrators.



Textilbasierter Membran-Stoff- und Wärmeübertrager (links) mit Funktionsschema (rechts)



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Danksagung

Das IGF-Vorhaben Entwicklung hydrolysebeständiger Hotmelt-Klebeverbunde (Reg.-Nr. 21881 BR/1) der Forschungsvereinigung Forschungskuratorium Textil e.V. wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Der Schlussbericht zum Projekt kann am STFI angefordert werden.

Kontakt: Dr. rer. nat. Ralf Lungwitz

Tel.: +49 371 5274-248

E-Mail: ralf.lungwitz@stfi.de

www.stfi.de

01.03.2024