

Zeitschrift: Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa
Herausgeber: Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten
Band: 119 (2012)
Heft: 1

Artikel: Kampf den Keimen : Mikroorganismen keine Chance geben
Autor: Seidl, Roland
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-677290>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 21.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

256 Messwerten wird immer ein komplettes Spektrum eingelesen. So lassen sich bei geeignetem Material Feuchte, Gewicht, Beschichtungsauftrag und Zusammensetzung mit einem Sensor erfassen. Bisher lässt sich der Infrascopes im Vlies- und Kunststoffbereich einsetzen.

Luftdurchlässigkeitsmessung Airpro APM

Ein ganz neuer Sensor. Kaum war die Farbe auf den Prospekten getrocknet, stand der Airpro APM auch schon auf der ITMA. In Zusammenarbeit mit der renommierten Textest AG aus der Schweiz wurde dieser Messkopf entwickelt. Der Airpro APM ermöglicht eine hochdynamische und traversierende Messung von Luftdurchlässigkeit und Druckabfall an der laufenden Warenbahn über die gesamte Warenbreite. Der Einsatzbereich reicht von Flächengebilden aller Art, Filzen, dichten Papieren und Luftsackgeweben bis zu extrem offenen Vliesstoffen und Papiersieben. Die Luftdurchlässigkeit ist im Textil- und Bekleidungsbereich wichtig für den Luftaustausch zwischen den inneren Kleidungsschichten und der Umgebung. Dies beeinflusst den Tragekomfort von Kleidung entscheidend. Auch für die Trocknung nach der Wäsche ist Luftdurchlässigkeit wichtig. Im technischen Bereich spielt sie beispielsweise bei Luft- und Gasfiltern eine Rolle – oder bei Airbags im Automobilbau.

Feuchtemessung auf Mikrowellenbasis: Aqualot AMF

Das Aqualot AMF ermöglicht die genaue Bestimmung der Materialfeuchte in seiner Gesamtheit. Die Messung ist berührungslos und zerstörungsfrei. Der ermittelte Feuchteigenschaftswert kann als Istwert einem Regler eingespeist werden, um die Bahngeschwindigkeit, die Trocknerleistung oder den Abquetschdruck zu regeln. Das Aqualot AMF sendet Mikrowellen durch die feuchte Warenbahn. Durch das Wasser in der Ware erfolgt eine Dämpfung und Phasenverschiebung der Mikrowellen. Aus dem Vergleich zwischen Ausgangs- und Eingangssignal kann die Materialfeuchte ermittelt werden. Die Einsatzgebiete des Sensors sind unter anderem die Feuchtemessung von Textil, Vliesstoff, Papier und Folie oder die Auftragsmessung von wasserlöslichen Beschichtungen.

Die klassische Produktpalette von Mahlo rundete das Erscheinungsbild des Messeauftritts ab. So konnte man sich als Besucher in gemütlicher Atmosphäre ausführlich über Mahlo informieren und vom multinationalen Mahlo-Team rundum beraten lassen.

Kampf den Keimen – Mikroorganismen keine Chance geben*

Dr. Roland Seidl, Redaktion «mittex», Wattwil

In vielen Bereichen, insbesondere in Lebensmittelbetrieben und in der Gastronomie, in der Krankenhaus- und Altenheimpflege ist die Hygiene der Arbeitsbekleidung sehr wichtig. Im Rahmen eines Forschungsprojektes wurde eine leasingtaugliche antimikrobielle Arbeitskleidung auf Basis von Cellulose regeneratfasern entwickelt. Weitere abgeschlossene Projekte beinhalteten keimdichte, geräuscharme und atmungsaktive Kopfkissen-Encasings, textile Fensterbänder mit Antischimmel-Wirkung und den Kampf gegen «anhänglichen» Schweißgeruch-Molekülen in Textilien.

Ziel des Forschungsprojektes «antimikrobielle Arbeitskleidung» war es, solche Eigenschaften wie Schutzfunktion, hohe mechanische Haltbarkeit, lange Lebensdauer und leichte Pflegbarkeit einerseits sowie gute physiologische Funktion der Kleidung und angenehmen Tragekomfort andererseits in einem Bekleidungsstück zu vereinen und eine reinweisse, antimikrobielle, leasingtaugliche und komfortable Arbeitskleidung aus Cellulose regeneratfasern herzustellen.

Mikrobielle Kontamination

Textilien sind ein wesentlicher Übertragungsweg für Mikroorganismen und somit geht von unhygienischer Berufsbekleidung die Gefahr einer mikrobiellen Kontamination aus (Abb. 1). Neben den hohen hygienischen Anforderung an die Arbeitskleidung ist der Tragekomfort und somit das Wohlbefinden des Trägers sehr wichtig. Nach wie vor wird Baumwolle von vielen Trägern aufgrund des guten Tragekomforts bevorzugt. Cellulose-

generatfasern zeigen z. T. ähnliche Eigenschaften wie Baumwolle und lassen sich jedoch auf Grund ihrer synthetischen Herkunft antimikrobiell ausrüsten. Diese Eigenschaft wird bei der Herstellung des neuen Materials genutzt.

Häufig bezieht die auf dem Markt vorhandene antimikrobiell wirksame Arbeitskleidung ihre Wirkung aus Silber, welches in den Fasern verankert ist. Silber ist bereits seit ca. 3000 Jahren als Bakterizid bekannt. Ein Nachteil dabei ist, dass Silber je nach dem, in welcher Form es auf oder in die Faser gebracht wird, bei der Pflege oder unter anderen äusseren Einflüssen Farb- und Nachdunklungseffekte aufweist. Reinweisse Arbeitskleidung ist jedoch aufgrund der Assoziation mit Sauberkeit in hygienisch sensiblen Bereichen bevorzugt.

Zink mit antimikrobieller Wirkung

Bei der Entwicklung der neuen Materialien wurden zunächst drei Faser-Varianten hergestellt, bei der Zink, Zinkoxid und Silbernitrat zugesetzt wurden. Der Einsatz von Zink zur Erzeugung antimikrobieller Wirkung von Textilien ist ein innovativer Ansatz, da Zink bisher in Textilien kaum Verwendung fand. Zink zeichnet sich als Wirksubstanz durch die gleichen Vorzüge wie Silber aus und ist ein gesundheitlich unbedenklicher, gut untersuchter Wirkstoff, bei dem im Gegensatz zu Silber keine Verfärbungen bei der Verarbeitung und Pflege zu erwarten sind.

Die Ergebnisse zeigen, dass die neuen, gezielt dotierten Faservarianten, unter Berücksichtigung bestimmter Voraussetzungen, für die Herstellung von Arbeitskleidung mit einem hohem Anteil an cellulosefasern möglich ist, was von den Trägern oft gewünscht wird. Bei der Variante mit Silbernitrat wurde zusätzlich Titanoxid zugege-



Abb. 1: Bakterien in textilen Fasern

**Nach Informationen der Hohenstein Institute, Schloss Hohenstein, Bönnigheim, DE*

ben, um die spätere Verfärbung des Garns bereits im Herstellungsprozess zu vermeiden. Die Zugabe von Titanoxid führte bei der Faser mit Silbernitratbeladung zu keiner Verbesserung. Die auftretenden Verfärbungen wurden zwar aufgehellt, sind aber nach wie vor vorhanden.

Überprüfung in der Praxis

Die Qualität der neuen Faservarianten wurde im Praxiseinsatz überprüft. Es wurden die textiltchnischen Mindestanforderungen wie Konfektionsvorgaben, Tragekomfort und Leasingtauglichkeit anhand der Vorgaben der DIN 10524 wie auch die antimikrobielle Wirksamkeit nach 100 Wasch- und Trocknungszyklen geprüft.

Die positiven Ergebnisse bestätigen, dass im Forschungsprojekt Grundlagen für eine neue, innovative Ausführung für antimikrobielle Textilien durch die Verwendung von Zink und celulosischen Regeneratfasern geschaffen wurden. Diese neu entwickelte Faser sowie daraus erzeugte Gewebe und Maschenwaren bieten einen wirksamen hygienischen Schutz, angenehmen Tragekomfort und eine hohe Leasingtauglichkeit und können somit zu einer verbesserten Hygiene wie auch zu einem Rückgang der besonders durch Lebensmittel übertragenen Infektionskrankheiten führen. Dadurch können die Infektionsraten der Bevölkerung wesentlich reduziert werden, was zu einer finanziellen Entlastung des Gesundheitssystems führt und so auch langfristig dem Beitragszahler zu Gute kommt.

Plus an Sicherheit und Komfort

Encasings sind hauptsächlich als Milbenschutzbezüge von Matratzen, Kopfkissen und Bettdecken für Allergiker bekannt. Sie spielen jedoch auch in Bereichen, in denen Hygienemassnahmen wegen der wechselnden Bettenbelegung notwendig sind, eine immer grössere Rolle. In Krankenhäusern und Pflegeheimen, aber auch in Hotels, kommen spezielle Kopfkissen-Encasings zum Einsatz. Diese sind keimdicht beschaffen, so dass keine Mikroorganismen in das Kopfkissen eingetragen werden und damit von einem Gast bzw. Patienten auf den anderen übertragen werden können. Bislang haben diese Encasings wegen der dafür benötigten Membrane allerdings auch entscheidende Nachteile: der Schlafkomfort hält sich hauptsächlich aufgrund von störenden Knistergeräuschen direkt am Ohr in Grenzen. Mit dem Ziel, diese Nachteile beseitigen, arbeiten Wissenschaftler der Hohenstein Institute in Bönningheim an einer Neuentwicklung von Kopfkissen-Encasings. Dafür sollen keimdichte Abstandsgewirke so in die

Encasing-Konstruktion einbezogen werden, dass eine deutliche Geräuschdämpfung und eine gute Atmungsaktivität erreicht wird.

Dabei steht das Forschungsteam von Dr. Jan Beringer vor der Aufgabe (Abb. 2), alle Kritikpunkte bisheriger Kopfkissen-Encasings zu überprüfen und ein neuartiges, ganzheitlich optimiertes Produkt zu entwickeln. Dr. Beringer ist davon überzeugt, dass die neue Generation von Kopfkissen-Encasings auf eine breite Akzeptanz stossen wird: «Bislang wurden Kopfkissen-Encasings in den entsprechenden Einrichtungen trotz ihrer eindeutigen Vorteile in punkto Hygienesicherheit eher zurückhaltend eingesetzt. Die Abwägung der Kosten-Nutzen-Effekte führte oftmals zum Verzicht auf herkömmliche Kopfkissen-Encasings.», so Dr. Beringer, «kein Wunder, es waren generell Beschwerden über laute Knistergeräusche, den «Airbag-Effekt» durch den verzögerten Luftauslass oder allgemein beeinträchtigten Schlafkomfort wie beispielsweise übermässiges Schwitzen zu verzeichnen».



Abb. 2: Dr. Jan Beringer und sein Forschungsteam arbeiten an einer neuen Generation von Kopfkissen-Encasings

Besonderes Augenmerk bei der Forschung richten die Wissenschaftler auf die Reduzierung der lauten Knistergeräusche, die beim Umlagern direkt am Ohr entstehen und den Schlaf und damit auch die Erholung oder Genesung stark einschränken. In einem weiteren Schritt wollen die Forscher die Kombination Abstandsgewirke/Membransystem hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf den thermophysiologischen Komfort (Wärmeisolation, Wasserdampfdurchlässigkeit) und hautsensorischen Komfort (Weichheit, An-

schmiegsamkeit) optimieren. Abschliessend erfolgt eine Überprüfung der Beständigkeit der ermittelten Textilkonstruktion unter Einsatz gewerblicher Aufbereitungsbedingungen. Die innovativen Kopfkissen-Encasings sollen nach ihrer Markteinführung voll leasingtauglich sein, so dass durch die Bedingungen bei der gewerblichen Wiederaufbereitung keinerlei Verlust der Encasing-Eigenschaften entsteht.

Hotelgäste können dank der neuen Encasings dann ohne Hygienebedenken ihr Hotelbett nutzen. Darüber hinaus können auch in Pflegeheimen durch Kopfkissen-Encasings vor allem in der Kurzzeit- bzw. Verhinderungspflege die hygienischen Bedingungen beim Bewohnerwechsel effektiv verbessert werden.

Textiles Fensterband sagt Schimmel den Kampf an

Bereits eine heisse Dusche oder eine Suppe, die auf dem Herd köchelt, sorgen für ausreichend Kondenswasser, das an den kalten Fensterscheiben niederschlägt und sich am Übergang zum Fensterrahmen sammelt. Schimmelpilze finden dort ideale Wachstumsbedingungen vor. Dies kann vor allem in bewohnten Räumen zu gesundheitlichen Problemen und Einschränkungen führen. Doch Abhilfe ist in Sicht.

Im Rahmen eines gemeinsamen ZIM Projektes (KF 2136702KI8) der Hohenstein Institute und der Gebrüder Jaeger GmbH in Wuppertal wurde ein neues Fensterband entwickelt, das Kondenswasser aufnimmt und fest im Inneren des Textilbands bindet. Zudem hemmt das Fensterband die Schimmelbildung durch einen integrierten Anti-Pilz-Wirkstoff.

Die Anwendung ist denkbar einfach. Das Fensterband wird auf der Fensterinnenseite auf den Rahmen geklebt; dort kann es grosse Mengen des herabrinnenden Kondenswassers aufnehmen und ist gleichzeitig gegen Schimmelpilze wirksam (Abb. 3). Diese synergistische Wirkung wird

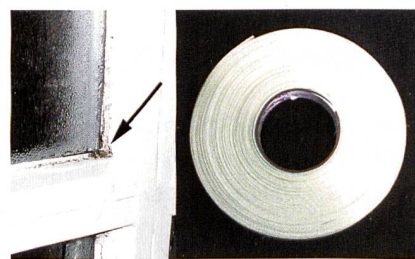


Abb. 3: Bei hoher Temperaturdifferenz schwitzen Fassadenfenster, was häufig zu Schimmelbildung führt (Pfeil links). Das neue textile Fensterband löst dieses Problem (rechts).

durch die Auswahl zweier Komponenten erzielt: Ein spezielles, wasch- und UV-Lichtbeständiges Antimykotikum wirkt verlässlich gegen Raumschimmelpilze. Zusätzlich besteht das Fensterband aus mehreren Vlieslagen, die das Wasser gezielt ins Innere leiten, wo es von einer Superabsorbierschicht gespeichert wird. Die Prototypen des Fensterbandes wurden von den Wissenschaftlern an einem speziellen Klima-Fenster befestigt und unter reproduzierbaren, praxisnahen Bedingungen auf Kondenswasser- und Schimmelpilz-Bildung überprüft (Abb. 4). Über einen Zeitraum von 4 Wochen wurden die Fensterbänder dazu unterschiedlichen klimatischen Bedingungen ausgesetzt.

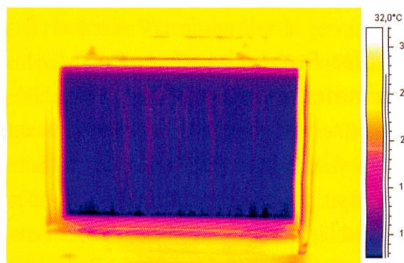


Abb. 4: Das Wärmebild zeigt das Labormodell eines «schwitzenden Fensters», mit dem das Fensterband auf die hygrothermalen Anforderung optimiert wurde

Die Versuchsreihen haben gezeigt, dass das Fensterband das Wachstum von Schimmelpilzen im Fensterrahmen über längere Zeit verhindert. Durch die antimykotische Wirkung kann zusätzlich die Schimmelpilzbelastung in Wohnräumen reduziert und somit das gesundheitliche Risiko wie z. B. allergische Reaktionen verringert werden.

Schluss mit «anhänglichen» Schweißgeruch-Molekülen

Kleidungsstücke, denen Schweißgeruch hartnäckig anhaftet, stellen für deren Träger, Hersteller und die Waschmittel- und Maschinenindustrie gleichermassen ein Problem dar. Wissenschaftler der Hohenstein Institute in Bönningheim haben untersucht, warum sich diese Geruchsmoleküle in Verbindung mit bestimmten textilen Materialien zum Teil sogar nach dem Waschen als besonders «anhänglich» erweisen.

Dazu entwickelten die Experten um Prof. Dr. Dirk Höfer zwei Testmethoden, mit denen sich die Schweiß-Moleküle, die in Textilien gebunden sind, quantitativ erfassen lassen (Abb. 5). Mit Hilfe dieser Untersuchungen lässt sich bereits bei der Konstruktion von Textilien deren



Abb. 5: Mit Hilfe zweier neuer Testmethoden lässt sich die Anbindung von unangenehmem Schweißgeruch in Textilien objektiv bewerten

Neigung zur Annahme von Schweißgeruch überprüfen und in der Folge positiv beeinflussen. Neben Sport- und Businesskleidung (Abb. 6) sieht Prof. Höfer hier insbesondere bei Polstertextilien für öffentliche Verkehrsmittel sowie in der Automobil- und Luftfahrtindustrie noch Optimierungsbedarf. Aber auch die Hersteller von Waschmitteln und –maschinen können mit Hilfe der Hohenstein Entwicklungen künftig sicherstellen, dass ihre Produkte insbesondere bei neuartigen textilen Materialkombinationen für eine zuverlässige Geruchsreduzierung beim Waschen sorgen.

Dass die Verhinderung von unangenehmem Schweißgeruch in Textilien und dessen Entfernung keine triviale Aufgabe ist, hängt in erster Linie mit dessen komplexer Zusammensetzung aus verschiedensten chemischen Substanzen zusammen. Verantwortlich für den typischen (unangenehmen) Schweißgeruch sind dabei u. a. spezifische Carbonsäuren. Bei ihren Untersuchungen «impfen» die Hohenstein Wissenschaftler die verschiedenen textilen Materialien mit einer definierten Menge von Carbonsäure, die zuvor radioaktiv markiert wurde. Um eine



Abb. 6: Die Bindung und Freisetzung von Schweißgeruch an bzw. von Textilien kann zukünftig besser untersucht werden, um z. B. die Geruchsbindung von Sportsocken zu optimieren

volle Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu ermöglichen, werden jeweils gleiche textile Konstruktionen (Gestricke, Gewirke usw.) und Flächen-gewichte (g/m^2) zugrunde gelegt – lediglich die zugrunde liegenden Faserarten (Baumwolle, Polyester usw.) unterscheiden sich. Nach einer Einwirkzeit (Inkubation) von 24 Stunden wird die Anzahl der radioaktiv markierten Carbonsäuren ermittelt und verglichen.

In ihrem zweiten Prüfzenario verwenden die Hohenstein Experten eine künstliche Schweißlösung (Schweißgeruchssimulat), die mehrere Leitsubstanzen des Schweißgeruchs in definierten Verhältnissen enthält und damit jederzeit reproduzierbar ist. Die textilen Muster werden mit einer festgelegten Menge des Kunstschweisses versehen und unter gleich bleibenden klimatischen Bedingungen aufbewahrt. Nach Ablauf der Inkubationszeit wird die Geruchsintensität der Textilien von speziell geschulten Testriechern in so genannten Pannelist-Untersuchungen beurteilt.

Die Kombination von instrumentellen und Pannelist-Untersuchungen sind in dieser Form weltweit einzigartig. Durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit der Forscher verschiedener Fachgebiete stellen die Experten der Hohenstein Institute zudem sicher, dass nicht nur den Gründen für die Bindung von Schweiß in Textilien auf die Spur gegangen wird, sondern in Zusammenarbeit mit der Industrie auch Lösungswege für deren Eliminierung entwickelt werden können.

Warum Textilien unterschiedlich stark nach Schweiß riechen Wie stark ein Textil nach Schweiß riecht, hängt zum einen davon ab, wie viele Schweißgeruchsmoleküle das Textil aufnimmt und zum anderen wie viele dieser Moleküle im Zeitverlauf wieder freigegeben werden und damit als (unangenehmer) Geruch wahrnehmbar sind. Die quantitative Erfassung der Geruchsmoleküle durch die Hohenstein Wissenschaftler haben bestätigt, dass Baumwolle die Schweißmoleküle stärker und länger an sich bindet als z. B. Polyester. Von diesem können sich die Moleküle, die für den Geruch verantwortlich sind offenbar leichter lösen. Dieses Ergebnis wurde auch bei der Beurteilung durch Testriecher mit Hilfe von Kunstschweiß bestätigt. Die Geruchsprüfer bestätigten einen geringeren Geruch der T-Shirts aus Baumwolle im Vergleich zu Polyester.

(alle Bilder: ©Hohenstein Institute)