

ÜBLE GERÜCHE – NEIN DANKE!

Schweissgeruch ist eine schlechte Visitenkarte – üble Gerüche in Textilien hat keiner gern. Textilhersteller legen deshalb zunehmend Wert auf Materialien und Technologien, die schlechte Gerüche nach Möglichkeit unterbinden. Voraussetzung für die Entwicklung neuer Technologien und Ansätze zur Geruchsbekämpfung ist es aber, zunächst die Interaktion von Textilien mit Schweiß zuverlässig beurteilen zu können.



In der Regel ist Schweiß farb- und geruchslos. Der penetrante Schweißgeruch entsteht, wenn Bakterien der natürlichen Hautflora wie beispielsweise Propionibakterien, Staphylokokken, Mikrokokken oder Corynebakterien Substanzen zersetzen, die von den Schweißdrüsen des Körpers ausgeschüttet werden. Dabei werden übelriechende Stoffe wie Isovaleriansäure, Propionsäure und andere flüchtige Carbonsäuren freigesetzt. Schweißdrüsen sind vermehrt im Bereich der Achselhöhlen und an den Füßen zu finden.

Abhilfe bei üblen Gerüchen gesucht

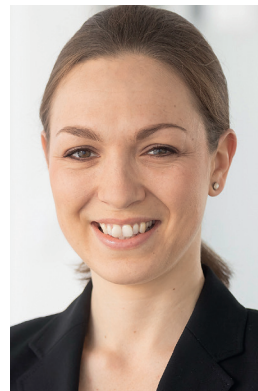
Schweißgeruch setzt sich oft in Kleidungsstücken fest und lässt sich auch nach mehrmaligem Waschen nicht mehr ganz entfernen. Textilhersteller legen deshalb zunehmend Wert auf Materialien und Technologien, die wahrnehmbaren Schweißgeruch nach Möglichkeit unterbinden. Doch vor der Entwicklung von neuen Ansätzen und Technologien zur Geruchsbekämpfung ist es unerlässlich, die Interaktion von Textilien mit Schweiß zuverlässig beurteilen zu können.

Methoden zur Geruchsanalyse

Die verfügbaren Methoden zur Analyse von schlechten Gerüchen in Textilien werden beim Prüfdienstleister und Forschungspartner Hohenstein in sensorische und instrumentelle Methoden unterteilt.

Als sensorische oder auch olfaktometrische Methode bezeichnet man das gerätesteuerte «Abriechnen» von Textilien und die anschließende Bewertung durch speziell geschulte «echte Nasen» (Abb. 2). Zu den instrumentellen Analysemethoden zählen gaschromatographische Techniken sowie die Messung von radioaktiv markierten Schweißgeruchsmolekülen im Labor.

Bei der Olfaktometrie beurteilen geschulte Geruchsprüfer Gerüche hinsichtlich Intensität, Hedonik oder Geruchsschwellenwert. Wie stark ein Geruch wahrgenommen wird,



EVA GLINK

Dr.

Project Manager Research &
Development Hohenstein
DE-74357 Bönnigheim

e.glink@hohenstein.de

bewerten die Geruchsprüfer anhand einer 7-stufigen Geruchsintensitätsskala von «nicht wahrnehmbar» bis «extrem stark». Über eine hedonische Bewertungsskala mit der Einteilung von «extrem unangenehm» bis «extrem angenehm» kann bei Bedarf auch beurteilt werden, wie die Geruchsqualität empfunden wird. Bei der Untersuchung von Textilien auf geruchsreduzierende Eigenschaften empfiehlt sich ein realitätsnaher Trageversuch mit Probanden. Damit kann der echte Schweißgeruch der getragenen Textilien beurteilt werden.

Textilproben können aber auch mit einem künstlichen Schweißgeruchssimulat beimpft werden. Nach einem definierten Inkubationszeitraum unter standardisierten Bedingungen werden diese Textilproben dann anschliessend «abgerochen». Der künstliche Schweißgeruch besteht aus verschiedenen Leitsubstanzen des Schweißes, wie zum Beispiel Isovaleriansäure, Essigsäure, Isobuttersäure und Propionsäure, gemischt in definierten Verhältnissen. Die Geruchsprüfer werden den Prüfern über einen olfaktorischen Probengeber in speziellen Geruchsbeuteln zur Verfügung gestellt.

Bei der Szintillation (Radioaktivitätsmessung) wird das Bindeverhalten von Geruchsmolekülen in Textilien instrumentell bestimmt. Textile Materialien werden hierbei mit

einem Schweissgeruchssimulat beimpft, dessen Leitsubstanzen radioaktive ^{14}C -Atome enthalten. Nach Inkubation unter definierten Bedingungen kann mit Hilfe der Szintillationsmessung äusserst präzise bestimmt werden, wie viel der Leitsubstanz an den Textilien gebunden bleibt und folglich nicht in die von der Nase wahrnehmbare Dampfphase übergeht.

Mit der Gas-Chromatographie Methode nach ISO 17299 lassen sich geruchstilgende (desodorierende) Eigenschaften von Textilien analysieren. Nach der Inkubation des textilen Materials mit einer definierten Menge an Geruchsmolekülen findet die Messung statt, wie viele Geruchsmoleküle sich in der Gasphase befinden. Aus der Differenz der eingesetzten Menge und der nach Inkubation noch messbaren Menge an Geruchsmolekülen lässt sich die Geruchsreduktionsrate (Odour Reduction Rate, ORR) errechnen. Bei Verwendung von antimikrobiellen Ausrüstungen zur Geruchsbekämpfung kann zusätzlich auch die antimikrobielle Wirksamkeit gegenüber relevanten geruchsverursachenden Testkeimen analysiert werden. Hierbei erfährt man, ob die Vermehrung von Bakterien auf dem textilen Material zuverlässig verhindert wird. Dieser Test gibt jedoch keinen Hinweis darauf, was mit den Geruchsmolekülen geschieht, die schon vorhanden sind oder direkt auf der Haut des Trägers entstehen.

Auswahl der Methoden

Je nach Art und Ausrüstung der Textilien, wie z.B. Sport- und Outdoorbekleidung, Heimtextilien, körpernahe Kleidung und ihrer Performance erfolgt die Auswahl der verschiedenen Methoden zur Geruchsanalyse. Für eine aussagekräftige Geruchsanalyse reicht in der Regel eine Analyse-Methode allein nicht aus, oft empfiehlt sich eine Kombination der Methoden. So eignet sich eine gaschromatographische Untersuchung zur Analyse der in der Gasphase vorhandenen Geruchsmoleküle. Um zu ermitteln, wie viele Geruchsmoleküle aber tatsächlich am textilen Material gebunden werden, ist eine Szintillationsmessung notwendig. Sowohl die gaschromatographische Geruchsanalyse als auch die Radioaktivitätsmessung sind zwar sehr sensitive Methoden, berücksichtigen jedoch nicht die Geruchsschwelle einzelner Gerüche, also die menschliche Wahrnehmung. Ohne die olfaktometrische Geruchsbewertung durch Geruchsprüfer weiss man also nie, ob die mit den instrumentellen Methoden gemessenen Veränderungen überhaupt von der menschlichen Nase wahrgenommen werden. Das Thema Geruchsmanagement bei Textilien sollte deshalb immer von mehreren Seiten betrachtet werden. Je nach Wirkmechanismus der eingesetzten geruchsminimierenden

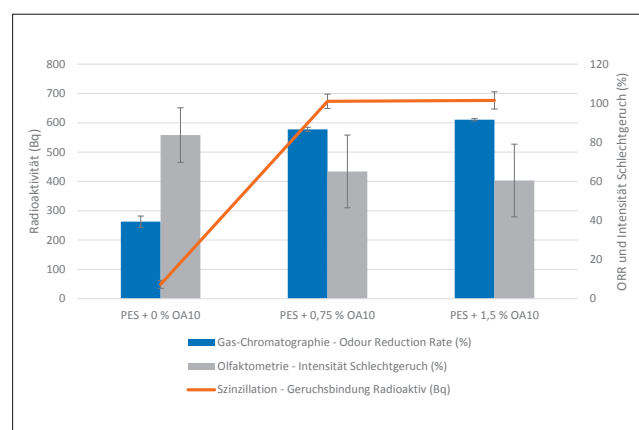
Ausrüstung ist mal die eine Methode besser, die andere schlechter geeignet. Man sollte die Methode der Wahl also immer wieder von Neuem abwägen und geeignete Methoden miteinander kombinieren. Doch egal, auf welche Methode die individuelle Wahl fällt, am Ende sollte immer die Verifizierung anhand von Probandenversuchen stehen (Abb.3).

Versuchsreihe – Kombination der Methoden

Wie schon beschrieben, können die genannten Geruchsanalysemethoden je nach Art und Ausrüstung von Textilien als Kombination oder auch einzeln sinnvoll sein. Anhand der im Folgenden vorgestellten Versuchsreihe wird noch einmal deutlich, wie die einzelnen Analysemethoden miteinander korrelieren und sich gegenseitig ergänzen. Die Versuchsreihe wurde gemeinsam von Hohenstein und der Schweizer SANITIZED AG durchgeführt. Stoffmuster aus 100 % Polyester wurden hierzu mit unterschiedlichen Mengen (0 %; 0,75 %; 1,5 %) einer geruchsadsorbierenden Substanz (Sanitized® Odoractiv 10; OA10) ausgerüstet. Bei OA10 handelt es sich um ein Polyethylenglykol-basiertes Silan, das auf Textilien appliziert wird und deren Oberfläche so verändert, dass Geruchsmoleküle gebunden werden. Die ausgerüsteten Stoffmuster wurden einer Geruchsanalyse mit künstlichem Schweissgeruchssimulat unterzogen, wobei bei Hohenstein die Methoden Szintillation und Olfaktometrie und bei SANITIZED die Gas-Chromatographie-Methode (ISO 17299-3) durchgeführt wurde. Im Anschluss wurden die Ergebnisse miteinander verglichen (Abb. 1).

Das Ergebnis zeigt deutlich den Zusammenhang zwischen der messbaren Bindung von Geruchsmolekülen und

Abb.1: Vergleich der Geruchsanalysemethoden, 1. Gas-Chromatographie (ISO 17299-3) zur Bestimmung der Geruchsreduktionsrate (ORR, blau), 2. Olfaktometrie zur Beurteilung wahrnehmbarer Schlechtgerüche in der Dampfphase (grau) und 3. Szintillation zur Bestimmung gebundener Geruchsmoleküle an textilen Materialien (orange).



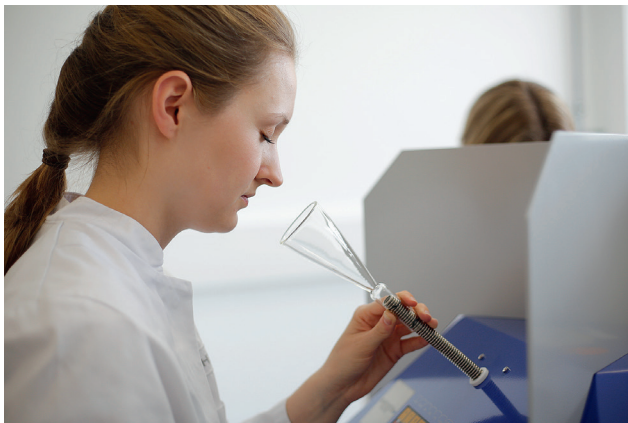


Abb. 2: Als sensorische oder auch olfaktometrische Methode bezeichnet man das sogenannte «Abriechen» von Textilien und die anschließende Bewertung durch speziell geschulte «echte Nasen».

der wahrnehmbaren Geruchsintensität. Textilien ohne geruchsadsorbierende Ausrüstung (PES + 0 % OA10) riechen am stärksten. Der Grund: Je weniger Geruchsmoleküle gebunden werden (orange Linie), desto stärker ist die Intensität des Schlechtgeruchs (grauer Balken) und desto niedriger sind auch die geruchsreduzierenden Eigenschaften (blauer Balken). Bei den Textilien mit geruchsadsorbierender Ausrüstung (PES + 0,75 % und 1,5 % OA10) sieht man, dass durch die verstärkte Bindung von Geruchsmolekülen (orange Linie) auch die gemessene Geruchsreduktion (blaue Balken) steigt und die Intensität des Schlechtgeruchs (graue Balken) zugleich sinkt.

Fazit

Der Bedarf an neuen Lösungen zur Geruchsbekämpfung ist gross. Die Entwicklung neuer Produkte im Kampf gegen den

Schweissgeruch gelingt jedoch nur, wenn die Wirkung der Produkte auch zuverlässig anhand der zur Verfügung stehenden Geruchsanalyse-Methoden nachgewiesen werden kann. Geruchsmanagement bei Textilien gestaltet sich als ein sehr komplexes Thema. Um die Interaktion von Geruchsmolekülen und Textilien begreifen zu können, ist noch eine Menge Forschungsarbeit erforderlich.

Technologien zur Geruchsbekämpfung

Um lästigen Schweissgeruch in Textilien zu unterbinden, stehen der Textilindustrie derzeit mehrere Ansätze zur Verfügung. So können Bekleidungstextilien etwa mit antibakteriellen Ausrüstungen zur Reduktion geruchsbildender Bakterien versehen werden. Eine weitere Massnahme im Kampf gegen übelriechende Kleidung ist die Beeinflussung des Binde- und Abdampfverhaltens von Geruchsmolekülen an Fasern. Paradoxerweise verursachen Fasermaterialien, die Geruchsmoleküle schlecht binden, einen stärker wahrnehmbaren Schweissgeruch als Textilien, die diese Moleküle besser binden. Dies liegt daran, dass Geruchsmoleküle der Nase nur dann zur Verfügung stehen, wenn sie in der Dampfphase an die Umgebung abgegeben werden. Gebundene Moleküle können nicht wahrgenommen werden. Ein bekannter Geruchsbinder, der zur Veredlung von Textilien eingesetzt wird, ist das Käfigmolekül Cyclo-dextrin. Dieses Molekül fängt Geruchsmoleküle ein und verhindert so das Abdampfen. Beim Waschen werden die Geruchsmoleküle wieder ausgespült und die Käfigmoleküle sind bereit für den erneuten Einsatz.

Doch trotz guter Ansätze gilt Schweissgeruch bei Textilien immer noch als ungelöstes Problem. ■

Abb. 3: Textilien, die mit dem Hohenstein Qualitätslabel «Geruchsreduktion» ausgestattet sind, wurden in ihrer Performance hinsichtlich Gerüchen – insbesondere Schweissgeruch – auf Herz und Nieren geprüft. (Quelle: Alle Bilder und die Grafik: © Hohenstein).

