

# Textilhygiene

Lutz Vossebein

**Textilien, die in hygienisch anspruchsvollen Bereichen wie Lebensmittelindustrie (lebensmittelproduzierende und -verarbeitende Betriebe), Lebensmittelhandel, Medizin/Gesundheitsbereich, Reinräumen, Pharma- und Kosmetikindustrie oder Gastronomie eingesetzt werden, müssen einer adäquaten Reinheit und mikrobiologischen Qualität entsprechen. Die Höhe der Qualität bzw. wie wenig Keime auf den Textilien sein dürfen, wird in Richtlinien mit Gesetzescharakter (z. B. EU- und RKI-Richtlinien\*), oder durch nationale und internationale Normen vorgegeben.**

So sind bspw. für bestimmte OP-Textilien auch mikrobiologische Anforderungen im Rahmen der europäischen Normung (EN 13795) festgelegt. Die Frage der Festlegung weiterer Qualitätsparameter, z. B. für schmutzbedingte Reststoffe, ist außerdem Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen.

Vor diesem Hintergrund sind auch die ständig steigenden Hygieneanforderungen an Berufs- bzw. Arbeitskleidung aus hygienisch anspruchsvollen Bereichen zu sehen. Die Norm DIN 10524 (Lebensmittelhygiene - Arbeitsbekleidung in Lebensmittelbetrieben) enthält Vorgaben zur Herstellung, Nutzung und Wiederaufbereitung von Arbeitskleidung in Lebensmittelbetrieben, um diese Qualitätsanforderungen zu sichern. Ziel der DIN 10524, die im engen Zusammenhang zur Lebensmittelhygiene-Verordnung (LMHV) steht, ist die Vermeidung einer nachteiligen Beeinflussung der Lebensmittel, die von unzweckmäßiger Arbeitsbekleidung ausgehen kann. Bei einer Wiederaufbereitung der Textilien muss gemäß DIN 10524 eine hygienegerechte Reinigung sichergestellt sein. Eine Wiederaufbereitung der Textilien im Privathaushalt ist nach DIN 10524 nicht mit einem Qualitätsmanagementsystem für hygienisch anspruchsvolle Bereiche vereinbar und garantiert nicht die sichere Wiederherstellung eines sachgerechten Hygienestatus der Textilien.

Die Lebensmittelindustrie fordert außerdem im Zusammenhang mit der Einführung des HACCP-Konzeptes von den textilen Dienstleistern Nachweise über die hygienische Unbedenklichkeit der aufbereiteten Textilien. Eine weitere Steigerung der Qualitätsanforderungen ist hier im „International Food Standard“ (IFS) zu sehen, der auf der Global Food Safety Initiative (GFSI) basiert, die zur Verbesserung der Lebensmittelsicherheit gegründet wurde. In der

fünften Version des IFS, die ab Januar 2008 verbindlich ist, sind zwei neue Forderungen hinsichtlich Textilhygiene integriert worden:

1. Die Arbeitskleidung muss regelmäßig und gründlich gereinigt werden. Auf der Basis einer prozess- und produktorientierten Risikoanalyse muss die Wäsche durch eine Vertragswäscherei oder durch Mitarbeiter selbst gereinigt werden und

2. es existieren Vorgaben zur Reinigung und Verfahren zur Reinheitskontrolle der Schutzkleidung.

Demnach werden Arbeits- und Schutzkleidung für den Lebensmittelbereich zukünftig nur noch in Vertragswäschereien aufbereitet, die eine prozess- und produktorientierte Risikoanalyse durchgeführt haben. Die weitere Möglichkeit, dass der Mitarbeiter selbst die Kleidung reinigt, ist damit abwegig, da die nötige Risikoanalyse für unreproduzierbare und nicht definierbare Aufbereitungsprozesse, wie sie im Privathaushalt stattfinden, nicht realisiert werden kann.

Da eine reproduzierbare mikrobiologische Qualität von Textilien generell nicht durch Waschen der Textilien im Haushalt garantiert werden kann und daher auch in anderen Richtlinien und Normen vom Waschen der Textilien im Haushalt abgeraten wird, muss die Aufbereitung von professionellen textilen Dienstleistungsunternehmen durchgeführt werden. Die Textilien werden dann mit validierten Waschverfahren<sup>1</sup> desinfizierend aufbereitet und keimarm bzw. ggf. steril dem Kunden übergeben.

Aufgrund der ständig wachsenden Kundenanforderungen an die hygienische Qualität der eingesetzten Textilien stellen Hygiene-Qualitätsmanagement-Systeme in den textilen Dienstleistungsbetrieben eine unabdingbare Voraussetzung für die Einhaltung der mikrobiologischen Anforderungen. Deshalb gewinnt die Gewährleistung und Dokumentation einer definierten mikrobiologischen Qualität der aufbereiteten Textilien, insbesondere im Rahmen von RABC-Systemen<sup>2</sup> auf Basis der Europäischen Norm EN 14065, stark an Bedeutung.

RABC-Systeme erfordern eine kontinuierliche Überwachung und Dokumentation des Hygienestatus. Dies betrifft neben der hygienischen Qualität der aufbereiteten Textilien insbesondere die Effektivität aller hygienerelevanten Verfahrensschritte bei der Aufbereitung. RABC-

Systeme erfüllen die in der Version 5 des IFS geforderte Risikoanalyse, die in das gesamte Qualitätsmanagement integriert werden muss. Auf einer Urkunde ein RABC-System gem. EN 14065 zu bescheinigen, reicht bei weitem nicht aus. Der Kunde sollte darauf achten, dass eine Auditierung des RABC-Systems durchgeführt wurde und er sollte sich das Ergebnis bzw. die Inhalte vorlegen lassen. Zu einem RABC-System gehören nämlich, wie beim HACCP-Konzept auch, die Definition von Kontrollpunkten und der mit den Kontrollpunkten geforderte Umgang.

Da in der EN 14065 keine Grenzwerte für mikrobiologische Kontaminationen genannt werden, ist die Umsetzung der Norm für alle hygienisch anspruchsvollen Bereiche möglich. Vor allem für Krankenhauswäsche in Verbindung mit dem Hygienezeugnis und dem gesamten Lebensmittelbereich ist die EN 14065 - das RABC-System – die Basis für eine sichere und garantierte Textilhygiene.

Außerdem bietet der Industrieverband Textilservice e.V. (intex) ein intex-RABC-Zertifikat an, in welchem Grenzwerte, Maßnahmenwerte, Orientierungswerte und Zielwerte für die einzelnen Hygienebereiche (bspw. Lebensmittelbereich und Gesundheitssektor) definiert sind. Die Anforderungen des intex-RABC-Zertifikats sind an den aktuellsten Stand der Technik angelehnt und erlauben somit eine hohe Transparenz und Kundenakzeptanz.

Für die Praxis heißt das, dass Krankenhaus-textilien für den „sonstigen medizinischen Bereich“ (d. h. Textilien, die nicht sterilisiert werden müssen), eine maximale Keimzahl laut RKI von 20 KBE<sup>3</sup> pro dm<sup>2</sup> Textiloberfläche aufweisen dürfen. Für den Lebensmittelbereich werden die mikrobiologischen Grenzwerte für Textilien in der DIN 10524 angegeben. Demnach dürfen die KBE pro dm<sup>2</sup> Textiloberfläche 50 nicht überschreiten. Auch hier gilt: Humanpathogene<sup>4</sup> Keime dürfen nicht nachgewiesen werden und das Ergebnis muss in 9 von 10 Proben erreicht werden.

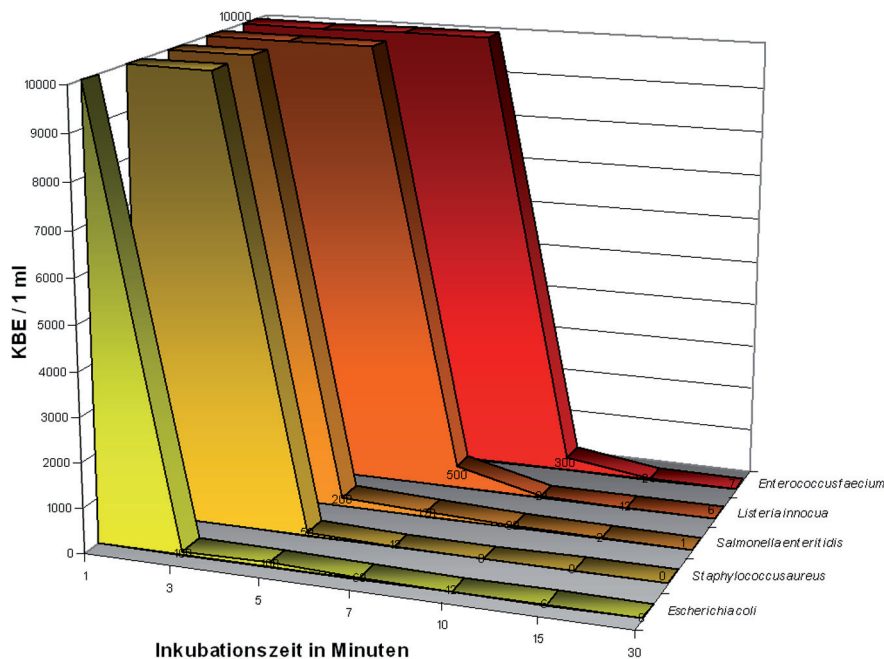
Die mikrobiologische Belastung von Textilien kann mit Hilfe von unterschiedlichen Methoden abgeschätzt werden. Die gängigste Methode ist die Beprobung der Textilien mit Abklatschnährböden, wobei sich wie bereits erwähnt keine humanpathogenen Keime auf den Textilien befinden dürfen. Das Ergebnis der Abklatschuntersuchungen wird üblicherweise in KBE pro Textiloberfläche angegeben.



**Abbildung 1:** Funktionsmuster zur Schnellextraktion von Textilien;  
AIF-Forschungsvorhaben des wfk-Forschungsinstituts

**Abbildung 2:** Laborversuche zur Hitzeresistenz von Bakterien bei 70 °C

10<sup>4</sup> Bakterien (*Enterococcus faecium*, *Listeria innocua*, *Salmonella enteritidis*, *Staphylococcus aureus* und *Escherichia coli*) wurden in einem ml Nährmedium in ein 70°C heißes Wasserbad gegeben. Ohne auf einen Ausgleich der Temperatur in den Reaktionsgefäßen zu warten, wurden nach 1, 3, 5, 7, 10, 15 und 30 Minuten Proben genommen und anschließend die Keimzahlen bestimmt. Nach 15 Minuten betrug die Temperatur im Reaktionsgefäß etwa 65°C, nach 30 Minuten etwa 69°C. Das Bakterium *Enterococcus faecium* überlebte am längsten.



## Zur Person



**Dr. Lutz Vossebein**

wfk-Forschungsinstitut für  
Reinigungstechnologie e.V.  
Dr. Lutz Vossebein  
Hygiene und Mikrobiologie  
Campus Fichtenhain 11  
47807 Krefeld  
Tel.: +49 21 51 / 82 10 170  
Fax: +49 21 51 / 82 10 199  
E-Mail: L.Vossebein@wfk.de  
Homepage: www.wfk.de/hygiene

### Das wfk-Forschungsinstitut für Reinigungstechnologie e.V.

Das wfk-Forschungsinstitut für Reinigungstechnologie e.V. wurde im Jahre 1949 gegründet. Das Institut betreibt Forschung auf dem Gebiet der Reinigung, Wiederaufbereitung und Hygiene textiler und nichttextiler Materialien (z.B. Reinraumtextilien, persönliche Schutzausrüstung, Medizintextilien, medizinische Einrichtungen, medizinische Instrumente, Reinräume, Lebensmittelindustrie).

Weitere Arbeitsgebiete sind die nationale und internationale Normung sowie Aus- und Weiterbildung. Beispiele sind die unter Mitwirkung des wfk-Forschungsinstituts erarbeiteten Normen EN 14065 (Hygiene-Qualitäts-Management durch RABC-Systeme), DIN 10524 (Lebensmittelhygiene – Arbeitsbekleidung in Lebensmittelbetrieben) und EN 13795 (Anforderungen an OP-Textilien).

Eine weitere Methode zur Abschätzung der mikrobiologischen Qualität ist die Bestimmung des Bioburden<sup>5</sup>. In einem wfk-Forschungsprojekt wurde dazu die in Abb.1 gezeigte Schnell-Extraktionsanlage entwickelt, die wesentlich schneller und effektiver ist als die bisher verwendete Stomaching-Methode<sup>6</sup>. Eine Abschätzung des Bioburden ist mit der in Abb.1 gezeigten Maschine innerhalb von 90 Minuten möglich.

Außerdem ist unverzichtbar, dass die Waschverfahren regelmäßig (mindestens einmal pro Jahr) hinsichtlich ihrer desinfizierenden Wirkung überprüft werden. Dazu werden sogenannte Biomonitore eingesetzt, die mit einer bestimmten Anzahl Bakterien sowie einer Anschmutzung beaufschlagt werden. Die eingesetzten Testkeime müssen nach dem Waschverfahren abgetötet sein. Durch die ständige Weiterentwicklung und Optimierung der Wasch- und Waschhilfsmittel seitens der Waschmittelproduzenten ist die Desinfektions-sicherheit der gewerblichen Waschverfahren jedoch sehr hoch, so dass selbst in Anwesenheit von Schmutz Keimabtötungsraten von weit über 7 log<sub>10</sub>-Stufen erreicht werden. In Abbil-

dung 2 ist zum Vergleich eine rein thermische Inaktivierungskinetik von Bakterien dargestellt. Selbst nach 30 Minuten überleben demnach einige Keime bei Temperaturen bis 70°C.

Da nach dem Desinfektionsschritt eines Waschverfahrens keine weitere Desinfektion erfolgt, können die Textilien durch das Spülwasser, wäschenahe Oberflächen und die Hände rekontaminiert werden. Regelmäßige mikrobiologische Wasseruntersuchungen und Desinfektionsmaßnahmen gehören daher zusätzlich zum normalen Arbeitsalltag in der Produktion von textilen Dienstleistungsunternehmen mit RABC-System. Eine Übersicht der gängigen Orientierungs- und Grenzwerte sowie Beispiele für die Probenahme in einem RABC-System ist in Tabelle 1 dargestellt.

Fazit:

Eine verlässliche Qualität der Textilien hinsichtlich hygienischer Aspekte kann nur von professionellen Aufbereitern gewährleistet werden. Die textilen Dienstleister sollten ein RABC-System eingeführt haben, welches gemäß EN 14065 regelmäßig überprüft und auditiert wird und zusätzlich im Falle der Aufbereitung von

Krankenhaustextilien eine Hygienezeugnis gemäß der Anforderungen des RKI vorweisen können.

\* RKI: Robert-Koch-Institut

- 1 validiertes Waschverfahren: dokumentiertes Verfahren zum Erbringen, Aufzeichnen und Interpretieren der benötigten Ergebnisse, um zu zeigen, dass das Waschverfahren ständig mit den vorgegebenen Spezifikationen (z. B. chemothermisch desinfizierende Wirkung) übereinstimmt
- 2 RABC: Risikoanalyse und Biokontaminationskontrolle
- 3 KBE: Koloniebildende Einheit, lebensfähiger Mikroorganismus, der zu einer Kolonie heranwächst
- 4 humanpathogen: in der Lage, beim Menschen eine Krankheit hervorzurufen
- 5 Bioburden: Gesamtmenge von lebensfähigen Mikroorganismen auf einem Textil
- 6 Stomaching-Methode: in einem Mischbeutel wird das Textil mit einer Extraktionsflüssigkeit bewegt, um nach dem anschließenden Keimausstrich den Bioburden abzuschätzen

**Tabelle 1: Übersicht der Orientierungswerte und Grenzwerte sowie Probenbeispiele**

LM: Lebensmittelbereichskleidung, KH: Krankenhaustextilien, KBE: koloniebildende Einheiten, TWA: Takt-Waschanlagen, (Waschstraßen), WSM: Waschscheudermaschinen, EU: Europäische Union

Proben	Orientierungswerte (in 9 von 10 Proben)	Grenzwerte (in 9 von 10 Proben)	Beispiele Probenmenge % jährlich	Beispiele Probenmenge jährlich	Beispiele Probenort
Abklatschprobe trockene Ware der Expedition [KBE/dm <sup>2</sup> ]	LM: <30, KH: <10, keine humanpathogenen Keime	LM: 50, KH: 20, keine humanpathogenen Keime	ca. 3-6	ca. 5-10	Zur Auslieferung zum Kunden bereitstehende Ware
Abklatschprobe feuchte Ware [KBE/dm <sup>2</sup> ]	LM: 50, KH: <10, keine humanpathogenen Keime	LM: 100, KH: 30, keine humanpathogenen Keime	ca. 3-5	ca. 3-5	Ware nach desinfizierendem Waschverfahren (TWA, WSM)
Abklatschprobe Oberflächen [KBE/dm <sup>2</sup> ]	100, keine humanpathogenen Keime	-	ca. 4-6	ca. 8-15	Nähtisch, Legetisch, Expediregal, -tisch, Container, Wäschetransportbänder, Verpackungsmaterialien
Abklatschprobe Personal [KBE/dm <sup>2</sup> ]	100, keine humanpathogenen Keime	-	ca. 6-8	ca. 10-12	Handinnenflächen
Wasserprobe Weichwasser [KBE/ml]	-	100, keine Enterokokken, <i>E. coli</i> bzw. Coliforme	nach Bedarf	ca. 1	Frisch-, Roh-, Prozesswasser
Wasserprobe Spülbad [KBE/ml]	-	100, keine Enterokokken, <i>E. coli</i> bzw. Coliforme	nach Bedarf	ca. 1	letztes Spülbad eines desinfizierenden Waschverfahrens
Prüfmonitor mit Testkeimen	-	Alle Testkeime müssen abgetötet sein	nach Bedarf	ca. 1-2	Einsatz in TWA oder WSM bei desinfizierenden Waschverfahren
Luftprobe [KBE/m <sup>3</sup> ]	niedrig: 50-200 mittel: 200-2000 hoch >2000	-	-	nach Bedarf	An kritischen Punkten, (für die Bestimmung von Luftkeimzahlen existieren mehrere Methoden; z.B. Sedimentationstechnik, Luftkeim-Sammler)