

Hygienische Aspekte beim Tragen von Einmalhandschuhen im Verkauf an Frischetheken



Abschlussbericht

Oktober 2007

Projektpartner:

**Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung,
Alte Heerstraße 111, 53757 Sankt Augustin**

Ref. 2.4 Biologische Arbeitsstoffe



Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Berufsgenossenschaft für den Einzelhandel



Fleischerei-Berufsgenossenschaft



1. Zusammenfassung

Um die Frage zu beantworten, ob das Tragen von Einmalhandschuhen bei Tätigkeiten an Frischetheken (= Fleisch-, Wurst-, Käse- oder Fischtheken) tatsächlich hygienischer ist als das Arbeiten mit bloßen Händen und geeigneten Werkzeugen, wurden in einem Musterladen der Fleischerei-BG in mehreren Untersuchungsreihen Abklatschuntersuchungen zur Besiedelung von Bakterien auf verschiedenen Oberflächen (bloße Hand, Oberfläche von Einmalhandschuhen, Oberflächen verschiedener Kunststoffattrappen) durchgeführt.

Es wurde auch bestimmt, in welcher Größenordnung verschiedene Lebensmittel, die an Frischetheken gehandelt werden, in frischem Zustand bereits mit Bakterien besiedelt sind und in welchem Umfang diese Bakterien ggf. an unterschiedliche Oberflächen, mit denen die Ware in Berührung kommt, abgegeben werden bzw. in welchem zeitlichen Rahmen auf diesen Flächen eine Anreicherung von Mikroorganismen durch Kontakt mit der Ware stattfindet. Weiterhin wurde mit dem gleichen Versuchsansatz auch geprüft, ob die Verwendung von Hautschutzmitteln die Anreicherung von Bakterien auf verschiedenen Oberflächen in irgendeiner Weise beeinflusst.

Die Untersuchungen ergaben, dass Handschuhe, Handflächen und sonstige Geräte bereits nach fünfminütigem Umgang mit verschiedenen Lebensmitteln eine sehr starkes Vorkommen von Bakterien zeigten. Dabei konnte kein Unterschied zwischen der Arbeit mit Handschuhen und jener mit bloßen Händen festgestellt werden. Die Verwendung von Hautschutzmitteln ließ ebenfalls keinen Einfluss auf die Ansiedelung der Bakterien auf den verschiedenen Oberflächen erkennen.

2. Einleitung

Arbeitsbereiche beim Umgang mit Lebensmitteln, insbesondere an Frischetheken für Fleisch, Wurst, Käse und Fisch sowie der Convenience-Bereich (Salat- und Obstaufbereitung) weisen Merkmale von Feuchtarbeitsplätzen nach TRGS 401 "Gefährdung durch Hautkontakt – Ermittlung, Beurteilung, Maßnahmen" auf. Bei Tätigkeiten an solchen Arbeitsplätzen müssen besondere Hautschutzmaßnahmen ergriffen werden. Das Tragen von Einmalhandschuhen an Frischetheken wurde eingeführt, um den Kunden ein verstärktes Hygienebewusstsein in diesem Bereich zu demonstrieren und damit ein besonderes Vertrauen zu schaffen.

Entgegen oft geäußerten Auffassungen verlangen oder empfehlen lebensmittelrechtliche Vorschriften das Tragen feuchtigkeitsdichter Handschuhe nicht.

Im Kapitel VII der EG-Verordnung 852/2004 über Lebensmittel „Persönliche Hygiene“ heißt es lediglich: „Personen, die in einem Bereich arbeiten, in dem mit Lebensmitteln umgegangen wird, müssen ein hohes Maß an persönlicher Sauberkeit halten; sie müssen geeignete und saubere Arbeitskleidung und erforderlichenfalls Schutzkleidung tragen“.

Gute Hygiene im Sinne des Verbraucherschutzes wirkt sich auch für den Arbeitnehmer positiv aus, wenn er dadurch in Ausübung seiner Tätigkeit z. B. vor einer durch Infektionserreger ausgelösten Erkrankung geschützt wird. Falsch verstandene, übertriebene Hygiene kann sich für den Arbeitnehmer jedoch dann negativ auswirken, wenn z. B. das lang andauernde Tragen von Einmalhandschuhen zu Hauterkrankungen führt.

In einer ersten Studie des Landesgesundheitsamtes (LGA) Baden-Württemberg, Stuttgart, die im Auftrag der Berufsgenossenschaft für den Einzelhandel (BGE) stattfand, führten Aufsichtspersonen der BGE vor Ort, an Frischetheken in Mitgliedsbetrieben der BGE Befragungen durch und entnahmen Abklatschproben von Händen (mit und ohne Handschuhe), Schneidbrettern und unbenutzten Handschuhen aus Spenderboxen. In der Befragung wurden die Tragehandhabung (gar nicht, eine oder beide Hände, immer, gelegentlich etc.) und Wechselfrequenz abgefragt. Die jeweils ausgeübten Tätigkeiten wurden nicht erfasst. Die Studie ergab, dass der übliche Gebrauch von Einweghandschuhen im Lebensmitteleinzelhandel keine hygienischen Vorteile gegenüber bloßen Händen zeigte, jedoch zu einer höheren Rate von Hautproblemen führte [1].

Im Gegensatz zur oben genannten „Feld“-Studie, wurden die in diesem Bericht vorgestellten Untersuchungen alle am gleichen Modell-Standort durchgeführt. Aus den Ergebnissen der ersten Untersuchungsreihe wurde für die nachfolgenden Messungen eine Strategie entwickelt, bei der durch ausgewählte Probanden innerhalb von definierten Zeiträumen standardisierte Tätigkeiten durchgeführt wurden. Alle Messungen wurden zeitgleich auch an einer Kontrollperson durchgeführt, die ebenfalls bloße Hände hatte bzw. Handschuhe trug, aber keine Tätigkeiten mit der Ware ausführte.

Mit dieser standardisierten Vorgehensweise sollte erarbeitet werden, in welchem Zeitfenster eine Anreicherung von Bakterien auf bestimmten Oberflächen stattfindet. Weiterhin sollte auch bestimmt werden, in welchem Umfang die Personen selbst und/oder die Waren zu dieser Anreicherung beitragen.

3. Material und Methoden

3.1 Standort, Waren, Geräte und sonstige Utensilien

Alle Versuche wurden im Aus- und Fortbildungszentrum für Arbeits- und Gesundheitsschutz der Fleischerei-Berufsgenossenschaft (FBG) in Reinhardsbrunn, Thüringen durchgeführt. Hier stand ein gebrauchsfertiger Fleischerladen mit funktionstüchtiger Fleischtheke und allen, in der Praxis erforderlichen Einrichtungen, zur Verfügung, so dass praxisnahe Bedingungen, einschließlich des Verkaufsvorganges mit Kunden an der Fleischtheke verwirklicht werden konnten. Von einer Durchführung der Untersuchungen an Frischetheken in Betrieben wurde abgesehen um die Betriebsabläufe vor Ort nicht zu beeinträchtigen.



Abb. 1: Fleischtheke der FBG Reinhardsbrunn

Verschiedene Fleisch- und Wurstwaren sowie Käse wurden von der FBG zur Durchführung der Messungen zur Verfügung gestellt.

Die Kühltheken wurden jeweils am Vortag einer Messung angeschaltet.

Für die Durchführung der Tätigkeiten erforderliche Gegenstände (z. B. Tablett, Schüsseln, Gabeln etc.), die im Musterladen nicht vorhanden waren, wurden aus der Küche der Bildungsstätte zur Verfügung gestellt.

Zur Ladenausstattung gehörende Maschinen (z. B. Schneidemaschine und Fleischwolf) wurden für die Messungen z. T. erstmalig in Betrieb genommen.

3.2 Probanden und Tätigkeiten

Die erste Messung wurde am 2. Juli 2006 in einer praxisnahen Frischethekensituation mit sechs ausgebildeten Fleischereifachverkäuferinnen durchgeführt, von denen fünf über mehr als 20 Jahre Berufserfahrung verfügten.

Die Probandinnen führten alle üblichen Tätigkeiten einer Fleischereifachverkäuferin aus, vom Bestücken der Warentheke über das Vorbereiten der Ware (aufschneiden, anrichten etc.) und den Verkauf bis hin zur abschließenden Reinigung der Theke.



Abb. 2: Messung bei einer nachgestellten Ladensituation



3.3 Mikrobiologisches Untersuchungsverfahren

Für die mikrobiologischen Untersuchungen wurden Probenahmen mit Abklatschnährböden durchgeführt. Mit diesem Verfahren können semiquantitative Angaben zur Bakterienkonzentration auf den untersuchten Oberflächen ermittelt werden.

Zur Probenahme wurden Abklatschnährböden mit CASO-Agar (Fa. Oxoid, Wesel bzw. Fa. Heipha, Heidelberg) verwendet, die sich zur Bestimmung der Gesamtbakterienzahl eignen. Die Zusammensetzung dieser Nährböden entspricht derjenigen des in der DIN 10113-3 vorgeschriebenen Plate-Count-Agar [2].

Die Probenträger wurden bis zur Durchführung der Messung gekühlt transportiert und gelagert (4 bis 8 °C).

Nach der Probenahme wurden die Proben ebenfalls gekühlt (4 bis 8 °C) in das mikrobiologische Labor des BGIA transportiert. Dort wurden sie anschließend bei 30 °C

im Brutschrank aerob bis zu 48 h bebrütet und die Gesamtkoloniezahlen bzw. Wachstumsstufen ermittelt. Welche Bakterienarten jeweils gewachsen waren wurde nicht im Einzelnen bestimmt.

Hinweis: In der Vorgängerstudie wurden die Proben bei 36° C inkubiert. Hier wurden anschließend jedoch Untersuchungen auf ausgewählte pathogene Bakterienarten durchgeführt, die diese Bebrütungstemperatur benötigen.

Die Angabe der Gesamtkoloniezahl der Bakterien erfolgte in Wachstumsstufen nach folgendem Schema:

Koloniezahlen auf dem Abklatschnährboden	Wachstumsstufen:
0	Kein Wachstum
1 - 10	Schwaches Wachstum
11 - 30	Mäßiges Wachstum
31 - 50	Starkes Wachstum
> 50	Sehr starkes Wachstum

Um die Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen aus der Vorgängerstudie herzustellen wurden die Ergebnisse zusätzlich in Koloniebildenden Einheiten pro Fläche (KBE/dm²) angegeben. Die Agarfläche eines Abklatschnährbodens entspricht 0,25 dm². Zur Berechnung der Ergebnisse KBE/dm² wurden die gezählten KBE pro Platte deshalb mit dem Faktor 4 multipliziert.

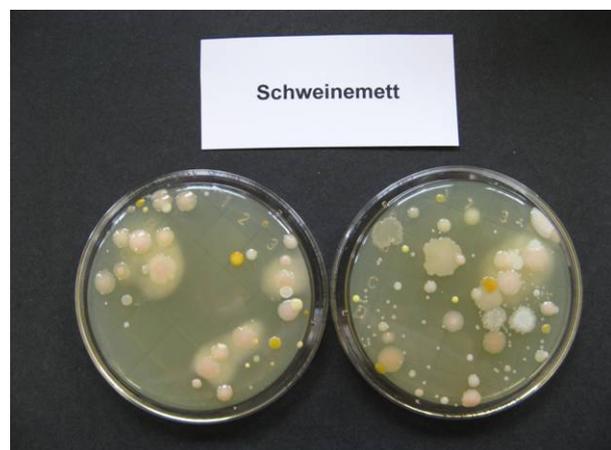


Abb. 3: Mikrobiologische Probenahme mit Abklatschnährböden

4. Messungen

4.1 Praxisnahe Frischethekensituation mit definierter Tragedauer der Handschuhe

4.1.1 Messtrategie und Durchführung der Messung

Wichtigster Aspekt bei der Entwicklung der Messstrategie war die Beobachtung einer möglichen Veränderung der Keimzahl auf den Handschuhoberflächen bzw. auf der Haut bei unterschiedlich langer Tragedauer der Einmalhandschuhe. Die Probenahme von den verschiedenen Oberflächen erfolgte mit Hilfe von Abklatschnährböden (Tabelle 1). Anschließend wurde die beprobte Fläche mit einem Zellstofftuch abgetupft um an der Fläche anhaftenden Agar und Feuchtigkeit aufzunehmen.

Die Beprobung der Handfläche unter dem getragenen Handschuh wurde nur bei der ersten Messung zur Orientierung durchgeführt. In nachfolgenden Messreihen wurde darauf verzichtet, weil es nicht das Ziel der Untersuchungen war, die Entwicklung der Hautflora im Mikroklima eines Einweghandschuhes zu verfolgen, sondern vielmehr die Anreicherung bzw. Verschleppung von Bakterien auf verschiedene Oberflächen durch das Berühren von Ware, Geräten und Flächen mit bloßen oder behandschuhten Händen aufzuzeigen.

Um die Hintergrundkonzentrationen bzw. die „Umschlagplätze“ der Bakterien zu erfassen, wurden auch von neuen Handschuhen aus der Packung sowie von verschiedenen Oberflächen (Theke, Messerschutz, Schneidemaschine, Schneidbrett) Abklatschproben genommen.

Außer bei den Fachverkäuferinnen, die die verschiedenen Tätigkeiten ausführten, wurden auch bei einem Kontrollprobanden Proben genommen. Dieser trug ebenfalls an einer Hand einen Handschuh, führte jedoch über den gesamten Messzeitraum (90 Minuten) mit beiden Händen keine Tätigkeiten aus.

Die Messdauer umfasste insgesamt 90 Minuten. Die Messung selbst war in drei Teile gegliedert. Je 30 Minuten entfielen dabei auf die Vorbereitung der Ware und das Einräumen der Theken, den Verkauf sowie das Ausräumen der Theken und die Reinigung. Alle Tätigkeiten wurden nicht gleichzeitig sondern nacheinander ausgeführt.

Tab. 1: Messstrategie der Untersuchung vom 2. Juli 2006

Varianten	keine Handschuhe (n=3)	mit Handschuhen (n=3)
Bezeichnung	A B C	D E F
Startzeit	1.1 Handfläche	2.1.a Handschuh außen 2.1.b Handschuh innen 2.1.c Handfläche
nach 30 min (kurze Tragezeit)	1.2 Handfläche	2.2.a Handschuh außen 30' 2.2.b Handschuh innen 30' 2.2.c Handfläche 30'
nach 60 min (mittlere Tragezeit)	1.3 Handfläche	2.2.a Handschuh außen 60' 2.2.b Handschuh innen 60' 2.2.c Handfläche 60'
nach 90 min (lange Tragezeit)	1.4 Handfläche	2.2.a Handschuh außen 90' 2.2.b Handschuh innen 90' 2.2.c Handfläche 90'

Während der Messung wurden folgende Tätigkeiten ausgeführt, die für die Arbeit an einer Frischetheke typisch sind:

- Einräumen der Theke
- Wurst und Fleisch portionieren und verpacken
- Fleisch und Wurst mit einem Messer schneiden
- Wurst mit der Maschine schneiden
- Spieße stecken
- Hackfleisch herstellen
- Hackfleisch portionieren und verpacken
- Käse schneiden und verpacken
- Kassieren (Umgang mit Geld)
- Reinigungstätigkeiten: Gebrauch von warmem Wasser, Reinigungslösung und Desinfektionsmittel

Alle Probandinnen (einschließlich der Kontrolle) wuschen sich vor Aufnahme der Tätigkeiten die Hände.

Da die „starke Hand“ (z. B. bei Rechtshändern die rechte Hand) normalerweise die Geräte führt, während die andere Hand häufiger mit den Waren selbst in Kontakt kommt, wurden nach Möglichkeit von beiden Händen Proben genommen.

4.1.2 Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse aus der ersten Messung vom 2. Juli 2006 sind im Anhang, Tabelle 1 zusammengefasst. Sie wurden sowohl in Wachstumsstufen („kein Wachstum“ bis „sehr starkes Wachstum“) als auch in KBE/dm² angegeben. Für die **Darstellung und Interpretation der Ergebnisse** muss Folgendes berücksichtigt werden:

Die Verwendung von Abklatschnährböden (AKN) stellt ein sog. „semiquantitatives Probenahmeverfahren“ dar. Ergebnisse aus entsprechenden Untersuchungen dienen der Orientierung über das Vorhandensein von bestimmten Mikroorganismen und sind schwer zu quantifizieren. Die Wachstumsstufen orientieren sich an dem Vorhandensein zählbarer Kolonien (siehe Abschnitt 3.3 in diesem Bericht). Die Übergänge zwischen unmittelbar aufeinanderfolgenden Wachstumsstufen wie z. B. einem „starken Wachstum“ bei 48 KBE pro AKN und „sehr starkem Wachstum“ bei 52 KBE pro AKN sind jedoch fließend, insbesondere weil im Bereich der Gesamtkoloniezahlbestimmung erst als gesicherter Unterschied gilt, was sich mindestens um eine Zehnerpotenz voneinander unterscheidet.

Eine Umrechnung der auf den AKN gezählten Kolonien in Angaben in der Einheit KBE/dm² erfolgte ausschließlich, um die Vergleichbarkeit der hier dargestellten Ergebnisse zu denen aus der Vorgängerstudie unter Federführung des Landesgesundheitsamtes Baden-Württemberg zu ermöglichen.

In der Ergebnistabelle in der Anhangstabelle 1 sind z. T. Koloniezahlen angegeben, die deutlich über 50 liegen. Dabei handelt es sich um berechnete Koloniezahlen, nicht um tatsächlich ausgezählte Kolonien. Das wäre bei der geringen Fläche eines AKN auch unter einer Stereolupe und bei Vorhandensein extrem kleiner Kolonien nicht möglich.

Des Weiteren findet sich in der Tabelle die Angabe n. z. = nicht zählbar. Diese Angabe erfolgt zum einen, wenn es sich um sehr viele, sehr kleine Bakterienkolonien handelt, die möglicherweise sogar als kleine Einzelkolonien voneinander getrennt, aber in ihrer Gesamtheit visuell so nicht zählbar sind. Zum anderen wird sie jedoch auch dann gemacht, wenn es sich um wenige, sehr große Kolonien handelt, die so ineinander gewachsen sind, dass sie nicht als Einzelkolonien abgegrenzt und gezählt

werden können. Letztendlich führt die Angabe von KBE an dieser Stelle nicht zu einer realistischen Aussage, während die Übersetzung von „nicht zählbar“ in „sehr starkes Wachstum“ das reine Vorhandensein von bakterieller Biomasse durchaus angemessen erfasst (Beispiel, siehe Abbildung 4).



Abb. 4: Sehr stark bewachsene Abklatschnährböden (Proben vom 2. Juli 2006)

Hinweis: Aussagen zur Stärke des Bakterienwachstums beziehen sich ausschließlich auf die Auswertung der Abklatschnährböden. Tatsächlich handelt es sich bei den mit Hilfe der Abklatschnährböden abgebildeten Bakterienkonzentrationen um die Anreicherung von Bakterien auf einer bestimmten Fläche durch Kontakt mit anderen, bakterienhaltigen Materialien innerhalb des Untersuchungszeitraums. Ein Bakterienwachstum im Sinne einer Vermehrung der vorhandenen Bakterien durch Zellteilung dürfte in der Kürze der Versuchsdauer (max. 90 Minuten) und unter den suboptimalen Lebensbedingungen für Bakterien auf den beprobten Flächen (zu wenig Feuchtigkeit, zu geringe Temperatur) nicht stattgefunden haben.

Die Hintergrundbelastung verschiedener Oberflächen sowie der neuwertigen Handschuhe selbst, die während der Messung benutzt wurden, wurde ebenfalls mit Hilfe von Abklatschproben untersucht. Auch die Ergebnisse aus diesen Messungen sind in der Anhangstabelle 1 enthalten.

80 % (n=5) der aus einer frisch geöffneten Packung entnommenen Handschuhe (Nitril, puderfrei, lt. Herstellerangabe unsteril, beidseitig verwendbar, in Übereinstimmung mit DIN-EN 455 und für den Umgang mit Lebensmitteln geeignet) wiesen keine Kontamination mit Bakterien auf. Bei 20 % der Proben (n=5) wurde hingegen schwaches Bakterienwachstum auf den Abklatschnährböden, d.h. entsprechend geringe Bakterienkonzentrationen auf den untersuchten Flächen festgestellt. Dieses

Ergebnis steht im Gegensatz zu denjenigen aus der Vorgängerstudie [1]. Es fehlen dort allerdings Angaben darüber, wie lange die Handschuhpackung bei Entnahme der zu beprobenden Teile jeweils schon geöffnet gewesen war.

Die benutzte Thekenoberfläche aus Edelstahl und die Kunststoffoberfläche eines benutzten Schneidebrettes zeigten jeweils eine sehr starke Besiedelung mit Bakterien (420 und nicht bestimmbar Anzahl von KBE/dm²).

Der ebenfalls benutzte und aus Edelstahl bestehende Messerschutz der Schneidemaschine war hingegen nur mäßig mit Bakterien besiedelt (16 KBE/dm²).

Bei allen **drei Probandinnen**, die **ohne Handschuhe** arbeiteten (A, B und C) wurde zu allen Probenahmezeitpunkten (t=0, 30, 60 und 90 Minuten) und auf den Handflächen beider Hände mit Gesamtkoloniezahlen von 55 bis >480 KBE/dm² eine sehr starke Besiedelung mit Bakterien verzeichnet.

Während der gesamten Probenahmedauer von 90 Minuten wuschen alle drei Probandinnen die Hände mindestens drei bis fünf Mal. Möglicherweise wäre dies noch häufiger geschehen, wenn im Verkaufsraum selbst ein Waschbecken zur Verfügung gestanden hätte.

Mit welchen Materialien die Probandinnen in Ausübung der verschiedenen Tätigkeiten wie oft in Berührung kamen (verschiedene Fleischsorten, Wurst, Käse u. a. m.), konnte nicht exakt erfasst werden.

Die **Kontrolle** zeigte mit Gesamtkoloniezahlen zwischen 56 und 88 KBE/dm² an drei von vier Probenahmezeitpunkten ebenfalls sehr starkes Bakterienwachstum auf den Abklatschnährböden. Da diese Person nicht mit der Ware in Berührung kam, sollte es sich bei diesen Organismen um diejenigen Vertreter der individuellen Hautflora handeln, die mit dem gewählten Messsystem erfasst werden konnten.

Von **drei Probandinnen**, die **alle Tätigkeiten mit Handschuhen** ausführen sollten, behielt letztendlich nur eine ein und dasselbe Paar Handschuhe über den gesamten Probenahmezeitraum von 90 Minuten an und wusch sich ggf. mit Handschuhen die Hände (Probandin E). Zu Beginn der Untersuchungen (t=0) wurden mit 4 bis 16 KBE/dm² auf allen Flächen (Handschuh außen und innen, Handfläche) eine schwache bis mäßige Besiedelung mit Bakterien verzeichnet.

Nach 30, 60 und 90 Minuten Tragedauer wurde auf der Handschuhaußenfläche eine sehr starke Besiedelung mit Bakterien verzeichnet (KBE/dm² nicht zählbar). Im Handschuhinneren wurden dagegen auf den verschiedenen Flächen (Handschuhinnenflä-

che, Handfläche der rechten Hand) zu den verschiedenen Probenahmeterminen unterschiedliche Bakterienkonzentrationen festgestellt: Nach einer Tragezeit von 30 Minuten wurde hier eine starke Besiedelung mit Bakterien (36 bis 44 KBE/dm²) ermittelt, während zum Probenahmezeitpunkt 60 Minuten eine schwache bis mäßige Besiedelung der Fläche mit Bakterien verzeichnet wurde (8 bis 12 KBE/dm²) und bei der abschließenden Probenahme nach 90 Minuten eine sehr starke Besiedelung mit Bakterien festzustellen war (280 KBE/dm² und mehr). Vermutlich wurde hier die natürliche Schwankungsbreite des Probenahmeverfahrens abgebildet.

Die Probandinnen D und F, wechselten im gesamten Messzeitraum ein- bzw. zweimal die Handschuhe. Vor dem Anziehen frischer Handschuhe wuschen sie jeweils die Hände, im weiteren Verlauf der Messung dann auch, obwohl Handschuhe getragen wurden. Zu allen Probenahmezeitpunkten (t= 0, 30, 60 und 90 Minuten) und auf allen untersuchten Flächen (Handschuh außen, Handschuh innen und Handfläche) wurde bei ihnen mit Gesamtkoloniezahlen von 56 bis > 680 KBE/dm² jeweils eine sehr starke Besiedelung mit Bakterien verzeichnet.

Bei der **Kontrolle** war die Bakterienkonzentration auf der Handschuhaußenfläche zu Beginn der Messung nur sehr gering (8 bzw. 0 KBE/dm², t = 0 und 30 Minuten). Im Verlauf der Messung wurde dort nach 60 und 90 Minuten Tragedauer eine (sehr) starke Besiedelung mit Bakterien verzeichnet (52 bzw. 48 KBE/dm²).

Die Innenfläche des Handschuhs der Kontrolle war zum Zeitpunkt 0 der Messung mit 24 KBE/dm² nur mäßig mit Bakterien besiedelt. Im weiteren Verlauf der Messung (nach 30, 60 und 90 Minuten) wurde hingegen eine (sehr) starke Besiedelung mit Bakterien verzeichnet (zwischen 92 und 40 KBE/dm²).

Die Handfläche selbst der einen Handschuh tragenden Kontrollperson wies über den gesamten Versuchsverlauf überwiegend eine sehr starke Besiedelung mit Bakterien auf (48 bis 88 KBE/dm²).

Zusammenfassung der Ergebnisse aus der ersten Messung, bei der eine typische Verkaufssituation an einer Frischetheke nachgestellt wurde:

- Hinsichtlich der Besiedelungsstärke verschiedener Oberflächen mit Bakterien konnte im gewählten Versuchszeitraum kein Unterschied darin festgestellt werden, ob Einmalhandschuhe getragen wurden oder nicht.
- Eine Tragezeit von 90 Minuten erschien für die Ausführung entsprechender Tätigkeiten als sehr lang.

- Der hautschädigende Aspekt des Handschuhtragens ist hinreichend nachgewiesen. Eine Vermehrung von Bakterien im Handschuh hätte keinen Einfluss auf die Ware. Auf die Beprobung der Haut unter dem Handschuh kann bei weiteren Messungen deshalb verzichtet werden.
- Benutzte Oberflächen von Geräten, Schneidbrettern und der Theke aus Edelstahl und Kunststoff waren ebenfalls mäßig bis sehr stark mit Bakterien besiedelt.
- Auch die Kontrollperson, die weder Ware noch benutzte Geräte berührte, wies eine Besiedelung mit Bakterien auf den beprobten Oberflächen auf. Hierbei dürfte es sich jedoch um den mit den verwendeten Nährböden und Inkubationsbedingungen erfassbaren Anteil der individuellen Hautflora handeln.
- Zur Probenahme mit Abklatschnährböden ist zu sagen, dass die Ergebnisse, die mit diesem Verfahren erzielt werden, von der Wiederfindungsrate der verschiedenen Bakterienarten, der Besiedlungsdichte, dem Oberflächenmaterial und der Feuchtigkeit auf den abgeklatschten Probeflächen beeinflusst werden. Die Aussagekraft eines Vergleiches von Varianten, der nicht unter standardisierten Bedingungen durchgeführt wurde, ist deshalb mit Vorbehalt zu betrachten [3].

Aufgrund der bisher vorliegenden Ergebnisse wurde vereinbart, in einer zweiten Messung die Anreicherung von Bakterien auf der Oberfläche von Einmalhandschuhen im Vergleich zur Haut beim Umgang mit Fleisch, Wurst und Käse bei der standardisierten Ausführung typischer Tätigkeiten an Frischetheken innerhalb von 60 Minuten zu untersuchen.

4.2 Durchführung standardisierter Tätigkeiten bei definierter Versuchsdauer

4.2.1 Voruntersuchungen

Im Vorfeld der zweiten Untersuchungsreihe, die am 20. September 2006 in Reinhardbrunn durchgeführt wurde, wurde durch das Ref. Biologische Arbeitsstoffe des BGIA eine neue Messtrategie erarbeitet. Dabei wurde zum einen die Eignung verschiedener Wurstatrappen mit unterschiedlicher Oberflächenstruktur (Salami, Mortadella) hinsichtlich ihrer Desinfizierbarkeit und Fähigkeit zur Keimübertragung auf Abklatschnährböden geprüft.

Zum zweiten wurde nach einer Möglichkeit gesucht, durch eine Reduzierung der Koloniezahl besser auswertbare Ergebnisse auf den Abklatschnährböden zur deutlicheren Darstellung möglicher Unterschiede zwischen einzelnen Versuchsvarianten (Ausübung von Tätigkeiten mit/ohne Handschuhe) zu erhalten. Hierfür wurden zwei Versuchsansätze getestet:

- Die Möglichkeit, mit Selektivmedien für Enterobacteriaceen eine besser auswertbare Konzentration auf den Abklatschplatten zu erhalten.
- Die Verwendung einer zuvor sterilisierten Oberfläche als Zwischenmedium zwischen Hand/ Handschuh und AKN um eine Beprobung der Handflächen mit zählbaren Ergebnissen durchführen zu können.

Die Voruntersuchungen ergaben, dass

- die Wurstatrappen sich sehr gut mit den Abklatschplatten beproben ließen. Wölbung und Oberflächenstruktur hatten offenbar keinen ungünstigen Einfluss auf die Probenahme.
- die Verwendung von Dipslides mit Enterobacteriaceen-Selektivagar (Mc Conkey) anstelle der sonst üblichen Abklatschnährböden (CaSo-Agar) war nicht zielführend: auch bei zuvor vorsätzlich angeschmutzten Händen zeigte sich auf den Selektivmedien gar kein Bakterienwachstum, während auf dem Nährboden für die Gesamtkeime mäßiges bis starkes Bakterienwachstum auftrat.
Da die Beprobung von Enterobacteriaceen für die Fragestellung „Hautschutz“ nur von nachgeordnetem Interesse ist, wurde dieser Untersuchungsansatz über diese Vorversuche hinaus nicht weiter verfolgt.
- das Abstreifen einer zuvor angeschmutzten Hand (mit und ohne Handschuh) auf einer sterilen Fläche führte zu keinem nennenswerten Wachstum auf den anschließend auf die Fläche gedrückten Abklatschnährböden und damit zu keinen auswertbaren Ergebnissen, so dass auch dieser Versuchsansatz nicht weiter verfolgt wurde.

Die Versuchsbedingungen für die zweite Messung wurden anhand der Ergebnisse aus den Vorversuchen wie in Tabelle 2 zusammengefasst, festgelegt:

Tab. 2: Versuchsbedingungen für die zweite Messung am 20. September 2006

Ware	<p>Bierschinken- und Jagdwurstscheiben (Brühwurst)</p> <p>Cervelatwurststücke (Rohwurst)</p> <p>Putenschnitzel</p> <p>Schweinekoteletts</p> <p>Hackfleisch vom Schwein</p> <p>Leerdamer, Edamer, Butterkäse</p> <p>Die gesamte Ware wurde vor Beginn der Untersuchungen in vier Portionen aufgeteilt, um für jeden Durchgang das gleiche Ausgangsmaterial zur Verfügung zu haben. Sie wurde auf drei Platten angerichtet und an den Arbeitsplätzen in der Theke aufgestellt.</p>
Vorbereitung	<p>Die Probanden (n=3) waschen sich die Hände</p> <p>Attrappen werden vor Tätigkeitsaufnahme desinfiziert, Schneidbretter und andere Gebrauchsgegenstände (Schneidbretter, Gabeln, Messer) feucht abgewischt.</p> <p>Kontrollperson wäscht sich ebenfalls die Hände und trägt wie die anderen Probanden an einer Hand einen Handschuh</p>
Nährböden	Abklatschnährböden mit CaSo-Agar (Fa. Oxoid, Wesel)
Handschuhe	Einmalhandschuhe proFood 92-470, Nitril, hell (Fa. Ansell)

Probanden, Ware, Attrappen und die Durchführung der Probenahme sind in den Abbildungen 5 und 6 wiedergegeben. Die Untersuchung selbst wurde nach der in Tabelle 3 dargestellten Messtrategie durchgeführt.

Mit einem Wechsel zwischen einem Proband und der Kontrollperson wurden beide Durchgänge je ein Mal wiederholt.



Abb. 5: Probanden, Attrappen und Ware zur Durchführung der zweiten Messung



Abb. 6: Probenahme von Handflächen und Attrappen

Tab. 3: Messtrategie der Untersuchung vom 20. September 2006

Messvarianten	Ohne Handschuhe (n=4)	Mit Handschuhen (n=4)
Startzeit (t_0)	Beprobung der Ware (Stichprobe) Probenahme von beiden Handinnenflächen der Probanden und von beiden Händen der Kontrolle (mit und ohne Handschuh) Probenahme von Schneidbrettern und Attrappen	
Danach führte jeder Proband an seinem Arbeitsplatz folgende Tätigkeiten aus: <ul style="list-style-type: none"> - 10x Angreifen von Wurst - 10x Angreifen von Fleisch - 10x Angreifen von Käse - je 10x Angreifen von Messer, Gabel und Schneidbrett Abschließend: Angreifen von zwei verschiedenen Wurstattrappen (raue und glatte) in einem gekennzeichneten Bereich		
nach 15 min (t_1)	Probenahme von beiden Handinnenflächen der Probanden und von beiden Händen der Kontrolle (mit und ohne Handschuh) Probenahme von Schneidbrettern und Attrappen	
Wiederholung der oben aufgeführten Tätigkeiten		
nach 30 min (t_2)	Probenahme wie bei t_1	
Wiederholung der oben aufgeführten Tätigkeiten		
nach 45 min (t_3)	Probenahme wie bei t_2	
Wiederholung der oben aufgeführten Tätigkeiten		
nach 60 min (t_4)	Probenahme wie bei t_3	
Anfassen von Geld (Scheine und Münzen)		
Abschließend (t_5)	Probenahme von beiden Handinnenflächen der Probanden und von beiden Händen der Kontrolle (mit und ohne Handschuh)	

4.2.2 Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse aus der zweiten Messung vom 20. September 2006 sind im Anhang, in den Tabellen 2 und 3 zusammengefasst. Sie wurden sowohl in Wachstumsstufen (Tabelle 2) als auch in KBE/dm^2 (Tabelle 3) angegeben. Bei der nachfolgenden Ergebnisbetrachtung wird vorrangig auf die Darstellung der Wachstumsstufen eingegangen.

Hintergrundkonzentration an Bakterien auf der Ware:

Alle Fleisch-, Wurst und Käsewaren wiesen im frischen Zustand zu Beginn der Untersuchungen eine sehr starke Besiedelung mit Bakterien auf. Eine besonders hohe Bakterienkonzentration zeigte die Cervelatwurst. Im Vergleich mit den anderen Produkten etwas geringer besiedelt war der Blockkäse (Abb. 7).

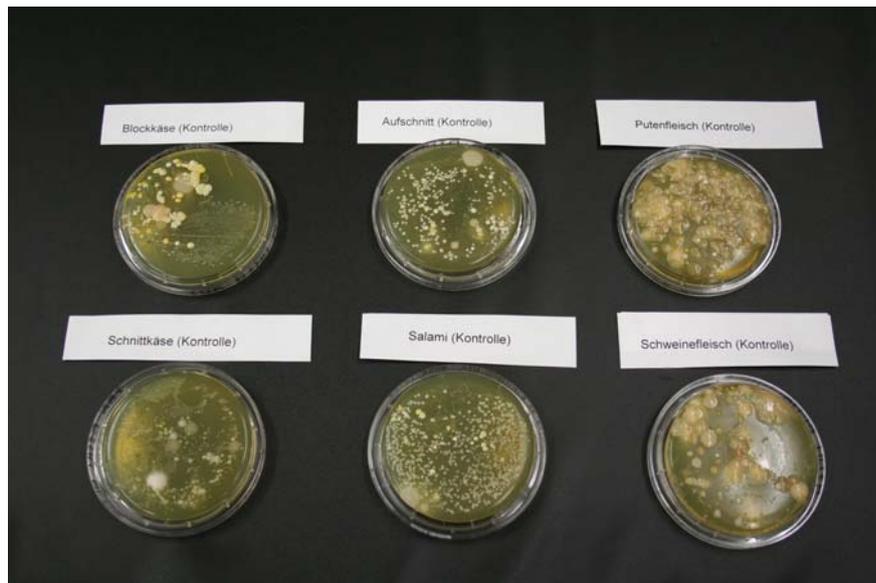


Abb. 7: Besiedelung verschiedener Frischwaren mit Bakterien

Die auf den verschiedenen Waren nachgewiesenen Bakterien sind hier naturgemäß, z. T. auch durch den Herstellungsprozess dieser Lebensmittel bedingt vorhanden und stellen keine pathogene Mikroflora dar.

Besiedelung der Handinnenflächen:

Vor Beginn der Tätigkeiten (t_0) wurde auf den Handflächen ohne Handschuhe eine Koloniezahl von im Mittel ca. 200 KBE/dm² und auf denen mit Handschuhen zwischen 0 und ca. 100 KBE/dm² ermittelt. Dabei waren deutliche individuelle Unterschiede zwischen den Probanden erkennbar.

Bereits nach 15 min Umgang mit der Ware (geschätzte Mindesttragedauer von Einmalhandschuhen im Verkauf an Frischetheken) waren die zur Probenahme verwendeten Abklatschnährböden sehr stark bewachsen und keine Angabe zählbarer Kolonien mehr möglich. Dabei wurde kein Unterschied zwischen den Durchgängen mit und ohne Handschuhe festgestellt. Auch individuelle Unterschiede zwischen den verschiedenen Probanden waren zu diesem Zeitpunkt nicht mehr feststellbar.

Die nachfolgenden Probenahmen (t_2 bis t_4 , nach 30, 45 und 60 Minuten) ließen darüber hinaus keine Veränderung mehr erkennen.

Nicht nur zum Zeitpunkt t_0 der Probenahme, sondern auch bei den Untersuchungen an der **Kontrollperson** wurden die individuellen Unterschiede in der Hautbesiedelung deutlich: Während in dem einen Fall ohne Handschuhe eine Koloniezahl von 0 bis 40 KBE/dm² an Bakterien verzeichnet wurde, wurden bei der zweiten Kontrollperson bereits zu Beginn der Messung Werte von 200 - >600 KBE/dm² gemessen. Über die Versuchsdauer wurden bei beiden Kontrollpersonen keine relevanten Veränderungen der Bakterienkonzentration auf der Haut bzw. der Handschuhoberfläche festgestellt.

Auch bei höherem Bakteriengehalt auf der Handoberfläche ließ sich keine messbare Übertragung von Bakterien von der Kontrollperson auf die Oberflächen der Attrappen nachweisen.

Ein Einfluss des **Umgangs mit Geld** war nur bei den Kontrollpersonen nachvollziehbar. Der Anstieg der Koloniezahlen nach dem Kontakt mit Geld war jedoch auch hier nicht besonders deutlich (von 0 bzw. 12 auf 92 KBE/dm²).

Bei den anderen Probanden waren die Bakterienkonzentrationen auf den beprobten Flächen nach 60 min bereits so hoch, dass auch nach dem Umgang mit Geld keine weitere Zunahme der Besiedelung mit Bakterien mehr festgestellt werden konnte.

Besiedelung von Geräten und Attrappen:

Die Schneidbretter waren genau wie die Handflächen bereits nach 15 min dicht besiedelt. Zwischen den einzelnen Durchgängen wurden die Schneidbretter mit Lappen und einem Industriespülmittel gespült. Der ursprüngliche Zustand konnte dadurch jedoch nicht wieder hergestellt werden: Die Koloniezahlen auf den Abklatschnährböden, mit denen die Schneidbretter beprobt worden waren, stiegen von 20 KBE/dm² bei t_0 im ersten Durchgang bis zu 192 KBE/dm² bei $t_0=$ im vierten Durchgang an. Dieses Ergebnis bekräftigt die Erkenntnis aus der Vorgängerstudie, dass sich auf Arbeitsflächen und Schneidbrettern mehr Bakterien anreichern als auf den Handflächen selbst – unabhängig davon ob Handschuhe getragen werden oder nicht – und diese Flächen somit den zentralen „Bakterienumschlagplatz“ darstellen.

Durch die Beprobung der Attrappen konnte eine Übertragung der auf der Hand bzw. Handschuhoberfläche vorhandenen Bakterien auf die Ware aufgezeigt werden. Ko-

Ioniezahl und Art des Bewuchses der Nährböden, mit denen die Ware beprobt worden waren ließen dabei deutlich erkennen, dass die Frischware selbst die Quelle dieser Besiedelung darstellt.

Zusammenfassung der Ergebnisse aus der zweiten Messung, bei der an einer praxisüblichen Frischetheke standardisierte Tätigkeiten ausgeführt wurden:

- Die Mikroorganismen, die sich auf der Haut oder der Handschuhfläche anreichern stammen von der Ware selbst.
- Mit der Hand werden die Mikroorganismen auf weitere Flächen übertragen: Die Empfehlung für hygienisches Arbeiten lautet deshalb Kontakte mit der Ware durch Verwendung von Werkzeugen, Unterlegfolien und Papieren auf ein Minimum zu reduzieren um dadurch auch Schneidbretter u. a. Gerätschaften sauber zu halten.
- Das Tragen von Einmalhandschuhen ist nach den vorliegenden Ergebnissen nur dann hygienisch, wenn die Handschuhe aus einer frisch geöffneten Packung entnommen und nur für kurze Zeit getragen, d. h. nach jedem Bedienvorgang gewechselt werden.

Aus der zuletzt genannten Erkenntnis ergab sich die Frage, ob hieraus zu folgern wäre, dass die Hände nach jedem Bedienvorgang gewaschen werden müssen. Dies würde wiederum eine sehr starke Belastung für die Haut bedeuten.

Nach Studienergebnissen der FBG waschen sich Beschäftigte in Mitgliedsbetrieben der FBG ca. alle 15 Minuten die Hände, bis zu 40 mal täglich. Um die Haut vor einer solchen Belastung durch Wasser und Reinigungsmittel zu schützen, empfehlen sowohl die BG für den Einzelhandel als auch die Fleischerei-BG die Verwendung von geeigneten Hautschutzcremes. In einer dritten Untersuchungsreihe wurde deshalb der Einfluss dieser Schutzmaßnahme unter dem Hygieneaspekt mit der gleichen Messtrategie wie unter 4.2 beschrieben untersucht.

4.3 Auswirkung von Hautschutzmitteln

4.3.1 Voruntersuchungen

Im Vorfeld der dritten Untersuchungsreihe, die am 31. Januar 2007 in Reinhardsbrunn stattfand, wurde durch das Ref. Biologische Arbeitsstoffe des BGIA in zwei Vorversuchen geprüft, ob es durch die Verwendung eines Hautschutzpräparats zu einer Veränderung der Übertragung von Bakterien von der Ware, z. B. Wurst auf die Haut kommt bzw. ob das Hautschutzmittel selbst die Besiedelung der Haut beeinflusst. Die Vorversuche wurden von einem Probanden nach folgendem Schema durchgeführt:

- Beide Hände werden gewaschen
- Rechte Hand: mit Handschuh, linke Hand: ohne Handschuh. Beide Hände werden desinfiziert
- Probenahme von den desinfizierten Handflächen
- Probenahme von der Ware (Aufschnitt Brühwurst)
- Fünfmal Anfassen der Wurst, danach Probenahme von beiden Handflächen
- Hände werden erneut gewaschen und desinfiziert
- Auftragen von Hautschutz (Stoko Soft & Care, Fa. Stockhausen) aus einer angebrochenen Tube
- Probenahme von der Hand mit Hautschutz
- Fünfmal Anfassen der Wurst, danach Probenahme von beiden Handflächen

Die Probenahme erfolgte mit den üblichen Abklatschnährböden.

Im Vergleich zur Übertragung von Bakterien durch das Berühren der Ware auf die Haut oder Handschuhoberfläche zeigte sich im Vorversuch, dass das Hautschutzmittel aus der angebrochenen Tube nicht steril war und auf der zuvor desinfizierten Hautoberfläche Bakterien hinterließ (siehe Abb. 8).



Abb. 8: Vorversuch zur Beeinflussung der Hygiene durch die Verwendung von Hautschutzmitteln

Ein erkennbarer Einfluss des speziellen Hautschutzmittels (Hautschutzcreme) auf die Keimübertragung von der Wurst auf Handfläche war hingegen nicht festzustellen. Der Versuchsansatz für die dritte Untersuchungsreihe wurde grundsätzlich genauso gewählt wie bei der ersten Messung mit Durchführung standardisierter Tätigkeiten bei definierter Versuchsdauer im September 2006.

Ergänzend zu den bisher untersuchten Varianten (mit/ ohne Handschuh) wurde die Variante „ohne Handschuh + präparative Hautschutz“ mit drei verschiedenen Hautschutzprodukten untersucht (siehe Tabelle 4). Die Auswahl der Hautschutzprodukte folgte den Empfehlungen der beteiligten Berufsgenossenschaften.

Tab. 4: Versuchsbedingungen für die dritte Messung am 31. Januar 2007

Ware	<p>Bierschinken- und Jagdwurstscheiben (Brühwurst)</p> <p>Cervelatwurststücke (Rohwurst)</p> <p>Putenschnitzel</p> <p>Schweinekoteletts</p> <p>Hackfleisch vom Schwein</p> <p>Leerdamer, Edamer, Butterkäse</p> <p>Die gesamte Ware wurde vor Beginn der Untersuchungen in vier Portionen aufgeteilt, um für jeden Durchgang das gleiche Ausgangsmaterial zur Verfügung zu haben. Sie wurde auf drei Platten angerichtet und an den Arbeitsplätzen in der Theke aufgestellt.</p>
Vorbereitung	<p>Die Probanden (n=3) waschen sich die Hände. Anschließend werden, je nach Durchgang und Proband, die verschiedenen Hautschutzprodukte aufgetragen oder Handschuhe angezogen (jeweils aus frischen Packungen).</p> <p>Attrappen werden vor Tätigkeitsaufnahme desinfiziert, Schneidbretter und andere Gebrauchsgegenstände (Schneidbretter, Gabeln, Messer) feucht abgewischt.</p> <p>Kontrollperson präpariert die Hände wie die anderen Probanden.</p>
Nährböden	Abklatschnährböden mit CaSo-Agar (Fa. Oxoid, Wesel)
Handschuhe	Nitril-Handschuhe ProFood, Fa. Ansell
Hautschutzprodukte	<p>Creme 1: PR 99 (Fa. Ursula Rath, Senden)</p> <p>Creme 2: Stoko Protect (Fa. Stockhausen, Krefeld)</p> <p>Creme 3: Stoko Pro Gel (Fa. Stockhausen, Krefeld)</p>

Die Durchführung der Messstrategie für die dritte Untersuchungsreihe wurde wie in Tabelle 5 zusammengefasst, festgelegt. Aufgrund der Erfahrungen aus der zweiten Untersuchungsreihe wurde das Probenahmeintervall für einen Durchgang auf insgesamt 15 Minuten verkürzt. Obwohl insgesamt drei Hautschutzprodukte sowie die Varianten mit und ohne Handschuhe untersucht wurden, wurde die Messung in nur vier Durchgängen durchgeführt. Dies erklärt die unterschiedliche Anzahl von Probanden bzw. weshalb in den Ergebnistabellen zu dieser Untersuchung bei der Variante „Creme 3“ zwei Kontrollen angegeben wurden: im dritten und vierten Messdurchgang trugen je zwei der insgesamt drei Probanden das Hautschutzprodukt 2 auf bzw. zogen Handschuhe an, während der dritte Proband das Hautschutzprodukt 3 aufgetragen hatte (siehe Anhang, Tabellen 4 und 5).

Tab. 5: Messstrategie der Untersuchung vom 31. Januar 2007

Messvarianten	Ohne Handschuhe				Mit Handschuhen (n = 2)
	Ohne Hautschutz (n = 3)	Präparat 1 (n = 3)	Präparat 2 (n = 2)	Präparat 3 (n = 2)	
Startzeit (t ₀)	Probenahme von beiden Handinnenflächen der Probanden und von beiden Händen der Kontrolle Probenahme von Schneidbrettern und Attrappen Beprobung der Ware (Stichprobe)				
Danach führte jeder Proband an seinem Arbeitsplatz folgende Tätigkeiten aus: <ul style="list-style-type: none"> - 10x Angreifen von Wurst - 10x Angreifen von Fleisch - 10x Angreifen von Käse - je 10x Angreifen von Messer, Gabel und Schneidbrett Abschließend: Angreifen von zwei verschiedenen Wurstattrappen (raue und glatte) in einem gekennzeichneten Bereich					
nach 5 min (t ₁)	Wiederholung der Probenahme wie bei t ₀				
Wiederholung der oben aufgeführten Tätigkeiten					
nach 10 min (t ₂)	Wiederholung der Probenahme wie bei t ₁				
Wiederholung der oben aufgeführten Tätigkeiten					
nach 15 min (t ₃)	Wiederholung der Probenahme wie bei t ₂				

4.3.2 Ergebnisse und Diskussion

Bis zu ihrer Verwendung wurde die Ware vor jedem Durchgang gekühlt gelagert. Zum dritten Messtermin war allerdings die Kühlung der Ladentheke in Reihardsbrunn ausgefallen, so dass die Ware während der Untersuchungen jeweils 15 min bei 20 °C gehandhabt wurde. Aufgrund dieses kurzen Untersuchungszeitraums ist durch diese Störung jedoch keine Vermehrung der Bakterien auf der Ware zu erwarten, die die Aussagekraft der Ergebnisse beeinträchtigen könnte.

Die Ergebnisse aus der dritten Untersuchungsreihe vom 31. Januar 2007 sind den Tabelle 4 und 5 im Anhang zu entnehmen. Sie wurden sowohl in Wachstumsstufen (Tabelle 4) als auch in KBE/dm² (Tabelle 5) angegeben.

Hintergrundkonzentration an Bakterien auf der Ware

Die Fleisch-, Wurst und Käsewaren zeigten im frischen Zustand vor dem Versuch erneut ein z. T. sehr starkes Bakterienwachstum. Besonders starkes Wachstum zeigten die Cervelatwurst und das Putenfleisch im Vergleich mit den anderen Produkten deutlich geringeres Wachstum die Schinkenwurst. Dies dürfte auf die unterschiedlichen Herstellungsverfahren bzw. Verarbeitungsgrade der jeweiligen Produkte zurückzuführen sein. Bei frischen und kühl gelagerten Produkten handelt es sich hierbei um die naturgemäß vorhandene, unschädliche Mikroflora dieser Waren.

Besiedelung der Handinnenflächen

Vor Beginn der Tätigkeiten (t_0) konnte auf den Handflächen ohne Handschuh eine sehr starke Besiedelung mit Bakterien von ca. 200 KBE/dm² bis über 400 KBE/dm² und auf denen mit Handschuhen zwischen 0 und über 400 KBE/dm² ermittelt werden. Dabei zeigten sich deutliche individuelle Unterschiede zwischen den Probanden.

Bereits nach fünfminütigem Umgang (zum Zeitpunkt t_1) mit der Ware waren die Probenträger sehr stark bewachsen und damit keine Angabe zählbarer Einzelkolonien mehr möglich. Dabei konnte zwischen den Durchgängen mit und ohne Handschuhen kein Unterschied verzeichnet werden. Die nachfolgenden Probenahmen (t_2 und t_3 , nach 10 und 15 Minuten) zeigten demgegenüber keine Veränderung mehr. Dieses Resultat bestätigt die Ergebnisse der vorangegangenen Untersuchungsreihe mit Probenahmeintervallen von jeweils 15 Minuten. Eine weitere Verkürzung des Untersuchungszeitraumes auf weniger als fünf Minuten ist aus versuchstechnischen Grün-

den nicht möglich und entspricht auch nicht dem Trageverhalten von Handschuhen in der Praxis an Frischetheken.

Als alternative Vorgehensweise wäre jedoch vorstellbar, dass von Material, Händen und Attrappen sowohl zum Zeitpunkt t_0 als auch nach einer unterschiedlichen Anzahl von Kontakten mit der Ware Abklatschproben genommen werden. Für die Beurteilung der Ergebnisse ausschlaggebende Kriterien wäre dann Aussagen zur Besiedelung der Ware selbst mit Bakterien, zur Stärke der Anhaftung der Organismen auf verschiedenen Oberfläche sowie zu der Frage, wieviele Berührungen erforderlich sind, damit es zu einer Anreicherung von Bakterien auf den verschiedenen Oberflächen bevor auch ein Abtrag erfolgt.

Bei den Untersuchungen an den **Kontrollpersonen** waren wiederum Unterschiede in der individuellen Hautbesiedelung erkennbar: Während in einem Fall ohne Handschuhe Koloniezahlen von 0 bis 24 KBE/dm² festgestellt wurde, wurden bei einer anderen Kontrollperson bereits zum Zeitpunkt t_0 Koloniezahlen von >400 KBE/dm² verzeichnet. Über die gesamte Versuchsdauer hinweg wurden bei den verschiedenen Kontrollpersonen jeweils keine relevanten Veränderungen der Bakterienkonzentrationen auf der Haut bzw. der Handschuhoberfläche festgestellt.

Besiedelung von Geräten und Attrappen

Ebenso wie in den vorangegangenen Messreihen, wurde auch in der dritten Untersuchungsreihe wieder eine dichte Besiedelung der Schneidbretter festgestellt, die, ebenso wie bei den Handflächen, bereits fünf Minuten nach Beginn der Tätigkeiten zu verzeichnen war.

Durch die Beprobung der Attrappen konnte wiederum die Übertragung der auf der Hand bzw. Handschuhoberfläche vorhandenen Keime auf die (künstliche) Ware aufgezeigt werden.

Ein **Einfluss der Hautschutzmittel** auf die Übertragung von Bakterien von der Ware über die Hände auf die Attrappen konnte dabei jedoch nicht festgestellt werden. Unabhängig von dem jeweils verwendeten Hautschutzprodukt wurde bei Durchführung der vorgegebenen, standardisierten Tätigkeiten bereits nach fünf Minuten eine sehr starke Besiedelung sowohl der Handflächen als auch der Oberflächen der verschiedenen Attrappen mit Bakterien festgestellt.

Nachuntersuchung:

Keimtötende Wirkung des Hautschutzmittels Stoko Pro Gel

Als zusätzliches, drittes Hautschutzprodukt wurde kurzfristig das Produkt Stoko Pro-Gel der Fa. Stockhausen, Krefeld in die Untersuchungsreihe aufgenommen. Dieses Produkt enthält als desinfizierend wirkenden Stoff Isopropylalkohol und wurde ursprünglich entwickelt um das Schwitzen der Hände bei langen Handschuhtragezeiten zu begrenzen. Nach den Ergebnissen aus dem Praxisversuch unter standardisierten Bedingungen konnte im Vergleich zu anderen Hautschutzprodukten bei einer Versuchsdauer von insgesamt 15 Minuten keine keimreduzierende Wirkung dieses Produktes festgestellt werden.

Im Anschluß an den Praxisversuch wurde die Keimwachstum hemmende Wirkung im Labor in einem klassischen Hemmhoftest überprüft: Hierzu wurden CASO-Nährböden gleichmäßig mit Bakterien der Arten *Staphylococcus aureus* und *Escherichia Coli* angeimpft. Anschließend wurde auf je drei Stellen einer solchen Platte ein Tropfen Stoko Pro Gel aufgebracht und die Nährböden wie üblich bei 30 °C inkubiert. Nach 24 h waren an den Stellen, an denen das Hautschutzprodukt aufgetropft worden war, deutliche Hemmhöfe im Bakterienrasen zu erkennen (siehe Abb. 9). Im Hemmhoftest im Labor wirkte das Hautschutzprodukt somit wachstumshemmend auf gram positive und gram negative Bakterien.

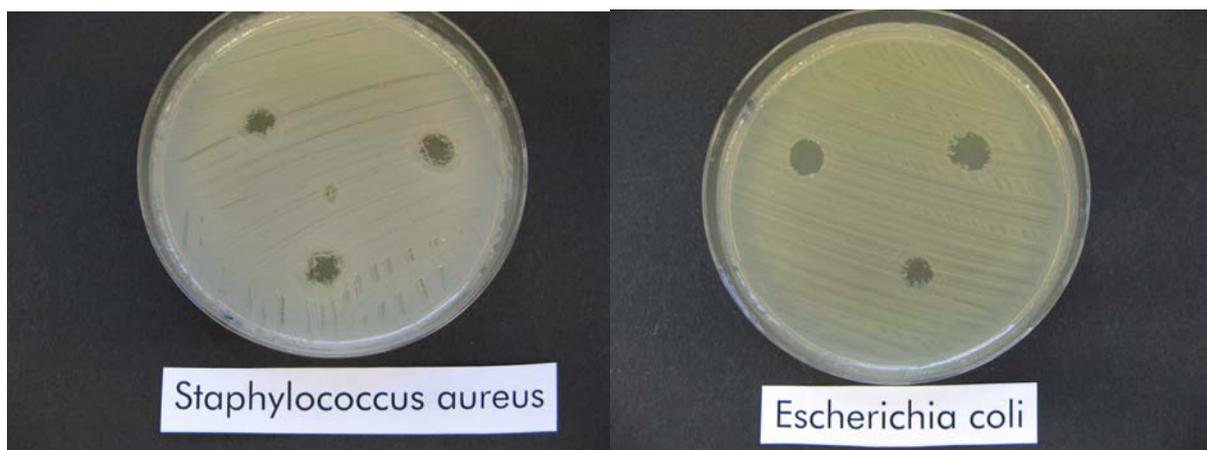


Abb. 9: Hemmhoftest mit Hautschutzprodukt

5. Schlussfolgerungen und Ausblick

Mit den verschiedenen Untersuchungsreihen sollte verdeutlicht werden, ob durch das Tragen von Einmalhandschuhen bei Tätigkeiten an Frischetheken tatsächlich die Hygiene im Umgang mit der Ware verbessert wird.

In diesem Sinne kann als Kernaussage anhand der vorliegenden Ergebnisse Folgendes festgehalten werden:

Das Tragen von Einmalhandschuhen bei Tätigkeiten an Frischetheken bietet keinen hygienischen Vorteil.

Hygienische Defizite beim Umgang mit Lebensmitteln an Frischetheken werden durch das Tragen von Einmalhandschuhen nicht beseitigt

Diese Aussagen waren bereits das Ergebnis einer Feldstudie, die im Vorfeld dieser Untersuchungen durchgeführt worden war [1]. Anhand von Versuchsreihen mit standardisierten Tätigkeiten und Lebensmittelattrappen an einem Modellstandort, an dem Praxis-Arbeitsbedingungen nachgestellt werden konnten, konnte diese Aussage nicht nur bestätigt sondern darüber hinaus auch aufgezeigt werden, dass

- die Haut der Handflächen, die Handschuhe und die verwendeten Geräte (Schneidbretter, Gabeln etc.) bereits nach fünf Minuten Umgang mit verschiedenen Lebensmitteln (verschiedene Fleisch-, Wurst- und Käsesorten) eine sehr starke Anreicherung von Bakterien auf den verschiedenen Oberflächen aufwiesen.
- Dabei war kein Unterschied zwischen Durchgängen mit und ohne Handschuhe zu erkennen.
- Anhand der Abklatschproben von den in der Untersuchungsreihe verwendeten, für den Verkauf an Frischetheken typischen Waren (Fleisch, Wurst, Käse) und mit Hilfe der Lebensmittelattrappen konnte aufgezeigt werden, dass eine Übertragung von Bakterien von der Ware auf andere Materialien erfolgt und dass diese sich dort über die Zeit auch anreichern.
- Mit Hilfe der Abklatschproben von den Handflächen der Kontrollperson konnte deutlich gemacht werden, dass die Hautflora verschiedener Personen individuelle Unterschiede aufweist. Selbst bei höherem Bakteriengehalt auf der Handoberfläche wurde jedoch keine messbare Übertragung dieser Hautflora

auf die Oberflächen der Wurstatrappen festgestellt. Alle Probanden hatten zu Beginn der Untersuchungen die Hände gewaschen und abgetrocknet, aber nicht desinfiziert. Dies entspricht der beruflichen Praxis und ist hygienisch.

- Zentraler „Bakterienumschlagplatz“ waren die Schneidbretter.
- Die Verwendung von drei verschiedenen Hautschutzpräparaten zeigte keinen Einfluss auf die Anreicherung von Bakterien auf den untersuchten Oberflächen.

Letztendlich ist das Tragen von Einmalhandschuhen für kurze Zeiträume zur Ausführung von Tätigkeiten, die zu einer Verschmutzung der Hände führen würden nicht zu beanstanden. Ein hygienischer Vorteil durch das Tragen von solchen Handschuhen wäre tatsächlich jedoch nur dann zu erwarten, wenn sie jeweils aus einer frisch geöffneten Packung entnommen, und nicht länger als fünf Minuten getragen bzw. bei jedem Bedienvorgang erneuert werden würden. Es besteht sowohl die Gefahr, die Handschuhe bereits beim Anziehen zu kontaminieren [4] als auch unhygienisches Verhalten durch Verschleppung einer Kontamination auf verschiedene Oberflächen zu begünstigen.

Aus den Ergebnissen dieser Untersuchungen können folgende grundlegende Empfehlungen abgeleitet werden:

- **Der direkte Kontakt mit der Ware ist durch die Verwendung von geeigneten Hilfsmitteln wie Greifwerkzeugen (Gabeln, Zangen), Folien, Papier und Tüten etc. auf ein Minimum zu reduzieren.**
- Die Schneidbretter stellen ggf. einen zentralen Bakterienumschlagplatz dar. Auf ihren hygienischen Zustand sollte deshalb besonders geachtet werden.
- Ein hygienischer Umgang mit Lebensmitteln kann durch eine konsequente Vermeidungsstrategie erreicht werden, indem auf das Tragen von Handschuhen verzichtet und eine sichere trainierte Arbeitstechnik im Umgang mit den Lebensmitteln vom Verkaufspersonal deutlich erkennbar für Dritte (Kunden bzw. Verbraucher) als bewusstes Hygieneverhalten praktiziert wird.
- Um dem berechtigten Anspruch des Verkaufspersonals auf einen angemessenen Gesundheitsschutz (Hautschutz) gerecht zu werden, ist auch ein konsequent betriebener Hautschutz im Rahmen der persönlichen Hygiene unabdingbar.

- Mit dem Ziel, die Haut der Beschäftigten gesund und sauber zu erhalten, lassen sich auch die Ansprüche des Verbraucherschutzes auf einen hygienischen Umgang mit Lebensmitteln erfüllen.

6. Literatur

- [1] Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg, Stuttgart (2004): Gesundheitsschutz und Lebensmittelsicherheit im Bedienungsthekenverkauf des Lebensmitteleinzelhandels. LGA-BW, Abteilung 2, Hygiene und Infektionsschutz, Projekt Nr. 03019
- [2] Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes auf Einrichtungs- und Bedarfsgegenständen im Lebensmittelbereich – Teil 3 (1997): Semiquantitatives Verfahren mit Nährbodenbeschichteten Entnahmevorrichtungen (Abklatschverfahren). DIN 10113-3, 7/1997
- [3] Schulze, G. und G. Hildebrandt (2007): Untersuchungen zur Repräsentanz der RODAC-Abklatschtechnik. Fleischwirtschaft 4/2007, S. 213 -219
- [4] Rawson, B.V., Cocker, J., Evans, P.G., Wheeler, J.P. and P.M. Akkrill (2005): Internal contamination of gloves: routes and consequences. Ann. Occup. Hyg., Vol 49, No. 6, pp. 535-541

5. Anhang

Tabelle 1: Projekt 2064 Hygiene an Frischetheken, Messung vom 02.07.2006

Tabelle 2: Projekt 2064 Hygiene an Frischetheken, Messung vom 20.09.2006

(Angabe der Ergebnisse in Wachstumsstufen)

Tabelle 3: Projekt 2064 Hygiene an Frischetheken, Messung vom 20.09.2007

(Angabe der Ergebnisse in KBE/dm²)

Tabelle 4: Projekt 2064 Hygiene an Frischetheken, Messung vom 31.01.2007

(Angabe der Ergebnisse in Wachstumsstufen)

Tabelle 5: Projekt 2064 Hygiene an Frischetheken, Messung vom 31.01.2007

(Angabe der Ergebnisse in KBE/dm²)