

Infektionsrisiken im häuslichen Umfeld

Plädoyer für eine neue Risikobewertung

Infektionen sind unter den Gesundheitsrisiken schon immer von grundsätzlicher Bedeutung gewesen und stehen traditionell neben der Prävention umweltbedingter Risiken in besonderer Weise im Fokus der Hygiene [1, 2, 3, 4]. In den letzten 3 Jahrzehnten konzentrierte sie sich insbesondere auf die Prävention im Krankenhaus erworbener Infektionen (nosokomiale Infektionen), deren Prävalenz in Deutschland im europäischen Vergleich auf einem vergleichsweise niedrigen Level gehalten werden konnte [5, 6]. Während dem Problem der nosokomialen Infektionen und der Zunahme an antibiotikaresistenten Mikroorganismen mittlerweile ein hoher gesundheitspolitischer Stellenwert zuerkannt wird, wird das Infektionsrisiko außerhalb des Krankenhauses, insbesondere im privaten Wohnumfeld, derzeit kaum als relevant eingeschätzt [7, 8]. In den letzten beiden Jahrzehnten hat sich jedoch das Spektrum relevanter Infektionskrankheiten und Erreger erheblich gewandelt. Auch haben sich tief greifende soziodemografische, soziokulturelle, technologische und gesundheitspolitische Veränderungen vollzogen. Beides erfordert eine Neubewertung des Infektionsrisikos im häuslichen und privaten Umfeld und die Entwicklung neuer Präventionsstrategien.

Vor diesem Hintergrund wurde eine systematische Literaturrecherche zur Thematik „Infektionsrisiken im häuslichen und privaten Umfeld“ für den Zeitraum von 1975–2008 durchgeführt. Hierbei

zeigte sich, dass in den letzten beiden Jahrzehnten nur wenige wissenschaftliche Arbeitsgruppen auf diesem Forschungsfeld aktiv waren. Im Folgenden wird auf Faktoren eingegangen, die bei der Bewertung von Infektionsrisiken im häuslichen Umfeld berücksichtigt werden sollten bzw. die weiterer wissenschaftlicher Bearbeitung bedürfen.

Historische Aspekte

Mit der Einführung der Grundsätze der modernen Sanitation und der Hygiene gelang es bereits gegen Ende des 19. Jahrhunderts, damals bedrohliche Seuchen wie Cholera, Typhus, Shigellen-Ruhr, Diphtherie, Pocken usw. erfolgreich zu bekämpfen und durch technologische Verbesserungen, durch Verbesserungen der Ernährung und schließlich durch die Einführung wirksamer Impfstoffe und Antibiotika die Lebenserwartung im Verlauf des 20. Jahrhunderts um 30–35 Jahre zu verlängern. Die Bedeutung auch der persönlichen Hygiene im eigenen Wohnumfeld war im allgemeinen Bewusstsein der Bevölkerung fest verankert, da diese Maßnahmen bereits vor der Einführung von Antibiotika und Impfstoffen ihre durchschlagende Wirkung zur Vermeidung von Infektionskrankheiten und Hebung des allgemeinen Gesundheitsstandes sowie der Lebenserwartung unter Beweis gestellt hatten. So begann ab ca. 1860 die Zahl an Personen, die insbesondere an Infektionskrankheiten verstarben, konti-

nuierlich zu sinken [9] – und dies lange bevor ab Mitte des 20. Jahrhunderts Antibiotika und Impfstoffe in einem größeren Umfang eingesetzt werden konnten.

Durch den Rückgang der großen Seuchen und durch die Verfügbarkeit von Antibiotika und Impfstoffen wurden dann die Bedeutung und das Bedrohungspotenzial von Infektionskrankheiten von der Allgemeinbevölkerung und der öffentlichen Gesundheitspolitik zunehmend weniger wahrgenommen [7]. Zusätzlich führte die erstmals von Strachan 1989 formulierte sogenannte „Hygiene-Hypothese“ [10], die vordergründig einen Zusammenhang zwischen Infektionen im Kindesalter und einem Schutz vor Allergien postulierte, im öffentlichen Bewusstsein dazu, Hygiene als möglicherweise sogar schädlich wahrzunehmen. Dabei ist heute klar, dass es nicht primär die Infektionen sind, die protektiv wirken: Die Infektionsraten verminderten sich aufgrund einer verbesserten Hygiene im Haushalt, in der Lebensmittelverarbeitung und auch bei der Trinkwasserversorgung ab Ende des 19. Jahrhunderts bis hinein in die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts deutlich, die Zahl an Allergien begann aber erst zum Ende des 20. Jahrhunderts eindrücklich zuzunehmen [11]. Die Auswirkungen der sog. Hygiene-Hypothese auf die gesundheitspolitische Einschätzung der Infektionsrisiken und auf deren öffentliche Wahrnehmung waren und sind bis heute erheblich.

Tabelle 1

Bei der Risikobewertung zu berücksichtigende Aspekte und Rahmenbedingungen mit möglichem Einfluss auf das im privaten Umfeld bestehende Infektionsrisiko

Aspekte	Beispiele
Psychologische Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> – Fehlende Risikowahrnehmung im häuslichen Bereich – Fehlende persönliche Erfahrung/affektive Beziehung zur Bedrohung durch Infektionskrankheiten – Hohes Sicherheitsbewusstsein im Vertrauen auf Antibiotika und Impfstoffe – „Hygienehypothese“
Soziodemografische Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> – Zunahme der Zahl an pflegebedürftigen und multimorbiden Personen – Zunahme der Zahl an immunabwehrgeschwächten Personen und solchen mit chronischen Wunden im häuslichen Umfeld
Gesundheitspolitische Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> – Liegedauerverkürzung und rasche Entlassung von Risikopatienten in die häusliche Versorgung – Fehlende hygienische Schulung des ambulanten Pflegepersonals und der Familienangehörigen
Umweltpolitische Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> – Primat des Umweltschutzes vor Gesundheitsschutz – Einseitig negative Bewertung von Bioziden ohne Abwägung infektionspräventiver Aspekte – Senkung des Energie- und Wasserverbrauches ohne Abwägung der infektionsepidemiologischen Auswirkungen
Technologische Aspekte (Lebensmittelversorgung und -zubereitung, Wäscheaufbereitung)	<ul style="list-style-type: none"> – Zunahme des Verzehrs von Tiefkühlkost und Fertiggerichten (Vor- und Nachteile) – Einkauf großer Verbrauchsmengen, die über längere Zeit gekühlt gelagert werden – Trend zu Naturprodukten – Überschätzung der Kühlschrankschranktemperatur als Schutz vor Verderbnis – Zunehmende Verwendung von Mikrowellen mit unsicherer mikrobieller Reduktionsleistung – Wäsche: kürzere Waschzyklen, Absenken der Waschwassertemperatur, reduzierter Wasserverbrauch
Aspekte der Forschung, Risikokommunikation und Schulung	<ul style="list-style-type: none"> – Thema wird mit geringer wissenschaftlicher Relevanz assoziiert – international nur wenige Arbeitsgruppen (Larson, Bloomfield, Gerba) – Infektionsprävention in Deutschland stark fokussiert auf erregerspezifische Themen (z. B. AIDS, Hepatitis B, Hepatitis C) oder bestimmte Verhaltensweisen (z. B. sexuell übertragbare Erkrankungen)

Risikoabschätzung

Entwicklungen in Deutschland mit möglichem infektiologischem Gefährdungspotenzial

Eine Reihe von Rahmenbedingungen können Einfluss auf das infektiologische Gefährdungspotenzial im privaten häuslichen Bereich haben (■ **Tabelle 1**) [1, 8].

Psychologische Aspekte

Die Risikowahrnehmung der Bevölkerung ist ein integraler Bestandteil des Regulierungsprozesses gesundheitlicher Gefährdungen [1]. Eine ausführliche Abhandlung über die naturwissenschaftliche und psychologische Bewertung gesundheitlicher Risikofaktoren wurde von Bergler et al. erarbeitet [7, 12]. Welche Bedeutung das subjektive Erleben auf die Wahrnehmung der Bedrohung durch Infektionskrankheiten hat, zeigt sich nach Bergler z. B. daran, dass sich nur 5 % der von ihm Befragten in Deutschland durch diese mehr als durch Gifte und Schad-

stoffe gefährdet fühlen. Insgesamt muss davon ausgegangen werden, dass in Deutschland ein großes Vertrauen in Antibiotika und Impfstoffe vorliegt und insbesondere der häusliche Bereich als „sicherer Hort vor Infektionsrisiken“ wahrgenommen wird. Zudem beeinflusst die von Strachan 1989 formulierte Hygiene-Hypothese (s. oben) die Risikowahrnehmung nachteilig [11, 13].

Fazit. Derzeit ist festzustellen, dass das häusliche Umfeld nicht als ein Bereich wahrgenommen wird, der für die Übertragung von Infektionskrankheiten von Relevanz ist. Daher wird hier die Umsetzung von Hygienemaßnahmen auch nicht als vorrangig betrachtet.

Soziodemografische Aspekte

Mit steigender Lebenserwartung der Bevölkerung nimmt auch die Zahl an Personen mit chronischen Krankheiten, Abwehrschwäche, Behinderungen, Multimorbidität und Pflegebedürftigkeit zu. Nach einem Bericht des Bundesinstitutes

für Bevölkerungsforschung [9] wird die Zahl der ≥ 65-Jährigen bis zum Jahr 2030 von derzeit etwa 16 Millionen auf über 22 Millionen ansteigen. Im Dezember 2005 waren 2,1 Millionen Menschen in Deutschland im Sinne des Pflegeversicherungsgesetzes (SGB XI) pflegebedürftig; 82 % von ihnen waren ≥ 65 Jahre; 33 % ≥ 85 Jahre. Mehr als zwei Drittel (68 % oder 1,45 Millionen) der Pflegebedürftigen wurden zu Hause versorgt, 32 % (677.000) in Pflegeheimen [9]. Mit der steigenden Lebenserwartung wird sich in Zukunft auch die Zahl der Pflegebedürftigen erhöhen. Bis zum Jahre 2030 wird sie voraussichtlich auf ca. 3 Millionen ansteigen [9]. Das Risiko für den Erwerb nosokomialer Infektionen in Pflegeheimen ist mit dem in Krankenhäusern vergleichbar [14]. Über das Risiko für nosokomiale Infektionen bei Menschen, die im häuslichen Umfeld entweder von Angehörigen oder Pflegediensten betreut werden, liegen keine Daten vor. Allerdings kann davon ausgegangen werden, dass auch dieses in einer Größenordnung liegt, das mit dem

von Pflegeheimen und Krankenhäusern vergleichbar ist.

Fazit. Bereits heute werden im häuslichen Bereich 1,45 Millionen pflegebedürftige Personen versorgt, die dort – ebenso wie in Krankenhäusern – durch fakultativ pathogene Krankheitserreger gefährdet sind. Folglich ist auch hier die Notwendigkeit für gezielte Hygienemaßnahmen gegeben.

Gesundheitspolitische Aspekte

Ein gesundheitspolitisches Ziel ist es, die Verweildauer in Krankenhäusern deutlich zu verringern. Nach Angaben der Deutschen Krankenhausgesellschaft (DKG) lag die Krankenhausverweildauer im Jahr 1960 noch bei 28,7 Tagen, im Jahre 2005 belief sie sich auf nur noch 8,6 Tage [15]. Dies bedeutet aber, dass auch Patienten, die in einem erhöhten Maße infektionsgefährdet sind, im ambulanten Pflegebereich bzw. im häuslichen Umfeld betreut werden müssen. Entsprechend muss dort eine qualifizierte Versorgung sichergestellt werden. Derzeit sind aber in der Regel sowohl die hygienische Schulung des ambulanten Pflegepersonals und deren hygienische Ausstattung sowie auch die Schulung von Familienangehörigen unzureichend [16].

Fazit. Aufgrund der gesundheitspolitischen Rahmenbedingungen werden Personen, die für Infektionen prädisponiert sein können, in das häusliche Umfeld entlassen und müssen dort pflegerisch betreut werden. Derzeit fehlt es an den Voraussetzungen, um eine hygienisch einwandfreie Versorgung pflegebedürftiger Personen durch Pflegedienste und Familienangehörige zu gewährleisten.

Umweltpolitische Aspekte

Biozide, im Krankenhaus integraler Bestandteil der Infektionsprävention, werden derzeit außerhalb des Krankenhauses eher als für Umwelt und Mensch schädigend betrachtet, d. h., ihre infektionspräventive Wirksamkeit wird bei der Risikoabwägung nicht ausreichend berücksichtigt. Desinfektionsmittel gelten bislang im Haushalt als grundsätzlich nicht notwendig [17, 18]. Wichtig wäre hier eine differenzierte Darstellung der Vorteile und

Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 2008 · 51:1247–1257
DOI 10.1007/s00103-008-0694-3
© Springer Medizin Verlag 2008

M. Exner · J. Gebel · U. Heudorf · E. Fischnaller · S. Engelhart

Infektionsrisiken im häuslichen Umfeld. Plädoyer für eine neue Risikobewertung

Zusammenfassung

In den letzten Jahrzehnten spielten Infektionsrisiken außerhalb medizinischer Einrichtungen in der öffentlichen Risikowahrnehmung nur eine geringe Rolle. Dies trifft insbesondere für den häuslichen Bereich zu. Jedoch haben sich in diesem Zeitraum erhebliche soziodemographische, gesundheitspolitische und technologische Veränderungen vollzogen. So werden in Deutschland immer mehr pflegebedürftige Menschen im Familienhaushalt versorgt. Derzeit liegt diese Zahl bei ca. 1,4 Millionen. Zudem hat die epidemiologische Bedeutung relevanter Krankheitserreger, wie zum Beispiel von *Campylobacter*

oder Noroviren, erheblich zugenommen. Diese Entwicklungen erfordern eine Neubewertung der Infektionsrisiken außerhalb medizinischer Einrichtungen und einen Konsens über notwendige Hygienestrategien. Auf diese Aspekte soll im vorliegenden Beitrag ausführlich eingegangen werden.

Schlüsselwörter

Risikobewertung · Risikomanagement · Risikokommunikation · Hygiene im häuslichen Umfeld · Infektionskrankheiten · Multiresistente Erreger · Häusliche Pflege

Risk of infection in the home environment. Plea for a new risk assessment

Abstract

Within the last two decades risks posed by infectious diseases outside of hospitals and nursing homes had no high significance in the public perception. The home environment is regarded as a safe shelter from infectious risks. In the mean time there have been dramatic socio-demographic, health policy and technological changes which have increased infectious risks outside medical facilities. In Germany up to 1.4 million people with multiple morbidities are nursed at home. Technological changes with the aim to protect the environment, like reduction of water temperature and water volumes in washing processes has lowered the efficacy to control pathogens. Thus it is time

to revise the process of risk assessment in which not only aspects of environmental protection but also those of health protection must be taken into account. The article gives an overview of new risks and epidemiological changes and discusses the necessity of a new risk assessment and risk management approach which hopefully will lead to a changing paradigm.

Keywords

risk assessment · infectious diseases · multi-drug-resistant microorganisms · home hygiene · sociodemographic changes · technological changes · risk management · risk communication

Grenzen von Reinigung einerseits und Desinfektion andererseits.

Ebenso wenig werden bei Maßnahmen zur Senkung des Energie- und Wasserverbrauchs die daraus eventuell resultierenden erhöhten Infektionsrisiken berücksichtigt. So kann es zum Beispiel sein, dass beim Wäschewaschen oder Waschen von Geschirr die für die Inaktivierung von Mikroorganismen erforderlichen Temperaturen nicht mehr erreicht werden [19, 20, 21].

Fazit. Die sinnvolle ökopolitische Orientierung und Ausrichtung auf die Senkung des Energie- und Wasserverbrauchs mit dem Ziel des Klimaschutzes und der Umweltentlastung berücksichtigen Maßnahmen zur Infektionsprävention nicht bzw. nicht ausreichend.

Technologische Aspekte bei der Lebensmittelverarbeitung und Lebensmittellagerung

Heinzel [22] weist darauf hin, dass sich mit der Zunahme des Verzehrs von Tiefkühlkost und Fertiggerichten und dem Einkauf großer Verbrauchsmengen, die gekühlt gelagert werden müssen, auch Risiken durch lebensmittelbedingte Infektionen ergeben können. In der Regel wird der infektionspräventive Effekt der Kühlschranktemperaturen (Schutz vor Verderbnis der Produkte) überschätzt. In **■ Tabelle 2** sind die minimalen Wachstumstemperaturen pathogener Lebensmittelorganismen dargestellt [23]. Hieraus geht hervor, dass eine Reihe relevanter Erreger lebensmittelbedingter Infektionen wie *Yersinia enterocolitica*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum*, *Salmonella* sowie Schimmelpilze wie *Fusarium* und *Penicillium* bei üblichen Kühlschranktemperaturen von 4–8°C und darunter noch wachsen können. Auch von Tiefkühlprodukten können Infektionen ausgehen (z. B. tiefgekühlte Beerenfrüchte als Ursache für einen Norovirus-Ausbruch) [24]. Der Trend zu Naturprodukten kann ebenso Infektionsrisiken bergen (z. B. Verzehr von roher Milch oder Rohmilchprodukten, EHEC-Infektionen, Listerien) (z. B. [25, 26, 27, 28]).

Die Verwendung von Mikrowellengeräten zum Erwärmen von Lebensmitteln – was einerseits Nährstoff- und vitamin-

Tabelle 2

Minimale Wachstumstemperaturen pathogener Lebensmittel-mikroorganismen nach [23]

Art bzw. Gattung	Temperatur (°C)
<i>Salmonella</i>	3–5
Enteropathogene <i>E. coli</i>	8–10
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	5
<i>P. aeruginosa</i>	9
<i>Yersinia enterocolitica</i>	0
<i>Listeria monocytogenes</i>	1–3
<i>Staphylococcus aureus</i>	6 (10 ^a)
<i>Clostridium botulinum</i>	
Typ A, B	10
Typ E	3,3
<i>Clostridium perfringens</i>	6,5
<i>Bacillus cereus</i>	7

^a Enterotoxinbildung

schonend ist – führt zu einer geringeren bzw. weniger sicheren Elimination von Mikroorganismen als eine konventionelle Erwärmung von Speisen. Die Verwendung der Mikrowelle im Haushalt kann daher ein Risikofaktor sein [22, 29, 30].

Fazit. Bestimme Formen der Lebensmittelverarbeitung und Lebensmittellagerung können zu einer Selektion psychrophiler Krankheitserreger (*Yersinien*, *Listerien*, *Noroviren*) führen, die für infektdispensierte Personen mit hohen Risiken verbunden sind. Das Wiedererwärmen gekühlter Lebensmittel in der Mikrowelle eliminiert mögliche Krankheitserreger weniger sicher als eine konventionelle Erwärmung. Das diesbezügliche Risikobewusstsein ist unzureichend.

Technologische Aspekte bei der Wäscheaufbereitung

Der Wäsche wird als Infektionsquelle derzeit nur eine geringe Bedeutung zuerkannt. Vor dem Hintergrund der Bemühungen um den Umweltschutz und den Schutz natürlicher Ressourcen durch Energieeinsparung wurden die Temperaturen beim Wäschewaschen im Haushalt deutlich reduziert [31]. Waschtemperaturen unter 35°C werden heute gegenüber höheren Temperaturen (60 bzw. 95°C)

deutlich bevorzugt. Auch ist der Wasserverbrauch beim Wäschewaschen in den letzten 20 Jahren rückläufig: In den Niederlanden reduzierte er sich z. B. vom im Schnitt 120 Liter pro Waschgang auf 60 Liter oder weniger. Zudem wurde die Dosierung von Detergenzien substanziell vermindert, nicht abbaubare oberflächenaktive Verbindungen und Phosphate wurden durch umweltfreundliche Chemikalien ersetzt, die jedoch bezüglich des Reinigungserfolges weniger effizient sind. Darüber hinaus können nicht abbaubare Detergenzienrückstände für Mikroorganismen als Nährstoffgrundlage dienen, insbesondere dann, wenn die Waschwassertemperaturen eine Vermehrung der jeweiligen Mikroorganismen erlauben.

Diese aus Umweltschutzgründen durchaus sinnvollen Entwicklungen bedingen aber unter Umständen, dass potenziell vorliegende pathogene Mikroorganismen beim Waschvorgang aus hygienisch-mikrobiologischer Sicht nur unzureichend eliminiert werden. Nach Untersuchungen von Gerba [32] kann davon ausgegangen werden, dass Unterwäsche durchschnittlich ca. 0,1 g Faeces (gelegentlich auch bis zu 10 g) enthalten kann. Bei einer Wäscheaufbereitung mit Warm- bzw. Kaltwasser unter Verwendung von Chlorbleichlauge reduziert sich die Zahl an Mikroorganismen um 3–4 log-Stufen. Dies bedeutet z. B., dass in den Faecesresten in der Unterwäsche eines Kindes, das mit Rota-Virus infiziert ist pro Gramm 10⁵–10⁶ infektiöse Viruspartikel verbleiben, die darüber hinaus auch auf andere Wäscheteile übertragen werden können. Nach Gerba kann daher das Wäschewaschen im Haushalt mit einem Infektionsrisiko verbunden sein [32].

Fazit. Die Anwendung niedriger Temperaturen und die Verringerung des Wasservolumens beim Wäschewaschen geht mit einer schlechteren Inaktivierung von Krankheitserregern einher.

Aspekte der Forschung, Risikokommunikation und Schulung

Die Analyse der Literatur zeigt, dass insbesondere in Deutschland in den letzten 20 Jahren kaum wissenschaftliche Untersuchungen zur Abschätzung des Infekti-

Tabelle 3

Relevante Infektionserreger im privaten Umfeld und ihr Reservoir sowie bedeutende Übertragungswege (beispielhafte Nennung)

Reservoir	Übertragungsweg	Erreger	Maßnahmen
Respirationstrakt des Menschen	<ul style="list-style-type: none"> – Aerogene Übertragung bzw. Tröpfchenübertragung über kurze Entfernung – Indirekt z. B. über Flächen/Hände und Inokulation auf Schleimhäute 	<ul style="list-style-type: none"> – Rhinoviren – Respiratory Syncytial-Virus (RSV) – Influenzaviren – Pneumokokken – Haemophilus influenzae – Chlamydia pneumoniae 	<ul style="list-style-type: none"> – Maßnahmen zur Minimierung der Freisetzung (Husten, Naseputzen, Niesen) – Verhaltensschulung – Z. T. Impfprävention – Händehygiene – Reinigung/Desinfektion
Gastrointestinaltrakt von Mensch und Tier	<ul style="list-style-type: none"> – Kontaminierte Lebensmittel (z. B. Geflügel, Eier) – Kontaktübertragung (über Flächen und/oder Hände, auf Lebensmitteln/Schleimhaut) 	<ul style="list-style-type: none"> – Noroviren – Rotaviren – Salmonellen – Campylobacter – Yersinien – E. coli – Clostridium difficile – Cryptosporidien – Giardien 	<ul style="list-style-type: none"> – Händehygiene – Küchenhygiene – Toilettenhygiene – Flächenreinigung und -desinfektion – Wäschehygiene – Impfprävention (bei Rotaviren)
Haut, Schleimhaut bzw. Wunden (Abszesse)	<ul style="list-style-type: none"> – Hände – Kontaminierte Flächen – Wäsche (z. B. Handtücher) 	<ul style="list-style-type: none"> – Staphylococcus aureus – CA-MRSA – Verschiedene Streptokokken 	<ul style="list-style-type: none"> – Händehygiene – Asepsis bei der Wundversorgung – Wäschehygiene ($\geq 60^\circ\text{C}$)
Wasser bzw. technische Systeme und Geräte (Hauswasserinstallation, Rückkühlwerke, Inhalationsgeräte u. v. a.)	<ul style="list-style-type: none"> – Direkter Kontakt beim Waschen und Duschen – Inhalation – Aspiration 	<ul style="list-style-type: none"> – Pseudomonas aeruginosa – Legionella pneumophila – Gram-negative Bakterien (Coliforme), Pseudomonaden, Stenotrophomonas maltophilia, Burkholderia cepacia, nichttuberkulöse Mykobakterien 	<ul style="list-style-type: none"> – Wasserhygiene in der Hausinstallation – Bei Risikopatienten evtl. endständige Filter

onsrisikos im häuslichen Umfeld durchgeführt wurden. Auch international sind auf diesem Gebiet nur wenige Arbeitsgruppen tätig [32, 33, 34, 35, 36, 37, 38].

Fazit. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Hygieneaspekte und Hygieneprobleme außerhalb von Krankenhäusern nur unzureichend thematisiert werden und in der Bevölkerung mit Blick auf Infektionen ein hohes subjektives Sicherheitsgefühl besteht. Eine Forschung zu Hygienefragen außerhalb des Krankenhauses ist in Deutschland nur rudimentär vorhanden. Dies steht in bemerkenswertem Gegensatz zur Thematisierung dieser Fragen durch die US-amerikanischen Centers for Disease Control and Prevention (CDC).

Relevante Infektionserreger

■ **Tabelle 3** zeigt für das private Umfeld relevante Infektionsreservoirs, Erreger

und ihre Übertragungswege. Einige der von den Erregern hervorgerufenen Erkrankungen (z. B. Campylobacter- oder Norovirus-Enteritis) treten in den letzten Jahren deutlich häufiger auf als früher [40]. Laut der Jahresstatistik meldepflichtiger Infektionskrankheiten des Robert Koch-Instituts (RKI) [40] wurden im Jahr 2007 mehr als 200.000 Norovirus-Erkrankungen sowie jeweils mehr als 50.000 Rotavirus-Infektionen, Salmonellen und Campylobacter-Enteritiden gemeldet (■ **Tabelle 4**). Hinzu kommt, dass hier noch mit einer erheblichen Dunkelziffer gerechnet werden muss. Insbesondere die epidemiologische Entwicklung der durch Noroviren und durch Campylobacter bedingten Infektionen ist kritisch zu sehen. Respiratorische Infektionen wie Rhinovirus- oder Influenzavirusinfektionen, die hauptsächlich über beim Husten und Niesen freigesetzte Tröpfchen übertragen werden, haben unverändert eine große epidemiologische

Bedeutung. Hierzu sollen an dieser Stelle aber keine näheren Ausführungen gemacht werden. Im Folgenden wird vielmehr auf Erreger eingegangen, die im häuslichen Umfeld durch direkten Kontakt und Wasser übertragen werden.

Durch Kontakt übertragene Erreger

Während in Deutschland das MRSA-Problem¹ immer noch primär ein Problem des Krankenhauses ist, haben Hospitalisierungen aufgrund von Infektionen mit PVL-positive MRSA-Stämme², die außerhalb des Krankenhauses erworben wurden (sogenannte Community-Acquired-MRSA oder CA-MRSA) und die entsprechenden Letalitätsraten beispielsweise in den Vereinigten Staaten erheblich zugenommen [41, 42, 43]. Untersuchungen

¹ MRSA: Methicillin-Resistente Staphylococcus aureus

² PVL: Pantone-Valentine-Leukozidin, ein Virulenzfaktor

Tabelle 4

Anzahl gemeldeter infektiöser Erkrankungen im Jahresvergleich 2006/2007. (Nach [40])		
Erkrankung	2006	2007
Campylobakter-Enteritis	52.050	66.107
EHEC-Erkrankung	1.179	839
Erkrankung durch sonstige darmpathogene E. coli	6.473	6.431
Salmonellose	52.602	55.400
Shigellose	817	867
Yersiniose	5.162	4.987
Norovirus-Erkrankung	75.860	201.133
Rotavirus-Erkrankung	67.029	59.346
Giardiasis	3.559	3.651
Kryptosporidiose	1.204	1.459
Hepatitis A	1.229	937
Hantavirus-Erkrankung	72	1.687
Influenza-Erkrankung	3.805	18.897

von Klein et al. [41] zeigen, dass es im Zeitraum von 1999–2005 zu einem Anstieg der Hospitalisierungsrate wegen MRSA-Infektionen um 62 % gekommen ist (von 294.570 auf 477.927 Fälle). Die Autoren halten es daher für erforderlich, der Prävention und Kontrolle von Staphylococcus-aureus- und MRSA-Infektionen in den USA eine hohe Priorität einzuräumen. Die Kosten für die Behandlung einer MRSA-Infektion liegen um etwa 3.000–4000 US-Dollar höher als für die Behandlung einer Infektion mit Methicillin-sensiblen Staphylococcus aureus. Für das Jahr 2005 bedeutete dies für das amerikanische Gesundheitswesen eine zusätzliche monetäre Belastung von etwa 830 Millionen–9,7 Milliarden US-Dollar. Das RKI weist darauf hin, dass Staphylococcus aureus von besiedelten oder infizierten Menschen außerhalb der Krankenhäuser überwiegend durch Kontakt in der Familie oder in vergleichbaren Lebensgemeinschaften auf andere Menschen übertragen wird, zum Kontakt zählen auch sexuelle Aktivitäten [44]. Auch in Deutschland wurden sporadische Infektionen mit PVL-positiven MRSA-Stämmen beschrieben, die außerhalb des Krankenhauses erworben wurden und zu Wundinfektionen, Abszessen, Septikämien, Wundinfektionen, Pneumonien führten [43]. Es wurde hier ebenfalls über einen Ausbruch, der durch einen Methicillin-sensitiven PLV-

positiven Staphylococcus-aureus-Stamm verursacht wurde, berichtet [45].

Fazit. Im Zuge der globalen Ausbreitung epidemischer Stämme ist auch in Deutschland mit einer Zunahme ambulant erworbener Staphylococcus-aureus-Stämme mit erhöhter Virulenz zu rechnen.

Durch Wasser übertragene Erreger

Vor dem Hintergrund, dass Schwerkranke und Kranke mit chronischen Wunden immer häufiger ambulant und auch im Haushalt versorgt werden, müssen in zunehmendem Maße auch Infektionsrisiken über Wasser aus der Hausinstallation berücksichtigt werden. Zu den Erregern, die über Wasser übertragen werden können, zählen Pseudomonas aeruginosa und Legionella pneumophila sowie ggf. weitere gramnegative Mikroorganismen, die aus dem Biofilm des Hausinstallationssystems oder technischer Systeme stammen können. 47 % der dem RKI 2006 gemeldeten Legionellosen wurden als wahrscheinlich im Privathaushalt erworben eingestuft [46]. Für bestimmte Risikogruppen (z. B. Menschen mit zystischer Fibrose) können wasserassoziierte Mikroorganismen von erheblicher Bedeutung sein [47].

Fazit. Im häuslichen Umfeld leben zunehmend für infektiöse Erkrankungen prä-

disponierte Personen, für die fakultativ pathogene Erreger, die durch Wasser übertragen werden können, von Bedeutung sind.

Epidemiologische Untersuchungen zur Charakterisierung von Infektionsrisiken im Haushalt

Ausbruchsuntersuchungen

Untersuchungen von 30.578 Ausbruchereignissen in Deutschland aus dem Zeitraum von 2001–2005 [48] ergaben, dass mehr als die Hälfte aller bzw. mehr als zwei Drittel der durch Salmonellen, Rotaviren, Campylobacter und Hepatitis A verursachten Ausbrüche ihren Ursprung im häuslichen Umfeld hatten (■ **Tabelle 5**). Dies verdeutlicht, dass dem Übertragungsort Haushalt insbesondere für fäkal-orale bzw. lebensmittelbedingte Infektionen ein bislang unterschätzter Stellenwert zukommt.

Ausbruchsuntersuchungen zu PVL-positiven CA-MRSA zeigten unter anderem, dass sie vor allem im Zusammenhang mit Mannschaftssportarten auftraten [49, 50]. Hier erwies sich die gemeinsame Benutzung von Seifenstücken und Handtüchern als relevanter Risikofaktor. Verletzungen und ihre unzureichende Versorgung bei fehlender Händehygiene sowie eine fehlende Reinigung von Trainingseinrichtungen begünstigen ebenfalls die Übertragung der Erreger. Bei einem Ausbruch von Furunkeln (bedingt durch PVL-positive Methicillin-sensitiven Staphylokokken) in einem Dorf in Brandenburg waren die relevanten Risikofaktoren für eine Übertragung insbesondere der direkte Kontakt im häuslichen Umfeld sowie das Ausleihen kontaminierter Gegenstände des täglichen Gebrauchs [45].

Fazit. Ausbrüche meldepflichtiger Erkrankungen finden zu einem erheblichen Anteil im häuslichen Umfeld statt.

Prospektive Untersuchungen zu Infektionsrisiken im Haushalt

Prospektive Untersuchungen zum Auftreten von Infektionskrankheiten und entsprechenden Risikofaktoren im Familienhaushalt liegen nur vereinzelt vor. Larson et al. [33] führten eine Studie durch, um

Tabelle 5

Prozentualer Anteil des Übertragungsortes „Haushalt“ in den Jahren 2004 und 2005 in Deutschland an der Gesamtzahl aller dem RKI gemeldeten Ausbrüche bestimmter Krankheitserreger [48] sowie an den Legionellen-Infektionen im Jahre 2006 [46]

Infektionserreger	Anzahl gemeldeter Erkrankungen	Übertragung im Haushalt (%)
Salmonella spp.	2703	73
Rotaviren	1985	67
Campylobacter	1005	75
Hepatitis A	139	72
Noroviren	3141	13
Andere	973	69
Gesamt	9946	53
Legionellen	277	47

den Zusammenhang zwischen Hygienemaßnahmen im Haushalt und der Prävalenz infektiöser Erkrankungen unter Mitgliedern einer Familie zu überprüfen. Untersucht wurden 398 Haushalte mit insgesamt 1662 Familienmitgliedern. In 78,6 % der Haushalte wurde von mindestens einer Person über eine Infektion in den letzten 30 Tagen berichtet; in 37,9 % der Haushalte erfolgte eine Übertragung auf andere Familienmitglieder. In einer univariaten Analyse wurden 5 signifikante Risikofaktoren für die Übertragung infektiöser Erreger im Haushalt ermittelt; jedoch erwiesen sich in einem multivariaten Regressionsmodell lediglich die Risikofaktoren:

- Waschen in einem öffentlichen Waschsalon ($p = 0,009$) und
- fehlende Verwendung von Chlorbleichlauge bei der Wäsche ($p = 0,04$) als signifikant prädiktiv für ein erhöhtes Übertragungsrisiko.

Mit dieser Studie wurde erstmalig ein möglicher Zusammenhang zwischen unzureichendem Wäschewaschen und der Übertragung von Infektionskrankheiten festgestellt. In einer weiteren Studie von Larson et al. [51] wurden prospektiv 238 primär hispano-amerikanische Haushalte mit 1178 Personen untersucht, d. h. Haushalte miteinander verglichen, die entweder antibakterielle oder nicht antibakterielle Produkte für die allgemeine Reinigung, die Wäsche und das Händewaschen verwendeten. Die Personen, die in diesen

Haushalten während des Untersuchungszeitraumes an Infektionen erkrankten, zeigten primär respiratorische Symptome, Fieber trat bei 11 %, Erbrechen bei 2,2 % und Diarrhoe bei 2,5 % der Erkrankten auf. Für keines dieser Symptome konnten signifikante Unterschiede zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe belegt werden. Die untersuchten antibakteriellen Produkte konnten das Risiko für das Auftreten viral bedingter Erkrankungen nicht reduzieren.

Fazit: Die Anzahl prospektiver Untersuchungen zu Infektionsrisiken im Haushalt ist zu gering, um diesbezüglich verbindliche Schlussfolgerungen ziehen zu können.

Untersuchungen zum Vorkommen und zur Verbreitung von Mikroorganismen im häuslichen Umfeld

Borneff [52] wies 1989 darauf hin, dass eine wesentliche Ursache für Mängel in der Haushaltshygiene die Unkenntnis über die Eigenschaften von Mikroorganismen und über ihre Verbreitungswege ist. Häufig wird insbesondere die Persistenz relevanter Krankheitserreger auf unbelebten Oberflächen deutlich unterschätzt. Nach einer Zusammenstellung von Kramer et al. [53] kann eine Reihe der oben genannten Erreger bei bleibender Infektiosität im unbelebten Umfeld Wochen bis Monate überdauern. Borneff [52] führte Untersuchungen für den privaten Küchenbereich

durch und wies darauf hin, dass Infektionsrisiken im Haushalt durch die Propagierung von Reinigungsmaßnahmen erhöht werden, die zwar für die Küchentechnik des 19. Jahrhunderts angemessen waren, aber unter den modernen Versorgungs-, Verarbeitungs- und Konservierungsbedingungen versagen müssen. Er analysierte die Ausbreitung von Mikroorganismen bei Arbeiten in diesen Küchen sowie den Wirkungsgrad von Flächendekontaminationsreinigern. In der Studie wurde durch 79 Hausfrauen ein komplettes Mittagessen unter Verwendung Sarzinen-kontaminierter Hackfleischs hergestellt und anschließend das Vorliegen dieses Testkeimes an Flächen, Geräten und in den Speisen untersucht. Als diesbezüglich kritische Punkte erwiesen sich in jedem Fall die Arbeitsflächen und Maschinen. Nach einer üblichen Reinigung nach wie vor kontaminiert waren insbesondere Holzbretter, Plastikbretter, Küchenmaschinen, Schwammtücher, Handtücher, Trockentücher und Schürzen. Die Reinigung mit einem Kombinationspräparat auf Chlor- bzw. Wasserstoffperoxid-Basis erwies sich im Vergleich zur ausschließlichen Reinigung mit Detergenzien als sehr wirksam. Borneff empfahl daher, für die Reinigung von Flächen, Material und Geräten in der Küche einen verdünnten, toxikologisch unbedenklichen, aber antibakteriell wirksamen Haushaltsreiniger auf der Basis von z. B. Wasserstoffperoxid einzusetzen. Die Elimination mehrfach genutzter Wischtücher ist ein weiterer entscheidender Hygieneaspekt [52]. Interviews zeigten darüber hinaus, dass nur 50 % der Frauen ein besonderes Interesse an der Haushaltshygiene und Desinfektion äußerten. Folglich wurde es für notwendig erachtet, eine adäquate Unterrichtung und fortlaufende Erinnerung bzgl. Haushaltshygiene durchzuführen.

Rusin et al. [54] führten Untersuchungen zum Vorkommen von Indikator-mikroorganismen (*E. coli*, coliforme Mikroorganismen und Koloniezahl) in Haushaltsküchen und Badezimmern durch. Die höchsten Konzentrationen an diesen Mikroorganismen fanden sich in feuchten und häufig berührten Bereichen. Dies schloss Schwämme, Waschtücher, Trockentücher und die Wasserarmaturen mit ein. Durch Einführung eines Reini-

gungsverfahrens unter Anwendung hypochlorithaltiger Produkte wurde die mikrobielle Belastung in allen Bereichen signifikant reduziert.

Mattik et al. [55] ließen im Rahmen einer Studie Fachpersonal in gewerblichen Küchen sowie untrainierte Personen in deren Haushaltsküchen rohe Hähnchen zubereiten. Die Studienteilnehmer wuschen und reinigten die Küche anschließend und füllten einen Fragebogen aus. Der Fragebogen umfasste eine Reihe von Standardfragen hinsichtlich Lebensmittelhygiene, Art der Reinigung und der Reinigungsutensilien, Methoden und Effektivität der Reinigung zum Trocknen von Geschirr, Art des verwendeten Spülmittels und der Spülwassertemperatur.

Von den rohen Hähnchen waren 96 % mit *Campylobacter* bzw. 13 % mit *Salmonellen* „natürlich“ kontaminiert. In der Haushaltsküche erwiesen sich nach der Zubereitung und Reinigung 2 von 45 Schwämmen und eines von 32 Handtüchern als mit *Campylobacter* kontaminiert. Nach Angaben des RKI lassen sich in Deutschland in 40 % der untersuchten Masthähnchenbestände *Campylobacter species* nachweisen; diese Rate steigt in den Sommermonaten sogar auf bis zu 73 %. Etwa 30–50 % der humanen *Campylobacteriosen* in Deutschland werden durch Hähnchenfleisch verursacht. Aus diesem Grund kommt einer guten Küchenhygiene eine besondere Bedeutung zu [56].

Die Ausbreitung von Viren im häuslichen Umfeld wurde von Rheinbaben et al. [57] untersucht. Als Modellviren wurden hier Bakteriophagen verwendet, da sie hinsichtlich ihrer Stabilität mit sehr resistenten humanpathogenen Viren wie Polio- oder Parvoviren vergleichbar sind. Zirka 10^7 Bakteriophagen wurden an exponierte Kontaktpunkte (Türgriffe) oder auf die Hände von Freiwilligen gebracht. Nach Berühren dieser Kontaktpunkte bzw. nach dem Händeschütteln wurden die Re-Isolierungsraten von den Händen der Studienteilnehmer untersucht. Kontaminierte Türgriffe und Hautoberflächen erwiesen sich als sehr effiziente Quellen für humanpathogene Viren: Durch das aufeinanderfolgende Berühren eines einzigen Bakteriophagen tragenden

Türgriffes wurden mindestens 14 Personen kontaminiert. Eine Übertragung über Händeschütteln war auf bis zu sechs Kontaktpersonen möglich. Von diesen wurden die Testorganismen wiederum auf nahezu alle Kontaktoberflächen in einer Wohnung übertragen, was durch die üblichen Händehygienemaßnahmen wie Händewaschen nicht verhütet werden konnte. Die Bakteriophagen wurden nach normaler Händereinigung nach 24 Stunden erneut an den Händen aller Personen nachgewiesen. Die Untersuchung zeigt, dass Mikroorganismen nicht nur auf direktem Wege von Hand zu Hand, sondern auch über unbelebte Handkontaktoberflächen übertragen werden können.

Ähnliche Untersuchungen wurden von Barker et al. [58] mit Noroviren durchgeführt: Handkontaktflächen (Melaminbeschichtete Oberflächen) sind nach 4-maligem Berühren durch virustragende Finger zu 100 % bzw. nach 7-maligem Berühren noch zu 25 % kontaminiert. Erst nach einem 8-maligen Kontakt fanden sich auf der Oberfläche keine Viren mehr. Diese experimentellen Untersuchungen belegen, dass eine Kontamination von Handkontaktflächen bei einer unzureichenden Händehygiene nach dem Toilettenbesuch grundsätzlich möglich ist.

Fazit. Untersuchungen zum Vorkommen und zur Ausbreitung von Indikator-Mikroorganismen oder fäkal-oral übertragenen Krankheitserregern im Haushalt zeigen, dass diese bei unzureichender Hygiene weiter verbreitet werden und der Küchenbereich Kontaminationsschwerpunkt ist. Das Risiko einer Weiterverbreitung kann durch Desinfektionsmaßnahmen – aber nicht durch normale Reinigungsmaßnahmen – deutlich verringert werden.

Untersuchungen zum Vorkommen von *Staphylococcus aureus* im häuslichen Umfeld

Untersuchungen zum Vorkommen von *Staphylococcus aureus* bzw. MRSA im häuslichen Umfeld sind vereinzelt veröffentlicht worden (■ **Tabelle 6**). *Staphylococcus aureus* zeichnet sich durch eine erhebliche Persistenz in der Umwelt (bis zu sieben Monate) aus. Umfangreichere

Untersuchungen zum Vorkommen von MRSA wurden im Zusammenhang mit fehlgeschlagener Sanierung von MRSA-positivem Pflegepersonal im häuslichen Umfeld durchgeführt [59, 60, 61]. Zum Teil war es durch diese Mitarbeiter zu Kolonisationen bzw. Infektionen bei Patienten gekommen. Im häuslichen Umfeld ließen sich ausgedehnte Kontaminationen auf praktisch allen Oberflächen nachweisen. Die Reinigung blieb meist ohne durchschlagenden Effekt, lediglich nach kommerziell durchgeführter Desinfektion mit Aufbereitung der Wäsche in der Krankenhauswäscherei, Dampfreinigung aller Teppiche und Einrichtungsgegenstände, partieller Entsorgung von Matratzen und Couchgarnitur, Erneuerung von Tapeten etc. gelang schließlich (neben der Sanierung von Mitbewohnern) eine erfolgreiche Eradikation, zum Teil allerdings erst nach längerer Zeit (bis zu 2 Jahre).

Fazit. Untersuchungen zum Vorkommen von *Staphylococcus aureus*/MRSA im häuslichen Umfeld kolonisierten medizinischen Personals belegen das breite Spektrum kontaminierter Oberflächen. Die Sanierung im häuslichen Umfeld erfordert gegebenenfalls auch den Einsatz von Desinfektionsverfahren.

Reinigung versus Desinfektion

Untersuchungen nach experimenteller Kontamination mit *Staphylococcus aureus* [62] konnten zeigen, dass es durch den Einsatz von Wasser bzw. Reinigungsmitteln zu seiner Weiterverbreitung auf zuvor nicht kontaminierte Flächen kam. Lediglich bei Einsatz von Aldehyden oder Peroxiden gelang eine vollständige Desinfektion der vorher kontaminierten Bereiche ohne Verschleppung. Entsprechende Untersuchungen wurden von Barker et al. [58] mit Noroviren durchgeführt. Dabei gelang eine sichere Elimination erst nach vorheriger Reinigung und nachfolgender Anwendung eines Mittels, das sowohl Hypochlorit als auch Detergenzien enthielt. Bei unzureichender Reinigung und nachfolgender Weiterverwendung des Reinigungstuches kam es sowohl zu einer Kontamination der Hände als auch von Flächen, die mit diesem Reinigungstuch abgewischt wurden. Ähnliche Untersu-

Tabelle 6

Nachweisorte von Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* im häuslichen Umfeld von medizinischem Personal sowie Maßnahmen zur Sanierung

Nachweisorte	Maßnahmen	Ergebnis	Autor
<ul style="list-style-type: none"> – Matratze – Bettdecke, Kopfkissen – Teppiche (Wohn- und Esszimmer) – Esszimmerstühle – Couchgarnitur 	<ul style="list-style-type: none"> – Reinigung ohne Effekt – Kommerzielle Desinfektion – Wäsche in Krankenhauswäscherei – Dampfreinigung von Teppichen und Einrichtungsgegenständen – Entsorgung von Matratzen – Sanierung der Angehörigen 	Erfolgreiche Sanierung	Allen et al. (1997)
<ul style="list-style-type: none"> – Türgriffe – Computer-Tastatur – Kopfkissen – Lebenspartner 	<ul style="list-style-type: none"> – Dampfbehandlung – Reinigung – Ersatz von Kopfkissen – Sanierung des Lebenspartners 	Erfolgreiche Sanierung	Masterston et al. (1995)
<ul style="list-style-type: none"> – Diverse Oberflächen (Bett, Bad, Teppich, Sofa, Telefon, Lichtschalter, Rasierapparat, Fernbedienung, Wickeltisch) – Lederkleidung, Helm 	<ul style="list-style-type: none"> – Sanierung der Angehörigen – Desinfektion (quarternäre Ammoniumverbindung) z. T. Formaldehyd-Verdampfung – Erneuerung von Tapeten 	Sanierungserfolg z. T. erst nach 2 Jahren	Kniehl et al. (2005)

chungen wurden auch für *Clostridium difficile* durchgeführt [63].

Diese Untersuchungen zeigen, dass Krankheitserreger unter bestimmten Umständen durch Reinigungsverfahren weiter verbreitet werden können. Aus diesem Grunde gilt es, den gezielten Einsatz von Desinfektionsverfahren unter bestimmten Umständen auch für den Haushaltsbereich in Betracht zu ziehen. Der gezielte Einsatz von Desinfektionsverfahren im Haushalt (Hände bzw. mit Stuhl, Erbrochenem, Eiter o. Ä. kontaminierte Flächen) ist vor allem dann zu erwägen, wenn Personen, die Ausscheider bestimmter Krankheitserreger sind (z. B. Noroviren, Salmonellen, *Campylobacter*), im Haushalt gepflegt werden müssen. Auch bei sanierungsrefraktärer Kolonisation von MRSA-Trägern kann eine sanierungsbegleitende Desinfektion im häuslichen Umfeld erforderlich sein. Insgesamt besteht aber auf diesem Gebiet noch erheblicher Forschungsbedarf.

Fazit

Die Ausführungen sollen dabei helfen, den Prozess der Risikobewertung als Voraussetzung für das Risikomanagement infektiöser Erkrankungen außerhalb des Krankenhauses, d. h. im häuslichen Bereich unter Berücksichtigung der psycho-

logischen, soziodemografischen, gesundheits- und umweltpolitischen, technologischen und wissenschaftlichen Entwicklungen anzustoßen [64, 65]. Dabei müssen die bisher im Vordergrund stehenden Aspekte des Umweltschutzes und die dargelegten Infektionsrisiken gegeneinander abgewogen werden.

Im Detail besteht zu diesem Thema noch ein erheblicher Forschungsbedarf, der in den nächsten Jahren einer verstärkten Förderung bedarf. Insbesondere müssen Aspekte des hygienisch korrekten persönlichen Verhaltens (hygienisch korrektes Husten, Niesen, Händewaschen) stärker kommuniziert und der Einsatz von Reinigungs- sowie restriktiv indizierten Desinfektionsmaßnahmen kritisch evaluiert werden. Dabei können die Informationskampagnen der US-amerikanischen CDC, die die Öffentlichkeit auch über scheinbar banale hygienische Verhaltensmaßnahmen zur Prävention von Infektionsrisiken mit eingängigen Botschaften („An ounce of prevention“) systematisch aufklären (▣ Abb. 1) [66], und auch das Konzept der „gezielten“ Hygiene entsprechend den Vorschlägen des International Scientific Forum on Home Hygiene (IFH) [67, 68] beispielhaft sein.

Korrespondierender Autor

Prof. Dr. med. Martin Exner

Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit
Sigmund-Freud-Straße 25
53105 Bonn, BRD
E-Mail: Martin.Exner@ukb.uni-bonn.de

Literatur

1. Risikokommission (2003) „Neuordnung der Verfahren und Strukturen zur Risikobewertung und Standardsetzung im gesundheitlichen Umweltschutz der Bundesrepublik Deutschland“. Abschlussbericht der Risikokommission. Im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit und Soziale Sicherung und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Limbach Druck- und Verlag GmbH
2. Thofern E (1989) Erfolge der Hygiene in den letzten 40 Jahren. Zentralbl Bakteriologie Mikrobiologie Hyg [B] 187:271–294
3. Exner M (1995) Infektionskrankheiten aus hygienischer Sicht mit besonderer Berücksichtigung umweltbedingter Infektionen – Rückblick und Ausblick. Zbl Hyg 197:134–161
4. Exner M, Hornei B (2007) Zur Bedrohung durch Infektionskrankheiten. Notwendigkeit einer Reform der Infektionshygiene. mhp, Wiesbaden
5. Exner M, Peters G, Engelhart S, et al. (2004) 1974–2004: 30 Jahre Kommission für Krankenhaushygiene. Von der „alten“ zur „neuen“ Richtlinie. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 47:313–322
6. IPSE The IPSE Annual Report (2006) http://helics.univ-lyon1.fr/documents/IPSE_Annual_Report_2006.pdf
7. Bergler R (2000) Irrationalität und Risiko. Köln Universitätsverlag, Köln

Safer Healthier Home

An Ounce of Prevention Keeps the Germs Away

Follow these easy and low-cost steps to stop many infectious diseases.



Clean Your Hands Often
Keeping your hands clean is one of the best ways to keep from getting sick and spreading illnesses.



Use Antibiotics Appropriately
Antibiotics don't work against viruses such as colds and flu. Unnecessary antibiotics can be harmful. Antibiotics should be taken exactly as prescribed by your doctor.



Routinely Clean and Disinfect Surfaces
Cleaning with soap, water, and scrubbing removes dirt and most germs. However, using a disinfectant cleaner kills germs, giving even better protection.



Be Careful with Pets
Pets should be routinely cared for by a vet. Babies and children under age 5 should be watched carefully around pets and animals. Always wash hands after touching animals or animal waste.



Handle and Prepare Food Safely

- Clean hands and surfaces often
- Separate – don't cross-contaminate one food with another
- Cook foods to proper temperatures
- Chill – refrigerate foods promptly



Avoid Contact with Wild Animals
Wild animals can carry deadly diseases and pass them to you and your pets. Keep your house free of wild animals by not leaving any food around. Keep garbage cans sealed.



Get Immunized
Getting immunizations is easy, low-cost, and saves lives. Make sure you and your kids get the shots suggested by your doctor.

For information about ordering brochures and posters, please visit www.cdc.gov/ounceofprevention






Centers for Disease Control and Prevention
Coordinating Center for Infectious Diseases,
National Center for Infectious Diseases
in partnership with Reckitt Benckiser Inc.,
the makers of LYSOL® Brand Products

SAFER · HEALTHIER · PEOPLE™

Abb. 1 ► **Aufklärungsposter der US-amerikanischen CDC zur Hygiene im Familienhaushalt [66]**

8. Exner M (1996) Risk assessment and risk management of infectious diseases. Risikobewertung und Risikovermeidung bei Infektionskrankheiten. Zbl Hyg 199:188–226
9. Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung und statistisches Bundesamt (2008) Bevölkerung. Daten, Fakten, Trends zum demographischen Wandel in Deutschland. <http://www.bib-demographie.de/>
10. Strachan DP (1989) Hay fever, hygiene, and household size. BMJ 299:1259–1260
11. Bloomfield SF, Stanwell-Smith R, Pickup J (2006) Too clean, or not too clean: the hygiene hypothesis and home hygiene. Clin Exp Allergy 36:402–425
12. Bergler R, Borneff M (1987) Hygiene as a behavior problem. Zentralbl Bakteriol Mikrobiol Hyg [B] 183:384–447
13. Bremner SA, Carey IM, DeWilde S, et al. (2008) Infections presenting for clinical care in early life and later risk of hay fever in two UK birth cohorts. Allergy 63:274–283
14. Engelhart ST, Hanses-Derendorf L, Exner M, Kramer MH (2005) Prospective surveillance for healthcare-associated infections in German nursing home residents. J Hosp Infect 60:46–50
15. DKG (Deutsche Krankenhausgesellschaft) http://www.dkgv.de/media/file/3708.Verweildauer_1960-2005.pdf
16. Popp W, Hilgenhöner M, Dogru-Wiegand S, et al. (2006) Hygiene in der ambulanten Pflege. Eine Erfassung bei Anbietern. Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 49: 1195–1204
17. BgVV (Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin) (2000) Antibakterielle Reinigungsmittel im Haushalt nicht erforderlich. Pressemitteilung
18. BfR (Bundesinstitut für Risikobewertung) Verbrauchertipps zu Lebensmittelhygiene, Reinigung und Desinfektion http://www.bfr.bund.de/cm/238/verbrauchertipps_zu_lebensmittelhygiene_reinigung_und_desinfektion.pdf
19. Aisworth P, Fletcher J (1993) A comparison of the disinfectant action of a powder and liquid detergent during low-temperature laundering. J Consumer Studies and Home Economics 17:67–73
20. Scott E, Bloomfield SF (1990) Investigations of the effectiveness of detergent washing, drying and chemical disinfection on contamination of cleaning cloths. J Appl Bacteriol 68:279–283
21. Gerba CP, Kennedy D (2007) Enteric virus survival during household laundering and impact of disinfection with sodium hypochlorite. Appl Environ Microbiol 73:4425–4428

22. Heinzel MA (2001) Trends in social, political and technological impact factors of hygienic risks in German households. *Int J Hyg Environ Health* 204:195–202
23. Sinell HJ (1989) The hygiene of refrigerated and frozen foods. *Zentralbl Bakteriol Mikrobiol Hyg [B]* 187:533–545
24. Fell G, Boyens M, Baumgarte S (2007) Tiefkühlfrüchte als Risikofaktor für Gastroenteritis-Ausbrüche durch Noroviren. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 50:230–236
25. Robert Koch-Institut (2000) Zwei Gastroenteritis-Ausbrüche durch *Campylobacter jejuni* nach dem Genuss von Rohmilch. *Epid Bull* 18:143–145
26. Robert Koch-Institut (2000) *Campylobacter-Enteritis* nach dem Genuss von Rohmilch. *Epid Bull* 26:207–209
27. Robert Koch-Institut (2006) *Campylobacter-jejuni*-Infektionen: Immer wieder Rohmilch als Vehikel! *Epid Bull* 16:123–125
28. Robert Koch-Institut (2008) Zum Auftreten mehrerer EHEC-Infektionen nach Rohmilchverzehr in einem Ferienlager. *Epid Bull* 2:16–18
29. Apostolou I, Papadopoulou C, Levidiotou S, Ioannides K (2005) The effect of short-time microwave exposures on *Escherichia coli* O157:H7 inoculated onto chicken meat portions and whole chickens. *Int J Food Microbiol* 101:105–110
30. Rosenberg U, Bögl KW (1988) Mikrowellen-Anwendung bei Lebensmitteln im industriellen, gewerblichen und häuslichen Bereich. *Schr Schweiz Ges Lebensmittelhyg* 17:139–156
31. Terpstra P (2001) The impact of changing sustainable technology and changing consumer habits on infectious disease transmission in the domestic setting. *J Infect* 43:99–102
32. Gerba CP (2001) Application of quantitative risk assessment for formulating hygiene policy in the domestic setting. *J Infect* 43:92–98
33. Larson E, Gomez Duarte C (2001) Home hygiene practices and infectious disease symptoms among household members. *Public Health Nurs* 18: 116–127
34. Bloomfield SF, Scott EA (2003) Developing an effective policy for home hygiene: a risk-based approach. *Int J Environ Health Res* 13(Suppl 1): S57–66
35. Nath KJ (2003) Home hygiene and environmental sanitation: a country situation analysis for India. *Int J Environ Health Res Suppl* 1:S19–28
36. Nath K, Bloomfield S, Pellegrini S, et al. (2003) Home hygiene and the prevention of infectious disease in developing countries: a responsibility for all. *Int J Environ Health Res* 13(Suppl 1):S5–8
37. Bloomfield SF (2003) Home hygiene: a risk approach. *Int J Hyg Environ Health* 206:1–8
38. Larson EL (1999) Home hygiene: a reemerging issue for the new millennium. *Am J Infect Control* 27:51–2
39. Koch J, Schreier E (2008) Norovirus-Winterepidemie 2007/2008 übertrifft die Infektionszahlen der Vorjahre. Erste epidemiologische und molekular-genetische Untersuchungsergebnisse. *Epid Bull* 6:43–45
40. Robert Koch Institut (2008) Jahresstatistik meldepflichtiger Infektionskrankheiten 2007. *Epid Bull* 16: 126–128; sowie Infektionsepidemiologische Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2007. Robert Koch-Institut (Hrsg) Berlin 2008
41. Klein E, Smith DL, Laxminarayan R (2007) Hospitalisations and deaths caused by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, United States, 1999–2005. *Emerg Inf Dis* 13:1840–1846
42. Hayward A, Knott F, Petersen I, et al. (2008) Increasing hospitalisations and general practice prescriptions for community-onset staphylococcal disease, England. *Emerg Inf Dis* 14:720–726
43. Witte W, Mielke M (2007) Community MRSA. *Zentralbl Chir* 132:124–129
44. Robert Koch-Institut (2008) Zum Auftreten von caMRSA „USA 399“ bei MSM in Deutschland. *Epid Bull* 11:88–89
45. Wiese-Posselt M, Hamouda O (2005) Ausbruch von Furunkeln durch lukS-lukF-positive *Staphylococcus aureus* in einem Dorf in Brandenburg, 2002–2004. *Epid Bull* 10:79–83
46. Brodhun B (2007) Zur Situation wichtiger Infektionskrankheiten in Deutschland – Legionellose im Jahre 2006. *Epid Bull* 50:469–473
47. Saiman L, Siegel J (2004) Infection control in cystic fibrosis. *Clin Microbiol Rev* 17:57–71
48. Krause G, Altmann D, Faensen D, et al. (2007) SurvNet electronic surveillance system for infectious disease outbreaks, Germany. *Emerg Infect Dis* 13:1548–1555
49. Kazakova SV, Hageman JC, Matava M, et al. (2005) A clone of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among professional football players. *N Engl J Med* 352:468–475
50. Nguyen DM, Mascola L, Brancourt E (2005) Recurring methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in a football team. *Emerg Infect Dis* 11:526–532
51. Larson EL, Lin SX, Gomez-Pichardo C, Della-Latta P (2004) Effects of antibacterial home cleaning and handwashing products on infectious disease symptoms. *Ann Intern Med* 140:321–329
52. Borneff J (1989) Efficient hygiene precautions in the household today. *Zentralbl Bakteriol Mikrobiol Hyg [B]* 187:404–413
53. Kramer A, Schwebke I, Kampf G (2006) How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC Infect Dis* 6:130
54. Rusin P, Orosz-Coughlin P, Gerba CP (1998) Reduction of faecal coliform, coliform and heterotrophic plate count bacteria in the household kitchen and bathroom by disinfection with hypochlorite cleaners. *J Appl Microbiol* 85:819–828
55. Mattick K, Durham K, Hendrix M, et al. (2003) The microbiological quality of washing-up water and the environment in domestic and commercial kitchens. *J Appl Microbiol* 94:842–848
56. Jansen A, Käsbohrer A, Alter T (2007) *Campylobacter-jejuni*-Infektionen treten 2007 vermehrt auf. *Epid Bull* 36:331–334
57. Rheinbaben F, Schünemann S, Groß T, Wolff MH (2000) Transmission of viruses via contact in a household setting: experiments using bacteriophage ϕ X174 as a model virus. *J Hosp Infect* 46:61–66
58. Barker J, Vipond IB, Bloomfield SF (2004) Effects of cleaning and disinfection in reducing the spread of Norovirus contamination via environmental surfaces. *J Hosp Infect* 58:42–49
59. Masterton RG, Coia JE, Notman AW, et al. (1995) Refractory methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* carriage associated with contamination of the home environment. *J Hosp Infect* 29:318–319
60. Kniehl E, Becker A, Forster DH (2005) Bed, bath and beyond: pitfalls in prompt eradication of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* carrier status in healthcare workers. *J Hosp Infect* 59:180–187
61. Allen KD, Anson JJ, Parsons LA, Frost NG (1997) Staff carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (EMRSA 15) and the home environment: a case report. *J Hosp Infect* 35:307–311
62. Exner M, Vacata V, Hornei B, et al. (2004) Household cleaning and surface disinfection: new insights and strategies. *J Hosp Infect* 56:70–75
63. Büttgen S, Gebel J, von Rheinbaben F, et al. (2008) Wirksamkeit sporizid ausgelobter Flächen- und Instrumentendesinfektionsmittel gegenüber Sporen von *Clostridium difficile* Ribotyp 027. *Hyg Med* 33:194–200
64. Engelhart S, Glasmacher A, Kaufmann F, Exner M (2001) Protecting vulnerable groups in the home: the interface between institutions and the domestic setting. *J Infect* 43:57–59; discussion 59–60
65. Dietlein E, Gebel J, Engelhart S, Exner M (2003) Hygiene im Familienhaushalt. *Hyg Med* 28: 355–360
66. CDC Center for Disease Control: Safer Healthier Home, „An ounce of prevention“ Campaign. <http://www.cdc.gov/ounceofprevention>
67. Beumer R, Bloomfield SF, Exner M, et al. (2002) The infection potential in the domestic setting and the role of hygiene practice in reducing infection. IFH (International Scientific Forum on Home Hygiene). <http://www.ifh-homehygiene.org>
68. IFH (International Scientific Forum on Home Hygiene) (2003) Guidelines for prevention of infection and cross-infection on the domestic environment. <http://www.ifh-homehygiene.org>