



ROBERT KOCH INSTITUT  
Statistisches Bundesamt

Seit ungefähr 30 Jahren gewinnen Infektionskrankheiten auch in den Industrieländern wieder an Bedeutung. Neben bekannten Erkrankungen, die verstärkt auftreten, wie z.B. Tuberkulose, bakterielle Pneumonien oder lebensmittelassoziierte Infektionen, wurden neuartige Krankheitsbilder beschrieben, zu denen die neue Variante der Creutzfeld-Jakob-Krankheit und das Erworbene Immundefizienzsyndrom (AIDS) zählen. Die stärkere Verbreitung und Weiterentwicklung der Krankheitserreger hängt dabei eng mit der gesellschaftlichen Modernisierung zusammen. Entwicklungen des Städtebaus, Verkehrs, der Landwirtschaft und Industrie sind hier ebenso zu beachten wie veränderte Ernährungsgewohnheiten und die Resistenzentwicklung verschiedener Erreger gegen Antibiotika. Hinzu kommt die Ausweitung der Handels- und Verkehrswege und die damit verbundene Gefahr der globalen Ausbreitung von Infektionskrankheiten, wie jüngst beim Schwere Akuten Respiratorischen Syndrom (SARS). Das vorliegende Themenheft geht ausführlich auf die Epidemiologie und Ursachen neuer und wieder vermehrt auftretender Infektionskrankheiten ein und thematisiert auch deren gesellschaftlichen und ökonomischen Folgen. Voraussetzungen für eine effektive Prävention und Kontrolle des Krankheitsgeschehens werden diskutiert und beschrieben, inwieweit diese in Deutschland und auf Ebene der Europäischen Union erfüllt sind.



Gesundheitsberichterstattung des Bundes  
Heft 18

## Neu und vermehrt auftretende Infektionskrankheiten

© Robert Koch-Institut

ISBN 3-89606-146-1  
ISSN 1437-5478

Gesundheitsberichterstattung des Bundes  
Heft 18

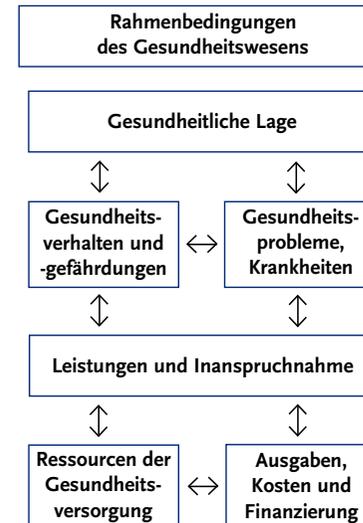
**Neu und vermehrt auftretende  
Infektionskrankheiten**

*Autorin: Wiebke Hellenbrand*

*Herausgeber: Robert Koch-Institut*

## Gesundheitsberichterstattung des Bundes

Die Gesundheitsberichterstattung des Bundes (GBE) liefert daten- und indikatorengestützte Beschreibungen und Analysen zu allen Bereichen des Gesundheitswesens.



Als dynamisches und in ständiger Aktualisierung begriffenes System bietet die Gesundheitsberichterstattung des Bundes die Informationen zu den Themenfeldern in Form sich ergänzender und aufeinander beziehender Produkte an:

- ▶ Themenhefte der Gesundheitsberichterstattung des Bundes
  - ▶ In den Themenheften werden spezifische Informationen zum Gesundheitszustand der Bevölkerung und zum Gesundheitssystem handlungsorientiert und übersichtlich präsentiert. Jedes Themenheft lässt sich einem der GBE-Themenfelder zuordnen; der innere Aufbau folgt ebenfalls der Struktur der Themenfelder. Somit bieten die Themenfelder der GBE sowohl den Rahmen als auch die Gliederung für die Einzelhefte. Inhaltlich zusammengehörende Themen können ge-

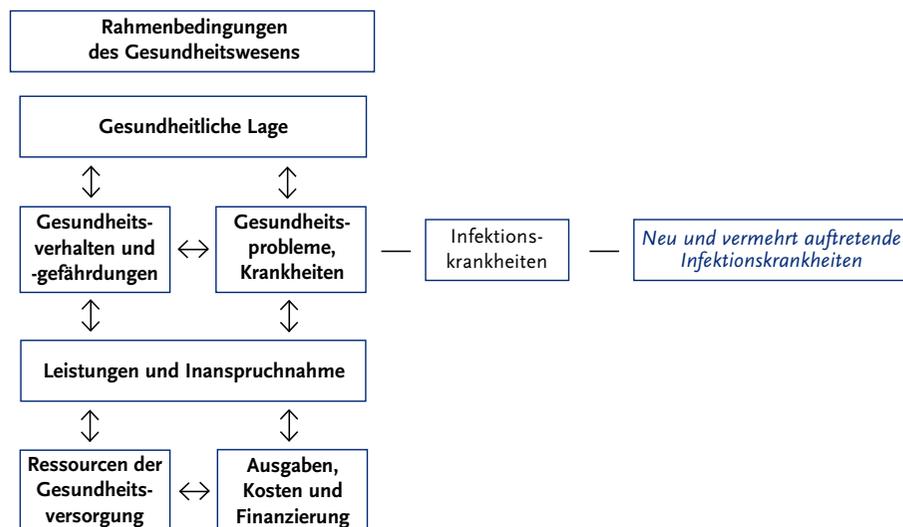
bündelt und gemeinsam herausgegeben werden. Die fortlaufende Erscheinungsweise gewährleistet Aktualität. Die Autorinnen und Autoren sind ausgewiesene Expertinnen und Experten aus dem jeweiligen Bereich. [www.rki.de/GBE/GBE.HTM](http://www.rki.de/GBE/GBE.HTM)

- ▶ Informationssystem der Gesundheitsberichterstattung des Bundes
  - ▶ Das Informationssystem der Gesundheitsberichterstattung des Bundes liefert als Online-Datenbank schnell, kompakt und transparent gesundheitsrelevante Informationen zu allen Themenfeldern der Gesundheitsberichterstattung. Die Informationen werden in Form von individuell gestaltbaren Tabellen, übersichtlichen Grafiken, verständlichen Texten und präzisen Definitionen bereitgestellt und können heruntergeladen werden. Das System wird ständig ausgebaut. Derzeit sind aktuelle Informationen aus über 100 Datenquellen abrufbar. Zusätzlich können über dieses System die GBE-Themenhefte und die Inhalte aus dem Gesundheitsbericht für Deutschland (Hrsg. Statistisches Bundesamt, Stuttgart, 1998) abgerufen werden. [www.gbe-bund.de](http://www.gbe-bund.de)
- ▶ Schwerpunktberichte
  - ▶ In den Schwerpunktberichten werden spezielle Themen der Gesundheit und des Gesundheitssystems detailliert und umfassend beschrieben.

Die Aussagen der Gesundheitsberichterstattung des Bundes beziehen sich auf die nationale, bundesweite Ebene und haben eine Referenzfunktion für die Gesundheitsberichterstattung der Länder. Auf diese Weise stellt die GBE des Bundes eine fachliche Grundlage für politische Entscheidungen bereit und bietet allen Interessierten eine datengestützte Informationsgrundlage. Darüber hinaus dient sie der Erfolgskontrolle durchgeführter Maßnahmen und trägt zur Entwicklung und Evaluierung von Gesundheitszielen bei.

Der Leser- und Nutzerkreis der GBE-Produkte ist breit gefächert: Angesprochen sind Gesundheitspolitikerinnen und -politiker, Expertinnen und Experten in wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen und die Fachöffentlichkeit. Zur Zielgruppe gehören auch Bürgerinnen und Bürger, Patientinnen und Patienten, Verbraucherinnen und Verbraucher und ihre jeweiligen Verbände.

Das vorliegende Heft 18 der Gesundheitsberichterstattung des Bundes »Neu und vermehrt auftretende Infektionskrankheiten« lässt sich folgendermaßen in das Gesamtspektrum der Themenfelder einordnen:



Bislang sind folgende Themenhefte der GBE erschienen:

- Heft 1 »Schutzimpfungen«
- Heft 2 »Sterbebegleitung«
- Heft 3 »Gesundheitsprobleme bei Fernreisen«
- Heft 4 »Armut bei Kindern und Jugendlichen«
- Heft 5 »Medizinische Behandlungsfehler«
- Heft 6 »Lebensmittelbedingte Erkrankungen«
- Heft 7 »Chronische Schmerzen«
- Heft 8 »Nosokomiale Infektionen«
- Heft 9 »Inanspruchnahme alternativer Methoden in der Medizin«
- Heft 10 »Gesundheit im Alter«
- Heft 11 »Schuppenflechte«
- Heft 12 »Dekubitus«
- Heft 13 »Arbeitslosigkeit und Gesundheit«
- Heft 14 »Gesundheit alleinerziehender Mütter und Väter«
- Heft 15 »Hepatitis C«
- Heft 16 »Übergewicht und Adipositas«
- Heft 17 »Organtransplantation und Organspende«

Adressen:

Robert Koch-Institut  
Gesundheitsberichterstattung  
Postfach 650261  
13302 Berlin  
Tel.: 018 88.754-34 00  
Fax: 018 88.754-35 13  
gbe@rki.de  
www.rki.de/GBE/GBE.HTM

Statistisches Bundesamt  
Zweigstelle Bonn  
Informations- und Dokumentationszentrum  
Gesundheitsdaten  
Graurheindorfer Straße 198  
53117 Bonn  
Tel.: 018 88.644-8121  
Fax: 018 88.644-8996  
gbe-bund@destatis.de  
www.gbe-bund.de

## Neu und vermehrt auftretende Infektionskrankheiten

### Einleitung

Infektionskrankheiten sind weltweit weiterhin die häufigste Todesursache. Verantwortlich hierfür sind vor allem die schlechten sozioökonomischen und hygienischen Bedingungen sowie die oftmals unzureichende medizinische Versorgung in den Entwicklungsländern. In den Industrieländern konnten im Verlauf des 20. Jahrhunderts viele Infektionskrankheiten durch verbesserte allgemeine Lebensbedingungen und Hygiene sowie den medizinischen Fortschritt zurückgedrängt und als Todesursache ausgeschlossen werden. Die erfolgreiche Bekämpfung der Diphtherie durch eine hohe Durchimpfungsrate insbesondere im Kindesalter und der starke Rückgang bakterieller Infektionskrankheiten nach Entdeckung der Antibiotika sind zwei prominente Beispiele. Seit einigen Jahrzehnten sind übertragbare Krankheiten aber auch für das Krankheitsgeschehen in den Industrieländern wieder von größerer Bedeutung, was unter anderem auf die Resistenzentwicklung gegen Antibiotika zurückzuführen ist. Des Weiteren begünstigen Veränderungen der Gesellschaft, Technik und Umwelt, dass sich Krankheitserreger weiterentwickeln und stärker verbreiten. Neben bereits bekannten erlangen neuartige Krankheitsbilder an Bedeutung, die häufig erst mit zeitlicher Verzögerung in den Industrieländern auftreten. Die globale Ausweitung der Handelsbeziehungen sowie die zunehmende Reisetätigkeit tragen mit zu deren Verbreitung bei. Welche drastischen Folgen neue Infektionskrankheiten für Mensch und Gesellschaft haben können, wird z. B. am Erworbenen Immundefizienzsyndrom (AIDS) deutlich. Neu und vermehrt auftretende Infektionskrankheiten, die im Folgenden gemäß der englischen Terminologie auch als »emerging and re-emerging infectious diseases (EID)« bezeichnet werden, stellen somit trotz aller hygienischer, diagnostischer und therapeutischer Errungenschaften eine große Herausforderung für die Medizin und Gesundheitspolitik des 21. Jahrhunderts dar. Der vorliegende Beitrag befasst sich mit den Ursachen, Folgen und aktuellen Entwicklungen von in Deutschland auftretenden EID und beschreibt,

welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen, damit deren Entstehung und Verbreitung erfolgreich entgegen gewirkt werden kann.

### Klassifizierung und Beschreibung

Zu den Prototypen für neue Erreger, die erst in den letzten 30 Jahren entdeckt worden sind, zählen das Humane Immundefizienz-Virus (HIV), das Sin Nombre-Virus (Hantavirus-Lungen-Syndrom), Legionella pneumophila (Legionärskrankheit) sowie virale Erreger von hämorrhagischen Fiebrern, z. B. das Ebola- oder Marburg-Virus. Die rapide globale Ausbreitung des Erregers des Schweren Akuten Respiratorischen Syndroms (SARS), ein bisher unbekanntes Corona-Virus, das sich vermutlich ähnlich wie HIV von einem tierischen Wirt erfolgreich an den Menschen anpassen konnte, ist ein aktuelles Beispiel für die globale Bedrohung, die durch EID besteht. Ein weiteres, bisher nicht bekanntes Krankheitsbild stellt die neue Variante der tödlichen Creutzfeld-Jakob-Krankheit (nvCJK) dar, die nach jetzigem Wissensstand von Rindern mit BSE auf den Menschen übergeht. Es wird davon ausgegangen, dass diese Krankheit durch ein unkonventionelles Agens, ein Prion-Protein, übertragen wird. Diese und weitere Erreger, die seit 1972 neu identifiziert wurden, sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Außerdem etablierten sich bereits bekannte Erreger in bisher nicht betroffenen Regionen. Das West-Nil-Virus beispielsweise, das bis dahin nur in Europa, Afrika und dem mittleren Osten beobachtet worden war, trat 1999 erstmalig in Nordamerika auf. Ausgehend von New York verbreitete sich dieses durch Mücken übertragene Virus bis November 2002 in 44 US-Bundesstaaten und in Kanada [2]. Weiterhin wurden zu bekannten Erregern neuartige Krankheitsbilder beschrieben, so z. B. das toxische Schock-Syndrom durch *Staphylococcus aureus* (Toxinbildung mit Superantigen-Wirkung) nach der Markteinführung einer neuen Tampon-

**Tabelle 1**  
Seit 1972 identifizierte Erreger von Infektionskrankheiten (nach [1])

Jahr	Erreger	Krankheit
1972	»Small round structured viruses« (SRSVs; cali-civiruses)	Diarrhoe (Ausbrüche)
1973	Rotaviren	Diarrhoe (weltweit)
1975	Astroviren	Diarrhoe (Ausbrüche)
1975	Parvovirus B19	Erythema infectiosum; aplastische Krise bei chronischer hämolytischer Anämie
1976	<i>Cryptosporidium parvum</i>	Akute Enterocolitis
1977	Ebolavirus	Ebola hämorrhagisches Fieber
1977	<i>Legionella pneumophila</i>	Legionellose
1977	Hantaan Virus	Hämorrhagisches Fieber mit renalem Syndrom
1977	<i>Campylobacter spp.</i>	Diarrhoe
1980	Humanes T-Zell Leukämie Virus-1 (HTLV-1)	Adulte T-Zell Leukämie/Lymphom; Tropische spastische Parapese
1982	Humanes T-Zell Leukämie Virus-2 (HTLV-2)	Atypische Haarzell-Leukämie (T-Zelltyp)
1982	<i>Borrelia burgdorferi</i>	Lyme-Borreliose
1983	Humane Immundefizienz-Viren (HIV-1, HIV-2)	Erworbenes Immundefizienzsyndrom (AIDS)
1983	<i>Escherichia coli</i> 0157 (EHEC)	Diarrhoe; hämorrhagische Kolitis; Hämolytisches urämisches Syndrom
1983	<i>Helicobacter pylori</i>	Gastritis; gastrische Ulcera; erhöhtes Risiko des gastrischen Karzinoms
1988	Humanes Herpesvirus-6	Exanthema subitum (Roseola infantum; Drei-Tage-Fieber)
1989	<i>Ehrlichia spp.</i>	Humane Ehrlichiose
1989	Hepatitis C-Virus (HCV)	Hepatitis C
1989	Guanarito-Virus	Venezolanisches hämorrhagisches Fieber
1990	Humanes Herpesvirus-7	Exanthema subitum; Pityriasis rosea
1990	Hepatitis E-Virus (HEV)	Hepatitis E
1992	<i>Vibrio cholerae</i> 0139:H7	neue Variante assoziiert mit epidemischer Cholera
1992	<i>Bartonella henselae</i>	Katzenkratzkrankheit; kutane Angiomatose
1993	Sin Nombre-Virus	Hantavirus Lungensyndrom (»Four corners disease«)
1993	Hepatitis G-Virus (HGV)	niedriger Krankheitswert
1994	Sabia Virus	Brasilianisches hämorrhagisches Fieber
1994	Humanes Herpesvirus-8 (HHV-8)	Kaposi Sarkom; primäres Lymphom der Körperhöhlen; Castleman-Krankheit
1994	Hendravirus, equines Morbillivirus (EMV)	Meningitis; Enzephalitis
1996	Prionprotein	Transmissible spongiforme Enzephalopathien (TSE)
1997	Influenza A-Virus (H5N1)	Influenza (Hongkong)
1997	Transfusion-transmitted virus (TTV)	möglicherweise Hepatitis
1998	Nipahvirus	Meningitis; Enzephalitis
1999	Influenza A-Virus (H5N9)	Influenza (Hongkong)
2003	SARS associated Coronavirus	Schweres Akutes Respiratorisches Syndrom (SARS)

marke in den 80er-Jahren. Zunehmend werden infektiöse Erreger außerdem für bereits etablierte, oftmals chronische Erkrankungen verantwortlich gemacht. Beispiele sind *Helicobacter pylori* bei gastrischen Ulzera und dem gastrischen Karzinom oder Papillomaviren beim Zervix-Karzinom.

Einen wichtigen Beitrag zur zunehmenden Krankheitslast durch Infektionskrankheiten steuern Infektionen durch Erreger bei, die schon länger bekannt sind, deren Inzidenz und Verbreitung aber zunimmt, z. T. in antibiotika-resistenter Form. Dazu gehören auf globaler Ebene Malaria, Tuberkulose, bakterielle Pneumonien, lebensmittelasoziierte Infektionen und sexuell übertragene Erkrankungen. In Zentral- und Südamerika steigt seit den 60er-Jahren die Zahl der an Dengue-Fieber erkrankten Personen an.

EID lassen sich unterscheiden in Krankheiten, die sich primär außerhalb von Deutschland etabliert haben oder zunehmen, infolge der Globalisierung aber auch für die deutsche Bevölkerung ein Risiko darstellen (»globale« EID) und in Krankheiten, die in Deutschland endemisch sind und entweder hier oder andernorts seit einigen Jahren zusehends häufiger auftreten (»endemi-

sche« EID). Diese zwei Kategorien kann man weiterhin nach verschiedenen Übertragungswegen, die bei der Etablierung bzw. Zunahme der Krankheit eine Schlüsselrolle spielen, unterteilen (Tabellen 2a und 2b).

Die ständige Bedrohung des Einschleppens exotischer oder antibiotikaresistenter Erreger hat ihre Ursachen unter anderem in der Zunahme von weltweiten Handelsbeziehungen, Fernreisen und internationaler beruflicher Mobilität, wozu auch die steigende Zahl der Auslandseinsätze der Bundeswehr gerechnet werden kann. Jüngere Beispiele für »globale« EID sind das in der Nachkriegszeit erstmalige Auftreten von Gelbfieber bei einem Deutschen nach Aufenthalt an der Elfenbeinküste im Jahr 1999, das Auftreten von Lassa-Fieber bei zwei Personen im Jahr 2000, das Auftreten von SARS im Jahr 2003 sowie die ca. 800 bis 1.000 hierzulande erfassten Malaria-Fälle pro Jahr (Tabelle 2a).

Die in Deutschland »endemischen« (potentiellen) EID umfassen vor allem die HIV-Infektion, die Hepatitis C, lebensmittelasoziierte Infektionen sowie bestimmte Enteritiden und Infektionen durch antibiotika-resistente Keime (Tabelle 2b).

**Tabelle 2a**  
»Globale« EID (Importrisiko)

Übertragungsweg	Infektionskrankheiten
<b>Mensch-zu-Mensch</b>	
Aerogen	Tuberkulose, Diphtherie, SARS
Fäkal-oral	Salmonellosen, Typhus, Hepatitis A, Hepatitis E, Cholera
Sexuell	Syphilis, Gonorrhoe, Hepatitis B, Hepatitis C, AIDS
Intravenöser Drogenabusus	Hepatitis B, Hepatitis C, AIDS
<b>Tier-zu-Mensch</b>	
Aerogen/Direktkontakt	Virales hämorrhagisches Fieber (VHF), Nipah-Enzephalitis, Hantavirus-Lungen-Syndrom
Lebensmittel	BSE/nvCJK, Salmonellosen
Vektor	Malaria, Dengue-Fieber, Gelbfieber, Westnil-Fieber, Pest
<b>Wasser</b>	Legionellose
<b>Nosokomial</b>	Hepatitis B, Hepatitis C, AIDS

Tabelle 2b  
»Endemische« EID

Übertragungsweg	Infektionskrankheiten
<b>Mensch-zu-Mensch</b>	
Aerogen	Tuberkulose
Intravenöser Drogenabusus	Hepatitis B, Hepatitis C, AIDS
Sexuell	AIDS, Hepatitis B, Hepatitis C, Syphilis, Gonorrhoe
<b>Tier-zu-Mensch</b>	
Aerogen/Direktkontakt	Q-Fieber
Lebensmittel	Campylobacter-Erkrankungen, Salmonellose, Enterohämorrhagische <i>Escherichia coli</i> (EHEC)
Vektor	Lyme Borreliose, Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME), Ehrlichiose
Wasser	Cryptosporidiose, Lambliaosis, Legionellose
Nosokomial	Methicillinresistente <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA), Vancomycin-resistente Enterokokken, Hepatitis B, Hepatitis C

## Ursachen und Risiken

Das neue, erneute oder vermehrte Auftreten von Infektionskrankheiten resultiert letztlich aus einer komplexen Beziehung zwischen Umwelt, Wirt und Agens. Mit Blick auf die Umwelt sind neben der bereits genannten internationalen Ausweitung der Handelsbeziehungen auch ökologische, landwirtschaftliche und sozioökonomische Veränderungen sowie Missstände und Versäumnisse in den Bereichen Lebensmittelproduktion, Gesundheitsversorgung und gesundheitliche Infrastruktur zu beachten. Ökologische Veränderungen betreffen beispielsweise die Habitate von Tieren oder Arthropoden, die Erreger auf den Menschen übertragen. Die Vermehrung von Zecken, den Überträgern des Lyme-Borreliose-Erregers, und ihren Wirten infolge von (Wieder-)Bewaldungen ist hierfür ein anschauliches Beispiel. Des Weiteren wird die Entstehung und Verbreitung von EID durch Veränderungen des Verhaltens des potentiellen Wirts begünstigt. Außer der Ernährung, der Freizeitaktivität und der bereits angesprochenen Reisetätigkeit spielen dabei auch das Sexualverhalten, der Medikamentenkonsum und der Gebrauch von Drogen eine wichtige Rolle. In Bezug auf das Agens erlangen mikroorganismenspezifische Adaptationen und Änderungen an Bedeutung, die beispielsweise eine Anpassung vom tierischen

Wirt auf den Menschen ermöglichen, zur Resistenz gegenüber Antibiotika führen oder zu Veränderungen der Virulenz und Toxinbildung beitragen. In Tabelle 3 sind einige der wichtigsten Ursachen und Einflussgrößen der EID zusammengefasst.

## Aktuelle Entwicklungen in Deutschland

Politische Maßnahmen zur Eindämmung der EID setzen Kenntnisse über deren Verbreitung und Entwicklung voraus. Im Folgenden wird daher auf einige der wichtigsten in Deutschland vorkommenden EID näher eingegangen und deren Entwicklung in den letzten Jahrzehnten nachgezeichnet.

### Entwicklung der antimikrobiellen Resistenz

Neben unzureichenden Hygiene-Maßnahmen sind die immer häufigere Anwendung von Antibiotika, die zur Induktion von Resistenzen und Selektion der Erreger führen, ein wichtiger Grund für das vermehrte Auftreten von Infektionen durch Keime mit multiplen antimikrobiellen Resisten-

Tabelle 3  
Determinanten der EID (nach [3])

Determinanten	Beispiele
<b>Umgebung/Umwelt</b>	
Ökologische Veränderungen	Klima (globale Erwärmung); Veränderung der Habitate von Tieren oder Arthropoden, die Erreger auf den Menschen übertragen; technologisierte Umwelt
Landwirtschaftliche Veränderungen	Massentierhaltung; Verfüttung von Tiermehl an Wiederkäuer; Einsatz von Antibiotika in der Tiermast
Sozioökonomische Bedingungen	Armut; Krieg oder politische Unruhen; schnelles Bevölkerungswachstum; Verfall von Großstädten
Gesundheitsversorgung	Übertragung durch Blutprodukte; Anwendung neuer medizinischer Technologien, z.B. Transplantate; Anwendung von Immunsuppressiva; breite Anwendung von Antibiotika
Lebensmittelproduktion	Massenproduktion mit veränderten Konservierungs-, Verpackungs- und Zubereitungsmethoden; globale Verteilung
Infrastruktur des öffentlichen Gesundheitsdienstes	Abbau von Präventionsprogrammen; unzureichende Surveillance; mangelnde Hygiene-Standards; Mangel an adäquat ausgebildetem Personal (Epidemiologen, Laborexperthen, Hygieniker, Experten für die Kontrolle von Vektoren und Nagetieren)
Internationaler Handel	Globalisierung der Handelsbeziehungen
<b>Wirtsfaktoren</b>	
Verhaltensänderungen	Ernährung, z.B. Verzehr von unpasteurisierter Milch oder rohem Fleisch; Restaurantbesuche; sexuelles Verhalten; Medikamentenkonsum; Drogenkonsum; Freizeitaktivitäten im Freien; Mobilität (Zunahme des Flugverkehrs)
Zunahme von Risikopopulationen	Immunsupprimierte Personen, z.B. HIV-Infizierte und Transplantierte; wachsende Slumbelölkerungen; Alterung der Bevölkerung; Personen in Heimen, Krankenhäusern, Kindereinrichtungen oder anderen Gemeinschaftseinrichtungen
<b>Agens/Biologische Faktoren</b>	
Mikroorganismenspezifische Adaptationen und Änderungen	Antibiotikaresistenzen; virale Mutation (antigenic drift) und Reassortment (antigenic shift), z.B. Influenza; Veränderungen der Virulenz oder der Toxinbildung, z.B. entwickelten sich enterohämorrhagische <i>E. coli</i> -Stämme (EHEC) wahrscheinlich aus enteropathogenen <i>E. coli</i> , die sich das Shigellen-Toxin-Gen aneigneten; Mikroorganismen als Kofaktoren bei malignen Erkrankungen, z.B. Papillomavirus, Hepatitis B- und Hepatitis C-Viren

zen in Krankenhäusern. Zusätzlich wird diese Entwicklung begünstigt durch die Zunahme intensivmedizinischer Maßnahmen und von Implantationen synthetischer Materialien; bei Verlegung von mit Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA) kolonisierten oder infizierten Patienten auch durch mangelnde Informationsweitergabe an die Nachfolgeeinrichtungen. Bei ambulanten erworbenen Infektionen hat die antimikrobielle Resistenz durch die breite Anwendung von Antibiotika ebenfalls zugenommen. Hervorzuheben ist hier die Erythromycin-Resistenz bei Pneumokokken.

In Deutschland waren im Jahr 2001 17,5% der im Rahmen des European Antimicrobial Resi-

stance Surveillance Systems (EARSS) untersuchten *S. aureus*-Stämme aus klinisch relevantem Untersuchungsmaterial Methicillin-resistent; 1999 waren es noch 9,6%. Dies lässt bei rückläufigen Isolatzahlen und ebenfalls geringerer Labor-Teilnehmerzahl trotzdem einen allgemeinen Anstieg vermuten. In den Niederlanden und den skandinavischen Ländern liegt die Methicillin-Resistenz bei *S. aureus* nur bei ca. 1%; in südeuropäischen Ländern und Großbritannien hingegen bei 30–54% [4].

Daten zur Antibiotika-Resistenz von Pneumokokken werden durch das Nationale Referenzzentrum für Streptokokken bereitgestellt. Demnach fand sich im Jahr 2000 in ca. 6% der Isolate

von systemischen Infektionen in Deutschland eine verminderte Penicillinsensitivität (Minimale Hemmkonzentration  $MHK > 0,1 \text{ mg/l}$ ); eine Penicillinresistenz ( $MHK > 2 \text{ mg/l}$ ) wurde nur in Einzelfällen beobachtet. In ca. 15 % der Isolate konnte eine Erythromycin-Resistenz nachgewiesen werden. Bei Kindern liegt die Erythromycin-Resistenz noch deutlich höher (27,8% im Jahr 2000) [5]. Für einige europäische Länder werden Erythromycin-Resistenzen von über 30 % berichtet, z. B. für Italien, Frankreich und Belgien [4].

Ein weiterer wichtiger Faktor zur Verbreitung resistenter Keime, vor allem von Vancomycin-resistenten Enterokokken, welche auch eine Ursache nosokomialer Infektionen sein können, ist die Anwendung von Antibiotika in der Landwirtschaft. Beispielsweise ging der Anteil glykopeptidresistenter Enterokokken bei Schlachtgeflügel nach dem Verbot der Avoparcin-Anwendung im Jahr 1996 innerhalb eines Jahres von 100 % auf 25 % zurück [6]. In den USA stieg der Anteil fluoroquinolonresistenter Campylobacter-Isolate zwischen 1992 und 1998 von 1,8 % auf 10,0 % an, nachdem Fluoroquinolone für die Anwendung bei der Geflügelzucht gebilligt wurden [7]. Hinzuweisen ist zudem auf einen Salmonellentyp mit einer Antibiotika-Mehrfachresistenz, Salmonella typhimurium DT104, der sich seit 1995 ausgehend von kolonisiertem Vieh zunehmend etabliert hat [8].

## Tuberkulose

Die Inzidenz der Tuberkulose (TB) nimmt trotz erfolgreicher Etablierung von Kontrollprogrammen [9] in vielen Teilen der Welt weiterhin zu. Dies ist vor allem auf die Verbreitung von HIV/AIDS, eine schlechte Gesundheitsversorgung in Ländern, die durch politische Unruhen oder Krieg destabilisiert wurden, sowie die Entwicklung von multiplen Resistenzen des Erregers gegen Antibiotika zurückzuführen. Die Verbreitung von Tuberkulose wird auch durch Migration, insbesondere von Flüchtlingen aus schlechten sozioökonomischen Verhältnissen, begünstigt. Bis 1990 war die Inzidenz der Tuberkulose weltweit gesehen rückläufig. Seitdem steigt sie aber wieder um bis zu 10 % pro Jahr an. Nach Schätzungen der WHO erkranken derzeit jährlich weltweit ca. 8 Millionen Menschen an einer Tuberkulose; ca. 2 Millionen sterben jedes Jahr an den Folgen dieser Krankheit. Besonders häufig tritt TB in afrikanischen Ländern südlich der Sahara (jährlich ca. 1,5 Millionen Neuerkrankungen), in Südostasien (jährlich ca. 3 Millionen Neuerkrankungen) und – aus deutscher Sicht aufgrund der geographischen Nähe besonders relevant – in Osteuropa (jährlich ca. 250.000 Neuerkrankungen) auf.

In Deutschland nimmt die Inzidenz der Tuberkulose aufgrund von Verbesserungen der

sozioökonomischen und hygienischen Verhältnisse sowie der medizinischen Behandlungsmöglichkeiten seit über 50 Jahren ab. Für Ausländer galt diese abnehmende Tendenz bis zum Jahr 2000 jedoch nicht (Tabelle 4). Im Jahr 2001 wurden zwar auch bei Ausländern weniger Fälle beobachtet, ein Vergleich mit den Vorjahren wird jedoch durch die Einführung der Meldepflicht nach Falldefinition im Rahmen des am 1.1.2001 in Kraft getretenen Infektionsschutzgesetzes (IfSG) erschwert. An TB erkrankte Personen, die im Ausland geboren sind, weisen zudem einen höheren Anteil multiresistenter Keime auf. Dies gilt besonders für Personen aus den Nachfolgestaaten der ehemaligen Sowjetunion (NUS).

## Die Legionellose

Die Legionellose wird durch Bakterien der Gattung Legionella hervorgerufen. Sie kann sich als obere Atemwegsinfektion mit Muskelschmerzen (Pontiac-Fieber) oder als z. T. schwer verlaufende Pneumonie (Legionärskrankheit) manifestieren. Der Erreger überlebt in Wassersystemen, wie z. B. Duschanlagen, Kühltürmen von Klimaanlage, Luftbefeuchter oder Whirlpools. Die Übertragung erfolgt über das Einatmen erregerrhaltiger Aerosole. Darin liegt das Potential für die Übertragung auf eine Vielzahl von Menschen. So kam es vor einigen Jahren in den Niederlanden im Rahmen einer Haushaltsgerätausstellung durch ausgestellte Whirlpools zu einer Übertragung. Aus Spanien und England wurden Übertragungen berichtet, die wahrscheinlich auf eine Exposition mit Emissionen aus kontaminierten Kühltürmen von großen Klimaanlage zurückzuführen sind.

Der labor diagnostische Nachweis von Legionella-Infektionen mit Hinweis auf eine akute Erkrankung wurde erstmals mit der Einführung des IfSG meldepflichtig, so dass bisher nur für die Jahre 2001 und 2002 Daten vorliegen. Im Jahr 2001 wurden insgesamt 329 und im Jahr 2002 413 Legionellose-Erkrankungen nach der gültigen Falldefinition gemeldet [12, 13]. Dies entspricht einer Inzidenz von 0,4 bzw. 0,5 Erkrankungen je

**Tabelle 4**  
Tuberkulose in Deutschland – Erkrankungszahlen, Inzidenz und Multiresistenzentwicklung bei Deutschen und Ausländern (1990–2001)

Fallgruppe	1990*	1991*	1992*	1993*	1994*	1995*
Akute TB (gesamt)	12.184	13.834	14.113	14.161	14.982	12.198
Anteil Akute TB (Ausländer)	–	22,1%	27,9%	29,8%	29,9%	29,0%
Akute TB bei Kindern <15 Jahre (gesamt)	–	482	582	664	531	514
Akute TB bei Kindern <15 Jahre (Deutsche)	–	256	255	298	225	258
Akute TB bei Kindern <15 Jahre (Ausländer)	–	226	327	366	306	256

Fortsetzung Seite 13

**Tabelle 4, Fortsetzung**  
Tuberkulose in Deutschland – Erkrankungszahlen, Inzidenz und Multiresistenzentwicklung bei Deutschen und Ausländern (1990–2001)

Fallgruppe	1996*	1997*	1998*	1999*	2000*	2001‡
Akute TB (gesamt)	11.814	11.163	10.440	9.974	9.064	7.539
Anteil Akute TB (Ausländer)	29,4%	30,7%	31,5%	33,1%	33,6%	32,7%
Akute TB bei Kindern <15 Jahre (gesamt)	578	480	490	425	446	300
Akute TB bei Kindern <15 Jahre (Deutsche)	250	215	203	183	175	136
Akute TB bei Kindern <15 Jahre (Ausländer)	328	265	287	242	271	133
Anteil primärer Multiresistenzen (gesamt)*	1,2%	1,3%	1,3%	1,2%	1,7%	2,7%
Anteil primärer Multiresistenzen (Deutsche)*	0,5%	0,5%	0,3%	0,6%	0,5%	1,1%
Anteil primärer Multiresistenzen (geboren in NUS)*	6,8%	11,8%	11,2%	9,4%	8,5%	15,5%

\* 27. Informationsbericht des Deutschen Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose [10]

‡ Im Jahr 2001 wurden Daten erstmalig gemäß des neuen Infektionsschutzgesetzes nach Falldefinition gemeldet. Insgesamt wurden 7.866 Fälle übermittelt, von denen jedoch nur 7.539 die Referenzdefinition erfüllten [11]. Vergleiche mit den Vorjahren sind nur eingeschränkt möglich.

100.000 Einwohner, was unter dem europäischen Durchschnitt von 0,76 je 100.000 Einwohner liegt. Die Erkrankung betraf vor allem Erwachsene, die 50 Jahre oder älter waren. Männer erkrankten fast doppelt so häufig wie Frauen. Von den in den Jahren 2001 und 2002 gemeldeten Legionellose-Fällen waren 24 % im Ausland erworben, am häufigsten in der Türkei und in Italien. Es wird von einer beträchtlichen Untererfassung ausgegangen; Schätzungen beruhend auf der Hochrechnung des beobachteten Anteils der durch Legionellen verursachten Pneumonien bei stationär behandelten Patienten ergeben eine erwartete Inzidenz in Deutschland von ca. 6.000 Erkrankungen pro Jahr [14].

## HIV/AIDS

Nachdem die Zahl der jährlichen HIV-Neuinfektionen in Deutschland lange Zeit angestiegen ist, hat sie sich in den letzten Jahren bei ungefähr 2.000 stabilisiert [15]. Die Zahl der HIV-Infizierten lag im Jahr 2002 bei 39.000. Seit Beginn der Epidemie haben sich in Deutschland 60.000 Personen mit HIV infiziert. An AIDS erkrankt sind im Laufe der Jahre rund 25.500 Menschen. Etwa 20.500 sind an den Folgen von HIV/AIDS gestorben. Der nach 1995 dank verbesserter Behandlungsmöglichkeiten zu beobachtende Rückgang der AIDS-Neuerkrankungen hat sich zuletzt nur noch langsam fortgesetzt. Im Jahr 2002 sind ca. 700 Personen an AIDS erkrankt und ungefähr 600 an den Folgen der Erkrankung gestorben.

Der Anteil von Frauen an den HIV-Erstdiagnosen hat sich von 18 % im Jahr 1993 stetig auf 25 % im Jahr 2000 erhöht; in den Jahren 2001 und 2002 blieb er hingegen weitgehend unverändert. Der wichtigste Übertragungsweg war im Jahr 2002 homosexueller Kontakt zwischen Männern mit 50 % der Neuinfektionen, gefolgt von Herkunft aus Hochprävalenzgebieten mit 24 %. 16 % der Infektionen wurden durch heterosexuelle Kontakte übertragen; 1993 betrug dieser Anteil noch 6 %. Bei ca. 10 % aller Infektionen war Drogenabhängigkeit und der gemeinsame Gebrauch von Spritzen der Übertragungsweg. Die Mutter-Kind-Übertragung fand im Jahr 2002 in weniger als 1 % der Infektionen statt (1996 noch 2,7 %). Knapp die Hälfte aller seit 1995 neu an AIDS erkrankten Per-

sonen stammt aus den Großstädten Frankfurt a.M., (West-)Berlin, München, Düsseldorf, Hamburg und Köln. Nur 7 % kommt aus den neuen Bundesländern.

Im Vergleich zu anderen europäischen Ländern stellt sich die Situation in Deutschland insgesamt günstig dar. Vor allem für südeuropäische Länder werden deutlich höhere HIV- und AIDS-Inzidenzen berichtet. Zurückzuführen ist dies zum Teil auf die in Deutschland frühzeitig implementierten, umfassenden und andauernden Präventionsmaßnahmen. Es muss jedoch betont werden, dass ein Rückgang der HIV-Neuinfektionen trotz der mutmaßlich niedrigeren Infektiosität von therapierten infizierten Personen nicht stattgefunden hat. Zusammen mit Anstiegen bei anderen sexuell übertragenen Erkrankungen in Ost- und West-Europa deutet dies eher auf eine Zunahme von Risikoverhalten hin.

## Hepatitis

Schätzungsweise 5 % der Weltbevölkerung ist chronisch mit dem Hepatitis B- und 1 % chronisch mit dem Hepatitis C-Virus infiziert. Beide Infektionen können in ihrer chronischen Form einen schwerwiegenden Verlauf nehmen und zu Leberzirrhose oder einem Leberzellkarzinom führen. Gegen Hepatitis B ist ein Impfstoff verfügbar, dessen Anwendung bei Säuglingen, Kindern und Jugendlichen sowie Risikogruppen zu einem Rückgang dieser Infektion in Deutschland beiträgt.

### Hepatitis B<sup>1</sup>

In den Jahren 2001 und 2002 wurden in Deutschland 2.427 bzw. 1.432 Erkrankungen an Hepatitis B gemeldet. Vergleiche mit den Vorjahren sind durch die Einführung von Falldefinitionen nach dem Inkrafttreten des IfSG nicht valide. Die höheren Zahlen für die Jahre 1999 und 2000 sind

<sup>1</sup> Ein ausführlicher Bericht zu Hepatitis B wurde im Rahmen des Gesundheitsberichts für Deutschland 1998 erstellt. Daher werden an dieser Stelle nur aktuelle Surveillance-Daten und Ergebnisse des Bundes-Gesundheitssurvey 1998 ergänzt.

wahrscheinlich auf chronische Fälle zurückzuführen, die nach der neuen Falldefinition explizit von der Meldung ausgeschlossen sind.

Nach Ergebnissen des Bundes-Gesundheitssurveys 1998 hatten 7 % der deutschen Bevölkerung den serologischen Nachweis einer durchgemachten Infektion mit dem Hepatitis B-Virus (7,7 % in den alten und 4,3 % in den neuen Bundesländern). Träger des Virus waren 0,6 % der deutschen Bevölkerung (0,6 % in den alten und 0,4 % in den neuen Bundesländern). Die niedrigere Infektionslast in den neuen Bundesländern ist vermutlich bedingt durch das seltenere Vorkommen von Risikogruppen wie Drogensüchtige und Ausländer aus Hochendemiegebieten.

Bei Jugendlichen und Erwachsenen verlaufen ca. 10 % der Hepatitis B-Infektionen chronisch; bei Kindern liegt dieser Anteil bei 30 % und bei Neugeborenen sogar bei 90 %. Die Leberzirrhose und das Leberzellkarzinom sind die Spätfolgen dieser Verlaufsform. Eine Behandlung der chronischen Infektion mit Interferon ist möglich, jedoch sprechen nicht alle Patienten auf die Therapie an. Weitere Virustatika werden hinsichtlich ihrer therapeutischen Wirkung mit oder ohne Interferon evaluiert.

Der wichtigste Übertragungsweg für die Normalbevölkerung in Deutschland (d. h. Bevölkerung ohne Risikopersonen wie Insassen von Justizvollzugsanstalten, Obdachlose oder Drogenabhängige) ist der sexuelle (ca. 60–70 %). Außerdem kann die Hepatitis B vertikal (Postexposition prophylaxe mit Immunglobulin und anschließender Impfung des Neugeborenen bei der Entbindung ist möglich), durch den Nadeltausch beim intravenösen Drogenkonsum, die Tätowierung, das Piercing sowie medizinische Eingriffe übertragen werden. Während letzteres Übertragungsrisiko z. B. für die Dialyse und operativ tätige Virusträger gut dokumentiert ist, fehlen in anderen Bereichen der medizinischen Versorgung noch Untersuchungen zum Übertragungsrisiko.

### Hepatitis C<sup>2</sup>

Die Durchseuchung mit Hepatitis C beläuft sich gemäß des Bundes-Gesundheitssurveys 1998 auf ca. 0,4 %. Im europäischen Vergleich liegt Deutschland hier im Mittelfeld: HCV-Antikörper wurden

z. B. in Skandinavien bei 0,23 % der Blutspender und in Italien bei 1,15 % der Blutspender festgestellt. Da diagnostische Tests nicht zwischen einer akuten und chronischen Hepatitis C unterscheiden können, werden oftmals chronische Infektionen, die zum erheblichen Teil beim Screening von Risikopersonen, z. B. in Justizvollzugsanstalten, aufgedeckt werden, als Neuerkrankungen gemeldet. Dies erklärt die diskrepant hohe Zahl gemeldeter Erkrankungen an »übrigen Formen« der Virushepatitis, die nach dem Bundesseuchengesetz (BseuchG) bis 1999 meldepflichtig und zu ca. 94 % Hepatitis C-Fälle waren. Diese Zahl stieg zwischen 1990 und 1997 stark an und war ab 1997 höher als die Zahl der Hepatitis B-Neuerkrankungen (1999: 6.009 Erkrankungen; 2000: 6.426 Erkrankungen). Seit 2001 sind nach IfSG alle erstmaligen Nachweise der Hepatitis C meldepflichtig; darunter können daher auch chronische Fälle sein, die zuvor nicht erfasst wurden. In den Jahren 2001 und 2002 wurden 8.365 bzw. 6.600 Fälle von Hepatitis C gemeldet. Vergleiche mit den Vorjahren sind aufgrund der neuen Falldefinitionen nur eingeschränkt möglich. Die gemeldete Inzidenz ist wie bei Hepatitis B in den neuen Bundesländern deutlich niedriger als in den alten Bundesländern; auch der Anstieg in den 90er-Jahren war in den neuen Bundesländern schwächer ausgeprägt.

Bei der Hepatitis C spielt die sexuelle Übertragung eine wesentlich geringere Rolle als bei der Hepatitis B. Das Risiko einer vertikalen Übertragung ist ebenfalls deutlich niedriger. Der wichtigste gesicherte Übertragungsweg betrifft den gemeinsamen Gebrauch von Spritzen und Kanülen bei Drogenabhängigen. Weiterhin haben Angehörige medizinischer Berufe ein höheres Infektionsrisiko; auch die nosokomiale Übertragung ist beschrieben.

Obwohl ca. 75 % aller neuen Hepatitis C-Infektionen einen asymptomatischen Verlauf haben, ist bei 60 bis 80 % eine Chronifizierung zu beobachten. In ca. 20 % dieser Fälle entwickelt sich eine Leberzirrhose, meist über einen Zeitraum von 20 bis 30 Jahren. Patienten mit Leberzirrhose haben zudem ein hohes Risiko, ein Leberzellkarzinom auszubilden. Eine kostspielige Behandlung der

<sup>2</sup> Mit der Hepatitis C befasst sich auch ein aktuelles GBE-Themenheft (Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Heft 15).

chronischen Hepatitis C mit Ribavirin und Interferonen ist in vielen Fällen möglich, sie geht aber häufig mit erheblichen Nebenwirkungen einher. Eine frühzeitige Behandlung der akuten Hepatitis C mit Interferon alfa-2b kann die Chronifizierung verhindern [16]. Ein Impfstoff steht nicht zur Verfügung.

#### Pertussis als Beispiel einer impfpräventablen Erkrankung

Pertussis wird verursacht durch das Bakterium *Bordetella pertussis*. Die Krankheit ist gekennzeichnet durch langanhaltenden, anfallartigen Husten von mindestens zweiwöchiger Dauer. Bei Säuglingen kann Pertussis zu lebensbedrohlicher Apnoe führen. Eine Behandlung mit Antibiotika ist nur während der Inkubationszeit oder im frühen Krankheitsstadium möglich. Daher kommt der Prävention durch Impfen ein hoher Stellenwert zu.

Aufgrund unterschiedlicher Impfpfehlungen vor der Wiedervereinigung war das Krankheitsgeschehen für Pertussis in den beiden Teilen Deutschlands unterschiedlich. Durch die hohe Durchimpfungsrate von ca. 90 % in den neuen Bundesländern traten weniger als ein Erkrankungsfall pro 100.000 Einwohner auf. In den alten Bundesländern war die Keuchhustenimpfung von 1974 bis 1991 nur eingeschränkt für Kinder mit hohem Erkrankungsrisiko empfohlen, so dass die Erkrankungsrate dort wesentlich höher war: Schätzungen für diesen Zeitraum gehen von bis zu 160 Erkrankungen je 100.000 Einwohner jährlich aus. Nach der Wiedervereinigung kam es in den neuen Bundesländern zu einem Rückgang der Durchimpfung, woraus ein Anstieg der Keuchhusten-Erkrankungen mit einem Gipfel im Jahr 2000 resultierte (Tabelle 5). Dabei war auffällig, dass auch viele Jugendliche betroffen waren, die eine Impfung erhalten hatten, was die Ständige Impfkommission (STIKO) zu der Empfehlung veranlasste, Personen im Alter zwischen 12 und 19 Jahren ein weiteres Mal mit azellulärem Pertussis-Impfstoff zu impfen. Die vermutlich sinnvolle regelmäßige Wiederimpfung von Erwachsenen mit azellulärem Impfstoff wird derzeit in Studien geprüft.

Dieses Beispiel zeigt, dass auch impfpräventable Erkrankungen schnell wieder zunehmen

**Tabelle 5**  
Anzahl gemeldeter Keuchhusten-Erkrankungen in den neuen Bundesländern (1990–2002)

Jahr	Anzahl der Keuchhusten-Erkrankungen
1990	57
1991	30
1992	129
1993	451
1994	486
1995	388
1996	598
1997	1.215
1998	864
1999	977
2000	2.845
2001	584
2002	1.321

können, wenn der Impfschutz nicht ausreicht. Besonders in Eradikationsphasen (Poliomyelitis) und Eliminationsphasen (Masern) ist es wichtig, eine ausreichend hohe Durchimpfung zu erzielen.

#### Zeckenübertragene Erkrankungen

In Deutschland werden vor allem die Lyme-Borreliose und die Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) durch Zecken auf den Menschen übertragen. Die Mehrzahl dieser Infektionen findet im Rahmen von Freizeitaktivitäten im Freien statt; diese Erkrankungen sind also ein Beispiel für den Einfluss menschlichen Verhaltens auf das Infektionsrisiko. Weiterhin können die Zeckenpopulationen durch klimatische und ökologische Veränderungen beeinflusst werden. Der Prävention durch expositionsprophylaktische Maßnahmen wie das Tragen von geschlossener, heller Kleidung, das Meiden von Strauchwerk und hohem Gras sowie die Anwendung von Repellents (bei FSME auch die Impfung) kommt ein hoher Stellenwert zu.

#### Lyme-Borreliose

In Deutschland wird die Lyme-Borreliose durch drei Spezies von *B. burgdorferi* sensu lato, nämlich *B. burgdorferi* sensu strictu, *B. garinii* und *B. afzelii*, verursacht. Die Krankheit äußert sich vielfältig, mit der Hautläsion Erythema chronicum migrans als häufigster Manifestation der Initialerkrankung. Unbehandelt können in späteren Krankheitsstadien Arthritiden, neurologische und kardiale Krankheitsbilder sowie weitere Hautmanifestationen auftreten. Der Erreger wird durch die Schildzecke *Ixodes ricinus*, die deutschlandweit verbreitet ist, übertragen. In Europa liegen keine verlässlichen Daten zur Inzidenz der Lyme-Borreliose vor. Es wird geschätzt, dass ca. 60.000 Fälle pro Jahr auftreten mit der höchsten Inzidenz in zentral- und osteuropäischen Ländern [17]. In den USA nahm die Lyme-Borreliose von 491 Fällen im Jahr 1982 (Beginn der Meldepflicht) auf 17.029 Fälle im Jahr 2001 zu [18].

In Deutschland ist die Lyme-Borreliose in fünf Bundesländern – Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Sachsen – meldepflichtig; in Thüringen gibt es eine freiwillige Meldetätigkeit. Die Meldedaten von 1994–2002 sind in Tabelle 6 aufgeführt. Da die Daten für Berlin unvollständig sind, wurden sie hier nicht berücksichtigt. Ein Teil des Anstiegs der Borreliose-Meldungen kann durch ein zunehmendes Bewusstsein von Ärzten und Patienten für diese Krankheit erklärt werden. Hinzu kommt die immer häufigere Inanspruchnahme diagnosti-

scher Möglichkeiten. Nach einer von 1994–1997 stark ansteigenden Zahl von Meldungen, stabilisierten sich die Meldungen Ende der 90er-Jahre, bevor sie abermals, wahrscheinlich infolge einer klimatisch bedingt erhöhten Zeckenzahl, stark anstiegen.

#### Frühsommer-Meningoenzephalitis

Die Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) wird durch das FSME-Virus verursacht, das durch Zecken auf den Menschen übertragen wird. In Deutschland verlaufen ca. 30 % der Infektionen symptomatisch. Dabei kommt es nach einer Inkubationszeit von 7–14 Tagen zu grippeähnlichen Symptomen. Bei bis zu 10 % der Infektionen folgen nach einer Latenzzeit von ca. 8 Tagen Meningitis, Enzephalitis oder Myelitis. Die Letalität liegt bei ca. 1–2 %; bei bis zu 10 % der Fälle mit Symptomatik des zentralen Nervensystems bleiben neurologische Restschäden. Für Personen in Risikogebieten werden expositionsprophylaktische Maßnahmen und die FSME-Impfung empfohlen.

Die FSME tritt zur Zeit nur in bestimmten Endemiegebieten in Deutschland auf. Diese liegen in Baden-Württemberg, Bayern, Südhessen sowie in den letzten Jahren auch vereinzelt in Thüringen und Rheinland-Pfalz. Bestätigt wird dies auch durch Seroprävalenzstudien an Waldarbeitern und Untersuchungen zur Durchseuchung von Zecken. In Baden-Württemberg wurden dabei auch in Gebieten hohe Seroprävalenzen ge-

**Tabelle 6**  
Anzahl gemeldeter Erkrankungen an Lyme-Borreliose in den neuen Bundesländern (1994–2002)

Jahr	Brandenburg	Mecklenburg-Vorpommern	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Thüringen	Gesamt
1994	32	39	15	54	19	159
1995	42	54	30	75	33	234
1996	86	54	175	82	28	425
1997	455	51	269	79	30	884
1998	831	96	361	76	30	1.394
1999	836	101	339	58	27	1.411
2000	1.243	233	681	164	58	2.379
2001	1.435	147	1.312	287	14	3.195
2002	1.461	129	1.022	315	8	2.935

funden, in denen bis dahin keine klinischen Fälle bekannt geworden waren. In Risikogebieten sind ca. 1–5 % der Zecken mit dem FSME-Virus infiziert.

Der Erregernachweis der FSME ist in Deutschland erst nach Einführung des neuen Infektionsschutzgesetzes meldepflichtig. Vorher wurden Fallsammlungen von Experten in Baden-Württemberg und Bayern geführt, durch die Einstufungen von Landkreisen als Risikogebiete erfolgten. Zwischen 1991 und 2000 wurden im Mittel 134 Fälle pro Jahr erfasst, mit einem Spitzenwert von 286 Fällen im Jahr 1994 [19]. In den Jahren 2001 und 2002 wurden nach IfSG 254 bzw. 240 Fälle an das RKI übermittelt. Davon hatten ca. die Hälfte Symptome des zentralen Nervensystems [12, 13]. Im Jahr 2002 wurden insgesamt 77 Kreise als Risikogebiete definiert; davon 29 in Baden-Württemberg, 41 in Bayern, 4 in Hessen, 2 in Thüringen und 1 in Rheinland-Pfalz [20].

In einigen anderen europäischen Ländern tritt die FSME weitaus häufiger auf, vor allem in Russland und den baltischen Staaten; hier stiegen die Meldezahlen in den 90er-Jahren z.T. deutlich an [21]. In Österreich bestehen nach wie vor Hochrisikogebiete; die Inzidenz konnte dort jedoch durch eine hohe Durchimpfung deutlich gesenkt werden.

### Ehrlichiose

Die Humane Granulozytäre Ehrlichiose (HGE) ist ebenfalls eine durch Zecken übertragene Infektion. Sie verläuft oftmals asymptomatisch oder mit unspezifischen Allgemeinsymptomen wie Fieber, Kopfschmerzen, Übelkeit, Erbrechen und Husten. Schwere Verläufe wurden bei immunschwachen Menschen (z. B. sepsisähnliche Verläufe, schwere Atemstörungen) beschrieben. Möglicherweise verläuft eine Borrelien-Infektion schwerer, wenn eine Ko-Infektion mit Ehrlichien besteht.

Anders als in den USA und in Slowenien, wo bereits klinische grippe-ähnliche Erkrankungen in Zusammenhang mit dem HGE-Erreger bei Menschen beschrieben wurden, wurde in Deutschland bislang jedoch noch keine symptomatische Infektion beim Menschen beobachtet. Der HGE-Erreger wurde aber bei *Ixodes ricinus* Zecken in Bayern und Baden-Württemberg gefunden, z. T. zusammen mit dem Erreger *Borrelia burgdorferi* [22, 23]. Sero-

prävalenzstudien haben außerdem gezeigt, dass es vor allem bei Risikopersonen eine beachtliche Durchseuchung gibt. So wurden in einer Gruppe von Waldarbeitern in Süddeutschland bei 14 % ein Antikörperrnachweis gegen diesen Erreger erbracht [24]. In Mittelwest- und Süddeutschland durchgeführte Studien belegen für 11–14 % der teilnehmenden Lyme-Borreliose Patienten Antikörper gegen den HGE-Erreger. Bei Blutspendern wurde in diesen Studien dagegen eine wesentlich niedrigere Durchseuchung von 1–2,6 % nachgewiesen [24, 25, 26].

### Lebensmittelassoziierte Erkrankungen<sup>3</sup>

Darminfektionen oder Enteritiden (Salmonellen-Erkrankungen, Campylobacter-Enteritis, Shigellose, Enteritiden durch darmpathogene *E. coli* inkl. EHEC, Cryptosporidiose, Giardiasis, Norovirus-Erkrankung, Rotavirus-Erkrankung) waren im Jahr 2002 mit einer Inzidenz von 295 je 100.000 Einwohner, davon 88 je 100.000 Einwohner durch Salmonellen bedingt, neben akuten respiratorischen Erkrankungen die am häufigsten auftretenden Infektionskrankheiten in Deutschland. Der Anstieg an Salmonellen konnte nach einer Verschärfung der Hygienevorschriften zu Lagerung, Transport und Verkauf von Lebensmitteln nach 1992 umgekehrt werden. Seit 1992 fiel die Inzidenz von 250 auf 88 Salmonellen-Erkrankungen pro 100.000 Einwohner [27].

Dagegen zeigen die Meldedaten in den letzten Jahren einen Anstieg der nicht durch Salmonellen bedingten Gastroenteritiden, also u. a. Campylobacter-Erkrankungen, Yersiniose, Norwalk- und Rota-Virus-Erkrankungen. Vor allem bei der Norovirus-Erkrankung wurde ein Anstieg vom Jahr 2001 mit 9.273 Fällen zum Jahr 2002 mit 50.749 Fällen beobachtet, größtenteils im Rahmen von Ausbrüchen. Auch in einigen europäischen Nachbarländern und Nordamerika war ein Anstieg von Ausbrüchen durch Norovirus-Erkrankungen, vor allem in Krankenhäusern, Altenheimen, Hotels und auf Kreuzfahrtschiffen, zu verzeichnen. Bei anderen Erregern wird der Anstieg teilweise je-

<sup>3</sup> Lebensmittelassoziierte Erkrankungen sind auch Thema eines 2001 erschienenen GBE-Themenheftes (Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Heft 01/02).

doch durch eine intensiviertere Diagnostik erklärt. Es bleibt daher schwierig, abzuschätzen, ob die Daten einen tatsächlichen Anstieg, wie er beispielsweise bei Campylobacter-Erkrankungen in den USA in Zusammenhang mit zunehmendem Geflügelverzehr beobachtet wurde, widerspiegeln.

Auch Infektionen durch enterohämorrhagische *Escherichia coli* werden in Deutschland und weltweit zunehmend beschrieben. In einer prospektiven Studie in Deutschland hatten 2,8 % der Kinder mit Durchfällen Shiga-Toxin produzierende EHEC im Stuhl [28].

Die oftmals hohen Fallzahlen bei lebensmittelübertragenen Infektionen sind dadurch bedingt, dass durch den gemeinsamen Verzehr kontaminierter Lebensmittel mehrere Personen gleichzeitig erkranken können. Im Jahr 2001 wurde beispielsweise eine Gruppenerkrankung (mindestens 26 Erkrankte), verursacht durch den in Deutschland bisher nicht in Zusammenhang mit lebensmittelbedingten Ausbrüchen beobachteten Erreger *Cyclospora cayatanensis*, beschrieben. Die Infektionsquelle war vermutlich kontaminierter Salat aus Südeuropa [29]. Ende 2001 wurde ein diffuser Ausbruch an Salmonella Oranienburg-Infektionen in Deutschland und weiteren europäischen Ländern beobachtet, der durch den Verzehr kontaminierter Schokolade zustande kam. Es waren mindestens 373 Menschen betroffen [30].

Die Verbreitung dieser und anderer Krankheiten, wie z. B. Hepatitis A oder nvcJK, über kontaminierte Lebensmittel wird begünstigt durch die Massenproduktion, die globale Verteilung von Lebensmitteln und durch einen Anstieg des Verzehrs in Gaststätten oder anderen kommerziellen Verzehrseinrichtungen. Daher bleiben Ausbrüche und die weitere Verbreitung dieser Erreger eine Gefahr für die Bevölkerung, die nur mit einer ausreichenden Surveillance und umfassenden Präventionsstrategien zu bannen ist. Zu diesem Zweck müssen die Produktionsketten von Lebensmitteln transparent gemacht und ausreichende Kontrollen sowie qualitätssichernde Maßnahmen eingebaut werden.

### Wasserübertragene Erkrankungen

Eine Reihe von Infektionskrankheiten können durch kontaminiertes Trink- oder Badewasser übertragen werden. Zu den schwerwiegenderen Krankheiten gehören die Hepatitis A, Cholera und Typhus; weiterhin können die meisten Gastroenteritiden auch auf diesem Wege verbreitet werden. In Industriestaaten stehen bei diesem Übertragungsweg jedoch protozoische parasitäre Erreger wie Giardien und Cryptosporidien im Vordergrund [31], da Parasiten durch die übliche Trinkwasserdesinfektion nicht abgetötet werden, sondern nur durch zusätzlich vorgeschaltete Filtrationsverfahren in Verbindung mit einer optimierten Flockung [32]. Bei zahlreichen durch Cryptosporidien ausgelösten Ausbrüchen in Nordamerika und Europa waren mehrere tausend Menschen betroffen. Diese Ausbrüche waren immer auf eine Kontamination des Trinkwassers mit häuslichen oder landwirtschaftlichen Abwässern, Oberflächenwasser oder dem Kot von Tieren zurückzuführen. Dabei spielten neben der Kontamination des Grundwassers auch Fehler bei der Aufbereitung, eine unzureichende Desinfektion oder die Verwendung von desinfiziertem, aber nicht filtriertem Wasser eine wichtige Rolle [31].

In Deutschland wurde im Jahr 2000 erstmalig eine Häufung einer durch kontaminiertes Wasser übertragenen parasitären Erkrankung beschrieben. In einer Ortsgemeinschaft des Landes Rheinland-Pfalz trat gehäuft Giardiasis auf. Vor dem Inkraft-Treten des Infektionsschutzgesetzes am 1.1.2001 lagen in Deutschland jedoch keine routinemäßigen Daten über den Infektionsweg bei potentiell durch Wasser übertragene Erkrankungen vor. Die Anzahl der gemeldeten Fälle von Giardiasis und Cryptosporidiose, die dem RKI aus den Jahren 2001 und 2002 übermittelt wurden, sind in Tabelle 7 aufgeführt. Ein Ausbruch mit 199 Fällen von Cryptosporidiose in einer Bundeswehreinheit im Jahr 2001 bildete die Ausnahme bei den meist kleineren Häufungen [13].

Durch das Multibarrierenkonzept der Trinkwasseraufbereitung in Deutschland ist die Trinkwasserqualität im internationalen Vergleich als hoch einzustufen. Es beruht auf dem Rohwasserschutz, notwendigen Maßnahmen zur Wasseraufbereitung und Desinfektion des Trinkwassers sowie der Kontrolle dieser Maßnahmen durch eine

**Tabelle 7**  
Übermittelte Fälle von Giardiasis und Cryptosporidiose  
(Deutschland 2001 und 2002)

Erreger	Anzahl Fälle 2001 Gesamt	Anzahl Häufungen 2001	Anzahl Fälle 2002 Gesamt	Anzahl Häufungen 2002
Giardia spp.	3.894	43 (mit insg. 132 Fällen)	3.102	57 (mit insg. 164 Fällen)
Cryptosporidium spp.	1.481	20 (mit insg. 246 Fällen)	817	15 (mit insg. 40 Fällen)

hygienische und mikrobiologische Überwachung. Bei Oberflächenwasser muss nach der novellierten Trinkwasserverordnung zukünftig die Untersuchung auf *Clostridium perfringens* als Indikator für eine Kontamination durch Protozoen erfolgen, denn die sonstige bakteriologische Untersuchung gibt keinen sicheren Hinweis auf eine mögliche Kontamination mit *Giardia lamblia* oder Cryptosporidien.

### Zoonosen

Zoonosen sind Infektionskrankheiten, bei denen der Erreger vom Tier auf den Menschen übergeht. Darunter fallen auch Erreger, die durch Lebensmittel übertragen werden wie *Campylobacter*, *Salmonellen*, EHEC oder BSE. Das Q-Fieber ist ein Beispiel für eine nicht-lebensmittelasoziierte Zoonose. Es tritt verstärkt in Süddeutschland auf, wo der Erreger, *Coxiella burnetii*, über die dort endemische Zecke *Dermacentor marginatus* auf Tiere übertragen wird. Der Kontakt mit infizierten Geburtsprodukten von Schafen und mit infektiösem Zeckenkotstaub aus dem Schafvlies waren die wichtigsten Infektionsquellen im Rahmen bisheriger Ausbrüche. In den 90er-Jahren wurde in Deutschland ein Anstieg der gemeldeten humanen Q-Fieber-Erkrankungen beobachtet, die größtenteils im Rahmen von Häufungen auftraten. Die durchschnittliche jährliche Inzidenz des Q-Fiebers in Deutschland betrug von 1979 bis 1989 0,8 und von 1990 bis 1999 1,4 Erkrankungen pro 1 Millionen Einwohner [33]. Auch in den Jahren 2000 bis 2002 war die Inzidenz mit 2,4, 3,6 bzw. 1,9 pro 1 Millionen Einwohner erhöht [12, 13]. Mögliche Ursachen für den beobachteten Anstieg der menschlichen Erkrankungen sind neben einem erhöhten Bewusstsein für die Erkrankung Veränderungen in der Schafzucht, die dazu geführt

haben, dass die Ablammung und die Schafschur in wärmere, trockenere Jahreszeiten verlagert wurden, eine zunehmende Verstärkerung ländlicher Gegenden sowie das Einsetzen von Schafen für die Landschaftspflege [33].

### Opportunistische Infektionen

Opportunistische Erreger lösen in der Regel nur bei vorliegender Schwäche der Immunabwehr eine Krankheit aus. Bei Personen mit normalem Immunstatus stellen diese Erreger hingegen keine oder nur eine geringe Krankheitsgefahr dar. Ursachen für eine verminderte Immunabwehr sind zum einen angeborene Immundefekte, häufiger jedoch erworbene Immunschwächen, die z. B. durch immunsuppressive Therapie nach Organtransplantation, die Behandlung hämatologisch-onkologischer Erkrankungen, eine systemische Corticoid- oder andere immunsuppressive Therapie bei Autoimmunerkrankungen, eine HIV-Infektion sowie durch Grunderkrankungen wie Diabetes oder Leberzirrhose hervorgerufen werden können. Auch die Applizierung von medizinischen Devices, wie z. B. intravasale Katheter, Blasen Katheter, die intermittierende Dialyse bei medizinischen Behandlungen, Herzklappen, Shunts, Schrittmacher und andere medizinische Implantate, und nicht zuletzt hohes Alter oder Schwangerschaft können Risikofaktoren für Infektionen darstellen. Die HIV-Epidemie, die steigende Zahl älterer Menschen und immer neue medizinische Fortschritte, u. a. bei der Krebsbehandlung und in der Transplantationsmedizin, haben zum Anstieg der Gruppe immungeschwächter Personen beigetragen. Dadurch ist auch die Zahl der opportunistischen Infektionen angestiegen.

Zu den wichtigen typischen opportunistischen Erregern gehören eine zunehmende Zahl von

Pilzen und parasitären Erregern, aber auch eine Reihe von Viren und Bakterien (Tabelle 8, nach [34]). Insbesondere bei stark immunsupprimierten Personen, z. B. nach Transplantation und unter Chemotherapie, kann darüber hinaus eine Vielzahl weiterer bakterieller und viraler Erreger zu schweren systemischen Infektionen mit fulminantem Infektionsverlauf führen. In Deutschland sind nur wenige der typischen opportunistischen Infektionen routinemäßig meldepflichtig. Seit Einführung des IfSG sind zur Tuberkulose und der konnatalen Toxoplasmose die Cryptosporidien hinzugekommen. Im Mittel traten zwischen 1991 und 2002 26 konnatale Toxoplasmose-Erkrankungen auf, wobei die Zahl zwischen 17 und 50 Fällen pro Jahr schwankte. Außerdem wurden dem RKI in den Jahren 2001 und 2002 1.480 bzw. 817 Erkrankungen mit Cryptosporidiose gemeldet [13]; Informationen zum Immunstatus der Betroffenen liegen nicht vor.

Zur Prävention opportunistischer Infektionen bei immungeschwächten Personen ist die Verhinderung eines Kontaktes mit opportunistischen Erregern entscheidend. Dabei müssen für die Pflege dieser Patienten hohe Hygienestandards eingehalten werden, wobei die Händedesinfektion die wichtigste Rolle spielt. Das Kochen aller Nahrungsmittel und der Aufenthalt in einer speziellen Schutzatmosphäre kann ebenfalls opportunistische Infektionen bei stark immunsupprimierten Personen verhindern. Für die Implantation und Manipulation an medizinischen Devices müssen strenge Indikationen gestellt werden und hohe Hygienestandards gelten. Eine besondere Wachsamkeit gegenüber ersten Anzeichen einer opportunistischen Infektion ermöglicht eine frühzeitige Behandlung, welche die Prognose entscheidend verbessert. Für eine Reihe von Erregern gibt es die Möglichkeit einer prophylaktischen chemotherapeutischen Therapie, z. B. mit Trimethoprim-Sulfamethoxazol bei *Pneumocystis carinii*; mit Acyclovir bei *Herpes simplex*-Viren. Weiterhin können Impfungen bei chronisch immunsupprimierten Personen in manchen Fällen einige Infektionen verhindern – als Beispiel seien die Immunisierung von Asplenie-Patienten gegen *Haemophilus influenzae*, Pneumokokken und Meningokokken-Meningitis sowie die Influenza- und Pneumokokken-Impfung bei älteren Menschen und Patienten mit chronischen Grunderkrankungen genannt.

### Importierte Erkrankungen

In Tabelle 9 sind Krankheiten aufgeführt, die ausschließlich (Malaria, Rückfallfieber, Fleckfieber, Lepra, Gelbfieber) oder zu einem signifikanten Teil (Typhus, Paratyphus, Diphtherie) reisebedingt nach Deutschland eingeschleppt werden. Ihr Auftreten zeigt, dass das Infektionsgeschehen in entfernten Ländern immer auch eine Relevanz für Deutschland besitzt. Die häufigste Importerkrankung in Deutschland ist mit 800–1.000 Fällen pro Jahr die **Malaria**. Im Jahr 1999 gingen die 932 gemeldeten Malaria-Fälle mit 12.075 Krankenhauspflegetagen einher [35]. Von 1991–1999 starben pro Jahr durchschnittlich 20 Personen an dieser Krankheit. Wie die Einzelerfassung von Risikofaktoren bei Malaria-Erkrankungen zeigt, werden Expositions- und Chemoprophylaxe nur sehr unbefriedigend praktiziert. In den Jahren 1999 und 2000 trafen lediglich 18 % aller in Endemiegebiete Reisenden, die an Malaria erkrankten, Vorkehrungen gegen die Mosquito-Exposition (z. B. Moskitonetze oder Repellent). Von den im Jahr 2001 Erkrankten hatten 67 % keine Chemoprophylaxe durchgeführt. Diejenigen, die Medikamente eingenommen hatten, nahmen diese häufig unregelmäßig oder zu kurz ein [36].

Die **Shigellenruhr** wurde im Jahr 2001 zu ca. 71 % außerhalb Deutschlands erworben, vor allem in Ägypten, der Türkei, Tunesien, Indien, Marokko und der Dominikanischen Republik. **Typhus-Erkrankungen** wurden 2001 zu ca. 85 % im Ausland erworben, **Paratyphus-Erkrankungen** zu ca. 49 %. Ein Paratyphus-Ausbruch im Sommer 1999 betraf Reisende aus neun europäischen Ländern, die sich in der Türkei aufgehalten hatten, darunter 40 Deutsche. Bei 21 der 25 im Jahr 2001 übermittelten **Brucellose-Fälle** waren Angaben zum Infektionsland vorhanden; 12 Fälle waren importiert worden, am häufigsten aus der Türkei.

Das **Fleckfieber** und das **Rückfallfieber** sind seltene durch Körperläuse übertragene Erkrankungen, die vor allem aus Ländern mit schlechten sanitären Verhältnissen eingeschleppt werden. Der hohe hygienische Standard in Deutschland verhindert jedoch eine Ausbreitung. Auch die **Cholera** wird gelegentlich nach Deutschland importiert; eine Ausbreitung wurde aber bisher nie beobachtet.

Tabelle 8  
Beispiele opportunistischer Erreger

Infektionsart	Erreger
Mykosen	<i>Aspergillus</i> spp.
	<i>Candida</i> spp.
	<i>Pneumocystis jiroveci</i> *
	<i>Fusarium</i> spp.
	<i>Cryptosporidium</i> spp.
Parasitäre Infektionen	<i>Mikrosporidium</i> spp.
	<i>Toxoplasma gondii</i>
Bakterielle Infektionen	<i>Bartonella</i> spp.
	Atypische Mykobakterien
	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>
	Mykobacterium avium-Komplex
	<i>Staphylococcus aureus</i>
	Koagulase-negative Staphylokokken
	<i>Enterococcus</i> spp.
	<i>Escherichia coli</i>
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
	<i>Enterobacter</i> und <i>Citrobacter</i> spp.
	<i>Corynebacterium</i> und <i>Bacillus</i> spp.
	<i>Listeria monocytogenes</i>
<i>Nocardia</i> spp.	
Virale Infektionen	Cytomegalie-Virus
	Herpes simplex-Virus
	Varizella zoster-Virus

\* *Pneumocystis jiroveci* hat sowohl Eigenschaften von Pilzen als auch von Protozoen, wird aber aufgrund der genetischen Struktur den Pilzen zugeordnet.

Bedingt durch die hohe Durchimpfungsrate vor allem im Kindesalter ist die **Diphtherie** in Deutschland fast eliminiert. Bei den auftretenden Fällen kann häufig ein Kontakt im Ausland oder zu Ausländern als Infektionsquelle eruiert werden. Dennoch hatten in einer Seroprävalenzstudie 1995–1996 von den über 30-jährigen Erwachsenen zwischen 40 und 60 % keinen Immunschutz gegen Diphtherie (mit Ausnahme der 51- bis 60-jährigen, von denen nur 28 % ungeschützt waren) [37]. Von 27 gemeldeten Diphtherie-Fällen zwischen 1993 und 2000 konnten 19 durch Auslandsaufenthalte oder den Kontakt zu Ausländern erklärt werden.

In den Jahren 1991 bis 2000 wurden nach dem Bundesseuchengesetz (BseuchG) insgesamt 65 Fälle unter der Rubrik »Virusbedingtes hämorrhagisches Fieber« gemeldet. Seit 1996 wurde seitens des Robert Koch-Instituts (RKI) eine Einzellerfassung angestrebt. Von den 51 Fällen, die zwischen 1996–2000 gemeldet wurden, waren nur 3 importiert (1997 wurde eine hämorrhagisch verlaufende Dengue-Erkrankung gemeldet; im Jahr 2000 traten zwei Erkrankungen an Lassa-Fieber auf), die restlichen waren bedingt durch in Deutschland erworbene Hantavirus-Erkrankungen, die jedoch nicht hämorrhagisch verliefen. Nach IfSG wurden in den Jahren 2001 und 2002 60 bzw. 218 Fälle von Dengue-Fieber gemeldet, die alle importiert waren (keine hämorrhagischen Verläufe). Nach BseuchG war Dengue-Fieber nicht meldepflichtig. Schätzungen auf der Basis von Tropeninstituten, infektiologischen Abteilungen und Schwerpunktpraxen lassen vermuten, dass jährlich in Deutschland 100–300 Erkrankungen an Dengue-Fieber diagnostiziert werden [38]. Der Anstieg der Meldezahlen im Jahr 2002 reflektiert vermutlich sowohl eine verbesserte Surveillance im zweiten Jahr nach Inkrafttreten des IfSG als auch einen echten Anstieg im Hinblick auf die dramatische Zunahme dieser Infektion in Endemiegebieten.

Im Jahr 2003 wurde das bereits erwähnte Schwere Akute Respiratorische Syndrom (SARS) nach erstem Auftreten in der chinesischen Provinz Guangdong in zahlreiche Länder importiert, unter anderem auch nach Deutschland. Durch national wie international optimal koordinierte Anstrengungen und insbesondere die Implementierung strikter Hygiene- und Quarantäne-Maßnahmen konnte eine Ausbreitung in Deutschland und Europa verhindert werden [39]. Die Zusammenarbeit einer Vielzahl von Experten ermöglichte es den Erreger, ein neuartiges Coronavirus (SARS Coronavirus), eindeutig zu identifizieren und zu charakterisieren.

Tabelle 9  
Entwicklung der Zahlen »importierter« Erkrankungen in Deutschland (1991–2002)

Jahr	Malaria	Salmonella Typhi	Salmonella Paratyphi	Brucellose	Shigellose	Cholera	Rückfallfieber	Fleckfieber	Diphtherie	Lepra	Gelbfieber
1991	912	224	122	27	2.074	1	2	2	2	4	0
1992	762	213	120	23	2.339	2	1	1	1	1	0
1993	728	197	91	21	1.959	1	1	2	9	5	0
1994	824	172	119	28	2.320	7	1	1	8	5	0
1995	943	162	105	35	1.878	1	0	3	4	2	0
1996	1.049	141	79	23	1.526	0	0	0	3	3	0
1997	1.024	75	59	24	1.978	1	1	0	3	6	0
1998	1.008	78	61	18	1.642	5	1	1	1	5	0
1999	932	109	87	21	1.610	3	1	0	1	6	1
2000	803	70	64	28	1.320	2	0	3	0	1	0
2001	1.044	88	72	25	1.624	2	0	2	0	3	0
2002	861	58	67	35	1.180	0	1	0	1	1	0

## Folgen

Infektionskrankheiten sind weltweit die führende Todesursache. Im Jahr 2001 starben laut Schätzungen der WHO ca. 14,9 Millionen Menschen an einer Infektionskrankheit; das waren 26 % aller Todesfälle [40]. In Deutschland starben 2001 über 31.000 Personen an den Folgen einer Infektionskrankheit (Berücksichtigung der ICD-10-Codes A00–B99 sowie weiterer Codes zu infektiösen Todesursachen<sup>4</sup>) [41]. Im Zeitraum von 1980 bis 1997 schwankte diese Zahl zwischen einem Minimum von 24.567 (1988) und einem Maximum von 31.124 (1986), mit durchschnittlich 27.308 Sterbefällen jährlich. Von den 26.407 Sterbefällen in 1997 starben allein 17.500 an Pneumonie oder Grippe [35].

Besonders hervorzuheben als Folge von Infektionskrankheiten ist die Gefahr ihrer Ausbreitung. So können z. B. durch lebensmittelbedingte oder wasserübertragene Ausbrüche große Zahlen von Menschen betroffen sein, was zu schweren volkswirtschaftlichen Konsequenzen führt. Durch die hohe Mobilität und den weltweiten Handel können von einer Infektionsquelle ausgehend, Personen in verschiedenen Ländern betroffen sein. So werden auch in Deutschland immer wie-

der lebensmittelübertragene Erkrankungen wie Paratyphus, Salmonella-Infektionen und Hepatitis A bei rückkehrenden Urlaubern beobachtet.

Das Vorkommen derartigen Krankheitsgeschehens kann zudem je nach Ursache zu Reise- oder Handelseinschränkungen führen. So wurden die ökonomischen Verluste des Cholera-Ausbruchs in Peru im Jahr 1991 auf 770 Millionen US \$ geschätzt, die des Pest-Ausbruchs in Indien auf 1,7 Milliarden US \$ und die des BSE-Ausbruchs in Großbritannien auf 38 Milliarden US \$ [42].

4 G00.1 G00.9 bakterielle Meningitis, andernorts nicht klassifiziert, G03 Meningitis durch sonstige und nicht näher bezeichnete Ursachen, G04 Enzephalitis, Myelitis und Enzephalomyelitis, G06 Intrakranielle und intraspinale Abszesse und Granulome, J10–J11 Grippe, J12–I6, J18 Pneumonie, K10.2, K11.2, K12, K35, K61, K63.0, K65 Infektiöse Krankheiten der Verdauungsorgane (sofern nicht unter A00–A09), K10.2 Entzündliche Zustände der Kiefer, K12.2 Sialadenitis, K12 Stomatitis und verwandte Krankheiten, K35 Akute Appendizitis, K61 Abszess in der Anal-, Rektalregion, K63.0 Darmabszess, K65 Peritonitis, L02–L08.9 Infektionen der Haut, M86 Osteomyelitis, N39.0 Harnwegsinfektion, N70 Salpingitis und Oophoritis, N71 Entzündliche Krankheit des Uterus, N73 sonstige entzündliche Krankheiten im weiblichen Becken, N76 sonstige entzündliche Krankheiten der Vagina und Vulva, O85 Puerperalfieber, P36 Bakterielle Sepsis beim Neugeborenen

## Leistung, Inanspruchnahme und Kosten

Die Behandlung vieler Infektionskrankheiten wird unter anderem aufgrund der Resistenzentwicklung zunehmend schwieriger und teurer. Dies betrifft besonders die nosokomialen Infektionen, die in Deutschland jüngsten Hochrechnungen zufolge mit einer jährlichen Häufigkeit von etwa 500.000 bis 800.000 auftreten [43]. Nach Martone et al. [44] wird der Krankenhausaufenthalt durch das Auftreten von nosokomialen Infektionen um durchschnittlich 4,0 Tage verlängert (bei Pneumonien durchschnittlich um 5,9 Tage, bei postoperativen Wundinfektionen um 7,3 Tage, bei primären Sepsis-Erkrankungen um 7,4 Tage und bei Harnwegsinfektionen um 1,0 Tage).

Die Behandlungskosten von Infektionskrankheiten durch Krankenhausaufenthalt lassen sich für einige Krankheitsgruppen aus der »Krankenhausstatistik – Diagnose der Krankenhauspatienten« des Statistischen Bundesamtes annähernd schätzen (Tabellen 10 und 11). Daraus ist ersichtlich, dass die Behandlungskosten für Infektionskrankheiten zwischen 1994 und 1999 um knapp eine halbe Milliarde DM angestiegen sind. Auch der Anteil dieser Kosten an den Kosten für die stationäre Behandlung ist in diesem Zeitraum leicht angestiegen, und zwar von 4,5 % auf 5,0 %. Im Falle des Auftretens hoch kontagiöser Erkran-

kungen erfordert die spezielle Behandlung der betroffenen Patienten extreme Schutzmaßnahmen für behandelndes Personal, Follow-up von Kontaktpersonen und spezielle Diagnostik in Hochsicherheitslaboren – alles Maßnahmen, die mit hohen Kosten verbunden sind.

Hinzu kommen die Kosten von Rehabilitationsmaßnahmen und ambulanter Behandlung. Antibiotika werden am dritthäufigsten von allen Indikationsgruppen verschrieben. Im Jahr 2000 betrug der Umsatz an Antibiotika und antiinfektiven Chemotherapeutika rund 2,3 Milliarden DM [46], was einem Anstieg von 4,9 % gegenüber dem Vorjahr entsprach [47]. Der Gesamtumsatz aller Verordnungen betrug 37,8 Milliarden DM. Weitere Kosten können durch die Untersuchung der Ursachen von Ausbrüchen entstehen, z. B. durch die Identifizierung und Untersuchung weiterer exponierter Personen oder die Rückverfolgung kontaminierter Lebensmittel. Außerdem sind indirekte Kosten durch Arbeitsausfall und frühzeitigen Tod mit zu berücksichtigen.

Die Kosten für die Versorgung von EID können auch bei der Stabilisierung eines neuen Krankheitsgeschehens weiter ansteigen, u. a. weil die Therapien immer komplexer und damit auch teurer werden. Beispielsweise betrug die Kosten für antiretrovirale Mittel zur Behandlung der HIV-Infektion im Jahr 2000 271,3 Millionen DM, was einem Anstieg von 19,4 % im Vergleich zum Vorjahr gleichkam [46, 47].

**Tabelle 10**  
Anzahl der aus dem Krankenhaus entlassenen vollstationären Patienten (einschließlich Sterbe- und Stundenfälle; 1994–1999) [35]

ICD-Rubrik	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Infektiöse und parasitäre Krankheiten (ICD 001–139)	278.570	278.084	283.547	286.764	290.392	299.397
Infektionskrankheiten des Verdauungssystems (ICD 001–009)	111.892	119.627	128.551	128.320	127.604	132.425
Tuberkulose (ICD 010–018)	17.371	15.841	14.563	13.348	12.904	12.504
HIV-Infektion (ICD 042–044)	6.104	6.625	7.021	5.871	5.448	5.568
Entzündliche Krankheiten des Zentralnervensystems (ICD 320–326)	20.502	17.697	18.182	20.461	19.197	20.863
Akute Infektionen der Atmungsorgane (ICD 460–466)	113.292	120.942	110.914	115.098	118.371	123.001
Pneumonie und Grippe (ICD 480–487)	171.573	185.860	205.538	211.079	238.659	255.461
Infektionen der Haut und des Unterhautzellgewebes (ICD 680–686)	121.277	119.766	119.593	123.713	128.680	130.721
<b>Summe</b>	<b>705.214</b>	<b>722.349</b>	<b>737.774</b>	<b>757.115</b>	<b>795.299</b>	<b>829.443</b>

**Tabelle 11**  
Pflegetage der aus dem Krankenhaus entlassenen vollstationären Patienten (einschließlich Sterbe- und Stundenfälle; 1994–1999) [35]

ICD-Rubrik	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Infektiöse und parasitäre Krankheiten (ICD 001–139)	3.191.564	3.035.904	2.926.451	2.857.899	2.799.432	2.792.980
Infektionskrankheiten des Verdauungssystems (ICD 001–009)	738.765	751.936	785.863	781.679	744.297	751.194
Tuberkulose (ICD 010–018)	631.780	584.544	534.054	466.419	445.175	421.198
HIV-Infektion (ICD 042–044)	119.736	126.780	130.329	100.705	91.066	87.865
Entzündliche Krankheiten des Zentralnervensystems (ICD 320–326)	326.301	301.197	303.182	293.924	282.071	284.785
Akute Infektionen der Atmungsorgane (ICD 460–466)	841.387	876.369	848.296	799.966	812.014	844.135
Pneumonie und Grippe (ICD 480–487)	2.690.076	2.759.431	2.958.542	2.849.676	3.076.897	3.282.847
Infektionen der Haut und des Unterhautzellgewebes (ICD 680–686)	1.402.974	1.340.770	1.319.001	1.316.149	1.333.490	1.308.768
Summe Pflegetage für Infektionskrankheiten	8.452.302	8.313.671	8.355.472	8.117.614	8.303.904	8.513.515
Summe aller Pflegetage	188.423.687	185.353.362	184.399.208	173.609.180	171.946.155	169.787.966
Kosten der Pflegetage für Infektionskrankheiten (in Mrd. €)*	2,062	2,186	2,314	2,314	2,408	2,554
Kosten aller Pflegetage (in Mrd. €)*	45,975	48,748	51,079	49,479	49,864	50,936
Anteil der Kosten der Pflegetage für Infektionskrankheiten an allen stationären Kosten	4,49%	4,49%	4,53%	4,68%	4,83%	5,01%

\* Bereinigte Kosten für die stationäre Behandlung je Pflegetag x Tagessatz in € [45]  
Tagessätze 1994: 244,- €; 1995: 263,- €; 1996: 277,- €; 1997: 285,- €; 1998: 290,- €; 1999: 300,- €

## Prävention und Kontrolle

Ziel der Entwicklung und Implementierung von Präventionsstrategien sollte letztlich sein, die Vermittlung von Informationen über EID an die Öffentlichkeit und die in der Gesundheitsversorgung tätigen Personen zu verbessern und damit Verhalten zu fördern, das dem Auftreten von EID vorbeugt. Dieses Ziel ist nur realisierbar, wenn bestimmte Voraussetzungen gegeben sind. Dazu gehören eine funktionierende Surveillance, eine gut ausgebaute Infrastruktur des öffentlichen Gesundheitswesens, die Integration von klinischer, labororientierter und epidemiologischer Diagnostik und Forschung sowie effektive Präventions- und Kontrollprogramme. Diese Voraussetzungen werden in Deutschland seit 1995 erfolgreich geschaffen.

## Surveillance

Der Begriff »Surveillance« umfasst sowohl die regionale und zeitliche Erfassung von Krankheitsgeschehen als auch die Evaluierung dieser Daten als Basis für erforderliche Handlungen (»Response«). Seit dem 1.1.2001 findet die Surveillance von Infektionskrankheiten in Deutschland auf der Grundlage des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) statt. Damit liegen erstmalig auf Bundesebene Einzelfallmeldungen nach einheitlichen Falldefinitionen vor. Durch eine elektronische Übermittlung wird eine zeitnahe zentrale Zusammenfassung und Analyse ermöglicht. Besonders relevant für die Erfassung von möglichen neu auftretenden Krankheiten ist die Definition eines »Auffangtatbestandes« in § 6 Abs. 5 und § 7 Abs. 2 IfSG, der gewährleistet, dass erstmalig auftretende Erreger, wie z. B. HIV in den 80er-Jahren und SARS

im Jahr 2003 sowie solche, die durch Häufung (z. B. virale Meningitis) oder einen aggressiven Krankheitsverlauf auffallen und nicht im IfSG erfasst sind, ohne Gesetzesänderung zeitnah gemeldet werden können.

Weiterhin wird die Meldepflicht im IfSG ergänzt durch die Etablierung von Sentinel-Surveillance-Systemen. Hierbei werden durch die stichprobenartige Erfassung von Daten aus freiwillig teilnehmenden Einrichtungen der Gesundheitsversorgung, z. B. niedergelassene Ärzte, Labore oder Kliniken, Daten zu Erregern bzw. Krankheiten, die durch das IfSG nicht abgedeckt sind, bereitgestellt. Die Erfassung von Risikofaktoren für das Auftreten dieser Krankheiten ist ebenfalls im Rahmen eines Sentinels gegeben. In Deutschland wurden bereits vor In-Kraft-Treten des IfSG Sentinels für Masern, Influenza und nosokomiale Infektionen auf Intensivstationen etabliert. Seitdem wurde ein Sentinel-Netzwerk für sexuell übertragene Erkrankungen eingerichtet. Die Universität München beteiligt sich an einem globalen »Geo-Sentinel«-Netzwerk zur Überwachung von reiseassoziierten Infektionen, das in Atlanta von Mitgliedern der International Society of Travel Medicine koordiniert wird. Zudem ist die Universität München an »TropNetEurope«, einem Netzwerk zur Erfassung von reiseassoziierten Infektionen im europäischen Raum, sowie, in Zusammenarbeit mit dem Robert Koch-Institut, an SIMPID (»Sentinel Surveillance für importierte Infektionen in Deutschland«) beteiligt.

In anderen Ländern existieren Sentinels speziell für die Erfassung von EID. So gibt es in den USA ein Netzwerk von Fachärzten für Infektionskrankheiten, dessen Hauptziel das Erkennen von neuem oder ungewöhnlichem Auftreten einer Infektionskrankheit ist (IDSA-EIN). Daneben besteht ein Netzwerk von Notaufnahmen, in dem Infektionskrankheiten, die in den teilnehmenden Kliniken behandelt werden, u. a. hinsichtlich Risikofaktoren, zeitlicher Trends, Qualität der Diagnose und Behandlung untersucht werden (EMERGENCY ID NET). Derartige Strukturen sind auch in Deutschland durch das IfSG zur Überwachung einzelner EID möglich.

Darüber hinaus ist Deutschland an dem Ausbau der europäischen Surveillance aktiv beteiligt. Im Appendix sind europäische Surveillance-Systeme aufgelistet, zu denen Deutschland einen Bei-

trag leistet. In Bezug auf EID ist besonders das Early Warning System über EUPHIN-HSSCD (European Public Health Information Network, Health-Surveillance System for Communicable Diseases) hervorzuheben, das eine zeitnahe Meldung von Infektionskrankheiten und Ausbrüchen unterstützt, sowie das bereits erwähnte TropNet-Europe.

Die Internationalen Gesundheitsvorschriften verpflichten Deutschland, das Auftreten von Cholera, Gelbfieber und Pest an die WHO zu melden. Zurzeit werden diese veralteten Vorschriften überarbeitet, um die veränderte globale Situation hinsichtlich Reise- und Handelsmöglichkeiten zu berücksichtigen und um besser auf die Bedrohung durch Ausbrüche von EID vorbereitet zu sein.

Die kontinuierliche Evaluierung und verbesserte Implementierung der Surveillance nach dem neuen IfSG ist notwendig, um einen hohen, international vergleichbaren Standard zu erreichen. Die Routine-Surveillance-Daten werden allen Bereichen der Gesundheitsversorgung zeitnah zur Verfügung gestellt. Eine engere Verknüpfung zwischen der Routine-Surveillance und ergänzenden Forschungsprojekten wird zunehmend realisiert. Eine kontinuierliche Verbesserung der europäischen und globalen Surveillance wird durch die wachsende Teilnahme an europäischen und internationalen Netzwerken erreicht.

### Infrastruktur und Ausbildung

Surveillance-Daten müssen zusammengeführt, analysiert und interpretiert werden, um regionale und zeitliche Häufungen zu erkennen. Bundesländerübergreifende Ausbrüche lassen sich nur mit Hilfe einer nationalen Surveillance aufdecken. Das Erkennen von Krankheitsgeschehen erfordert zügiges Handeln, um die Verbreitung oder das wiederholte Auftreten zu verhindern. Dazu sind die Ursachen zu identifizieren, das Krankheitsgeschehen zu unterbrechen und Präventionsmaßnahmen zu entwickeln. Die hierfür erforderliche Kapazität, die Anfang der 90er-Jahre in Deutschland noch sehr unzureichend war, wurde in den letzten Jahren durch verschiedene Maßnahmen geschaffen. So wurde am Robert Koch-Institut inzwischen eine Abteilung für Infektionsepidemiologie eingerichtet, in der auch ein Trainingspro-

gramm für die angewandte Infektionsepidemiologie angesiedelt ist. Durch Kurse für den Öffentlichen Gesundheitsdienst (ÖGD) wurde die Kompetenz in Gesundheitsämtern ebenfalls erhöht.

Weiterhin wurden Nationale Referenzzentren, die bisher nicht durch ein einheitliches Auswahlverfahren ernannt waren, basierend auf Empfehlungen einer Expertenkommission neu ausgewählt und mit einem entsprechenden Aufgabekatalog, welcher den epidemiologischen Bezug in den Vordergrund stellt, beauftragt. Damit wird die Expertise der Nationalen Referenzlaboratorien gezielt für die Prävention und Kontrolle von EID in Deutschland genutzt.

Zusätzlich wachsen Kooperationen zwischen Einrichtungen des ÖGD und Universitäten im Rahmen von gemeinsamen Forschungsprojekten und -netzwerken. Dies führt zur Etablierung eines breiten fachlichen Austausches, der allen Ebenen der Prävention und Bekämpfung von EID in Deutschland zugute kommt.

Die Ausarbeitung des länderübergreifenden Managements und der Kontrolle von hoch kontagiösen Krankheiten in Deutschland beschäftigt seit 1998 die »Arbeitsgruppe Seuchenschutz« am RKI. Hier wurde in Kooperation mit Vertretern verschiedener Einrichtungen, die in Bund, Ländern und Kommunen wesentliche Aufgaben im Seuchenschutz wahrnehmen sowie mit dem Sanitätsdienst der Bundeswehr ein nationales Konzept für die Versorgung, inkl. Diagnostik und Behandlung, von Patienten mit hoch kontagiösen Krankheiten erarbeitet, das gleichzeitig die optimale Behandlung des Betroffenen sowie die Vermeidung der Weiterverbreitung der Infektion sichert. Außerdem ernannt ein Seuchenalarmplan verantwortliche Experten aus den mikrobiologischen und infektionsepidemiologischen Bereichen am RKI zur Bearbeitung eines derartigen Krankheitsgeschehens. Er regelt auch den Informationsfluss auf nationaler und internationaler Ebene.

Es ist allerdings notwendig, die epidemiologische Expertise und die Laborkapazität auf dem bereits eingeschlagenen Wege weiter auszubauen, damit ein hoher, international vergleichbarer Standard der Surveillance, der Kontrolle und der Prävention von EID in Deutschland und Europa auch in Zukunft sichergestellt werden kann.

### Prävention und Kontrolle

Ziel der Entwicklung und Implementierung von Präventionsstrategien und der verbesserten Vermittlung von Informationen über EID an in der Gesundheitsversorgung tätige Personen und an die Öffentlichkeit ist es, Verhaltensweisen zu fördern, die das Auftreten von EID verhindern. Dieses Ziel ist nur realisierbar, wenn die nötigen Informationen durch Surveillance, interdisziplinäre Forschung und eine effektive Infrastruktur des ÖGD gewonnen und verbreitet werden. Ein Beispiel für erfolgreiche Bemühungen zur Eindämmung von Infektionskrankheiten, das auch für die Bekämpfung einiger EID Vorbildcharakter haben könnte, ist das »Interventionsprogramm Masern, Mumps, Röteln (MMR): Konzept für ein nationales Programm zur Eliminierung der Masern in der Bundesrepublik Deutschland« [48]. Dieses Programm wurde 1998 vor dem Hintergrund der im internationalen Vergleich hohen Zahl von Masernerkrankungen in Zusammenarbeit mit Akteuren auf allen Ebenen entwickelt. Beteiligt waren unter anderem das Bundesministerium für Gesundheit (BMG), das RKI, die Ständige Impfkommission (STIKO), die Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA), das Paul Ehrlich-Institut (PEI), Impfstoffhersteller, die Bundesärztekammer, die Kassenärztliche Bundesvereinigung, Berufsverbände, Fachgesellschaften und das Grüne Kreuz. Ein vorrangiges Ziel des Programms war, eine verbesserte Surveillance sowohl des Auftretens der Masern als auch der Durchimpfungsraten zu erreichen. Die dazu empfohlenen Maßnahmen erstreckten sich von Schuleingangsuntersuchungen und Seroprävalenzstudien bis hin zu MMR-Impfungen gemäß STIKO-Empfehlungen, Fortbildungen für Ärzte und Multiplikatoren, Aufklärung und Information für die Allgemeinbevölkerung und bestimmte Zielgruppen sowie eine Programmevaluation. An diesem Beispiel wird deutlich, dass die Prävention und Kontrolle von Infektionskrankheiten die Kooperation und Koordination einer Vielzahl von Akteuren und Organisationen erfordert und die Infrastruktur für die Etablierung eines solchen Programms in Deutschland vorhanden ist. Dies bestätigt auch die Erfahrung mit einem ähnlich komplexen Präventionsprogramm im Bereich HIV/AIDS, das hierzulande

eine relativ stabile und im internationalen Vergleich günstige Situation herbeigeführt hat [49].

Für die Prävention der HIV-, Hepatitis B- und Hepatitis C-Infektionen in Deutschland ist die Überwachung von Blutspenden von großer Bedeutung. Diese Überwachung findet entsprechend § 24 Transfusionsgesetz nach den Empfehlungen des Arbeitskreises Blut statt, der die Bundesregierung in Fragen der Sicherheit bei der Gewinnung und Anwendung von Blut und Blutprodukten berät und dessen Geschäftsstelle am Robert Koch-Institut angesiedelt ist. Dieses Gremium erarbeitet Stellungnahmen zu Übertragungsrisiken (z. B. Creutzfeld-Jakob-Krankheit, SARS) und gibt Empfehlungen (Voten) zum Umgang mit Blutspenden, um eine Übertragung von infektiösen Erregern auf Empfänger zu minimieren. Durch die Einführung eines HCV-Screenings mittels Nukleinsäure-Nachweises seit dem 1.4.1999 in Deutschland konnte das Risiko einer Übertragung des Hepatitis C-Virus durch nicht inaktivierbare Blutprodukte von bisher ca. 1:100.000 um mehr als 70 % reduziert werden [50].

Trotz der beachtlichen Errungenschaften in Deutschland bleibt der Ausbau weiterer Aktivitäten zur Prävention und Kontrolle von EID erforderlich. Im Bereich der antimikrobiellen Resistenzen/nosokomialen Infektionen würden weitere Verbesserungen der Surveillance und des umsichtigeren Umgangs mit Antibiotika seitens der Ärzte, Tierärzte und Landwirtschaft zu einer Kontrolle des Problems beitragen.

Eine Verbesserung der Durchimpfungsraten würde die Krankheitslast durch impfpräventable Krankheiten erheblich vermindern, vor allem bei Krankheiten mit chronischem Verlauf wie Hepatitis B. Insbesondere der Empfehlung zur Impfung von Jugendlichen gegen Hepatitis B, die mit Eintreten der sexuellen Aktivität ein erhöhtes Infektionsrisiko haben, wird noch sehr unzureichend nachgekommen.

Das Masernbekämpfungsprogramm lässt sich auf andere impfpräventable Erkrankungen übertragen. Die umsichtige Tierhaltung, weitere Sicherheitsvorkehrungen bei der Massenproduktion sowie die Aufklärung der Allgemeinbevölkerung stehen im Vordergrund bei lebensmittelübertragenen Infektionen und Zoonosen. Die verstärkte Aufklärung von Reisenden könnte zur Vermeidung von importierten Krankheiten beitragen.

## Ausblick

Wie der vorliegende Bericht verdeutlicht, haben u. a. »Fortschritte« in der Landwirtschaft und der Industrie zu einem Anstieg bestimmter Infektionskrankheiten geführt. Dies betrifft vor allem lebensmittelübertragene Infektionskrankheiten und Zoonosen. Durch die zunehmende Globalisierung können entlegene Endemiegebiete, besonders auch solche in tropischen Entwicklungsländern, ein bedrohliches Potenzial für unsere oder andere Regionen darstellen. Daher müssen Anstrengungen zur Prävention und Bekämpfung von Infektionskrankheiten, wie sie hier beschrieben wurden, auf nationaler wie internationaler Ebene kontinuierlich weiterentwickelt werden. Nur durch ein zunehmendes Bewusstsein für die Faktoren, die für das neue oder vermehrte Auftreten von Infektionskrankheiten in Deutschland und weltweit verantwortlich sind, kann gezielt gehandelt werden. Der Verringerung sozialer und ökonomischer Ungleichheiten sowie dem verantwortungsvollen Umgang mit der Umwelt und mit neuen Technologien und Therapiemöglichkeiten kommt dabei herausragende Bedeutung zu.

## Appendix: Wichtige Institutionen und Netzwerke für die Surveillance, Kontrolle und Prävention neuer und vermehrt auftretender Infektionskrankheiten

### In Deutschland

- ▶ Meldewesen auf Bundes- und Länderebene (IfSG)
- ▶ Nationale Referenzzentren und Konsiliarlabore [51]
- ▶ Fachgesellschaften:
  - ▶ Deutsche Gesellschaft für Infektiologie
  - ▶ Deutsche Gesellschaft für pädiatrische Infektiologie
  - ▶ Deutsche Gesellschaft für Tropenmedizin und Internationale Gesundheit e.V.
  - ▶ Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie
  - ▶ Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Umweltmedizin
  - ▶ Deutsche Gesellschaft für Virologie
  - ▶ Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene
  - ▶ Deutsche Vereinigung zur Bekämpfung von Viruskrankheiten e.V.
  - ▶ Paul-Ehrlich-Gesellschaft
  - ▶ Vereinigung für allgemeine und angewandte Mikrobiologie
- ▶ Ständige Impfkommission (STIKO)
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Influenza (AGI)
- ▶ Arbeitsgemeinschaft Masern (AGM)
- ▶ Erhebungseinheit für seltene pädiatrische Erkrankungen (ESPED)
- ▶ Arbeitskreis Blut am Robert Koch-Institut
- ▶ Sentinel Surveillance für importierte Infektionen in Deutschland (SIMPID)
- ▶ Bundesinsitut für Risikobewertung (BfR)
- ▶ Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA)
- ▶ »Field Epidemiology Training Programm (FETP)« in Deutschland

Über den Sentinel-Ansatz hinaus werden in Deutschland im Rahmen von freiwillig funktionierenden Surveillance-Systemen und -Studien, Daten zur Krankheitslast und zur Erfassung von Risikofaktoren gesammelt:

- ▶ HIV: Die Meldepflicht für HIV-Infektionen wird ergänzt durch ein seit 1982 existierendes AIDS-Fall-Register, in dem behandelnde Ärzte Fallberichte über Erkrankungs- und Todesfälle in der BRD an das zentrale Fallregister am RKI melden. Dadurch stehen wesentliche Daten für die Abschätzung des Ausmaßes der HIV/AIDS-Epidemie bereit.
- ▶ Nosokomiale Infektionen: Vom BMBF gefördertes »Netzwerk zur Untersuchung der Epidemiologie und Prävention von Nosokomialen Infektionen und der Verbreitung resistenter Pathogene in Krankenhausintensivstationen, SIR (Spread of Nosocomial Infections and Resistant Pathogens)«.
- ▶ EHEC-/Salmonellen-Infektionen: Vom BMBF gefördertes Forschungsnetzwerk »Lebensmittelinfektionen in Deutschland«, in dem die Inzidenz und die Risikofaktoren von EHEC-(inklusive HUS) und Salmonellen-Infektionen durch eine laborgestützte Erfassung und durch Fall-Kontroll-Studien bestimmt werden sollen. Durch den Vergleich aller mit Hilfe molekularer Fingerabdrücke (PFGE, pulsed field gel electrophoresis) klonal identifizierter Stämme dieser Erreger wird insbesondere auch die Entdeckung von diffusen, großflächig verteilten Ausbrüchen ermöglicht.
- ▶ Creutzfeld-Jakob-Krankheit: Aktive Surveillance koordiniert durch die Universität Göttingen [52].
- ▶ Invasive Pneumokokken-Erkrankungen, invasive Erkrankungen durch Haemophilus influenzae und Gruppe B-Streptokokken bei Neugeborenen: Aktive Surveillance durch ESPED (Erhebungseinheit für seltene pädiatrische Erkrankungen in Deutschland)
- ▶ Sexuell übertragene Erkrankungen: Sentinel-Erhebung zur Häufigkeit von sexuell übertragenen Erkrankungen in Deutschland

### Auf europäischer Ebene

- ▶ The European and allied countries collaborative study group of CJD Creutzfeld-Jakob-Disease in the European Union (EUROCJD)
- ▶ Early Warning über European Public Health Information Network – Health Surveillance and communicable diseases (EUPHIN-HSSCD)
- ▶ European Network on Imported Infectious Disease Surveillance (TropNetEurop)
- ▶ International Surveillance Networks for the Enteric Infections – Salmonella and VTEC O157 (EnterNet)
- ▶ European Antimicrobial Resistance Surveillance System (EARSS)
- ▶ European Monitoring Group on Meningococci (EMGM)
- ▶ European Seroepidemiology Network (ESEN)
- ▶ Surveillance Community Network for Vaccine Preventable Diseases within the EU (EUVAC)
- ▶ European Centre for Epidemiological Monitoring of AIDS (Euro-HIV)
- ▶ European Non-Aggregate AIDS Data Set (ENAADS)
- ▶ European Surveillance Scheme for Travel Associated Legionnaire's Disease (EWGLI)
- ▶ Surveillance of Tuberculosis in Europe (EuroTB)
- ▶ Hospitals in Europe Link for Infection Control through Surveillance (HELICS III)
- ▶ European Programme for Intervention Epidemiology Training (EPIET-Programm)
- ▶ European Influenza Surveillance Scheme (EISS)

### Auf internationaler Ebene

- ▶ World Health Organization (WHO)
- ▶ Global Influenza Surveillance Network (FluNet)
- ▶ Global Salm-Surv (GSS; weltweites Netzwerk zur Surveillance von Salmonellen)
- ▶ Global Outbreak Alert and Response Network (Network of Networks)

### Literatur

1. Desselberger U (2000) Emerging and re-emerging infectious diseases. *J Infect* 40(1): 3–15
2. CDC (2002) Provisional surveillance summary of the West Nile virus epidemic – United States, January–November 2002. *MMWR* 51(50): 1.129–1.136
3. Cohen ML (1998) Resurgent and emergent disease in a changing world. *Brit Med Bull* 54(3): 523–532
4. European Antimicrobial Resistance Surveillance System (2002) Annual Report EARSS 2001. European Antimicrobial Resistance Surveillance System, Bilthoven
5. von Kries R, Hermann M, Siedler A et al. (2001) Population-based nationwide study on invasive pneumococcal infections among children in Germany (1997–2000). Institute for Social Pediatrics, Ludwig-Maximilian-University, Munich
6. Witte W, Klare I (1999) Antibiotikaresistenz bei bakteriellen Infektionserregern. *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 42: 8–16
7. Bender JB, Smith KE, Hedberg C et al. (1999) Food-borne diseases in the 21st century. What challenges await us? *Postgrad Med* 106(2): 109–119
8. Molbak K, Baggesen DL, Aarestrup FM et al. (1999) An outbreak of multidrug-resistant, quinolone-resistant *Salmonella enterica* serotype typhimurium DT104. *N Engl J Med* 341(19): 1.420–1.425
9. WHO (2002) Global Tuberculosis Control. WHO Report 2002, Geneva
10. Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose (2002) 27. Informationsbericht. Tuberkulose in Deutschland 2000. pmi Verlag AG, Berlin
11. Robert Koch-Institut (2003) Bericht des Robert Koch-Instituts zur Epidemiologie der Tuberkulose in Deutschland 2001 (Stichtag 1.10.2002). Robert Koch-Institut, Berlin
12. Robert Koch-Institut (2003) Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2002. Robert Koch-Institut, Berlin
13. Robert Koch-Institut (2002) Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2001. Robert Koch-Institut, Berlin
14. Robert Koch-Institut (2002) Jahresbericht »Respiratorisch übertragbare Krankheiten« Teil 2: Legionellose in Deutschland 2001. *Epidemiol Bull* 36: 305–308
15. Robert Koch-Institut (2003) HIV-Infektionen und AIDS-Erkrankungen in Deutschland. Aktuelle epidemiologische Daten (Stand vom 31.12.2002). *Epidemiol Bull Sonderausgabe A*: 1–16
16. Jaeckel E, Cornberg M, Wedemeyer H et al. (2001) Treatment of Acute Hepatitis C with Interferon Alfa-2b. *N Engl J Med* 345(20): 1.452–1.457
17. O'Connell S, Granström M, Gray JS et al. (1998) Epidemiology of European Lyme Borreliosis. *Zentralbl Bakteriol [Orig B]* 287: 229–240
18. Hayes EB, Maupin GO, Mount GA et al. (1999) Assessing the prevention effectiveness of local Lyme disease control. *JPHMP* 5: 84–92
19. Robert Koch-Institut (2002) Impfpräventable Krankheiten: Jahresbericht 2001 – Teil 2. Frühsommer-Meningoenzephalitis. *Epidemiol Bull* 43: 6–8
20. Robert Koch-Institut (2003) Risikogebiete der Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) in Deutschland. *Epidemiol Bull* 20: 155–159
21. Robert Koch-Institut (2003) Zum Auftreten der FSME in Europa. *Epidemiol Bull* 2: 50–51
22. Baumgarten BU, Roellinghoff M, Bogdan C (1999) Prevalence of *Borrelia burgdorferi* and granulocytic and monocytic ehrlichiae in *Ixodes ricinus* ticks from southern Germany. *J Clin Microbiol* 37(11): 3.448–3.451
23. Fingerle V, Munderloh UG, Liegl G et al. (1999) Coexistence of ehrlichiae of the phagocytophila group with *Borrelia burgdorferi* in *Ixodes ricinus* from Southern Germany. *Med Microbiol Immunol* 188(3): 145–149
24. Fingerle V, Goodman JL, Johnson RC et al. (1997) Human granulocytic ehrlichiosis in southern Germany: increased seroprevalence in high-risk groups. *J Clin Microbiol* 35(12): 3.244–3.247

25. Fingerle V, Goodman JL, Johnson RC et al. (1999) Epidemiological aspects of human granulocytic Ehrlichiosis in southern Germany. *Wiener Klinische Wochenschrift* 111(22–23): 1.000–1.004
26. Hunfeld KP, Allwinn R, Peters S et al. (1998) Serologic evidence for tick-borne pathogens other than *Borrelia burgdorferi* (TOBB) in Lyme borreliosis patients from midwestern Germany. *Wiener klinische Wochenschrift* 110(24): 901–908
27. Robert Koch-Institut (2003) Jahresstatistik meldepflichtiger Infektionskrankheiten 2002. *Epidemiol Bull* 15: 116–119
28. Huppertz H, Busch D, Schmidt H et al. (1996) Diarrhea in young children associated with *Escherichia coli* non-O157 organisms that produce Shiga-like toxin. *J Pediatr* 128(3): 341–346
29. Robert Koch-Institut (2001) *Cyclospora cayentanensis* – erster Nachweis als Erreger lebensmittelbedingter Gastroenteritis-Gruppenkrankungen. *Epidemiol Bull* 20: 133–135
30. Robert Koch-Institut (2002) Salmonella Oranienburg in Schokolade: Internationaler Ausbruch von Oktober bis Dezember 2001. *Epidemiol Bull* 3: 17–20
31. Schoenen D, Karanis P (2001) Beobachtungen über parasitenbedingte Ausbrüche durch Trinkwasser und Maßnahmen zu deren Vermeidung. Teil II: Literaturüberblick über trinkwasserbedingte Ausbrüche durch *Giardia lamblia*, *Cryptosporidium parvum* und *Toxoplasma gondii*. *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 44: 371–376
32. Schoenen D, Botzenhart K, Feuerpfeil I et al. (2001) Beobachtungen über parasitenbedingte Ausbrüche durch Trinkwasser und Maßnahmen zu deren Vermeidung. Teil III: Seuchenhygienische Anforderungen. *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 44: 277–281
33. Hellenbrand W, Breuer T, Petersen L (2001) Changing Epidemiology of Q Fever in Germany, 1947–1999. *Emerg Infect Dis* 7(5): 789–796
34. De Pauw BE, Meunier F (2000) Infections in patients with acute leukemia and lymphoma. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R (Hrsg) *Principles and practice of infectious diseases*, Churchill Livingstone, Philadelphia S 3.090–3.102
35. Statistisches Bundesamt (2001) *Krankenhausstatistik – Diagnosedaten der Krankenhauspatienten*. Metzler-Poeschel, Bonn
36. Robert Koch-Institut (2002) *Reiseassoziierte Infektionskrankheiten in Deutschland 2001*. *Epidemiol Bull* 34: 285–288
37. Robert Koch-Institut (1999) *Populationsimmunität gegen Diphtherie und Pertussis*. *Epidemiol Bull* 1: 1–4
38. Robert Koch-Institut (2001) *Reiseassoziierte Infektionskrankheiten in Deutschland*. *Epidemiol Bull* 49: 373–377
39. Bloom BR (2003) Lessons from SARS. *Science* 300: 701
40. WHO (2002) *World Health Report*. WHO, Geneva
41. Statistisches Bundesamt (2003) *Sterbefälle nach Todesursachen in Deutschland. Einzelnachweis (ICD-10)*. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden
42. WHO (2000) *Global outbreak and alert and response*. WHO, Geneva, S 41
43. Robert Koch-Institut (Hrsg) *Statistisches Bundesamt (2002) Nosokomiale Infektionen*. Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Heft 12. Robert Koch-Institut, Berlin
44. Martone WJ, Jarvis WR, Culver DH et al. (1992) Incidence and nature of endemic and epidemic nosocomial infections. In: Bennet JV, Brachman PS (Hrsg) *Hospital Infections*, Little, Brown and Co., Boston
45. Statistisches Bundesamt (2002) *Gesundheitswesen. Kostennachweis der Krankenhäuser*. Metzler-Poeschel, Bonn
46. Schwabe U, Paffrath D (2001) *Arzneiverordnungsreport 2001*. Springer Verlag Berlin, Heidelberg
47. Schwabe U, Paffrath D (2002) *Arzneiverordnungsreport 2000*. Springer Verlag Berlin, Heidelberg
48. Robert Koch-Institut (1999) *Arbeitsgemeinschaft Masern (AGM) startbereit. Masern-Interventionsprogramm in Deutschland ist vorbereitet*. *Epidemiol Bull* 41: 303–304
49. European Centre for the Epidemiological Monitoring of AIDS (2003) *HIV/AIDS Surveillance in Europe. End-year report 2002*. Institut de Veille Sanitaire, Saint-Maurice, Vol 67

50. Robert Koch-Institut (2001) *Merkblatt für Ärzte: Hepatitis C*. Deutscher Ärzteverlag, Köln
51. Robert Koch-Institut (2002) *Nationale Referenzzentren und Konsiliarlaboratorien in der aktuellen Beruungsperiode (2002 bis 2004)*. *Epidemiol Bull Sonderausgabe C/2002: 1–24*
52. Robert Koch-Institut (2001) *Creutzfeld-Jakob-Erkrankungen in Deutschland 1994–2000*. *Epidemiol Bull* 8: 55–57

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek  
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation  
in der Deutschen Nationalbibliografie.

#### Herausgeber

Robert Koch-Institut  
Nordufer 20  
13353 Berlin

#### Redaktion

Robert Koch-Institut  
Gesundheitsberichterstattung  
Thomas Lampert, Dr. Thomas Ziese  
Seestraße 10  
13353 Berlin

#### Autorin

Dr. Wiebke Hellenbrand  
Robert Koch-Institut  
Abt. Infektionsepidemiologie

#### Abonentenservice

Die Hefte »Gesundheitsberichterstattung des  
Bundes« können im Jahresabonnement  
oder als einzelne Hefte bezogen werden.

E-Mail: [gbe@rki.de](mailto:gbe@rki.de)  
[www.rki.de](http://www.rki.de)

Tel.: 018 88. 754-34 00  
Fax: 018 88. 754-35 13

#### Druck

Oktoberdruck, Berlin  
gedruckt auf PROFIsilk, tcf

#### ISBN

3-89606-146-1

#### ISSN

1437-5478

Die politische und finanzielle Verantwortung für die Gesundheitsberichterstattung des Bundes liegt beim Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung.

*Gesundheitsberichterstattung des Bundes*

Robert Koch-Institut in Zusammenarbeit mit dem Statistischen Bundesamt

**Heft 18**  
November 2003

**Neu und vermehrt auftretende  
Infektionskrankheiten**

**Berlin: Robert Koch-Institut**  
ISBN 3-89606-146-1  
ISSN 1437-5478

Over the last 30 years, infectious diseases have regained importance in industrial countries. Apart from the re-emergence of known diseases such as tuberculosis, bacterial pneumonia or food-associated infections, previously unknown diseases have emerged, including the new variant of Creutzfeld-Jakob disease and the Acquired Immunodeficiency Syndrome (AIDS). The increased spread as well as the evolution of infectious pathogens is closely linked to the modernisation of society. The development of urbanisation, travel, agriculture and industry plays an important role, as do altered food patterns and increasing antibiotic resistance in various pathogens. The extension of trade and traffic routes contribute further to the risk of global spread of infectious diseases, as seen recently with the Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS). This report describes the epidemiology and aetiology of emerging and re-emerging infectious diseases, and also portrays their social and economic impact. Requirements for effective prevention and control of diseases are discussed in the context of the extent to which these requirements are met in Germany and at European level.