

Epidemien als Katastrophen

Epidemien stellen seit alters her Katastrophen auf den wesentlichen Ebenen der menschlichen Gesellschaft dar (wirtschaftlich, sozial, kulturell, politisch). Neben den vielen Einzelschicksalen und ungezählten menschlichen Beziehungen, auf die sich Epidemien katastrophal auswirken, sind es in der modernen Zeit vor allem die unmittelbaren wirtschaftlichen Effekte, die große Trägerorganisationen dazu veranlassen, sich auch der Seuchenprävention zuzuwenden. Epidemien treten erstens in Form von manifest vorhandenen Dauerepidemien als permanente Großschadensereignisse auf, sie stellen zweitens als latente Epidemien ein Damoklesschwert dar, das potentiell besondere Großschadensereignisse hervorrufen kann und Epidemien können drittens im Gefolge anderer Großschadensereignisse ihrerseits katastrophale Sekundärfolgen verursachen. Dieser Bericht geht auf diese drei Ebenen der Epidemien als Katastrophen ein und deckt dabei die Implikationen von Epidemien einerseits auf globaler Ebene und andererseits in Hinblick auf die Gesellschaft durch die nähere Betrachtung der Bedeutung von Epidemien für industrialisierte Länder auf.

Schlüsselworte: Epidemien, Katastrophen

Begriffsbestimmungen

Der griechische Begriff Epidemie (επιδημία = auf das Volk) bezeichnet die untypische Häufung einer Krankheit innerhalb einer Population, Endemie (griechisch: im Volk) meint dagegen die übliche Verteilung einer Krankheit innerhalb der jeweiligen Population. Der Übergang zur Epidemie ist ein fließender und es ist letztlich eine Frage der Definition oder Vereinbarung, ab welchen Prozentsätzen eine Endemie als Epidemie bezeichnet wird. Für die Influenza gelten Befallraten von 10 % als Grenze, ab der normal alljährlich auftretende Influenzainfektionen als Epidemie bezeichnet werden. In der deutschen Sprache wird für Epidemie

Epidemics as disasters

From ancient times until the present, epidemics have produced disasters affecting key levels of human society (economically, socially, culturally, and politically). Today, large institutions and foundations actively fight epidemics, predominantly to avoid their direct disastrous impacts on the economy. Epidemics occur as i) permanent epidemics that basically represent ongoing disasters, ii) they pose a sort of 'sword of Damocles' in the form of latent epidemics, potentially causing major disasters, and iii) following other disasters, epidemics can themselves produce disastrous secondary effects. This article focuses on these three levels of epidemics and highlights their global implications. It also more closely examines the significance of epidemics for industrialized countries.

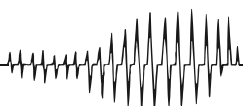
Keywords: epidemics, disaster

das Wort Seuche verwendet und es zielt in dieser Verwendung dann eindeutig auf Infektionskrankheiten.

Der Begriff Pandemie kann verwendet werden, um eine länderübergreifende oder globale Epidemiesituation zu bezeichnen.

Explosivepidemie bezeichnet eine Epidemie mit raschem Anstieg der Erkrankungszahlen, meist über Lebensmittel oder Trinkwasser übertragen wie z.B. Cholera oder Typhus, dem gegenüber ist eine Tardivepidemie (lat.: tardus = langsam) eine Epidemie mit langsam und beständig ansteigenden Erkrankungszahlen, wie sie typischer Weise bei Infektionskrankheiten mit Übertragungsweg von Mensch zu Mensch vorkommen, z.B. HIV/AIDS oder Lepra.

Das massenhafte, zeitlich und örtlich gehäufte Auftreten von Krankheiten bei Tieren wird korrekter Weise als Epizootie bezeichnet. Dieser Begriff ist allerdings im allgemeinen Sprachgebrauch nicht üblich und es werden in der Regel auch Tierseuchen als Epidemien angesprochen.



In der Regel wird mit Epidemie eine Infektionskrankheit gemeint. Dies ist jedoch nicht zwangsläufig so. In einem weiteren, auf die Häufung von Krankheiten allgemein bezogenen Sinn wird auch von der Epidemie der Fettleibigkeit, der Krebsleiden, der Herz- und Kreislauferkrankungen oder des Hungers gesprochen. Die weiter unten folgende tabellarische Darstellung der Häufigkeit von Todesursachen laut Weltgesundheitsorganisation (World Health Organization = WHO) stellt die Bedeutung von Infektionskrankheiten der von nicht-infektiösen Krankheitsbildern gegenüber (siehe Tabelle 1).

Der Begriff Katastrophe zeigt ein wesentliches und folgenschweres Unglücksereignis an, das Gegenteil, die Veränderung zum Besseren, wird als Anastrophe bezeichnet. Große Katastrophen können wesentliche Auswirkungen auf das Gesundheitssystem, Wirtschaft und Versicherungswesen haben.

Das Thema Epidemien als Katastrophen kann auf drei verschiedenen Ebenen diskutiert werden:

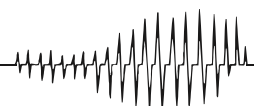
1. Manifeste Dauerepidemien als permanent vorhandene Großschadensereignisse,
2. Latente Epidemien als potentielle Großschadensereignisse,

Tab. 1: Globale Mortalitätsdaten 2002

Todesursache	Mio. Tote	%
Übertragbare Erkrankungen, Mutterschaftserkrankungen und perinatale Erkrankungen sowie Nahrungsmangelkrankheiten	18,32	32,1
Infektionskrankheiten	14,87	26,0
davon: HIV/AIDS	2,78	4,9
Durchfallerkrankungen	1,80	3,2
Tuberkulose	1,57	2,7
Malaria	1,27	2,2
Kinderkrankheiten, durch Impfungen vermeidbare Erkrankungen	1,12	2,0
Infektionen des Atemtraktes	3,96	6,9
Mutterschaftskrankheiten	0,50	0,9
Perinatale Krankheiten	2,46	4,3
Nahrungsmangelkrankheiten	0,49	0,9
Nichtübertragbare Erkrankungen	33,54	58,8
Cardiovasculäre Krankheiten	16,73	29,3
Malignome	7,12	12,5
Erkrankungen des Atemtraktes	3,70	6,5
Andere (Erkrankungen des Verdauungstraktes, Neuropsychiatrische Krankheiten, Urogenitaltrakt, angeborene Erkrankungen, etc.)	5,99	10,5
Unfälle	5,17	9,1
Unbeabsichtigt: z.B. Verkehr, Vergiftung, Feuer, andere	3,55	6,2
Beabsichtigt: Selbstmord, Gewalt, Krieg	1,62	2,8
davon: Krieg	0,17	0,3
Alle erfassten Todesfälle	57,03	100,0

Population: 6.224.985.000

Quelle: WHO 2004 - Annex Table 2, Deaths by cause, sex and mortality stratum in WHO regions, estimates for 2002. (http://www.who.int/whr/2004/en/report04_en.pdf [20.04.2006])



3. Epidemien im Gefolge anderer Großschadensereignisse und ihr Potential ihrerseits katastrophale Sekundärfolgen zu verursachen

Manifeste Dauerepidemien

Infektionskrankheiten haben in industrialisierten Ländern einen bescheidenen Anteil an der Gesamtsterblichkeit, zumindest was einzeln benennbare Krankheitserreger anlangt. Für die industrialisierten Länder sollen Epidemien und ihr Katastrophenpotential weniger im Sinne der permanent vorhandenen, schwelenden Katastrophe, sondern im Sinn von Punkt 2, als potentielle Großschadensereignisse diskutiert werden. Für eine globale Betrachtung von Dauerepidemien als Katastrophen gilt allerdings das Folgende:

Für die WHO Mortalitätsstatistik 2002 wurden ca. 50 % aller tatsächlich stattgefundenen Todesfälle erfasst (siehe Tabelle 1). Die WHO hat für 2002 57 Mio. Todesfälle statistisch erfasst, bei rechnerisch 113 Mio. global auftretenden Todesfällen. Die 113 Mio. Todesfälle berechnen sich aus einer Weltpopulation von 6,2 Mrd. und einer mittleren, globalen Lebenserwartung von 55 Jahren.

In industrialisierten Ländern kann eine nahezu vollständige Erfassung angenommen werden, die fehlenden Berichte über Todesfälle – zu den von der WHO erfassten 57 Mio. ca. weitere 56 Mio. – sind allesamt Todesfälle in Entwicklungsländern. In der WHO Statistik 2002 kommt übertragbaren Krankheiten (Infektionskrankheiten) ein Anteil von 26 % an der Gesamtsterblichkeit zu. Während in Europa nur 5 % aller Todesfälle auf Infektionskrankheiten zurückgehen, sind es in Afrika über 60 % (WHO 2004). Der Anteil an Infektionskrankheiten als Ursache von Todesfällen liegt weltweit also noch wesentlich höher, als es die WHO Tabelle für 2002 anzeigt (rechnerisch sind es 43 %).

40–50 % der Menschheit sterben heute noch an Infektionskrankheiten, die meisten Infektionen und die meisten Todesfälle wä-

Bsp. 1: TBC

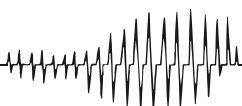
Tuberkulose (TBC) galt 1907 in Deutschland und Österreich noch als die „*weitest verbreitete der bei uns herrschenden Erkrankungen; etwa 14 % aller Menschen erliegen ihr*“ (Prausnitz 1908, S 512). Im Jahr 2003 hingegen starben in Österreich nur noch 40 Personen an dieser Infektionskrankheit (0,04 %), im Jahr 2004 waren es 21 Todesfälle (0,02 %). 987 Personen erkrankten 2003 (12,13 von 100.000), 2004 waren es 1.041 Fälle (12,79 von 100.000).

ren vermeidbar. Die Auswirkungen dieser Situation sind eine permanent vorhandene Katastrophe, die wegen der Immunschwächekrankheit AIDS (siehe Beispiel 2) in den nächsten Jahren noch zunehmen wird.

Die Exposition gegenüber pathogenen Erregern findet weltweit statt, die Bevölkerung in Ländern mit schlechten sanitären Verhältnissen und unterentwickelten öffentlichen Gesundheitssystemen ist jedoch von einer wesentlich höheren Durchseuchung und Sterblichkeit infolge Infektionen betroffen.

Infektionen des Atemtraktes, Durchfallerkrankungen und Kinderkrankheiten stellen mit 12,1 % einen beeindruckenden Anteil an allen global von der WHO erfassten Todesfällen dar, aber es handelt sich bei diesen genannten drei Krankheitsformen um Gruppen von Infektionskrankheiten für die jeweils mehrere unterschiedliche Infektionserreger in Betracht kommen.

So gesehen ist der Blick auf die wesentlichen, einzelnen Infektionserreger zu richten. HIV/AIDS, TBC und Malaria verursachen weltweit 41 % aller neuen Krankheitsfälle mit Millionen von vermeidbaren Todesfällen (WHO 2004). AIDS verantwortet 4,9 %, TBC 2,7 % und Malaria 2,2 % aller weltweit erfassten Todesfälle, in Summe ergeben sich somit auch beachtliche 9,8 % aller Todesfälle durch diese drei Krankheitserreger allein.



Ein Drittel der gesamten Weltbevölkerung ist mit TBC infiziert, in afrikanischen Ländern erreicht die Durchseuchung mit HIV Anteile von mehr als 35 % der Gesamtbevölkerung. Etwa 40 % der Weltbevölkerung lebt in Malaria-Endemiegebieten. 300–500 Mio. Malaria Erkrankungen werden pro Jahr gezählt, 90 % davon in Afrika. Laut Jekel (2006) sterben weltweit 1,5–2,7 Mio. Menschen an Malaria, etwa die Hälfte davon sind Kinder unter 5 Jahren (unterscheidet sich von den Zahlen der Tabelle, da von der WHO nur ca. die Hälfte der Todesfälle erfasst werden; siehe oben).

Die afrikanische AIDS Epidemie – auch eine wirtschaftliche Katastrophe

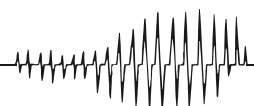
Infektionskrankheiten stellen heute in der Altersgruppe der 15–60 Jährigen aufgrund von AIDS weltweit bereits die häufigste Todesursache dar. Alleine im Jahr 2003 starben laut WHO circa 3,1 Mio. Menschen an AIDS. Besonders schwierig ist die Situation in den afrikanischen Ländern südlich der Sahara. Dort wird die HIV-Epidemie die durchschnittliche Lebenserwartung von 49 Jahren von Ende der 1980er-Jahre auf 46 Jahre im Jahr 2005 drücken (offizielle Auswertung noch ausständig). Im Süden der Sahara sind nach Schätzungen der Vereinten Nationen 29,4 Mio. Menschen HIV-positiv. An der Immunschwächekrankheit sterben jährlich zwölfmal mehr Afrikaner als durch Kriege und bewaffnete Konflikte ums Leben kommen. Allein in Südafrika infizieren sich pro Tag 1.700 Personen mit HIV, 620.000 jährlich.

Im Januar 2000 setzte der Sicherheitsrat der Vereinten Nationen zum ersten Mal in seiner Geschichte ein Gesundheitsthema auf die Agenda: AIDS in Afrika. AIDS wurde dabei als die größte Bedrohung für Demokratie, Sicherheit und Stabilität auf diesem Erdteil beschrieben.

Bis 2010 wird die Seuche das Bruttoinlandsprodukt (BIP) Schwarzafrikas um 20 % verringern. Whitesand und Sunter (2000)

prophezeien schwere Wirtschaftskrisen, wenn nicht mit aller Macht gehandelt wird. Ihre Prognosen sind das typische Szenario einer Abwärtsspirale: Der Arbeitskräftepool schrumpft, die Produktivität fällt, die Kaufkraft schwindet, Steuereinnahmen sinken bei gleichzeitig explodierenden Gesundheitskosten. Es sterben vor allem die Aktivsten der erwerbstätigen Bevölkerung, junge Frauen und Männer unter 40. In den großen Städten rafft die Seuche die Hochqualifizierten dahin, wie Facharbeiter, Ingenieure, Computerexperten, Buchhalter und Krankenschwestern. In Sambia starben im Jahr 2001 fast 2.000 Lehrer an der Immunschwäche, ebenso viele waren es im Jahr zuvor. Das ohnehin wenig entwickelte Schulwesen droht zusammenzubrechen, denn die Hochschulen bilden jedes Jahr nur knapp 1.000 Lehrer aus. Auf dem Land fehlen die Arbeitskräfte um die Felder zu bestellen. Zugleich wird durch die häusliche Pflege der Kranken das dürftige Einkommen verbraucht. Die Zahl der afrikanischen AIDS-Waisen, die einen oder beide Elternteile verloren haben, ist auf 11 Mio. angestiegen. AIDS verschärft bestehendes Elend und Hunger. Laut Stephen Lewis, dem Sonderbeauftragten des UN-Generalsekretärs für HIV/AIDS in Afrika, fehlt es in Afrika nicht am politischen Willen, die Pandemie zu bekämpfen, sondern ganz konkret an den Ressourcen, an Geld, Fachkräften und Medikamenten.

Internationale Großkonzerne wie Daimler-Chrysler, BMW und VW bieten in Südafrika für Mitarbeiter und deren Angehörige seit Jahren freiwillige HIV-Tests an. Bei positivem Befund werden antiretrovirale Medikamente abgegeben und es wird Betreuung angeboten, wenn die Krankheit ausbricht. Strukturierte Information in Kampagnen gehört mit zum Engagement der Betriebe gegen die Immunschwächekrankheit. Andere Großunternehmen akkordieren ähnliche soziale Aktivitäten über die deutsche Gesellschaft für Technische Zusam-



menarbeit (GTZ). In dem beschriebenen Umfeld, in Ländern mit derart gravierenden Infektionsproblemen, ist diese Art von Engagement im Einklang mit den Prinzipien der kapitalistischen Marktwirtschaft, nach denen diese international tätigen Konzerne funktionieren. Inzwischen lernen dies auch die kleineren, afrikanischen Unternehmen und betreiben ebenfalls derartige Projekte, entsprechend dem Vorbild der Großen (Drechsler und Kersting 2005).

Mit AIDS-Epidemien ist laut WHO in den nächsten Jahren auch in Asien und vor allem in Osteuropa zu rechnen, wo die Immunschwäche sich derzeit im weltweiten Vergleich am schnellsten ausbreitet. In Osteuropa (und Zentralasien) ist inzwischen 1 % der Bevölkerung HIV-positiv, was in Ländern mit hoher Promiskuität als Startsignal für eine Massenausbreitung gewertet wird, wie die Erfahrung in Afrika und der Karibik zeigen.

In Österreich hat die Einführung antiretroviraler Kombinationstherapien bei Patienten mit AIDS zu einem eindrucksvollen Rückgang der Sterblichkeit geführt: Während die Todesrate bei Patienten mit AIDS 1995 bei 50 pro 100 Personenjahren lag, betrug sie im Jahr 2003 nur mehr 5 pro 100 Personenjahre (Zangerle und Sturm 2006). Im Jahr 2005 wurden insgesamt 453 bestätigte Neuinfektionen mit HIV registriert; es gab nur 35 Todesfälle. Diese Daten belegen das Potential der modernen AIDS-Kombinationstherapie, bzw. eines gut funktionierenden, frei zugänglichen Gesundheitswesens.

Latente Epidemien

Multiresistente Tuberkulose

An TBC gibt es jährlich weltweit ca. 100 Mio. Neuinfektionen (von denen ca. 10 Mio. eine aktive TBC entwickeln). Ein

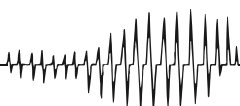
Bsp. 2: HIV-Infektion

bezeichnet die Infektion mit dem Retrovirus HIV (Human Immunodeficiency Virus), das durch Geschlechtsverkehr, Blut-Blut-Kontakt und vertikal von der Mutter auf das Kind übertragbar ist. Die Diagnose beruht auf den Laborkriterien für die HIV-Infektion. Etwa 5 % der HIV-Infizierten haben auch nach 10 Jahren und später keine klinischen Krankheitszeichen (Longterm Nonprogressors).

Vom Krankheitsbild **AIDS** (Acquired Immunodeficiency Syndrome = erworbenes Immundefektsyndrom) spricht man, sobald HIV-infizierte Personen einen von 28 klinischen Befunden – durchwegs lebensbedrohliche Erkrankungen – aufweisen, welche in der Falldefinition der Europäischen AIDS-Überwachung aufgeführt sind. Ohne anti-retrovirale Therapie dauert es durchschnittlich 10 Jahre, bis die durch das HIV bedingte Schädigung des Immunsystems so weit fortgeschritten ist, dass solche Folgekrankheiten wie z.B. Toxoplasmose des Gehirns, Pilzinfektionen der Speiseröhre, Tuberkulose, Lungenentzündung durch *Pneumocystis jirovecii*, Kaposi-Sarkom, Auszehrungssyndrom oder Enzephalopathie auftreten. In wirtschaftlich benachteiligten Ländern ist eine HIV-Infektion mit zeitlicher Verzögerung meist mit der tödlichen Krankheit AIDS gleich zu setzen.

Drittel der Neuinfektionen tritt in der globalen Betrachtungsweise bei HIV positiven Patienten auf. Somit fördert die HIV Epidemie die Tuberkuloseproblematik. Wie für HIV besteht auch für TBC in den Entwicklungsländern, aber auch in Asien und Osteuropa ein ganz erhebliches Potential für katastrophale Entwicklungen. Für die Länder der ehemaligen UdSSR beispielsweise gilt, dass – bei niedrigen Hygienestandards und Überbelegung – in Gefängnissen, Waisenheimen, Pflege- und Sozialeinrichtungen hohe und höchste Inzidenzraten¹

¹ Inzidenzrate: Anteil derjenigen Personen, die in einem bestimmten Zeitraum erkranken, bezogen auf die Population, die einem Erkrankungsrisiko ausgesetzt ist. (<http://www.infektionsbiologie.ch/parasitologie/seiten/lernmodule/lm4/lm49.html> [27.04.2006])



von multiresistenten² Tuberkulosebakterien (MDR-TB) gefunden werden. Die Infektion mit diesen Erregern lässt befürchten, dass sich in einer möglichen postantibiotischen Ära – also einer Situation in der Antibiotika nicht mehr wirken – die Therapie von Infektionen mit MDR-TB im Wesentlichen auf Maßnahmen reduziert, wie sie vor Einführung der tuberkulostatischen (antibiotischen) Therapie üblich waren: Absonderung, proteinreiche und vitaminreiche Nahrung, Ruhe, gute Luft und Sonnenlicht. 50 Mio. Menschen sind derzeit weltweit mit MDR-TB infiziert.

Die Problematik mit MDR-TB erfüllt ganz konkret die Kriterien für eine latente, vor den Toren der westlichen Industriestaaten schlummernde Epidemie mit großem epidemiologischen Potential.

Grippe Pandemie

Geschichtlich, über die letzten 120 Jahre betrachtet, hat die Influenza ca. alle 10 bis 40 Jahre eine globale Epidemie hervorgerufen (Dowdle 2006). Vereinzelt und unvorhersehbar ist das Phänomen mit dem Auftreten von hochvirulenten Stämmen mit außergewöhnlich hohen Todesfallzahlen verbunden, daraus resultiert dann eine Grippe-Pandemie, eine weltweite Grippe-Epidemie. 1918/19 führte die „Spanische Grippe“ ihren bislang größten, bekannten Seuchenzug mit 20–50 Mio. Todesopfern (unter Einbeziehung Chinas wird die Anzahl der Opfer heute auf bis zu 80 Mio. geschätzt). Weniger dramatische Pandemien traten in den Grippesaisonen 1957/58 („Asiatische Grippe“) und 1968/69 („Hongkong-Grippe“) mit weltweit jeweils ca. 1 Mio. Todesopfern auf. Die „Spanische Grippe“ war die einzige Influenza-Pandemie, die mehr Junge als Alte dahintraffte; die Bedeutung der schlechten Ernährungs-

lage der Bevölkerung als Kofaktor wird kontrovers beurteilt.

In Österreich zeigten sich die Auswirkungen der Grippepandemie 1918/19 in einem Anstieg der Sterbefälle/Jahr auf über 170.000, gegenüber 130.000 bis 140.000 in den Jahren davor (siehe Abbildung 1).

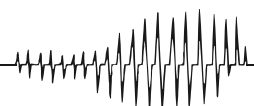
Im Hinblick auf die beschriebene Periodizität wird das Auftreten einer globalen Grippeepidemie immer wahrscheinlicher. Es scheint allerdings, dass die präventiven Maßnahmen (Einsatz zeitgemäßer Informationssysteme, klare Entscheidungsprozesse, Massenkeulungen von betroffenen Tierarten) der global vernetzten öffentlichen Gesundheitssysteme (WHO, nationale und übernationale Einrichtungen, Internationale Referenzlabors, etc.) insofern Wirkung zeigen, als die oft beschworene Supergrippe bislang immer noch ausständig ist (Rossboth 2004). Wirtschaftliche Folgeschäden durch Produktionsausfälle, Know-How Verlust und Störungen des internationalen Waren- und Personentransports sind für eine Pandemie nicht seriös voraussehbar. Die Wirtschaft würde aber auf etliche Jahre schwer gestört sein.

Die jährliche Impfung gegen Influenza ist eine einhellige Empfehlung aller Fachexperten. Die Durchimpfungsrate in Österreich sollte deutlich angehoben werden. Neben dem Individualschutz, kann ab einem gewissen Durchimpfungsgrad auch ein guter Schutz der anderen, nicht geimpften Bevölkerungsschichten angenommen werden („Herdenimmunität“).

Vogelgrippe

H5N1 Viren der aviären Influenza sind seit 1996 bekannt, im Allgemeinen als Vogelgrippe. Seit 2003 gibt es immer wieder Ausbrüche im Tierbestand mit kleinen Fall-

² Multiresistente Keime sind gegen mehr als vier Antibiotikagruppen resistent, mit denen sich die gleiche Bakterienart üblicherweise gut behandeln lässt. (<http://www.aerztekammer-bw.de/25/10praxis/90allgemeinmedizin/0501.pdf> [27.04.2006]). Bei Tuberkulosebakterien spricht man von multiresistent, wenn außer dem Medikament Rifampicin noch zumindest ein weiteres der insgesamt vier wichtigsten Wirkstoffgruppen unwirksam wurde.

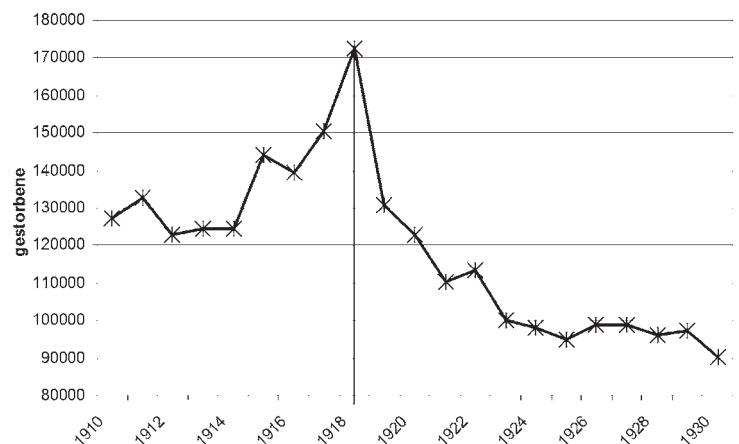


zahlen an humanen Erkrankungen. Die Letalität der Humaninfektionen ist hoch und beträgt bis zu 80 %. Derzeit gibt es keine Anzeichen dafür, dass eine Übertragung von Tier auf Mensch sehr einfach möglich wäre. Mit einer Ausnahme hatten alle mit Stand Mai 2006 weltweit bekannten 205 Infizierten intensiven Kontakt mit infizierten Tieren, beruflich oder aufgrund katastrophaler Hygienemängel.

Nosokomiale Infektionen

Nosokomialinfektionen³ betreffen durchschnittlich 5 % der Hospitalisierten, was allein in den EU-15 jährlich 2,8 Mio. Fälle bedeutete. Die Zahl der vermeidbaren Todesfälle wird auf 10.000 pro Jahr geschätzt. Intensivpflegestationen tragen einen wesentlichen Anteil zu der Entstehung von nosokomialen Infektionen bei. In einer multizentrischen westeuropäischen Studie (EPIC-Studie), die am Stichtag 29. April 1992 in 1.472 Intensivpflegestationen mit 10.038 Patienten durchgeführt wurde, stellte man die Prävalenz⁴ der nosokomialen Infektionen mit 20,6 % fest (Ö 20,0 %, D 17,3 %, CH 9,7 %) (Pauser 1997). Diese nosokomialen Probleme spiegeln auch die geänderten diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten wider: Patienten mit multiplen Grunderkrankungen (Alterung der Bevölkerung) sind invasiven Eingriffen (z.B. mechanischer Beatmung, Implantation, Chemotherapie, Organtransplantation) sowie extensiver Anwendung pharmakologischer Produkte ausgesetzt. Diese Neuerungen der modernen Medizin sind für eine immer größer werdende Gruppe von abwehrgeschwächten Patienten lebenserhaltend und lebensverlängernd, zugleich werden dadurch jedoch andere wesentliche Problemfelder geöffnet (z.B. vermehrter Pflegebedarf ambulant, stationär und intensiv, nosoko-

Abb. 1: Sterbefälle 1910 bis 1930 in Österreich (ohne Militärsterbefälle)



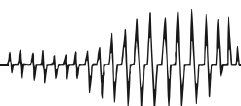
Quelle: Statistik Austria 2006

miale Infektionen, Umkehr der Alterspyramide). Mittermayer (1995) hat die Kosten für Österreich hochgerechnet: allein für die Verlängerung des Spitalsaufenthaltes ergeben sich für das Jahr 1993 Mehrkosten von 200–330 Mio. € durch Nosokomialinfektionen in Österreich, entsprechend 12-Jahres Verbraucherpreisindex valorisiert 250–410 Mio. € (Statistik Austria 2006). Da nicht jede Nosokomialinfektion verhindert werden kann, muss die potentielle Kostenersparnis geringer angesetzt werden, entsprechende Hygienestrukturen vorausgesetzt, etwa mit 90–140 Mio. € (valorisiert 1993: 73–110 Mio. €). Unter Einbeziehung der Kosten für Nachsorge, Sozialkosten, Produktivitätsausfall, etc. sind die volkswirtschaftlichen Nachteile allerdings noch deutlich höher.

Für das AKH-Wien, berechnet nach Pfl egetagsätzen, ergaben die Kosten durch Nosokomialinfektionen im Jahr 1996 17,5 Mio. €, valorisiert 1997–2005 20 Mio. €, mit einem Einsparungspotential von 5,2 Mio. € jährlich, valorisiert 6 Mio. € (Koller et al. 1996).

³ Nosokomialinfektion: Infektion, die im Krankenhaus erworben wurde und das Krankenhaus als Ursache hat.

⁴ Prävalenz: Bestand an Fällen einer bestimmten Krankheit zu einem bestimmten Zeitpunkt, bezogen auf die Einwohnerzahl. ([http://www.infektionsbiologie.ch/parasitologie/seiten/administration/glossar.html#N\[27.04.2006\]](http://www.infektionsbiologie.ch/parasitologie/seiten/administration/glossar.html#N[27.04.2006]))



Nosokomialinfektionen stellen heute ein wichtiges Teilgebiet zeitgemäßer Gesundheitssysteme in industrialisierten Ländern dar. Sie sind „neue Seuchen“ mit potentiell katastrophalen Wirkungen und ein permanentes Setzen von Gegenmaßnahmen ist unverzichtbar, dabei nimmt die gute Ausstattung von Einrichtungen der Krankenhaushygiene den prominentesten Stellenwert ein, was neben Qualitätsverbesserung oder Verhinderung von Leiden nicht zuletzt auch wirtschaftlich bewusstes Handeln und Kostenminimierung bedeutet.

Resistenzproblematik

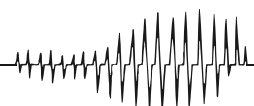
Nosokomialen Infektionen kommt auch eine Schlüsselstellung beim Problem der Zunahme von Antibiotikaresistenzen zu. Bestimmte Bakterienstämme (v.a. *Pseudomonas* spp. und *Acinetobacter* spp., vereinzelt auch Enterobakterien wie *Serratia* spp.) sind sogar panresistent, d.h. resistent gegen alle erhältlichen Antibiotika, das bedeutet die Realisierung der postantibiotischen Ära. Das Problem des Aufkommens von bakteriellen Krankheitserregern, die gegen alle verfügbaren antimikrobiellen Substanzen resistent sind, ist für die Infektiologie allerdings nicht neu. Bereits in den 1950er-Jahren traten in Krankenhäusern Stämme von *Staphylococcus aureus* (Erreger von eitrigen Wundinfektionen und Sepsis) auf, welche außer gegen Penicillin auch Resistenz gegen alle anderen, damals existierenden Substanzgruppen erworben hatten und diese Keime waren bis zum Aufkommen neuer Medikamente (Methicillin und den ersten Cephalosporinen) in den 1960er-Jahren praktisch keiner antibiotischen Therapie zugänglich. Die folgenden Jahre waren durch – entsprechend dem damaligen Antibiotikaarsenarium – panresistente gramnegative Stäbchenbakterien (z.B. *Klebsiella* spp. oder *Enterobacter* spp.) geprägt, Keime, die in den frühen 1970er-Jahren aufgrund der Verfügbarkeit von damals neuen Antibiotika (Aminoglykosiden, z.B.

Gentamicin) plötzlich wieder therapierbar waren. Die laufenden Neueinführungen wirksamer Antibiotikagruppen in den 1980er-Jahren (Cephalosporine der 3. Generation, Fluorochinolone, Carbapeneme) bewirkten, dass Panresistenz im klinischen Alltag kaum mehr ein Problem darstellte. Die Resistenzgene gegen alte und neue Antibiotika haben sich aber kontinuierlich ausgebreitet und nun dazu geführt, dass Infektionen mit panresistenten gramnegativen Stäbchenbakterien in Europa wieder zum klinischen Alltag gehören. Aber auch im Bereich der niedergelassenen Ärzte wird die Behandlung von bakteriellen Infektionskrankheiten durch zunehmende Resistenzentwicklung erschwert. Penicillin-resistenter *Streptococcus pneumoniae* (Erreger von Lungenentzündung) ist in deutschsprachigen Ländern zwar rar, in manchen anderen europäischen Ländern sind jedoch über 50 % der Pneumokokken resistent gegen Penicillin. Für den klinisch tätigen Arzt bedeutet zunehmende antimikrobielle Resistenz eine tägliche infektiologische Herausforderung.

Die zunehmende Resistenz von Krankheitserregern gegen Antibiotika wird von der Europäischen Kommission als gravierendes Problem gewertet. WHO und EU haben die zunehmende antimikrobielle Resistenz als wesentliche Bedrohung eingestuft (Fidler 1999, EC 1999). Die Kommission hat 2001 beschlossen, ein Gesamtkonzept zu entwickeln, um die entsprechenden Rechtsvorschriften zu ergänzen und zu verstärken.

Neue Erreger und Erreger mit neuartigem Verhalten SARS

Coronaviren galten über Jahrzehnte grundsätzlich als relativ harmlose Schnupfenviren. Im Februar 2003 wurde erstmals in der Medizingeschichte in Hanoi ein schweres Atemwegssyndrom, das Schwere akute respiratorische Syndrom (SARS) beschrieben, das durch eine Unterart der Coronaviren hervorgerufen wird. In der Folge



traten innerhalb kürzester Zeit weltweit 8.400 Krankheitsfälle durch diese neuen Krankheitserreger auf. Die Letalität war letztlich nicht exorbitant hoch und betrug mit etwas mehr als 800 verstorbenen Patienten ca. 10 %. Unter den ersten Toten dieser Erkrankung war der Erstbeschreiber der Krankheit, der WHO Seuchenexperte Carlo Urbani, der zur Abklärung der Atemwegserkrankungen nach Vietnam abgeordert war. Erschwerend für die Abklärung der später neu entdeckten Viren war die Tatsache, dass die Krankheitsfälle zuerst fälschlicher Weise als Fälle von Geflügelpest (Influenzavirus Subtyp H5N1) beurteilt wurden. Das SARS Phänomen machte deutlich, dass unsere heutigen Verkehrsverbindungen neuen Krankheitserregern eine weltweite Ausbreitung binnen weniger Tage gestatten.

Chikungunya-Virus

Eine lange Liste von neu entdeckten oder in ihrer Pathogenität neu klassifizierten Krankheitserregern zeigt, dass jederzeit neue Seuchensituationen entstehen können. Aktuellstes Beispiel ist das Chikungunya-Virus, das derzeit auf den Inseln La Réunion und Mauritius grassiert. Von Mücken der Gattung *Aedes* übertragen, verursacht es Gelenk- und Muskelschmerzen unterschiedlichsten Schweregrades. Das Virus ist zwar seit 1952 bekannt, doch lernt man erst jetzt, dass es auch zu Massenausbreitungen mit hohen Prozentsätzen von schweren Komplikationen wie Herzmuskelentzündungen, Meningitis und Hepatitis kommen kann. Auf Réunion ist jeder 5. Bewohner infiziert. Jeder 2. Patient in Intensivstationen ist ein Chikungunya-Virus Fall. Die Auswirkungen auf den Tourismus können noch nicht abgesehen werden.

Hochvirulente *Streptococcus suis*

Aus China kommen Berichte über ein neuartiges Verhalten von *Streptococcus suis*,

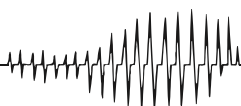
einem für Schweine pathogenem Bakterium. Entgegen den bisher sehr seltenen und eher harmlosen Humaninfektionen sind die aktuell 215 Erkrankten und 39 Todesopfer (Letalität: 18 %) mit einer regelhaften Verlaufsform mit verstärkter Blutungsneigung eine grundlegend neuartige Situation (Rossboth 2005).

Klassische Seuchenerreger

Die Infektiologie ist über die Jahrhunderte und auch zunehmend in den letzten Jahren in intensivem Wandel begriffen. Manche Krankheiten wurden durch Impfung ausgerottet (z.B. Pocken), andere sollen dies in absehbarer Zeit sein (z.B. Kinderlähmung und Masern), bei manchen gilt berechtigte Hoffnung, dass die Menschheit sich von diesen Geißeln befreien kann (z.B. infektiös verursachte Krebsarten). Andere Krankheiten konnten durch die Kombination von verbesserten Lebensumständen und sanitätsbehördlichen Maßnahmen (Maßnahmen der öffentlichen Gesundheitsverwaltung, also Public Health Maßnahmen) oder auch durch individualmedizinische Maßnahmen (Impfung, Antibiotikatherapie) weitestgehend zurückgedrängt werden und sind in der westlichen Welt ausgerottet oder auf niedrigstem Niveau kontrolliert (z.B. TBC, Lepra, Pest, Syphilis, Typhus, Cholera).

Die genannten Möglichkeiten zur Bekämpfung sind auch in Entwicklungsländern praktikabel und hoch wirksam. Die Pest beispielsweise kann mittels einfacher Antibiotika (z.B. Tetrazykline) sehr erfolgreich therapiert werden. Eine vollständige Ausrottung in den Nagetierbeständen Asiens und Nordamerikas scheint aber unmöglich. Dort regelmäßig auftretende, einzelne Humaninfektionen können allerdings behandelt und geheilt werden. 100 Jahre nach der Entdeckung der Krankheitserreger durch Alexander Yersin⁵ hat die Pest 1994

⁵ Yersin Alexandre Émile Jean: schweizerisch-französischer Arzt und Bakteriologe, 1863–1943 (http://de.wikipedia.org/wiki/Alexandre_Yersin [20.04.2006])



Bsp. 2: Maul- und Klauenseuche (MKS)

Das Maul- und Klauenseuchevirus wird von erkrankten Tieren in riesigen Mengen ausgeschieden, ist äußerst stabil unter verschiedenen Umweltbedingungen und kann über große Distanzen mit dem Wind vertragen werden (Rossboth et al. 2001). Im Februar 2001 wurde diese hochansteckende Viruserkrankung bei Schlachttieren von Schweinemastbetrieben in Northumberland diagnostiziert. Die Food and Agriculture Organization (FAO), eine Teilorganisation der UNO identifizierte als Ursache das sogenannte panasiatische Virus. Wie spätere Aufarbeitungen ergaben, waren zum Zeitpunkt der Diagnose in England und Wales bereits 70 Betriebe betroffen. In einer Verkettung ungünstiger Ereignisse waren darunter auch Betriebe, die im großen Stil Lämmer zum bevorstehenden islamischen Opferfest exportierten. In der Folge waren Nordirland und die Niederlande betroffen, ebenso wie Frankreich, wo 50.000 Schafe gekeult wurden. In England und Wales waren 2.000 Betriebe betroffen. Man entschloss sich, 6 Mio. Tiere zu keulen, das waren 11 % des englischen Viehbestandes. Dort betrug der wirtschaftliche Schaden 8 Mrd. €, beachtliche 0,5 % des Brutto Inlandsprodukts (BIP) 2001 (Leforban and Gerbier 2002).

durch einen Ausbruch in Indien wieder für Schlagzeilen gesorgt. Wie spätere Aufarbeitungen gezeigt haben, wurde jedoch ein Großteil der damaligen Erkrankungen (wenn nicht alle) durch *Burkholderia pseudomallei*, den Erreger der Krankheit Pseudorotz (Melioidose), ein Umweltbakterium, hervorgerufen (Bharadwaj et al. 1994).

Unter den Bedingungen von Entwicklungsländern sind es neben HIV/AIDS, TBC, Malaria und den Masern noch Cholera, Dengue Fieber, Ebolavirus, Meningokokken-Meningitis und Gelbfieber, die ihr Potential zu katastrophalen Seuchenzügen immer wieder unter Beweis stellen.

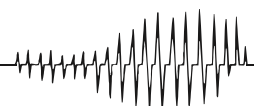
Tierseuchen

Die massenhafte Ausbreitung von Tierseuchen kann aus verschiedenen Gründen gewaltige Auswirkungen auf den Handel und katastrophale wirtschaftliche Folgen für Einzelproduzenten, Handelsgemeinschaften oder ganze Länder haben (siehe Beispiel 3):

- Unmittelbar entsteht ein Wertverlust durch erkrankte oder verstorbene, große Nutztierbestände;
- auch die notwendigen veterinärbehördlichen Maßnahmen der Schutzgebietverordnung, Quarantäne und Massenkeulung führen zu Beeinträchtigungen;
- in manchen Situationen ist ein Übergreifen von Tierseuchen auf Menschen möglich;
- vor allem aber wirken sich die Änderungen des Konsumverhaltens und Einschränkungen in Warenverkehr und Tourismus auf die Wirtschaft aus.

Die Europäische Kommission genehmigte für 2005 188 Mio. € zur Bekämpfung von Tierseuchen.

Die Konsequenzen des Auftretens von Krankheitserregern in der Lebensmittelkette können für die Wirtschaft auch bei Fehlen von Massenerkrankungen dramatisch sein, wie etwa bei BSE: Ende der 1980er-Jahre kam es, ausgehend von Großbritannien durch verseuchtes Tierfutter zum Auftreten von Boviner Spongiformer Enzephalopathie (BSE) bei Rindern. In der Folge übertrug sich die Krankheit auch auf Menschen in Form der neuen Variante der Creutzfeldt-Jakob-Krankheit (vCJD). Obwohl weniger als 1 % des Rinderbestandes von der Seuche betroffen waren, werden die Kosten dafür allein für das Vereinigte Königreich für die Jahre 1990–1998 mit 38 Mrd. € angegeben. In Großbritannien sind 157 und in Frankreich 13 Menschen an vCJD, sozusagen der Humanvariante von BSE, gestorben. (Belay et al. 2005).



Bioterrorismus

Besonders seit den den Terroranschlägen vom 11. 9. 2001 in den USA folgenden Briefterror-Episoden⁶ mit dem Milzbranderreger (*Bacillus anthracis*) steht die Bedrohung durch Bioterror mit dem Potential zur Auslösung von Seuchen mit möglicher Weise katastrophalen Auswirkungen deutlicher im Raum als zuvor. Öffentliche und private Einrichtungen haben seither Vorsichtsmaßnahmen und detaillierte Ablaufpläne für diverse Szenarien terroristischer Aktivitäten entwickelt. Die Realität ist jedoch im Detail noch nicht absehbar und wird im Ernstfall das Äußerste an allgemeinem Einsatz und guter Organisationspraxis erfordern.

Wie Hunderte von Fehlalarmen in den Jahren 2001–2002 zeigten, können vorgetäuschte Anschläge selbst dann ein nennenswertes volkswirtschaftliches Opfer verlangen, wenn eigentlich gar nichts „passiert“ (Allerberger et al. 2002). Das Thema Risikokommunikation wird im Epilog abgehandelt.

Epidemien im Gefolge anderer Großschadensereignisse

Gerade das Auftreten von großräumigen Schadensereignissen, in erster Linie von Kriegen und Hungerepidemien, aber auch von großen Naturkatastrophen wie Erdbeben zeigen, dass dadurch Infrastrukturen betroffener Länder weit über deren Möglichkeiten belastet werden. Vor allem eine fehlende Trinkwasserversorgung und die mangelnde Abwasserklärung wirken sich dann oft fatal aus. Ein anderer wesentlicher Faktor ist eine plötzlich auftretende zu große Bevölkerungsdichte, z.B. in Flüchtlingslagern, in der von Mensch zu Mensch übertragene Infektionskrankheiten Platz greifen. In solchen Krisensituationen wird

der Mangel an adäquaten Bewältigungsstrategien durch mangelhafte Risikobewertung, mangelhafte Organisation und Management, inadäquate Warneinrichtungen und Mangel an Kommunikationsstrukturen offensichtlich. Das Vertrauen auf technologische oder medizinische Lösungen dieser Probleme allein ist unzureichend. Ganzheitliche systemische Sichtweisen, die auch der sozialen und ökonomischen Labilität der Gesellschaft entgegenwirken, müssen angewendet werden.

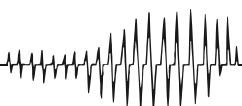
Das Sicherstellen der Versorgung mit Trinkwasser und Lebensmitteln sowie der sanitären Strukturen, ggf. Massenimpfungen und die Umsetzung von Maßnahmen zeitgemäßer Kontrolle übertragbarer Krankheiten (Chin 2000), inkl. entsprechender Isolierung von ersten Erkrankten, individueller und prophylaktischer Antibiotikagabe sowie Bekämpfung von Vektoren (insbesondere die Bekämpfung der Kleiderlaus als dem Überträger von epidemischem Fleckfieber) führten letztlich dazu, dass in den letzten Jahren Seuchen im Gefolge von anderen Katastrophen im Allgemeinen beherrscht wurden.

In Katastrophensituationen auftretende Epidemien sind mit den heutigen Möglichkeiten von Vorbeuge- und Gegenmaßnahmen grundsätzlich beherrschbar, Anlieferung und Verteilung von notwendigen Gütern (Wasseraufbereitungsanlagen, Antibiotika, Impfstoffe) erfolgen jedoch oft verzögert.

Epilog

Die enorme Bedeutung von Infektionskrankheiten in früheren Zeiten steht außer Frage, Seuchen wurden, neben Hunger und Krieg, als eine der drei wesentlichen Geißeln der Menschheit gewertet. Allein in den Jahren von 1346–1350 verstarben in Europa 25 Mio. Menschen an der Pest, was

⁶ Nach den Terroranschlägen am 11. September 2001 wurden in den USA Briefe mit Milzbrandregern an Regierungsstellen und hohe Politiker verschickt. Fünf Menschen starben. (<http://de.wikipedia.org/wiki/Milzbrand> [26.09.2006])



Dieter Wolfgang Rossboth

Jg. 1960, Studium der Psychologie und Pädagogik sowie der Medizin in Graz; Leiter des Institutes für Umweltmedizin der Stadt Wien.

E-Mail: dieter@rossboth.at

Günther Kraus

Jg. 1960, Studium der Medizin in Wien; im Bereich Risikobewertung bei der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) in Wien.

E-Mail: Guenther.Kraus@ages.at

Franz Allerberger

Jg. 1956, Studium der Medizin in Innsbruck und Public Health in Baltimore; Leiter des Fachbereiches Humanmedizin der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) in Wien und Koordinator der Lehrveranstaltung Mikrobiologie und Infektionskrankheiten an der Medizinischen Universität Salzburg.

E-Mail: Franz.Allerberger@ages.at

damals einer Reduktion der europäischen Bevölkerung um ein Drittel entsprach. Auch die bereits oben erwähnte Influenza-Pandemie forderte noch 1918 alleine in Europa binnen eines einzigen Jahres 2 Mio. Todesopfer, insgesamt mit ca. 40 Mio. (bis 80 Mio.) mehr als der gesamten erste Weltkrieg.

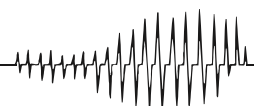
Obwohl Pest, Cholera, Lepra, Diphtherie und Pocken (die einzige offiziell ausgerotete Infektionskrankheit), aus Westeuropa als endemische Krankheiten verschwunden sind, gelten sie für die Bevölkerung aber unverändert als Furcht einflößend. Die Kommunikation von Infektionskrankheiten ist für Massenmedien ein sehr beliebtes Thema, das Interesse der Öffentlichkeit ist sehr hoch. Die ausgewogene Balance zwischen den praktisch notwendigen Informationen

für die Allgemeinbevölkerung (betreffend neuer Infektionskrankheiten wie SARS oder aviäre Influenza) und das gleichzeitige Vermeiden von unnötiger Panikmache unter Betonung auch der notwendigen Maßnahmen durch die öffentliche Hand und die Politik benötigen eine äußerst diffizile Kombination aus Risikokommunikation und Risikomanagement.

Schlussfolgerungen

Katastrophen durch Infektionskrankheiten (AIDS, TBC, Malaria) sind in Regionen mit ökonomisch sehr begrenzten Mitteln und mangelnden Infrastrukturen (i.e. Fehlen eines öffentlichen Gesundheitswesens) eine permanente Realität. Zeitgemäße Methoden von Interventionen gegen Epidemien, wie z.B. aktives Aufsuchen neuer Krankheitsherde, frühzeitige Quarantänemaßnahmen zur Eindämmung und Auslöschung neuer Infektionsherde so wie von der WHO weltweit koordinierten Impfkationen, scheinen derzeit bei SARS oder Influenza erfolgreich zu sein. Andererseits stellt die extrem hohe Mobilität der modernen Gesellschaft zweifellos ein früher nicht gekanntes Potential für die rasche geographische Verbreitung von Seuchen dar. Letztendlich ist die Möglichkeit des Auftretens neuer, hochinfektiöser Krankheiten mit katastrophalen Folgen für kein Land mit Sicherheit auszuschließen.

Obwohl die großen Seuchen in den Industrieländern derzeit unter Kontrolle sind, sind dennoch intensive Forschung und eine laufende Anpassung des öffentlichen Gesundheitswesens notwendig, um in dem wandlungsfähigen Gebiet der Infektiologie weiterhin die Oberhand zu behalten. Landwirtschaft, Viehzucht, Industrie, Reiseverkehr, Luftverschmutzung, Urbanisierung, Hygiene sowie andere gesellschaftliche und medizinische Aktivitäten verändern ständig unsere Wechselbeziehung zur allgegenwärtigen Welt der Mikroben. Ändert sich das menschliche Umfeld, dann wird sich



notwendigerweise auch das Spektrum der Infektionskrankheiten ändern. Aufgrund ihrer überwältigenden Zahl sind Mikroben in der Lage, die Grenzen probabilistischer Anpassung zu überschreiten und jeder Veränderung der Umwelt evolutionär zu begegnen. Die Gesellschaft kann nur auf die stete Weiterentwicklung ihres Wissens vertrauen, das sie befähigt sich gegen neue Infektionskrankheiten zu schützen.

Literatur- und Quellenhinweise

Referenz für Begriffsbestimmungen ist, wenn nicht anders angegeben Wikipedia ([http://de.wikipedia.org/wiki/\[01.03.2006\]](http://de.wikipedia.org/wiki/[01.03.2006]))

Allerberger, F., Grif, K., Dierich, M.P., Wimmer, A., Plicka, H. (2002): Anthrax inhalation and lethal human infection. *Lancet* 359, p. 710

Bharadwaj, R., Kagal, A., Deshpandey, S.K., Joshi, S.A., Khare, P.M., Junnarkar, A.R., Phadke, M.A. (1994): Outbreak of plague-like illness caused by *Pseudomonas pseudomallei* in Maharashtra, India. *Lancet* 344 (8936), p. 1574

Belay, E.D., Sejvar, J.J., Shieh, W.-J., Wiersma, S.T., Zou, W.-Q., Gambetti, P., Hunter, S., Maddox, R.A., Crockett, L., Zaki, S.R., Schonberger, L.B. (2005) Variant Creutzfeldt-Jakob Disease Death, United States. *Emerging Infectious Diseases* 11, pp.1351-1354.

Chin J. (2000): Control of Communicable Diseases Manual. 17th ed. APHA – American Public Health Association, Washington DC

Dowdle W.R. (2006): Influenza Pandemic Periodicity, Virus Recycling, and the Art of Risk Assessment. *CDC* 2006, <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/vol12no01/05-1013.htm>[20.04.2006]

Drechsler, W., Kersting, S. (2005): AIDS bedroht die südafrikanische Wirtschaft. *Handelsblatt* 22. April 2005

EC, Kommission der Europäischen Gemeinschaften (1999): Official Journal of the European Community. Council Resolution of 8 June 1999 on antibiotic resistance „A strategy against the microbial threat“. *Official Journal C* 195, 13/07/1999, pp. 1–3

Fidler, D.O. (1999): International Law and Infectious Diseases. Clarendon Press, Oxford

Jekel, I. (2006) Parasiten. In: Mittermayer, H., Allerberger, F. (Hg.): Allgemeine Infektiologie und Krankheitserreger. Spektrum der Infektionskrankheiten. Diagnostik, Verlauf und zeitgemäße Therapie, Band 1. Spitta Verlag, Balingen

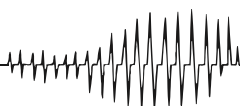
Koller, W., Chizzali-Bonfadin, C., Adlassnig, K.P. (1996): Monitoring nosokomialer Infektionen. *Clinicum* 12, S. 51–53.

Leforban, Y., Gerbier, G. (2002) Review of the status of foot and mouth disease and approach to control eradication in Europe and Central Asia. *Rev. sci. tech. Off. int. Epic.* 21, pp.477-492

Mittermayer, H. (1995): Häufigkeit und Kosten von Krankenhausinfektionen. *Österreichische Krankenhauszeitung* 12, S. 24–28

Pauser, G. (1997): Infektionsprophylaxe als wichtiger Baustein der Intensivmedizin. In: European Interdisciplinary Committee for Infectious Prevention in Intensive Care Medicine (EURIDIKI) (Hg.): *Infection Prevention in Intensive Care medicine*. MPH Verlag, Wiesbaden, pp.9-12

Prausnitz, W. (Hg.) (1908): Grundzüge der Hygiene unter Berücksichtigung der Gesetzgebung des Deutschen Reichs und Österreichs. 8. Auflage, J.F. Lehmanns Verlag, München



Rossboth, D.W. (2004): Möglichkeiten globaler Public Health Maßnahmen am aktuellen Beispiel der Vogelgrippe. Mitteilungen der Sanitätsverwaltung 105 (2), S. 8–9

Rossboth, D.W. (2005): Vermeintliches hämorrhagisches Fieber durch *Streptococcus suis*. Klinik 15 (5), S. 24

Statistik Austria (2006): http://www.statistik.at/fachbereich_02/vpi_tab2.shtml [06. 03. 2006]

Rossboth, D.W., Dernbauer, G., Walter, R. (2001): Maul- und Klauenseuche. Humanmedizinische und umweltvirologische Aspekte. Mitteilungen der Sanitätsverwaltung 102 (4), S. 23–4

Whitesand, A., Sunter, C. (2000): AIDS: The Challenge for South Africa. Human & Rosseau, Cape Town

WHO (2004): The World Health Report 2004. World Health Organization, Geneva

Zangerle R., Sturm G. (Hg.) (2006): 9. Bericht der Österreichischen HIV-Kohortenstudie. Studia Universitätsverlag, Innsbruck

