



Epidemiologisches Bulletin

14. Oktober 2013 / Nr. 41

AKTUELLE DATEN UND INFORMATIONEN ZU INFZEKTIONSKRANKHEITEN UND PUBLIC HEALTH

RKI-Ratgeber für Ärzte

Die Herausgabe dieser Reihe durch das Robert Koch-Institut (RKI) erfolgt auf der Grundlage des § 4 Infektionsschutzgesetz (IfSG). Praktisch bedeutsame Angaben zu wichtigen Infektionskrankheiten sollen aktuell und konzentriert der Orientierung dienen. Die Beiträge werden in Zusammenarbeit mit den Nationalen Referenzzentren, Konsiliarlaboratorien und weiteren Experten erarbeitet. Die Erstpublikation erfolgt im Epidemiologischen Bulletin und im Internet (www.rki.de/ratgeber). Eine Aktualisierung erfolgt nach den Erfordernissen, in der Regel im Internet, aktualisierte Fassungen ersetzen die älteren.

Anthrax (Milzbrand)

Aktualisierte Fassung vom Oktober 2013; Erstveröffentlichung im *Bundesgesundheitsblatt* 12/2001

Erreger

Der Erreger von Anthrax bzw. Milzbrand, *Bacillus anthracis* (*B. anthracis*), ist ein grampositives, aerobes, stäbchenförmiges Bakterium aus der Familie der *Bacillaceae*, das in der Lage ist, Endosporen auszubilden. Die Bakterien formen Ketten (bis zu 6–8 Zellen im Blut infizierter Organismen, aber sehr lange Ketten in Labormedien) und haben eine Länge von ca. 4 µm und eine Breite von 1 µm.¹ Die Sporen haben eine Größe von ca. 1 x 2 µm¹ und keimen, sobald sie sich in einer geeigneten Umgebung, wie z. B. Blut, befinden, zu vegetativen Zellen aus. Unter wachstumslimitierenden Bedingungen (z. B. nach Freisetzung der Zellen aus einem infizierten Tier) bilden sie wieder Sporen.

Die Virulenz beruht auf der Fähigkeit zur Exotoxin- und Kapselbildung, die auf zwei Plasmiden, pXO₁ und pXO₂, kodiert sind. Die vegetativen Formen produzieren drei für die Toxinbildung wichtige Proteinkomponenten: Protektives Antigen (PA), Letalfaktor (LF) und Ödemfaktor (EF – *Edema Factor*). Die Kombination von PA und EF führt zur Bildung des Ödemtoxins (EdTx), die Kombination von PA und LF zum Letal toxin (LeTx).² Die Toxine sind letztendlich verantwortlich für die lokale Ödembildung und die nekrotische Gewebeschädigung.

Der Wildtyp *B. anthracis* gehört zur Risikogruppe 3 gemäß der Biostoffverordnung (BioStoffV). Vier attenuierte Impf- bzw. Laborstämme (z. B. *B. anthracis* Sterne Impfstamm etc.) werden seit 2012 der Risikogruppe 2 zugeordnet.^{3,4}

Der vegetative Organismus ist zwar durch gängige Desinfektionsmethoden leicht abzutöten, die Sporen hingegen sind gegenüber Hitze und Desinfektionsmitteln hoch resistent. Im Erdboden können *B.-anthracis*-Sporen Jahrzehnte überdauern und bleiben infektiös.

Vorkommen

Milzbrand ist eine weltweit verbreitete Zoonose, die aber in den meisten Industrienationen sehr selten auftritt. Ein gewisses Infektionsrisiko tragen Personen, die Tierhäute und Felle, tierische Knochen und Knochenprodukte sowie anderes Tiermaterial verarbeiten, des Weiteren Beschäftigte in der Tiermedizin, in der Land-, Forst- und Jagdwirtschaft, sofern sie mit infizierten Tieren in Berührung

Diese Woche 41 / 2013

RKI-Ratgeber für Ärzte

Anthrax (Milzbrand)

Meldepflichtige

Infektionskrankheiten

Aktuelle Statistik

38. Woche 2013

ARE/Influenza

Zur Situation in der

40. Woche 2013



kommen. In diesem Zusammenhang traten auch in Europa immer wieder vereinzelt Fälle von Milzbrand bei Menschen auf.⁵⁻⁷ Den letzten Fall von Hautmilzbrand gab es 1994 in Deutschland.

Seit dem Jahr 2000 wurde in Europa über Fälle von Injektionsmilzbrand bei Drogensüchtigen berichtet, die sich an vermutlich mit Sporen kontaminiertem Heroin infiziert hatten.^{8,9} Auch in Deutschland wurden in den letzten Jahren wiederholt Fälle von Milzbrandinfektionen nach intravenösem Heroinkonsum beobachtet, die im Zusammenhang mit einem größeren Ausbruch in Großbritannien standen.⁹⁻¹³ Aus Großbritannien wurde auch von einem Fall von Inhalationsmilzbrand durch Inhalation von kontaminiertem Heroin berichtet.

Neueste molekulare Vergleiche der Ausbruchsstämme verschiedener Injektionsmilzbrandfälle deuten darauf hin, dass es sich seit dem Jahr 2000 um den gleichen oder zumindest um sehr ähnliche Milzbrandstämme handelt und möglicherweise von einer bisher unbekanntem Infektionsquelle auszugehen ist.¹⁴

Des Weiteren kam es in Verbindung mit dem Bau oder der Benutzung von Trommeln, bei denen Tierhäute verarbeitet wurden, in Schottland¹⁵, England¹⁶ und den USA¹⁷ zu je einem Fall von Inhalationsmilzbrand und in den USA zu einem Fall von Magen-Darm-Milzbrand¹⁸.

B. anthracis als Biowaffe

Eine besondere Bedeutung hat *B. anthracis* auch im Zusammenhang mit Bioterrorismus und Biokriminalität als ein potenzielles Agens.¹⁹

B. anthracis wurde in Biowaffenprogrammen verschiedener Länder beforscht. Zuletzt hat der Irak 1995 gegenüber den Vereinten Nationen zugegeben, Bomben und SCUD-Raketen mit *B. anthracis* befüllt zu haben. 1979 kam es zu einer akzidentellen Freisetzung von *B. anthracis*-Sporen aus einer Fabrik für biologische Kampfstoffe in Swerdlowsk/Jekaterinburg. In der Folge erkrankten in der Abwindzone der Fabrik mindestens 77 Personen an Lungenmilzbrand, von denen 66 verstarben.²⁰ Auch die Anschlagserie in den USA im Oktober 2001, als per Post „weißes Pulver“ verschickt wurde, zeigte mit 22 bestätigten Fällen (11 Fälle von Lungenmilzbrand – davon 5 Todesfälle, 11 Fälle von Hautmilzbrand), dass *B. anthracis* als Biowaffe einsetzbar ist.²¹

Reservoir

B. anthracis-Sporen können sich als Umweltkeime im Erdboden befinden, vor allem in Gegenden mit ausgeprägter Viehzucht und an Standorten von Gerbereien, wo sie über viele Jahre überdauern.²² Das Infektionsrisiko für Menschen muss im Einzelfall abgeschätzt werden.²³ Pflanzenfressende Nutz- und Wildtiere sind primär durch die Aufnahme des Zoonose-Erregers betroffen und an seiner Weiterverbreitung beteiligt. In Deutschland starben im Juli 2012 zwölf Kühe in Sachsen-Anhalt an Milzbrand.²⁴ In anderen Ländern kommt Milzbrand häufiger bei Tieren vor, wie z. B. in den Balkanstaaten, Südeuropa (einschließlich der Türkei),

Zentralasien und dem südlichen Afrika. In Westafrika wurden im Zusammenhang mit dem Tod von Menschenaffen hochvirulente Erreger nachgewiesen, die zwar aufgrund der chromosomalen DNA der Bakterienart *B. cereus* zugeordnet werden müssen, aber beide Virulenzplasmide von *B. anthracis* aufweisen. Daher wurde dieser Erreger als *B. cereus* biovar anthracis bezeichnet.^{25,26} Auch beim Menschen sind Erkrankungsfälle mit Milzbrandtoxin bildenden *B. cereus*-Stämmen in der Literatur beschrieben.²⁷

Infektionsweg

Menschen können sich auf vier unterschiedlichen Wegen infizieren. Bei der häufigsten Form von Milzbrand, dem **Hautmilzbrand**, dringt der Erreger über kleinste Verletzungen der Haut ein. **Lungenmilzbrand** kann sich entwickeln, wenn mit Sporen kontaminierte Aerosole inhaliert werden. Erkrankungsfälle von **Magen-Darm-Milzbrand** sind vor allem nach dem Verzehr von kontaminierten Fleischprodukten von erkrankten Tieren beobachtet worden. Beim **Injektionsmilzbrand** erfolgt die Infektion über die Injektion einer mit *B. anthracis* kontaminierten Substanz.¹⁰ Theoretisch ist auch eine Übertragung durch kontaminierte Injektionsnadeln vorstellbar.

Eine direkte Milzbrandübertragung von Mensch zu Mensch findet in der Regel nicht statt.

Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass es bei Hautmilzbrand bei sehr engem Kontakt in Einzelfällen sowohl zur Selbstinfektion als auch zur Übertragung der Infektion auf eine andere Person kommen kann.²⁸⁻³⁰ Daher sind strenge Hygienemaßnahmen einzuhalten.

Inkubationszeit

Die Inkubationszeit ist unterschiedlich und abhängig von Expositions-dosis und Übertragungsweg. Insbesondere Lungenmilzbrand kann eine sehr lange Inkubationszeit haben; bei infizierten Affen wurde gezeigt, dass Sporen bis zu 100 Tage nach Exposition in der Lunge nachweisbar sind.³¹ Die klinische Relevanz dieser Beobachtungen ist nicht sicher einzuschätzen.

- ▶ **Hautmilzbrand:** Stunden bis 6 Tage nach kutaner Exposition¹
- ▶ **Lungenmilzbrand:** 4–6 Tage nach Inhalation, in Einzelfällen sind kürzere Inkubationszeiten nicht auszuschließen, aber auch wesentlich längere Zeiten wurden beobachtet (bis zu 56 Tage)^{20,21,32}
- ▶ **Magen-Darm-Milzbrand:** 1–3 Tage nach Nahrungsaufnahme³³
- ▶ **Injektionsmilzbrand:** ca. 1–3 Tage nach Injektion^{8,10}

Klinische Symptomatik

Hautmilzbrand

Hautmilzbrand ist die häufigste natürlich auftretende Infektion mit *B. anthracis*. Vor allem beruflich exponierte Personen, die direkten Kontakt zu betroffenen Tieren haben, und technisches Personal in der tierische Gewebe verarbeitenden Industrie infizieren sich hauptsächlich an den Händen, Armen, Hals und im Gesicht.

An der Infektionsstelle entsteht eine rasch fortschreitende schmerzlose Entzündung in Form einer Papel (Pustula maligna), die sich über eine oder mehrere flüssigkeitsgefüllte Blasen zu einem mit schwarzem Schorf bedeckten Geschwür, dem sog. Milzbrandkarbunkel, weiterentwickelt. Auch dieser ist nicht schmerzhaft, aber die Entzündung kann sich über die Lymphbahnen ausbreiten und zu einer Sepsis führen.³⁴ Typisch für eine Infektion mit *B. anthracis* ist die Ausbildung eines Ödems der befallenen Körperregion. Durch freigesetzte Exotoxine kann eine schwere Allgemeinsymptomatik mit hohem Fieber, Benommenheit und Herz-Kreislauf-Problemen hinzukommen. Im Gegensatz zum relativ gut beherrschbaren Hautmilzbrand stellt die Milzbrand-Meningitis eine gefährliche Komplikation dar (s. u.). Unbehandelt ist Hautmilzbrand in 10–40 % der Fälle tödlich¹, bei rechtzeitiger Gabe von Antibiotika kann er allerdings gut behandelt und geheilt werden.

Lungenmilzbrand

Die Ansteckung erfolgt über die Inhalation von Sporen. Es entwickeln sich zunächst uncharakteristische Beschwerden wie bei einem grippalen Infekt mit Fieber, Kopf- und Gliederschmerzen. Nach diesem Initialstadium führen die freigesetzten Exotoxine innerhalb von 1–3 Tagen zu einem schweren Krankheitsbild mit hohem Fieber, evtl. Brustschmerzen bis hin zu einer Sepsis, Lungen- und Herz-Kreislauf-Versagen.^{21,22} Typisch ist eine radiologisch erkennbare Verbreiterung des Mediastinums. Wegen der raschen Progredienz und der Schwere der Erkrankung ist die frühzeitige Therapie besonders wichtig.³⁵ Diese Form von Milzbrand ist am ehesten bei der absichtlichen Freisetzung von Sporen zu erwarten.

Magen-Darm-Milzbrand

Magen-Darm-Milzbrand entsteht durch eine Infektion des oberen und unteren Gastrointestinaltraktes. Die eher unspezifischen Symptome umfassen anfangs abdominale Schmerzen, Übelkeit, Erbrechen, Appetitlosigkeit, Fieber und Blähungen. Die Exotoxine verursachen eine rasch fortschreitende hämorrhagische Entzündung mit blutigen Diarrhöen und einer Peritonitis.³⁴ Die fortgeschrittene Erkrankung ist auch unter antibiotischer Therapie nur schwer beherrschbar.

Selten manifestieren sich entsprechende Läsionen durch *B. anthracis* auch im Mund- oder Rachenbereich (Oropharynx), dann **Mund-Rachen-Milzbrand** genannt. Die klinischen Anzeichen sind Halsschmerzen, Schluckbeschwerden, Fieber und gelegentlich Atemstörungen durch Ödeme und Lymphknotenschwellungen.³⁶

Injektionsmilzbrand

Die Infektion erfolgt durch die Injektion einer mit Milzbrandsporen verunreinigten Substanz. Theoretisch ist auch eine Übertragung durch kontaminierte Injektionsutensilien vorstellbar. Typisch ist dabei die Entwicklung einer ausgedehnten Haut-Weichteilinfektion mit diffuser Beteiligung des subkutanen Fettgewebes, ausgedehntem Erythem, massiver Ödembildung, Kompartmentsyndrom und einer nekro-

tisierenden Faszitis in der Region der Injektionsstelle.^{37–39} Zudem können systemische Symptome auftreten, wie z. B. Zeichen einer ZNS-Beteiligung und/oder abdominale Symptome. Da das klinische Bild nicht unbedingt eine Unterscheidung zwischen Milzbrand und einer anderen Haut- oder Weichteilinfektion zulässt, sollte bei Hinweisen auf vorangegangene Injektionen, insbesondere von verdächtigen Substanzen, frühzeitig differenzialdiagnostisch auch an Milzbrand gedacht und eine mikrobiologische Diagnostik veranlasst werden.^{10,12}

Milzbrand-Meningitis

Eine **Milzbrand-Meningitis** kann sich **aus allen Formen des Milzbrandes** entwickeln. Sie ist gekennzeichnet durch einen sich rapide verschlechternden Zustand des Patienten, plötzlich auftretende Kopfschmerzen, hohes Fieber, Muskelschmerzen, Zittern und Verwirrtheit.⁴⁰ (Eine ausführliche Beschreibung der klinischen Symptomatik findet sich in WHO: Anthrax in humans and animals. 2008¹).

Diagnostik

Differenzialdiagnose

Die Differenzialdiagnose ist abhängig von den betroffenen Organen.

Für **Hautmilzbrand** sind die Furunkulose oder allgemeine bakterielle Hauterkrankungen, z. B. durch Infektionen mit Staphylokokken, Streptokokken oder *Pseudomonas aeruginosa*, wichtige Differenzialdiagnosen. Diese sind im Gegensatz zum Hautmilzbrand meist schmerzhaft und führen nicht zu ausgeprägten Ödemen.³⁶ Des Weiteren sollten ulzeroglanduläre Tularämie, Pest, Pocken und Eschare durch Rickettsiosen in Betracht gezogen werden.

Das Anfangsstadium beim **Lungenmilzbrand** weist durch seine unspezifischen grippeähnlichen Symptome nur schwer auf eine Milzbrandinfektion hin. Auch im weiteren Verlauf kann eine bakterielle oder fibrotische Entzündung des Mediastinums ähnliche radiologische Befunde liefern. Außerdem müssen noch die Lungenpest oder die Hasenpest (Tularämie), die ebenfalls eine mediastinale Lymphadenitis hervorrufen können⁴¹, aber auch die Mykoplasma-Pneumonie, Legionellose, Psittakose, Q-Fieber, virale Pneumonien und Histoplasmose in Betracht gezogen werden.

Magen-Darm-Milzbrand zeigt im Allgemeinen die Symptomatik eines akuten Abdomens.^{33,41} Bei einem Befall des Oropharynx sollte u. a. auch eine Streptokokken-Tonsillitis in Betracht gezogen werden.

Bei Verdacht auf **Injektionsmilzbrand** muss die Differenzialdiagnose andere schwere Haut- und Weichteilinfektionen, wie z. B. Abszesse, nekrotisierende Faszitis und Streptokokken-induziertes Toxisches Schock-Syndrom (TSS), mit einschließen.³⁷ Des Weiteren kommen Erysipel und Phlegmone und insbesondere die nekrotisierende Faszitis in Frage, daneben das Ecthyma gangraenosum.

Labordiagnostik

Es gilt der Grundsatz, möglichst vor antibiotischer Therapie Proben für die mikrobiologische Analyse zu entnehmen.

Bereits bei einem auf *B. anthracis* hindeutenden mikrobiologischen Befund sollte für weitere Untersuchungen ein Referenz- bzw. Speziallabor hinzugezogen werden.

Zur Diagnostik sollten **in Absprache mit dem Diagnostiklabor** in der Regel folgende klinische Untersuchungsmaterialien herangezogen werden:

- ▶ Abnahme von 2 unabhängigen Blutkulturen (2 Paare entsprechend den allgemeinen Vorgaben)
- ▶ Wundabstrich/Gewebeprobe/Drainagesekrete (bei Hautmilzbrand, Injektionsmilzbrand)
- ▶ Sputum bzw. Bronchiallavage (bei Lungenmilzbrand)
- ▶ Stuhl (bei Magen-Darm-Milzbrand)
- ▶ Liquor (bei Meningitis)
- ▶ EDTA-Blut
- ▶ Serum
- ▶ Sektionsmaterial (Herzblut, Milz, Lunge, Gewebeprobe aus dem Wundbereich)

Sind längere Transportzeiten für das Material absehbar, sollten die Proben nach Rücksprache mit dem untersuchenden Labor gekühlt, jedoch **nicht gefroren** befördert werden.

Folgende Methoden stehen für den Nachweis einer Infektion zur Verfügung:

- ▶ mikroskopischer Nachweis von charakteristischen grampositiven Stäbchen bzw. Bacillussporen als orientierende Untersuchung
- ▶ Erregerisolierung (kulturell)
- ▶ Nukleinsäure-Nachweis (z. B. PCR) der *B. anthracis*-spezifischen Virulenzplasmide (pXO₁, pXO₂)
- ▶ Antikörper-basierter Antigennachweis (z. B. der Kapsel mittels IFT, von Sporen- und vegetativem Antigen)
- ▶ Nachweis von spezifischen Antikörpern im Serum (z. B. ELISA, Western-Blot). Der Nachweis von spezifischen Antikörpern spricht für eine akute oder abgelaufene Milzbrandinfektion. Akute Infektionen sind in der Regel an einem deutlichen Titeranstieg in aufeinanderfolgenden Proben zu erkennen.

Generell gilt, dass der Wildtyp *B. anthracis* nach der Biostoffverordnung in die Risikogruppe 3 fällt und dementsprechend bei gezielten Tätigkeiten mit diesem Erreger (z. B. Arbeiten im Labor bei bekanntem Erreger) nur mit den Sicherheitsmaßnahmen der Schutzstufe 3 gearbeitet werden darf. Die orientierende Primärdiagnostik bei nicht bestätigter Verdachtsdiagnose gilt als ungezielte Tätigkeit und wird in die Schutzstufe 2 eingeordnet. Die notwendige Schutzstufe für gezielte und ungezielte Tätigkeiten mit dem Erreger ist bei der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, insbesondere in den Technischen Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA 100) einsehbar (siehe unter „Ausgewählte Links“). Das Vorgehen bei Umweltproben im Zusammenhang mit biologischen Gefahrenlagen ist in der TRBA 130 geregelt.

Vier attenuierte Impf- bzw. Laborstämme (z. B. *B. anthracis* Sterne Impfstamm etc.) werden seit 2012 in Deutschland der Risikogruppe 2 zugeordnet.^{3,4}

Therapie

Bei Verdacht auf Milzbrand sollten nach Möglichkeit vor Therapiebeginn Proben für die Erregerdiagnostik abgenommen werden.

Zur Therapie stehen je nach Symptomatik und Schwere des Krankheitsbildes unterschiedliche Antibiotika zur Verfügung. Grundsätzlich sollte beachtet werden, dass bei den ersten Anzeichen einer systemischen Ausbreitung die Therapie unbedingt intravenös erfolgen sollte.

Bei einer Mitbeteiligung des ZNS ist zu beachten, dass das verabreichte Antibiotikum liquorgängig sein muss.

- ▶ Ausführliche Informationen zur Behandlung von Milzbrand können in einer Übersichtsarbeit der WHO, „Anthrax in humans and animals“¹, nachgelesen werden: <http://www.who.int/csr/resources/publications/AnthraxGuidelines2008/en/index.html>
- ▶ Zur Therapie des Injektionsmilzbrandes existiert eine Therapieempfehlung der Deutschen Gesellschaft für Infektiologie (DGI) und der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM):³⁹ http://www.dgi-net.de/images/stories/DGI-DGHM-Positionspapier_Injektions-Anthrax_2012_09_03_aktualisiert.pdf
- ▶ Unterschiedliche Behandlungsstrategien von Milzbrandinfektionen im Falle eines bioterroristischen Anschlags werden in einem Papier der Europäischen Arzneimittelagentur (*European Medicines Agency*, EMA) aufgeführt:⁴² http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Regulatory_and_procedural_guideline/2010/01/WC500049399.pdf

Präventiv- und Bekämpfungsmaßnahmen

1. Präventive Maßnahmen

Impfung

Sowohl die USA als auch das UK verfügen über azelluläre Impfstoffe, die das Protektive Antigen enthalten und bei bestimmten Personengruppen, wie z. B. Soldaten oder Personen, die mit *B. anthracis* arbeiten, zur Anwendung kommen (<http://www.hpa.org.uk/web/HPAweb&Page&HPAwebAutoListName/Page/1158945065499>). In Deutschland ist seit 2013 durch das Paul-Ehrlich-Institut der amerikanische Impfstoff BioThrax[®], dessen Wirkung auf die Antikörperinduktion gegen das Protektive Antigen beruht, zugelassen. Die Produktbeschreibung weist aus, dass die Indikation für BioThrax[®] die aktive Immunisierung von Erwachsenen ist, bei denen ein hohes Risiko der Exposition gegenüber Milzbrandernregern besteht.

Expositionsprophylaxe

Zum Schutz vor natürlicher Übertragung sollte ein ungeschützter Kontakt mit erkrankten Tieren oder entsprechenden Tierprodukten vermieden werden. Gegebenenfalls muss vorher eine Dekontamination der tierischen Produkte erfolgen (siehe auch „Prä-, Peri- oder Postexpositionsprophylaxe (PEP)“).

Leichen sind als infektiös zu betrachten. Sektionen und Probenentnahmen sollen daher nur entsprechend erfahrene Pathologen unter geeigneten Bedingungen vornehmen (siehe Positionspapier der DGI und der DGHM³⁹).

2. Maßnahmen für Patienten und Kontaktpersonen

Prä-, Peri- oder Postexpositionsprophylaxe (PEP)

Nach einer entsprechenden Risikobewertung sollte ggf. unmittelbar nach einer beziehungsweise vor einer befürchteten Exposition gegenüber *B. anthracis* eine orale antibiotische Prophylaxe durchgeführt werden. Falls sich eine aerogene Exposition gegenüber *B. anthracis* bestätigt, sollte die Gabe der Antibiotika für 60 Tage fortgeführt werden.⁴²

Immunglobuline

Seit mehreren Jahren wird an Antikörper-basierten Medikamenten geforscht, die zumeist das Ziel haben, die Milzbrand-Toxine oder Komponenten der Toxine zu binden und damit deren schädliche Wirkung zu verhindern.^{43,44} Die Wirksamkeit dieser Antikörper konnte bei frühzeitiger Gabe in mehreren tierexperimentellen Studien belegt werden.^{44,45}

Eines dieser Medikamente, das *Human-Derived Anthrax Immune Globulin* (AIG), wurde in den USA bei gesunden Menschen in einer klinischen Studie getestet und als „*Investigational New Drug*“ (IND) ergänzend zur Antibiotika-Therapie bei der Behandlung von systemischem Milzbrand eingesetzt.⁴⁶ In den Jahren 2009/2010 wurde es in Schottland während des Ausbruchs von Injektionsmilzbrand unter Drogenabhängigen bei einigen Erkrankten nach Beginn der Antibiotika-Therapie zusätzlich eingesetzt.¹⁰ Zwar hatte das Medikament offenbar keine schweren unerwünschten Wirkungen, da es aber bisher nur bei wenigen Erkrankten zu einem späten Zeitpunkt der Erkrankung eingesetzt wurde, konnte die therapeutische Wirksamkeit bisher nicht sicher belegt werden. In Europa ist das Präparat nicht zugelassen.

Ein weiteres Antikörper-basiertes Medikament, Raxibacumab, wurde im Dezember 2012 in den USA von der *Food and Drug Administration* (FDA) zugelassen.⁴⁷

In Europa sind zurzeit zwei Antikörper-Präparate (s. Entscheidung der Europäischen Kommission: EU/3/09/690 und EU/3/11/891) zur Postexpositionsprophylaxe und Therapie bei Lungenmilzbrand als *Orphan*-Arzneimittel zugelassen. Sie wurden bisher aber nur bei gesunden Menschen getestet und nach jetzigem Kenntnisstand noch nicht bei Erkrankten angewendet.

Orphan-Arzneimittel sind medizinische Wirkstoffe, die für die Behandlung seltener Krankheiten eingesetzt werden. Da sich die Entwicklung und Zulassung solcher Wirkstoffe auf Grund des kleinen Marktes für die pharmazeutische Industrie meist nicht lohnt, unterliegen diese Wirkstoffe besonderen Zulassungsregeln.

Eigenschutz beim Umgang mit Erkrankten

Das Risiko einer Übertragung von Mensch zu Mensch ist grundsätzlich sehr gering. Es besteht die prinzipielle Möglichkeit der Transmission von kontaminierter Kleidung oder bei direktem Kontakt mit Körperflüssigkeiten (v.a. Wunden).^{29,30} Daher sind alle Maßnahmen der Standardhygiene streng umzusetzen. Eine Kontamination der Hände sollte durch Tragen von Schutzhandschuhen und die Anwendung der *Non-Touch*-Technik wenn immer möglich vermieden werden. Das ersetzt nicht die Notwendigkeit der Händehygiene. Bei der Auswahl der Hände-/Flächen- und Instrumentendesinfektionsverfahren sollte wenn möglich auf Sporenwirksamkeit geachtet werden. In experimentellen Ansätzen konnten gute Resultate in Bezug auf die Sporenminderung durch den Einsatz von Peressigsäure-Produkten erzielt werden (s. u. Ausgewählte Links: „Dekontamination/Desinfektion in B-Lagen. Praktische Hinweise des Robert Koch-Institutes“ und „Umgang mit an Milzbrand erkrankten Patienten im Krankenhaus und in OP-Einheiten“).

Durch die Verwendung von weiterer persönlicher Schutzausrüstung (PSA) (Schutzkittel, Mund-Nasen-Schutz, Augenschutz) kann das sehr geringe Risiko der Übertragung weiter reduziert werden. Bei Verdacht auf Milzbrand sollte unverzüglich der Krankenhaushygieniker verständigt werden.

Wenngleich medizinisches Personal grundsätzlich keine prophylaktische Therapie benötigt, sollte es über das nicht auszuschließende Risiko der Aufnahme von Milzbrand-erregern durch Blutspritzer oder durch die Aerosolisierung von Blut oder sero-sanguinösen Flüssigkeiten informiert sein und die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen treffen. Nach chirurgischen Eingriffen müssen Instrumente nach dem vom RKI empfohlenen Verfahren gegen Sporen von Milzbrand (Wirkungsbereich C) aufbereitet werden⁴⁸ (z. B. durch Autoklavieren). Weitere Informationen sind in den o. g. Dokumenten zusammengefasst. Derzeit sind keine chemischen Desinfektionsmittel, sondern nur thermische Verfahren mit dem Wirkungsbereich C gelistet.

Weitere Absonderungsmaßnahmen

Kontaktpersonen oder Ansteckungsverdächtige müssen nicht abgesondert werden. Allerdings sollte bei Ansteckungsverdächtigen neben eventuellen postexpositionellen Maßnahmen über die gesamte Inkubationszeit eine engmaschige Selbstbeobachtung – ggf. mit ärztlicher Beratung – erfolgen, um mögliche Symptome sofort zu erkennen.

Patienten sollten wenn möglich in einem Einzelzimmer untergebracht werden, um das minimale Restrisiko einer Übertragung auszuschließen.

Maßnahmen bei Verdacht auf vorsätzliche Ausbringung (Bioterrorismus)

Bei Verdacht auf Bioterrorismus leitet das zuständige Gesundheitsamt alle weiteren notwendigen Schritte ein. Die Umweltproben müssen in Abhängigkeit von der Risiko-

bewertung zur Bestätigung oder zum Ausschluss des Verdachts in Speziallaboren unter der notwendigen Schutzstufe analysiert werden (TRBA 130, s. o. „Diagnostik“. Personen, die wahrscheinlich mit milzbrandsporenhaltigem Material kontaminiert oder infiziert wurden, sollten vor Ort isoliert, dekontaminiert und dort wenn notwendig rettungsdienstlich versorgt werden, um eine weitere Exposition sowie eine Kontaminationsverschleppung soweit wie möglich zu verhindern.

Auch bei einem wenig wahrscheinlichen Verdacht sollte zunächst eine gründliche Reinigung mit Kleiderwechsel empfohlen werden und es sollte eine Selbstbeobachtung, ggf. mit ärztlicher Beratung, bis zum Ausschluss einer Ausbringung von biologischen Agenzien einschließlich *B. anthracis* erfolgen. Im Fall einer absichtlichen Ausbringung von Milzbrandsporen kann aufgrund einer wahrscheinlich erhöhten Konzentration die Inkubationszeit abhängig von der Dosis und der Exposition auf 1 Tag verkürzt sein.³² Die Feuerwehr muss bei Einsätzen mit bioterroristischem Hintergrund, bei denen der Einsatz von Kampfstoffen oder von ABC-Gefahrstoffen ähnlicher Eigenschaften vermutet wird, grundsätzlich wie bei Gefahrengruppe III nach Feuerwehrdienstvorschrift (FwDV) verfahren.

Des Weiteren existieren detaillierte, mit den Vertretern der Länder und Fachleuten abgestimmte Empfehlungen zur „Vorgehensweise bei Verdacht auf Kontamination mit gefährlichen Erregern (z. B. Verdacht auf bioterroristischen Anschlag)“ (siehe auch „Maßnahmen für Patienten und Kontaktpersonen“).

Desinfektion

Der vegetative Organismus ist zwar durch gängige Desinfektionsmethoden leicht abzutöten (RKI Wirkungsbereich A), die Sporen hingegen sind gegenüber Hitze und Desinfektionsmitteln hoch resistent (RKI Wirkungsbereich C). Weitere Details zur Desinfektion finden sich auf den Internetseiten des RKI (s. Ausgewählte Links) und des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)⁴⁹. Da nach der Liste der vom Robert Koch-Institut geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und -verfahren nur thermische Verfahren zugelassen sind, muss im Einzelfall gemeinsam mit den Einsatzkräften vor Ort über die Dekontamination von Räumen oder Außenbereichen entschieden werden. Gute experimentelle Ergebnisse in Bezug auf Sporenwirksamkeit konnten mit Peressigsäure-Produkten erzielt werden (s. unter Ausgewählte Links „Dekontaminationshinweise bei Verdacht auf Anthrax-haltige Pulver“ und „Dekontamination/Desinfektion in B-Lagen. Praktische Hinweise des Robert Koch-Institutes“).

Meldepflicht

Milzbrand ist eine meldepflichtige Infektionskrankheit. Gemäß § 6 IfSG sind Ärzte verpflichtet, unverzüglich, spätestens jedoch innerhalb von 24 Stunden bereits den Verdacht namentlich dem örtlichen Gesundheitsamt zu mel-

den. Ebenso sind die Erkrankung an oder der Tod durch Milzbrand zu melden. Laborleiter sind verpflichtet, innerhalb von 24 Stunden den direkten oder indirekten Nachweis von *B. anthracis* gemäß § 7 IfSG namentlich dem örtlichen Gesundheitsamt zu melden.

Bei begründetem Verdacht bietet das RKI Unterstützung bei der Untersuchung von klinischem Material oder potenziellen Infektionsquellen zum Ausschluss von *B. anthracis* an (siehe unter „Beratung und Spezialdiagnostik“). Zusätzlich kann auch eine Beratung zur Gewinnung und zum Versand der Proben erfolgen. Bei einem begründeten bzw. wahrscheinlichen Verdacht auf eine absichtliche Freisetzung von Milzbrandsporen kann das RKI zur Unterstützung bei der Untersuchung und der Labordiagnosebestätigung über die zuständigen Gesundheitsämter herangezogen werden.

Bei Verdacht auf Milzbrand als Berufskrankheit (Zoonose) muss jeder Arzt oder Zahnarzt diese gemäß § 202 SGB VII i. v. m. Anlage 1 der BKV auch dem Träger der Unfallversicherung oder der zuständigen Stelle des medizinischen Arbeitsschutzes unverzüglich anzeigen.

Übermittlung

Nach § 11 Abs. 1 IfSG werden die an das Gesundheitsamt der Hauptwohnung namentlich gemeldeten Erkrankungen, Todesfälle sowie Erregernachweise gemäß den nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 Buchstabe a veröffentlichten Falldefinitionen zusammengeführt und spätestens am folgenden Arbeitstag an die zuständige Landesbehörde sowie von dort spätestens am folgenden Arbeitstag an das Robert Koch-Institut übermittelt.

Beratung und Spezialdiagnostik

► Speziallabor für hochpathogene mikrobielle Erreger

Robert Koch-Institut
Zentrum für Biologische Gefahren und Spezielle Pathogene 2 (ZBS 2)
PD Dr. Roland Grunow
Nordufer 20
13353 Berlin
Tel.: 030. 18754-0
Fax: 030. 18754-2110
E-Mail: grunowr@rki.de

► Nationales veterinärmedizinisches Referenzlabor für Milzbrand

Friedrich-Loeffler-Institut
Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Institut für bakterielle Infektionen und Zoonosen
Dr. Mandy Elschner
Naumburger Str. 96A
07743 Jena
Tel.: 03641. 804-2428
Fax: 03641. 804-2228
E-Mail: Mandy.Elschner@fli.bund.de

► Veterinärmedizinisches Konsiliarlabor für *B. anthracis*

Universität Hohenheim
Institut für Umwelt- und Tierhygiene
PD Dr. med. vet. habil. Wolfgang Beyer
Garbenstr. 30
70599 Stuttgart
Tel.: 0711. 459 22429
Fax: 0711. 459 2243
E-Mail: Wolfgang.Beyer@uni-hohenheim.de

Ausgewählte Links

- ▶ Umgang mit an Milzbrand erkrankten Patienten im Krankenhaus und in OP-Einheiten: http://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/A/Anthrax/Milzbrand_Hinweise-UmgangPatientenKrankenhaus-OP.html
- ▶ Transport von Proben: http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Biosicherheit/Probentransport/Probentransport_node.html
- ▶ Liste der vom Robert Koch-Institut geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und -verfahren: http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Desinfektionsmittel/Desinfektionsmittelliste.pdf?__blob=publicationFile
- ▶ Dekontaminationshinweise bei Verdacht auf Anthrax-haltige Pulver: http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Biosicherheit/Dekontamination/Anthrax-DekonHinweise/dekon_anthrax.html
- ▶ Dekontamination/Desinfektion in B-Lagen. Praktische Hinweise des Robert Koch-Institutes: http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Biosicherheit/Dekontamination/Dekontamination_Empfehlung_RKI.pdf?__blob=publicationFile
- ▶ Falldefinition zu *Bacillus anthracis* (Milzbrand): http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/IfSG/Falldefinition/Falldefinition_Bacillus-anthraxis.html
- ▶ Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA): <http://tinyurl.com/89pn87c>
- ▶ MiQ 26: Hochpathogene Erreger, Biologische Kampfstoffe, Teil I (Podbielski, Andreas (Hrsg.); Herrmann, Mathias (Hrsg.); Kniehl, Eberhard (Hrsg.); Mauch, H. (Hrsg.))
- ▶ Mikrobiologische Diagnostik, 2. Auflage, 2009, Podbielski, Andreas (Hrsg.); Herrmann, Mathias (Hrsg.); Kniehl, Eberhard (Hrsg.); Mauch, H. (Hrsg.); S. 386-397, ISBN: 978-3-13-743602-7

Literatur

1. WHO: Anthrax in humans and animals. 2008
2. Young JA and Collier RJ: Anthrax toxin: receptor binding, internalization, pore formation, and translocation. *Annu Rev Biochem* 2007; 76: 243–65
3. Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe: Beschluss des ABAS zur Herabstufung von *Bacillus anthracis*-Stämmen. 2012
4. Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe: Begründungspapier zur Einstufung von *Bacillus anthracis* nach BioStoffV Stand August 2012. 2012
5. Duric P, et al.: Three probable cases of cutaneous anthrax in autonomous province of Vojvodina, Serbia, June 2011. *Euro Surveill* 2012; 17(1): 4–6
6. Popescu R et al.: Two cases of infection with *Bacillus anthracis*, Romania, October 2011. *Euro Surveill* 2011; 16(45)
7. Kissling E, et al.: *B. anthracis* in a wool-processing factory: seroprevalence and occupational risk. *Epidemiol Infect* 2011; 1–8
8. Ringertz SH, et al.: Injectional anthrax in a heroin skin-popper. *Lancet* 2000; 356(9241): 1574–1575
9. Booth MG, et al.: Anthrax infection in drug users. *Lancet* 2010; 375(9723): 1345–1346
10. Health Protection Scotland: An Outbreak of Anthrax Among Drug Users in Scotland, December 2009 to December 2010. 2011
11. Robert Koch-Institut: Viertes Milzbrandfall bei Heroinkonsument (Berlin). http://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/A/Anthrax/Milzbrand_vierter_Fall_2012.html. 2012
12. Bernard H: Drogenkonsum: *Bacillus anthracis* in Heroin? *Deutsches Ärzteblatt – Ärztliche Mitteilungen – Ausgabe B* 2010; 107(17): 703
13. Holzmann T, et al.: Fatal anthrax infection in a heroin user from Southern Germany, June 2012. *Euro Surveill* 2012; 17: 26
14. Grunow R, et al.: Anthrax among heroin users in Europe possibly caused by same *Bacillus anthracis* strain since 2000. *Euro Surveill* 2013; 18(13)
15. Probable human anthrax death in Scotland. *Euro Surveill* 2006; 11(8): E060817 2
16. Anaraki S, et al.: Investigations and control measures following a case of inhalation anthrax in East London in a drum maker and drummer, October 2008. *Euro Surveill* 2008; 13(51)
17. CDC: Inhalation anthrax associated with dried animal hides – Pennsylvania and New York City, 2006. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2006; 55(10): 280–282
18. CDC: Gastrointestinal Anthrax after an Animal-Hide Drumming Event – New Hampshire and Massachusetts, 2009. 2010
19. Schmid G and Kaufmann A: Anthrax in Europe: its epidemiology, clinical characteristics, and role in bioterrorism. *Clin Microbiol Infect* 2002; 8(8): 479–488
20. Meselson M, et al.: The Sverdlovsk anthrax outbreak of 1979. *Science* 1994; 266(5188): 1202–1208
21. Inglesby TV, et al.: Anthrax as a biological weapon, 2002: updated recommendations for management. *JAMA* 2002; 287(17): 2236–2252
22. Brachman PS: Inhalation anthrax. *Ann N Y Acad Sci* 1980; 353: 83–93
23. Kautzky H: Chemische und mikrobiologische Belastung von Gerbereialtstandorten. *Altlasten Spektrum* 2001
24. Friedrich-Loeffler-Institut and Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit: Milzbrand. <http://www.fli.bund.de/de/startseite/aktuelles/tierseuchengeschehen/milzbrand.html>. 2012
25. Leendertz FH, et al.: Anthrax kills wild chimpanzees in a tropical rainforest. *Nature* 2004; 430(6998): 451–452
26. Klee SR, et al.: The genome of a *Bacillus* isolate causing anthrax in chimpanzees combines chromosomal properties of *B. cereus* with *B. anthracis* virulence plasmids. *PLoS One* 2010; 5(7): e10986
27. Hoffmaster AR, et al.: Identification of anthrax toxin genes in a *Bacillus cereus* associated with an illness resembling inhalation anthrax. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2004; 101(22): 8449–8454
28. Heyworth B, et al.: Anthrax in the Gambia: an epidemiological study. *Br Med J* 1975; 4(5988): 79–82
29. Vijai Kumar M, Thappa DM, Karthikeyan K: Cutaneous anthrax: an endemic outbreak in South India. *J Trop Pediatr* 2002; 48(4): 225–226
30. Doganay M, Metan G, Alp E: A review of cutaneous anthrax and its outcome. *J Infect Public Health* 2010; 3(3): 98–105
31. Henderson DW, Peacock S, Belton FC: Observations on the prophylaxis of experimental pulmonary anthrax in the monkey. *J Hyg (Lond)* 1956; 54(1): 28–36
32. Barakat LA, et al.: Fatal inhalational anthrax in a 94-year-old Connecticut woman. *JAMA* 2002; 287(7): 863–868
33. Sirisanthana T, Brown AE: Anthrax of the gastrointestinal tract. *Emerg Infect Dis* 2002; 8(7): 649–651
34. Biederbick W, et al.: Infections by *Bacillus anthracis*. *Dtsch Med Wochenschr* 2002; 127(15): 809–814
35. Holty JE, et al.: Systematic review: a century of inhalational anthrax cases from 1900 to 2005. *Ann Intern Med* 2006; 144(4): 270–280
36. Swartz MN: Recognition and management of anthrax—an update. *N Engl J Med* 2001; 345(22): 1621–1626
37. Health Protection Scotland: Interim Clinical Guidance for the Management of Suspected Anthrax in Drug Users HPS, Version 12.1, 19 Mar 2010. <http://www.documents.hps.scot.nhs.uk/giz/anthrax-outbreak/clinical-guidance-for-use-of-anthrax-immune-globulin-v12-1-2010-03-19.pdf>.
38. Grunow R, et al.: Injection Anthrax – a New Outbreak in Heroin Users. *Dtsch Arztebl Int* 2012; 109(49): 843–848
39. DGI-DGHM (2012): Stellungnahme: Injektions-Anthrax (Milzbrand). http://www.dgi-net.de/images/stories/DGI-DGHM-Positionspapier_Injektions-Anthrax_2012_09_03_aktualisiert.pdf
40. Sejvar JJ, Tenover FC, Stephens DS: Management of anthrax meningitis. *Lancet Infect Dis* 2005; 5(5): 287–295
41. Dixon TC, et al.: Anthrax. *N Engl J Med* 1999; 341(11): 815–826
42. EMA: Guidance document on use of medicinal products for treatment and prophylaxis of biological agents that might be used as weapons of bioterrorism (CPMP/4048/01). 2007
43. Schneemann A, Manchester M: Anti-toxin antibodies in prophylaxis and treatment of inhalation anthrax. *Future Microbiol* 2009; 4(1): 35–43
44. Froude JW, et al.: Antibodies for biodefense. *MAbs* 2011; 3(6): p. 517–527
45. Wild MA, et al.: Human antibodies from immunized donors are protective against anthrax toxin in vivo. *Nat Biotechnol* 2003; 21(11): 1305–1306
46. Walsh JJ, et al.: A case of naturally acquired inhalation anthrax: clinical care and analyses of anti-protective antigen immunoglobulin G and lethal factor. *Clin Infect Dis* 2007; 44(7): 968–971
47. Fox JL: Anthrax drug first antibacterial mAb to win approval. *Nat Biotechnol* 2013; 31(1): 8
48. RKI: Liste der vom Robert Koch-Institut geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und -verfahren. 2007
49. Bundesministerium für Ernährung, L.u.V.B.: Richtlinie des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz über Mittel und Verfahren für die Durchführung der Desinfektion bei anzeigepflichtigen Tierseuchen (323-35130/0001, Stand Februar 2007). 2007

Hinweise zur Reihe „RKI-Ratgeber für Ärzte“ bitten wir an das RKI, Abteilung für Infektionsepidemiologie (Tel.: +49 (0)30.18754–3312, Fax: +49 (0)30.18754–3533) oder an die Redaktion des *Epidemiologischen Bulletins* zu richten.

Aktuelle Statistik meldepflichtiger Infektionskrankheiten, Deutschland

38. Woche 2013 (Datenstand: 9.10.2013)

Land	Darmkrankheiten														
	Campylobacter-Enteritis			EHEC-Erkrankung (außer HUS)			Erkr. durch sonstige darpthogene E. coli			Salmonellose			Shigellose		
	2013		2012	2013		2012	2013		2012	2013		2012	2013		2012
	38.	1.–38.	1.–38.	38.	1.–38.	1.–38.	38.	1.–38.	1.–38.	38.	1.–38.	1.–38.	38.	1.–38.	1.–38.
Baden-Württemberg	176	4.593	4.904	4	108	76	13	190	225	77	1.133	1.268	2	39	37
Bayern	170	5.206	5.334	11	206	204	39	577	579	87	1.785	1.788	1	77	66
Berlin	87	2.069	2.286	1	59	41	16	434	294	27	443	529	2	47	63
Brandenburg	55	1.587	1.556	3	28	21	7	283	173	22	489	615	0	12	5
Bremen	12	323	329	0	6	5	0	9	14	2	73	86	0	1	4
Hamburg	47	1.376	1.309	1	41	57	6	207	69	9	343	305	3	30	26
Hessen	93	2.822	2.811	1	35	47	4	91	103	25	862	985	2	39	25
Mecklenburg-Vorpommern	50	1.452	1.397	3	32	20	41	443	433	11	359	400	0	1	1
Niedersachsen	122	3.699	3.643	7	142	150	14	432	495	35	1.432	1.540	0	11	13
Nordrhein-Westfalen	385	11.695	12.160	6	205	234	22	767	897	100	2.827	3.347	2	35	51
Rheinland-Pfalz	86	2.533	2.729	1	69	89	10	174	190	37	658	851	4	47	17
Saarland	14	870	832	1	8	8	1	29	31	6	123	169	0	2	3
Sachsen	139	3.597	4.032	4	109	78	22	585	646	42	1.187	1.348	2	35	20
Sachsen-Anhalt	41	1.224	1.267	1	44	30	27	557	387	20	941	849	1	7	5
Schleswig-Holstein	60	1.802	1.622	2	49	52	4	65	64	10	475	385	0	10	5
Thüringen	46	1.341	1.459	0	23	42	9	250	307	38	988	1.107	0	10	12
Deutschland	1.583	46.189	47.670	46	1.164	1.154	235	5.093	4.907	548	14.118	15.572	19	403	353

Land	Darmkrankheiten														
	Yersiniose			Norovirus-Erkrankung ⁺			Rotavirus-Erkrankung			Giardiasis			Kryptosporidiose		
	2013		2012	2013		2012	2013		2012	2013		2012	2013		2012
	38.	1.–38.	1.–38.	38.	1.–38.	1.–38.	38.	1.–38.	1.–38.	38.	1.–38.	1.–38.	38.	1.–38.	1.–38.
Baden-Württemberg	1	103	108	74	5.048	6.381	20	2.326	3.312	22	377	399	4	58	40
Bayern	10	227	284	61	6.770	11.725	35	4.656	4.162	16	605	564	5	92	83
Berlin	2	60	55	46	1.751	2.750	7	1.872	1.733	12	303	300	3	72	79
Brandenburg	2	69	73	73	2.467	3.648	13	3.556	1.663	1	72	67	1	57	27
Bremen	1	14	10	4	325	573	0	242	96	1	13	16	0	6	5
Hamburg	4	55	63	24	1.851	2.474	1	1.681	1.160	1	116	108	0	11	18
Hessen	3	117	114	24	4.319	4.714	16	1.507	1.665	8	205	223	2	64	71
Mecklenburg-Vorpommern	2	35	33	35	3.226	2.776	11	1.613	1.342	1	87	98	3	49	53
Niedersachsen	5	156	151	38	5.781	7.984	22	4.086	2.646	4	143	155	1	69	71
Nordrhein-Westfalen	8	329	371	100	13.739	15.174	34	8.959	5.861	19	548	620	14	177	222
Rheinland-Pfalz	2	102	126	35	3.475	4.137	14	1.761	2.137	2	133	126	2	36	33
Saarland	0	8	22	9	1.152	1.383	3	399	541	0	12	20	0	7	2
Sachsen	4	236	232	108	6.543	8.535	33	4.720	2.728	8	214	224	7	136	102
Sachsen-Anhalt	4	112	122	71	3.488	4.681	14	1.959	1.999	1	64	77	18	230	49
Schleswig-Holstein	1	75	58	11	1.733	2.245	4	1.271	1.051	0	42	50	0	19	8
Thüringen	2	184	198	50	3.006	4.726	13	3.294	1.893	3	58	52	3	32	42
Deutschland	51	1.882	2.020	763	64.674	83.906	240	43.902	33.989	99	2.992	3.099	63	1.115	905

In der wöchentlich veröffentlichten **aktuellen Statistik** wird auf der Basis des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) aus dem RKI zeitnah zum Auftreten meldepflichtiger Infektionskrankheiten berichtet. Drei Spalten enthalten jeweils **1. Meldungen**, die in der ausgewiesenen Woche im Gesundheitsamt eingegangen sind und bis zum 3. Tag vor Erscheinen dieser Ausgabe als klinisch-labor diagnostisch bestätigt (für Masern, CJK, HUS, Tuberkulose und Polio zusätzlich auch klinisch bestätigt) und als klinisch-epidemiologisch bestätigt dem RKI übermittelt wurden, **2. Kumulativwerte im laufenden Jahr**, **3. Kumulativwerte des entsprechenden Vorjahreszeitraumes**. Die Kumulativwerte ergeben sich aus der Summe übermittelter Fälle aus den ausgewiesenen Meldewochen, jedoch ergänzt um nachträglich erfolgte Übermittlungen, Korrekturen und Löschungen. – Für das **Jahr** werden detailliertere statistische Angaben heraus-

Aktuelle Statistik meldepflichtiger Infektionskrankheiten, Deutschland

38. Woche 2013 (Datenstand: 9.10.2013)

Land	Virushepatitis								
	Hepatitis A			Hepatitis B ⁺⁺			Hepatitis C ⁺⁺		
	2013		2012	2013		2012	2013		2012
	38.	1.–38.	1.–38.	38.	1.–38.	1.–38.	38.	1.–38.	1.–38.
Baden-Württemberg	2	60	40	0	44	44	11	636	594
Bayern	2	60	61	1	78	84	7	743	740
Berlin	0	32	39	1	46	40	17	400	417
Brandenburg	1	17	15	0	8	9	0	46	57
Bremen	0	24	4	0	12	7	0	21	18
Hamburg	1	17	20	0	25	28	2	94	111
Hessen	1	43	33	1	50	38	8	303	245
Mecklenburg-Vorpommern	0	17	5	0	7	14	2	44	51
Niedersachsen	1	40	56	0	31	24	5	208	219
Nordrhein-Westfalen	6	113	123	2	107	99	18	537	507
Rheinland-Pfalz	1	49	28	0	42	38	2	179	151
Saarland	2	10	1	0	8	16	2	43	64
Sachsen	2	17	8	0	29	24	4	235	214
Sachsen-Anhalt	0	18	14	0	19	15	4	96	74
Schleswig-Holstein	0	13	14	0	8	9	4	106	127
Thüringen	1	13	9	0	10	8	1	52	85
Deutschland	20	543	470	5	524	497	87	3.743	3.674

Land	Weitere Krankheiten								
	Meningokokken-Erkrankung, invasiv			Masern			Tuberkulose		
	2013		2012	2013		2012	2013		2012
	38.	1.–38.	1.–38.	38.	1.–38.	1.–38.	38.	1.–38.	1.–38.
Baden-Württemberg	1	30	32	2	58	19	7	433	362
Bayern	1	37	35	11	743	64	4	418	485
Berlin	0	21	14	0	486	17	12	281	242
Brandenburg	0	3	3	1	59	0	0	74	72
Bremen	0	3	3	0	7	2	1	39	36
Hamburg	0	5	6	0	16	3	1	136	113
Hessen	1	18	15	1	11	17	4	322	297
Mecklenburg-Vorpommern	0	4	2	0	1	0	0	54	66
Niedersachsen	1	19	27	2	19	7	4	245	217
Nordrhein-Westfalen	1	54	55	0	126	17	17	739	769
Rheinland-Pfalz	0	17	19	1	11	4	0	115	122
Saarland	0	6	3	0	0	0	0	27	20
Sachsen	0	11	10	2	52	0	0	105	115
Sachsen-Anhalt	0	2	12	6	19	0	1	80	79
Schleswig-Holstein	0	19	8	1	10	2	1	66	67
Thüringen	0	9	7	7	11	0	2	48	62
Deutschland	5	258	251	34	1.629	152	54	3.182	3.124

gegeben. Ausführliche Erläuterungen zur Entstehung und Interpretation der Daten finden sich im *Epidemiologischen Bulletin* 18/01 vom 4.5.2001.

+ Beginnend mit der Ausgabe 5/2011 werden ausschließlich laborbestätigte Fälle von Norovirus-Erkrankungen in der Statistik ausgewiesen. Dies gilt auch rückwirkend.

++ Dargestellt werden Fälle, die vom Gesundheitsamt nicht als chronisch (Hepatitis B) bzw. nicht als bereits erfasst (Hepatitis C) eingestuft wurden (s. *Epid. Bull.* 46/05, S. 422). Zusätzlich werden für Hepatitis C auch labordiagnostisch nachgewiesene Fälle bei nicht erfülltem oder unbekanntem klinischen Bild dargestellt (s. *Epid. Bull.* 11/03).

Aktuelle Statistik meldepflichtiger Infektionskrankheiten, Deutschland

38. Woche 2013 (Datenstand: 9.10.2013)

Krankheit	2013	2013	2012	2012
	38. Woche	1.–38. Woche	1.–38. Woche	1.–52. Woche
Adenovirus-Konjunktivitis	19	1.672	1.283	2.146
Brucellose	1	17	20	28
Creutzfeldt-Jakob-Krankheit *	1	71	93	123
Dengue-Fieber	16	641	374	615
FSME	13	303	157	195
Hämolytisch-urämisches Syndrom (HUS)	1	61	55	69
Hantavirus-Erkrankung	2	102	2.602	2.825
Hepatitis D	0	21	12	18
Hepatitis E	2	332	291	388
Influenza	0	69.979	10.628	11.564
Invasive Erkrankung durch Haemophilus influenzae	0	287	211	323
Legionellose	22	685	462	654
Leptospirose	2	59	49	85
Listeriose	13	332	294	429
Ornithose	0	7	12	16
Paratyphus	1	45	34	43
Q-Fieber	4	80	165	200
Trichinellose	0	10	1	2
Tularämie	1	15	12	21
Typhus abdominalis	3	61	43	58

* Meldepflichtige Erkrankungsfälle insgesamt, bisher kein Fall einer vCJK.

Infektionsgeschehen von besonderer Bedeutung**Zur aktuellen Situation bei ARE/Influenza für die 40. Kalenderwoche (28.9. bis 4.10.2013)**

Die Aktivität der akuten Atemwegserkrankungen (ARE) ist bundesweit in der 40. KW 2013 im Vergleich zur Vorwoche stabil geblieben. Die Werte des Praxisindex liegen in allen AGI-Regionen im Bereich der Hintergrund-Aktivität. Weitere Informationen unter: <http://influenza.rki.de/>.

Daten aus dem bevölkerungsbasierten Überwachungsinstrument GrippeWeb

Der für die deutsche Bevölkerung geschätzte Anteil von Personen mit einer neu aufgetretenen akuten Atemwegserkrankung (ARE, mit Fieber oder ohne Fieber) ist, wie auch der Anteil der Subgruppe mit einer grippeähnlichen Erkrankung (ILI, mit Fieber), in der 40. KW 2013 (30.9.2013 bis 6.10.2013) im Vergleich zur Vorwoche stabil geblieben. Weitere Informationen und ausführlichere Ergebnisse erhalten Sie unter: <https://grippeweb.rki.de/>.

Quelle: Influenza-Monatsbericht der Arbeitsgemeinschaft Influenza des RKI für die Kalenderwoche 40 (28.9. bis 4.10.2013)

An dieser Stelle steht im Rahmen der aktuellen Statistik meldepflichtiger Infektionskrankheiten Raum für kurze Angaben zu bestimmten neu erfassten Erkrankungsfällen oder Ausbrüchen von besonderer Bedeutung zur Verfügung („Seuchentelegramm“). Hier wird ggf. über das Auftreten folgender Krankheiten berichtet: Botulismus, vCJK, Cholera, Diphtherie, Fleckfieber, Gelbfieber, konnatale Röteln, Lepra, Milzbrand, Pest, Poliomyelitis, Rückfallfieber, Tollwut, virusbedingte hämorrhagische Fieber. Hier aufgeführte Fälle von vCJK sind im Tabellenteil als Teil der meldepflichtigen Fälle der Creutzfeldt-Jakob-Krankheit enthalten.

Impressum**Herausgeber**

Robert Koch-Institut
Nordufer 20, 13353 Berlin
Tel.: 030.18754-0
Fax: 030.18754-2328
E-Mail: EpiBull@rki.de

Das Robert Koch-Institut ist ein Bundesinstitut im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Gesundheit.

Redaktion

► Dr. med. Jamela Seedat (v. i. S. d. P.)

Tel.: 030.18754-2324

E-Mail: Seedatj@rki.de

► Dr. med. Ulrich Marcus (Vertretung)

E-Mail: MarcusU@rki.de

► Redaktionsassistent: Sylvia Fehrmann

Claudia Paape, Judith Petschelt (Vertretung)

Tel.: 030.18754-2455, Fax: -2459

E-Mail: FehrmannS@rki.de

Vertrieb und Abonentenservice

E.M.D. GmbH

European Magazine Distribution

Birkenstraße 67, 10559 Berlin

Tel.: 030.33099823, Fax: 030.33099825

E-Mail: EpiBull@emd-germany.de

Das Epidemiologische Bulletin

gewährleistet im Rahmen des infektionsepidemiologischen Netzwerks einen raschen Informationsaustausch zwischen den verschiedenen Akteuren – den Ärzten in Praxen, Kliniken, Laboratorien, Beratungsstellen und Einrichtungen des öffentlichen Gesundheitsdienstes sowie den medizinischen Fachgesellschaften, Nationalen Referenzzentren und den Stätten der Forschung und Lehre – und dient damit der Optimierung der Prävention. Herausgeber und Redaktion erbitten eine aktive Unterstützung durch die Übermittlung allgemein interessierender Mitteilungen, Analysen und Fallberichte. Das Einverständnis mit einer redaktionellen Überarbeitung wird vorausgesetzt.

Das *Epidemiologische Bulletin* erscheint in der Regel wöchentlich (50 Ausgaben pro Jahr). Es kann im Jahresabonnement für einen Unkostenbeitrag von € 49,- ab Beginn des Kalenderjahres bezogen werden; bei Bestellung nach Jahresbeginn errechnet sich der Beitrag mit € 4,- je Bezugsmonat. Ohne Kündigung bis Ende November verlängert sich das Abonnement um ein Jahr.

Die Ausgaben ab 1997 stehen im **Internet** zur Verfügung: www.rki.de > Infektionsschutz > Epidemiologisches Bulletin.

Druck

Brandenburgische Universitätsdruckerei und Verlagsgesellschaft Potsdam mbH

Nachdruck

mit Quellenangabe gestattet, jedoch nicht zu werblichen Zwecken. Belegexemplar erbeten. Die Weitergabe in elektronischer Form bedarf der Zustimmung der Redaktion.

ISSN 1430-0265 (Druck)

PVKZ A-14273