

ROBERT KOCH INSTITUT



Diphtherie

Aktualisierte Fassung vom Dezember 2009. Erstveröffentlichung im *Epidemiologischen Bulletin* 06/2001.

RKI-Ratgeber für Ärzte

Herausgeber: Robert Koch-Institut, 2009

Die Herausgabe dieser Reihe durch das Robert Koch-Institut 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 (<http://www.rki.de>). Eine Aktualisierung erfolgt nach den Erfordernissen, in der Regel im Internet, aktualisierte Fassungen ersetzen die älteren.

Diphtherie

RKI-Ratgeber Infektionskrankheiten – Merkblätter für Ärzte

- Erreger
- Vorkommen
- Reservoir
- Infektionsweg
- Inkubationszeit
- Dauer der Ansteckungsfähigkeit
- Klinische Symptomatik
- Diagnostik
- Therapie
- Präventiv- und Bekämpfungsmaßnahmen
 - 1. Präventive Maßnahmen
 - 2. Maßnahmen für Patienten und Kontaktpersonen
 - Maßnahmen in der Umgebung erkrankter Personen:
 - 3. Maßnahmen bei Ausbrüchen
- Meldepflicht
- Falldefinition
- Beratung und Spezialdiagnostik
- Ausgewählte Informationsquellen

Erreger

Der klassische Erreger der Diphtherie ist ***Corynebacterium (C.) diphtheriae*** (Familie Actinomycetales, Genus Corynebacterium). Dabei handelt es sich um aerobe, unbewegliche, nicht sporulierende, grampositive unbekapselte Stäbchen. Bei mikroskopischer Betrachtung sind sie oft in Gruppen oder in paralleler Ausrichtung angeordnet. Auf selektiven Medien, die Kaliumtellurit enthalten, bilden sie graue bis schwarze Kolonien. Vier Biotypen (*gravis*, *mitis*, *belfanti*, *intermedius*) können anhand verschiedener Kriterien, z. B. der Morphologie der Kolonien, der hämolytischen Aktivität, der Zuckerfermentations-Reaktionen unterschieden werden. Allerdings ist diese Biotypisierung für die Epidemiologie von begrenztem Wert.

Die Virulenz des Diphtherie-Erregers entsteht durch das Diphtherietoxin. Das Gen für das Toxinbildungsvermögen ist in spezifischen Corynephagen vorhanden; nichttoxigene *C. diphtheriae* können die Fähigkeit, Diphtherietoxin zu erzeugen, durch Infektion mit tox+-Phagen (Phagenkonversion) erwerben. Nichttoxigene *C. diphtheriae* verursachen nur äußerst selten lokale Läsionen, sie werden jedoch zunehmend als Ursache für infektiöse Endokarditiden beobachtet.

Gelegentlich können Stämme von zwei eng mit *C. diphtheriae* verwandten *Corynebacterium spp.*, *C. ulcerans* und *C. pseudotuberculosis*, das Diphtherietoxin produzieren. Das klinische Bild einer Diphtherie wurde nach Infektionen mit toxinogenen *C. ulcerans* mehrfach beschrieben.

Vorkommen

Infektionen durch *C. diphtheriae* werden weltweit beobachtet. Die meisten Erkrankungen treten in gemäßigten Klimazonen mit einem saisonalen Morbiditätsgipfel im Herbst und Winter auf. Die Inzidenz und das Muster des Auftretens haben sich in den letzten 50–75 Jahren verändert. In den westlichen Industrieländern ist die Zahl der Erkrankungen erheblich zurückgegangen. In anderen Teilen der Welt ist die Diphtherie trotz eines auch dort beobachteten Rückganges noch immer endemisch (z. B. Russische Föderation, Afghanistan, indischer Subkontinent, Indonesien, Philippinen, Haiti, einige afrikanische Länder).

Die in den 1990er Jahren erheblich erhöhte Diphtherie-Morbidität in der WHO-Region Europa entstand durch ausgedehnte regionale Epidemien in den GUS-Staaten. Im Mittelpunkt der Bekämpfungsmaßnahmen standen umfangreiche Impfaktionen, die eine Abnahme dieser Epidemien und damit der Erkrankungshäufigkeit in der WHO-Region Europa seit 1995 bewirkten. Dennoch besteht in einigen dieser Staaten weiterhin ein erhöhtes epidemisches Risiko; beispielsweise weist Lettland eine der höchsten Inzidenzen weltweit auf.

In Deutschland klang eine große Diphtherie-Epidemie, die 1942–1945 ihren Höhepunkt erreicht hatte, bis in die 60er Jahre hinein aus (1958 sank die Erkrankungszahl unter 10.000, erst 1964 unter 1.000). In den 50er Jahren starben noch 4.302, in den 60er Jahren noch 273 Menschen an Diphtherie. Seit 1984 werden – bei hohen Impfquoten im Kindesalter – nur noch Einzelfälle durch Meldung erfasst.

Aktuelle Datenstände des laufenden Jahres können mit 3-wöchigem Meldeverzug dem *Epidemiologischen Bulletin* und SURVSTAT auf den Seiten des RKI (www.rki.de > Infektionsschutz > SurvStat) entnommen werden. Zudem finden sich in den *Infektionsepidemiologischen Jahrbüchern* die Daten der vergangenen Jahre.

Reservoir

Der Mensch ist das einzige epidemiologisch relevante Reservoir für *C. diphtheriae*. *C. ulcerans* und *C. pseudotuberculosis* werden häufig von Tier (auch Haustier wie Hund und Katze) zu Mensch übertragen; Übertragungen dieser beiden Erreger von Mensch zu Mensch scheinen dagegen, wenn überhaupt, nur extrem selten aufzutreten.

Infektionsweg

Die Übertragung erfolgt bei pharyngealem Befall durch Tröpfcheninfektion (*face-to-face*-Kontakt), bei der Hautdiphtherie durch Kontakt. Das Risiko einer Übertragung durch Erkrankte ist höher als das durch asymptomatische Träger (Ausscheider). Von 100 nicht immunen Exponierten kommt es bei etwa 10–20 zu einer Infektion (Kontagionsindex 0,1–0,2). Eine indirekte Übertragung durch kontaminiertes Material ist prinzipiell möglich, aber selten. Auch berufsbedingte Infektionsrisiken sind möglich, die letzte in Deutschland beobachtete Laborinfektion trat im Jahre 1996 auf.

Inkubationszeit

Die Inkubationszeit beträgt in der Regel 2–5 Tage, selten bis zu 8 Tagen.

Dauer der Ansteckungsfähigkeit

Eine Ansteckungsfähigkeit besteht, solange der Erreger in Sekreten und Wunden nachweisbar ist. In der Regel betrifft dies bei Unbehandelten einen Zeitraum von 2 Wochen, selten mehr als 4 Wochen, bei antibakterieller Behandlung nur 2–4 Tage.

Klinische Symptomatik

Bei Diphtherie-Erkrankungen in gemäßigten Klimazonen ist primär überwiegend der Respirationstrakt betroffen. Die Primärinfektion des Respirationstraktes betrifft hauptsächlich die **Tonsillopharyngeal-Region**, es kann aber (in absteigender Reihenfolge der Häufigkeit) auch eine **laryngeale, nasale oder tracheobronchiale Primärinfektion** vorliegen.

Die Krankheit beginnt meist allmählich mit Halsschmerzen, Temperaturen bis zu 39 °C und Schluckbeschwerden. Später kommt es zu Heiserkeit, Stridor, Gaumensegellähmungen, Lymphknotenschwellungen. Es entsteht eine Tonsillitis/Pharyngitis mit grau-weißen oder bräunlichen Pseudomembranen, die oft

die Tonsillen überschreiten und sich auf Gaumen und Uvula, gegebenenfalls auch bis zum Kehlkopf, ausbreiten. Bei dem Versuch, die Membranen zu entfernen, kommt es meist zu Blutungen. Als charakteristisch gilt ein süßlicher Geruch, der vom erfahrenen Arzt bereits in einigem Abstand wahrgenommen werden kann. Die Schwellung im Bereich des Halses kann unter Umständen so massiv sein, dass es zur Obstruktion der Atemwege (Krupp) und zum Ersticken kommen kann. Bei Kehlkopfdiphtherie dominieren zunächst Husten und Heiserkeit. Bei Patienten mit nasaler Diphtherie zeigt sich oft ein serosanguinöser ein- oder beidseitiger Ausfluss aus der Nase.

Die **Haut-/Wunddiphtherie** kommt vor allem in den Tropen vor. In westlichen Ländern sind vornehmlich bestimmte Risikogruppen betroffen, z. B. Obdachlose, Alkoholiker und i.v. Drogenabhängige. Die Infektion mit *C. diphtheriae* findet i.d.R. auf dem Boden einer präexistierenden Dermatose/Verletzung statt. Das klinische Bild gleicht dem anderer sekundärer bakterieller Hautinfektionen.

Systemische Manifestationen (z. B. Tachykardie, Kreislaufkollaps, Polyneuritis) sind hauptsächlich auf die Wirkung des Diphtherietoxins zurückzuführen.

Die wichtigsten **Komplikationen** sind neben der Obstruktion des Respirationstraktes die Myokarditis und Polyneuritis. Letztere können als Spätkomplikationen noch Wochen nach der akuten Erkrankung auftreten. Zu den selteneren Komplikationen gehören Nierenversagen, Enzephalitis, Hirninfarkt, Lungenembolie und Endokarditis. Der Tod tritt als Folge einer Atemwegsobstruktion oder eines Herzversagens ein. Die Letalität der Diphtherie liegt heute bei 5–10%, bei verzögerter oder suboptimaler medizinischer Versorgung steigt sie auf bis zu 25%.

Diagnostik

Bei klinischem Verdacht auf eine Diphtherie (s. Falldefinition) ist sofort eine Labordiagnostik einzuleiten: Der Nachweis des Erregers aus Rachenabstrichen (unter der Pseudomembran!), Nasen- oder Wundabstrichen sollte angestrebt werden. Die Abstriche sind vor Beginn der spezifischen Therapie, die **unverzüglich** begonnen werden muss, zu entnehmen.

Der **kulturelle Nachweis** erfolgt über Anreicherungs- und Selektivmedien und dauert bis zur biochemischen Differenzierung 3–4 Tage. Der **Nachweis des Diphtherietoxins** am isolierten Erreger erfolgt über eine Immunpräzipitation (Elek-Test) oder genetisch mittels PCR. Da der Elek-Test in den meisten Laboren nur noch äußerst selten durchgeführt wird, häufig falsch negative Ergebnisse zeigt und die PCR nicht in allen Laboren etabliert ist, sollten verdächtige Stämme zum Toxinnachweis unverzüglich in das Konsiliarlabor für Diphtherie (Adresse s. u.) geschickt werden. Dort können auch eine Stammdifferenzierungen und -typisierungen (z. B. zur Identifizierung von Infektionsketten) durchgeführt werden. Im **mikroskopischen Direktpräparat** können sich erste Hinweise auf das Vorliegen einer Diphtherie ergeben.

Eine Infektion löst keine sichere Antikörperantwort aus. Spezifische **Antikörper** gegen Toxoid können im Serum mit kommerziellen Tests quantifiziert werden, als verlässlich gelten jedoch nur **Neutralisationstests auf Zellkulturen**. Diese Tests

sind hauptsächlich für epidemiologische Fragestellungen von Bedeutung und sollten nur im Ausnahmefall zur Überprüfung des Impfstatus angewendet werden.

Einzelheiten der **mikrobiologischen Diagnostik** können auch den Mikrobiologisch-infektiologischen Qualitätsstandards (MiQs) entnommen werden (Heft 13: Infektionen des Mundes und der oberen Atemwege), die im Auftrag der DGHM erarbeitet wurden.

Therapie

Eine rasche klinische Verdachtsdiagnose ist als Indikation für eine **sofortige** spezifische Therapie (**Gabe von Antitoxin als Immuneserum** vom Pferd und **Antibiotikatherapie**) von großer Bedeutung. Das noch nicht zellgebundene Toxin muss durch die sofortige Gabe von Antitoxin neutralisiert werden. Antitoxin kann über die von den Landesapothekerkammern eingerichteten Notfallmedikamentedepots (s. Rote Liste) bezogen werden. Durch eine gleichzeitig begonnene antibiotische Therapie werden die toxinproduzierenden Keime eliminiert. Als Mittel der Wahl werden Penicillin oder Erythromycin empfohlen; andere Antibiotika, z. B. Tetrazykline, Rifampicin und Clindamycin, sind ebenfalls wirksam. Eine frühzeitig (bereits beim klinischen Verdachtsfall!) einsetzende Behandlung beeinflusst den Krankheitsverlauf entscheidend. Komplikationen können eine intensivmedizinische Behandlung erfordern, z. B. Intubation und Behandlung von Herzinsuffizienz oder Herzrhythmusstörungen, Dialyse.

Präventiv- und Bekämpfungsmaßnahmen

1. Präventive Maßnahmen

Die Prophylaxe besteht in der aktiven Immunisierung mit einem Toxoid-Impfstoff. Die erzeugte antitoxische Immunität verhindert Erkrankungen weitgehend, nicht aber eine Infektion bzw. Kolonisation, so dass auch unter Geimpften Keimträger vorkommen können.

Entsprechend den [Impfempfehlungen der Ständigen Impfkommission \(STIKO\) am Robert Koch-Institut](#) sollte die Diphtherie-Impfung bei allen Personen ohne ausreichenden Impfschutz (d. h. bei fehlender oder unvollständiger Grundimmunisierung oder wenn die letzte Auffrischimpfung länger als 10 Jahre zurückliegt) durchgeführt werden. Erwachsene sollen die nächste fällige Diphtherie-Impfung einmalig als Tdap-Kombinationsimpfung erhalten, bei entsprechender Indikation als Tdap-IPV-Kombinationsimpfung.

Bei bestehender Diphtherie-Impfindikation und ausreichendem Tetanus- und Pertussis-Impfschutz sollte monovalent gegen Diphtherie geimpft werden. Ungeimpfte oder Personen mit fehlendem Impfnachweis sollten 2 Impfungen im Abstand von 4–8 Wochen und eine 3. Impfung 6–12 Monate nach der 2. Impfung erhalten.

Der Diphtherie-Impfschutz bei den Klein- und Vorschulkindern ist in Deutschland mit über 97% ähnlich gut wie der gegen Tetanus und Poliomyelitis. Die von der [STIKO](#)

empfohlenen Auffrischimpfungen im Alter von 5 bis 6 Jahren, vor allem auch im Alter von 9 bis 17 Jahren, werden jedoch häufig nicht mehr verabfolgt. So sind bereits bei jüngeren Erwachsenen Defizite der Impfmunität sichtbar, z. B. sind unter Rekruten der Bundeswehr meist nur noch etwa die Hälfte altersgerecht geimpft, obwohl über 95% von ihnen als Kinder eine Grundimmunisierung erhalten haben.

Die empfohlenen Auffrischimpfungen bei den Erwachsenen in 10-jährigem Abstand werden überwiegend nicht realisiert, daher verfügt gegenwärtig nur etwa ein Drittel der Erwachsenen über sicher schützende Antikörper. Die Erwachsenen profitieren aber von einem guten, durch die hohen Impfraten der Kinder bedingten Herdenschutz. Bei Auslandsreisen entfällt dieser Schutz, so dass der Impfschutz zumindest vor Reisen in eines der zahlreichen Endemiegebiete unbedingt aktualisiert werden sollte.

2. Maßnahmen für Patienten und Kontaktpersonen

Erkrankte Personen sollten stationär behandelt, in der Einrichtung isoliert und nur von Personal mit aktuellem Impfschutz betreut werden. Die Isolierung einschließlich der Schutzmaßnahmen gegenüber Tröpfchen- und Kontaktübertragungen darf erst aufgehoben werden, wenn nach Beendigung der Therapie bei drei Nasen- und Rachenabstrichen, die frühestens 24 Stunden nach Absetzen der Antibiotika im Abstand von jeweils mindestens 24 Stunden entnommen wurden, ein negatives Untersuchungsergebnis vorliegt. Eine weitere Kontrolle im Abstand von 2 Wochen soll das negative Ergebnis sichern.

Nach § 34 IfSG dürfen Personen, die an Diphtherie erkrankt oder dessen verdächtig sind, in Gemeinschaftseinrichtungen keine Lehr-, Erziehungs-, Pflege-, Aufsicht- oder sonstigen Tätigkeiten ausüben, bei denen sie Kontakt zu den dort Betreuten haben, bis nach ärztlichem Urteil eine Weiterverbreitung der Krankheit durch sie nicht mehr zu befürchten ist. Entsprechend dürfen auch die in Gemeinschaftseinrichtungen Betreuten mit Diphtherie-Infektionen die dem Betrieb der Gemeinschaftseinrichtung dienenden Räume nicht betreten, Einrichtungen der Gemeinschaftseinrichtung nicht benutzen und an Veranstaltungen der Gemeinschaftseinrichtung nicht teilnehmen (dies gilt entsprechend auch für Kontaktpersonen, s. u.).

Maßnahmen in der Umgebung erkrankter Personen:

- Zur Verhütung der Übertragung des Erregers sind adäquate Desinfektionsmaßnahmen in der Umgebung eines Erkrankten erforderlich (Wohnung, Gesundheitseinrichtung – alle Gegenstände die Kontakt mit dem Patienten oder seinen Ausscheidungen hatten, sollten mit einem Flächendesinfektionsmittel mit nachgewiesener Wirksamkeit gegen Bakterien desinfiziert werden). Weiterhin sollte eine korrekte Händedesinfektion erfolgen.
- Personen, in deren Wohngemeinschaft nach ärztlichem Urteil eine Erkrankung oder ein Verdacht auf Diphtherie aufgetreten ist, dürfen in einer Gemeinschaftseinrichtung nicht tätig sein bzw. diese nicht besuchen, bis nach ärztlichem Urteil eine Weiterverbreitung der Krankheit durch sie nicht mehr zu befürchten ist (§ 34 IfSG).

Epidemiologisch wichtig sind sog. „enge Kontaktpersonen“. Dies sind Personen, die während der Ansteckungsfähigkeit eines an bestätigter Diphtherie Erkrankten engen Kontakt zu diesem hatten (d. h. der Atemluft des Erkrankten ausgesetzt waren oder Körperkontakt hatten). Zum Personenkreis der engen Kontaktpersonen können gehören: im Haushalt des Patienten lebende Personen, Mitschüler, Kinder der gleichen Gruppe einer Kindereinrichtung, Erzieher und Betreuer, medizinische Pflegekräfte, Arbeitskollegen, Freunde. Bei allen engen Kontaktpersonen

- sollten Nasen- und Rachenabstriche durchgeführt werden,
- sollte für einen Zeitraum von 7 Tagen eine Beobachtung der Gesundheit bezüglich des Auftretens klinischer Symptome erfolgen (Gesundheitskontrolle),
- sollte – unabhängig vom Impfstatus – eine präventive antibiotische Therapie, z. B. mit Penicillin (i.m.) oder Erythromycin (oral) durchgeführt werden. Ebenso müssen symptomlose Keimträger (Carrier) toxinbildender Stämme, die in der Umgebung eines Patienten entdeckt wurden, antibiotisch behandelt werden.
- Falls die letzte Diphtherie-Auffrischimpfung >5 Jahre zurückliegt, sollte eine Dosis Diphtherie-Toxoid geimpft werden. Im Falle einer unvollständigen oder fehlenden Grundimmunisierung sollte diese vervollständigt bzw. vorgenommen werden. Indikationen für weitere Impfungen, die ggf. (nur) in Kombination mit Diphtherie geimpft werden können, sollten berücksichtigt werden (z.B. Tetanus, Pertussis).

Die [Wiederzulassung zu einer Gemeinschaftseinrichtung](#) kann erfolgen

- bei behandelten Kontaktpersonen, bei denen kein Abstrich vorgenommen wurde, am 3. Tag nach Beginn der antimikrobiellen Therapie,
- bei Kontaktpersonen ohne antimikrobielle Therapie, wenn bei drei Nasen- und Rachenabstrichen (Abstand von 24 Stunden) ein negatives Untersuchungsergebnis vorliegt
- bei behandelten Keimträgern sind ebenfalls drei negative Befunde erforderlich, wobei die Abstriche frühestens 24 Stunden nach Abschluss der antimikrobiellen Therapie abgenommen werden sollten, im Ausnahmefall 7 Tage nach dem letzten Kontakt.

Zum Nachweis der durchgeführten Behandlung und des Ergebnisses der mikrobiologischen Befunde ist die Vorlage einer ärztlichen Bescheinigung erforderlich.

3. Maßnahmen bei Ausbrüchen

Bei Ausbrüchen ist die Diagnose bei den ersten Erkrankungsfällen schnellstmöglich zu sichern. Das zuständige Gesundheitsamt berät, trifft die zur Verhütung der Weiterverbreitung erforderlichen Maßnahmen und kontrolliert deren Durchführung. Bei Epidemien oder regional erhöhter Morbidität geben die Gesundheitsbehörden, falls erforderlich, situationsgerechte Empfehlungen zur Durchführung von Impfungen. Im Rahmen eines Ausbruchs sollte eine Auffrischung der Impfung bei allen Kontaktpersonen vorgenommen werden, die die letzte Impfdosis vor mehr als 5 Jahren erhalten haben. Bei der Indikation einer Diphtherie-Impfung sollten immer auch Indikationen für weitere Impfungen, z.B. gegen Tetanus und Pertussis geprüft

werden.

Meldepflicht

Entsprechend § 6 IfSG sind Krankheitsverdacht, Erkrankung und Tod an Diphtherie namentlich durch den Arzt an das zuständige Gesundheitsamt zu melden. Nach § 7 IfSG besteht eine Meldepflicht für den Nachweis von toxinbildenden *C. diphtheriae*. Diese Meldungen werden gemäß § 11 IfSG über die zuständigen Landesbehörden an das RKI übermittelt. Für die Leiter von Gemeinschaftseinrichtungen besteht gemäß § 34 IfSG die Pflicht, das zuständige Gesundheitsamt unverzüglich über das zur Kenntnis gelangte Auftreten zu benachrichtigen und dazu krankheits- und personenbezogene Angaben zu machen.

Zusätzlich ist das Auftreten einer Erkrankung auch nach § 12 IfSG übermittlungspflichtig. Dies bedeutet, dass – zusätzlich zum Übermittlungsweg nach § 6 und 7 – Fälle von Diphtherie vom Gesundheitsamt aus unverzüglich an die zuständige oberste Gesundheitsbehörde und von dort unverzüglich an das Robert Koch-Institut zu übermitteln sind, welches dann die Informationen an die WHO weitergibt.

Falldefinition

Die vom RKI für Diphtherie verfasste [Falldefinition für Gesundheitsämter](#) kann im Internet unter <http://www.rki.de> eingesehen werden. Den Gesundheitsämtern liegen die Falldefinitionen des RKI als Broschüre vor. Diese kann durch Einsendung eines mit 2,20 Euro frankierten und rückadressierten DIN-A4-Umschlags an folgende Adresse kostenfrei bestellt werden: Robert Koch-Institut, Abt. für Infektionsepidemiologie, Fachgebiet Surveillance, DGZ-Ring 1, 13086 Berlin, Stichwort „Falldefinitionen“.

Beratung und Spezialdiagnostik

Konsiliarlaboratorium für Diphtherie

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL)
Veterinärstraße 2, 85764 Oberschleißheim

Ansprechpartner:

Herr PD Dr. Dr. A. Sing
Tel.: 089 . 31560 – 814; Fax: 089 . 31560 – 197
E-Mail: Andreas.Sing@lgl.bayern.de

Herr Dr. R. Kugler
Tel.: 089 . 31560 – 274; Fax: 089 . 31560 – 458
E-Mail: [Dr. Rudolf Kugler](mailto:Dr.Rudolf.Kugler@lgl.bayern.de)

Ausgewählte Informationsquellen

1. Berner R, Scholz H, Sing A: Diphtherie. In: Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI e.V.): Handbuch Infektionen bei Kindern und Jugendlichen. 5. Aufl. Thieme-Verlag. Stuttgart – New York: 2009; 214–217
2. Heymann D. L. (ed): Control of Communicable Diseases Manual. American Public Health Association, 2008, S. 195–200
3. MiQ – Mikrobiologisch-infektiologischer Qualitätsstandard. Im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM). Hrsg. v. Mauch H, Lütticken R, Gatermann S. Heft 13: Infektionen des Mundes und der oberen Atemwege
4. RKI: [Endokarditis: Tödlicher Verlauf durch toxinnegatives *Corynebacterium diphtheriae* Biotyp mitis. Epid Bull 2004; 5: 36–37](#)
5. RKI: [Diphtherie: Zu einem importierten Erkrankungsfall. Epid Bull 2005; 37: 342–343](#)
6. RKI: Impfeempfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut / Stand: Juli 2010. [Epid Bull 2010; 30: 279–298](#) (im Internet: www.rki.de > Infektionsschutz > Impfen > Empfehlungen der STIKO)
7. RKI: Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2008. Robert Koch-Institut, Berlin, 2009 (im Internet: www.rki.de > Infektionsschutz > Jahrbuch)
8. RKI: Falldefinitionen des Robert Koch-Instituts zur Übermittlung von Erkrankungs- oder Todesfällen und Nachweisen von Krankheitserregern. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 2004; 47: 165–206. Springer-Verlag 2004 (im Internet: www.rki.de > Infektionsschutz > Infektionsschutzgesetz > Falldefinitionen)

Hinweise zur Reihe „Ratgeber Infektionskrankheiten“ bitten wir an das RKI, Abt. für Infektionsepidemiologie (Tel.: +49 (0)30 - 18754–33 12, Fax: +49 (0)30 - 18754–35 33) oder an die Redaktion des *Epidemiologischen Bulletins* zu richten.

Stand: 15.12.2009