

Pertussis (Keuchhusten)

RKI-Ratgeber Infektionskrankheiten – Merkblätter für Ärzte

Aktualisierte Fassung vom August 2010. Erstveröffentlichung im Epidemiologischen Bulletin 43/2001.

Erreger

Bordetella (B.) pertussis ist ein kleines, unbewegliches, bekapseltes, aerobes, gramnegatives Stäbchen. Es bildet eine Vielzahl von Toxinen und Virulenzfaktoren wie Pertussis-Toxin (PT), filamentöses Hämagglutinin (FHA), Trachea-Zytotoxin, Pertactin, hitzelabiles Toxin und Adenylatzyklase-Toxin. Auf der Oberfläche des Bakteriums befinden sich äußere Membranproteine und Agglutinogene (Fimbrien).

Die Vermehrung der Bordetellen erfolgt auf dem zilienträgenden Epithel der Atemwegsschleimhäute. Sie verursachen dort eine lokale Zerstörung der Mukosa. Eine Reihe von Toxinen verschlechtert zusätzlich lokal die Abwehrkräfte und verursacht Gewebeschäden.

B. pertussis ist der hauptsächliche Erreger des Keuchhustens. Infektionen mit *B. parapertussis* können ebenfalls zu einem keuchhustenähnlichen Krankheitsbild führen, das aber meist leichter und kürzer als bei einer Erkrankung durch *B. pertussis* verläuft.

Vorkommen

Pertussis kann ganzjährig vorkommen, die höchste Inzidenz wird in Mitteleuropa im Herbst und Winter beobachtet.

In **Deutschland** kam es durch den Wegfall der Keuchhusten-Impfempfehlung für die alten Bundesländer in den Jahren 1974 bis 1991 zu einem Anstieg der Keuchhusten-Inzidenz mit bis zu 160 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner. Durch die allgemeine Impfempfehlung für Säuglinge und Kleinkinder der Ständigen Impfkommision (STIKO) am RKI im Jahr 1991 und den vermehrten Einsatz von Kombinationsimpfstoffen mit der azellulären Pertussis-Komponente stieg seit 1995 der Durchimpfungsgrad deutlich an und erreichte bei eingeschulerten Kindern im Jahr 2007 ca. 93%. Die Zahl der seit 1993 erfassten Hospitalisierungen wegen Pertussis bei Kleinkindern ging in den alten Bundesländern deutlich zurück, so dass man auch von einem Rückgang der Inzidenz ausgehen kann. Auf Grund der unzureichenden Surveillance ist dies jedoch nicht direkt belegbar. Aus den Daten über gemeldete Pertussis-Erkrankungen in den neuen Bundesländern geht hervor, dass dort die in den 80iger Jahren durch den hohen Durchimpfungsgrad erreichte niedrige Morbidität von weniger als 1 Erkrankung pro 100.000 Einwohner nach 1991 wieder angestiegen ist. Eine Verschiebung der Erkrankungen in das Jugend- und Erwachsenenalter wird dabei deutlich. So lag das Durchschnittsalter 1995 noch bei 15,1 Jahren und stieg bis zum Jahr 2008 auf 41,7 Jahre an. Dies ist unter anderem auch eine Folge des Rückgangs der Immunität mit zunehmendem Abstand zur Impfung bzw. Erkrankung. Zur Verschiebung der Altersverteilung dürfte allerdings auch die Veränderung der Diagnostik mit zunehmender Erfassung

oligosymptomatischer Erkrankungen bei Jugendlichen und Erwachsenen wesentlich beigetragen haben.

Die STIKO hatte aufgrund der epidemiologischen Lage bereits im Jahr 2000 eine Auffrischimpfung für Jugendliche empfohlen, die jedoch noch immer nicht ausreichend umgesetzt wird. Seit 2002 wird außerdem ein deutlicher Anstieg der Pertussis-Inzidenz auch bei jüngeren Kindern ab dem Alter von 5 Jahren beobachtet, von denen ein hoher Anteil vollständig geimpft ist. Daher hat die STIKO im Januar 2006 empfohlen, die Auffrischimpfung im Alter von 5 bis 6 Jahren gegen Tetanus und Diphtherie durch eine Impfung gegen Tetanus, Diphtherie und Pertussis (TdaP) zu ersetzen. Die zweite Auffrischimpfung gegen Pertussis soll im Alter von 9 bis 17 Jahren erfolgen. Zur Reduzierung der Krankheitslast bei Erwachsenen und zum Schutz von Säuglingen wird seit Juli 2009 empfohlen, alle Erwachsenen bei der nächsten fälligen Impfung gegen Tetanus und Diphtherie auch gegen Pertussis zu impfen.

Reservoir

Der Mensch ist das einzige Reservoir für *B. pertussis*. *B. parapertussis* wird bei Menschen und Schafen gefunden.

Infektionsweg

Die Übertragung erfolgt durch Tröpfcheninfektion, die durch einen Kontakt mit einer infektiösen Person, innerhalb eines Abstandes bis zu ca. 1 Meter durch Husten, Niesen oder Sprechen erfolgen kann. Auch gegen Pertussis Geimpfte können nach Kontakt mit dem Erreger vorübergehend Träger von Bordetellen sein. Ein langdauernder Trägerstatus bei Gesunden ist bisher nicht dokumentiert worden. Jugendliche und Erwachsene spielen als Überträger eine zunehmende Rolle.

Inkubationszeit

7–20 Tage.

Dauer der Ansteckungsfähigkeit

Die Ansteckungsfähigkeit beginnt am Ende der Inkubationszeit, erreicht ihren Höhepunkt während der ersten beiden Wochen der Erkrankung und kann bis zu 3 Wochen nach Beginn des Stadium convulsivum (s.u.) andauern. Bei Durchführung einer antibiotischen Therapie verkürzt sich die Dauer der Ansteckungsfähigkeit auf etwa 5 Tage nach Beginn der Therapie.

Klinische Symptomatik

Pertussis ist in der Regel eine Erkrankung über mehrere Wochen bis Monate. Die typische Erstinfektion bei Pertussis wird in drei Stadien eingeteilt:

- **Stadium catarrhale** (Dauer 1–2 Wochen): Es ist durch grippeähnliche Symptome wie Schnupfen, leichten Husten, Schwäche und kein oder nur mäßiges Fieber gekennzeichnet.

- **Stadium convulsivum** (Dauer 4–6 Wochen): In diesem Stadium kommt es zu anfallsweise auftretenden Hustenstößen (Stakkatohusten), gefolgt von inspiratorischem Ziehen. Die Hustenattacken gehen häufig mit Hervorwürgen von zähem Schleim und anschließendem Erbrechen einher. Die Attacken können sehr zahlreich sein und treten gehäuft nachts auf. Das typische Keuchen wird bei ca. der Hälfte der kindlichen Fälle beobachtet; es kommt durch die plötzliche Inspiration gegen eine geschlossene Glottis am Ende des Anfalles zustande. Fieber fehlt oder ist nur geringfügig ausgeprägt. Wenn es vorhanden ist, deutet es in der Regel auf eine bakterielle Sekundärinfektion hin.
- **Stadium decrementi** (Dauer 6–10 Wochen): Es kommt zum allmählichen Abklingen der Hustenanfälle.

Pertussis verläuft bei Jugendlichen und Erwachsenen oftmals als lang dauernder Husten ohne die typischen Hustenanfälle. Bei Säuglingen findet man häufig kein ganz charakteristisches Bild, hier stehen als Symptomatik nicht selten Apnoen (Atemstillstände) im Vordergrund.

Komplikationen können insbesondere im ersten Lebensjahr auftreten. Die häufigsten Komplikationen sind Pneumonien (15–20 % der stationär behandelten Pertussis-Patienten) und Otitis media durch Sekundärinfektionen mit *Haemophilus influenzae* oder Pneumokokken, seltener mit *Streptococcus pyogenes* oder *Staphylococcus aureus*. Als sehr seltene neurologische Komplikationen werden zerebrale Krampfanfälle und die hypoxische Enzephalopathie beschrieben. Aus bislang nicht völlig geklärten Gründen besteht für Pertussis kein oder nur ein geringer Nestschutz. Folglich sind Neugeborene und junge Säuglinge besonders gefährdet; sie haben auch das höchste Risiko, schwerwiegende Komplikationen zu erleiden.

Fast alle Krankenhausbehandlungen und fast alle Todesfälle betreffen dementsprechend junge, ungeimpfte Säuglinge (vor allem unter 6 Monaten).

Diagnostik

Bei einer "klassischen" Keuchhusten-Symptomatik wird die Diagnose bei Kindern häufig durch den klinischen Befund gestellt. Eine Indikation für eine weiterführende Diagnostik besteht bei längerem Husten ohne typische Hustenanfälle bei ungeimpften Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen, aber auch bei Geimpften und bei Säuglingen.

Die **Labordiagnostik** ist abhängig vom Krankheitsstadium. In frühen Stadien der Erstinfektion ist, insbesondere bei Säuglingen, ein **kultureller Nachweis** von *B. pertussis* und *B. parapertussis* aus tiefen Nasopharyngealabstrichen oder nasopharyngealen Sekreten oder Material, das beim Absaugen gewonnen wurde, möglich.

Probleme und Unerfahrenheit bei der Materialentnahme sowie beim Transport können die Sensitivität der Kultur deutlich senken, da Bordetellen sehr empfindlich gegen Austrocknung und Kälte sind. Während die Kultur 100% spezifisch ist, schwankt ihre Sensitivität zwischen maximal 70% (frühes Krankheitsstadium bei ungeimpften Säuglingen) und unter 5% (Jugendliche und Erwachsene). Die Anzüchtung von *B. pertussis* dauert mindestens drei Tage, die von *B. parapertussis* mindestens zwei Tage.

Aus tiefen Nasopharyngealabstrichen bzw. nasopharyngealen Sekreten oder Material, das beim Absaugen gewonnen wird, ist ein Nachweis von *B.-pertussis*-DNA mittels **PCR** möglich. Die PCR ist mit verschiedenen Protokollen, die z.T. auch *B. parapertussis* erfassen, möglich. Sie ist schnell und sehr sensitiv und kann somit auch bei Geimpften sowie bei

Jugendlichen und Erwachsenen mit deutlich höherer Sensitivität als die Kultur eingesetzt werden. Die PCR ist jedoch apparativ aufwändig und teuer, falsch negative und falsch positive Ergebnisse kommen vereinzelt vor. Die Erfahrung des jeweiligen Labors ist entscheidend.

Die **Serodiagnostik** ist für die Frühdiagnostik ungeeignet, da spezifische Antikörper im Serum frühestens beim Übergang ins Stadium convulsivum nachweisbar sind. Da bei einem Großteil der Schulkinder, Jugendlichen und Erwachsenen IgG- und IgA-Antikörper gegen Pertussis-Toxin (PT) nachweisbar sind, kann nur ein signifikanter Anstieg der Antikörperkonzentration oder aber ein einmalig über einem altersentsprechenden Grenzwert („cut-off“) liegender Wert als Hinweis auf eine vor kurzem erworbene Infektion gewertet werden. Ferner kann eine Impfantwort nicht von einer Infektion unterschieden werden. Eine Beurteilung der Immunität gegen Pertussis ist mit Hilfe von serologischen Methoden nicht möglich. Kommerziell erhältliche Testsysteme benutzen unterschiedliche Antigene und unterschiedliche Interpretationen. Für die serologische Diagnostik in Deutschland werden folgende Grenzwerte empfohlen:

- Anhalt für kürzlichen Erregerkontakt: IgG-PT ≥ 100 IU/ml (bezogen auf ein WHO-Referenzpräparat)
- kein Anhalt für kürzlichen Erregerkontakt: IgG-PT < 40 IU/ml
- Spezifität sichern: IgG-PT ≥ 40 IU/ml aber < 100 IU/ml (Untersuchung einer zweiten Probe oder Bestimmung von AK gegen andere Antigene)

Der Nachweis von IgM-Antikörpern ist zur Diagnostik nicht empfohlen. Die Bedeutung eines Nachweises von IgA-Antikörpern gegen Bordetellen-Antigene ist unklar.

Eine Standardisierung von kommerziellen ELISA-Tests konnte bislang nicht erreicht werden, so dass eine Vergleichbarkeit der Testsysteme nicht gegeben ist

Therapie

Eine **antibiotische Therapie** beeinflusst Dauer und Heftigkeit der Hustenattacken häufig nicht wesentlich, da sie in der Regel nicht früh genug eingesetzt wird, um eine deutliche klinische Verbesserung zu erzielen. Sie kann jedoch zur Unterbrechung der Infektionsketten von erheblicher Bedeutung sein.

Der Einsatz von Antibiotika ist nur sinnvoll, solange der Patient Bordetellen ausscheidet (Ende der Inkubationszeit, Stadium catarrhale, bis zu 3 Wochen nach Beginn des Stadium convulsivum). Langjährige Erfahrungen bestehen vor allem mit **Erythromycin**; andere Makrolide wie **Azithromycin**, **Clarithromycin** und **Roxithromycin** sind jedoch ebenso wirksam und sind wegen ihrer besseren Verträglichkeit und Compliance heute Mittel der Wahl. Als Alternative zu den Makroliden kann Cotrimoxazol verwendet werden. Oral-Penicilline und Cephalosporine sind **nicht** gegen *B. pertussis* wirksam.

Präventiv- und Bekämpfungsmaßnahmen

1. Präventive Maßnahmen

Aus heutiger Sicht ist eine Eradikation von Pertussis im Gegensatz zu anderen impfpräventablen Krankheiten nicht möglich. In Anbetracht der Schwere des klinischen

Verlaufs von Pertussis sollte aber die Erkrankungshäufigkeit entscheidend reduziert werden. Wegen der begrenzten Dauer der Immunität sowohl nach natürlicher Erkrankung als auch nach vollständiger Impfung können sich auch immunisierte Kinder, Jugendliche und Erwachsene wieder neu infizieren. Ziele der gegenwärtigen Impfstrategie in Deutschland sind daher ein möglichst frühzeitiger und vollständiger Impfschutz für die besonders gefährdeten Säuglinge und Kleinkinder (Grundimmunisierung), der sowohl im Vorschul- als auch im Jugendalter und bei Erwachsenen aufgefrischt werden sollte.

Zur Prophylaxe stehen in Deutschland azelluläre Impfstoffe in Kombination mit anderen Antigenen zur Verfügung.

In Anbetracht der epidemiologischen Pertussis-Situation in Deutschland und der Schwere des klinischen Verlaufs einer Pertussis im Säuglingsalter ist es dringend geboten, mit der Grundimmunisierung der Säuglinge und Kleinkinder zum frühestmöglichen Zeitpunkt, d. h. unmittelbar nach Vollendung des 2. Lebensmonats, zu beginnen und sie zeitgerecht fortzuführen. Empfohlen werden je eine Impfung mit einem Impfstoff, der Pertussis-Antigene (aP/ap) enthält, im Alter von 2, 3 und 4 Monaten, eine weitere Impfung im Alter zwischen 11 und 14 Monaten sowie eine erste Auffrischung (Tdap) mit 5 bis 6 Jahren (s. a. Epid. Bull. 3/2006) und eine weitere Dosis zwischen 9 und 17 Jahren (s. a. Epid. Bull. 17/2000). Impflücken sollten insbesondere bei Jugendlichen geschlossen werden. Für alle Erwachsenen empfiehlt die STIKO die nächste fällige Td-Impfung **einmalig** als Tdap-Kombinationsimpfung zu verabreichen (bei entsprechender Indikation als Tdap-IPV-Kombinationsimpfung). Da ein monovalenter Pertussis-Impfstoff nicht mehr zur Verfügung steht, wird die Gabe von Kombinationsimpfstoffen zu den jeweiligen Impfterminen empfohlen. Bei bestehender Indikation zur Pertussisimpfung kann ein Tdap-Kombinationsimpfstoff verwendet werden, auch wenn in einem Zeitraum von weniger als 5 Jahren zuvor ein Td-haltiger Impfstoff verimpft worden ist (siehe dazu Anwendungshinweis in den Neuerungen der aktuellen Empfehlungen der STIKO, Epid. Bull. 33/2009).

Zielgruppen der Impfung (laut Empfehlungen der STIKO):

Sofern **in den letzten 10 Jahren keine Pertussis-Impfung stattgefunden hat**, sollen

- Frauen im gebärfähigen Alter sowie
- enge Haushaltskontaktpersonen (Eltern, Geschwister) und Betreuer (z.B. Tagesmütter, Babysitter, ggf. Großeltern) möglichst 4 Wochen vor Geburt des Kindes 1 Dosis Pertussis-Impfstoff erhalten.

Erfolgte die Impfung nicht vor der Konzeption, sollte die Mutter bevorzugt in den ersten Tagen nach der Geburt des Kindes geimpft werden.

Jede Auffrischimpfung mit Td (auch im Verletzungsfall) sollte Anlass sein, eine mögliche Indikation einer Pertussisimpfung zu überprüfen und gegebenenfalls einen Kombinationsimpfstoff (Tdap) einzusetzen.

2. Maßnahmen für Patienten und Kontaktpersonen

Patienten mit Pertussis, die in einem Krankenhaus behandelt werden, sollten für 5 Tage nach Beginn einer antibiotischen Behandlung von anderen Patienten getrennt untergebracht werden.

Personen, die an Pertussis erkrankt oder dessen verdächtig sind, dürfen nach § 34 IfSG in Gemeinschaftseinrichtungen keine Lehr-, Erziehungs-, Pflege-, Aufsichts- 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 Pertussis die dem Betrieb der Gemeinschaftseinrichtung dienenden Räume nicht betreten, Einrichtungen der Gemeinschaftseinrichtung nicht benutzen und an Veranstaltungen der Gemeinschaftseinrichtung nicht teilnehmen.

Eine **Wiederzulassung** zu Gemeinschaftseinrichtungen kann frühestens 5 Tage nach Beginn einer effektiven Antibiotikatherapie erfolgen. Ein schriftliches ärztliches Attest ist nicht erforderlich. Ohne antimikrobielle Behandlung ist eine Wiederzulassung frühestens 3 Wochen nach Auftreten der ersten Symptome möglich.

Für enge **Kontaktpersonen** ohne Impfschutz in der Familie, der Wohngemeinschaft oder in Gemeinschaftseinrichtungen besteht die Empfehlung einer **Chemoprophylaxe** mit Makroliden (s. Therapie). Geimpfte Kontaktpersonen sind vor der Erkrankung weitgehend geschützt, können aber vorübergehend mit Bordetellen besiedelt sein und damit eine Infektionsquelle darstellen. Daher sollten auch geimpfte enge Kontaktpersonen vorsichtshalber eine Chemoprophylaxe erhalten, wenn sich in ihrer Umgebung gefährdete Personen, wie z.B. ungeimpfte oder nicht vollständig geimpfte Säuglinge oder Kinder mit kardialen oder pulmonalen Grundleiden, befinden.

Ein Ausschluss von Personen aus Gemeinschaftseinrichtungen, die Kontakt zu Pertussis-Erkrankten hatten, ist nicht erforderlich, solange kein Husten auftritt. Bei Husten sind Untersuchungen zur Feststellung oder zum Ausschluss von Pertussis angezeigt.

3. Maßnahmen bei Ausbrüchen

Das zuständige Gesundheitsamt sollte über Erkrankungshäufungen unbedingt informiert werden, um Maßnahmen zur Verhinderung der Weiterverbreitung (z.B. Chemoprophylaxe) einleiten zu können (s. auch Meldepflicht nach § 34 Abs. 6 IfSG im nächsten Abschnitt).

Im Zusammenhang mit erkannten **Pertussis-Häufungen** kann auch bei vollständig geimpften Kindern und Jugendlichen mit engem Kontakt zu Erkrankten im Haushalt oder in Gemeinschaftseinrichtungen eine Impfung erwogen werden, wenn die letzte Impfung länger als 5 Jahre zurückliegt.

Meldepflicht

Eine Meldepflicht laut IfSG besteht nicht. In den Bundesländern Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt, Sachsen und Thüringen besteht eine Meldepflicht für die Erkrankung an Pertussis auf der Basis von Länderverordnungen.

Nach § 34 Abs. 6 IfSG besteht eine Pflicht für Leitungen von Gemeinschaftseinrichtungen, das zuständige Gesundheitsamt unverzüglich über zur Kenntnis gelangte Erkrankungsfälle zu informieren und krankheits- und personenbezogene Angaben zu machen. Diese Informationspflicht ist bei Erkrankungen in Einrichtungen mit Kleinkindern besonders zu beachten.

Die Falldefinition für Gesundheitsbehörden der Länder, in denen zusätzlich zum IfSG eine Meldepflicht für Pertussis besteht (Stand Januar 2009) ist im [Epidemiologischen Bulletin 5/2009](#) veröffentlicht.

Beratung und Spezialdiagnostik

Konsiliarlaboratorium für *Bordetella pertussis*

Leitung: Herr Prof. Dr. C. H. Wirsing von König

Frau Dr. med. Dipl.-Biol. M. Riffelmann

Institut für Hygiene und Labormedizin, HELIOS Klinikum Krefeld

Lutherplatz 40, 47805 Krefeld

Tel.: 02151 / 32-2466, -2431

Fax: 02151 / 32-2079

E-Mail: carlheinz.wirsingvonkoenig@helios-kliniken.de

marion.riffelmann@helios-kliniken.de

Ausgewählte Informationsquellen

1. Centers for Disease Control and Prevention: Recommended Antimicrobial Agents for Treatment and Postexposure Prophylaxis of Pertussis. MMWR 2005; 54 (RR-14)
2. DGPI-Handbuch: Infektionen bei Kindern und Jugendlichen. 5. Aufl., Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2009, S. 411–416
3. Halperin SA, Sweet L, Baxendale D et al.: How Soon After a Prior Tetanus-Diphtheria Vaccination Can One Give Adult Formulation Tetanus-Diphtheria-Acellular Pertussis Vaccine? *Pediatr Infect Dis J* 2006; 25 (3): 195–200
4. Hellenbrand W, Ellsäßer G, Stange G, Littmann M, Beier D, Jensen D, Oppermann H, Wirsing von König CH, Meyer C, Reiter S:

The Epidemiology of Pertussis in Germany. *BMC Infect Dis* 2009; Feb 25; 9: 22

5. Heymann DL (ed.): Control of Communicable Diseases Manual. 19th edition, American Public Health Association 2008, S. 455–461
6. Riffelmann M, Littmann M, Hellenbrand W et al.: Pertussis – nicht nur eine Kinderkrankheit. *Deutsches Ärzteblatt* 2008; 105 (37): 623–886
7. RKI: Impfeempfehlungen der Ständigen Impfkommision (STIKO) am Robert Koch-Institut / Stand: Juli 2009. [Epid Bull 2010; 30: 279–298](#)
8. RKI: Hinweise und Erläuterungen zu den Empfehlungen der STIKO vom Juli 2009. [Epid Bull 2009; 33: 340–341](#)
9. RKI: Empfehlung der Ständigen Impfkommision (STIKO) am Robert Koch-Institut zur Pertussis-Schutzimpfung. Stand: Januar 2006. [Epid Bull 2006; 3: 21–22](#)
10. RKI: Hinweise zu Impfungen für Patienten mit Immundefizienz. [Epid Bull 2005; 39: 353–364](#)
11. RKI: Zum Auftreten von Pertussis in den neuen Bundesländern. [Epid Bull 2005; 23: 195–198](#)
12. RKI: Pertussis: Management eines Ausbruchs an einer Grundschule. [Epid Bull 2005; 6: 43–47](#)
13. RKI: Pertussis – zur Situation wichtiger Infektionskrankheiten in Deutschland: Keuchhusten-Erkrankungen in den neuen Bundesländern seit 2002 in Deutschland. [Epid Bull 2007; 50:475–481](#)

14. RKI: Hinweise für Ärzte zum Aufklärungsbedarf bei Schutzimpfungen. [Epid Bull 2004; 6: 46](#)
15. Wendelboe AM, Van RA, Salmaso S, Englund JA: Duration of immunity against pertussis after natural infection or vaccination. *Pediatr Infect Dis J* 2005; 24: S58–S61

Hinweise zur Reihe „RKI-Ratgeber Infektionskrankheiten – Merkblätter 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.

Stand: 03.09.2010