

Bundesgesundheitsbl 2018 · 61:572–579  
<https://doi.org/10.1007/s00103-018-2723-1>  
 Online publiziert: 26. März 2018  
 © Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil  
 von Springer Nature 2018



Marianne Abele-Horn<sup>1</sup> · Ellen Pantke<sup>2</sup> · Tim Eckmanns<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institut für Hygiene und Mikrobiologie, Universität Würzburg, Würzburg, Deutschland

<sup>2</sup> Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte, Bonn, Deutschland

<sup>3</sup> Robert Koch-Institut, Berlin, Deutschland

# Wege zum fachgerechten und verantwortungsvollen Umgang mit Antibiotika

## Hintergrund

In der deutschen Humanmedizin werden jährlich ca. 700–800 Tonnen Antibiotika angewendet (GERMAP 2015; [1]), 85 % im ambulanten Bereich, 15 % in Kliniken, davon 85 % auf Normalstationen. Deutschlandweit werden pro Jahr ca. 45 Mio. Verordnungen ausgestellt [2]. Etwa ein Drittel der gesetzlich Krankenversicherten bekommt jährlich ein Antibiotikum verordnet [3], am häufigsten betagte Patienten und Kinder <15 Jahren. Deutschland gehört im Vergleich zu den anderen EU-Mitgliedsstaaten eher zu den Niedrigverschreibungsländern im ambulanten Bereich. Dennoch werden in Deutschland mehr Antibiotika verschrieben als in Schweden oder in den Niederlanden (z. B. Antibiotikaverbrauch zur systemischen Anwendung in definierten Tagesdosen [DDD] pro 1000 Einwohner pro Tag in den Niederlanden 10,7, in Schweden 12,3 und in Deutschland 14,3; [4]). Nicht nur in Europa, sondern auch in Deutschland sind die Verordnungsraten regional unterschiedlich. Im Süden und Osten werden weniger Antibiotika verschrieben als im Westen [2]. Auch saisonale Unterschiede bestehen; im Winter werden häufiger Antibiotika verschrieben als im Sommer [5]. Die großen Unterschiede zwischen Jahreszeiten, Regionen und Ländern legen den Verdacht nahe, dass häufiger als notwendig Antibiotika verordnet werden und deren Einsatz nicht immer rational und sachgerecht ist [6]. Zahlreiche Studien zeigen, dass im Krankenhaus Verordnungen von Anti-

biotika in mindestens 30 % der Fälle unnötig oder zu lang oder falsch sind [7].

Im ambulanten Bereich sind die übermäßigen Antibiotikaverschreibungen, vor allem zur Behandlung leichter oder nichtbakterieller Infektionen sowie die Auswahl ungeeigneter antimikrobieller Substanzen zu bemängeln. Selbst wenn Antibiotika indiziert sind, werden häufig für die betreffende Indikation ungeeignete Substanzen verschrieben, Breitspektrum- statt Schmalspektrumantibiotika; dies zeigt auch der internationale Vergleich, in dem in Deutschland wesentlich mehr Cephalosporine und Chinolone verschrieben werden als in anderen Ländern mit einem vergleichbaren Verbrauch [4]. So wird z. B. bei Atemwegsinfektionen im ambulanten Bereich häufig Ciprofloxacin verordnet, ein Antibiotikum, das gegen Pneumokokken, die sowohl bei Erwachsenen als auch bei Kindern die häufigsten Erreger für bakterielle Atemwegsinfektionen darstellen, eine schlechte Wirkung aufweist; Mittel der Wahl wäre das Schmalspektrumantibiotikum Amoxicillin [8]. Auch in der Klinik wird bei gegebener Indikation häufig zu breit und zu lange therapiert. Ein Beispiel dafür ist die perioperative Prophylaxe, welche in Krankenhäusern häufig als nichtevidenzbasierte Anwendung über den Operationstag hinaus prolongiert und damit deutlich zu lang verabreicht wird, wie z. B. eine Arbeit aus Frankreich zeigt [9] und aktuelle Daten der Punktprävalenzstudie 2016 erneut bestätigen [10]. In der französischen Publikation war die perioperative Prophylaxe bei 45,2 % der Patienten zu lang.

Auch eine Doktorarbeit aus Regensburg konnte zeigen, dass jede zweite Prophylaxe nicht den Leitlinien entsprach und unkorrekt war; so erhielten 22 % der Patienten eine zu lange Prophylaxe über einen Tag hinaus und 47 % der Patienten erhielten mehr als eine Dosis eines Antibiotikums [11].

Es existieren weitere Punkte, die einen Einfluss auf die Antibiotikaverschreibung haben. So fanden Velasco et al. heraus, dass Ärzte, die Erfahrungen mit erfolglosen Therapien bei resistenten Erregern hatten, häufiger Antibiotika verordnen als andere Ärzte [12].

## Optimierung der Verschreibungsqualität von Antibiotika

Sowohl der Arzt als auch der Patient kann dazu beitragen, die Verschreibungsqualität von Antibiotika zu verbessern.

Von ärztlicher Seite sollte vor Therapiebeginn entschieden werden, ob der Patient schwer krank ist und sofort antibiotisch behandelt werden muss, ggf. mit parenteralen Breitspektrumantibiotika, oder ob beim chronisch kranken oder weniger schwer kranken Patienten mit einer milden Symptomatik abgewartet werden kann, weitere Schritte zur Diagnostik unternommen werden können oder gar auf ein Antibiotikum ganz verzichtet werden kann. Entscheidungshilfen für die Indikationsstellung der Antibiotikatherapie können Scores sein, z. B. der Centor-Score (Abschätzung, ob eine Pharyngitis mit A-Streptokokken bei Erwachsenen vorliegt), der McIsaac-Score (Abschätzung, ob eine Pharyngitis

### Infobox 1 Checkliste zur Optimierung der Verschreibungsqualität von Antibiotika im stationären Bereich (10 Fragen). (Mod. nach Sandiumenge et al. [17])

1. Liegt eine bakterielle Infektion vor? Wo ist der Fokus? (Verwendung von Entscheidungshilfen wie Point-of-Care-Testing [POCT], Scores)
2. Ist bei der vorliegenden bakteriellen Infektion eine Antibiotikagabe erforderlich? (Berücksichtigung von Art und Schweregrad der Infektion)
3. Wie ist das zu erwartende Erregerspektrum? Welche Erreger müssen erfasst werden? Liegt eine nosokomiale oder ambulant erworbene Infektion vor? Wie ist die lokale und regionale Resistenzlage? Ist eine mikrobiologische Diagnostik für die gezielte Therapie auf dem Weg (z. B. Blutkulturen, Urin, bronchoalveoläre Lavage, Sekrete vom Fokus)?
4. Welche Antibiotika sind zur Behandlung der vorliegenden Infektion unter Berücksichtigung des zu erwartenden Erregerspektrums geeignet? (Empfehlungen in Leitlinien, „Hausleitlinien“, Fachinformationen)
5. Welches Antibiotikum ist das Mittel der ersten Wahl für den betreffenden Patienten? (Berücksichtigung von Kontraindikationen, Warnhinweisen, Wechselwirkungen und Nebenwirkungen sowie weiteren Risikofaktoren entsprechend den Angaben der aktuellen Fachinformation)
6. Wie ist die optimale Anwendung des Antibiotikums? Sind Pharmakokinetik und Pharmakodynamik berücksichtigt? Ist eine orale Therapie möglich?
7. Wie ist die geeignete Dosierung?
8. Ist die Reevaluation nach 24–48 h und nach Erhalt der mikrobiologischen Ergebnisse erfolgt?
9. Ist eine Modifikation der Antibiotikatherapie notwendig? Kann deeskaliert werden?
10. Wie lange muss therapiert werden?

### Infobox 2 Checkliste zur Optimierung der Verschreibungsqualität von Antibiotika im ambulanten Bereich (9 Fragen). (Modifiziert nach Sandiumenge et al. [17])

1. Liegt eine bakterielle Infektion vor? Wo ist der Fokus? (Verwendung von Entscheidungshilfen wie Scores [z. B. Centor-Score, McIsaac-Score, ACSS], Point-of-Care-Testing [POCT])
2. Ist bei der vorliegenden bakteriellen Infektion eine Antibiotikagabe erforderlich? (Berücksichtigung von Art und Schweregrad der Infektion)
3. Wie ist das zu erwartende Erregerspektrum? Welche Erreger müssen erfasst werden? Liegt eine nosokomiale oder ambulant erworbene Infektion vor? Wie ist die lokale und regionale Resistenzlage? Ist eine mikrobiologische Diagnostik für die gezielte Therapie notwendig (z. B. Urin, Sekrete vom Fokus)?
4. Welche Antibiotika sind zur Behandlung der vorliegenden Infektion unter Berücksichtigung des zu erwartenden Erregerspektrums geeignet? (Empfehlungen in Leitlinien, Fachinformationen)
5. Welches Antibiotikum ist das Mittel der ersten Wahl für den betreffenden Patienten? (Berücksichtigung von Kontraindikationen, Warnhinweisen, Wechselwirkungen und Nebenwirkungen sowie weiteren Risikofaktoren entsprechend den Angaben der jeweiligen aktuellen Fachinformation)
6. Wie ist die optimale Anwendung des Antibiotikums? Sind Pharmakokinetik und Pharmakodynamik berücksichtigt?
7. Wie ist die geeignete Dosierung?
8. Ist eine verzögerte Therapie (Verschreibung des Antibiotikums und Einnahme erst nach erneuter Rücksprache einen Tag später) möglich? Ist die Reevaluation nach Erhalt der Ergebnisse der evtl. durchgeführten Diagnostik erfolgt?
9. Wie lange muss therapiert werden?

mit A-Streptokokken bei Kindern vorliegt; [13]), der Acute-Cystitis-Symptom-Score (ACSS; Fragebogen zur Diagnose der akuten Zystitis bei Frauen; [14]) oder der CURB-65-Score (Score zur Abschätzung des Schweregrads einer ambulant erworbenen Pneumonie; [8]).

Der Einsatz der Scores ersetzt jedoch nicht eine genaue klinische Beurteilung, wie eine aktuelle Studie zum CURB-65-Score zeigt [15].

Liegt die Indikation für eine Antibiotikatherapie vor, muss diese sachgerecht unter Berücksichtigung der aktuellen

Fachinformation durchgeführt werden. Die folgenden Parameter sollten erfüllt sein: richtige Indikation für den Antibiotikaeinsatz, Auswahl des richtigen Antibiotikums mit Wirksamkeit auf die infrage kommenden Erreger und mit möglichst schmalen Wirkungsspektrum und wenig Nebenwirkungen, richtige Applikationsart, richtige Dosierung und die richtige Therapiedauer, die so kurz wie möglich und so lang wie nötig sein sollte. Das Thema Therapiedauer wird aktuell von verschiedenen Experten intensiv diskutiert. Insgesamt sollte eine möglichst kurze Therapie angestrebt werden. Während in der Klinik die tägliche Kontrolle, ob das Antibiotikum noch gegeben werden muss, zur Routine gehört, ist dies im ambulanten Bereich nicht möglich. Studien müssen noch zeigen, inwieweit im ambulanten Bereich die Botschaft sein kann: „Stoppen Sie, wenn Sie sich besser fühlen“, wie Llewelyn et al. es formulieren [16].

Um die Umsetzung der oben genannten Faktoren zu gewährleisten, hat sich, wie auch in anderen medizinischen Disziplinen, eine Checkliste für den ambulanten und stationären Bereich (modifiziert nach Sandiumenge et al.; [17]), die vor Beginn der Antibiotikatherapie abgearbeitet werden sollte, bewährt (■ **Infobox 1 und 2**).

Weitere Faktoren, die eine sachgerechte Antibiotikatherapie verhindern, spielen eine Rolle und sollten berücksichtigt und verbessert werden. Dazu können diagnostische Unsicherheit, fehlende Kenntnisse über die vorliegende Infektion, fehlende aktuelle Leitlinien, Angst vor Komplikationen sowie Angst, eine Infektion zu übersehen, ferner enge zeitliche Ressourcen gehören [18]. Wichtige Unterstützungsinstrumente für eine sachgerechte Antibiotikaaanwendung sind auch Surveillance-Systeme. So ist gemäß § 23 (4) Infektionsschutzgesetz festgelegt, dass „Daten zu Art und Umfang des Antibiotika-Verbrauchs fortlaufend in zusammengefasster Form aufgezeichnet, unter Berücksichtigung der lokalen Resistenzsituation bewertet und sachgerechte Schlussfolgerungen hinsichtlich des Einsatzes von Antibiotika gezogen werden und dass die erforderlichen Anpassungen des Anti-

biotikaeinsatzes dem Personal mitgeteilt und umgesetzt werden“. Mit der Antibiotika-Verbrauchs-Surveillance (AVS; <https://avs.rki.de/>) bietet das Robert Koch-Institut (RKI) ein Surveillance-System, das bei der Umsetzung des oben genannten Paragraphen unterstützt. Daneben existiert am RKI ein Surveillance-System zur Erfassung von bakteriellen Erregern und deren Resistenzen (Antibiotika-Resistenz-Surveillance, ARS; <https://ars.rki.de/>); siehe auch den Artikel „Grundlagenwissen verbessern durch Surveillance“ in diesem Heft [19].

## Diagnostik

Die Behandlung von Infektionserkrankungen beruht auf der klinischen Diagnose und dem Versuch, den ursächlichen Erreger zu sichern, um eine individuell auf den Patienten abgestimmte Therapie durchzuführen. Eine indikationsgerechte Erregerdiagnostik, die eine Empfindlichkeitsprüfung einschließt, trägt zur Qualitätssicherung bei der Behandlung bakterieller Infektionen bei. Ohne angemessene Diagnostik ist es häufig schwierig, Antiinfektiva adäquat zu verschreiben. Dennoch gibt es v. a. im ambulanten Bereich Infektionskrankheiten, bei denen auch nach Leitlinie keine Diagnostik empfohlen wird, so z. B. bei der leichtgradigen ambulant erworbenen Pneumonie oder der unkomplizierten Harnwegsinfektion bei nichtschwangeren Frauen [8, 20].

**Empfehlung.** Diagnose von Infektionen und Sicherstellung der Notwendigkeit einer Antibiotikatherapie. Voraussetzung dafür sind Finanzierungsmodelle; denn wenn die Diagnostik teurer ist als die Therapie, wird sie erfahrungsgemäß nicht durchgeführt.

Die mikrobiologische Diagnostik dauert häufig zu lange. Bei Einsendung von Untersuchungsmaterial sollten die Untersuchungsergebnisse zeitnah übermittelt werden. Die Verarbeitung der Proben für die Mikrobiologie muss am Tag der Abnahme garantiert sein. Ferner sollten beschleunigte Untersuchungsverfahren zum Einsatz kommen, sodass nach 24 h mit Vorbefunden bzw. nach 48 h mit Endbefunden gerechnet werden

Bundesgesundheitsbl 2018 · 61:572–579 <https://doi.org/10.1007/s00103-018-2723-1>  
© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2018

M. Abele-Horn · E. Pantke · T. Eckmanns

## Wege zum fachgerechten und verantwortungsvollen Umgang mit Antibiotika

### Zusammenfassung

Deutschland nimmt im europäischen Vergleich bei der Antibiotikaverschreibung eine Position im Niedrigverschreibungsbe- reich ein, es existieren aber einige Länder, insbesondere Schweden und die Niederlande, welche deutlich weniger Antibiotika verschreiben. In Deutschland werden im ambulanten Bereich v. a. zu viele Antibiotika bei leichtgradigen und nichtbakteriellen Infektionen verschrieben und häufig die falschen Breitspektrumantibiotika statt Schmalspektrumantibiotika angewendet, im stationären Bereich wird v. a. die perioperative Prophylaxe zu lang gegeben. Im Artikel werden verschiedene Ansätze für eine rationale Antibiotikagabe vorgestellt und Empfehlungen zum Umgang mit Antibiotika, zur Anwendung von Diagnostika und Scores sowie zu Informationen für Ärzte und Patienten gegeben. Hierfür wurde eine unsystematische Literatursicht durchgeführt. Zur Optimierung der Verschreibungsqualität von Antibiotika sollte der Arzt bei jedem

Patienten mit einer Infektionskrankheit eine Checkliste abarbeiten. Die entscheidenden Eingangsfragen sind, ob eine bakterielle Infektion vorliegt und ein Antibiotikum gegeben werden muss. Der Diagnostik kommt eine wichtige Rolle zu. Mit richtig angewendeten Schnelltests (Point-of-Care-Testing, POCT) kann die Antibiotikatherapie verkürzt oder teilweise ganz auf sie verzichtet werden. Erreger- und Resistenztestung tragen zur Qualitätssicherung bei. S3-Leitlinien sind das Fundament einer modernen evidenz- basierten Medizin. Die Kommunikation im Team und mit den Patienten ist ein weiterer wichtiger Faktor. Alle Maßnahmen, wie Durchführung eines Schnelltests, verzögerte Rezeptierung von Antibiotika, Verschreibung eines Antibiotikums, müssen kommunikativ richtig begleitet werden.

### Schlüsselwörter

Antibiotikatherapie · Ambulanter Bereich · Krankenhaus · Verschreibungsqualität · Point-of-Care-Testing

## Paths to the professional and responsible use of antibiotics

### Abstract

Germany's position on prescribing antibiotics is among the lower third in Europe. There are some countries that prescribe remarkably fewer antibiotics. In Germany, the number of out-patient antibiotic prescriptions is too high for patients with low-grade infections and non-bacterial infections. Often, broad-spectrum antibiotics are prescribed instead of narrow-spectrum antibiotics. For in-patients, perioperative prophylaxis is given for too long. In this article, different ways to reduce antibiotic prescriptions are introduced. Recommendations are given to improve the quality of therapy, implementation of diagnostics and scores, as well as information for physicians and patients. In this regard, an unsystematic literature search was done. To optimise the quality of prescribing, antibiotic checklists should be used. The

important initial questions are if there is a bacterial infection and if antibiotic therapy is necessary. To apply diagnostics correctly is essential. Antibiotic use can be shortened or in some cases totally omitted if point-of-care tests (POCTs) are applied correctly. Species identification and resistance testing are essential for quality assurance. S3-guidelines are central for modern evidence-based medicine. Another key factor is good communication within the team and with patients. All measurements, like the application of POCTs, back-up prescribing, and prescribing an antibiotic, have to be communicated in a clear and sensitive way.

### Keywords

Antibiotic therapy · Hospital · Community · Quality of prescribing · Point-of-care test

kann. Studien im stationären Bereich haben gezeigt, dass zur Entscheidung über die Therapiebeendigung die Procalcitonin(PCT)-Bestimmung hilfreich sein kann. Ein Cochrane-Review aus dem Jahr 2012 zeigte, dass eine procalcitoningleitete Therapie die Therapiedauer im Durchschnitt um 2,4 Tage verkürzte [21].

Generell führt das Bereitstellen von diagnostischen Maßnahmen zu einer zunehmenden Sicherheit der Ärzte bei der Antibiotikaverordnung.

**Empfehlung.** Bereitstellung beschleunigter Untersuchungsverfahren für die Diagnostik von Infektionskrankheiten.

Im Gegensatz zu den Kliniken stehen den niedergelassenen Ärzten weniger laborchemische Möglichkeiten und wenige Scoresysteme für eine rasche Infektionsdiagnostik zur Verfügung; diese sollten aber unbedingt genutzt werden. Dazu gehören Point-of-Care-Testing (POCT) wie die rasche Bestimmung des C-reaktiven-Protein(CRP)-Werts, ein Parameter, der für die Unterscheidung viraler und bakterieller Infektionen hilfreich sein kann, oder z.B. der Centor-Score oder McIsaac-Score [22], der unterstützend zur Diagnose der bakteriellen Tonsillitis bei Erwachsenen und Kindern eingesetzt wird. Niedrige CRP-Werte sprechen eher für eine virale Infektion und gegen die Gabe eines Antibiotikums. In einer Studie an 431 Patienten mit Infektionen der unteren Atemwege erhielten mit bzw. ohne CRP-Test 31 % bzw. 53 % Antibiotika; der klinische Verlauf war in beiden Gruppen gleich [23]. In einer anderen Studie wurde der Stellenwert von CRP bei 836 Patienten mit Rhinosinuitis untersucht; ein Antibiotikum wurde bei 56,7 % der Studienpatienten und bei 82,9 % der Kontrollpatienten verschrieben [24]. In einer Studie zu Procalcitonin (PCT) konnten Burkhardt et al. [25] zeigen, dass durch Verwendung einer einmaligen PCT-Bestimmung bei akuten respiratorischen Infektionen in der ambulanten Versorgung der Anteil der Patienten, die mit Antibiotika therapiert wurden, um 41,6 % reduziert werden konnte [25]. Voraussetzung für den Einsatz im ambulanten Bereich ist das Vorhandensein von POCT, die in kurzer Zeit –

wenige Minuten – Ergebnisse produzieren, sodass der Arzt sie sofort anwenden kann. Diese stehen zurzeit nur für die CRP-Messung zur Verfügung. Bei der Verwendung von CRP oder Procalcitonin ist genau zu definieren, wann der Test durchgeführt werden soll. Da die Werte auch bei einem viralen Infekt hoch sein können, kann die falsche Verwendung des Tests auch zu häufigerer Antibiotikaaanwendung führen. Entsprechend sollte ein Test dann eingesetzt werden, wenn der Arzt aus klinischer Sicht ein Antibiotikum geben will und das „negative“ Testergebnis die Antibiotikagabe verhindert. Der Centor-Score bzw. der McIsaac-Score wird bei Patienten mit Halsschmerzen ohne akute Dyspnoe zur Differenzialdiagnose von Tonsillopharyngitis und Tonsillitis mit A-Streptokokken angewandt. Ein negativer Score spricht gegen eine Streptokokkeninfektion und gegen eine Antibiotikagabe, ein positiver Score zieht die mikrobiologische Diagnostik auf A-Streptokokken nach sich [26].

**Empfehlung.** POCT und Scoresysteme können im ambulanten Bereich zu einer Reduktion des Antibiotikaverbrauchs führen. Sie sollten den Ärzten zur Verfügung gestellt werden.

## Leitlinien

Leitlinien und Behandlungspfade stellen eine wichtige Behandlungsgrundlage für den klinisch tätigen Arzt dar. Ihre Anwendung und Verbreitung beeinflussen das Verschreibeverhalten wesentlich [27]. Sie vermitteln Kenntnisse über das Erregerspektrum der Infektionen und deren adäquate Therapie. Eine besondere Bedeutung kommt der Erstellung „lokaler Behandlungspfade“ in den Kliniken zu, da sie die lokale Resistenzsituation, die sich durchaus von den bundesweiten Daten unterscheiden kann, berücksichtigen.

Die meisten Interventionsstudien, bei denen Leitlinien angewandt und umgesetzt wurden, haben positive Ergebnisse demonstriert. Eine norwegische Studie zeigte nach entsprechender Intervention eine bis zu 80 %ige Reduktion der Ver-

schreibung bestimmter Medikamentenklassen [28].

Leitlinien werden von ambulant wie von stationär tätigen Ärzten begrüßt. Sie werden eher von jungen Ärzten angenommen. Für die Umsetzung ist wichtig, dass die Behandlungspfade auf die jeweilige Berufsgruppe abgestimmt werden und die Leitlinien anwenderbezogen, anwenderfreundlich und verständlich geschrieben sind. Auch sollte die Leitlinie explizit eingeführt werden. In einer kanadischen Studie von 2009 haben die Entwicklung, Verteilung und Umsetzung der Leitlinie „Pneumonie-Management“ zu einer Verbesserung der Verschreibungsqualität geführt. Es kam zu einem Anstieg der Leitlinienadhärenz von 20 % auf 53 % [29]. Leitlinien dürfen keine medizinischen Idealstandards fordern, sie müssen Raum für die Berücksichtigung der Verhältnisse vor Ort lassen, die Umsetzung der Empfehlungen muss im klinischen Alltag machbar sein. Von besonderer Bedeutung ist das Verfassen einer Kurzform, die den Ärzten eine rasche Übersicht und Information vermittelt. Die Ärzte müssen bei ihrer Arbeit unterstützt und nicht mit zusätzlichen Daten belastet werden.

Leitlinien werden je nach Anwenderwunsch in der konventionellen Papierform oder digital zur Verfügung gestellt. Erstaunlicherweise wurden von den niedergelassenen Ärzten elektronische Systeme weniger häufig genutzt. Sie wurden als zu umfangreich und zeitaufwendig für den klinischen Alltag eingestuft. Dagegen kamen Broschüren und Kitteltaschenbücher häufiger zur Anwendung. In einer 2009 veröffentlichten Studie wurde in Wales und England der Effekt von Entscheidungshilfen, die während der Konsultation von Kindern mit Infekten genutzt wurden, bewertet [30]. Es wurden hierbei 558 Kinder in 61 Praxen in die Studie eingeschlossen. Durch den Einsatz der Kitteltaschenbücher wurde eine Antibiotikareduktion von 40 % erzielt.

Andererseits gibt es aber auch Daten, die zeigen, dass elektronische Systeme bevorzugt werden, weil sie schneller aktualisiert werden können und weitergehende Informationen enthalten [31]. Eine Klinik in Frankreich stellte die konventionelle „Papierform“ ihrer Leit-

linien ins Netz und erzielte damit einen Rückgang von inadäquaten Antibiotikaverschreibungen von ca. 35 % [32]. In einer vergleichbaren Studie reduzierte sich die Verschreibung aller Antiinfektiva um 12 %, nachdem ein internet-basiertes Antibiotic-Stewardship (ABS)-System verwendet wurde [33]. Eine Herausforderung ist die Finanzierung von Leitlinien. Zurzeit werden einige Leitlinien zu Infektionskrankheiten nicht aktualisiert oder erstellt, weil die Finanzierung nicht gesichert ist. Da große Teile der Leitlinienerstellung derzeit ehrenamtlich erfolgen, ist es für die Fachgesellschaften unter Umständen schwierig, für diese zeitaufwendige Tätigkeit geeignete Autoren zu finden.

**Empfehlung.** Unterstützung bei der Erstellung und Umsetzung von Leitlinien im ambulanten und im stationären Bereich. Diese sollen qualitativ hochwertig (möglichst ausschließlich S3-Leitlinien), anwenderbezogen, anwenderfreundlich und verständlich verfasst sein, sodass die Umsetzung der Empfehlungen im klinischen Alltag machbar ist. Eine finanzielle Unterstützung bei der Erstellung ist notwendig. Auch die Digitalisierung sollte beschleunigt und entsprechende Finanzierungskonzepte sollten zur Verfügung gestellt werden.

Eine wichtige Leitlinie stellt die S3-Leitlinie „Strategien zur Sicherung rationaler Antibiotika-Anwendung im Krankenhaus“ dar [34]. Kernpunkt ist die Bereitstellung eines ABS-Teams, das neben anderen Aufgaben die Umsetzung von Leitlinien zur Behandlung von Infektionserkrankungen vor Ort gewährleisten soll. Zum Team sollten Infektiologen oder infektiologisch ausgebildete Fachärzte, Fachapotheker für klinische Pharmazie, Fachärzte für Mikrobiologie und Krankenhaushygieniker gehören. Es sollen die Daten zu Infektionserregern und deren Resistenz sowie zum Antiinfektivaverbrauch zusammengestellt, lokale Behandlungspfade entwickelt und entsprechende Schulungen durchgeführt werden, um dann über Qualitätsindikatoren die Effektivität der ergriffenen Maßnahmen zu überprüfen. An Stellenäquivalenten sind, in Anlehnung an die Leitlinie der Infectious Diseases Society

of America/Society for Healthcare Epidemiology of America (IDSA/SHEA-Leitlinie), dafür ca. 0,5 Vollzeitstellen/250 Krankenhausbetten vorzusehen [34–36]. Generell ist hierzu anzumerken, dass es derzeit in Deutschland nur eine begrenzte Anzahl an Infektiologen und infektiologisch ausgebildeten Fachärzten gibt. Eine entsprechende Förderung der infektiologischen Weiterbildung ist notwendig, um die Empfehlungen flächendeckend umsetzen zu können.

**Empfehlung.** Umsetzung dieser Leitlinie in Krankenhäusern. Da auch im ambulanten Bereich der Anspruch auf vergleichbare ABS-Standards besteht, sollte eine entsprechende Leitlinie erstellt werden. Die infektiologische Weiterbildung muss gefördert werden. Der Ausbau von Qualitätszirkeln, die gemeinsam von klinischen und niedergelassenen Kollegen besucht werden, sollte verstärkt und darüber hinaus sollten vermehrt Fortbildungen von den Ärztekammern angeboten werden.

## Restriktive Maßnahmen

Restriktive Maßnahmen wie die Reglementierung von bestimmten Antibiotika im ambulanten Bereich sind auf den ersten Blick erfolgreich, aber i. d. R. nur kurzfristig wirksam [37], während der längerfristige Nutzen fraglich bleibt. Im stationären Bereich können Restriktionen den Antibiotikaeinsatz reduzieren [27].

**Empfehlung.** Restriktive Maßnahmen bei der Antibiotikaverschreibung im ambulanten Bereich sind aufwendig und führen wahrscheinlich zu keinem nachhaltigen Erfolg. Im stationären Bereich können Restriktionen erfolgreich sein.

## Kommunikation

In der Behandlung stationärer bzw. ambulanter Patienten gibt es organisatorische Unterschiede. Während im Krankenhaus schwerer erkrankte Patienten von Teams behandelt werden, ist in der niedergelassenen Praxis i. d. R. ein Arzt allein für den Patienten zuständig. Im stationären Bereich wird

die Behandlung häufig im Kollegenkreis besprochen oder von erfahrenen Ärzten abgesichert, während im ambulanten Bereich der Arzt alleine die Entscheidung und Verantwortung für seine Behandlung übernehmen muss.

Diese Entscheidung wird, wie oben beschrieben, von verschiedenen Faktoren beeinflusst. Im ambulanten Bereich kommen Angst vor Komplikationen, die Befürchtung, gerade den Patienten, für den eine Antibiotikatherapie notwendig ist, zu übersehen, und enge zeitliche Ressourcen hinzu [18]. Ein weiterer Faktor, der immer wieder erwähnt wird, ist die Erwartungshaltung der Patienten, bei Kindern die der Eltern, ein Antibiotikum verschrieben zu bekommen. Hat ein Patient bereits bei früheren Konsultationen den Nutzen einer antibiotischen Therapie erfahren, wird häufig die erneute Verordnung von Antibiotika eingefordert [38]. Der Druck auf den Arzt verstärkt sich auch durch die Angst der Eltern vor Komplikationen, wenn ihrem Kind ein Antibiotikum vorenthalten wird. Bei erwachsenen Patienten sind es z. B. Angst vor Fehlzeiten am Arbeitsplatz oder persönliche Gründe, die dazu führen, den Arzt im Sinne einer Antibiotikaverordnung zu beeinflussen.

Wie eine deutsche Studie gezeigt hat, sind es weniger als 11 % der Patienten, die sich mit einem grippalen Infekt beim Arzt vorstellten, die eine Verschreibung eines Antibiotikums erwarteten, und von diesen sind es nur 7 %, die wirklich unzufrieden waren, wenn sie kein Antibiotikum verschrieben bekommen haben [39, 40]. Doch auch wenn dieser Druck möglicherweise überbewertet ist, so wird er doch von den Ärzten als sehr negativ empfunden.

Oft besteht auch ein doppeltes Missverständnis zwischen Arzt und Patient, wenn der Arzt denkt, dass der Patient ein Antibiotikum erwartet, während der Patient fälschlich erkennt, dass der Arzt ihm ein Antibiotikum verschreiben will. Am Ende bekommt der Patient ein Antibiotikum, obwohl weder Arzt noch Patient dies wollten und es auch nicht angebracht ist. Besonders fatal ist, dass beide zufrieden sind und der Patient gelernt hat, dass in einer solchen Situation ein Antibiotikum angebracht ist [41]. Im Projekt

„Rationaler Antibiotikaeinsatz durch Information und Kommunikation“ (RAI; [www.rai-projekt.de](http://www.rai-projekt.de)) werden Hausärzten Infozettel, in denen klassische Hausmittel beschrieben sind, angeboten, die sie Patienten mitgeben können, die keine Antibiotika benötigen.

**Empfehlung.** Um dem Verschreibungsdruck vonseiten der Patienten zu widerstehen, sollte das Angebot an Kleingruppenseminaren und Kommunikationstrainings, die als positiv beschrieben sind, verstärkt werden. Auch der Zusammenschluss zu Infektionszirkeln in der Region hat sich als hilfreich erwiesen und sollte ausgebaut werden.

Eine andere Möglichkeit, diesem Druck zu entgehen und den Antibiotikaverbrauch zu reduzieren, ist die Verschreibung eines Rezepts, das vom Patienten verzögert und nur bei fehlender Besserung des Krankheitsbildes eingelöst werden kann (sog. Back-up Prescribing). Die Wirksamkeit dieses Vorgehens ist in zahlreichen Studien beschrieben. So nahmen insgesamt 93 % der Patienten bei sofortiger Ausstellung des Rezepts Antibiotika ein, aber nur 32 % bei verzögerter bzw. 14 % bei initial nichterfolgter Rezeptierung [42]. Die Patientenzufriedenheit reduzierte sich unter diesen Gegebenheiten nur gering von 92 % auf 87 % bzw. 83 %. Der klinische Verlauf bezüglich Husten und Erkältung war in allen untersuchten Gruppen gleich, wie in einer ähnlichen Studie gezeigt werden konnte [43].

**Empfehlung.** Verstärkte Kommunikation mit den Patienten und verzögerte Rezeptierung von Antibiotika (Back-up Prescribing) sind Erfolg versprechende Maßnahmen.

Kommunikationstraining kann generell dazu beitragen, die Kommunikation mit den Patienten weiter zu verbessern. Es ist ein Fakt, dass kranke Patienten Hilfe beim Arzt suchen. Außer einer Antibiotikumverschreibung hat der Arzt eine Reihe von Möglichkeiten, dem Patienten zu helfen: Aufklärung der Patienten in einem Gespräch über die vorliegende Infektion und deren potenzielle Komplikationen, Beruhigung der Patienten, Gespräche über geeignete Behandlungs-

alternativen oder Empfehlungen für die Pflege und Betreuung des kranken Familienmitglieds. Oft besser als die Verschreibung eines Antibiotikums ist ein baldiger Wiedervorstellungstermin, wie z. B. in der Leitlinie „Ohrenschmerzen“ der Deutschen Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (DEGAM) empfohlen [44], oder die Versicherung, bei Notfällen für den Patienten da zu sein.

Die Wirksamkeit des Kommunikationstrainings konnten Francis und Mitarbeiter in einer Studie zeigen [45]. Durch eine bessere Kommunikation mit den Patienten konnte eine Reduktion der Antibiotikaverschreibung bewirkt werden. Für die Zukunft kann demnach eine Reduktion der Konsultationen bei geringgradigen Beschwerden erwartet werden. Ferner wurden in einer Interventionsstudie (CHANGE) durch Kommunikationstraining nach sechs Wochen bzw. 12 Monaten 60 % bzw. 40 % weniger Antibiotika verschrieben [46]. Eine weitere Studie untersuchte, inwieweit die Beteiligung von Patienten an der Entscheidung, Antibiotika einzunehmen (Shared Decision), die tatsächliche Einnahme beeinflusste: Bei vergleichbaren klinischen Verläufen reduzierte sich die Einnahme von Antibiotika um fast 50 % [47]. In einem systematischen Review aus dem Jahr 2015 konnte bestätigt werden, dass Shared Decision den Antibiotikaeinsatz reduziert [48].

Schließlich können Kommunikation und Wissensvermittlung zur Aufklärung der Patienten über Infektionskrankheiten, Infektionserreger und eine Antibiotikatherapie beitragen und damit indirekt den bewussten Umgang mit Antibiotika fördern und zur sachgerechten Antibiotikaeinnahme führen.

Die rein passive Informationsübermittlung wie das Auslegen von Broschüren, Flyern, Apps oder Videos im Wartezimmer ist, wie Studien zeigten, weniger effektiv, als mit den Patienten zu diskutieren und zu ermitteln, was bei den Patienten angekommen ist [49].

Um beim Patienten einen möglichst großen Effekt zu bewirken, sind Gespräche mit den Ärzten, Diskussionen über Informationsmaterial in Form von Flyern und Broschüren, aber auch Öffent-

lichkeitskampagnen notwendig. Wichtig ist das Einbeziehen der Sorgen und Wünsche der Patienten. In manchen europäischen Staaten werden sowohl die Bevölkerung als auch medizinische Berufsgruppen zu Aspekten der Antibiotikatherapie und -resistenz zunehmend über Öffentlichkeitskampagnen aufgeklärt. Das Wissen über die Wirkung von Antibiotika konnte dort durch Werbespots in Fernsehen und Radio erhöht werden.

Ein gutes Beispiel ist Frankreich, wo 2002 der höchste Antibiotikaverbrauch innerhalb Europas festgestellt wurde. Das führte zu einer von den Krankenkassen durchgeführten Medienkampagne „Les antibiotiques, c'est pas automatique“ mit dem Ziel, die ambulante Antibiotikaverordnung zu reduzieren. Dies gelang; in den folgenden fünf Jahren konnte der Antibiotikaverbrauch um 25 %, bei Kindern sogar um 36 % reduziert werden [50].

**Empfehlung.** Verstärkte mediale Kommunikation unter Mithilfe von niedergelassenen Ärzten, Krankenhausärzten, Mikrobiologen, Apothekern und Hygienikern. Eine rein passive Informationsvermittlung sollte zugunsten einer aktiven Informationsvermittlung ersetzt werden.

---

## Fazit

**Die Entscheidung des Arztes, bei nachgewiesener oder bei Verdacht auf eine bakterielle Infektionskrankheit ein Antibiotikum zu verschreiben, hängt von sehr vielen Faktoren ab. Es gehören Wissen, Erfahrung sowie Kenntnis des individuellen Patienten dazu. Bessere Strukturen wie ABS-Teams und aktuelle Handlungsempfehlungen wie S3-Leitlinien sowie bessere und schnellere Diagnostik und die Anwendung von Diagnostika können den Antibiotikaverbrauch rationaler machen und damit in vielen Fällen auch die Antibiotikagabe reduzieren. Des Weiteren spielt die Kommunikation eine entscheidende Rolle. Eine verstärkte Kommunikation mit den Patienten in Verbindung mit einer verzögerten Rezeptierung von Antibiotika stellen Erfolg versprechende Maßnahmen dar. Die mediale Kommunikation unter Mithilfe von niederge-**

lassenen Ärzten, Krankenhausärzten, Mikrobiologen, Apothekern und Hygienikern sollte verstärkt werden. Generell ist zu empfehlen, dass eine rein passive Informationsvermittlung zugunsten einer aktiven Informationsvermittlung ersetzt werden sollte.

## Korrespondenzadresse

**Dr. T. Eckmanns**

Robert Koch-Institut  
Seestraße 10, 13353 Berlin, Deutschland  
eckmannst@rki.de

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** M. Abele-Horn, E. Pantke und T. Eckmanns geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine von den Autoren durchgeführten Studien an Menschen oder Tieren.

## Literatur

- Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e. V. (2017) Gernap 2015 – Bericht über den Antibiotikaverbrauch und die Verbreitung von Antibiotikaresistenzen in der Human- und Veterinärmedizin in Deutschland. Antiinfectives Intelligence, Rheinbach ([https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/05\\_Tierarzneimittel/germap2015\\_EN.pdf?jsessionid=D322A834A9D036982C9F88F4EFF17EEF1\\_cid322?\\_\\_blob=publicationFile&v=5](https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/05_Tierarzneimittel/germap2015_EN.pdf?jsessionid=D322A834A9D036982C9F88F4EFF17EEF1_cid322?__blob=publicationFile&v=5)) Zugriffen: 30.01.2018
- Meyer E, Gastmeier P, Deja M, Schwab F (2013) Antibiotic consumption and resistance: data from Europe and Germany. *Int J Med Microbiol* 303:388–395
- DAK-Gesundheit – Gesetzliche Krankenversicherung (2014) Antibiotika-Report 2014 – Eine Wunderwaffe wird stumpf: Folgen der Über- und Fehlversorgung. <https://www.dak.de/dak/download/antibiotika-report-2014-1486100.pdf>. Zugriffen: 23. Nov. 2017
- European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) (2016) Summary of the latest data on antibiotic consumption in EU: 2016 – ESAC-Net surveillance data. <https://ecdc.europa.eu/en/publications-data/summary-latest-data-antibiotic-consumption-eu-2016>. Zugriffen: 23. Nov. 2017
- Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e. V. (2014) Gernap 2012 – Bericht über den Antibiotikaverbrauch und die Verbreitung von Antibiotikaresistenzen in der Human- und Veterinärmedizin in Deutschland. Antiinfectives Intelligence, Rheinbach ([www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/05.../germap2012.pdf?\\_\\_blob..v=4](http://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/05.../germap2012.pdf?__blob..v=4)). Zugriffen: 12.02.2018
- Deschepper R, Grigoryan L, Lundborg CS et al (2008) Are cultural dimensions relevant for explaining cross-national differences in antibiotic use in Europe? *Bmc Health Serv Res* 8:123
- Cusini A, Rampini SK, Bansal V et al (2010) Different patterns of inappropriate antimicrobial use in surgical and medical units at a tertiary care hospital in Switzerland: a prevalence survey. *PLoS ONE* 5:e14011
- Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) (2015) S3-Leitlinie 020/020: Pneumonie, ambulant erworben, Behandlung und Prävention von erwachsenen Patienten. <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/020-020.html>. Zugriffen: 30. Jan. 2018
- Miliani K, L'Heriteau F, Astagneau P (2009) Non-compliance with recommendations for the practice of antibiotic prophylaxis and risk of surgical site infection: results of a multilevel analysis from the INCISO Surveillance Network. *J Antimicrob Chemother* 64:1307–1315
- Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen (NRZ) (2017) Deutsche nationale Punkt-Prävalenzerhebung zu nosokomialen Infektionen und Antibiotika-Anwendung 2016 – Abschlussbericht. [http://www.nrz-hygiene.de/fileadmin/nrz/download/ppp2016/PPS\\_2016\\_Abschlussbericht\\_20.07.2017.pdf](http://www.nrz-hygiene.de/fileadmin/nrz/download/ppp2016/PPS_2016_Abschlussbericht_20.07.2017.pdf). Zugriffen: 23. Nov. 2017
- Bolibruich T (2013) Auswirkungen der Compliance mit den Empfehlungen zur perioperativen Antibiotikaphylaxe auf postoperative Wundinfektionen und weitere Infektions-Komplikationen. <https://epub.uni-regensburg.de/28685/>. Zugriffen: 30. Jan. 2018
- Velasco E, Espelage W, Faber M et al (2011) A national cross-sectional study on socio-behavioural factors that influence physicians' decisions to begin antimicrobial therapy. *Infection* 39:289–297
- Fine AM, Nizet V, Mandl KD (2012) Large-scale validation of the Centor and McIsaac scores to predict group A streptococcal pharyngitis. *Arch Intern Med* 172:847–852
- Alidjanov JF, Pilatz A, Abdufattaev UA et al (2015) German validation of the acute cystitis symptom score. *Urologe A* 54:1269–1276
- Ferrari R, Viale P, Muratori P et al (2017) Rebounds after discharge from the emergency department for community-acquired pneumonia: focus on the usefulness of severity scoring systems. *Acta Biomed* 88:519–528
- Llewelyn MJ, Fitzpatrick JM, Darwin E et al (2017) The antibiotic course has had its day. *BMJ* 358:j3418
- Sandiumenge A, Diaz E, Bodi M, Rello J (2003) Therapy of ventilator-associated pneumonia. A patient-based approach based on the ten rules of „The Tarragona Strategy“. *Intensive Care Med* 29:876–883
- Lopez-Vazquez P, Vazquez-Lago JM, Figueiras A (2012) Misprescription of antibiotics in primary care: a critical systematic review of its determinants. *J Eval Clin Pract* 18:473–484
- Noll I, Schweickert B, Tenhagen B-A, Käsbohrer A (2018) Antibiotikaverbrauch und Antibiotikaresistenz in der Human- und Veterinärmedizin – Überblick über die etablierten nationalen Surveillancesysteme. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*. <https://doi.org/10.1007/s00103-018-2724-0>
- Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) (2017) S3-Leitlinie 043/044: Interdisziplinäre S3-Leitlinie zu Epidemiologie, Diagnostik, Therapie, Prävention und Management unkomplizierter, bakterieller, ambulant erworbener Harnwegsinfektionen bei erwachsenen Patienten Aktualisierung 2017. <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/043-044.html>. Zugriffen: 23. Nov. 2017
- Schuetz P, Wirz Y, Sager R et al (2017) Procalcitonin to initiate or discontinue antibiotics in acute respiratory tract infections. *Cochrane Database Syst Rev*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007498.pub3>
- Wächtler H, Chenot J-F (2011) Die Halsschmerz-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin. *HNO* 59:480–484
- Cals JW, Butler CC, Hopstaken RM, Hood K, Dinant GJ (2009) Effect of point-of-care testing for C-reactive protein and training in communication skills on antibiotic use in lower respiratory tract infections: cluster randomised trial. *BMJ* 338:b1374
- Llor C, Bjerrum L, Arranz J et al (2012) C-reactive protein testing in patients with acute rhinosinusitis leads to a reduction in antibiotic use. *Fam Pract* 29:653–658
- Burkhardt O, Ewig S, Haagen U et al (2010) Procalcitonin guidance and reduction of antibiotic use in acute respiratory tract infection. *Eur Respir J* 36:601–607
- Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) (2015) S2k-Leitlinie 017/024: Therapie entzündlicher Erkrankungen der Gaumenmandeln – Tonsillitis; aktueller Stand: 08/2015. [http://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/017-024\\_S2k\\_Tonsillitis\\_Gaumenmandeln\\_2015-08\\_01.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/017-024_S2k_Tonsillitis_Gaumenmandeln_2015-08_01.pdf). Zugriffen: 23. Nov. 2017
- Davey P, Marwick CA, Scott CL et al (2017) Interventions to improve antibiotic prescribing practices for hospital inpatients. *Cochrane Database Syst Rev*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003543.pub4>
- Berild D, Ringertz SH, Aabyholm G, Lelek M, Fosse B (2002) Impact of an antibiotic policy on antibiotic use in a paediatric department. Individual based follow-up shows that antibiotics were chosen according to diagnoses and bacterial findings. *Int J Antimicrob Agents* 20:333–338
- Doyon S, Perreault M, Marquis C et al (2009) Quantitative evaluation of a clinical intervention aimed at changing prescriber behaviour in response to new guidelines. *J Eval Clin Pract* 15:1111–1117
- Francis NA, Butler CC, Hood K, Simpson S, Wood F, Nuttall J (2009) Effect of using an interactive booklet about childhood respiratory tract infections in primary care consultations on reconsulting and antibiotic prescribing: a cluster randomised controlled trial. *BMJ* 339:b2885
- Cortois PJ, De Witte K, Peetermans WE, Simoons S, Laekeman G (2008) Opposing expectations and suboptimal use of a local antibiotic hospital guideline: a qualitative study. *J Antimicrob Chemother* 62:189–195
- Westphal JF, Jehl F, Javelot H, Nonnenmacher C (2011) Enhanced physician adherence to antibiotic use guidelines through increased availability of guidelines at the time of drug ordering in hospital setting. *Pharmacoepidemiol Drug Saf* 20:162–168
- Grol R, Grimshaw J (2003) From best evidence to best practice: effective implementation of change in patients' care. *Lancet* 362:1225–1230
- Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) (2013) S3-Leitlinie 092/001 – Strategien zur Sicherung rationaler Antibiotika-Anwendung im Krankenhaus. [http://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/092-001\\_S3\\_Antibiotika\\_Anwendung\\_im\\_](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/092-001_S3_Antibiotika_Anwendung_im_)

- Krankenhaus\_2013-verlaengert.pdf. Zugegriffen: 5. Jan. 2018
35. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) (2017) Proposals for EU guidelines on the prudent use of antimicrobials in humans – technical report. <https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/media/en/publications/Publications/EU-guidelines-prudent-use-antimicrobials.pdf>. Zugegriffen: 23. Nov. 2017
  36. Dellit TH, Owens RC, McGowan JE et al (2007) Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America guidelines for developing an institutional program to enhance antimicrobial stewardship. *Clin Infect Dis* 44:159–177
  37. Kahan NR, Chinitz DP, Waitman DA, Kahan E (2006) When gatekeepers meet the sentinel: the impact of a prior authorization requirement for cefuroxime on the prescribing behaviour of community-based physicians. *Br J Clin Pharmacol* 61:341–344
  38. Stivers T (2002) Participating in decisions about treatment: overt parent pressure for antibiotic medication in pediatric encounters. *Soc Sci Med* 54:1111–1130
  39. Britten N (2004) Patients' expectations of consultations. *BMJ* 328:416–417
  40. Faber MS, Heckenbach K, Velasco E, Eckmanns T (2010) Antibiotics for the common cold: expectations of Germany's general population. *Euro Surveill* 35(15):19655 (Available online: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=19655>)
  41. Altiner A, Brockmann S, Sielk M, Wilm S, Wegscheider K, Abholz HH (2007) Reducing antibiotic prescriptions for acute cough by motivating GPs to change their attitudes to communication and empowering patients: a cluster-randomized intervention study. *J Antimicrob Chemother* 60:638–644
  42. Spurling GK, Del Mar CB, Dooley L, Foxlee R, Farley R (2013) Delayed antibiotics for respiratory infections. *Cochrane Database Syst Rev*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004417.pub4>
  43. Little P, Moore M, Kelly J et al (2014) Delayed antibiotic prescribing strategies for respiratory tract infections in primary care: pragmatic, factorial, randomised controlled trial. *BMJ* 348:g1606
  44. Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) (2014) Aktualisierte Fassung 2014 – DEGAM Leitlinie Nr. 7, S2k Leitlinie 053/009: Ohrenschmerzen. [http://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/053-009l\\_S2k\\_Ohrenschmerzen\\_2014-12.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/053-009l_S2k_Ohrenschmerzen_2014-12.pdf). Zugegriffen: 30. Jan. 2018
  45. Francis NA, Gillespie D, Nuttall J et al (2012) Delayed antibiotic prescribing and associated antibiotic consumption in adults with acute cough. *Br J Gen Pract* 62:e639–e646
  46. Altiner A, Berner R, Diener A et al (2012) Converting habits of antibiotic prescribing for respiratory tract infections in German primary care—the cluster-randomized controlled CHANGE-2 trial. *BMC Fam Pract* 13:124
  47. Legare F, Labrecque M, Cauchon M, Castel J, Turcotte S, Grimshaw J (2012) Training family physicians in shared decision-making to reduce the overuse of antibiotics in acute respiratory infections: a cluster randomized trial. *CMAJ* 184:E726–E734
  48. Coxeter P, Del Mar CB, McGregor L, Beller EM, Hoffmann TC (2015) Interventions to facilitate shared decision making to address antibiotic use for acute respiratory infections in primary care. *Cochrane Database Syst Rev*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010907.pub2>
  49. McNulty CA, Nichols T, Boyle PJ, Woodhead M, Davey P (2010) The English antibiotic awareness campaigns: did they change the public's knowledge of and attitudes to antibiotic use? *J Antimicrob Chemother* 65:1526–1533
  50. Sabuncu E, David J, Bernede-Bauduin C et al (2009) Significant reduction of antibiotic use in the community after a nationwide campaign in France, 2002–2007. *Plos Med* 6:e1000084