

# RATIONALE ANTIBIOTIKATHERAPIE IN DER PÄDIATRISCHEN PRAXIS

*Julia Anna Bielicki, Malte Kohns Vasconcelos*



Julia Anna Bielicki

Malte Kohns Vasconcelos

[https://doi.org/10.35190/  
Paediatrica.d.2023.1.2](https://doi.org/10.35190/Paediatrica.d.2023.1.2)

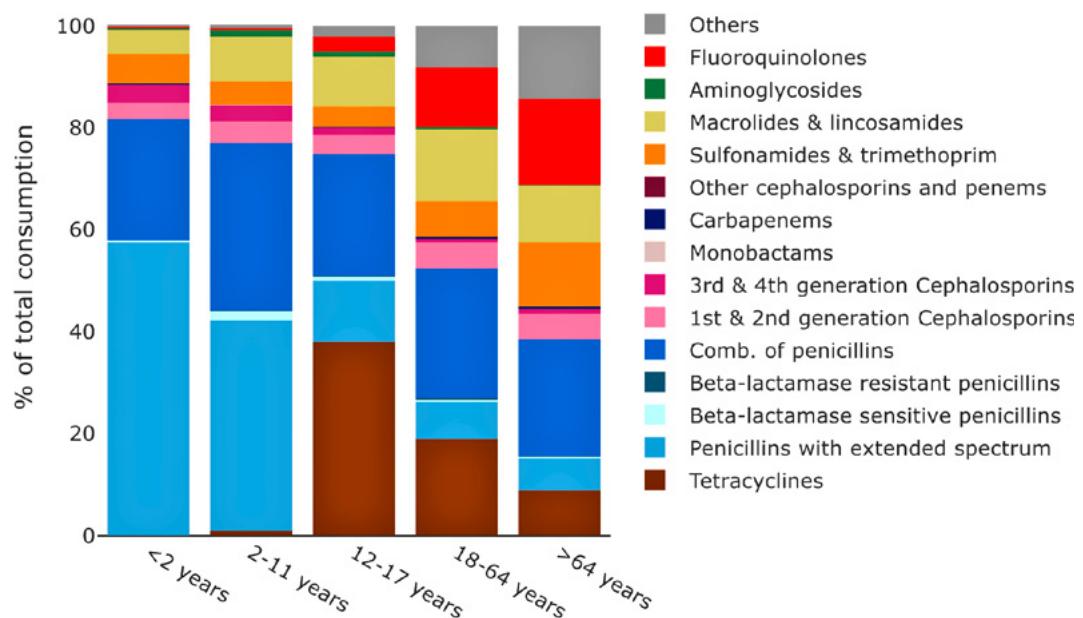
Antibiotika gehören zu den in der Kinder- und Jugendmedizin am häufigsten eingesetzten Medikamenten<sup>1)</sup>. Im Kontext steigender bakterieller Resistzenzen gegen Antibiotika wurde im letzten Jahrzehnt vermehrt der bedachte und rationale Einsatz von Antibiotika als essentiell identifiziert, um die Wirksamkeit dieser Medikamente global möglichst lange zu erhalten<sup>2)</sup>. Da Kinder und Jugendliche vor allem im ambulanten Setting verglichen mit Erwachsenen überproportional viele Antibiotika erhalten, sind Initiativen zur Förderung der rationalen Antibiotikatherapie in der Pädiatrie besonders wünschenswert<sup>3)</sup>.

## Daten zum Einsatz von Antibiotika bei Kindern in der Schweiz

Unabhängig von Land und Region erfolgen ungefähr 85 bis 93 Prozent aller Antibiotikaverordnungen im ambulanten Bereich, insbesondere in der Kinder- und Jugendmedizin<sup>4)</sup>. In der Schweiz werden Daten zum Antibiotikakonsum von Anresis, dem durch das Bundesamt für Gesundheit unterstützten und durch das Institut für Infektionskrankheiten (IFIK) der Universität Bern geführten Schweizerischen Zentrum für

Antibiotikaresistenzen, laufend publiziert<sup>5)</sup>. Hierbei sieht man, dass der relative Einsatz unterschiedlicher Antibiotikaklassen bei Kindern und Jugendlichen von Geburt bis zum Alter von 17 Jahren je nach Altersgruppe variiert.

Bei Kindern bis zwei Jahren dominieren die Penizilline mit erweitertem Spektrum (zu denen unter anderem Amoxicillin gehört) und Kombinationen von Penizillinen, insbesondere Amoxicillin/Klavulansäure (Co-amoxicillin). Im Jahr 2020 machten etwa die Penizilline mit erweitertem Spektrum alleine bei Kindern unter zwei Jahren 52 Prozent des gesamten Antibiotikaverbrauchs aus (siehe Abbildung 1). Ähnliches lässt sich auch für Kinder im Alter von 2 bis 11 Jahren beobachten (Penizilline mit erweitertem Spektrum im Jahr 2020 = 38 % des Totalverbrauchs), wobei hier vermehrt Co-amoxicillin (2020; 33 % des Totalverbrauchs) und Makrolide (2020; 10 % des Totalverbrauchs) eingesetzt werden. Bei Adoleszenten dominieren die Tetrazykline (2020: 33 % des Totalverbrauchs), die vorwiegend in der Aknetherapie verordnet werden.



Datasource: prescription orders collected from the public pharmacies (provided by pharmaSuisse).

Korrespondenz:  
*JuliaAnna.Bielicki@ukbb.ch*

**Abbildung 1.** Ambulanter Antibiotikakonsum nach Altersgruppe. Verfügbar auf Humanmedizin – ANRESIS. Basierend auf Dispensierungsdaten von pharmaSuisse.

## Fortbildung

Aktuelle Daten, die es erlauben die im ambulanten Bereich eingesetzten Antibiotika im Kontext der Indikationen zu beurteilen, liegen für die Schweiz nicht vor. Daten aus Deutschland zeigen jedoch, dass 70 Prozent der Antibiotikaverordnungen für Kinder und Jugendliche jünger als 15 Jahre für Atemwegsinfektionen ausgestellt werden (25 % akute Tonsillitis, 17 % Bronchitis, 16 % Otitis media, 12 % Infektionen der oberen Luftwege)<sup>6)</sup>. Ähnliche Muster wurden auch in den Vereinigten Staaten von Amerika (USA) beobachtet, wo die nächsthäufigsten Indikationen Hautinfektionen (12 % des Totalverbrauchs) und Harnwegsinfektionen (2 %) waren<sup>7)</sup>. Gemeinsam mit der Therapie der ambulant erworbenen Pneumonie ist somit davon auszugehen, dass etwa 75 bis 80 Prozent aller im ambulanten Setting verordneten Antibiotika für Atemwegsinfektionen eingesetzt werden. Daten aus den USA suggerieren, dass für mindestens 30 bis 40 Prozent der behandelten Atemwegsinfektionen unnötigerweise Antibiotika verordnet werden, so dass hier erhebliches Optimierungspotential besteht<sup>8)</sup>.

### Ziel der rationalen Antibiotikatherapie

Offensichtliches Ziel der rationalen Antibiotikatherapie ist es, die Verordnungspraxis zu verbessern und gezielt nur Patienten zu behandeln, die mit einer hohen Wahrscheinlichkeit von einer Antibiotikatherapie profitieren werden. Primär baut eine rationale Therapie daher auf eine explizite patienten- und situationsbezogene Risiko-Nutzen Abwägung auf.

In der Therapie häufiger Infektionskrankheiten bakteriellen Ursprungs kann der Einsatz von Antibiotika eine Reihe von Zielen verfolgen. In der Kinder- und Jugendmedizin ist ein häufiges Therapieziel in Ressourcen-starken Ländern, kurzfristige oder langfristige Komplikationen zu verhindern. Tatsächlich ist aber die Anzahl betroffener Kinder, die behandelt werden müssen, um einen Fall einer typischen Komplikation zu verhindern in der Regel sehr hoch oder unbekannt. Beispielsweise bewegen sich die «Numbers Needed to Treat» bei der akuten Otitis media, um einen Fall einer akuten Mastoiditis zu verhindern bei 2200 bis 5400, um einen Fall eines Hirnabszesses zu verhindern sogar bei fast 20 000<sup>9,10)</sup>.

Einige randomisierte kontrollierte Studien zeigen, dass Antibiotika in bestimmten Situationen die Dauer spezifischer Symptome verringern können. Häufig ist dieser Effekt aus klinischer Sicht jedoch relativ gering. Ebensoleiche Evidenz gibt es beispielsweise für die Therapie der akuten Otitis media und der Pharyngitis<sup>11,12)</sup>.

Im Gegensatz zur häufig zitierten Bauernweisheit «Nützt nüt so schads nüt» treten unter der oralen Antibiotikatherapie relativ häufig Nebenwirkungen, wie unspezifische Hautexantheme (bis zu eines von 10 behandelten Kindern) und Antibiotika-assoziierte Durchfälle (bis zu eines von 10 behandelten Kindern bei Amoxicillin und 1 von 5 bei Co-amoxicillin), auf<sup>13,14)</sup>. Diese können durchaus so störend sein, dass sie zum Abbruch der Therapie durch die Eltern führen.

Zudem gibt es Hinweise dafür, dass wiederholte Antibiotikaexpositionen, vor allem im frühen Kindesalter, indirekte unerwünschte Assoziationen haben können. Wichtig können hier dauerhafte Störungen des körpereigenen Mikrobioms sein, die als möglicherweise assoziiert mit verminderten Immunantworten auf Impfungen und unerwünschten Einflüssen auf verschiedene chronische Erkrankungen (Asthma, Allergie, Adipositas) gelten<sup>15,16)</sup>.

Eine rationale Antibiotikatherapie soll also den direkten Nutzen für Kinder und Jugendliche maximieren und Risiken minimieren, ohne Patienten zu gefährden. In der Regel resultiert dies indirekt im selteneren und gezielten Einsatz von Antibiotika, und führt dadurch auch zu einer Reduktion des Selektionsdrucks auf Bakterien und einem positiven Effekt auf die allgemeine antimikrobielle Resistenzlage.

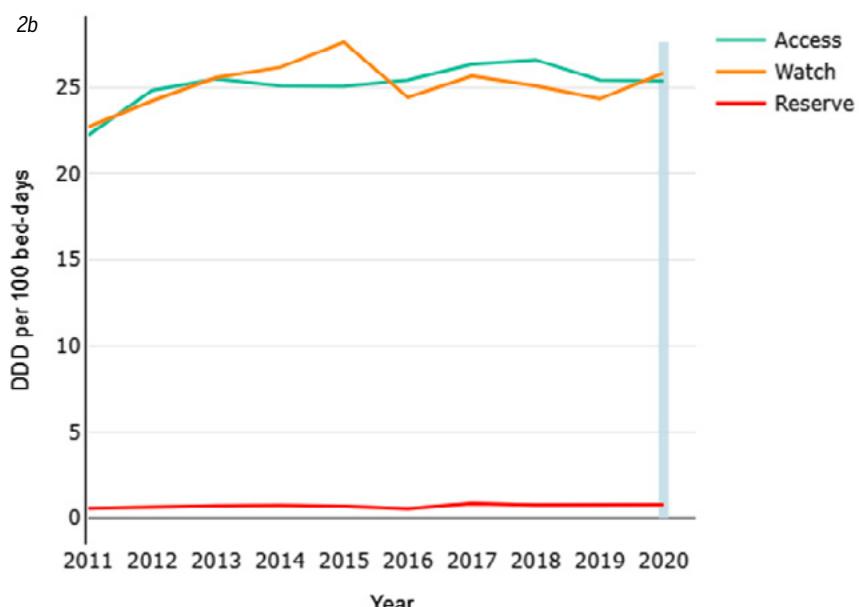
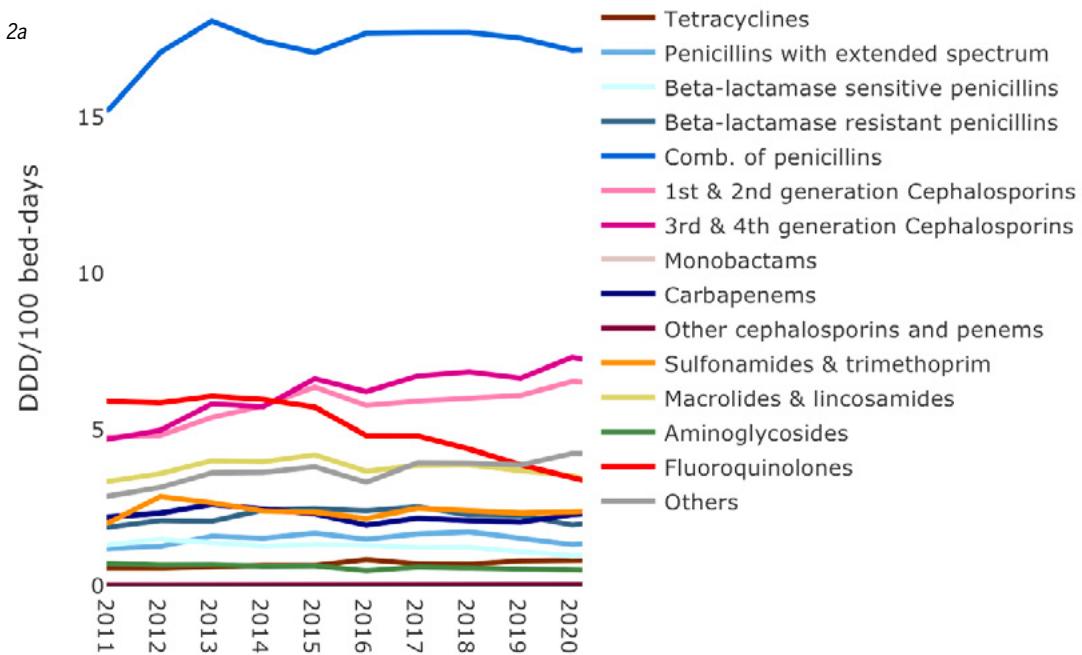
### Ein Gerüst als Stütze für die rationale Antibiotikatherapie

Für den Alltag empfiehlt es sich, Erwägungen zum Einsatz von Antibiotika anhand mehrerer expliziten Dimensionen zu strukturieren, mit deren Hilfe man einschätzen kann wie Antibiotika im Einzelfall einzusetzen sind. Im Englischen lassen sich diese Dimensionen auf fünf zentrale «Ds» herunterbrechen: Disease (Indikation), Drug (Wahl des Antibiotikums), Dose (Dosierung), Delivery (Formulierung/Verabreichungsform) und Duration (Dauer der Behandlung). Für eine optimale Antibiotikatherapie müssen alle fünf Dimensionen in die Entscheidungsfindung einfließen, wobei weitere Erwägungen sich häufig erübrigen, wenn keine klare Indikation für eine Antibiotikatherapie vorliegt.

Um die rationale Therapie zu fördern, hat die Weltgesundheitsorganisation (WHO) die sogenannte AWaRe Klassifizierung entwickelt<sup>17)</sup>. Diese Klassifizierung unterteilt Antibiotika in «Access» (Zugang), «Watch» (Überwachung) und «Reserve» (Reserve) Gruppen. Die «Access» Gruppe umfasst Antibiotika, die bei entsprechender Indikation als Mittel der Wahl zu verordnen sind und ein eher geringeres Selektionspotential für Antibiotikaresistenzen aufweisen. Die «Watch» Gruppe beinhaltet Antibiotika, die nur in seltenen Fällen als erste Behandlung eingesetzt werden sollen und meistens mit einem grösseren Risiko für die Selektion resistenter Bakterien vergesellschaftet sind<sup>18)</sup>. Die «Reserve» Gruppe spielt im ambulanten Bereich eine vernachlässigbare Rolle.

International gilt es Antibiotika aus der «Access» Gruppe prioritätär einzusetzen, und regionale oder nationale Daten zum Antibiotikakonsum auch nach der AWaRe Klassifizierung zu evaluieren. Insgesamt sollte ein mindestens 60 Prozent Anteil der genutzten Antibiotika aus der «Access» Gruppe kommen, wobei je nach Setting und Zielpopulation auch grössere «Access» Anteile am Totalkonsum angestrebt werden können<sup>19)</sup>.

Anresis fasst für den Antibiotikaverbrauch im stationären Bereich bereits die Verteilung von «Access»,



**Abbildung 2a und 2b.** Stationärer Antibiotikakonsum für alle Altersgruppen von 2011 bis 2020.

Verfügbar auf Humanmedizin – ANRESIS.

Abbildung 2a zeigt den Einsatz in DDD (Defined Daily Doses) pro 100 Bettentage nach Antibiotikaklasse.

Abbildung 2b zeigt dieselben Daten nach Weltgesundheitsorganisation «Access», «Watch» und «Reserve» Gruppe.

«Watch» und «Reserve» Gruppen zusammen<sup>5)</sup>. Bei nur 48 Prozent «Access» Antibiotika am Totalverbrauch besteht hier in der Schweiz auf jeden Fall noch Verbesserungspotential (siehe Abbildung 2).

### WHO – Antibiotisches Handbuch

Im Zusammenhang mit der neu eingeführten AWaRe Gruppierung und einer Re-Evaluierung der auf der WHO Liste der essentiellen Medikamente aufgeführten Antibiotika, wurde von der WHO Ende 2022 ein antibiotisches Handbuch publiziert<sup>20)</sup>. Das Handbuch enthält Empfehlungen für 20 weltweit im ambulanten

Bereich häufige Indikationen sowie für 16 Spitalspezifische Indikationen.

Prinzipiell sollten nationale Richtlinien bevorzugt angewendet werden, da sie unter anderem die lokale Epidemiologie (Impfempfehlungen und Durchimpfung, Resistenzlage usw.) wiederspiegeln. Wenn aber keine nationale Empfehlung oder Richtline vorhanden ist, kann das Handbuch als Informationsquelle herangezogen werden. Die Empfehlungen für jede Indikation sind, wie in Abbildung 3 gezeigt, unterteilt und entsprechen somit dem «Disease, Drug, Dose, Delivery,

## Fortbildung

Duration» Schema. Alle Antibiotikaempfehlungen sind nach dem Ampelsystem klar als «Access» (grün), «Watch» (gelb) oder «Reserve» (rot) gekennzeichnet. Informationen zu einer möglichen symptomatischen Therapie oder erforderlichen Antibiotikatherapie nur bei bestimmten Patientengruppen, Symptomen oder klinischen Zeichen, sind Indikations-spezifisch aufgeführt. Tabelle 1 fasst die WHO Empfehlungen für sieben Infektionskrankheiten im Kindesalter zusammen, bei denen sich die Frage nach einer antibiotischen Therapie stellen könnte.

Ziel des antibiotischen Handbuchs ist es die rationale Evidenz-basierte Antibiotikatherapie für Kinder und Erwachsene weltweit zu fördern.

### Indikation – Sind Antibiotika notwendig?

Richtlinien, wie die auf ssi.guidelines.ch verfügbaren, fassen Evidenz-basierte Empfehlungen für den Einsatz von Antibiotika zusammen und dienen als essenzielle Stütze für die Entscheidungsfindung im medizinischen Alltag.

Bei einigen Infektionen, die in der Pädiatrie häufig auftreten, ist eine Antibiotikatherapie in der Regel klarerweise nicht indiziert, da sie weder zu einem schnelleren Abklingen von Symptomen noch zu einer Risikominderung für Komplikationen führt. Hierzu gehören Bronchiolitis, obstruktive Bronchitis und Sinusitis.

Auch bei anderen Infektionen der Atemwege ist in vielen Situationen ein «watchful waiting» Ansatz ausreichend. Dies wird beispielsweise bei akuter Otitis media (v. a. bei älteren Kindern ohne Risikofaktoren) empfohlen<sup>12)</sup>. Eine Cochrane Meta-analyse von 2015 konnte keine Unterschiede in der Rate wichtiger Endpunkte identifizieren zwischen Kindern, die sofort be-

handelt wurden, und solchen, die re-evaluierter und bei persistierenden Beschwerden und klinischen Zeichen behandelt wurden. In der Schweiz wird hier die sofortige Therapie nur bei bilateraler akuter Otitis media bei Kindern jünger als 2 Jahre, sowie bei perforierter akuter Otitis media empfohlen (siehe auch Beitrag von Jabyedoff et al in dieser Ausgabe)<sup>21)</sup>.

Schwieriger ist die Indikationsstellung bei bestimmten Patientengruppen mit einem erhöhten Risiko für einen komplizierten Verlauf, wie beispielsweise Säuglinge im Alter <3 Monaten oder bei Kindern mit bestimmten Grundkrankheiten (immunologisch, neurologisch, respiratorisch). Das führt dazu, dass solche Kinder oft von entsprechenden Studien und allgemeinen Antibiotikatherapie-Richtlinien ausgeschlossen sind und häufiger Antibiotika verordnet bekommen als Kinder ohne Risikofaktoren<sup>22)</sup>.

Vor allem im ambulanten Bereich ist es nicht immer möglich durch Einsatz von Labordiagnostik zu identifizieren, ob ein Kind von einer Antibiotikatherapie profitieren wird oder nicht. Wenn eine Infektion vermutet wird, die durch relativ wenig invasive diagnostische Untersuchungen klar bestätigt oder verworfen werden kann, sollten entsprechende Proben vor Beginn der Therapie genommen werden. Beispiele hierfür sind Schnelltests für vermutete Tonsillopharyngitis durch Gruppe A Streptokokken (in ausgewählten Fällen empfohlen, siehe Beitrag von Gualtieri et al in dieser Ausgabe) oder Urinproben bei vermuteten Harnwegsinfektionen<sup>23,24)</sup>. Mikrobiologische Kulturen liegen erst mit einer gewissen Verzögerung vor und helfen bei allfällig notwendigen Anpassungen der Antibiotikatherapie (zum Beispiel bei Harnwegsinfektionen), sind aber am aussagekräftigsten, wenn sie aus Proben vor einer antibiotischen Therapie ange-setzt werden.

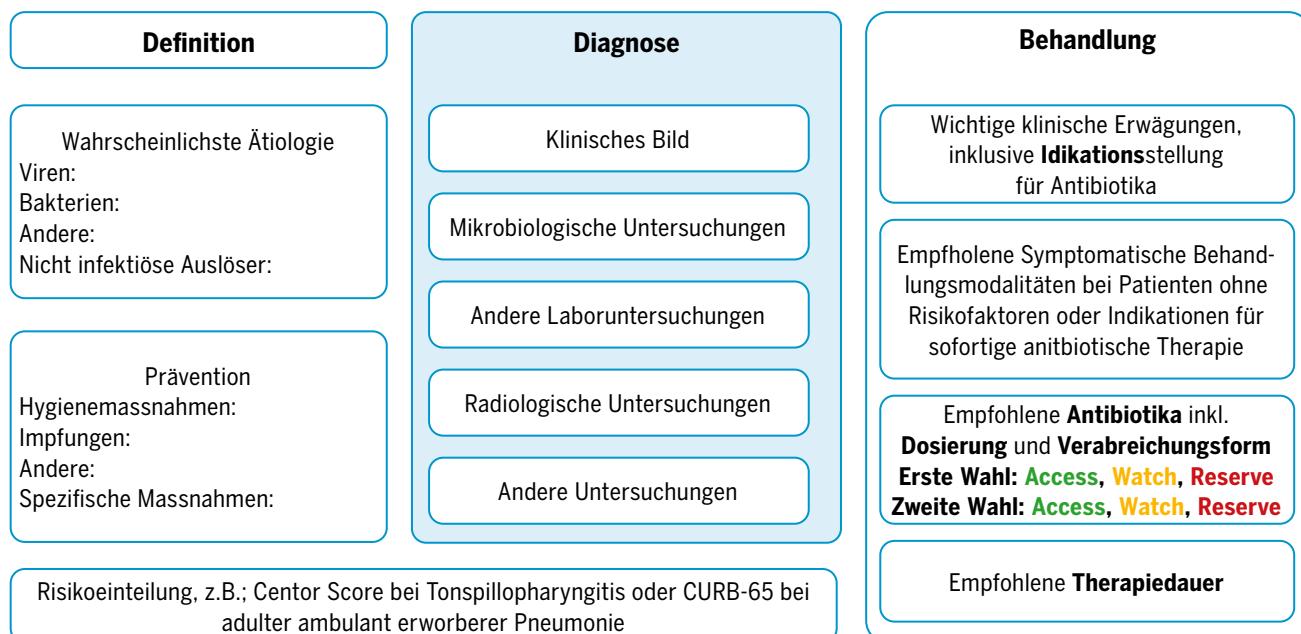


Abbildung 3. Aufbau der Kurzversion – WHO Essential Medicines List Antibiotic Book Infographics (Draft Version 1.1 – November 2021)

Typeische Infektionen im ambulanten Bereich	Disease – Indikation	Drug – Antibiotikum	Dose – Dosierung	Delivery – Verabreichungsform	Duration – Therapiedauer
<b>Obstruktive / Akute Bronchitis</b>	In aller Regel nur symptomatische Therapie	–	–	–	–
<b>Akute Otitis media</b>	Antibiotika erwägen bei Alter <2 Jahre und bilaterale AOM, Immunsuppression	1. Amoxicillin 2. Co-amoxicillin	40–50 mg/kg/Dosis 12-stündlich (auf Amoxicillinanteil bezogen)	Suspension oder dispergierbare Tabletten	5 Tage
<b>Pharyngitis</b>	Einsatz der Centor Kriterien zur Risikostratifizierung	1. (a) Phenoxymethylpenicillin oder (b) Amoxicillin 2. (a) Clarithromycin oder (b) Cefalexin	1a. 15 mg/kg/Dosis 6-stündlich* 1b. 40–50 mg/kg/Dosis 12-stündlich 2a. 7,5 mg/kg/Dosis 12-stündlich 2b. 25 mg/kg/Dosis 12-stündlich	Suspension oder dispergierbare Tabletten	Tiefes Risiko für RF: 5 Tage Hohes Risiko für RF: 10 Tage
<b>Sinusitis</b>	In aller Regel nur symptomatische Therapie Antibiotika nur bei schweren Verläufen oder Warnzeichen	1. (a) Amoxicillin oder (b) Co-amoxicillin	40–50 mg/kg/Dosis 12-stündlich (auf Amoxicillinanteil bezogen)	Suspension oder dispergierbare Tabletten	5 Tage
<b>Ambulant erworbene Pneumonie (nicht hospitalisationsbedürftig)</b>	Behandlung der leichten bis mittelschweren Pneumonie	1. Amoxicillin	40–50 mg/kg/Dosis 12-stündlich (auf Amoxicillinanteil bezogen)	Suspension oder dispergierbare Tabletten	5 Tage
<b>Haut- und Weichteilinfektionen</b>	Umfasst Impetigo, Erysipel und Zellulitis	1. (a) Co-amoxicillin oder (b) Cefalexin oder (c) Cloxacillin/ Flucloxacillin	1a. 40–50 mg/kg/Dosis 12-stündlich (auf Amoxicillinanteil bezogen) 1b. 25 mg/kg/Dosis 12-stündlich 1c. 25 mg/kg/Dosis 6-stündlich	Suspension oder dispergierbare Tabletten	5 Tage
<b>Harnwegsinfektion (Zystitis)</b>	Antibiotika bei entsprechenden Symptomen und auffälligem Urinstatus empfohlen	1. (a) Nitrofurantoin oder (b) Cotrimoxazol oder (c) Trimethoprim oder (d) Co-amoxicillin	1a. 2–4 mg/kg/Dosis 12-stündlich 1b und c. 4 mg/kg/Dosis 12-stündlich (auf Trimethoprimanteil bezogen) 1d. 40–50 mg/kg/Dosis 12-stündlich (auf Amoxicillinanteil bezogen)	Suspension oder dispergierbare Tabletten	1a. 5 Tage 1b. und c. 3 Tage 1d. 3–5 Tage

\* entspricht 24.000 IU/kg Dosis 6-stündlich

RF = rheumatisches Fieber

**Tabelle 1.** Zusammenfassung der Empfehlungen aus WHO Essential Medicines List Antibiotic Book Infographics (Draft Version 1.1 – November 2021) für sieben häufige Infektionen bei Kindern im ambulanten Setting.

## Fortbildung

Für viele häufige Infektionen in der Kinder- und Jugendmedizin sind relevante diagnostische Untersuchungen nicht oder nur unter erschwerten Bedingungen möglich, wie zum Beispiel die Untersuchung von Sputum bei jungen Kindern, oder nicht sinnvoll, wie zum Beispiel die Bestimmung von Pneumokokkenantigen im Urin bei der ambulant erworbenen Pneumonie im Kindesalter.

Die Indikation für die Fortführung einer antibiotischen Therapie sollte bei jedem Arztbesuch kritisch überprüft werden. Bei nachträglicher Feststellung, dass eine antibiotische Therapie mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht indiziert war, soll diese Therapie umgehend beendet werden.

### Wahl des Antibiotikums – Was verordne ich?

Wenn eine Indikation für eine Antibiotikatherapie vorliegt, muss ein spezifisches Antibiotikum für die Behandlung ausgewählt und verordnet werden. Hierfür ist die Kenntnis der Wirkmechanismen der verschiedenen Antibiotikaklassen und somit ihrer Abdeckung notwendig.

Mit Ausnahmen erfolgt die Therapieauswahl in der Pädiatrie, vor allem im ambulanten Setting, empirisch. Das bedeutet, dass Antibiotika gemäss allgemeinen Kenntnissen der Mikrobiologie bei der vorliegenden Infektion, inklusive der lokalen Resistenzlage, und anhand von Patientencharakteristika ausgewählt werden. Zusätzliche Prinzipien der Therapie sind die Wahl eines Antibiotikums mit möglichst schmalem Spektrum und einem niedrigen Risiko für die Selektion Antibiotika-resistenter Keime. In aller Regel soll daher präferentiell eine Therapie mit einem Antibiotikum der WHO «Access»-Gruppe verordnet werden.

In der Schweiz werden allgemeine nationale Empfehlungen beispielsweise auf ssi.guidelines.ch publiziert oder können verknüpft mit Resistenzdaten über infect.info abgerufen werden<sup>25,26)</sup>. Infect.info ist ebenfalls als iOS- oder Android-kompatible Smartphone Applikation gratis verfügbar.

Wenn spezifische Bakterien in einer Probe nachgewiesen werden, die keine Kontamination darstellen, sondern mit grosser Wahrscheinlichkeit die beobachtete Erkrankung beim Kind auslösen, sollte die Therapie rasch an diesen Erreger angepasst werden. Hiermit können häufig kollaterale Schäden am Mikrobiom reduziert werden, beispielsweise bei einem Wechsel von Co-Amoxicillin auf Amoxicillin bei Harnwegsinfektionen durch Amoxicillin-sensible *E. coli*.

Ein häufiger Grund für Abweichungen von den empirischen Empfehlungen und von der optimalen gezielten Therapie ist das mögliche Vorliegen einer Antibiotikaallergie. In den meisten Fällen sind hier Penicilline impliziert, die im Englischen als «workhorse antibiotics», also Arbeitsgaul-Antibiotika bezeichnet werden. Echte Typ I und Typ III Allergien gegen Penicilline sind sehr selten bei Kindern, die für eine allergologische Abklärung zugewiesen werden, und in we-

niger als 5 Prozent nachweisbar<sup>27)</sup>. Häufig kann eine detaillierte Anamnese ausreichen, um eine solche Allergie auszuschliessen. Sollte dies nicht möglich sein, ist eine weiterführende allergologische Abklärung tatsächlich indiziert, um dem Kind für allfällige zukünftige Infektionen die optimale Therapie verabreichen zu können<sup>28)</sup>.

### Dosierung – Wie viel verordne ich?

Die Datenlage für die optimale Dosierung im ambulanten Setting ist für die meisten Indikationen und Antibiotika sehr limitiert. In der Regel werden Antibiotika daher entsprechend der Herstellerempfehlungen oder gemäss nationaler Richtlinien dosiert. In der Schweiz ist beispielsweise die SwissPedDose Datenbank eine gute Quelle für national übliche Dosierungen der meisten gängigen Antibiotika<sup>29)</sup>.

Die Dosierung oraler Antibiotika hat häufig einen direkten Einfluss auf die Akzeptanz der verordneten Therapie. So sollten bestimmte Penicilline aufgrund ihrer pharmakologischen Charakteristika häufiger verabreicht werden als andere, was oft mit einer weniger guten Adhärenz einhergeht<sup>30)</sup>. Die häufigere Verabreichung hat offensichtliche Nachteile für Kinder, die entsprechend häufiger unangenehm schmeckende Medikamente nehmen müssen und dadurch auch in ihren Routineaktivitäten eingeschränkt werden<sup>31)</sup>. Weniger häufige Verabreichungen von Penicillinen, beispielsweise zweimal täglich in einer höheren Dosierung, sollten theoretisch mit mehr Behandlungsversagen vergesellschaftet sein. In der Praxis wird vor allem Amoxicillin dennoch häufig in Dosierungsschemen mit zwei täglichen Dosen empfohlen und scheint in der Regel auch nicht mit einer höheren Komplikationsrate (als Ausdruck eines Behandlungsversagens) assoziiert zu sein<sup>32)</sup>.

Zudem gibt es bei den Formulierungen oraler Suspensionen erhebliche Unterschiede was das Volumen der Einzeldosen betrifft. So enthalten in der Schweiz handelsübliche Amoxicillin Suspensionen 200 mg Amoxicillin pro 4 Milliliter, während handelsübliche Co-amoxicillin Suspensionen (in einer Koeffizientenformulierung von Amoxicillin zu Klavulansäure von 7:1) 400 mg Amoxicillin pro 5 Milliliter enthalten. Bei gleicher Dosierung des Amoxicillinanteils, zum Beispiel um 80 Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht in zwei Einzeldosen zu erreichen, bedeutet dies eine Einzeldosis von 8 Milliliter für ein Kind von 10 Kilogramm Körpergewicht bei Amoxicillin, jedoch nur 5 Milliliter bei Co-amoxicillin. Grössere Mengen eines unangenehm schmeckenden Medikamentes sind schwieriger zu verabreichen<sup>31)</sup>.

### Verabreichungsform – Wie soll das Antibiotikum verabreicht werden?

In aller Regel können Infektionen im ambulanten Setting oral behandelt werden. Antibiotika Suspensionen sind die in der Schweiz am häufigsten verfügbaren Formulierungen für Säuglinge und Kinder im Kindergarten- und frühen Schulalter. Bei Verordnungen einer hohen Gesamttagessdosis (siehe Beispiel Dosierung) muss beachtet werden, dass jede Einzeldosis der

Antibiotikasuspension unter Umständen ein erhebliches Volumen umfassen kann, vor allem bei einem Schema mit zwei Einzeldosierungen pro Tag.

Dispergierbare Tabletten werden in der Schweiz wesentlich seltener eingesetzt, obwohl sie einige Vorteile in der Handhabung mit sich bringen und beispielsweise für Amoxicillin und Co-amoxicillin erhältlich sind. So müssen Co-amoxicillin dispergierbare Tabletten nicht gekühlt aufbewahrt werden, wie es für die Suspension der Fall ist<sup>33)</sup>. Zudem können dispergierbare Tabletten nach Gewichtsbändern verabreicht werden, was die Fehleranfälligkeit bei Berechnung der Einzeldosen und bei der Verabreichung durch die Eltern deutlich reduziert<sup>34)</sup>.

Eine intravenöse Therapie ist im ambulanten Setting ebenfalls möglich, sollte aber im Rahmen einer etablierten Zusammenarbeit mit einem Spital, idealerweise in einem sogenannten pOPAT (pediatric Out-patient Parenteral Antibiotic Therapy) Programm, erfolgen<sup>35)</sup>. Die pOPAT Therapie wird so gut wie immer primär im stationären oder notfallstationären Bereich initiiert und dann gemeinsam mit den betreuenden Kinderärzt\*innen und gegebenenfalls Kispex oder Spitex Diensten weitergeführt. Beispiele für pOPAT Indikationen sind Neuroborreliose oder eine länger andauernde intravenöse Therapie bei einem Hirnabszess.

### Dauer – Wie lange soll das Kind behandelt werden?

Bei der Dauer der Antibiotikatherapie gibt es nach heutigen Erkenntnissen gemeinsam mit der strikten Indikationsstellung das grösste Optimierungspotential<sup>36)</sup>. Historisch bedingt wurden eher längere Behandlungsdauern auch für die orale Therapie im ambulanten Setting empfohlen. Zusätzlich wurde in der Vergangenheit suggeriert, dass ein Abweichen von der verordneten Behandlungsdauer dazu führen könnte, dass weitere Infektionen nicht mehr gut zu therapieren wären<sup>36)</sup>. Bis-

her gibt es keine Hinweise dafür, dass kürzere Behandlungen zu mehr Antibiotikaresistenzen führen.

Neuere Studien bei häufigen Indikationen zeigen auch, dass die kürzere Antibiotikatherapie ebenso wirksam ist wie die längere Therapie. Insgesamt sollten alle Antibiotikatherapien so kurz wie möglich verordnet werden, im Zweifelsfall gestützt auf eine frühe klinische Kontrolle<sup>37)</sup>. Die weiteren Beiträge in dieser Ausgabe der PAEDIATRICA zeigen dies an konkreten Krankheiten wie der akuten Otitis media, Pharyngitis, Pneumonie und Borreliose auf. Eine begonnene antibiotische Therapie, die sich im Verlauf als nicht indiziert erweist, darf und soll demnach beendet werden.

### Fazit – «Nützts nüt so brucht es au nöd»

Antibiotikatherapien «für den Fall der Fälle» gehören hoffentlich der Vergangenheit an. Das Gerüst von Disease (Indikation), Drug (Wahl des Antibiotikums), Dose (Dosierung), Delivery (Formulierung/Verabreichungsform) und Duration (Dauer der Behandlung) kann eingesetzt werden, um die rationale Antibiotikatherapie in der Kinder- und Jugendmedizin zu fördern. Wenn nationale Richtlinien für die Antibiotikatherapie existieren, sollten diese im Regelfall möglichst befolgt werden. Wenn entsprechende Richtlinien nicht zur Verfügung stehen, kann das neue WHO Handbuch beigezogen werden, welches umfassende Empfehlungen zu allen Aspekten der Beurteilung, Diagnostik und Therapie bietet. Mit einem strukturierten Vorgehen kann die Exposition von Kindern und Jugendlichen gegenüber Antibiotika reduziert werden, wenn diese nicht indiziert sind, und gleichzeitig sichergestellt werden, dass Patienten mit einer klaren Indikation eine optimale Therapie erhalten.

*Für das Literaturverzeichnis verweisen wir auf unsere Online Version des Artikels.*

---

### Autoren

PD Dr. med. Julia Anna Bielicki, MPH, Pädiatrische Infektiologie, Vakzinologie und Spitalhygiene, Pädiatrisches Forschungszentrum UKBB, Universitäts-Kinderspital beider Basel, Basel  
Dr. med. Malte Kohns Vasconcelos, MSc, Pädiatrische Infektiologie und Vakzinologie, Universitäts-Kinderspital beider Basel, Basel

Die Autoren haben keine finanziellen oder persönlichen Verbindungen im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.