

publiziert bei:	 Das Portal der wissenschaftlichen Medizin
-----------------	--

AWMF-Register Nr.	048 - 018	Klasse:	S1
-------------------	-----------	---------	----

Empfehlungen zur Behandlung unterer Atemwegsinfektionen bei Kindern und Jugendlichen mit schweren neurologischen Beeinträchtigungen

S1-Leitlinie
der

Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI)

unter Beteiligung der

Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ)
 Deutschen Gesellschaft für Palliativmedizin (DGP)
 Gesellschaft für Neuropädiatrie (GNP)
 Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin (GNPI)
 Gesellschaft für Pädiatrische Pneumologie (GPP)



Inhaltsverzeichnis

HERAUSGEBENDE	2
DIE WICHTIGSTEN EMPFEHLUNGEN AUF EINEN BLICK	2
1. GELTUNGSBEREICH UND ZWECK	3
1.1 ZIELSETZUNG UND FRAGESTELLUNG	3
1.2 VERSORGBEREICH	3
1.3 PATIENT:INNENZIELGRUPPE	3
1.4 ADRESSAT:INNEN	3
1.5 WEITERE DOKUMENTE ZU DIESER LEITLINIE	3
2. BEHANDLUNGSEMPFEHLUNG	4
2.1 EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG	4
2.2 BETROFFENES PATIENT:INNENKOLLEKTIV / ANWENDUNGSBEREICH	5
2.3 DIAGNOSTIK	6
2.4 THERAPIE	7
2.4.1 BEI VERDACHT AUF VIRALE LRTI	7
2.4.2 BEI VERDACHT AUF BAKTERIELLE LRTI	8
2.5 PROCEDERE	9
2.6 THERAPIEDAUER	12
2.7 ETHISCHE UND PALLIATIVMEDIZINISCHE ASPEKTE	12
2.8 DISKUSSION	13
3. WICHTIGE FORSCHUNGSFRAGEN	13
4. ZUSAMMENSETZUNG DER LEITLINIENGRUPPE	14
4.1 LEITLINIENKOORDINATION UND -AUTOR:INNEN	14
4.2. BETEILIGTE FACHGESELLSCHAFTEN UND ORGANISATIONEN	15
5. INFORMATIONEN ZU DIESER LEITLINIE	16
5.1 METHODISCHE GRUNDLAGEN	16
5.2 VERFAHREN DER LEITLINIENENTWICKLUNG UND KONSENSFINDUNG	16
6. REDAKTIONELLE UNABHÄNGIGKEIT	16
6.1 FINANZIERUNG DER LEITLINIE	16
6.2 DARLEGUNG VON INTERESSEN UND UMGANG MIT INTERESSENKONFLIKTEN	16
7. EXTERNE BEGUTACHTUNG UND VERABSCHIEDUNG	16
8. GÜLTIGKEITSDAUER UND AKTUALISIERUNGSVERFAHREN	16
9. VERWENDETE ABKÜRZUNGEN	17
10. LITERATURVERZEICHNIS	18
11. ANHANG: TABELLE ZUR ERKLÄRUNG VON INTERESSEN UND UMGANG MIT INTERESSENKONFLIKTEN	21

Herausgebende

Federführende Fachgesellschaft:

DGPI - Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie e.V.

Chausseestr. 128/129

10115 Berlin

Bitte wie folgt zitieren:

Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie

Empfehlungen zur Behandlung unterer Atemwegsinfektionen bei Kindern und Jugendlichen mit schweren neurologischen Beeinträchtigungen

Version 1.0

Verfügbar unter: <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/048-018>

Zugriff am: (Datum)

Die wichtigsten Empfehlungen auf einen Blick

- Alle pädiatrischen Patient:innen mit schweren neurologischen Beeinträchtigungen und akutem unteren Atemwegsinfektion (lower respiratory tract infection, LRTI) sollen eine adäquate symptomatische Therapie erhalten inkl. bedarfsgerechter Inhalation, Sekretolyse, Physiotherapie, Lagerungsbehandlung, Atem- und Hustenunterstützung, Dyspnoebehandlung, Schmerztherapie.
- Alle Patient:innen sollen eine leitliniengerechte gute und an den möglichen Differentialdiagnosen orientierte medizinische und mikrobiologische Diagnostik bekommen.
- Bei V.a. bakteriellen LRTI soll eine kalkulierte antibiotische Therapie mit einem Aminopenicillin plus Betalaktamaseinhibitor, bei Patient:innen mit bekannter chronischer Lungenerkrankung und bei Tracheotomierten mit häufig rezidivierenden LRTI mit Piperacillin/Tazobactam erfolgen.
- Bereits beim Ansetzen der antibiotischen Therapie soll ein „Antibiotic Timeout“ nach 48-72 Stunden zum Überprüfen der Indikation und Evaluation der Therapie festgelegt werden.

1. Geltungsbereich und Zweck

1.1 Zielsetzung und Fragestellung

Diese Leitlinie soll Diagnostik und Therapie von unteren Atemwegsinfektionen von Kindern und Jugendlichen mit schweren neurologischen Beeinträchtigungen fördern. Besonderer Augenmerk liegt hierbei auf dem Antibiotic Stewardship (ABS) im Sinn einer rationalen, nicht zu breit wirksamen und von adäquater Dauer verabreichten antibiotischen Therapie in dieser Patient:innengruppe.

1.2 Versorgungsbereich

Diese Behandlungsempfehlung umfasst primär die Therapie von u.g. Patient:innen in Krankenhäusern sowie stationären Langzeitpflegeeinrichtungen, Intensivwohngruppen oder Kinderhospizen mit fachärztlicher Betreuung.

1.3 Patient:innenzielgruppe

Kinder und Jugendliche mit schweren neurologischen Beeinträchtigungen und unteren Atemwegsinfektionen

1.4 Adressat:innen

Kinder- und Jugendärzt:innen, Neuropädiater:innen, pädiatrische Infektiolog:innen, pädiatrische Palliativmediziner:innen

1.5 Weitere Dokumente zu dieser Leitlinie

Querverweis zu

AWMF-Leitlinie 048-013: Management der ambulant erworbenen Pneumonie bei Kindern und Jugendlichen (pädiatrische ambulant erworbene Pneumonie, pCAP)

<https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/048-013>

AWMF-Leitlinie 048-015: Antibiotic Stewardship - Konzeption und Umsetzung in der stationären Kinder- und Jugendmedizin

<https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/048-015>

AWMF-Leitlinie 026-025: Atemwegsendsoskopie im Kindesalter

<https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/026-025>

2. Behandlungsempfehlung

2.1 Einleitung und Zielsetzung

Kinder und Jugendliche mit schwerer neurologischer Beeinträchtigung (severe neurological impairment, SNI)¹ sind in besonderem Maße von rezidivierenden, teils schwerwiegenden Infektionen der unteren Atemwege (lower respiratory tract infections, LRTI) betroffen^{2,3}. Die Ursachen sind komplex und multifaktoriell. Risikofaktoren für Infektionen der unteren Atemwege sind zum Beispiel die eingeschränkte Sekretclearance (geringerer Hustenreiz, ineffektives Husten), restriktive Lungenfunktionsstörungen, Entwicklung von Dys- und Atelektasen sowie Mikro- und Makroaspirationen aufgrund von Dysphagie, Krampfanfällen oder gastroösophagealem Reflux⁴⁻⁷. Ein Teil dieser Patient:innen ist mit einem Tracheostoma (TS) und/oder einem Gastrostoma (PEG), selten mit einem suprapubischen Blasenkatheter oder Jejunostoma versorgt. Durch intensive Pflegekontakte, in Notfallsituationen sowie durch Autoinokulation besteht zudem auch ein erhöhtes Übertragungsrisiko für pathogene Bakterien und Viren.

Bei Patient:innen mit SNI sind LRTI mit einer erheblichen Morbidität und einem im Vergleich zu gesunden Kindern erhöhten Mortalitätsrisiko assoziiert⁸⁻¹⁰. Zudem sind bei Patient:innen mit SNI erhöhte Raten an LRTI-assoziierten Komplikationen zu erwarten¹¹. Rezidivierende LRTI können zu einer fortschreitenden respiratorischen Insuffizienz und nachfolgend zu nachhaltigen Beeinträchtigungen im Alltagsleben der Kinder und Jugendlichen sowie ihrer Familien führen.

Besonderheiten der Behandlung von LRTI bei diesen Patient:innen sind unter anderem bedingt durch:

- Es besteht die Schwierigkeit, repräsentatives mikrobiologisch auswertbares Material aus den tieferen Atemwegen zu gewinnen.
- Virale LRTI weisen in dieser Patient:innengruppe häufig einen höheren klinischen Schweregrad auf als bei pädiatrischen Patient:innen ohne SNI und können klinisch oft nicht eindeutig von bakteriellen Infektionen unterschieden werden.
- Die Interpretierbarkeit konventioneller Röntgenaufnahmen kann aufgrund von z.B. regelmäßig vorhandenen Dystelektasen, Skoliose und chronischen Lungenveränderungen sowie einer unzureichenden Inspirationstiefe und nicht optimaler Lagerung bei krankheitsbedingt fehlender Compliance mit verbalen Anweisungen eingeschränkt sein.
- Das eingeschränkte Sekretmanagement fördert eine bakterielle Fehlbesiedelung. Viele dieser Erreger können Biofilme bilden, etwa an einer einliegenden Trachealkanüle.
- Patient:innen mit Dysphagie sind unter Protonenpumpeninhibitor(PPI)-Therapie gefährdet, bei Fehlbesiedelung des Magens durch Mikroaspirationen behandlungspflichtige pulmonale Komplikationen zu erleiden¹².
- Es besteht eine erhöhte Prävalenz der Besiedelung mit multiresistenten Erregern (MRE). Dies bedingt eine Unsicherheit, inwieweit diese Besiedelung eine andere Auswahl der Antibiotikatherapie (ABT) erforderlich macht¹³. Der zu großzügige Einsatz sehr breit wirksamer Reserveantibiotika erhöht den Selektionsdruck auf MRE, geht mit akuten unerwünschten Effekten einher und hat wahrscheinlich einen nachhaltig negativen Einfluss auf das Mikrobiom der Patient:innen im Sinne einer Dysbiose. Dies wird nachfolgenden LRTI eher den Weg bahnen, so dass ein Circulus vitiosus entsteht und die Behandlungsstrategien ständig komplexer werden.

Insbesondere TS-Träger:innen sind häufig und langfristig mit MRE besiedelt. Ferner geht das Tragen eines TS, ggf. in Kombination mit anatomischen Veränderungen (umschriebene Syndrome, hoher Gaumen bei neuromuskulären Erkrankungen, enge Nasenmuscheln u.v.m.), häufig mit einer chronischen Belüftungsstörung der Nasennebenhöhlen einher. Diese können als Reservoir für Krankheitserreger dienen und ggf. eine Pansinusitis bedingen. Insbesondere MRE können in diesem Zusammenhang größere Probleme bereiten. Allerdings erleiden keineswegs alle Patient:innen mit TS häufige LRTI. Diese Komplikation betrifft eher diejenigen, die zusätzlich erhebliche Probleme der Sekretmobilisation in den Atemwegen haben. Persistierendes Atemwegssekret begünstigt eine persistierende (endobronchiale) neutrophile Entzündung, die letztendlich zu einer Strukturkrankung der tiefen Atemwege führt (z.B. Bronchiektasen, chronische Atelektasen usw.). In praxi werden solche Patient:innen gelegentlich in Analogie zu Patienten mit zystischer Fibrose (CF) längerfristig inhalativ oder intravenös antibiotisch mit dem Ziel behandelt, eine Erregerreduktion in den Atemwegen und Sinus zu erreichen. Zum Vorgehen bei CF-Patient:innen mit chronischer *Pseudomonas aeruginosa* Infektion liegt eine AWMF-Leitlinie vor¹⁴. Die intensivere (breiter wirksame und länger andauernde) Antibiotikatherapie bei solchen Patient:innen soll nicht mittels „one size fits all“ auf alle anderen mit schwerer neurologischer Beeinträchtigung und LRTI übertragen werden.

Trotz der erhöhten Inzidenz von LRTIs werden Kinder und Jugendliche mit SNI in der aktuellen AWMF-Leitlinie für die Behandlung der ambulant erworbenen Pneumonie bei Kindern und Jugendlichen nicht berücksichtigt, da sich diese Leitlinie auf ansonsten gesunde Kinder bezieht¹⁵. Mangels kontrollierter Studien ist es aktuell nicht möglich nach streng wissenschaftlichen Kriterien evidenzbasierte Behandlungsempfehlungen für LRTI bei Kindern und Jugendlichen mit SNI zu entwickeln. Daher ist das diagnostische und therapeutische Vorgehen in der klinischen Praxis äußerst uneinheitlich. Diese Empfehlung soll den Einsatz eines Antibiotic Stewardship (ABS) im Sinn einer rationalen, nicht zu breit wirksamen und von adäquater Dauer verabreichten antibiotischen Therapie in dieser Patient:innengruppe fördern.

2.2 Betroffenes Patient:innenkollektiv / Anwendungsbereich

Patient:innen mit motorischen und kognitiven Beeinträchtigungen, die eine interdisziplinäre und multimodale Unterstützung bei den Aktivitäten des täglichen Lebens erforderlich machen¹, wie z.B. Patient:innen mit schwerer Cerebralparese, neurodegenerativen Erkrankungen, Enzephalopathien, syndromale Erkrankungen, progredienten Muskel- oder Stoffwechselerkrankungen, nach schwerem Schädel-Hirn-Trauma oder ungünstigen Verläufen einer zerebralen Tumorerkrankung.

Diese Behandlungsempfehlung umfasst primär die Therapie von o.g. Patient:innen in Krankenhäusern sowie stationären Langzeitpflegeeinrichtungen, Intensivwohngruppen oder Kinderhospizen mit fachärztlicher Betreuung.

Klinische Hinweise auf eine LRTI bei diesen Patient:innen können Tachy-Dyspnoe, Fieber, Husten, vermehrt zähes und verfärbtes Atemwegssekret, neu aufgetretener oder erhöhter Sauerstoffbedarf oder neu aufgetretene pathologische Auskultationsbefunde sein. Aber es können auch unspezifische Zeichen, wie gastrointestinale Symptome, Gewichtsverlust, verstärkte Unruhe oder auch verminderte körperliche Belastbarkeit auftreten.

2.3 Diagnostik

- Vitalzeichen: Temperatur, Atemfrequenz, transkutane Sauerstoffsättigung, Blutdruck, Diurese
- Vollständige klinische Untersuchung: Gibt es einen Infektionsfokus außerhalb der Atemwege?
- Blutentnahme mit Anlage einer peripheren Venenverweilkanüle (pVK): Blutbild, ALT, AST, Kreatinin, CRP, Blutgasanalyse inkl. Natrium, Kalium, Kalzium; bei schwerer Erkrankung mit klinischer Sepsis auch Abnahme einer Blutkultur (BK)-Sets^a (aerob und anaerob; idealerweise direkt bei aseptischer Anlage der pVK)^b.
- Gewinnung von möglichst tiefem Atemwegssekret zur Untersuchung auf pathogene bakterielle Erreger in Form von Sputum bzw. von nasopharyngealem Absaugsekret nach Inhalation mit hypertoner Kochsalzlösung (Probe unmittelbar nach Abhusten). Bei der kritischen Interpretation dieser Befunde ist zu berücksichtigen, dass solche Proben mit Bakterien verunreinigt sind, die aus den oberen Atemwegen bzw. aus dem Nasopharynx stammen. Bei Tracheostoma mit sterilem Absaugkatheter entnommenes Trachealsekret. Der Nachweis von gramnegativen Erregern mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen (MRGN) in Rachenabstrichen oder Nasopharyngealsekret bedeutet nicht automatisch, dass diese Bakterien Erreger der LRTI sind!
- Aus Rachenabstrichen:
 - ➔ Untersuchung auf Atemwegsviren zur Differentialdiagnostik, z.B. per (Multiplex)-PCR (SARS-CoV-2, Respiratorisches Synzytial-Virus, Influenza A und B, ggf. humanes Metapneumovirus, Parainfluenzaviren, Adenoviren, Rhinoviren)
 - ➔ Bei begründetem Verdacht auf eine schwere Mykoplasmen-Pneumonie (vor dem Ansetzen von Makroliden oder Doxycyclin) Mykoplasmen-PCR. Ein positiver Nachweis beweist die Mykoplasmen-LRTI nicht, ein negativer Befund schließt jedoch eine Mykoplasmen-Infektion der Atemwege mit hoher Wahrscheinlichkeit aus¹⁶.
- Zur stationären Aufnahme MRE-Screening (nach den Vorgaben der lokalen Krankenhaushygiene): z.B. Nase-Rachen-Kombiabstrich auf Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA), Analabstrich auf multiresistente gramnegative Bakterien (MRGN), Abstrich der Stomata und Eintrittsstellen von Devices, insofern diese entzündet sind. Das MRE-Screening erfolgt v.a. aus krankenhaushygienischen (infektionspräventiven) Aspekten. Die das Kind besiedelnden MRE sind keineswegs immer die Auslöser der akuten LRTI, d.h., auch hier sind diese Befunde (auch Vorbefunde) kritisch zu bewerten.
- Niederschwellig Sonographie bei V.a. Pleuraerguss oder -empyem. Nicht jeder Patient:in mit LRTI benötigt ein Röntgenbild. Bei neu aufgetretener oder verschlechterter Hypoxämie (bzw. Ventilationsstörung) oder unklarer Verdachtsdiagnose Röntgen Thorax erwägen. Bei intensivpflichtigen Patient:innen oder Patient:innen mit rezidivierenden LRTI oder schwer interpretierbaren konventionellen Röntgenbefunden: Computertomographie (CT) des Thorax im infektfreien Intervall erwägen.
- Bei unklarem Fokus ausführliche Differentialdiagnostik (z.B. HNO-Bereich, Weichteile, Urogenitaltrakt).

^a Unter 10 kgKG 3 ml in (aerobe) pädiatrische BK-Flasche (zusätzlich anaerobe BK bei V.a. Aspirationspneumonie: 3-5 ml); 10-20 kgKG: 5 ml pro BK-Flasche; > 20 kgKG: 10 ml pro BK-Flasche. Die mit 1-3 ml zu beimpfenden aeroben pädiatrischen BK-Flaschen werden nach Möglichkeit nur bei Kindern unter 10 kgKG eingesetzt.

^b Bei Kindern mit dauerhaftem zentralen Venenkatheter (Port oder Broviac-/Hickmankatheter; CVAD) sollte in dieser Situation ein Blutkulturset (aerob und anaerob) aus dem CVAD entnommen werden.

2.4 Therapie

Alle Patient:innen sollen eine adäquate symptomatische Therapie mit gewichtsadaptierter Hydrierung, Antipyrese bei anhaltendem Fieber, Sauerstoffgabe bei einer transkutanen Sättigung unter 92% und bei Bedarf eine inhalative bronchodilatatorische und sekretolytische Therapie erhalten. Unterstützend soll bei Sekretverhalt eine physiotherapeutische Atemtherapie erfolgen. Bei schwerer Erkrankung mit respiratorischer Insuffizienz (Sauerstoffbedarf, Hyperkapnie) sollen frühzeitig die jeweils vor Ort zuständigen pädiatrischen Pneumolog:innen, Infektiolog:innen und Intensivmediziner:innen hinzugezogen werden (u.a. Indikationsstellung zur Intensivierung einer etablierten Beatmungstherapie bzw. Beginn einer nicht-invasiven oder invasiven Beatmung, High-Flow-Atemhilfe oder Hustenassistent). Bei schwerer Dyspnoe (Angaben der Patient:innen bzw. der unmittelbaren Sorgeberechtigten sind verbindlich) soll, ggf. in Absprache mit der jeweils vor Ort zuständigen pädiatrischen Palliativmedizin oder Intensivmedizin, eine medikamentöse Dyspnoebehandlung erfolgen, z.B. mit regelmäßiger Gabe starker Opiode und bei Dyspnoeattacken zusätzlich einer gewichtsadaptierten Verabreichung von intranasalem Fentanyl^{17,18}.

Grundsätzlich ist bei fehlendem klinischen Ansprechen auf eine ABT vor einem Umsetzen (oder Eskalation der ABT) immer auch zu diskutieren, ob das fehlende klinische Ansprechen nicht andere Gründe hat (insbesondere unzureichendes Sekretmanagement), so dass durch eine Verbesserung der symptomatischen Behandlung die Situation der Patient:innen unabhängig von der ABT verbessert werden kann.

2.4.1 Bei Verdacht auf virale LRTI

Bei begründetem Verdacht auf eine Influenza (z.B. Influenzanachweis bei einer symptomatischen Kontaktperson) oder einem Nachweis von Influenzaviren in den Atemwegssekreten soll möglichst frühzeitig eine Therapie mit Oseltamivir p.o. oder per gastraler Sonde^c (für 5 Tage) begonnen werden: Säuglinge 4-6 mg/kgKG in 2 ED, bei 10-15 kgKG: 60 mg in 2 ED, bei > 15-23 kgKG: 90 mg in 2 ED, bei > 23-40 kgKG: 120 mg in 2 ED bzw. bei > 40 kgKG oder ≥ 13 Jahre: 150 mg in 2 ED. Zur Therapie der SARS-CoV-2 Infektion siehe pädiatrische Therapieleitlinien der AWMF in ihrer jeweils aktuellen Fassung¹⁹.

Bei klinischer Verschlechterung sollte nach 48-72 Stunden eine Reevaluation bzgl. einer bakteriellen Super-/Koinfektion erfolgen. Bei Patient:innen mit oder unmittelbar nach einer Influenza sind Pneumokokken und *S. aureus* die häufigsten Erreger bakterieller Koinfektionen²⁰.

^c In Hinblick auf die Frage der Sonderbarkeit von Antiinfektiva (Säfte, Suspensionen oder gemörserte Tabletten) empfiehlt sich eine Rücksprache mit der Klinikapotheke, hierfür bestehen eigene Fachverzeichnisse.

2.4.2 Bei Verdacht auf **bakterielle LRTI**

Die initiale kalkulierte Therapie soll sich an der folgenden Gruppeneinteilung orientieren:

<p>Gruppe I: Ambulant erworbene LRTI oder Aspirationspneumonie^d</p>	<p><i>Aminopenicillin plus Betalaktamaseinhibitor, z.B.:</i></p> <p>Ampicillin-Sulbactam i.v. 150 mg/kgKG/Tag bezogen auf den Ampicillinanteil in 3 Einzeldosen (maximale Einzeldosis 2 g)</p> <p>oder</p> <p>Falls kein intravenöser Zugang möglich und die enterale Resorption gewährleistet ist:</p> <p>Amoxicillin-Clavulansäure 7:1 p.o. oder per gastraler Sonde^c 50(-80)mg/kgKG/Tag bezogen auf den Amoxicillin-Anteil in 3 Einzeldosen (maximale Einzeldosis 875 mg Amoxicillin)^e</p> <p>oder</p> <p>Sultamicillin p.o. oder per gastraler Sonde^c 50(-80) mg/kgKG/Tag bezogen auf den Ampicillin-Anteil^f in 3 Einzeldosen (maximale Einzeldosis 750 mg Sultamicillin)^d</p>
---	--

bzw.

<p>Gruppe II: Patient:innen mit chronischer Lungenerkrankung und/oder Tracheotomierte mit häufig rezidivierenden LRTI</p>	<p>Piperacillin-Tazobactam i.v. 300 mg/kgKG/Tag bezogen auf den Piperacillin-Anteil in 3-4 Einzeldosen (4,5 g Piperacillin-Tazobactam enthalten 4 g Piperacillin; max. Einzeldosis 4/0,5 g).</p>
--	---

Kritisch kranke Patient:innen sollten unabhängig von o.g. Gruppeneinteilung primär mit Piperacillin-Tazobactam behandelt werden, bei LRTI und septischem Schock oder Sepsis mit Multiorganversagen mit Meropenem plus Vancomycin.

^d Abhängig vom Schweregrad unter Berücksichtigung einer bekannten Kolonisation des Nase-Rachen-Raumes oder nach Erfahrung mit vorherigen Episoden einer stationär behandelten LRTI

^e Die hohe Dosis (80 mg/kg/Tag) ist eigentlich der Behandlung von Infektionen durch Pneumokokken mit verminderter Penicillin-Empfindlichkeit vorbehalten, die epidemiologisch in Deutschland eine untergeordnete Rolle spielen (< 10% aller invasiven Isolate). Einige Infektiolog:innen bevorzugen die hohe Dosis bei LRTI mit erhöhtem Risiko für einen komplizierten Verlauf. Wissenschaftlich gut begründet ist dies allerdings nicht (i.d.R. sind 50 mg/kg/Tag ausreichend). Die Inzidenz der Antibiotika-assoziierten Diarrhoe korreliert mit der Höhe der Amoxicillin-Dosis²⁷.

^f Die Dosis bezieht sich auf den Ampicillin-Anteil: 375 mg Sultamicillin entsprechen 220 mg Ampicillin und 155 mg Sulbactam. 1 ml Sultamicillin (z.B. Unacid® PD oral Saft) enthält 30 mg Ampicillin
Rechenbeispiel: 15 kg schweres Kind mit 50 mg/kg/Tag Zieldosis 750 mg Ampicillinanteil = 25 ml Unacid® PD Saft pro Tag. Pragmatisch: 3 x tgl. 8 ml p.o.

Bei Patient:innen mit SNI und LRTI, die mit MRSA besiedelt und nicht kritisch krank sind, stellt sich die Frage, ob das MRSA-Isolat bei der Auswahl der initialen empirischen Therapie berücksichtigt werden soll. Zwingend erforderlich ist dies nur, wenn es Hinweise auf eine komplizierte (abszedierende oder mit einem Pleuraempyem einhergehende) LRTI handelt oder wenn das MRSA-Isolat das Panton-Valentine-Leukozidin exprimiert (PVL, meist community-acquired MRSA). Der Grund für die obligate Mitbehandlung bei PVL-Positivität ist das Risiko einer nekrotisierenden Pneumonie²¹. Grundsätzlich ist (wenn verfügbar) ein Blick in das Resistogramm des jeweiligen MRSA-Isolates hilfreich, weil hier mitunter andere Behandlungsoptionen als Vancomycin oder Teicoplanin bestehen (z.B. Clindamycin, Doxycyclin, Fosfomycin, Cotrimoxazol).

Bei kritisch kranken Patient:innen mit SNI und LRTI, die mit MRSA besiedelt sind, sollen diese in der Initialtherapie mitbehandelt werden, bei unbekanntem Resistogramm mit Linezolid (off-label) oder Vancomycin[§] (in der Leitliniengruppe gab es zu dieser Frage keine eindeutige Präferenz). Bei Patient:innen, die eine initiale Kombinationstherapie erhalten, ist das „Antibiotic Timeout“ besonders wichtig, weil oft nach 48-72 Stunden die Kombinationstherapie zugunsten einer gezielten Monotherapie beendet werden kann.

2.5 Procedere

Nach 48-72 Stunden Antibiotikatherapie „Antibiotic Timeout“ zur Überprüfung der Indikation und Evaluation der Therapie (bereits bei Aufnahme planen), möglichst mit einem infektiologischen bzw. ABS-Konsil (alle verfügbaren Informationen zusammentragen).

Wie wahrscheinlich ist eine bakterielle Infektion? (Klinischer Verlauf unter antibiotischer Therapie, Röntgen/CT, Laborbefunde und -kontrollen, Ergebnisse der mikrobiologischen und der virologischen Diagnostik?)

1. Eine bakterielle Infektion ist **NICHT wahrscheinlich**: ABT absetzen
2. Eine bakterielle Infektion ist **möglich bzw. wahrscheinlich**:

2.1. Zustand besser

- Nach Möglichkeit die ABT in ihrem Wirkspektrum an den eventuell nachgewiesenen Erreger anpassen (z.B. Penicillin, Ampicillin oder Amoxicillin statt Ampicillin-Sulbactam usw.)
- Nach Möglichkeit die ABT von intravenös auf oral (respektive gastraler Sonde) umsetzen (orale bzw. enterale Sequenztherapie)

[§] Der Einsatz von Vancomycin erfordert klinische und laborchemische Kontrollen der Nierenfunktion und ein Therapeutisches Drug Monitoring in Form eines Talspiegels (erste Abnahme unmittelbar vor der 3. Gabe. Zielbereich Säuglinge 5-10 mg/L, ältere Kinder und Jugendliche 10-15 mg/L Eine Reihe von retrospektiven Kohortenstudien beschreibt ein statistisch signifikant erhöhtes Risiko für eine Nephrotoxizität bei der Kombination von Piperacillin-Tazobactam und Vancomycin (im Vergleich zur Kombination mit anderen Betalaktamantibiotika, z.B. Cefepim oder Meropenem). Vergleichbare Daten zum Teicoplanin liegen bei Kindern und Jugendlichen bisher nicht vor.

2.2. Zustand unverändert schlecht

- Gibt es Aspekte der Supportivbehandlung (z.B. Inhalation, Sekretolyse, Physiotherapie, Lagerungsbehandlung, Atem- und Hustenunterstützung, Dyspnoebehandlung, Schmerztherapie), die verbessert werden können?
- Gibt es neue Aspekte der klinischen Untersuchung oder der Bildgebung, die eine alternative Diagnose nahelegen? Nach infektiologischem/pneumologischen Konsil: Ggf. erneutes Röntgen / Ultraschall (Pleuraempyem?) / ggf. bronchoalveoläre Lavage abwägen
- Ist die Erreger-Diagnostik vollständig?
- Gibt es Erregernachweise und Resistogramm-Resultate, die eine gezielte Umstellung der ABT nahelegen?
- Bei LRTI durch *Pseudomonas* spp. soll Piperacillin-Tazobactam in 4 Einzeldosen angewendet werden. Außerdem ist – wenn die Verfügbarkeit von Gefäßzugängen dies zulässt – eine Verlängerung der Infusionsdauer auf 3-4 Stunden pro Gabe zu empfehlen.

2.3. Zustand verschlechtert sich signifikant unter der Therapie

Bei unbekanntem Erreger und ohne, dass es eindeutige Hinweise auf eine alleinige Virusinfektion der Atemwege gibt:

- Gibt es Aspekte der Supportivbehandlung (z.B. Inhalation, Sekretolyse, Physiotherapie, Lagerungsbehandlung, Atem- und Hustenunterstützung, Dyspnoebehandlung, Schmerztherapie), die verbessert werden können?
- Wenn möglich: infektiologisches Konsil, z.B. über lokale pädiatrisch-infektiologische Netzwerke oder über die DGPI.
- **Mögliche kalkulierte Therapieeskalation (bei fehlendem Erregernachweis):**

Gruppe I: Eskalation von Aminopenicillin plus Betalaktamaseinhibitor auf:	Piperacillin-Tazobactam (Dosis s.o.), anschließende Reevaluation nach 48-72 Stunden
--	--

Die häufigsten Erreger der ambulant erworbenen Pneumonie im Kindesalter (inklusive Pneumokokken, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catharralis*, Gruppe A-Streptokokken und Methicillin-sensible *S. aureus*; mit Ausnahme von *Mycoplasma* spp.) werden durch Ampicillin-Sulbactam i.v. angemessen behandelt. Die gilt bei der hohen Ampicillin-Dosierung (intravenöse Therapie) auch für Pneumokokken mit verminderter Penicillin-Empfindlichkeit (nicht für Penicillin-resistente Isolate). Die Erweiterung auf Piperacillin-Tazobactam bedeutet v.a. eine Zunahme der Wirksamkeit im gramnegativen Bereich, gegen Isolate mit Betalaktamasen, die durch Tazobactam gehemmt werden und gegen *P. aeruginosa*.

Penicillin-resistente Pneumokokken sind nicht Piperacillin-Tazobactam-sensibel; sie erfordern z.B. eine Therapie mit Ceftriaxon oder Vancomycin (Teicoplanin).

<p>Gruppe II: Eskalation von Piperacillin-Tazobactam (alphabetisch):</p>	<p>Ergänzung von Piperacillin-Tazobactam um Tobramycin i.v. 7,5 mg/kgKG in 1 Einzeldosis^h</p> <p>oder</p> <p>Ergänzung von Piperacillin-Tazobactam um Fosfomycin i.v. 200 mg/kgKG/Tag in 3 Einzeldosen; max. Einzeldosis 5 g</p> <p>oder</p> <p>Umstellung auf: Cefepim i.v. 150 mg/kgKG/Tag in 3 Einzeldosen, ab der zweiten Gabe Infusionsdauer auf 2-4 h verlängern, max. Einzeldosis 2 g <u>plus Fosfomycin i.v. 200 mg/kgKG/Tag</u> in 3 Einzeldosen, max. Einzeldosis 5 g</p> <p>oder</p> <p>Umstellung auf: Ceftazidim i.v. 150 mg/kgKG/Tag in 3 Einzeldosen, max. Einzeldosis 2 g <u>plus Tobramycin i.v. 7,5 mg/kgKG</u> in 1 Einzeldosis</p> <p>oder</p> <p>Umstellung auf: Levofloxacin i.v. (Infusion über min. 1 h) oder p.o. oder per gastraler Sonde^{c,i} < 5 J.: 20 mg/kgKG/Tag in 2 Einzeldosen; > 5 J.: 10 mg/kgKG/Tag in 1 Einzeldosis; max. Einzeldosis 750 mg.</p> <p>oder</p> <p>Umstellung auf: Meropenem i.v. 60 mg/kgKG in 3 Einzeldosen, max. Einzeldosis 1 g, ab der zweiten Gabe Infusionsdauer auf 2-4 h verlängern.</p>
---	---

Die verschiedenen Möglichkeiten einer Therapieeskalation bei Patient:innen, die zuvor mit Piperacillin-Tazobactam behandelt wurden, sollen an die individuelle Situation des Patienten angepasst werden. Zum Beispiel sollen Patient:innen mit schwerer peripherer Neuropathie oder einer vorbestehenden Nierenfunktionsstörung oder Innenohrschwerhörigkeit keine Aminoglykoside erhalten. Die aufgezeigten Alternativen sollen insgesamt zu einem restriktiveren Einsatz des Meropenems führen.

Bei Infektionen durch *P. aeruginosa* ist Ciprofloxacin das bevorzugt einzusetzende Fluorchinolon²². Grundsätzlich ist aufgrund einer zu befürchtenden langfristigen Selektion von MRE und ggfls. auch aufgrund einer möglichen Neurotoxizität beim Einsatz von Fluorchinolonen im Kindesalter Zurückhaltung geboten. Die Aufnahme von Fluorchinolonen in diese Liste darf keinesfalls als ein Freibrief zum unkritischen Einsatz v.a. bei ambulant behandelten Kindern und Jugendlichen mit SNI fehlinterpretiert werden.

^h Cave: Potentiell nephro- und ototoxisch, Therapeutisches Drug-Monitoring zur Dokumentation der ausreichenden Elimination als Talspiegel < 1 mg/L oder Spiegel 8-10 h nach Gabe < 2 mg/L

ⁱ Off-label use im Kindes- und Jugendalter, Kontraindikationen u.a. verlängertes QTc-Intervall, Epilepsie (siehe Fachinfo)

2.6 Therapiedauer

Die ABT, deren klinische Wirksamkeit sich in der Regel nach 48-72 Stunden zeigt, soll bei Patient:innen mit SNI für (5-)7 Tage erfolgen, bei komplizierten LRTI (z.B. parapneumonischer Erguss und Pleuraempyem) oder je nach klinischem Ansprechen ist ggf. eine längere Therapiedauer erforderlich²³. Bei Bronchiektasen wird eine Therapiedauer von 10-14 Tagen empfohlen. Eine orale Sequenztherapie ist nach Resistogramm möglich.

2.7 Ethische und palliativmedizinische Aspekte

Die medizinische Behandlung von Kindern und Jugendlichen mit schwersten neurologischen Erkrankungen verfolgt, unabhängig von akuten LRTI, das übergeordnete Ziel einer möglichst hohen Lebensqualität bis zum Lebensende. Kinder und Jugendliche mit SNI haben häufig eine begrenzte Lebenserwartung und komplexe Belastungen durch verschiedene Symptome bei gleichzeitig begrenzten kausalen therapeutischen Behandlungsmöglichkeiten. Abhängig von der Komplexität der Belastungen sollte prinzipiell eine spezialisierte palliativmedizinische Mitbehandlung erwogen werden.

Für die Durchführung jeder therapeutischen Maßnahme wird sowohl eine medizinische Indikation, als auch der (mutmaßliche) Patient:innenwille vorausgesetzt. Bei lebensbedrohlichen Krisen und Infektionen im Rahmen der oben beschriebenen SNI-bedingenden Erkrankungen können im Behandlungsverlauf palliative, Leid lindernde Therapieaspekte gegenüber kurativen, auf Heilung und Lebensverlängerung gerichteten Therapiezielen in den Vordergrund treten.

Die individuelle Therapiezielfindung und Therapieentscheidungen sollte unter fachärztlicher Beratung in partizipativer Entscheidungsfindung mit einwilligungsfähigen Patient:innen und/oder mit den Sorgeberechtigten bzw. Betreuer:innen erfolgen. Hierbei können das lokale klinische Ethikkomitee, Palliativmediziner:innen, Krankenhausseelsorge oder Psycholog:innen unterstützen. Unabhängig vom Therapieziel soll in jedem Fall eine Linderung leidvoller Symptome wie Schmerzen, Atemnot, Angst oder Unruhe und eine ganzheitliche familienzentrierte Begleitung erfolgen. Einen Anhalt für medikamentöse und nicht-medikamentöse Behandlungsansätze leidvoller Symptome und ethischer Aspekte der Behandlung bei lebensbedrohlichen oder -limitierenden Erkrankungen sowie der Behandlung am Lebensende bietet die aktuelle AWMF-Leitlinie Palliativmedizin (für Patient:innen mit einer nicht heilbaren Krebserkrankung)²⁴.

Vor allem bei Patient:innen mit lebenslimitierenden Erkrankungen können manche belastenden, lebensverlängernden Maßnahmen nicht (mehr) erwünscht sein, während eine spezialisierte palliative Behandlung hier besonderes Gewicht erhält. Therapiebegrenzungen sollten dann erwogen werden, wenn aus der Sicht von klinischen Expert:innen belastende Maßnahmen wie etwa eine Therapieeskalation mit Intensivmaßnahmen (z.B. Beatmung, Anlage zentraler Katheter) mit hoher Wahrscheinlichkeit ausschließlich zu einer Verlängerung der Sterbephase und nicht zu einem Überwinden einer akuten medizinischen Verschlechterung führt oder wenn die Durchführung der kurativ ausgerichteten Maßnahmen eine zu große Belastung für die Patient:innen darstellen würde.

Advance Care Planning (ACP): Eine vorausschauende Versorgungsplanung zu Zeiten, in denen die Patient:innen nicht in einer kritischen Lebensphase sind, hilft, die Wünsche der Patient:innen sowie deren Sorgeberechtigten für Phasen der Krankheitsverschlechterung

kennen zu lernen. Sie sollte für alle Patient:innen mit SNI durchgeführt werden. Teil des ACP kann eine „Vorausverfügung zum Vorgehen in Notfallsituationen“ sein, die für Kinder, Jugendliche und einwilligungsunfähige junge Erwachsene kürzlich als pedVVN publiziert wurde²⁵. Die pedVVN kann im Vorhinein mit o.g. Bezugspersonen und einwilligungsfähigen Patient:innen konkrete Behandlungswünschen bei Verschlechterungen im Rahmen der Grunderkrankung oder damit einhergehenden Komplikationen (wie schweren oder rezidivierenden LRTI) festhalten. Die Existenz einer solchen Vorausverfügung entbindet die Behandler:innen nicht von der Verpflichtung, so früh wie möglich die aktuelle Behandlung mit Vertreter:innen und ggf. einwilligungsfähigen Patient:innen abzustimmen. Die situative Willensäußerung der (einwilligungsfähigen) Patient:innen bzw. von Sorgeberechtigten oder Betreuer:in hat stets Vorrang vor einer Vorausverfügung.

2.8 Diskussion

- Bei Patient:innen mit SNI und rezidivierenden bakteriellen LRTIs durch gramnegative Infektionserreger kann (je nach Antibiogramm) zur Prophylaxe oder auch Erregereradikation eine Inhalation z.B. mit Tobramycin oder Colistin in Analogie zu CF-Patient:innen erwogen werden (z.B. 28 Tage on/off Zyklen)²⁶.
- Analog zum Vorgehen bei CF-Patient:innen soll für Kinder und Jugendliche mit SNI und rezidivierenden bakteriellen LRTI ein Konzept für die kalkulierte antibiotische Therapie festgelegt und für die Dienstärtz:innen verfügbar gemacht werden (z.B. Aktenvermerk/Empfehlung in hinterlegten Arztbriefen).
- Bei Patient:innen mit rezidivierenden bakteriellen LRTIs, bei denen oral zu verabreichende Medikamente nicht wirksam waren, kann die frühzeitige Implantation eines zentralen Venenzugangs (z. B. eines Port-Katheters) für die Patient:innen selbst und alle ansonsten Beteiligten eine große Hilfe/Erleichterung sein.
- Für oben genannte Patient:innen empfiehlt sich die Vervollständigung des Impfstatus nach den aktuellen Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (inkl. SARS-CoV-2-Impfung). Zur Pneumokokken-Immunsierung wird bei Kindern eine sequenzielle Impfung, die mit 13- oder höher valentem Konjugatimpfstoffe eingeleitet und nach 6-12 Monaten mit 23-valentem Polysaccharidimpfstoff komplettiert wird, empfohlen. Zusätzlich sollte eine saisonale Immunsierung gegen Influenza erfolgen.

3. Wichtige Forschungsfragen

Zur evidenzbasierten Prävention und Therapie von unteren Atemwegsinfektionen bei Kindern und Jugendlichen mit schweren neurologischen Beeinträchtigungen stellen sich unter anderem folgende Forschungsfragen:

- Welche Erreger verursachen LRTI bei Kindern und Jugendlichen mit SNI?
- Welche Maßnahmen wirken präventiv gegen die Entstehung von unteren Atemwegsinfektionen?
- Welche prophylaktischen Therapien schützen vor rezidivierenden unteren Atemwegsinfektionen (auch unter Beachtung von Resistenzentwicklung)?
- Welche kalkulierte antibiotische Therapie und Eskalationsstrategie für Kinder und Jugendliche mit schweren neurologischen Beeinträchtigungen hat eine gute Ansprechrate ohne erhöhtes Risiko einer Resistenzentwicklung kolonisierender Bakterien?
- Was ist die optimale Therapiedauer für LRTI bei Kindern und Jugendlichen mit SNI?

4. Zusammensetzung der Leitliniengruppe

4.1 Leitlinienkoordination und -autor:innen

Leitlinienkoordinator:

Dr. med. Maximilian Mauritz

Vestische Kinder- und Jugendklinik Datteln

Universität Witten/Herdecke

m.mauritz@kinderklinik-datteln.de

Dr. med. Carola Hasan

Vestische Kinder- und Jugendklinik Datteln

Universität Witten/Herdecke

c.hasan@kinderklinik-datteln.de

Prof. Dr. med. Arne Simon

Klinik für Pädiatrische Onkologie und Hämatologie

Universitätsklinikum des Saarlandes

Arne.Simon@uks.eu

Univ.-Prof. Dr. med. Markus Knuf

Klinik für Kinder- und Jugendmedizin

Klinikum Worms

Markus.Knuf@klinikum-worms.de

Leitliniensekretariat:

DGPI - Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie e.V.

Chausseestr. 128/129

10115 Berlin

4.2. Beteiligte Fachgesellschaften und Organisationen

Tabelle 1: Mitglieder der Expert:innengruppe (alphabetisch)

Mandatstragende Expert:innen	Fachgesellschaft/Funktion	Institution
Prof. Dr. Christian Dohna-Schwake	Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin (GNPI)	Klinik für Kinderheilkunde I Universitätsklinikum Essen
Univ.-Prof. Dr. Markus Knuf	Gesellschaft für Neuropädiatrie (GNP)	Klinik für Kinder- und Jugendmedizin Klinikum Worms
Prof. Dr. Christian Gille	Leitlinienbeauftragter der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI)	Klinik für Neonatologie Universitätsklinikum Heidelberg
PD Dr. Henriette Rudolph	2. Vorsitzende der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI)	Klinik für Kinder- und Jugendmedizin Universitätsklinikum Frankfurt
PD Dr. med. Florian Stehling	Gesellschaft für Pädiatrische Pneumologie (GPP)	Klinik für Kinderheilkunde II Universitätsklinikum Essen
Prof. Dr. Tobias Tenenbaum	1. Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI)	Klinik für Kinder- und Jugendmedizin Sana Klinikum Lichtenberg
PD Dr. med. Ulrich von Both	Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ)	Dr. von Haunerschen Kinderspital Klinikum der Universität München
Prof. Dr. Boris Zernikow	Deutsche Gesellschaft für Palliativmedizin (DGP)	Kinderpalliativzentrum Vestische Kinder- und Jugendklinik Datteln
Weitere Expert:innen	Institution	
Prof. Dr. Markus Hufnagel	Pädiatrische Infektiologie und Rheumatologie Universitätsklinikum Freiburg	
Prof. Dr. Johannes Hübner	Dr. von Haunerschen Kinderspital Klinikum der Universität München	
Prof. Dr. Johannes G. Liese	Pädiatrische Infektiologie und Immunologie Universitätsklinikum Würzburg	
Dr. Hanna Renk	Klinik für Kinder- und Jugendmedizin Universitätsklinikum Tübingen	
Dr. Ulf Schulze-Sturm	Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf	

5. Informationen zu dieser Leitlinie

5.1 Methodische Grundlagen

Die Methodik zur Erstellung dieser Leitlinie richtet sich nach dem AWMF-Regelwerk (Version 2.0 vom 19.11.2020). Quelle: Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) <https://www.awmf.org/regelwerk/downloads>

5.2 Verfahren der Leitlinienentwicklung und Konsensfindung

Der erste Entwurf der vorliegenden Leitlinie wurde von o.g. Autor:innen ausgearbeitet. Dieser Leitlinienentwurf wurde anschließend der Expert:innengruppe zur Beurteilung und Diskussion in schriftlicher Form zugesandt. Die schriftlich formulierten Kommentare und Vorschläge der Experten wurden gesammelt, erneut schriftlich mit der Gruppe geteilt und in den Leitlinienentwurf eingearbeitet. Anschließend erfolgte am 23.01.2023 und 30.01.2023 eine Konsensuskonferenz online via Zoom. Die nach Zusendung aufgekommenen Diskussionspunkte wurden in der Gruppe diskutiert, bis ein Konsens hergestellt werden konnte. Der überarbeitete Entwurf wurde anschliessend am 06.02.2023 noch einmal an die gesamte Expert:innengruppe versandt. Nach Zustimmung der Expert:innengruppe wurde die Leitlinie schließlich im Konsens verabschiedet. Abschließend wurde die Leitlinie den Fachgesellschaften zur Begutachtung und Verabschiedung vorgelegt. Anschließend wurde die Endfassung allen Beteiligten noch einmal zur Kenntniss zugesandt.

6. Redaktionelle Unabhängigkeit

6.1 Finanzierung der Leitlinie

Eine externe Finanzierung der Leitlinienüberarbeitung erfolgte nicht.

6.2 Darlegung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten

Die Angaben zu den Interessen wurden mit dem AWMF-Formblatt von 2018 erhoben und vom Leitlinienkoordinator (M. Mauritz) und dem Leitlinienbeauftragten der DGPI (C. Gille) auf einen thematischen Bezug zur Leitlinie bewertet. M. Mauritz und C. Gille bewerteten gegenseitig die jeweiligen Interessenskonflikte. Als geringer Interessenkonflikt wurde eine im thematischen Zusammenhang stehende Tätigkeit als Berater/Gutachter, eine Vortrags- und Schulungstätigkeit oder eine bezahlte Autorenschaft gewertet. Als moderat wäre eine Mitarbeit in Advisory Boards mit Themenbezug, der Bezug von Mitteln für Forschungsvorhaben sowie für klinische Studien, als hoher Interessenkonflikt vor allem Eigentumsinteressen gewertet worden.

7. Externe Begutachtung und Verabschiedung

Die Leitlinie wurde im Zeitraum von 10.02.2023 bis 30.03.2023 von den Vorständen der beteiligten Fachgesellschaften begutachtet und verabschiedet.

8. Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren

Die Leitlinie ist ab 31.03.2023 bis zur nächsten Aktualisierung voraussichtlich bis 31.03.2026 gültig. Kommentare und Hinweise für den Aktualisierungsprozess sind ausdrücklich erwünscht und können an das Leitliniensekretariat gesendet werden. Verantwortlicher Ansprechpartner für die Aktualisierung ist der Leitlinienkoordinator, Dr. med. Maximilian Mauritz (m.mauritz@kinderklinik-datteln.de)

9. Verwendete Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
ABS	Antibiotic Stewardship
ABT	Antibiotische Therapie
ACP	Advance Care Planning
ALT	Alanin-Aminotransferase
AST	Aspartat-Aminotransferase
BK	Blutkultur
CF	Cystische Fibrose
CT	Computertomographie
CVAD	Central venous access devices = Zentrale Venenkatheter
ED	Einzeldosis
g	Gramm
HNO	Hals-Nasen-Ohren
i.v.	intravenös
kgKG	Kilogramm Körpergewicht
LRTI	Lower respiratory tract infections = Untere Atemwegsinfektionen
mg	Miligramm
ml	Mililiter
MRE	Multiresistente Erreger
MRGN	Multiresistente gramnegative Bakterien
MRSA	Methicillin-resistenter <i>Staphylococcus aureus</i>
PCR	Polymerase chain reaction = Polymerase-Kettenreaktion
pedVVN	Pädiatrische Vorausverfügung zum Vorgehen in Notfallsituationen
p.o.	Per os
PPI	Protonenpumpeninhibitoren
PVK	Periphere Venenverweilkanüle
PVL	Panton-Valentine-Leukozidin
SARS-CoV-2	Severe acute respiratory syndrome coronavirus type 2
SNI	Severe neurological impairment = Schwere neurologische Beeinträchtigung
spp.	Species pluralis
TS	Tracheostoma
µg	Mikrogramm

10. Literaturverzeichnis

1. Allen J, Brenner M, Hauer J, Molloy E, McDonald D. Severe Neurological Impairment: A delphi consensus-based definition. *Eur J Paediatr Neuro*. 2020;29:81–6.
2. Lin JL, Haren KV, Rigdon J, Saynina O, Song H, Buu MC et al. Pneumonia Prevention Strategies for Children With Neurologic Impairment. *Pediatrics*. 2019;144(4):e20190543.
3. Millman AJ, Finelli L, Bramley AM, Peacock G, Williams DJ, Arnold SR et al. Community-Acquired Pneumonia Hospitalization among Children with Neurologic Disorders. *J Pediatrics*. 2016;173:188-195.e4.
4. Healy F, Panitch HB. Pulmonary Complications of Pediatric Neurological Diseases. *Pediatr Ann*. 2010;39(4):216–24.
5. Mishra A, Malandraki GA, Sheppard JJ, Gordon AM, Levy ES, Troche MS. Voluntary Cough and Clinical Swallow Function in Children with Spastic Cerebral Palsy and Healthy Controls. *Dysphagia*. 2019;34(2):145–54.
6. Seddon PC, Khan Y. Respiratory problems in children with neurological impairment. *Arch Dis Child*. 2003;88(1):75.
7. Lin JL, Rigdon J, Haren KV, Buu M, Saynina O, Bhattacharya J et al. Gastrostomy Tubes Placed in Children With Neurologic Impairment: Associated Morbidity and Mortality. *J Child Neurol*. 2021;36(9):727–34.
8. Berry JG, Poduri A, Bonkowsky JL, Zhou J, Graham DA, Welch C et al. Trends in Resource Utilization by Children with Neurological Impairment in the United States Inpatient Health Care System: A Repeat Cross-Sectional Study. *Plos Med*. 2012;9(1):e1001158.
9. Evans PM, Alberman E. Certified cause of death in children and young adults with cerebral palsy. *Arch Dis Child*. 1991;66(3):325.
10. Dodge NN. Cerebral Palsy: Medical Aspects. *Pediatr Clin N Am*. 2008;55(5):1189–207.
11. Thomson J, Hall M, Ambroggio L, Stone B, Srivastava R, Shah SS et al. Aspiration and Non-Aspiration Pneumonia in Hospitalized Children With Neurologic Impairment. *Pediatrics*. 2016;137(2):e20151612.
12. Duncan DR, Mitchell PD, Larson K, McSweeney ME, Rosen RL. Association of Proton Pump Inhibitors With Hospitalization Risk in Children With Oropharyngeal Dysphagia. *Jama Otolaryngology Head Neck Surg*. 2018;144(12):1116.
13. Mauritz MD, Hasan C, Schmidt P, Simon A, Knuf M, Zernikow B. Lower Respiratory Tract Infections in Pediatric Patients with Severe Neurological Impairments: Clinical Observations and Perspectives in a Palliative Care Unit. *Children*. 2022 Jun 8;9(6):852.
14. Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP) / Gesellschaft für pädiatrische Pneumologie e.v. (GPP). Lungenerkrankung bei Mukoviszidose: Pseudomonas aeruginosa. 2022. [abgerufen 20.03.2023] <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/026-022>

15. Rose M, Barker M, Liese J, Adams O, Ankermann T, Baumann U et al. Guidelines for the Management of Community Acquired Pneumonia in Children and Adolescents (Pediatric Community Acquired Pneumonia, pCAP). *Pneumologie*. 2020;74(08):515–44.
16. Sauter PMM, Unger WWJ, Rossum AMC van, Berger C. The Art and Science of Diagnosing *Mycoplasma pneumoniae* Infection. *Pediatric Infect Dis J*. 2018;37(11):1192–5.
17. Pieper L, Zernikow B, Drake R, Frosch M, Printz M, Wager J. Dyspnea in Children with Life-Threatening and Life-Limiting Complex Chronic Conditions. *Journal of Palliative Medicine*. 2018;21(4).
18. Pieper L, Wager J, Zernikow B. Intranasal fentanyl for respiratory distress in children and adolescents with life-limiting conditions. *Bmc Palliat Care*. 2018;17(1):106.
19. Kluge S, Janssens U, Welte T, Weber-Carstens S, Schälte S, Spinner C et al. Empfehlungen zur intensivmedizinischen Therapie von Patienten mit COVID-19. 2020. [abgerufen 20.03.2023] <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/113-001LG>
20. Klein EY, Monteforte B, Gupta A, Jiang W, May L, Hsieh Y et al. The frequency of influenza and bacterial coinfection: a systematic review and meta-analysis. *Influenza Other Resp*. 2016;10(5):394–403.
21. Hoppe PA, Holzhauser S, Lala B, Bühner C, Gratopp A, Hanitsch LG et al. Severe infections of Pantone-Valentine leukocidin positive *Staphylococcus aureus* in children. *Medicine*. 2019;98(38):e17185.
22. Smith CJ, Sierra CM, Robbins J, Cobbina E. Enteral antipseudomonal fluoroquinolones for ventilator-associated tracheobronchitis in children with pre-existing tracheostomy. *Pediatr Pulmonol*. 2022;57(4):1064–71.
23. Rose M, Liese J, Barker M. Leitlinie „Management der ambulant erworbenen Pneumonie bei Kindern und Jugendlichen (pädiatrische ambulant erworbene Pneumonie, pCAP)“. 2017. [abgerufen 20.03.2023] <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/048-013>
24. Leitlinienprogramm Onkologie (Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AWMF). Leitlinie Palliativmedizin für Patienten mit einer nicht-heilbaren Krebserkrankung. 2020. [abgerufen 20.03.2023] <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/128-001OL>
25. Rellensmann G, Hasan C, Beissenhirtz A, Gutmann T. Voraussetzungen für Kinder, Jugendliche und einwilligungsunfähige junge Erwachsene. 2021. [abgerufen 20.03.2023] <https://zenodo.org/record/4974145#.ZBhXnC9XbyU>
26. Eckerland M, Bock C, Olivier M, Pichlmaier L, Steindor M, Stehling F. Reducing the frequency of respiratory tract infections in severe neurological disorders by inhaled antibiotics: a retrospective data analysis. *Erj Open Res*. 2019;5(3):00149–2018.
27. Hoberman A, Paradise JL, Rockette HE, Jeong JH, Kearney DH, Bhatnagar S et al. Reduced-Concentration Clavulanate for Young Children with Acute Otitis Media. *Antimicrob Agents Ch*. 2017;61(7).

Versionsnummer:	1.0
Erstveröffentlichung:	03/2023
Nächste Überprüfung geplant:	03/2026

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online

11. Anhang: Tabelle zur Erklärung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten

Im Folgenden sind die Interessenerklärungen als tabellarische Zusammenfassung dargestellt sowie die Ergebnisse der Interessenkonfliktbewertung und Maßnahmen, die nach Diskussion der Sachverhalte von der der Leitliniengruppe beschlossen und im Rahmen der Konsensuskonferenz

	Tätigkeit als Berater:in und/oder Gutachter:in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor:innen-/oder Coautor:innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer:inneninteressen (Patent, Urheber:innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Prof. Dr. Dohna-Schwake, Christian	Cytosorbents GmbH, Biontech, Shionogi	Nein	DGPI ABS Kurs, DGI ABS Kurs, BVKJ Ostwestfalen-Lippe, dsai	Zeitschrift Kinder- und Jugendmedizin	Tele-Kasper (infektiologische telemedizinische Beratung); Innovations-Fonds	Aktien Rhön-Klinikum, Aktien Fresenius, Aktien Bayer AG	Mitglied: Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Mitglied: Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensivmedizin, Mitglied: European Society of Pediatric and Neonatal Intensive Care, Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin, Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie, Wissenschaftliche Tätigkeit: Sepsis, Atemversagen bei Neuromuskulären Erkrankungen, schwere Infektionen bei Kindern, Antibiotic Stewardship, Schädel-Hirn-Trauma, Wissenschaftliche Tätigkeit: Pädiatrische Intensivmedizin, Wissenschaftliche Tätigkeit: Pädiatrische Infektiologie	kein Thema (keine), keine
Dr. Hasan, Carola	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Mitgliedschaft DGKJ, DGP, Wissenschaftliche Tätigkeit: Pädiatrische Palliativmedizin	kein Thema (keine), keine
Prof. Dr. Hufnagel, Markus	Nein	Novartis Pharma GmbH	Novartis Pharma GmbH, Novartis Pharma GmbH, Novartis Pharma	Nein	Janssen Pharma GmbH, Janssen Pharma GmbH, Novartis Pharma GmbH, Novartis Pharma GmbH,	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie / Webseitenbeauftragter, Mitglied: Arbeitsgemeinschaft Pädiatrische Rheumatologie Südbaden / Finanzwart,	kein Thema (keine), keine

	Tätigkeit als Berater:in und/oder Gutachter:in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor:innen-/oder Coautor:innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer:inneninteressen (Patent, Urheber:innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
			GmbH		Novartis Pharma GmbH		Wissenschaftliche Tätigkeit: Versorgungsforschung pädiatrische Infektiologie, pädiatrische Rheumatologie, pädiatrische Onkologie, Wissenschaftliche Tätigkeit: Ambulante und stationäre Versorgung von Kindern und Jugendlichen an einem Tertiärzentrum (Oberarzt einer allgemeinpädiatrischen Station, Leiter des Kinder- und Jugendrheumazentrums, Oberarzt in pädiatrischer Infektiologie mit Konsildienst, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Initiator und Referent der ABS (Antibiotic Stewardship)-Kurse der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie)	
Prof. Dr. Hübner, Johannes	GSK, MSD, BioNTech, AstraZeneca	Gilead, MSD, GSK, Shionogi	Nein	MSD	Nein	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie	kein Thema (keine), keine
Knuf, Markus	MSD, GSK, Sanofi-Aventis, MSD, Nein	Sanofi, Sequirus, Sanofi, Pfizer, SanofiPasteur, GSK, Sanofi, MSD, MSD, Sanofi Pasteur, Sanofi Pasteur, Sequirus, GSK, Sanofi Pasteur, GSK, GSK, GSK, GSK, GSK, GSK, GSK, GSK, GSK, GSK, Pfizer, GSK, GSK, GSK, Sanofi Pasteur, Takeda, Sanofi Pasteur, GSK, Sanofi Pasteur, Sanofi Pasteur, GSK, Sanofi-Aventis	Milupa Nutricia, GW Pharma, WEbMD, Medscape, BioNTech, MSD Sharp Dohme	Nein	Sanofi Pasteur, Sanofi Pasteur	Nein	Mitglied: Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI), Schatzmeister	kein Thema (keine), keine
Prof. Dr. Liese,	GSK	GSK, SANOFI Pasteur,	DGPI ABS Kurse I	Nein	Janssen, Janssen, GSK,	Nein	Mitglied: DGKI	kein Thema (keine), keine

	Tätigkeit als Berater:in und/oder Gutachter:in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor:innen-/oder Coautor:innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer:inneninteressen (Patent, Urheber:innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Johannes		Pfizer	und II, Deutsche Akademie für Entwicklungsförderung und Gesundheit des Kindes und Jugendlichen e.V., DGKJ , DSAI		Pfizer, MSD		DGPI ESPID API , Wissenschaftliche Tätigkeit: Leiter/Professur Forschungsbereich Pädiatrische Infektiologie und Immunologie, Wissenschaftliche Tätigkeit: Oberarzt Infektiologie Leiter ABS Team Kinderklinik - Universitätsklinikum Leiter Pädiatrische Infektiologie und Immunologie , Beteiligung an Fort-/Ausbildung: DGPI ABS Kurse I und II	
Dr. med. Mauritz, Maximilian	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Mitglied DGPI, Organisation Vortragsreihe "PaedID - Meet the expert", Wissenschaftliche Tätigkeit: Pädiatrische Schmerz- und Palliativmedizin, pädiatrische Infektiologie, Wissenschaftliche Tätigkeit: Pädiatrische Palliativmedizin	kein Thema (keine), keine
Dr. Renk, Hanna	Nein	Nein	Nein	Nein	Coronakinder- und Familienstudien Ministerium für Bildung und Forschung BW, Adequate Studie (PI) PENTA/UMC Utrecht, DZIF, Clinical leave Stipendiatin	Nein	Mitglied: Mitglied Europäische Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin Deutsche Gesellschaft für Tropenpädiatrie Vorstandsmitglied Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie Aktivität in der AG Antibiotic Stewardship in der Ambulanten Pädiatrie, Wissenschaftliche Tätigkeit: Antibiotic Stewardship in der Pädiatrie	kein Thema (keine), keine

	Tätigkeit als Berater:in und/oder Gutachter:in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor:innen-/oder Coautor:innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer:inneninteressen (Patent, Urheber:innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Respiratorische Infektionen, diagnostische Verfahren zur Verbesserung des rationalen Antibiotikaeinsatzes SARS-CoV-2 Infektionen bei Kindern und Jugendlichen Intestinales Mikrobiom und Next-Generation Sequencing Verfahren, Wissenschaftliche Tätigkeit: Pädiatrische Infektiologie Pädiatrische Intensivmedizin, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: "Pädiatrie am Samstag" Ärztekammer Südwürttemberg "Kinderinfektiologie am Samstag" Ärztekammer Südwürttemberg/DGPI	
Dr. Rudolph, Henriette	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein, Msd, Pfizer	Mitglied: Vorstandsmitglied DGPI Vorstandsmitglied ESPID (European Society of Per. Infectious Diseases), Wissenschaftliche Tätigkeit: Menigitispathogenese ZNS-Immunologie, Wissenschaftliche Tätigkeit: Kinderinfektiologie Kinderonkologie, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: NEIN, Persönliche Beziehung: NEIN	kein Thema (keine), keine
Dr. Schulze-Sturm, Ulf	Nein	Nein	Nein	Nein	Janssen Study: 53718678RSV3001 DAISY, Sanofi Study: VAS00006 HARMONIE	Nein	Mitglied: Membership DGPI, ESPID, DGI, DTG, GTP, ESID, DAIG, Vorstandsvorsitzender PAAD	kein Thema (keine), keine
(Apl.) Prof. Dr. med. Simon, Arne	Staatsanwaltschaft Hamburg, Staatsanwaltschaft Aachen,	3M KCI Europa, MSD	3M Deutschland, Deutsche Akademie für Entwicklungsförd	Nein	TELE-Kasper Projekt	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (2. Vorsitzender) Arbeitsgruppe ABS in der ambulanten	kein Thema (keine), keine

	Tätigkeit als Berater:in und/oder Gutachter:in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor:innen-/oder Coautor:innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer:inneninteressen (Patent, Urheber:innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
	Universitätsklinikum Göttingen		erung und Gesundheit des Kindes und Jugendlichen e.V., MSD Infektologie, Universitätsklinikum Essen, MSD Infektologie				<p>Kinder- und Jugendmedizin der DGPI (Initiator und Mitglied)</p> <p>Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention Beim RKI (berufenes Mitglied, 2. Vorsitzender 2014-2020)</p> <p>Infectio Saar und Paedine Saar Netzwerk (Sektor-übergreifende infektiologische Netzwerke) , Wissenschaftliche Tätigkeit: Infektionen bei Kindern und Jugendlichen (auch nosokomiale, bei immunsupprimierten, durch multiresistente Erreger) ABS in der Kinder und Jugendmedizin (stationärer und ambulanter Behandlungskontext), Wissenschaftliche Tätigkeit: Oberarzt Pädiatrische Onkologie und Hämatologie Task Force SARS-CoV-2 der Universitäts-Kinderklinik und des Paedine Saar Netzwerkes, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: ABS Kurse der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektologie</p> <p>ABS Kurse des Infectio Saar Netzwerkes , Persönliche Beziehung: Nein</p>	
Dr. Stehling, Florian	Vertex	Nein	Novartis, Biogen	Nein	Vertex	Nein	Mitglied: Sprecher AG chron respiratorische Insuffizienz in der GPP, Wissenschaftliche Tätigkeit: Betreuung von Kinder mit chron resp Insuffizienz	kein Thema (keine), keine

	Tätigkeit als Berater:in und/oder Gutachter:in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor:innen-/oder Coautor:innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer:inneninteressen (Patent, Urheber:innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Prof. Dr. Tenenbaum, Tobias	MSD	Roche, Biontech, MSD, GSK, Shionogi, DiaSorin, Nein	Astra Zenca, MSD	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Vorsitzender der DGPI	kein Thema (keine), keine
Prof. Dr. Zernikow, Boris	Nein	Nein	Nein	Nein	VCK GmbH; PedScience; Förderung durch Innovationsfonds, VCK GmbH; PedScience; Förderung durch Innovationsfonds	Nein	Mitglied: International Association for the Study of Pain (IASP); European Association for Palliative Care (EAPC); Deutsche Schmerzgesellschaft; Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ); Deutsche Migräne- und Kopfschmerzgesellschaft (DMKG); Gesellschaft für Pädiatrische Hämatologie/Onkologie (GPOH); Deutscher Kinderhospizverein (DKHV) , Wissenschaftliche Tätigkeit: Pädiatrische Palliativversorgung von Patienten mit schweren neurologischen Erkrankungen , Wissenschaftliche Tätigkeit: Pädiatrische Palliativversorgung von Patienten mit schweren neurologischen Erkrankungen , Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Pädiatrische Palliativversorgung von Patienten mit schweren neurologischen Erkrankungen	kein Thema (keine), keine
PD Dr. med. von Both, Ulrich	Nein	GSK	GSK, MSD, RG Kongresse	Nein	DZIF, EU Commission (H2020)	Nein	Mitglied: DGPI, DGI, DGKJ, DAKJ, ESPID, BPAIIG, CHIVA, ESCMID, DTG, Wissenschaftliche Tätigkeit: HIV, Tuberculosis, Antibiotic Stewardship, Transcriptomics, Febrile Disease, COVID-19, Wissenschaftliche Tätigkeit: Pädiatrische Infektiologie: Antibiotic Stewardship, Betreuung der Münchener	kein Thema (keine), keine

	Tätigkeit als Berater:in und/oder Gutachter:in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor:innen-/oder Coautor:innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer:inneninteressen (Patent, Urheber:innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Kinder HIV-Kohorte, Tuberkulose-Sprechstunde, infektiologischer Konsiliardienst. Zudem Tätigkeit als allgemein-pädiatrischer Oberarzt der Kinderklinik sowie Hygienebeauftragter Arzt der Haunerschen Kinderklinik., Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Kurs Leitung Kurs "Antibiotic Stewardship in der Pädiatrie" der DGPI	