



AWMF-Register Nr.	068/003	Klasse:	S2k
-------------------	---------	---------	-----

Akute infektiöse Gastroenteritis im Säuglings-, Kindes- und Jugendalter - Update 2024

S2k-Leitlinie der Gesellschaft für Pädiatrische Gastroenterologie und Ernährung (GPGE) e.V.



und

- Arbeitskreis Krankenhaus & Praxishygiene der AWMF
- Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte e. V. (BVKJ)
- Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (DEGAM)
- Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin e. V. (DGKJ)
- Deutsche Gesellschaft für pädiatrische Infektiologie e. V. (DGPI)
- Deutsche Gesellschaft für Pflegewissenschaft e. V. (DGP)
- Deutsche Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten e. V. (DGVS)
- Gesellschaft für Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin e.V. (GNPI)
- Österreichische Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde (ÖGKJ)
- Robert Koch-Institut (RKI)



Herausgebende

Federführende Fachgesellschaft

Gesellschaft für Pädiatrische Gastroenterologie und Ernährung (GPGE)

Chausseestraße 128-129

10115 Berlin

Homepage: www.gpge.eu

Email: info@gpge.eu

Bitte wie folgt zitieren:

S2k Leitlinie akute infektiöse Gastroenteritis im Säuglings-, Kindes- und Jugendalter der Gesellschaft für pädiatrische Gastroenterologie und Ernährung (GPGE)

Version 4.0 März 2024

AWMF Registernummer 068/003

Autoren:

Carsten Posovszky, Johannes Hübner, Stephan Buderus, Rüdiger Adam, Cihan Papan, Bernd Gruber, Anne Schmitt, Florian Schmid, Kathrin Krohn, Philip Wintermeyer, Reto Schwenke, Jan de Laffolie, Ulrich von Both, Hans-Jörg Epple, Philipp Reuken, Florian Kipfmüller, Angelika Fruth, Sandra Simon, Anna-Maria Schneider, Almuthe Hauer

Korrespondenzanschrift:

Prof. Dr. med. Carsten Posovszky

Universitäts-Kinderspital Zürich

Gastroenterologie und Ernährung

Steinwiesstr. 75

8032 Zürich

Schweiz

Carsten.posovszky@kispi.uzh.ch

Schlüsselwörter:

Akute Gastroenteritis, infektiöse Gastroenteritis, Kinder, Diarrhö, Dehydration, Rehydratation

Was gibt es Neues?

In dieser Aktualisierung wurden zwei neue Kapitel hinzugefügt. Einerseits wurde auf die Bedürfnisse und Erwartungen von Eltern eingegangen, da die Eltern einen wichtigen Faktor im Rahmen der Versorgung von Kindern mit akuter Gastroenteritis darstellen. Andererseits wurden Forschungsfragen formuliert, die aus Sicht der Autoren den Forschungsbedarf im Hinblick auf den praktischen Nutzen in der Verbesserung der Diagnostik sowie Wirksamkeit der Behandlung und Prävention in Bezug zur Leitlinie widerspiegeln.

Bei den Empfehlungen wurden die aktuelle Studienlage, Veränderungen in der Praxis und neuere Leitlinien berücksichtigt. Es wurde zum Beispiel auf neue Möglichkeiten der Erregerdiagnostik (Multiplex PCR), Stufentherapie bei *C. difficile*, Nutzen von Ondansetron und die heterogenen Empfehlungen zur Probiotikatherapie eingegangen.

Im Kapitel 1 wurden 14 Empfehlungen modifiziert und 3 neue Empfehlungen zu schwerem Verlauf, Komplikationen und Erregerdiagnostik hinzugefügt. In Kapitel 2 blieben 11 Empfehlungen nach Prüfung unverändert, 19 wurden modifiziert und 3 neu zu den Themen Volumenersatz, Antidiarrhoika und *C. difficile* formuliert. In Kapitel 3 verblieben 8 Empfehlungen nach Prüfung unverändert, 7 wurden modifiziert und 2 neu zu Antibiotika Stewardship und Präventionsmaßnahmen ausserhalb von Gesundheitseinrichtungen hinzugefügt.

Die wichtigsten Empfehlungen auf einen Blick

Um die Neufassung der Leitlinie möglichst praxisnah zu gestalten, haben die AG-Leiter eine Priorisierung der wichtigsten Empfehlungen vorgenommen. So sind diese Empfehlungen aus Sicht der Autoren als wegweisend für den klinischen Alltag anzusehen und werden entsprechend mit farbigem Hintergrund hervorgehoben. Ausserdem wurde eine „Choosing wisely“ Empfehlung aufgenommen und ebenfalls farblich hervorgehoben.

Genderhinweis: Allein aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in der Regel auf die gleichzeitige Verwendung männlicher, weiblicher und weiterer Sprachformen verzichtet. Dies impliziert keinesfalls eine Benachteiligung der jeweils anderen Geschlechter, sondern ist als geschlechtsneutral zu verstehen. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten für alle Geschlechterformen.

HERAUSGEBENDE	1
GESELLSCHAFT FÜR PÄDIATRISCHE GASTROENTEROLOGIE UND ERNÄHRUNG (GPGE)	1
WAS GIBT ES NEUES?	2
DIE WICHTIGSTEN EMPFEHLUNGEN AUF EINEN BLICK	2
1. GELTUNGSBEREICH UND ZWECK	5
1.1 ZIELSETZUNG UND FRAGESTELLUNG	5
1.2 VERSORGUNGSBEREICH	6
1.3 PATIENT*INNENZIELGRUPPE	6
1.4 ADRESSATEN	7
1.5 WEITERE DOKUMENTE ZU DIESER LEITLINIE	7
2. LEITLINIE – KAPITEL 1: DEFINITION, KLINISCHES BILD UND DIAGNOSTIK	7
I.1. KLINISCHE DIAGNOSE	7
I-2: EPIDEMIOLOGIE	12
I-3: FAKTOREN FÜR SCHWERE ODER CHRONISCHE DURCHFÄLLE	16
I-4: KOMPLIKATIONEN	18
I-5: KLINISCHE EVALUATION UND EINSCHÄTZUNG DER SCHWERE DER AKUTEN GASTROENTERITIS	22
I-6: DIAGNOSTIK	29
3. LEITLINIE KAPITEL II: MANAGEMENT UND BEHANDLUNG	35
II.1. ORALE REHYDRATIONSTHERAPIE	35
II.2. INTRAVENÖSE REHYDRATIONSTHERAPIE	43
II.3. SUPPLEMENTÄRE UND MEDIKAMENTÖSE THERAPIE BEI AKUTER INFEKTIÖSER GASTROENTERITIS:	51
II.4. REALIMENTATION	65
4. LEITLINIE KAPITEL III: PRÄVENTION UND HYGIENE AMBULANT ERWORBENER UND NOSOKOMIALER AKUTER GASTROENTERITIS	66
III.1. PRIMÄRPRÄVENTION DER AKUTEN GASTROENTERITIS	66
III.2. INFektionsprävention und Management bei unklarer Genese der AGE im Krankenhaus:	71
III.3. HYGIENEMAßNAHMEN BEI NACHGEWIESENEM ERREGER DER INFEKTIÖSEN ENTERITIS	74
III.4. NOSOKOMIALE DIARRHÖ UND C. DIFFICILE	74
III.5. ALLGEMEINE HYGIENANWEISUNGEN AUßERHALB VON GESUNDHEITSEINRICHTUNGEN	77
5. LEITLINIE KAPITEL IV: BEDÜRFNISSE UND ERWARTUNGEN VON ELTERN	79
IV.1 KOMMUNIKATION UND INTERAKTION MIT ELTERN KRANKER KINDER IM GESUNDHEITSWESEN	79
IV.2 WISSENS- UND INFORMATIONSLÜCKEN DER ELTERN	80
IV.3 INFORMATIONSART, -QUELLEN UND -VERMITTLUNG	81
IV.4 ELTERNEDUKATION UND AUFKLÄRUNG	82

6. WICHTIGE FORSCHUNGSFRAGEN	83
7. ZUSAMMENSETZUNG DER LEITLINIENGRUPPE	87
7.1 LEITLINIENKOORDINATOR*IN/ANSPRECHPARTNER*IN	87
7.2 BETEILIGTE FACHGESELLSCHAFTEN UND ORGANISATIONEN	88
7.3 PATIENT*INNEN/BÜGER*INNENBETEILIGUNG	88
7.4 METHODISCHE BEGLEITUNG	89
8. INFORMATIONEN ZU DIESER LEITLINIE	89
8.1 METHODISCHE GRUNDLAGEN	89
8.2 SYSTEMATISCHE RECHERCHE, AUSWAHL UND KRITISCHE BEWERTUNG DER EVIDENZ	89
8.3 STRUKTURIERTE KONSENSFINDUNG	89
8.4 EMPFEHLUNGSGRADUIERUNG UND FESTSTELLUNG DER KONSENSSTÄRKE	91
9. REDAKTIONELLE UNABHÄNGIGKEIT	91
9.1 FINANZIERUNG DER LEITLINIE	91
9.2 DARLEGUNG VON INTERESSEN UND UMGANG MIT INTERESSENKONFLIKTEN	92
10. EXTERNE BEGUTACHTUNG UND VERABSCHIEDUNG	93
11. GÜLTIGKEITSDAUER UND AKTUALISIERUNGSVERFAHREN	93
12. VERWENDETE ABKÜRZUNGEN	94
13. LITERATURVERZEICHNIS	96
14. ANHANG:	135
14.1 ELTERNINFORMATION	135
14.2 ALGORITHMUS	137
14.3 ANLEITUNG ZUR HERSTELLUNG EINER ORALEN REHYDRATIONS-LÖSUNG (ORL)	138
14.4. TABELLE ZUR ERKLÄRUNG VON INTERESSEN UND UMGANG MIT INTERESSENKONFLIKTEN	139

1. Geltungsbereich und Zweck

1.1 Zielsetzung und Fragestellung

Die akute infektiöse Gastroenteritis (AGE) ist eines der häufigsten pädiatrischen Krankheitsbilder. Säuglinge und Kleinkinder sind mit jährlich circa 1 bis 2 Episoden einer AGE am häufigsten betroffen. Dies zeigt sich epidemiologisch an der höchsten altersspezifischen Inzidenz für AGE im Kindesalter in Deutschland (siehe Kapitel 1); am häufigsten werden Norovirus-Infektionen bei unter 5-Jährigen, gefolgt von den Rotavirus-Infektionen, den Campylobacter- und Salmonellen-Infektionen gemeldet (Abbildung I-1). Auch Erkrankungen durch enterohämorrhagische Escherichia coli (EHEC), die meist mit Durchfall assoziiert sind, treten insbesondere bei Kindern unter 5 Jahren auf.

Die AGE führt zu einer verminderten Stuhlkonsistenz und für das Alter erhöhte Stuhlfrequenz und kann auch mit Fieber und Erbrechen einhergehen. Sie verläuft im Kindesalter häufig mild, aber sie ist auch eine der häufigsten Gründe für eine Vorstellung in der Notfallpraxis oder Notfallambulanz und ist mit einer relevanten Hospitalisierungsrate und nicht zu vernachlässigenden Todesrate assoziiert. Mangelnde Flüssigkeitsaufnahme, Elektrolytentgleisung oder zunehmende Dehydratation im Rahmen der AGE sind die häufigsten Gründe für stationäre Krankenhausaufenthalte bei Kindern in Deutschland. Die Hospitalisierungsrate bei Rotavirus-Gastroenteritiden liegt bei unter 15-Jährigen mit 56 % im Vergleich genauso hoch wie bei über 69-Jährigen (55 %) (Robert Koch-Institut, 2020a). Die Rotavirus Impfung verringert effektiv Hospitalisierungen und schwere Verläufe (Kapitel III) (Bergman et al., 2021; Pietsch & Liebert, 2019). Zum 1.1.2024 erfolgte nun auch für die Schweiz eine Impfeempfehlung, sodass die Kosten für diese Impfung von der obligatorischen Krankenversicherung übernommen werden. Für einzelne Enteritis-Erreger finden sich saisonale Häufungen, wie zum Beispiel für Noroviren im Winter, Rotaviren im Frühjahr und Salmonellen im Sommer, während andere, wie Campylobacter spp. Infektionen, sporadisch über das ganze Jahr auftreten. Im Rahmen der Isolationsmaßnahmen während der COVID 19 Pandemie kam es 2020 und 2021 zu einem deutlichen Rückgang der Virusenteritiden bei Kindern. Nach Beendigung der Lockdowns wird in Deutschland oder auch Frankreich bereits ein Wiederanstieg der Inzidenzen verzeichnet (Abbildung I-2)(Nisavanh et al., 2022). Insofern sind Hygiene- und Präventionsmaßnahmen für diese Patientengruppe weiterhin von besonderer Bedeutung (Kapitel III).

Aufgrund der klinischen Relevanz der AGE im Kindesalter wurden nationale und internationale Leitlinien erstellt. So haben u. a. 2008 und 2014 die Europäische Gesellschaft für Pädiatrische Gastroenterologie, Hepatologie und Ernährung (ESPGHAN) gemeinsam mit der Europäischen Gesellschaft für infektiöse Erkrankungen (ESID), sowie 2009 das britische National Institute for Health and

Clinical Excellence (NICE) Leitlinien für Kinder entwickelt. Im Jahr 2015 wurde von der DGVS eine Leitlinie zu gastrointestinalen Infektionen (021-024) initiiert und bei der Aktualisierung 2023 auch pädiatrische Aspekte berücksichtigt. Die S2k-Leitlinie Akute infektiöse Gastroenteritis im Säuglings-, Kindes- und Jugendalter (068/003) der Gesellschaft für pädiatrische Gastroenterologie und Ernährung (GPGE) versteht sich als deutschsprachige Ergänzung der oben genannten internationalen pädiatrischen Leitlinien bzw. ausführliche nationale Leitlinie zur Versorgung dieser Patientengruppe.

Eine Notwendigkeit für ein Update ergab sich vor allem aufgrund der breiteren Verfügbarkeit der Multiplex-PCR-Gastroenteritis-Panels als diagnostische Möglichkeit, den unterschiedlichen Beurteilungen zum Nutzen einer Probiotikatherapie bei AGE, neuen Daten zur Gabe von Ondansetron bei AGE und neuen Therapieoptionen bei *Clostridioides difficile* Infektion. Neu hinzugekommen sind auch Kapitel zu Elternbedürfnissen und zum Forschungsbedarf.

Publikationen, die nach Veröffentlichung der Leitlinie aus 2019 erschienen sind, wurden kritisch gewürdigt und haben, sofern relevant, Eingang in die Empfehlungen dieser Leitlinie gefunden.

Das Ziel der interdisziplinären S2k-Leitlinie Akute infektiöse Gastroenteritis im Säuglings-, Kindes- und Jugendalter ist es, den aktuellen Kenntnisstand zu klinischem Bild, Diagnostik, Therapie, Prävention und Hygiene der akuten infektiösen Gastroenteritis, einschließlich der nosokomialen gastrointestinalen Infektionen, bei Säuglingen, Kindern und Jugendlichen auf Basis der wissenschaftlichen Evidenz zusammenzufassen, im Expertenkonsens zu bewerten und daraus praxisrelevante Empfehlungen abzuleiten. Die Leitlinie liefert einen Handlungskorridor für häufige Entscheidungen. Sie dient zudem der evidenzbasierten Fort- und Weiterbildung und soll damit eine Verbesserung der medizinischen Versorgung von Kindern mit akuter Gastroenteritis erreichen. Insbesondere sollen durch die Leitlinie unnötige stationäre Aufnahmen von Kindern mit AGE vermieden und präventive Maßnahmen zur Infektionsvermeidung und -ausbreitung umgesetzt werden.

1.2 Versorgungsbereich

Die Empfehlungen betreffen die ambulante und stationäre, pädiatrische, allgemeinmedizinische, infektiologische und gastroenterologische Versorgung sowie den Bereich der Hygiene.

1.3 Patient*innenzielgruppe

Die Leitlinie bezieht sich auf Säuglinge, Kleinkinder, Schulkinder und Jugendliche mit infektiöser Gastroenteritis und deren Eltern bzw. Betreuungspersonen.

1.4 Adressaten

Die Leitlinie richtet sich an alle an der Diagnostik, Therapie und Prävention der AGE beteiligten Berufsgruppen, insbesondere an Ärztinnen und Ärzte der Kinder- und Jugendmedizin, Kindergastroenterologie, pädiatrischen Infektiologie, pädiatrischen Intensivmedizin, Gastroenterologie, Krankenhaushygiene, Allgemeinmedizin und in Hausarztpraxen, sowie Personen aus der Pflegewissenschaft. Die Leitlinie richtet sich zur Information an Pflegefachpersonen, sowie an Betroffene und ihre Eltern oder Betreuungspersonen.

1.5 Weitere Dokumente zu dieser Leitlinie

- Elterninformation
- Behandlungsalgorithmus
- Herstellungsanleitung für ORL
- Leitlinienreport mit Interessenkonflikten

2. Leitlinie – Kapitel 1: Definition, klinisches Bild und Diagnostik

AG Leiter: Carsten Posovszky, Zürich/Ulm; Johannes Hübner, München
 AG Mitglieder: Hans-Jörg Epple, Berlin; Florian Schmid, Hamburg; Sandra Simon, Berlin und Almuthe Hauer, Graz

I.1. Klinische Diagnose

I.1.1 Definition	Modifiziert 2023
Starke Empfehlung	
Die Diagnose einer akuten Gastroenteritis (AGE) soll klinisch gestellt werden. Die Leitsymptome einer AGE im Kindes- und Jugendalter sind plötzliche Abnahme der Stuhlkonsistenz und Zunahme der Stuhlfrequenz (typischerweise ≥ 3 in 24 h) mit oder ohne Erbrechen oder Fieber.	
Konsensstärke: 94%	Konsens

Die physiologische Stuhlfrequenz und –konsistenz unterliegt großen Schwankungen, je nach Alter und Ernährung, weshalb eine Definition der Diarrhö anhand dieser Parameter gerade bei Säuglingen und Kleinkindern schwierig ist (Thiagarajah et al., 2018). Eine Auswertung von 138 klinischen Studien ergab 64 verschiedene Definitionen für Durchfall bei Kindern bis einschließlich 18 Jahren, die meist eine Kombination aus Frequenz und Konsistenz zugrunde legen (Johnston et al., 2010). Gestillte Neugeborene und Säuglinge haben in der Regel flüssige bis breiige Stühle mit allerdings sehr divergierender Frequenz (zwischen einmal in ein bis zwei Wochen und bis zu 10 Stühlen am Tag, meist nach jeder Stillmahlzeit). Nicht gestillte Säuglinge haben seltener und eher breiige Stühle (1–3x/Tag), Kleinkinder über 4 Jahre breiige bis geformte Stühle. Die Spannweite liegt hier zwischen 3-mal am Tag bis zu 2- bis 3-mal pro Woche. Größere Kinder, Jugendliche und Erwachsene

haben durchschnittlich zwischen 2-mal pro Woche bis zu 2-mal am Tag geformte Stühle (Weaver, 1988). Zuverlässiger ist die Messung des Stuhlgewichts oder -volumens, wobei Durchfall als ein Stuhlvolumen von 10-20 g/kg/Tag definiert ist. In der Praxis lässt sich das Vorhandensein von Durchfall durch die Abweichung vom täglichen Stuhlgang sowie durch den Grad der Dehydration und den Schweregrad der Elektrolytanomalien feststellen (Thiagarajah et al., 2018). Dementsprechend basiert die Diagnose einer AGE im Wesentlichen auf klinischen Parametern. Bei einer **AGE** kommt es zu einer plötzlichen Minderung der Stuhlkonsistenz mit Steigerung der individuellen Stuhlfrequenz, die zusätzlich von Erbrechen begleitet sein kann (Tabelle I-1) (Posovszky et al., 2020). Die von der LL-Gruppe gewählte Definition der Leitsymptome folgt einem Expertenkonsens zur Vereinheitlichung von Leitlinienempfehlungen zur AGE bei Kindern (Guarino et al., 2018). Die Definitionen für nosokomiale Infektionen des Gastrointestinaltraktes des Robert Koch-Instituts (RKI) und des Nationalen Referenzzentrums für Surveillance von nosokomialen Infektionen wurden für epidemiologische Zwecke entwickelt und nutzen weitere Kriterien (siehe auch III.4.) (Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen, 2017).

Das Erbrechen bei einer AGE dauert typischerweise 1-3 Tage, während die Durchfälle üblicherweise 5-7 Tage, in manchen Fällen auch bis zu 2 Wochen andauern können. Eine Durchfalldauer von mehr als 14 Tagen wird bei Kindern und Jugendlichen als **chronische Diarrhö** definiert (Tabelle I-1) (Guarino & Branski, 2011; Guarino & De Marco, 2004 ; Guarino et al., 2018; Thiagarajah et al., 2018).

Tabelle I-1

Definitionen	Modifiziert 2023
Diarrhö	Abgang von zu flüssigem Stuhl
Akute Diarrhö	Akut einsetzend, Dauer maximal 14 Tage
Chronische Diarrhö	Durchfall über mehr als 14 Tage
Konsensstärke: 100%	starker Konsens

I.1.2	Modifiziert 2023
Starke Empfehlung	
Wenn weitere Symptome hinzukommen und / oder das Erbrechen länger als 1-3 Tage, bzw. die Diarrhö länger als 14 Tage anhält, sollen andere Erkrankungen in Betracht gezogen werden.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Besonders bei Säuglingen und Kleinkindern können die für AGE typischen Symptome wie Durchfall und Erbrechen auch als Begleitsymptome einer schweren Infektion, z.B. im Rahmen einer Sepsis, einer Pneumonie, einer Meningitis, usw. oder auch einer intestinalen Obstruktion bei Volvulus oder bei einem Stoffwechseldefekt auftreten (Posovszky et al., 2020). Deshalb sollen vor allem bei den im Folgenden genannten zusätzlichen Symptomen andere Erkrankungen in Betracht gezogen werden:

Eine Temperaturerhöhung von >38 °C bei jungen Säuglingen bis 3 Monate oder Temperaturen >39° bei älteren Kindern kann Hinweis auf eine Infektion eines anderen

Organsystems sein. Bei Kurzatmigkeit und/oder Tachypnoe besteht die Möglichkeit einer Pneumonie. Nackensteifigkeit, eine vorgewölbte Fontanelle oder ein gestörtes Bewusstsein sind Zeichen einer Meningoenzephalitis. Blutig-schleimige Stühle, galliges Erbrechen oder schwere oder lokalisierbare Abdominalschmerzen mit Abwehrspannung können Zeichen einer intestinalen Obstruktion sein, wie z.B. bei Invagination, Volvulus, Stenosen, Perforation. IgE-vermittelte Nahrungsmittelallergien und auch nicht IgE-vermittelte Reaktion auf Nahrungsmittel wie das Food-Protein-Enterokolitis Syndrom (FPIES) können sich mit einer ausgeprägten gastrointestinalen Symptomatik präsentieren und bei FPIES auch zu blutigen Stühlen bis hin zum hypovolämischen Schock führen (Labrosse et al., 2020). „Red flags“ für eine AGE sind assoziiert mit den Manifestationen der Dehydratation (s.u.). Chronische Durchfälle können harmlos (z.B. „toddler’s diarrhea“ im Sinne unspezifischer Durchfälle des Kleinkindes), aber auch Ausdruck einer schwerwiegendere Grunderkrankung mit Malabsorption (z.B. Zöliakie), Entzündung (z.B. chronisch entzündliche Darmerkrankung) oder kongenitalen Multisystemerkrankung (z.B. Mukoviszidose) sein. Warnhinweise sind: Bekannte Erkrankung in der Familie (insbesondere gastrointestinale Erkrankungen), Konsanguinität der Eltern, Immundefizienz, Beginn in der Neonatalperiode oder nach Nahrungswechsel; Reisen in Hochrisikogebiete für Durchfallerreger; starker Gewichtsverlust; Wachstumsstillstand; Uhrglasnägel; großer Appetit, aber schlechte Gewichtszunahme; Appetitlosigkeit; Fieber; Steatorrhoe; Hämatochezie; extraintestinale Begleitsymptome; spezielle Nahrungsdefizite mit Malabsorption (Fleck, 1996; Lee et al., 2012; Lo Vecchio, Vandenplas, et al., 2016).

I.1.3	Modifiziert 2023
Starke Empfehlung	
<p>Bei Verdacht auf AGE soll nach weiteren Fällen in der Umgebung, Auslandsreisen, Vorerkrankungen, Medikation, Antibiotika-Exposition, Tierkontakt und Aufnahme potentiell kontaminierter (infektiöser) Nahrungsmittel und Getränke gefragt werden. Zusätzlich sollte nach dem Konsum von Diarrhö-auslösenden Nahrungsmitteln bzw. Getränken gefragt werden.</p>	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Eine sorgfältige Anamneseerhebung ist die wichtigste Voraussetzung für eine kosteneffektive Diagnostik und evidenzbasierte Therapie. Sie dient auch dazu, Hinweise für Infektionsquellen und Transmissionsketten zu erhalten (Manthey et al., 2023).

Umgebung:

Die Umgebungsanamnese ist bei viraler AGE häufig positiv. Laut einer Literaturnumfrage in Westeuropa haben *Rotavirus*-Gastroenteritiden eine Inzidenz von bis zu 5 Fällen pro 100 Personenjahre. Aufgrund hoher Hospitalisierungsraten ist die nosokomiale Übertragung sehr hoch (Ogilvie et al., 2012) (siehe auch Kapitel III-2). Die AGE durch *Noroviren*, bislang an zweiter Stelle, holt in Ländern mit hoher *Rotavirus*-Impfrate auf (Hemming et al., 2013; Payne et al., 2013). Daten aus dem infektionsepidemiologischen Jahrbuch des Robert Koch-Instituts (RKI) für 2019 belegen, dass 65 % aller nosokomialen Ausbrüche mit Erregerangabe *Norovirus*-bedingt waren, *Rotaviren* machten 10,3% aus – im Coronajahr 2020 waren es nur noch 0,5 % (Robert Koch-Institut, 2020b, 2021b). Bedenken muss man bei den vorliegenden Zahlen für 2020 aber die stringenteren Hygienemaßnahmen im Rahmen der COVID 19-Pandemie. Auch aus Schulen und Kindertagesstätten, aber auch aus Kinderkliniken, werden Ausbrüche an *Norovirus*-Infektionen berichtet (Belliot et al., 2010; Hall et al., 2011). Für 2019 wurden lediglich 11 (0,3 %) aller *Norovirus*-Gastroenteritis-

Ausbrüche als lebensmittelbedingt übermittelt (siehe unten). Es ist davon auszugehen, dass die tatsächliche Anzahl der Norovirus-Ausbrüche sowie die in diesem Zusammenhang übermittelten Fallzahlen unterschätzt werden (Robert Koch-Institut, 2020b). *Noroviren* sind ferner der häufigste Auslöser von Reisedurchfällen (Ajami et al., 2010; Parron et al., 2022).

Fernreisen:

Bei der Reise-Diarrhö sind neben Noroviren auch andere Erreger zu bedenken, wie Enterotoxin-bildende *E. coli*- Stämme (ETEC), andere pathogene *E. coli*-Stämme (EAEC, EIEC) und Shigellen (Manthey et al., 2023). Sie tritt in der Regel bereits im Reiseland auf und geht mit wässriger, blutiger und teils chronischer Diarrhö einher. Bei fieberhafter Diarrhö nach Reisen in Malariagebieten ist diesbezüglich eine Malaria-Diagnostik angeraten (Manthey et al., 2023).

Vorerkrankungen:

Eine Reihe von Erkrankungen gehen mit Diarrhö einher, wie zum Beispiel chronisch entzündliche Darmerkrankungen, Reizdarmsyndrom, Zöliakie, Immundefizienz-Erkrankungen oder ein Kurzdarmsyndrom.

Medikation:

Zahlreiche Medikamente können zu Durchfall führen. Hierzu gehören z.B. Laxantien, Protonen-Pumpen-Inhibitoren, Antidiabetika, Antiarrhythmika, Antirheumatika, Chemotherapeutika, Protease-Inhibitoren, Checkpoint-Inhibitoren, Immunsuppressiva (Tacrolimus, Sirolimus, Cyclosporin A, Mycophenolat Mofetil, Methotrexat) (Manthey et al., 2023).

Antibiotikaexposition:

Die Einnahme von Antibiotika kann zu einer Antibiotika-assoziierten Diarrhö führen und ist ein Risikofaktor für *Clostridioides difficile* Infektionen (siehe auch III.1.4) (McFarland et al., 2016).

Tierkontakt:

Der Streichelzoo oder Haustiere können eine Infektionsquelle darstellen z.B. für *Campylobacter spp.* und *Salmonella spp.* Infektionen (insbesondere Reptilien und Geflügel) (Manthey et al., 2023).

Nahrungsmittel:

Ergibt die Anamnese Hinweise für Rohmilchkonsum, muss eine Infektion mit *Campylobacter*, *Salmonellen*, *Listerien* und EHEC bedacht werden. Zelten am Fluss und Trinken von ungekochtem Wasser kann eine *Lamblien*-Infektion bedingen. Der Konsum von Speisen, die aus rohen Eiern hergestellt werden (wie z.B. Kartoffelsalat mit Mayonnaise), können insbesondere bei Wärme eine bakterielle AGE zur Folge haben.

Obwohl die Häufigkeit bakterieller AGE durch *Salmonellen* oder *Campylobacter* abgenommen hat, lohnt sich die Frage nach Konsum von rohem bzw. nicht garem Fleisch, Milch oder Eiern. Laut infektionsepidemiologischem Jahrbuch des Robert Koch-Institutes (RKI) findet sich für das Jahr 2020 mit insgesamt 423 potentiell lebensmittelausgelösten Ausbrüchen gegenüber 2019 mit 902 gemeldeten Ausbrüchen (ohne Norovirus-Gastroenteritis-Ausbrüche) ein Rückgang von ca. 53% (Robert Koch-Institut, 2020b, 2021b). Für 163 Ausbrüche in 2019 wurde *Campylobacter spp.* als Erreger angegeben, für 126 *Salmonella spp.*, wobei auch hier von einer deutlichen Untererfassung auszugehen ist (Robert Koch-Institut, 2020b).

Laut §7 Infektionsschutzgesetz (IfSG) besteht in Deutschland eine Labormeldepflicht für den Nachweis von Noro- und Rotaviren, *Salmonellen*, *Campylobacter*, *EHEC* und sonstigen darmpathogenen *E. coli*, *Shigellen*, *Yersinien* und *Giardia lamblia* (Robert Koch-Institut, 2021b). Bei Cholera, *Clostridioides difficile*-Infektionen mit klinisch schwerem Verlauf, hämolytisch-urämischem Syndrom (HUS) und Typhus/Paratyphus ist die feststellende Ärztin bzw. Arzt zur namentlichen Meldung nach §6 Infektionsschutzgesetz (IfSG) verpflichtet. Diese Verpflichtung besteht zudem bei Verdacht auf Erkrankung an einer mikrobiell bedingten Lebensmittelvergiftung oder an einer akuten infektiösen Gastroenteritis, wenn die betroffene Person eine Tätigkeit im Sinne des § 42 Abs. 1 IfSG ausübt (Herstellen, Behandeln oder Inverkehrbringen von Lebensmitteln, Gastronomie, Einrichtungen mit oder zur Gemeinschaftsverpflegung) oder wenn zwei oder mehr gleichartige Erkrankungen auftreten, bei denen ein epidemischer Zusammenhang wahrscheinlich ist oder vermutet wird (siehe auch Kapitel III 2.5).

Lebensmittelbedingte Krankheitsausbrüche werden von den örtlichen Gesundheits- und Lebensmittelüberwachungsbehörden erfasst und parallel gemäß IfSG bzw. über das bundesweite Erfassungssystem für Lebensmittel, die an Krankheitsausbrüchen beteiligt sind (BELA), an das Robert Koch-Institut (RKI) bzw. an das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) übermittelt (Ursula Mikolajetz (BVL) et al., 2022). *Salmonella* spp. nehmen mit 59 % (10/17) den größten Anteil unter den Ausbrüchen mit hoher Evidenz in 2022 ein und liegen deutlich höher als im Vorjahr (29 %). Der zweithäufigste Erreger im Jahr 2022 war *Staphylococcus aureus* mit drei der 17 Ausbrüche (18 %) gefolgt von *Listeria monocytogenes* mit zwei der 17 Ausbrüche (12 %) und Norovirus und Histamin verursachten jeweils einen Ausbruch (6 %) (Ursula Mikolajetz (BVL) et al., 2022).

Diarrhö-auslösende Nahrungsmittel:

Apfelsaftkonsum oder Smoothies aus fruktosereichen Obstsorten wie Mango, Trauben, Wassermelone, Birne und Apfel können bei manchen Menschen flüssige Stühle und Blähungen auslösen. Die Mechanismen sind noch nicht abschließend geklärt (Ebert & Witt, 2016). Bei Kleinkindern spielt unter anderem die altersbedingte deutlich verminderte Fruktosereabsorption eine Rolle (Ebert & Witt, 2016). Durch übermäßigen Genuss entsprechender Säfte und Limonaden kann es schnell zu einer Fruktoseüberladung mit Malabsorption und osmotischer Diarrhö kommen. Auch übermäßiger Obstkonsum bei gleichzeitiger Wasserzufuhr oder Zufuhr von Xylit- oder Sorbithaltigen Süßigkeiten (insbesondere in zuckerfreien Kaugummis) kommen als Ursache für Durchfälle in Betracht. In ähnlicher Weise führt die Fehlverdauung von Laktose bei nicht bekannter primärer oder sekundärer Laktoseintoleranz zu osmotischen Durchfällen, Bauchschmerz, Übelkeit und Erbrechen. Die Laktaseaktivität fällt meist vom 5. bis zum 10. Lebensjahr. Der Laktasemangel betrifft somit ältere Kinder (Ebert & Witt, 2016). Die geschätzte weltweite Prävalenz der Laktosemalabsorption liegt bei 68 % (95 % KI 64-72), wobei die Spanne von 28 % (19-37) in West-, Süd- und Nordeuropa bis 70 % (57-83) im Nahen Osten reicht. Betrachtet man die weltweite Prävalenz unter ausschließlicher Verwendung von Genotypisierungsdaten sind diese etwas höher bei 74 % (69-80), während unter Verwendung von Laktosetoleranztestdaten oder Wasserstoff-Atemtestdaten eine niedrigere Prävalenz mit 55 % (46-65) bzw. 57 % (46-67) vorliegt (Storhaug et al., 2017).

I-2: Epidemiologie

Ursache: Die meisten Fälle von AGE treten im Kleinkindesalter auf und werden durch Viren verursacht. Die bakterielle AGE ist deutlich seltener und betrifft alle Altersgruppen in etwa gleich.
Die nosokomiale AGE wird meist durch virale Erreger hervorgerufen.

Häufigkeit: 0,5 – 2 Episoden pro Kind und Jahr bei Kindern unter 3 Jahre in Europa.

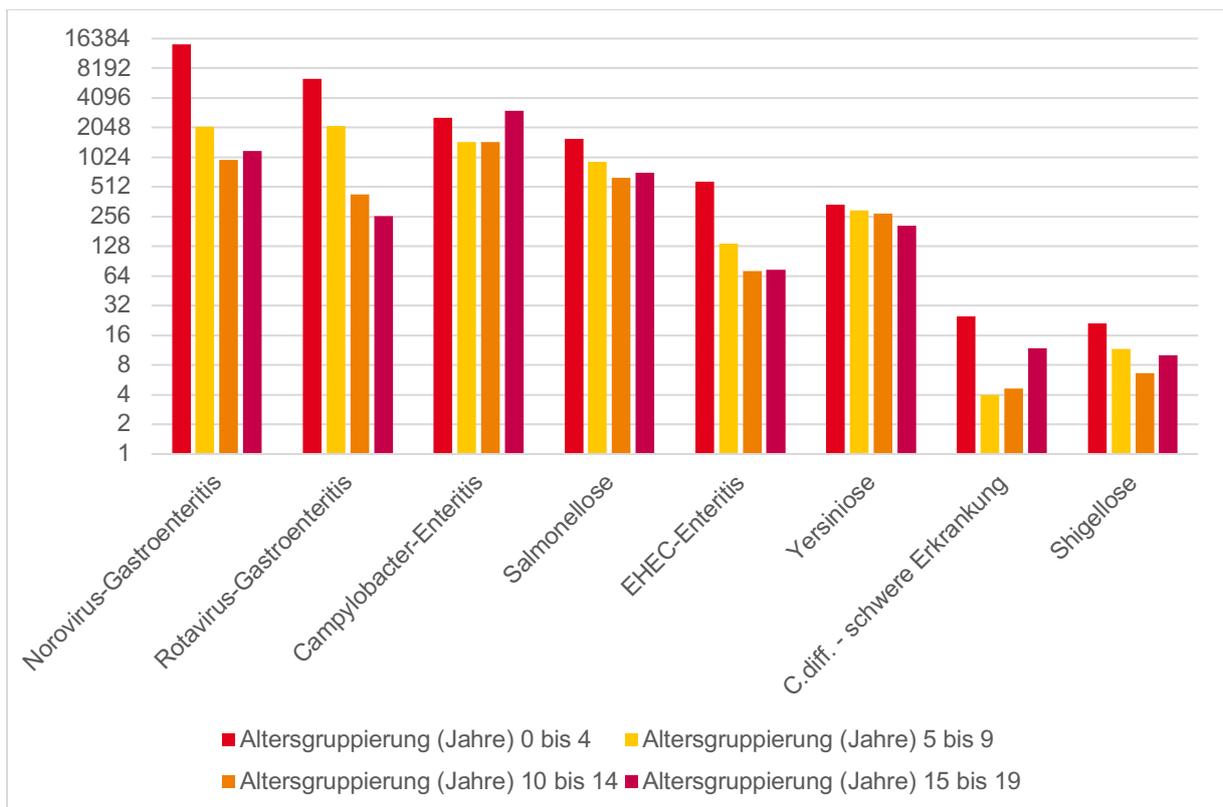


Abbildung I-1: Gemeldete Fallzahlen infektiöser Enteritiserreger im Kindes- und Jugendalter gemäß Infektionsschutzgesetz (IfSG) in Deutschland. Die Fallzahlen aus den Jahren 2018 bis einschliesslich 2022 wurden als Mittelwert für die jeweiligen Altersgruppen von 0-4, 5-9, 10-14 und 15-19 Jahren angegeben (Quelle: <https://survstat.rki.de/>, abgerufen 04.01.2024).

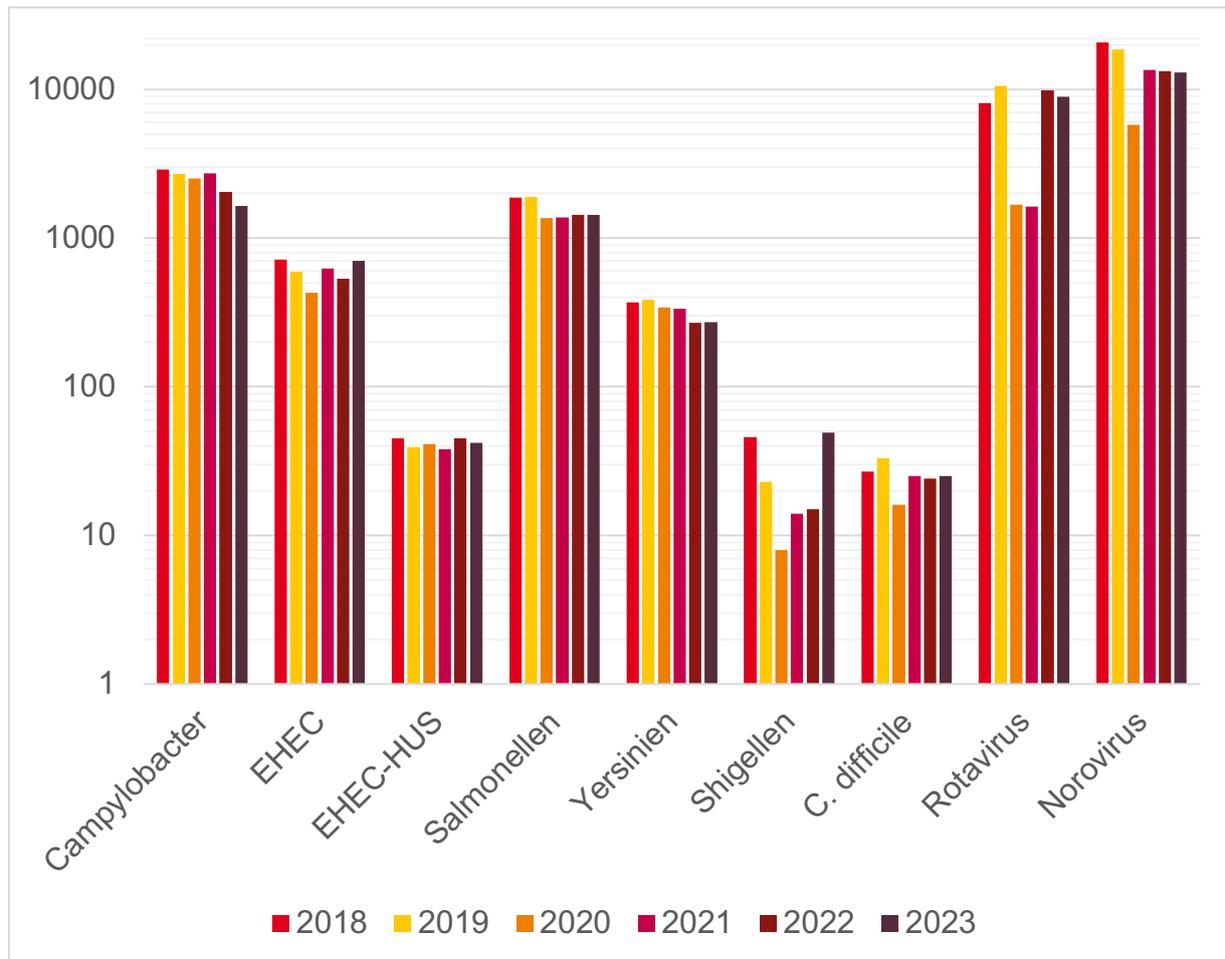


Abbildung I-2: Gemeldete Fallzahlen infektiöser Enteritiserreger im Kindesalter gemäß Infektionsschutzgesetz (IfSG) von 2018 bis 2023 für die Altersgruppe von 0 bis einschliesslich 4 Jahren in Deutschland (Quelle: <https://survstat.rki.de/>, abgerufen Januar 2024).

Weltweit ging die Zahl der Todesfälle bei Kindern unter 5 Jahren zwischen 2005 und 2015 um 27.2 % zurück und erreichte 5-8 Millionen Todesfälle, davon entfielen 2015 insgesamt 499 000 (8,5%) auf Durchfallerkrankungen (Mortality & Causes of Death, 2016). Die altersstandardisierte Sterblichkeitsrate aufgrund von Durchfallerkrankungen ging von 2005 bis 2015 um 32.2 % zurück, obwohl die Gesamtsterblichkeit langsamer (20.8 %) auf 1,3 Millionen Todesfälle sank (Mortality & Causes of Death, 2016). Von den jährlich 9,4 Millionen Fällen an AGE in England werden 1,5 Millionen dem Primärarzt vorgestellt. 70 % der Fälle mit AGE sind viraler Genese. Rotavirus-Infektionen machten bislang in Europa mehr als 50% der Hospitalisierungen aufgrund einer AGE aus und etwa ein Drittel der Notfallvorstellungen (Ciccarelli et al., 2013). In den letzten Jahren überwiegen laut RKI Norovirus-Infektionen die Rotavirus-bedingten Durchfallerkrankungen, möglicherweise als Folge der zunehmenden Immunisierung der Säuglinge gegen Rotaviren (Robert Koch-Institut, 2021b). Dennoch waren die Rotaviren auch nach Einführung der Rotavirus-Impfung die am häufigsten nachgewiesenen infektiösen Erreger einer schweren AGE, insbesondere bei Kindern unter 5 Jahren, gefolgt von Norovirus GII und Adenovirus 40/41 (Operario et al., 2017; Walker et al., 2013) (siehe auch I.3). In Japan fand sich ein Trend zu schweren Rotavirusinfektionen bei Kindern älter als 5 Jahre, was möglicherweise durch die Zunahme der Rotavirus-Impfungen erklärt werden könnte (Kyo et al., 2021). Der starke Rückgang der

Rotavirus-Infektionen in Deutschland von 82 % im Jahr 2020 gegenüber dem Vorjahr ist aber eher Pandemie-bedingt auf die Kontakteinschränkungen und hygienischen Maßnahmen in der Gesamtbevölkerung zurückzuführen (Robert Koch-Institut, 2021b). In den Jahren 2022 und 2023 erreichten die gemeldeten Fallzahlen wieder die Werte von vor der Pandemie (Abbildung I-2).

Daten eines nationalen laborbasierten Überwachungssystems zeigen, dass die Infektion mit Rota- oder Noroviren bei Kindern in holländischen Tageseinrichtungen signifikant mit saisonal gehäufte GE assoziiert ist (Enserink et al., 2015). Auch das RKI berichtet für Deutschland einen jährlichen saisonalen Gipfel der gemeldeten AGE durch Rotaviren von März bis Mai, gefolgt von einem Tal mit weniger Meldungen über die Sommermonate. Ab etwa der 46. Kalenderwoche zeichnete sich der nächste Gipfel ab. Das Auftreten von Rotavirus-Gastroenteritiden wird als alternierend beschrieben: Einem Saisonjahr mit weniger Infektionen folgt zumeist ein Saisonjahr mit deutlich höheren Fallzahlen. Norovirus-Infektionen unterliegen ebenfalls einer ausgeprägten Saisonalität mit den höchsten Fallzahlen in den Wintermonaten (Robert Koch-Institut, 2017) (siehe auch Tabelle I-2).

Eine systematische Analyse aus 60 Studien zur regionalen Verteilung (Entwicklungsländer vs. Industrienationen) von für Kinder bedeutsamen Durchfallserregern ergab, dass die akut auftretende blutige Diarrhö in der Regel Symptom einer Infektion mit *Campylobacter* spp., *Salmonella* spp., *Shigella* spp., enterohaemorrhagischen *E. coli* oder *Entamoeba histolytica* ist. In Industrienationen sind Infektionen mit *Campylobacter* spp. und *Salmonella* spp. am häufigsten (Fletcher et al., 2013). Darüber hinaus ließ sich anhand einer prospektiv durchgeführten Populationsstudie in Nordwestdeutschland in 35% bei AGE ein Erreger nachweisen und zeigen, dass bei nur 6,7% der an AGE erkrankten Kinder enteropathogene Bakterien ursächlich waren, während bei 17,8% Viren nachgewiesen wurden. Von den bakteriellen Erregern wurde *Salmonella* spp. am häufigsten isoliert und in jedem der Fälle als krankheitsrelevant eingestuft. Es ergab sich eine Inzidenz bakterieller AGE von 162/100.000 Einwohnern, wobei v.a. Kinder zwischen 0-14 Jahren betroffen waren. Zusätzlich fiel eine typische saisonale Häufung für *Salmonellen*-Infektionen von Mai bis Oktober auf (Karsten et al., 2009).

In Deutschland und England findet sich ein Rückgang der Infektionen mit *Salmonella* spp. (Robert Koch-Institut, 2017; Tam et al., 2012). Nur bei 1,5% der Patienten waren mehrere Erreger ursächlich. 70% der Infektionen beruhten auf direktem Kontakt (Garcia Vera et al., 2017), wobei Geflügel als gut belegte Infektionsquelle für *Campylobacter*- oder *Salmonella*-Infektionen gilt (Febriani et al., 2009; Robert Koch-Institut, 2017; Wadl et al., 2009).

Zirkulierende virale und parasitäre Infektionen in Tageseinrichtungen tragen zur erhöhten saisonalen Morbidität unter den Kindern bei (Enserink et al., 2015). In einer niederländischen Surveillance-Studie wurde gezeigt, dass in 78% der Stuhlproben pathologische Erreger nachgewiesen werden konnten, wobei 95% der Stuhlproben von asymptomatischen Kindern stammten (Enserink et al., 2014). Der Besuch einer Tageseinrichtung erhöht das Risiko insbesondere an *Rotaviren*, *Noroviren*, *Giardia lamblia*, Astroviren oder *Campylobacter* spp. zu erkranken (Enserink et al., 2015; Heusinkveld et al., 2016). Schulen und Kinderbetreuungseinrichtungen sind häufig Schauplatz von AGE-Ausbrüchen. Die meisten Ausbrüche in den Vereinigten Staaten wurden durch Noroviren und *Shigella* spp. verursacht und durch Übertragung von Mensch zu Mensch verbreitet (Mattison et al., 2022). Im Jahr 2020 wurden weniger Ausbrüche durch die COVID-19-Pandemie gemeldet.

Die Inzidenzen der gemeldeten Infektionserkrankungen durch Enteritisserreger sind in Deutschland, Österreich und der Schweiz in der Gesamtpopulation sehr ähnlich (siehe Abbildung I-3).

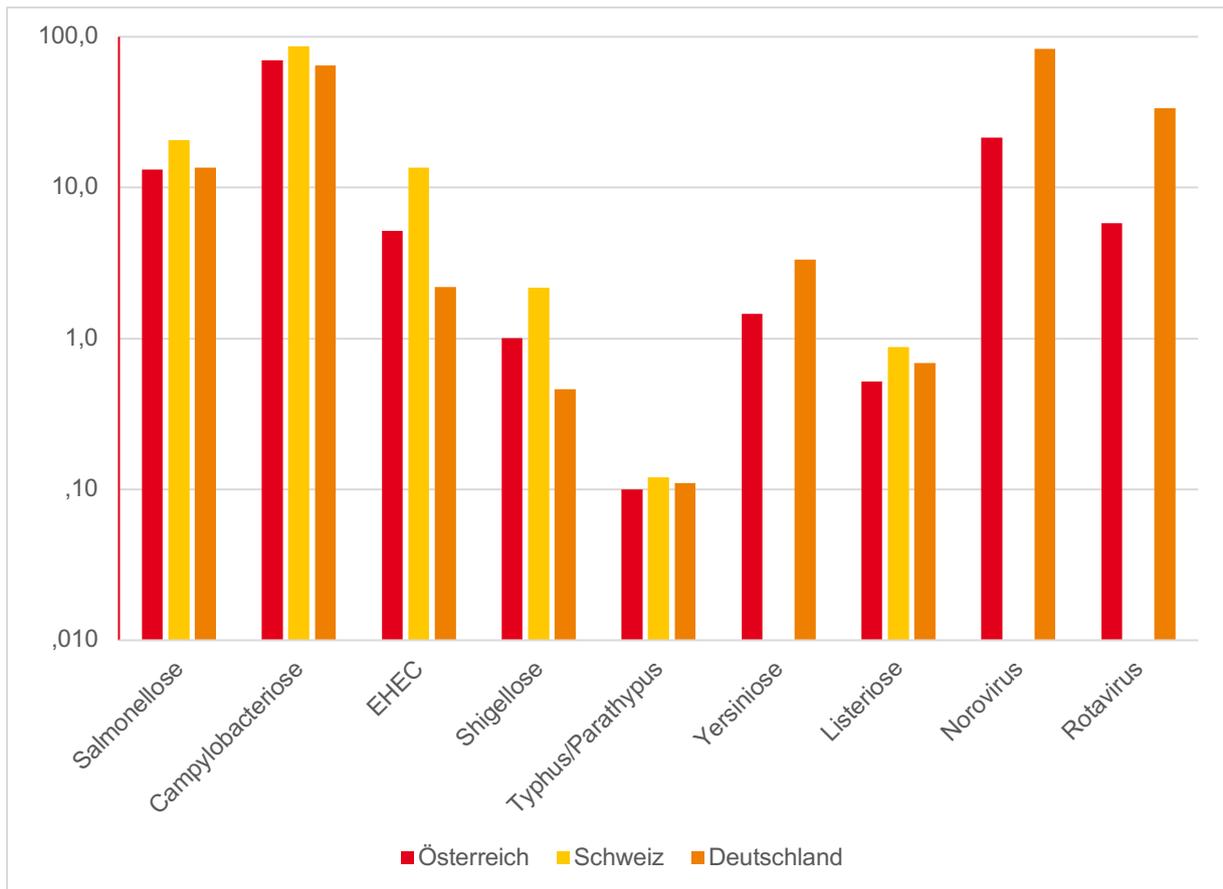


Abbildung I-3: Inzidenz pro 100.000 der überwachten infektiösen Enteritiserreger im Jahr 2022 für die Gesamtbevölkerung in Österreich, Schweiz und Deutschland (Quellen: <https://survstat.rki.de/>, www.BAG.admin.ch Zahlen zu Infektionszahlen, www.statistika.at, abgerufen Januar 2024). Für die Schweiz liegen keine Inzidenz-Zahlen zu Yersinien, Norovirus und Rotavirus vor, da diese dort nicht meldepflichtig sind.

Tabelle I-2: Epidemiologische und klinische Fakten für die häufigsten Ursachen viraler AGE bei Kindern (Dennehy, 2011; Henke-Gendo, 2016; Lee et al., 2013)

Virus	Haupt-Saison	Inkubations-Zeit	Trans-mission	Alter	Dauer	Sekundäre Laktose-intoleranz	Weitere Besonder-heiten
Rotavirus	Januar-Juni	2-3d	Fäkal-oral, Erbrechen	6-24 Mo	5-7d	ja	verursacht schwere Durchfälle
Norovirus	Herbst/Winter	12-48h	Fäkal-oral, Wasser, Meeresfisch, Nahrungsmittel, Erbrechen	Jedes Alter	1-4d	nein	Erbrechen führend, verursacht die meisten nicht-bakteriellen AGE
Astrovirus	Winter	4-5d	Fäkal-oral, Wasser	Jedes Alter	5-6d	ja	endemisch, epidemisch
Enterische Adeno-Viren (Typ 40/41)	Sommer	3-10d	Fäkal-oral	Kinder	6-9d	ja	endemisch

I-3: Faktoren für schwere oder chronische Durchfälle

Chronische Durchfälle werden als Persistenz von ungeformten Stühlen, meist auch mit erhöhter Stuhlfrequenz, über mehr als 14 Tage unabhängig von ihrer Ätiologie bezeichnet (Tabelle I-1) (Guarino et al., 2012; Lee et al., 2012). Unter den häufigsten Ätiologien von chronischen Durchfällen finden sich auch infektiöse Erkrankungen, z.B. durch Protozoen (Lambliasis, *E. histolytica*) oder eine *C. diff.* Infektion. Eine infektiöse chronische Diarrhö wird auch als „persistierende“ Diarrhö bezeichnet (Giannattasio et al., 2016; Guarino et al., 2012; Lee et al., 2012). Zeichen eines schweren Verlaufes sind: schwerer Dehydration, Lethargie, Fieber, Hospitalisierung, Enzephalitis oder prolongierter AGE (Guarino et al., 2014).

I.3.	Neu 2023
Starke Empfehlung:	
Auf Anzeichen für einen schweren Verlauf soll insbesondere geachtet werden bei:	
<ul style="list-style-type: none"> • Malnutrition • Säuglingen, insbesondere bei Rotavirus-Infektion • Angeborener oder erworbener Immundefizienz • Grunderkrankungen wie z.B. chronisch entzündliche Darmerkrankungen, onkologische Erkrankungen, nach Stammzell- oder solider Organtransplantation 	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Malnutrition ist in Ländern mit niedrigem oder mittlerem Einkommen (low- and middle-income countries, LMIC) ein Risikofaktor für persistierende infektiöse Durchfallerkrankungen, aber auch deren Folgen (Giannattasio et al., 2016; Iannotti et al., 2015; Mor et al., 2009). Unterernährung, Nährstoffmangel, gastrointestinale Infektionen, Schädigung der Darmschleimhaut und in der Folge Malabsorption von Nährstoffen führen zu einem Teufelskreis, der mit einer hohen Morbidität und Mortalität einhergeht ([Link: WHO factsheet](#)) (Giannattasio et al., 2016).

Das Risiko für schwere oder persistierende Durchfallerkrankungen wird in Europa **im ersten Lebensjahr**, insbesondere in den ersten 6 Lebensmonaten oder bei einem Gewicht unter 8 kg, als besonders hoch eingestuft (Guarino et al., 2014; "NICE guideline Diarrhoea and vomiting caused by gastroenteritis in under 5s diagnosis and management," 2009; Whyte et al., 2015). So wird auch bei einer infektiösen Durchfallerkrankung in den ersten beiden Lebensmonaten eine stationäre Aufnahme empfohlen (Lo Vecchio, Vandenplas, et al., 2016). Aufgrund von Beobachtungsstudien werden Rotavirus-Infektionen als besonders schwer verlaufend eingeschätzt (Lorrot et al., 2011). Das Alter der an Rotavirus-Infektion erkrankten Kinder mit schwerer Dehydratation (>10% des Körpergewichts) lag in einer prospektiven ESPED Studie (Erhebungsstudie für seltene pädiatrische Erkrankungen in Deutschland) im Median bei 8 Monaten und damit signifikant niedriger als bei moderater oder leichter Dehydratation (Shai et al., 2013). Intensivmedizinische Behandlungsbedürftigkeit ist ebenfalls mit einem medianen Alter von 7 Monaten signifikant niedriger als bei nicht intensivpflichtigen Rotavirus-Erkrankten (Median 12,5 Monate) (Shai et al., 2013). Ein Trend zu schwerer Hypernatriämie findet sich zusätzlich in dieser Altersgruppe (medianes Alter 8 Monate).

Die Schwere einer Gastroenteritis steht in direktem Zusammenhang mit der Ätiologie, wobei die **Rotaviren** als das für Kinder unter 5 Jahren weltweit schwerwiegendste infektiöse Agens gelten und eine Rotavirus-Enteritis häufig mit Dehydratation, schwerem Verlauf und Hospitalisierung assoziiert ist (Guarino et al., 2014; Widdowson et al., 2009). Die von der WHO und dem Center for Disease Control (CDC) eingeführte Rotavirus-Surveillance zeigt, dass weltweit 20-73 % und in Europa 26-45 % der AGE durch Rotaviren verursacht werden und diese in allen Regionen hauptverantwortlich für schwere Verläufe und Hospitalisierung sind (Widdowson et al., 2009). Eine 2018 veröffentlichte Metaanalyse zeigte aber keinen signifikanten Unterschied bei Kindern von 3-48 Monaten bezüglich der Schwere der AGE zwischen Rotavirus- und Norovirus-Infektionen (Riera-Montes et al., 2018). Rotaviren führten laut einer retrospektiven deutschen Studie am häufigsten zur Hospitalisierung (Wiegering et al., 2011). Außerdem wurden in der Erhebungseinheit für seltene pädiatrische Erkrankungen in Deutschland (ESPED) in zwei Jahren 101 Fälle von schweren Verläufen

durch Rotavirus-Infektion berichtet, bei denen eine intensivmedizinische Versorgung, Hyponatriämie (<125 mmol/l), Hypernatriämie (>155mmol/l), Enzephalopathie oder *Rotavirus*-assoziierte Mortalität vorlag (Shai et al., 2013).

Patienten, die an einer angeborenen oder erworbenen **Immunschwäche** leiden, haben ein hohes Risiko, an einer infektiösen Durchfallerkrankung durch Viren, Bakterien oder Protozoen mit schwerem und chronischem Verlauf zu erkranken (Hagel et al., 2015; Kobrynski & Mayer, 2011; Krones & Hogenauer, 2012; Munir et al., 2014). Einerseits bestehen häufig durch eine bereits vorhandene Enteropathie oder Mangelernährung Risikofaktoren für einen schweren Verlauf, und andererseits ist die Elimination der Erreger durch die gestörte Immunantwort beeinträchtigt (Kobrynski & Mayer, 2011). Das Erregerspektrum unterscheidet sich dabei deutlich von Patienten mit intaktem Immunsystem, und es finden sich häufig opportunistische Erreger als Ursache (Krones & Hogenauer, 2012). Weiterhin kann eine Lebendimpfung mit Rotaviren bei Säuglingen mit schwerem kombiniertem Immundefekt (SCID) zu einer persistierenden lebensbedrohlichen systemischen Infektion führen (Patel et al., 2010; Rosenfeld et al., 2017). Bei schweren oder persistierenden Verläufen oder atypischen Erregern einer AGE im Kindesalter soll deshalb an angeborene primäre Immundefekte gedacht werden und eine immunologische Basisdiagnostik (mikroskopisch differenziertes Blutbild, Bestimmung von IgG, IgA, IgM und IgE) sowie die Konsultation eines Immunologen erfolgen (Agarwal & Cunningham-Rundles, 2019; Agarwal & Mayer, 2009, 2013).

Bei **Grunderkrankungen** wie z.B. chronisch entzündliche Darmerkrankungen (CED), onkologische Erkrankungen oder nach Stammzell- oder solider Organ-Transplantation besteht ebenfalls eine gestörte Immunabwehr und die Erreger persistieren häufig lange. Weiterhin kommt es häufig im Rahmen der Grunderkrankung zur Malnutrition. Insgesamt besteht ein deutlich erhöhtes Risiko für komplizierende Verläufe (Manthey et al., 2023).

I-4: Komplikationen

I.4.	Neu 2023
Starke Empfehlung	
<p>Es soll bei AGE auf Zeichen der Dehydratation mit Hypovolämie sowie Störungen des Säure-Basen- und Elektrolyt-Haushaltes, Vigilanzminderung sowie erregerspezifische Komplikationen geachtet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Besonders Dehydrations-gefährdet sind Säuglinge und Kinder unter 2 Jahren, aber auch Kinder und Jugendliche nach ausgedehnten Darmresektionen, mit Immundefizienz, Diabetes mellitus Typ I, Stoffwechseldefekten oder Malnutrition • Erregerspezifische Komplikationen sind in Tabelle I.3 aufgeführt 	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Die AGE führt durch flüssige Stühle, Erbrechen und vermehrte Transpiration bei Fieber zu Wasser- und Elektrolytverlusten (Natrium, Phosphat, Chlorid, Bikarbonat). Dehydratation mit Hypovolämie und Störungen des Säurebasen- und Elektrolythaushalts sind, wenn diese Flüssigkeitsverluste nicht ersetzt werden, die Folge. Die Symptomatik, der Verlauf und die Komplikationen unterscheiden sich je nach Alter und Erreger (Ciccarelli et al., 2013).

Säuglinge und Kleinkinder bis zum 2. Geburtstag haben im Verhältnis zu ihrem Körpergewicht einen höheren Flüssigkeitsumsatz (je nach Alter 100 bis 160 ml pro kg Körpergewicht) als ältere Kinder (je nach Alter 40 bis 100 ml pro kg Körpergewicht) (Weaver, 1988). Daher kommt es bei Störung der Flüssigkeitsaufnahme durch Erbrechen und vermehrten Verlusten infolge von Durchfall und erhöhter Perspiratio bei Fieber schneller zur Dehydratation mit Hypovolämie und Störungen des Säure-Basen-Haushaltes als bei älteren Kindern (Shai et al., 2013).

Kinder und Jugendliche mit Darmresektionen und Kinder mit **Immundefizienz** haben ein erhöhtes Risiko für einen schweren oder protrahierten Verlauf einer Gastroenteritis (Agarwal & Cunningham-Rundles, 2019; Agarwal & Mayer, 2009; Guarino et al., 2014; Kobrynski & Mayer, 2011; Krones & Hogenauer, 2012; Munir et al., 2014).

Bei **Diabetes mellitus** Typ I kann durch eine AGE eine Stoffwechsellage hervorgerufen werden. Die verminderte Kohlenhydratzufuhr, insbesondere durch Übelkeit und Erbrechen, kann bei jedem Patienten mit insulinbehandeltem Diabetes zu einer Hypoglykämie führen (Chung & Haymond, 2015).

Bei **Unterernährung** sind ebenfalls gehäuft schwere Verläufe beschrieben, insbesondere in wenig entwickelten tropischen Ländern (Iannotti et al., 2015).

Benigne Krampfanfälle ohne Fieber wurden bei viralen Gastroenteritiden beobachtet, insbesondere bei Rota- und Norovirus-Infektionen (Guarino et al., 2014), aber auch bei bakteriellen Infektionen, insbesondere mit Nachweis einer Bakteriämie (Guarino et al., 2014). Eine Enzephalopathie lag in der ESPED Erhebung bei 58 von 84 Kindern (69%) mit schwerer AGE durch Rotaviren vor (Shai et al., 2013). Hiervon waren 44 somnolent und 23 hatten Krampfanfälle. Die Krampfanfälle traten meist fieberassoziiert auf und waren bei 6 Kindern mit schwerer Hyper- (>155 mmol/l) oder Hyponatriämie (< 125 mmol/l) verbunden. Bei 14 (24%) der 58 Patienten fand sich ein pathologisches Enzephalogramm (EEG). In einem Fall wurden auch Rotaviren im Liquor nachgewiesen. Krampfanfälle wurden in einer israelischen Studie hauptsächlich im Rahmen bakterieller Enteritiden (Shigellen, Campylobacter und Salmonellen) berichtet, während Rotavirusinfektionen nach Einführung der Impfung diesbezüglich keine Rolle mehr spielten. Erhöhte Körpertemperatur und eine erhöhte Dehydratation waren hier signifikant höher als in der Kontrollgruppe mit AGE ohne Dehydratation (Iflah et al., 2021).

Erregerspezifische Komplikationen einer bakteriellen AGE und deren Folgeerkrankungen sind in der Tabelle I-3 aufgeführt.

Tabelle I-3: Die typischen Komplikationen und Folgeerkrankungen bakterieller AGE sind nachfolgend tabellarisch aufgelistet (Erreger in alphabetischer Reihenfolge) (Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie, 2013; Manthey et al., 2023)[#]

Erreger	Komplikationen	Besonderheiten
<i>Campylobacter spp.</i>	Cholezystitis, Vaskulitis, Erythema nodosum, Perikarditis, Myokarditis	Selten
	Septische Arthritis, Weichteilinfektionen	Selten
	Peritonitis	Insbesondere bei Peritonealdialyse
	Endokarditis, Meningitis	Neugeborene
	Bakteriämien	Neugeborene, Immundefizienz
	Abort	Sehr selten, durch <i>Campylobacter fetus</i>
	Hämolytische Anämie	
	Reaktive Arthritis, Reiter-Syndrom	3%, insbesondere bei HLA-B27-Nachweis
	IgA-Nephropathie, Glomerulonephritis	
	Guillain-Barré-Syndrom, Miller-Fisher-Syndrom	0,06 – 0,1% Häufig AK gegen GM1-Gangliosid
	Postinfektiöses Reizdarmsyndrom	
<i>Clostridioides spp.</i>	Pseudomembranöse Kolitis, ggf. mit toxischem Megakolon und/ oder Darmperforation	Durch <i>Clostridioides difficile</i> , meist 4-10 Tage nach Antibiotikatherapie, selten bis 10 Wochen danach oder schon während der Antibiotikatherapie
	Enteritis necroticans	Durch <i>Clostridioides perfringens</i> Typ C Ileus, Darmperforation, gastrointestinale Massenblutung Tetraplegie, Bulbärparalyse Septisch-toxisches Herz-Kreislaufversagen Letalität 15-25%
		Asymptomatische Besiedelung bei Säuglingen* (siehe I 6.1.4)
EHEC	Hämorrhagische Kolitis	Nicht selten, alle Altersgruppen (ca. 1/3 der Fälle sind Kinder unter 5 Jahren*)
	Hämolytisch-Urämisches Syndrom (HUS)	5-15% der Kinder bis 6 Jahre mit EHEC-Infektion, seltener bei älteren Menschen Niereninsuffizienz in 2/3 der Fälle, bei 10-30% terminal
	Thrombotisch-Thrombozytopenische Purpura (TTP)	Eher bei älteren Patienten ⁶⁵

Erreger	Komplikationen	Besonderheiten
Listerien	Meningitis, Meningoenzephalitis, Hirnabszess, Sepsis, Endokarditis, Hepatitis, Leberabszess, Endophthalmitis, Lymphadenitis	Sehr selten, selten bei Immundefizienz
Salmonella spp.	Bakteriämie	Bei jungen Säuglingen*
	Fokale Infektionen: Osteomyelitis Hirnabszesse und Meningitis Pneumonien und Pleuraempyeme Nierenabszesse Endo-/Perikarditis Eitrige Arthritis	Bei 10% der Fälle mit Bakteriämie besonders bei Sichelzellerkrankheit bei Neugeborenen, Säuglingen und Immundefizienten
	Besiedlung von endovasalem Plastikmaterial	Zentralvenöse Katheter; Kunststoffmaterial nach Herz- und Gefäß-Operationen
	Prolongierte oder rezidivierende Bakteriämie	*
	Reaktive Arthritis	Selten in der ersten Lebensdekade, häufiger bei HLA-B27-Positiven
	Erythema nodosum	
Shigella spp.	Toxisches Megakolon mit Darmperforation	
	Rektumprolaps	Bei Kleinkindern
	Atypische Verläufe	Bei Neugeborenen und jungen Säuglingen, erhöhte Letalität
	Enzephalopathie mit Kopfschmerzen, Lethargie, Verwirrtheit und Krampfanfällen	Häufiger bei Säuglingen und Kleinkindern, seltener bei älteren Kindern, kann letal verlaufen, Pathogenese ungeklärt
	Sepsis	Selten, eher bei Malnutrition, meist <i>S. dysenteriae</i> -1-assoziiert
	Myokarditis	
	Hämolytisch-Urämisches Syndrom	Meist durch <i>S. dysenteriae</i> 1
	Disseminierte intravasale Gerinnung, Multiorganversagen	
	Reaktive Arthritis, Reiter- Syndrom	Selten, immunologisch vermittelte Sekundärerkrankung nach Ausheilung der AGE. Vor allem im Zusammenhang mit <i>S. flexneri</i> -Infektionen und HLA-B27
	Glomerulonephritis	

Erreger	Komplikationen	Besonderheiten
<i>Staphylococcus aureus</i>	Lebensmittelintoxikation	Meist Enterotoxin-A bis E-assoziiert (Enterotoxine werden von 30% aller <i>S. aureus</i> -Stämme gebildet)
	Toxisches Schock-Syndrom (TSS)	Durch TSS-Toxin -1-bildende <i>S. aureus</i> Selten, eher bei jüngeren Erwachsenen Nur bei fehlenden Antikörpern gegen TSST-1 (im späteren Erwachsenenalter meist vorhanden) Gastroenteritis möglich, aber nicht obligat
<i>Yersinien</i>	Intestinale Blutung, Invagination, Ileumperforation	
	Bakteriämie	Bei Säuglingen < 3mo bis zu 30%
	Sepsis mit Leber- und Milz-Abszessen	Sehr selten, eher bei Eisenüberladung mit und ohne Chelat-Therapie
	Kawasaki-ähnliche Symptome	Bei Kleinkindern
	Erythema nodosum, Uveitis anterior, tubulo-interstitielle Nephritis, Glomerulonephritis, hämolytische Anämie	Häufiger bei Adoleszenten
	Reaktive Arthritis	Häufiger bei HLA-B27-positiven Kindern ab 6 Jahren, Übergang in chronische juvenile Spondylarthritis möglich

Die Tabelle aus 2013 wurde bei der Aktualisierung des DGPI Handbuchs 2018 nicht mehr berücksichtigt und wurde bereits in der aktuellen Leitlinie «gastrointestinale Infektionen» der DGVS geringfügig angepasst.

*Modifikation durch die Leitliniengruppe

I-5: Klinische Evaluation und Einschätzung der Schwere der akuten Gastroenteritis

I.5.1: Klinische Evaluation

I.5.1.1 telefonische Erst-Einschätzung	Modifiziert 2023
Offene Empfehlung	
Eine telefonische Erst-Einschätzung kann zur Klärung der Notwendigkeit einer ärztlichen Vorstellung und deren Dringlichkeit beitragen.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

In Europa ist die AGE eher mild und selbstlimitierend, die klinische Situation kann sich aber auch schnell verschlechtern. Entscheidend ist daher eine zeitnahe Klärung, ob eine Arztvorstellung notwendig ist und ob Maßnahmen bereits vor Ort ergriffen werden können. Eine telefonische Beratung und Betreuung setzen voraus, dass eine gute Kommunikation mit den Eltern telefonisch möglich ist und diese verlässliche Angaben machen. In der

ESPGHAN-Leitlinie wird im Rahmen einer Telefonberatung bei AGE empfohlen, spezifische, einfache und verständliche Fragen zu stellen (Guarino et al., 2014). Aus Sicht der Leitliniengruppe kann diese Abfrage auch durch eine nicht-ärztliche Person durchgeführt werden, sofern diese mit dem Krankheitsbild im Kindesalter vertraut ist (z.B. Pflegefachpersonen, medizinische Fachangestellte). Ein standardisiertes Vorgehen mit einem Fragekatalog ist hilfreich, um ausreichend Informationen zur Beurteilung des klinischen Zustands und Risikofaktoren für eine Dehydrierung zu erfassen.

Die Leitliniengruppe schlägt hierfür folgende Fragen vor:

- Wie alt ist das Kind?
- Welche Risikofaktoren und Vorerkrankungen liegen vor? (z.B. ehemaliges Frühgeborenes, neurologische Erkrankungen, Stoffwechselerkrankungen, Darmerkrankungen etc.?)
- Wie lange ist das Kind schon krank?
- Hat es Fieber und was war die höchste gemessene Temperatur?
- Seit wieviel Stunden besteht Durchfall und/oder Erbrechen?
- Wie oft hatte das Kind in den letzten 24h durchfällige Stühle oder Erbrechen?
- Trinkt das Kind noch?
- Scheidet das Kind noch Urin aus?
- Haben Sie noch andere Krankheitszeichen bemerkt?
- Ist das Kind noch wach und aktiv, oder müde und schläfrig? Gibt es Verhaltensauffälligkeiten?
- Welche Behandlungsmaßnahmen wurden durchgeführt (Antiemetika, Gabe einer oralen Rehydrationslösung (ORL)) und haben diese geholfen?
- Waren Sie in den vergangenen 2 Wochen mit dem Kind auf Auslandsreise?

I.5.1.2 Arztvorstellung	Modifiziert 2023
Starke Empfehlung	
Aufgrund eines erhöhten Komplikationsrisikos soll eine Arztvorstellung erfolgen bei:	
<ul style="list-style-type: none"> • jedem Säugling und Kindern mit hohem Fieber, • Vigilanzminderung, • starken Bauchschmerzen, • anhaltender Trink- und Nahrungsverweigerung; • relevanten Flüssigkeitsverlusten durch häufiges Erbrechen oder Durchfälle • sowie blutigen oder länger anhaltenden Durchfällen • und bei Vorliegen einer schweren Grunderkrankung. 	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Die Empfehlungen aus Konsensus-basierten Leitlinien zur Vorstellung beim Arzt sind uneinheitlich (van den Berg & Berger, 2011). Bei folgenden Warnhinweisen („Red flags“) werden Empfehlungen zur Vorstellung beim Arzt gegeben:

- Alter < 3 Monate, oder Gewicht < 8 kg (bzw. auch bei Früh- und Mangelgeborenen Säuglingen)
- Fieber (> 38° für junge Säuglinge (< 3 Mo), > 39° für ältere Kinder (3 – 36 Mo))
- relevante Grunderkrankung wie z.B. Diabetes mellitus oder andere Stoffwechselerkrankungen, Nieren- oder Herzerkrankung,...
- Zeichen der Mangelernährung
- fortwährendes Erbrechen (z.B. >2 in 24h)
- große und häufige Durchfälle (bzw. Ausfuhr grösser als Zufuhr)

- blutige Durchfälle
- Durchfälle > 7 d Dauer
- Berichtete Zeichen für eine schweren Dehydration
- Unvermögen der Eltern, ORL zu verabreichen, oder Kind toleriert ORL nicht bzw. Säugling kann nicht gestillt werden
- schwer einzuschätzende Umgebungsbedingungen (z.B. soziale Bedingungen, Sprachbarriere...), andere familiäre Umstände (Überforderung, Belastungen ...)

Für die einzelnen „red flags“ gibt es wenig Evidenz, auch wenn jeweils starke Empfehlungen für ihre Beachtung ausgesprochen werden (van den Berg & Berger, 2011).

I.5.1.3	Modifiziert 2023
Starke Empfehlung	
Es soll klinisch festgestellt werden, ob das Kind kritisch krank oder bereits vital gefährdet ist. Insbesondere soll hierbei auf Zeichen einer höhergradigen Dehydration (siehe Tabelle I-4-6/1.5.2.1) geachtet werden.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Das Hauptziel bei AGE ist es, potenziell tödliche Komplikationen wie Dehydrierung, metabolische Azidose, Elektrolytstörungen und Sepsis zu erkennen, zu verhindern bzw. zu behandeln (Guarino et al., 2020). In den Leitlinien für die klinische Praxis wird allgemein eine rasche Bewertung von Dehydration und Schock empfohlen.

Die WHO und andere Institutionen schlagen Bewertungssysteme vor, die auf klinischen Anzeichen beruhen, deren Zuverlässigkeit jedoch auf bestimmte Bereiche beschränkt sein kann (Falszewska et al., 2018). So wird auch in der ESPGHAN-Leitlinie konstatiert, dass es keinen idealen einzelnen Standard-Score zur Evaluation des Dehydrationsgrades gibt (Guarino et al., 2014). Empfohlen wird häufig der **clinical dehydration score (CDS)**, weil er am einfachsten und leichtesten einzusetzen und mittlerweile in einigen Studien vor allem bei Kindern im Alter 1 bis 36 Monaten validiert wurde, u.a. bezüglich einer Notwendigkeit intravenöser Rehydratation, Gewichtszunahme, notwendiger Labortests und stationärem Aufnahmebedarf (Bailey et al., 2010; Friedman et al., 2004; Goldman et al., 2008; Kinlin & Freedman, 2012). In diesem Score wird für Bewusstseins Einschränkungen bis zum Koma, kalte und/oder schweißige Haut, extrem eingesunkene Augen und schlaffen Muskeltonus die jeweils höchste Punktzahl vergeben (Tabelle I-4). Der CDS hat gemäß der Übersichtsarbeit von Falszewska et al. bei Kindern von 1 bis 36 Monaten mit AGE eine gute diagnostische Trennschärfe, eine moderate und schwere Dehydration zu erkennen (positive „likelihood ratio“ 5.2-6.6), lediglich die Wahrscheinlichkeit diese auszuschließen ist begrenzt (negative likelihood ratio 0.4-0.55) (Falszewska et al., 2014). Deshalb wurde der Einsatz des CDS in Kombination mit anderen Kriterien auch in der ESPGHAN-Leitlinie empfohlen (Guarino et al., 2014; Parkin et al., 2010). Begrenzte Evidenz deutet darauf hin, dass das CDS bei mäßiger bis schwerer Dehydrierung (≥6%) in Einkommensstarken Ländern helfen kann, eine Entscheidung zu treffen (Falszewska et al., 2018).

Demgegenüber kann der **modifizierte Vesikari-Score (MVS)** ebenfalls ohne Angabe von Gewichtsverlust, aus Dauer von Durchfall und Erbrechen, Fieber, zukünftiger medizinischer Vorstellung und Behandlung ermittelt werden (Tabelle I-5). Dieser Score mit 7 Unterpunkten wurde zwischenzeitlich für Kinder von 3 bis 48 Monaten evaluiert und erlaubt die Einschätzung der Schwere im ambulanten Setting, er sollte aber in weiteren klinischen Studien geprüft werden (Schnadower et al., 2013).

Es wäre wünschenswert, wenn man die Dehydration mittels weniger Parameter mit Hilfe eines Scores erfassen und gleichzeitig das Risiko für das Auftreten einer moderaten oder schweren Dehydration oder eines prolongierten Verlaufes vorhersagen könnte. Aus den Daten zweier großer RCTs (PERC, PECARN) bei Kleinkindern wurde auf Basis des MVS der „pediatric acute gastroenteritis risk score (PAGER)“ entwickelt, der nicht nur eine Einschätzung einer moderaten oder schweren Dehydration, sondern auch eine Prognose für die nächsten 72 Stunden ermöglichen soll (Levine et al., 2022). Der PAGER-Score stützt sich auf das Alter, die Anzahl früherer Erbrechenepisoden, den Dehydrationsstatus, die intravenöse Flüssigkeitszufuhr und frühere Besuche in der Notaufnahme, um den Ärzten zu helfen, Kinder mit einem höheren Risiko für einen schlechten Verlauf zu identifizieren und so den Eltern eine bessere Orientierung über den wahrscheinlichen Krankheitsverlauf ihres Kindes zu geben und angemessene Erwartungen zu formulieren. Bevor der Score in der klinischen Praxis angewandt werden kann, muss er jedoch weiter validiert werden.

Darüber hinaus gibt es keine validierten Instrumente, die dem Arzt helfen, den Schweregrad der Dehydrierung bei älteren Kindern und Erwachsenen zu beurteilen. Derzeit enthalten die WHO-Leitlinien für das integrierte Management of Adolescent and Adult Illness (IMAI) einen Algorithmus zur Bestimmung des Schweregrads der Dehydration in Ländern mit begrenzten Ressourcen. Dieser Algorithmus wurde jedoch fast wortwörtlich aus den WHO-Leitlinien für das integrierte Management von Kinderkrankheiten (IMCI) für Kinder unter fünf Jahren übernommen und ist nie validiert worden (World Health Organisation, 2011). Untersuchungen haben jedoch gezeigt, dass bei Erwachsenen und älteren Kindern der reduzierte mentale Status im Vergleich zu anderen klinischen Anzeichen und Symptomen nicht so empfindlich ist, um Dehydrierung festzustellen (Levine et al., 2021). Mithilfe von Techniken der künstlichen Intelligenz können neue klinische Diagnoseinstrumente entwickelt werden, die den Schweregrad der Dehydration bei Patienten mit Durchfall genau und zuverlässig vorhersagen können (Levine et al., 2021; Levine et al., 2023). Durch Integration in einfache Mobiltelefonanwendung könnten diese dann von Eltern, Ärzten und Krankenschwestern genutzt werden (Levine et al., 2021).

Tabelle I-4:

CDS für Kinder von 0 – 8 Jahren übersetzt von Friedman et al. 2004 (Posovszky et al., 2020)

Klinische Befunde	0	1	2
Allgemeines Erscheinungsbild	normal	durstig, unruhig oder lethargisch, aber irritabel, wenn berührt	taumelig, kaltschweißig, komatös
Augen	normal	leicht eingesunken	extrem eingesunken
Schleimhäute, Zunge	feucht	klebrig	trocken
Tränen	vorhanden	wenig Tränen	keine Tränen

Für jeden der 4 klinischen Befunde werden die Punktwerte entsprechend der Ausprägung ermittelt und addiert: 0 = keine Dehydration, 1-4 = leichte bis milde Dehydration, 5-8 = moderat bis schwere Dehydration

Tabelle I-5:

Modifizierter Vesikari Scale (MVS)*(Levine et al., 2022)

Faktoren	Punkte	0	1	2	3
Dauer der Diarrhöe, in Std.		0	1-96	97-120	≥121
Maximale Anzahl wässriger Stühle pro 24 Std		0	1-3	4-5	≥6
Dauer des Erbrechens, in Std.		0	1-24	25-48	≥49
Max. Anzahl der Erbrechen-episoden pro 24 Std.		0	1	2-4	≥5
Max. gemessene rektale Temperatur, °C**		<37.0	37.1-38.4	38.5-38.9	≥39.0
Ungeplanter Besuch im Gesundheitswesen*		kein	Nicht bekannt	Haus-/Kinderarztpraxis	Notaufnahme
Behandlung		keine	Rehydratation mit IV Flüssigkeit	Hospitalisierung	NA

Abkürzungen: IV, intravenös; * In der unveränderten Vesikari-Skala wird die prozentuale Dehydratation anstelle von ungeplanten Arztbesuchen gemessen. Letztere Variable wurde verwendet, um die Auswirkungen von AGE bei ambulanten Patienten besser beurteilen zu können, bei denen eine regelmäßige Messung der prozentualen Dehydratation schwierig sein kann. Die Gesamtpunktzahl reicht von 0 (leicht bis gar nicht) bis 20 (sehr schwer), wobei eine Punktzahl von über 9 eine mittelschwere bis schwere Gastroenteritis widerspiegelt. **Wenn die Temperatur nicht rektal gemessen wurde, wurden die Messwerte entsprechend angepasst. 1.1°C wurde zu den axillaren Temperaturmessungen bzw. 0.6°C zu den oralen Temperaturmessungen addiert.

I.5.2: Wie wird die Dehydratation erhoben?

I.5.2.1	Modifiziert 2023
Empfehlung	
Bei der körperlichen Untersuchung soll insbesondere auf klinische Zeichen einer Dehydratation geachtet werden. Die wichtigsten Zeichen einer mehr als leichtgradigen Dehydratation sind >5% Gewichtsverlust / verlängerte kapilläre Füllungszeit (>2 Sek) / reduzierter Hautturgor / trockene Schleimhäute / verminderte Tränenbildung / eingesunkene Augen / vertiefte Atmung / Irritabilität / Fieber / reduzierte Urinproduktion / Tachypnoe / Tachykardie	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Die Erfassung des Schweregrads einer Dehydratation ist Voraussetzung für die Wahl der geeigneten Behandlung (Guarino et al., 2020). Die hierfür empfohlenen klinischen Zeichen unterscheiden sich dabei in den jeweiligen Leitlinien (van den Berg & Berger, 2011). Entsprechend zahlreicher Leitlinien wird der Gewichtsverlust in Prozent des Gewichts unmittelbar vor der Erkrankung als bester Maßstab für die Schwere der Dehydratation angegeben; ein Gewichtsverlust von mehr als 9 Prozent wird als Indikator einer schweren Dehydratation mit Notwendigkeit der Hospitalisation und parenteralen Flüssigkeitszufuhr angesehen. Die Anwendung des Kriteriums Gewichtsverlust ist jedoch im klinischen Alltag dadurch limitiert, dass nur selten sichere Informationen über das Gewicht vor Beginn der AGE vorliegen (Guarino et al., 2020; Pruvost et al., 2013).

Elterliche Angaben von Dehydratationssymptomen sind meist unspezifisch und daher ebenso ungeeignet. Deshalb kann die Schwere der Dehydratation nur anhand klinischer Parameter am entkleideten Kind erhoben werden (siehe 1.5.1.3 und Tabelle I-6) (Posovszky et al.,

2020). Bei den klinischen Zeichen zur Dehydratation wie Tachykardie, Pulsqualität, Atmung, eingesunkene Augen, Tränenproduktion, trockene Schleimhäute, Hautturgor, kapilläre Füllungszeit und Temperatur der Extremitäten findet sich die größte Übereinstimmung zwischen den Leitlinien (Lo Vecchio, Dias, et al., 2016; van den Berg & Berger, 2011).

Eine über 3 Sekunden verlängerte kapilläre Füllungszeit ist bei Kindern laut der Metaanalyse von Fleming et al. ein spezifisches klinisches Zeichen, das als „red flag“ genutzt werden kann; leider ist es nur wenig sensitiv, so dass eine normale kapilläre Füllungszeit nicht allein als Indikator eines guten Kreislaufzustandes des Patienten verwendet werden soll (Fleming et al., 2015). Digital-videographische Methoden sind zur Verbesserung der Objektivierbarkeit dieses klinischen Zeichens entwickelt worden, jedoch noch nicht ausreichend validiert (Shavit et al., 2006). Sehr aufschlussreich ist in diesem Zusammenhang eine prospektive Studie aus den Niederlanden, die zum Ziel hatte, prognostische Risikofaktoren für ein Versagen der oralen Rehydratation zu finden: Bei 167 von 802 vorher gesunden Säuglingen und Kleinkindern mit AGE (21%) kam es zu einem solchen Versagen, d.h. zur sekundären Notwendigkeit einer Rehydratation über eine Magensonde, Wiedervorstellung oder stationäre Aufnahme wegen persistierender Probleme der AGE. Risikofaktoren waren ein dringlicher initialer Handlungsbedarf festgestellt nach Manchester-Triage-System (MTS), ein hoher klinischer Dehydrations-Score sowie eine verzögerte Rekapillarierungszeit (Geurts, Steyerberg, et al., 2017a).

Eine vertiefte und beschleunigte Atmung („Kußmaul-Atmung“ oder Azidose-Atmung) als Zeichen der respiratorischen Kompensation einer ausgeprägten metabolischen Azidose wurde erstmals 1874 von Kußmaul beschrieben und ist inzwischen ein bekanntes und anerkanntes klinisches Zeichen. Eine solche Azidose tritt zum Beispiel bei einer ausgeprägten Dehydratation auf.

Die Tachykardie ist ein wenig spezifisches, aber sensitives Zeichen für eine Hypovolämie mit niedrigem Blutdruck und drohendem hypovolämischem Schock.

Eine mangelnde Urinproduktion wird von der ESPHGAN-Leitlinie als einfach von Eltern zu erfragendes Zeichen eines Volumenmangels angegeben (Guarino et al., 2014); bei Säuglingen und Kleinkindern mit den heute üblichen stark flüssigkeitsbindenden Fertigwindeln ist es jedoch manchmal schwierig zu beurteilen. Deshalb wird die Erfassung der Urinproduktion nur in 4 von 8 Leitlinien zur AGE bei Kindern empfohlen (van den Berg & Berger, 2011). Berichten die Eltern jedoch über normale Urinproduktion, kann dies als zuverlässiges Zeichen gegen eine schwere Dehydratation und somit gegen eine vitale Bedrohung gewertet werden (Guarino et al., 2014). Eine Anurie kann hingegen auf ein drohendes prärenales Nierenversagen hinweisen.

Tabelle I-6

Beurteilung des Grades der Dehydration bei Säuglingen und Kindern anhand von Gewichtsverlust, kapillärer Füllungszeit und klinischen Zeichen (Posovszky et al., 2020).

		Keine-minimale Dehydration	Leichte-mittelgradige Dehydration	Schwere Dehydration
Gewichtsverlust in %	Säugling	≤ 5	6 – 10	> 10
	älteres Kind	≤ 3	4 – 6	> 6
Kapilläre Füllungszeit		Normal (< 2 Sek)	Normal bis verlängert	verlängert
Allgemeinzustand, Bewusstsein		gut, wach	unruhig, irritabel oder müde	apathisch, lethargisch, bewusstlos
Durst		normal	durstig, gierig zu trinken	trinkt schlecht oder kann nicht mehr trinken
Pulsfrequenz (altersbezogen)		normal	normal bis erhöht	Tachykardie, bei weiterer Verschlechterung Bradykardie
Pulsqualität		normal	normal bis vermindert	schwach bis fehlend
Atmung		normal	normal bis vertieft	tiefe Azidoseatmung
Augen		normal	ingesunken	tief eingesunken
Tränenbildung		vorhanden	vermindert	fehlend
Mundschleimhaut		feucht	trocken	ausgetrocknet
Hautfalten (Turgor)		verstreichen sofort	verstreichen verlangsamt, aber <2 Sekunden	bleiben >2 Sekunden stehen
Extremitäten		warm	kühl	kalt, zyanotisch
Urinproduktion		normal oder leicht vermindert (Urin hell bis strohgelb)	Vermindert (Urin gelb bis dunkel)	minimal

I.5.2.2	Modifiziert 2023
Starke Empfehlung	
Bei folgenden klinischen Zeichen soll auf das Vorliegen einer hypernatriämischen Dehydration untersucht werden: unruhige, ungezielte Bewegungen / erhöhter Muskeltonus / gesteigerte Muskeleigenreflexe / Krampfanfälle / Schläfrigkeit bis hin zum Koma.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Eine signifikante Hypernatriämie ($\text{Na}^+ \geq 150 \text{ mmol/l}$) ist bei Kindern und Jugendlichen im Alter von 2 Wochen bis 17 Jahren sehr selten, und betraf in einer retrospektiven schottischen Studie 1 von 2288 aller Krankenhausaufnahmen (Forman et al., 2012). Als häufigste

Ursache wurde die Dehydratation infolge einer AGE oder systemischen Infektion identifiziert (Forman et al., 2012). Die Häufigkeit der Dysnatriämie bei Säuglingen mit AGE betrug in einer thailändischen Studie bei Vorstellung 14 % (Hyponatriämie 12 % und Hypernatriämie 2,0 %) und war signifikant mit schwerer Dehydratation verbunden ($p = 0,048$) (Sakkongviseth et al., 2023). Insbesondere bei AGE durch Rotaviren findet sich signifikant häufiger eine Hypernatriämie (Kaiser et al., 2012).

In Industrieländern kommt eine hypertone Dehydratation bei Gastroenteritis fast nur bei Säuglingen vor. Dies kann durch zwei Mechanismen erklärt werden: Die Kohlenhydrate der Milch werden bei schwerer Gastroenteritis nicht resorbiert, sind im Kolon osmotisch aktiv und entziehen dem Extrazellularraum Wasser. Dem mit entstehender Hypernatriämie einhergehenden starken Durstgefühl kann bei älteren Kindern mit verstärkter Flüssigkeitsaufnahme begegnet werden; diese Möglichkeit ist bei kleinen Säuglingen naturgemäß begrenzt.

Klinisch finden sich dann frühzeitig eine teigige Haut, teils sogar mit Ödemen statt mit vermindertem Hautturgor, und zerebrale Symptome wie Unruhe, Irritabilität und Krampfanfälle, bei zunehmender Hypernatriämie und Dehydratation auch Bewusstseinsstörungen (Shahrin et al., 2016). Erst spät entstehen Symptome der Hypovolämie wie Blutdruckabfall und Tachykardie. Aus diesem Grund und wegen der Maskierung des verminderten Hautturgors durch das teigige Hautbild wird der Schweregrad der Dehydratation bei gleichzeitiger Hypernatriämie klinisch häufig unterschätzt.

In Ländern mit niedrigem Einkommen kommt die hypertone Dehydratation auch bei älteren Säuglingen und Kleinkindern häufiger vor (vielleicht, weil dort die Möglichkeiten zur Wasseraufnahme bei Durstgefühl begrenzt sind); als einziges verwertbares klinisches Zeichen für eine Hypernatriämie bei Diarrhö wurden Krampfanfälle und Dehydratation identifiziert (Shahrin et al., 2016).

I-6: Diagnostik

I.6.1 Erregerdiagnostik

I.6.1.1 Erregerdiagnostik	Neu
Starke negativ Empfehlung	
Eine Erregerdiagnostik soll nur dann durchgeführt werden, wenn sich aus dem Ergebnis erwartungsgemäß medizinische, krankenhaushygienische und infektionspräventive oder relevante melderechtliche Konsequenzen ergeben.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Eine sorgfältige Anamneseerhebung ist die Grundlage für eine kosteneffektive Diagnostik und evidenzbasierte Therapie (siehe Empfehlung I.1.3). Sie sollte Faktoren erfassen, die

- möglicherweise Rückschlüsse auf Infektionsquellen und Transmissionsketten erlauben (z.B. Reiseaktivität, Nahrungsmittel, Erkrankungen im direkten Umfeld, Tierkontakt)
- ein Risiko für einen schweren Verlauf darstellen (siehe Empfehlung I.3)
- eine epidemische Häufung erkennen lassen (Arztmeldepflicht nach §6 IfSG)
- ggf. zur Verhinderung weiterer Infektionen beitragen können (beruflicher Umgang mit Nahrungsmitteln, Tätigkeit in einem Bereich der Gemeinschaftsverpflegung, Arztmeldepflicht nach §6 und §42 IfSG).

Eine Erregerdiagnostik ist nur dann sinnvoll, wenn das Ergebnis erwartungsgemäß therapeutische Konsequenzen nach sich zieht, zu einer Änderung des Hygienemanagements führt oder für das öffentliche Gesundheitswesen von Bedeutung sein könnte (Manthey et al., 2023).

Folgende allgemeine Gesichtspunkte für die zurückhaltende Empfehlung zur Indikation einer mikrobiologischen Abklärung werden in der Leitlinie infektiöse Gastroenteritis genannt (Manthey et al., 2023):

- Die meisten Episoden einer infektiösen Gastroenteritis sind selbstlimitierend.
- Ihre Therapie ist supportiv.
- Eine Diagnostik mit Sicherung des Erregers hat meist keine therapeutische Konsequenz.
- Die infektiöse Gastroenteritis ist ein sehr häufiges Krankheitsbild und das Spektrum möglicher auslösender Pathogene ist umfangreich.
- Eine umfassende mikrobiologische Abklärung aller Patienten mit infektiöser Gastroenteritis wäre in Anbetracht des insgesamt geringen therapeutischen Nutzens gesundheitsökonomisch nicht zu vertreten.
- In Deutschland wird die infektiöse Gastroenteritis am häufigsten durch enteropathogene Viren verursacht. Für diese Erreger steht derzeit keine spezifische Therapie zur Verfügung.
- Auch infektionsepidemiologische Gründe (z. B. Ausbruchsverdacht) oder die Prävention möglicher Übertragungen (z. B. nosokomiales Auftreten, Beschäftigte in Nahrungsmittelverarbeitung) stellen mögliche Indikationen für eine Erregerdiagnostik dar. Im Rahmen einer Ausbruchsabklärung sind Isolierung und Anzucht des Erregers für die Bereitstellung des Erregers an das zuständige nationale Referenzzentrum bzw. Konsiliarlabor von Bedeutung.

Die Meldepflicht dient dem Erkennen, Eindämmen und Verhüten von Infektionsgefahren durch den öffentlichen Gesundheitsdienst (Heudorf & Gottschalk, 2020). Im Jahr 2001 trat das Infektionsschutzgesetz in Kraft, welches die bundesweite Meldepflicht regelt. Die namentliche Übermittlung einer akuten Erkrankung an das zuständige Gesundheitsamt wird durch die diagnostizierende Labor vollzogen (Labormeldepflicht), was jedoch die Probenahme und Anforderung einer Erregerdiagnostik durch den behandelnden Arzt voraussetzt (Manthey et al., 2023). Diese Entscheidung orientiert sich an den oben genannten Gesichtspunkten und basiert nicht auf der Labormeldepflicht (siehe auch I.1.3). So wird auch der Nutzen und die Belastung der Meldepflicht für Noro- und Rotaviren, die jährlich mit 100.000 - 140.000 gemeldeten Fällen einen sehr grossen Anteil ausmacht, kritisch diskutiert (Heudorf & Gottschalk, 2020). Bei Tod oder klinischem Verdacht auf ein enteropathisches HUS sowie Thyphus abdominalis oder Paratyphus und einer *C.difficile*-Infektion mit klinisch schwerem Verlauf besteht zusätzlich eine Arztmeldepflicht nach §6 IfSG. Ebenso besteht gemäß §6 IfSG eine Meldepflicht für Erkrankte im Lebensmittelbereich, bei nosokomialer Häufung oder bei epidemiologischem Zusammenhang. §42 IfSG regelt die Tätigkeits- und Beschäftigungsverbote bei AGE für Personen, die bei Lebensmittelherstellung oder Inverkehrbringung sowie in Küchen und Einrichtungen mit Gemeinschaftsverpflegung mit Lebensmittel in Berührung kommen. Zur Arztmeldepflicht bei Auftreten von zwei oder mehr Erkrankungen, bei denen ein epidemischer Zusammenhang wahrscheinlich ist oder vermutet wird verweisen wir auch auf Kapitel III 2.5.

I.6.1.2 Indikationen	Modifiziert 2023
Starke Empfehlung:	
<p>Eine Erregerdiagnostik soll entsprechend Empfehlung 6.1.1 in folgenden Situationen erfolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komorbiditäten, die bei einer infektiösen Gastroenteritis mit einem erhöhten Komplikationsrisiko assoziiert sind (z.B. bei Immundefizienz) • schweres Krankheitsbild (z.B. Sepsis, hämolytisch urämisches Syndrom (HUS)) • Diarrhö-bedingte Hospitalisierung • Fallhäufung, bei der ein epidemiologischer Zusammenhang vermutet werden kann • vor Einleitung einer empirischen antibiotischen Therapie der Durchfallerkrankung • bei nosokomialer Diarrhö • Antibiotikaeinnahme innerhalb der letzten 3 Monate oder sonstigen Risikofaktoren für eine <i>C. difficile</i> Infektion (siehe I.6.1.5) 	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Eine ätiologische Abklärung der infektiösen Gastroenteritis aufgrund individualmedizinischer Aspekte oder zum Schutz Dritter wird an dieser Stelle explizit für einige relevante Situationen empfohlen. Bei obigen Konstellationen ist eine Erregerdiagnostik sinnvoll, weil sich hieraus Maßnahmen zur Infektionsprävention und Therapie ergeben könnten (Guarino et al., 2014; Manthey et al., 2023; van den Berg & Berger, 2011).

Bei Diarrhö-bedingter Hospitalisierung besteht bereits per se eine Isolationspflicht (siehe Kapitel III.2.3). Die Kenntnis des Erregers kann jedoch für das weitere Hygienemanagement wichtig sein (Desinfektionsmittel, Kohortenbildung (siehe Kapitel III.2.3, 2.4). Eine Meldung nosokomialer Erkrankungen an AGE ist laut IfSG an das Gesundheitsamt vorgeschrieben (siehe Kapitel III.2.5). Je nach Einrichtung (Altenheim, Krankenhaus, Intensivstationen oder Gemeinschaftsküche, Restaurant etc.) hat dies weitreichende Konsequenzen bezüglich Hygienekontrollen oder der Unterbrechung des Betriebs.

Eine Erregerdiagnostik wird empfohlen bei Zeichen eines schweren oder protrahierten Verlaufs, bei Vorliegen von Risikofaktoren für Komplikationen und auch bei erkennbarem Risiko für eine *C. difficile*-Infektion (Manthey et al., 2023). Für die besonderen Aspekte bei Immundefizienz verweisen wir auf das Kapitel „Diarrhö bei Immundefizienz“ in der AWMF Leitlinie „Gastrointestinale Infektionen“ (Manthey et al., 2023). Es ist ebenfalls sinnvoll vor Einleitung einer empirischen antimikrobiellen Behandlung z.B. bei onkologisch oder immunologisch erkrankten Kindern eine Erregerdiagnostik durchzuführen (Kapitel II.3.5). Außerdem wird eine Erregerdiagnostik im Rahmen der Differentialdiagnose länger anhaltender Durchfälle (>7 Tage) zur Unterscheidung einer infektiösen AGE und einem Krankheitsschub einer chronisch-entzündlichen Darmerkrankung empfohlen (Turner et al., 2018).

Differentialdiagnostisch ist eine EHEC-Infektion bei jeder AGE im Kindesalter zu berücksichtigen. Begleitsymptome sind Übelkeit, Erbrechen, zunehmende Bauchschmerzen und selten Fieber. Bei 10-20% der Erkrankten entwickelt sich eine hämorrhagische Kolitis. Gefürchtet ist vor allem das hämolytisch-urämisches Syndrom (HUS). Als HUS wird das Zusammentreffen der Symptome Hämolyse, Thrombopenie und Erhöhung der Retentionswerte (Kreatinin bzw. Harnstoff) in Verbindung mit einer Oligurie bzw. einer Anurie bezeichnet. Zur Diagnostik und Therapie des HUS im Kindesalter sei an dieser Stelle auf die entsprechende AWMF Leitlinie verwiesen (AWMF, 2022a). Das HUS ist die häufigste Ursache für ein akutes Nierenversagen im Kindesalter. Der Häufigkeitsgipfel liegt im frühen Kleinkindesalter (2 – 5 Jahre)(AWMF, 2022a). Im Kindesalter werden 90% der Fälle durch eine Infektion mit Shigatoxin bildenden enterohämorrhagischen *E. coli* (EHEC, synonym auch STEC oder VTEC) ausgelöst (STEC-HUS) (AWMF, 2022a). Unabhängig vom HUS können sich die Erkrankten im Verlauf auch mit dem Bild eines akuten Abdomens präsentieren (Ileus, Perforation und Pankreatitis) (AWMF, 2022a). Auch beim Komplement-vermittelten HUS, das nach einer akuten Infektion auftritt, werden bei vielen Patienten (40%) Durchfälle berichtet (AWMF, 2022a).

Die mikrobiologische Diagnostik auf EHEC ist komplex. Wichtig ist die spezifische Anforderung beim mikrobiologischen Labor, weil EHEC durch die Standard-Stuhlkultur nicht erfasst wird. Zur notwendigen und sinnvollen Kombination der verschiedenen Testverfahren wird auf die Empfehlungen des RKI und des Konsiliarlabors HUS am Universitätsklinikum Münster (UKM) verwiesen (**RKI Ratgeber EHEC**) (Robert Koch-Institut, 2024). Nach dem § 6 Abs. 1 Nr. 1 des IfSG besteht bereits bei Krankheitsverdacht sowie bei Erkrankung und Tod an enteropathischem HUS eine namentliche Meldepflicht. Ferner ist jeder EHEC-Nachweis, soweit er auf eine akute Infektion hinweist, meldepflichtig.

I.6.1.3 Umfang der Diagnostik	Modifiziert 2023
Empfehlung/starke Empfehlung	
<p>Eine Differenzierung zwischen bakterieller und viraler AGE ist für die initiale Rehydrations-Therapie nicht relevant. Erfolgt eine Erregerbasisdiagnostik aus Empfehlungen I.6.1.1 und I.6.1.2, sollte diese Noroviren, Rotaviren, Campylobacter und Salmonellen umfassen. Die erweiterte Erregerdiagnostik richtet sich vor allem nach klinischer Präsentation, individuellen Risikofaktoren und Reiseanamnese.</p> <p>Die Bestimmung systemischer (CrP, Procalcitonin) oder fäkaler Inflammationsmarker (Calprotectin, Laktoferrin) mit dem Ziel, den Verdacht einer bakteriellen Ursache für eine AGE zu erhärten, soll nicht routinemäßig erfolgen.</p>	
Konsensstärke: Zustimmung 100%	Starker Konsens

Sofern eine Erregerdiagnostik indiziert ist, wird empfohlen, zunächst eine „Basisdiagnostik“ mit den häufigsten Erregern im Kindes- und Jugendalter gemäß Kapitel I-2 und Abbildung 1 durchzuführen. Hierzu gehören Noroviren, Rotaviren, Campylobacter und Salmonellen. Die bakterielle Stuhlidiagnostik der meisten Mikrobiologielabore umfasst auch Shigellen. Eine Erweiterung der Erregerdiagnostik kann bei Vorliegen bestimmter Symptome oder Risikofaktoren sinnvoll sein (siehe Tabelle I-3). Bei septischem Krankheitsbild oder V.a. eine Bakteriämie insbesondere bei Säuglingen oder systemische Infektionskrankheit (inkl. Typhus/Paratyphus) im Rahmen einer Salmonelleninfektion ist zusätzlich auch eine Blutkulturdiagnostik erforderlich. Zusätzlich zu kulturellen Verfahren sind Nukleinsäurebasierte Nachweisverfahren, die derzeit eine simultane Testung von 5 bis zu 24 bakteriellen, viralen und parasitären Enteropathogenen ermöglichen («Gastroenteritispanel»), in begründeten Einzelfällen eine sinnvolle Ergänzung (Liesman & Binnicker, 2016; Manthey et al., 2023; Santoiemma et al., 2019; Wilber et al., 2021). Sie weisen i.d.R. nur DNA-Fragmente, aber keine vermehrungsfähigen Organismen nach. Es liegen zahlreiche publizierte Daten vor, die eine hohe Sensitivität und Spezifität der unterschiedlichen Testverfahren nahelegen. Die Multiplex-PCR Tests können zeitnah viele Erreger, die für die Differentialdiagnostik der Diarrhö relevant sind, nachweisen (Binnicker, 2015; Coste et al., 2013). Eine CMV-Diagnostik ist bisher jedoch in keinem der zugelassenen Multiplex-PCR Panels enthalten (Santoiemma et al., 2019; Wilber et al., 2021). Das Hauptproblem der Multiplex-Diagnostik ist die oft unklare Beziehung zwischen Erregernachweis und klinischer Symptomatik. Insbesondere für die Therapieentscheidungen bei immuninkompetenten Patienten ist aber der Ausschluss einer Infektion von großer Bedeutung, weshalb eine Multiplex-PCR für diese Patienten als sinnvoll erachtet wird (Angarone et al., 2019; Liesman & Binnicker, 2016; Wilber et al., 2021). Obwohl diesbezüglich nur wenige Daten zur Verfügung stehen und eine geringe Evidenz für die Multiplex-Diagnostik vorliegt, wird diese Diagnostik bereits für Organtransplantierte in der Leitlinie der Amerikanischen Gesellschaft für Transplantation empfohlen (Angarone et al., 2019). Der zeitnahe Erregernachweis durch Multiplex-Panel Diagnostik führte in einer Studie bei HIV Patienten zu einem besseren Antibiotika-Stewardship (Sobczyk et al., 2020) (siehe auch Kapitel III.2.2). Nachteilig sind die höheren Kosten, falsch-positive Befunde (Nachweis von genetischen Sequenzen von bereits nicht mehr viablen Erregern), Fehlen einer antimikrobiellen Resistenztestung und Detektion von nicht-pathogenen Erregern (Liesman & Binnicker, 2016; Santoiemma et al., 2019). Deshalb werden zur bakteriellen Erregerdiagnostik derzeit weiterhin kulturbasierte Methoden bevorzugt.

Laboruntersuchungen werden bei immunkompetenten Kindern älter als 12 Monate, die an AGE erkrankt sind, nicht routinemäßig benötigt, da sie für die Behandlung mit ORL und Beginn einer frühen Realimentation nicht entscheidend sind (Guarino et al., 2014; van den Berg & Berger, 2011). Sie können jedoch im Einzelfall sinnvoll zur Erfassung des Schweregrades der Infektion, von Störungen des Wasser- und Elektrolythaushaltes bei höhergradiger Dehydratation und differentialdiagnostischen Abklärung (z.B. HUS) sein. Dementsprechend erfolgt eine Labordiagnostik bei Vorliegen von Risikofaktoren oder höhergradiger Dehydratation wie unter I.5.1.2 und I.5.1.3 bzw. I.5.2, oder Konstellationen wie unter I.6.1.2 genannt, moderater bis schwerer Dehydratation, verzögerter Kapillarfüllung, Versagen der ORL und notwendiger Rehydratation über Magensonde bzw. Infusionen oder unklarer Differentialdiagnose. In diesen Fällen werden u.a. Bestimmung der Serumelektrolyte, Blutgase, CRP (bzw. auch Procalcitonin) und Blutbild mit Differentialblutbild, ggf. auch Retentionsparameter und LDH (z.B. bei V.a. HUS) empfohlen (siehe I.6.2) (Manthey et al., 2023; van den Berg & Berger, 2011; Wiegering et al., 2011).

I.6.1.4 Clostridioides difficile	Modifiziert 2023
handlungsleitende Empfehlung	
Bei Patienten mit Diarrhö und einem erhöhten Risiko für eine <i>C. difficile</i> Infektion (z.B. Kinder mit chronisch-entzündlicher Darmerkrankung, M. Hirschsprung, ältere Kinder mit Antibiotika-Exposition) soll zeitnah Stufen-Diagnostik auf <i>C. difficile</i> erfolgen.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Bei Patienten mit Verdacht auf eine nosokomiale Diarrhö oder ambulanter AGE mit Risikofaktoren soll gemäß Leitlinie „Gastrointestinale Infektionen“ eine zeitnahe Diagnostik auf eine *Clostridioides difficile* Infektion (CDI) durchgeführt werden (Manthey et al., 2023). Als wichtigster Risikofaktor gilt eine durch Antibiotika hervorgerufene Störung des intestinalen Mikrobioms (so genannte Dysbiose) (Hagel et al., 2015).

CDI sind die Hauptursache für antibiotikaassoziierte Durchfälle oder pseudomembranöse Colitis. Die Inzidenz von Antibiotika-assoziierten Durchfälle ist bei Kindern unter 2 Jahren mit 18% besonders hoch (Turck et al., 2003). Bei Neugeborenen und jungen Säuglingen sind asymptomatische Träger von toxischen oder nicht-toxischen *Clostridioides* häufig beschrieben (Bryant & McDonald, 2009), aber auch Assoziation zu Infektionen, insbesondere der nekrotisierenden Enterocolitis (NEC). Entscheidende Determinante für den Nachweis von *Clostridioides* im Darm von Frühgeborenen ist die Zeitdauer des Aufenthaltes auf der Intensivstation (Ferraris et al., 2012). Trotz der hohen Rate asymptomatischer Träger von *C. difficile* bei Säuglingen kann *C. difficile* eine Ursache für besonders schwer verlaufende Colitis bei M. Hirschsprung sein (Mc Laughlin et al., 2014). Exazerbationen chronisch-entzündlicher Darmerkrankungen sind auch im Kindes- und vor allem im Jugendalter mit CDI assoziiert (Martinelli et al., 2014; Pascarella et al., 2009; Sandberg et al., 2015; Turner et al., 2018).

Eine Testung auf *C. difficile* wird nur bei symptomatischen Patienten mit klinisch signifikanten wässrigen Durchfällen erfolgen, wenn es einen Verdacht auf eine CDI gibt oder prädisponierende Faktoren dafür vorliegen. Bei Säuglingen sollten Tests auf *C. difficile* nur bei M. Hirschsprung oder anderen Motilitätsstörungen, bei älteren Kindern nur nach Ausschluss gängiger anderer Durchfallursachen oder bei Risikofaktoren (Antibiotikagebrauch, insbesondere Breitspektrumantibiotika) oder prädisponierenden Grunderkrankungen wie Immundefekten, chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen, Mukoviszidose, M. Hirschsprung, Z. n. Darmchirurgie etc. durchgeführt werden.

Bei Verdacht auf *C. difficile* (siehe I.6.1.4) soll frühzeitig ein sensitiver Screeningtest (z.B. Nachweis der Glutamat-Dehydrogenase (GDH)) durchgeführt und durch einen spezifischen Test die Toxinbildung nachgewiesen werden (z.B. direkter immunologischer Nachweis der Enterotoxine A/B)(Manthey et al., 2023; Schutze et al., 2013). Die derzeit verfügbaren Assays können zwischen Kolonisation und Infektion nicht unterscheiden. Stuhl-Enzymimmunoassays auf Toxin A und/oder B sind preiswert, aber nicht besonders sensitiv. Empfohlen wird eine PCR-Methode (NAAT = nuclear acid amplification testing) oder eine Zweischnitt-Diagnostik in Form eines GDH-Assays, gefolgt von einem NAAT, wenn der GDH-Test positiv ist (Baron et al., 2013; Manthey et al., 2023; Miller et al., 2018).

I.6.2 Klinische Chemie

I.6.2 Laboruntersuchungen	Modifiziert 2023
Starke Empfehlung	
Bei Kindern mit intravenösem Rehydrationsbedarf soll die Bestimmung von Natrium, Kalium, Kreatinin, Harnstoff, Blutgasanalyse (kapillär oder venös), Blutzucker und Blutbild erfolgen.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Trotz geringer Evidenz wird empfohlen bei Kindern, die eine intravenöse Rehydration benötigen, eine Laborbestimmung der Serumelektrolyte durchzuführen, da insbesondere die Natriumspiegel die Rehydration beeinflussen (Guarino et al., 2014). Erhöhte Laborwerte für Natrium, Kalium, Glucose, Kreatinin und Harnstoff korrelierten in einer Studie sehr gut mit dem Ausmaß der Dehydration (Hayajneh et al., 2010). Die Höhe des Harnstoffwertes korrelierte auch in einer anderen Studie sehr gut mit Gewichtsänderungen und dem Schweregrad der Dehydration (Hoxha et al., 2014; Kuge et al., 2017). Außerdem hat sich die Bestimmung des Bikarbonats in Studien als nützlich erwiesen, um zwischen dem Grad der Dehydration zu diskriminieren (Hoxha et al., 2014; Yilmaz et al., 2002).

Praktisch, einfach, preiswert und schnell verfügbar ist die Bestimmung der Blutgase mit Säure-Base-Status, Elektrolyten, Hämoglobin und Blutzucker aus venösem Blut bei Infusionsanlage. Bei schwer krankem Kind ist es sinnvoll hierbei auch eine Blutkultur mitabzunehmen. Eine zusätzliche Analyse des Kreatinins und Blutbildes kann wichtige Hinweise dafür liefern, ob möglicherweise eine EHEC-Infektion vorliegen könnte und die Gefahr eines HUS droht (siehe I.6.1.4).

I.6.3 Weiterführende Diagnostik

I.6.3	Modifiziert 2023
Starke Empfehlung	
Eine weiterführende endoskopische oder radiologische Diagnostik soll bei AGE nur dann erfolgen, wenn ein Krankheitsverlauf vorliegt, der differentialdiagnostisch oder hinsichtlich einer Komplikation abgeklärt werden soll.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Eine weiterführende apparative Diagnostik ist bei AGE im Kindesalter zunächst nicht erforderlich. Wird jedoch - vor allem bei Kleinkindern (<2 Jahre) – anamnestisch eine Invagination vermutet oder klinisch eine walzenförmige Resistenz getastet, ist die Durchführung einer Abdomensonographie indiziert. Es besteht eine klare Assoziation

zwischen respiratorischen und intestinalen Virusinfekten und einer Invagination (Arbizu et al., 2014; Mansour et al., 2013), aber auch bei bakterieller Enteritis können Invaginationen auftreten (Nylund et al., 2010). Bei Verdacht auf eine Perforation nach einer Invagination ist eine Röntgenaufnahme des Abdomens im Stehen oder in Seitenlage indiziert. Bei Invaginationen ist ein konservativer Repositionsversuch mit Luft (Röntgendurchleuchtung erforderlich) oder Flüssigkeit (sonographische Kontrolle) die 1. Wahl beim therapeutischen Vorgehen (Carroll et al., 2017; Gluckman et al., 2017). Die einem RCT war die konservative Erfolgsrate der sonografisch-kontrollierten hydrostatischen Reposition mit 96,8% signifikant gegenüber einer radiologischen Reposition mit Luft (Erfolgsrate 83,9%) überlegen (Xie et al., 2018).

Endoskopisch-histologische Untersuchungen sind speziellen Fragestellungen vorbehalten, wie z.B. M. Crohn/Colitis ulcerosa oder Mukoviszidose und Verdacht auf pseudomembranöse Colitis durch *C. difficile*, insbesondere bei klinisch-dringlichen Situationen und mikrobiologisch negativen Stuhlbefunden (Baron et al., 2013; Miller et al., 2018) (s.o. und I.6.1.4). Die Frage einer fehlenden Erholung nach einer infektiösen AGE kann den Verdacht auf eine zugrundeliegende CED aufkommen lassen. Diese klinische Konstellation erfordert dann eine endoskopische Abklärung (Hagel et al., 2015).

3. Leitlinie Kapitel II: Management und Behandlung

AG-Leiter: Rüdiger Adam, Mannheim; Stephan Buderus, Bonn
 AG-Mitglieder: Florian Kipfmüller, Bonn; Kathrin Krohn, München; Anne Helga Schmitt, Saarbrücken; Anna-Maria Schneider, Salzburg; Reto Schwenke, Walzbachtal-Wössingen und Philip Wintermeyer, München

II.1. Orale Rehydrations-therapie

II.1.1	Modifiziert 2023
Starke Empfehlung	
Bei AGE ohne Dehydration soll die gewohnte altersentsprechende Nahrung angeboten werden.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Bei Kindern mit Gastroenteritis wird von restriktiven Diäten oder Teepausen abgeraten (Manthey et al., 2023). Die Säuglinge und Kinder ohne Dehydration dürfen alles, was sie normalerweise auch essen und trinken (z.B. auch verdünnten Apfelsaft), zu sich nehmen, soweit es toleriert wird (Hartman et al., 2019; Lo Vecchio, Vandenplas, et al., 2016). Die Evidenz reicht nicht aus, um eine bestimmte Diät bei AGE zu empfehlen (Manthey et al., 2023). Es ist nicht nötig, eine laktosereduzierte Kost (Reduktion von Milchprodukten) während der AGE und darüber hinaus für mehrere Wochen durchzuführen (Posovszky et al., 2020). Eine Meta-Analyse zeigte jedoch, dass die Vermeidung von Laktose zu einer Verkürzung der Durchfalldauer beiträgt (MacGillivray et al., 2013). Deshalb wird bei anhaltender Diarrhö (auch als postenteritisches Syndrom bezeichnet) auch von einer Expertengruppe eine vorübergehend laktosereduzierte Kost empfohlen (Lo Vecchio, Vandenplas, et al., 2016).

II.1.2	Modifiziert 2023
Starke Empfehlung:	
Als Standardtherapie der Dehydration bei akuter Gastroenteritis soll eine orale Rehydratation mit einer Glukose-Elektrolytlösung (Natrium 60 mmol/l, Glucose 74-111 mmol/l) oder polymerbasierter Elektrolytlösung rasch begonnen werden.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens
Choosing wisely	https://www.paediatricschweiz.ch/choosingwisely/#magen-darm-grippe
Bei Kindern mit leichtem oder mittlerem Flüssigkeitsverlust (z. B. bei einer Magen-Darm-Grippe mit Erbrechen und/oder Durchfall) sollte die fehlende Flüssigkeit via Mund zugeführt werden.	

II.1.3	Modifiziert 2023
Starke negativ Empfehlung	
Koffeinhaltige Getränke, Limonaden oder Fruchtsäfte sollen bei Dehydration nicht zur oralen Rehydratation verwendet werden.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Weltweit haben sich orale Rehydrationslösungen (ORL) aufgrund ihrer Wirksamkeit und grundsätzlich einfachen Anwendbarkeit zur Therapie der AGE durchgesetzt. Eine Analyse von 15 Leitlinien, die von Organisationen wie der WHO oder der ESPGHAN, bzw. in Ländern wie Kenia, Malaysia oder Großbritannien und Kanada erstellt wurden, belegt diese globale Priorität der ORL für die Therapie der AGE (Lo Vecchio, Dias, et al., 2016). Die Misserfolgsrate („failure rate“) der oralen Rehydratationstherapie (ORT) wird in Studien, Metaanalysen und Leitlinien zwischen 4% (Fonseca et al., 2004; Guarino et al., 2008) und 16,2% bis 25% angegeben (Gerste, 2016; Geurts, Steyerberg, et al., 2017a; Hoekstra et al., 2004). Zwischen 75% und 96% der Säuglinge und Kinder mit leichter bis zu mittelschwerer Dehydration können also erfolgreich oral rehydriert werden. Zum Erfolg der ORT trägt ebenfalls bei, wenn Betreuungspersonen klare Instruktionen zur Durchführung der ORT erhalten (siehe auch Kapitel IV). Flüssigkeit kann bei Neugeborenen und Säuglingen mit einer Spritze direkt oral appliziert werden, bei älteren Kindern mit Teelöffel oder Tasse (siehe II.1.4). Eine Kühlung der ORL kann die Akzeptanz verbessern. Eine Rezeptur zur häuslichen Herstellung einer für Kinder geeigneten ORL findet sich im Anhang. Hier ist aber der nachdrückliche Hinweis auf das große Risiko von Fehlern bei der Zubereitung unbedingt zu beachten (Hauer, 2013).

Metaanalysen bestätigen auch die Gleichwertigkeit der ORT gegenüber der intravenösen Rehydratation (Fonseca et al., 2004; Hartling et al., 2006). ORT ist nebenwirkungsärmer als intravenöse Rehydratation. Die schmerzhafte Venenpunktion entfällt und es besteht kein Risiko für eine Phlebitis oder ein Paravasat (Freedman et al., 2013). Es kommt seltener zu schweren Komplikationen wie Krampfanfällen oder gar Todesfällen. ORT verhindert häufig eine stationäre Aufnahme und hierdurch das Risiko für nosokomiale Infektionen. Die Dauer des Krankenhausaufenthaltes ist bei ORT gleich lang bzw. tendenziell kürzer und es gibt keine Unterschiede hinsichtlich des Auftretens von Hypo- oder Hypernatriämien, der Durchfalldauer bzw. der angestrebten Gewichtsentwicklung (Bellemare et al., 2004; Fonseca et al., 2004; Freedman et al., 2013; Guarino et al., 2008).

Zumeist werden im deutschen Sprachraum ORL auf Glukose-Basis entsprechend der ESPGHAN Empfehlung verwendet, ein höherer Natriumbedarf ergibt sich bei aus den hohen Verlusten bei Cholera, weshalb sich die WHO Lösung im Hinblick auf Cholera bedingte GE in Ländern mit niedrigem Einkommen darin unterscheidet (Hauer, 2013) (siehe Tabelle II.1). Es

gibt darüberhinaus einige wenige Produkte, deren Kohlenhydrat-Gehalt auf Polymerbasis in Form von Reis, Karotte oder deren Kombination beruht (Tabelle II.1). Die Autoren einer aktuellen Cochrane-Analyse schlussfolgern einen leichten Vorteil dieser polymeren Produkte gegenüber den Präparaten auf Glukosebasis (Gregorio et al., 2016).

Eine Standardisierung von Praktiken zur Umsetzung der ORT bei Patienten mit akutem Durchfall mit oder ohne Erbrechen ist notwendig (siehe auch II.1.3-7). In der Notaufnahme des Comer Children's Hospital der University of Chicago Medicine (UCMCCH) wurde festgestellt, dass das Gesundheitsfachpersonal die Anleitung und Verabreichung von Flüssigkeit unterschiedlich durchführte, obwohl es bereits einen Leitfaden für die klinische Praxis zur Behandlung von akuter Gastroenteritis und der Durchführung der ORT gab (Kleinpell et al., 2020). Entsprechend der Kampagne „Choosing Wisely“ des American College of Emergency Physicians (ACEP) wurden diese Ergebnisse diskutiert mit dem Ziel unnötige Gesundheitsleistungen zu vermeiden (<https://www.choosingwisely.org/>). In diesem Fall bedeutet dies bei unkomplizierten Fällen leichter bis mittelschwerer Dehydration bei Kindern in der Notaufnahme, keine intravenöse Flüssigkeit zu verabreichen, bevor ein Versuch mit ORT durchgeführt wurde. Um dahingehend wirksame Veränderungen herbeizuführen wurde in der Notaufnahme ein interdisziplinäres Team aus Pflegefachpersonen, Ärzten und Pflegewissenschaftlern gebildet, das im Verlauf verbesserungsbedürftige Bereiche ermittelte und sich auch mit anderen Kinderkrankenhäusern diesbezüglich ausgetauscht hatte (SOPs und andere Dokumente)(Kleinpell et al., 2020). Es wurden Verbesserungsmöglichkeiten für den Prozess vor Ort identifiziert, und Ziele, wie verbesserte Aufklärungsinstrumente für die Entlassung (auf Papier und digital), anvisiert (siehe auch Kapitel IV).

Tabelle II.1: ORL-Präparate und ihre Zusammensetzung, die zur Rehydration bei Säuglingen und Kindern geeignet sind, im Vergleich mit ungeeigneten Hausmitteln. (Posovszky, Buderus et al. 2020)

Präparate auf Glukosebasis	Natrium	Kalium	Chlorid	Bicarbonat	Citrat	Glucose		Osmolarität
	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	mmol/l	g/l	mmol/l	mOsm/l
WHO Empfehlung*	75	20	65	0	10	13,5	75	245
ESPGHAN Empfehlung*	60	20	>25	0	10	13,3-20	74-111	200-250
verfügbare ORL für Säuglinge und Kinder #	60	20	49-60	0	10	16,0-16,2	89-91	229-240
Präparate mit polymeren Kohlenhydraten								
Karotten-Reisschleim Basis Reisschleim-Basis	55	25	40	0	7	42	12 (67)	240
	55	30	60	25	0	46	5 (28)	220
Hausmittel (ungeeignet)								
Cola	1,3	1,3		13	0	99,4	551	≈750
Apfelsaft (gepresst, kein Konzentrat)	1,7	27		0	0	100	555	≈730
Hühner-/Gemüsebrühe	129-174	1,5-5		0	0	1-5,5	5,5-30,5	≈450
Tee	0-0,5	0-2,3		0	0	0	0	≈5

* Die Differenzen der Empfehlungen von WHO und ESPGHAN (European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition) basieren auf den unterschiedlichen Gastroenteritisregern und damit verbundenen unterschiedlichen Elektrolytverlusten im Stuhl (Natrium im Stuhl: > 90 mmol/l bei Cholera; 40-50 mmol/l bei Rotaviren).

In Deutschland kommerziell verfügbare ORL auf Glukosebasis entsprechen den ESPGHAN Empfehlungen, sie können bis zum 12. Geburtstag zu Lasten der GKV zur Rehydration rezeptiert werden (GBA AM-RLAnlage III Verordnungsbeschränkungen).

CAVE: Produkte die Aspartam enthalten sind bei Phenylketonurie (PKU) kontraindiziert.

Quellen: Gebrauchsinformationen der ORL-Lösungen, USDA food data central.

Die empfohlenen ORL enthalten Natrium und Glukose in einer physiologisch optimalen Kombination und Konzentration („hyposmolar“ ≤ 270 mOsm/l) für eine bessere intestinale Resorption von Wasser (Farthing, 2002; Guarino et al., 2001; Hauer, 2013) (Tabelle II.1). Auf diese Weise werden die Verluste von Elektrolyten, Flüssigkeit und Energie ausgeglichen. In vitro Untersuchungen zeigen, dass die ESPGHAN ORL (Natrium 60 mmol/L und Glukose 111 mmol/L) in Caco-2-Zellen eine stärkere proabsorptive Wirkung als die WHO-ORL auslöst, und diese Wirkung vom Natrium/Glukose-Verhältnis abhängt (Buccigrossi et al., 2020). Titrationsexperimente zeigten auch, dass die Rotavirus-induzierte Flüssigkeitssekretion in eine proabsorptive Richtung umgekehrt werden kann, wenn die Natrium- und Glukosekonzentration in bestimmte Bereiche fällt, nämlich 45-60 mEq/L bzw. 80-110 mM (Buccigrossi et al., 2020). Damit liegt die ESPGHAN-Lösung mit einer Glukose-Natrium-Verhältnis von 0,75 in einem optimalen proabsorptiven Bereich (siehe auch Tabelle II.1). Die in Deutschland, Österreich, Schweiz und anderen Ländern verfügbaren und handelsüblichen ORL enthalten außerdem Kalium, Chlorid und eine basische Puffersubstanz (zumeist Zitrat), um die häufig bestehende metabolische Azidose auszugleichen (Hauer, 2013). Der Nutzen von Kombinationen von Probiotika, Zink oder anderen Supplementen mit ORL werden in diesem Kapitel zu den jeweiligen Empfehlungen separat erläutert. ORL-Lösungen für Kinder gibt es auch mit Apfel-, Erdbeer- oder Bananenaroma, um die Akzeptanz zu verbessern.

Cola oder Apfelsaft entsprechen diesen Anforderungen und Empfehlungen für die Zusammensetzung einer wirksamen ORL nicht. Sie enthalten zu wenig Natrium, zum Teil sehr viel Zucker, sie sind hyperosmolar oder aufgrund variabler Verdünnung diesbezüglich nicht standardisiert, und der Basengehalt ist stark variabel (Sentongo, 2004). Allerdings haben sie den Vorteil, dass sie geschmacklich besser von den Patienten akzeptiert werden. Bemerkenswert ist daher die Studie von Freedman et al., bei der unter kontrollierten Bedingungen verdünnter Apfelsaft (mit 50% Wasser verdünnt) zur Rehydratation im Vergleich zu einer der empfohlenen Standard-ORL eingesetzt wurde (Freedman et al., 2016). In der Behandlungsgruppe mit Apfelsaft fanden sich weniger Therapieversager mit der Notwendigkeit zur intravenösen Rehydratation. Dieser Effekt war umso ausgeprägter, je älter die Kinder waren. Einschränkend erwähnen aber die Autoren selbst, dass die Ergebnisse dieser ersten Studie, die ganz überwiegend (68%) an Kindern ohne relevante Dehydrationszeichen durchgeführt wurde, nicht ohne weiteres auf die Behandlung von kränkeren und deutlich dehydrierteren Kinder übertragen werden können. In diesem Sinne wurde die Studie auch im Deutschen Ärzteblatt kommentiert (Gerste, 2016; Posovszky & Koletzko, 2021). Es sind also weitere kontrollierte Studien notwendig, bevor bei entsprechendem Wirksamkeitsnachweis eine Empfehlung zu verdünntem Apfelsaft zur Rehydratation bei dehydrierten Kindern gegeben werden kann. Bemerkenswerterweise wurde bis zum Ablauf des Jahres 2023 keine solche Studie publiziert. Die Apfelsaft-Studie zeigt auch, dass Kindern mit minimaler Dehydratation infolge einer akuten Gastroenteritis verdünnten Apfelsaft gegenüber einer Elektrolytlösung zur Behandlung bevorzugten und dies zu weniger Behandlungsfehlern und geringeren gesellschaftlichen Kosten führte (Moretti et al., 2021). Deshalb benötigt es Bemühungen dahingehend, ORL in der beschriebenen, empfohlenen Zusammensetzung geschmacklich zu verbessern (siehe Forschungsfragen). So konnte gezeigt werden, dass ein hypotones, zinkhaltiges, orales Rehydrationsgel die Akzeptanz bei Kindern verbessert (Passariello et al., 2015). Das Produkt ist jedoch derzeit im deutschen Sprachraum nicht erhältlich.

II.1.4	Alt
Starke Empfehlung	Geprüft 2023
Bei Dehydration mit Erbrechen soll eine orale Rehydratation dennoch versucht werden. Eine Zufuhr von 5 ml einer oralen Rehydrationslösung (ORL) alle 1-2 Minuten mittels Löffel oder Spritze, idealerweise durch eine Bezugsperson, ist meist effektiv.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Kinder mit AGE haben ein erhöhtes Dehydrationsrisiko aufgrund von Erbrechen. Erbrechen ist kein Symptom, das per se eine intravenöse Flüssigkeitstherapie notwendig macht (Manthey et al., 2023). Die detaillierte und praxisorientierte Darstellung der oralen Rehydratation im ausführlichen Bericht des Centers for Disease Control (CDC) belegt die Wirksamkeit der oben beschriebenen Vorgehensweise auch bei Kindern (King et al., 2003). Die Analyse zweier großer RCTs bei Kindern im Alter von 3 Monaten bis 4 Jahre zeigte aber auch, dass die Häufigkeit des Erbrechens als unabhängig Faktor mit einer intravenösen Rehydrierung assoziiert ist (pro 5 Episoden, OR, 1,66; 95% Konfidenzintervall (KI), 1,39-1,99)(Poonai et al., 2021). Orales Ondansetron war mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit einer intravenösen Rehydratation (OR, 0,21; 95% KI, 0,13-0,32) und eines Krankenhausaufenthalts (OR, 0,44; 95% KI, 0,21-0,89) verbunden. Die Autoren schlussfolgern, dass Strategien, die sich auf die orale Verabreichung von Ondansetron, gefolgt von einer ORT bei Kindern mit Dehydration konzentrieren, die Abhängigkeit von intravenöser Rehydratation und Krankenhausaufhalten verringern könnten (Poonai et al., 2021) (siehe auch II.3.2). In einer niederländischen „primary-care-Studie“ wurde ergänzend zur oralen Rehydratation die zusätzliche Gabe von Ondansetron (0,1 mg/kg) bei Kindern im Alter von 6 Monaten bis 6 Jahren untersucht, die mindestens 4-mal innerhalb von 24 h erbrochen hatten (Bonvanie et al., 2021). Eine Dosis orales Ondansetron verringerte den Anteil der Kinder, die sich innerhalb von 4 Stunden weiter erbrachen, von 42,9 % auf 19,5 %, mit einer Odds Ratio von 0,37 (95 % KI = 0,20 bis 0,72; Anzahl der notwendigen Behandlungen: 4).

Metaanalysen bestätigen die Gleichwertigkeit der ORT und der intravenösen Rehydratation bei der Behandlung dehydrierter Kinder (Fonseca et al., 2004; Hartling et al., 2006). Diese Empfehlungen und Beurteilungen sind auch Bestandteil der evidenzbasierten Leitlinie der ESPGHAN zur akuten Gastroenteritis von 2008 und ihrer Aktualisierung 2014 sowie der AWMF Leitlinie Gastrointestinale Infektionen aus 2023 (Guarino et al., 2008; Guarino et al., 2014; Manthey et al., 2023).

II.1.5	Alt
Empfehlung	Geprüft 2023
Eine nasogastrale Sonde sollte zur enteralen Rehydratation gelegt werden, wenn eine orale Rehydratation mittels häufigen Trinkens oder Löffeln kleiner Mengen einer oralen Rehydrationslösung (ORL) nicht gelingt.	
Konsensstärke:100%	Starker Konsens

Sollte das häufige Anbieten von Flüssigkeit aus der Flasche oder vom Löffel nicht möglich sein, wird eine kontinuierliche Rehydratation über eine nasogastrale Sonde empfohlen. In einer Studie konnte gezeigt werden, dass die schnelle nasogastrale Rehydratation ebenso sicher und effektiv ist wie die intravenöse Therapie (Nager & Wang, 2002). Neben der Evidenz der oralen Rehydratation als effektive Maßnahme, gibt es allerdings für die Akzeptanz seitens der Eltern und des Fachpersonals dieser Methode wenig Evidenz und die Erwartungen der Eltern stehen teilweise im Widerspruch zu den Empfehlungen (Nir et al., 2013) (siehe auch Kapitel IV). So bevorzugen 62% der Eltern die intravenöse Hydrierung gegenüber der oralen (38%), weil sie

der Meinung sind, es würde erfolgreicher und schneller sein (Karpas et al., 2009). Dabei wurde jedoch nur die Haltung zur oralen Zufuhr mit Löffel oder Spritze und nicht zur Verwendung einer nasogastralen Sonde abgefragt. In einer kanadischen Umfrage kannten nur 20% der befragten Eltern den Begriff «nasogastrale Rehydrierung», während 80% mit dem Begriff der «intravenösen Rehydrierung» vertraut waren (Freedman et al., 2012). Eltern, die ihre Kinder mit Erbrechen und/oder Durchfall in einer Notfallambulanz vorstellten, bevorzugten die intravenöse Rehydrierung gegenüber der ORT (Nir et al., 2013). Außerdem gibt auch das Fachpersonal an, mit dem Handling eines intravenösen Zugangs und einer Infusionstherapie besser vertraut zu sein, als mit dem Legen und dem Umgang einer nasogastralen Sonde, obwohl in dieser Studie in 85% der Fälle erfolgreich oral rehydriert wurde (Freedman et al., 2012). Auch ist das Fachpersonal teilweise der Meinung, dass die Eltern eine intravenöse Rehydrierung erwarten (Connors et al., 2000). Die Implementierung eines von Pflegefachpersonen geleiteten Systems zur klinischen Entscheidungsunterstützung bei der Rehydration zeigte eine hohe Compliance und einen erhöhten standardisierten Einsatz von ORL (Geurts, de Vos-Kerkhof, et al., 2017). Zur nasogastralen ORT besteht weiterhin Schulungs- und Aufklärungsbedarf bei Eltern und medizinischem Fachpersonal, um eine evidenzbasierte Therapie gemäß den Leitlinien umzusetzen (siehe Kapitel IV).

II.1.6	Modifiziert 2023
Empfehlung	
Die enterale (orale oder nasogastrale) Rehydration sollte mit einer Geschwindigkeit von 40-50 ml/kg über 4 Stunden erfolgen (schnelle Rehydration), alternativ kann eine langsamere Vorgehensweise über 24 Stunden Anwendung finden.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Die schnelle Rehydration über 4 Stunden ist praktikabel und besonders geeignet, den Erfolg der ORT im ambulanten Setting zum Beispiel durch Wiedereinbestellung in die Praxis zu überprüfen, oder im prästationären Setting zu entscheiden, ob doch eine vollstationäre Versorgung notwendig ist. Studiendaten belegen, dass die ORT gegenüber der intravenösen Rehydration schneller in der Notaufnahme begonnen wird und nach 4 Stunden weniger Kinder der ORT-Gruppe eine stationäre Aufnahme benötigen (30,6% im Vergleich zu 48,7%) (Spandorfer et al., 2005). Einen Algorithmus zum Vorgehen bei Dehydration finden Sie in der Anlage der Leitlinie (Anlage 2).

II.1.7	Neu
Starke Empfehlung	
Zur Behandlung der Dehydration sollen folgende Aspekte berücksichtigt werden:	
Neben Anforderungen an den Volumenersatz (Flüssigkeit, Elektrolyte)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Aktuelles Defizit (klinische Einschätzung (KDS/MVS) oder Gewichtsverlust, wenn bekannt (Tab. I.4-I.6)). 2. Erhaltungsbedarf (siehe Tabelle II-2 und Empfehlung II.2.9) 3. Laufende Verluste (pro Erbrechen je 10 ml/kg KG und pro 1°C Temperaturerhöhung über 37.0°C je 10 ml/kg/24h). 	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Grundpfeiler der Behandlung ist der Ersatz von Flüssigkeit und Elektrolyten und die Zufuhr von Nährstoffen, um eine schwere Dehydration und katabole Stoffwechsellage zu verhindern

beziehungsweise zu korrigieren (Lo Vecchio, Dias, et al., 2016; Posovszky et al., 2020). Vor Beginn der Therapie sollte das Kind unbekleidet gewogen werden, damit der Therapieerfolg anhand der Gewichtszunahme objektiviert werden kann (Posovszky et al., 2020). Generell werden bei leichter Dehydratation 50 ml/kg über 4 Stunden und bei mittelschwerer Dehydratation 100 ml/kg verabreicht. Die Mengenangaben zur Flüssigkeitstherapie basieren auf Flüssigkeitsdefiziten, die bei leichter bis mäßiger Dehydratation im Rahmen einer AGE bestehen und in den Studien verwendet wurden, die dieser Leitlinie zugrunde liegen. Es ist darauf zu achten, dass laufende Verluste mit zusätzlichen ORL-Gaben ersetzt werden, um stets das tatsächliche Volumen-Defizit während der Rehydrationsphase zu ersetzen. Außerdem ist der Erhaltungsbedarf zu berücksichtigen (siehe Tabelle II.2 und Empfehlung II.2.9).

II.1.8	Neu
Starke negative Empfehlung	
Antidiarrhoika (z.B. auf Basis von Tannin, Kohle, Gelatine etc.) sollen derzeit aufgrund unzureichender Evidenz nicht eingesetzt werden.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Zusätzlich zur oralen Rehydratation könnten Antidiarrhoika, die der gestörten intestinalen Sekretion entgegenwirken und die Darmtätigkeit normalisieren, zu einem raschen Therapieerfolg beitragen. Deshalb werden Zusätze zu den ORL entwickelt, die die Durchfallerscheinungen bei Kindern mit AGE verringern sollen. Eine Kombination der ORL mit z.B. Xyloglucan und Gelose (Agar-Agar) verringerte im Vergleich zu Placebo die Gesamtzahl der Stühle des Typs 7 und 6 auf der Bristol Stool Form Skala ($p = 0,040$ bzw. $p = 0,015$ im Vergleich zu Placebo plus ORL) und hatte einen schnellen Wirkungseintritt, der 6 Stunden nach der Behandlung sichtbar war. Xyloglucan/Gelose plus ORL verbesserte auch die damit verbundenen klinischen Symptome (Apathie, Erbrechen, Blähungen und Blut im Stuhl) im Vergleich zu Placebo plus ORL (Santos et al., 2021). Ebenso finden sich Effekte durch den Zusatz von Tanninen. Tannin (Acidum tannicum) ist ein natürlicher Wirkstoff, der aus Pflanzengallen gewonnen wird, wovon mehr als 15000 verschiedene Arten bekannt sind. Es wurden drei veröffentlichte randomisierte kontrollierte pädiatrische Studien zur Behandlung der akuten Diarrhöe identifiziert, die mit Gelatine-Tannat ($n = 203$) oder einer Kontrollgruppe ($n = 204$) behandelt wurden. In zwei randomisierten kontrollierten Studien führte dieser Zusatz zu einer hochsignifikanten Verringerung der Stuhlhäufigkeit nach 12 Stunden. Ein signifikanter Behandlungseffekt (Risikoverhältnis 0,74; $p < 0,01$) zugunsten des Gelatine-Tannats wurde für das explorative zusammengesetzte Ergebnis "Durchfall oder flüssiger Stuhl nach 24 Stunden" in drei Studien festgestellt (Aloi & Mennini, 2019). Die Wirkung von Gelatine-Tannat unterschied sich jedoch nicht von Placebo in Bezug auf die mittlere Dauer des Durchfalls (geringe Sicherheit der Evidenz) und die Stuhlhäufigkeit an Tag 2 (hohe Sicherheit) sowie in Bezug auf das Auftreten von Durchfall an Tag 3 (sehr geringe Sicherheit), Erbrechen (mäßige Sicherheit) und unerwünschte Ereignisse (geringe Sicherheit) (Florez, Sierra, & Nino-Serna, 2020). Eine weitere randomisierte Studie untersuchte die orale Verabreichung eines natürlichen Molekülkomplexes aus Tanninen und Flavonoiden (Actitan F) in Kombination mit ORL bei Kindern im Alter von 1 bis 17 Jahren (Russo et al., 2018). Nach 24 Stunden Behandlung betrug die mediane Anzahl der Stühle in Gruppe mit Actitan F 3,5 gegenüber 4 in der Gruppe mit ORL allein. Die Anzahl der Stühle bei Studienbeginn ($n = 5$) und nach 24 Stunden Behandlung ($n = 3,5$) waren mit Actitan F signifikant unterschiedlich ($p < 0,0001$). Am Ende der Behandlung zeigte sich jedoch kein signifikanter Unterschied bei der mittleren Dauer der Diarrhöe zwischen beiden Gruppen ($p = 0,48$) (Russo et al., 2018). Derzeit ist Actitan F für Kinder (ab 1 Jahr) und Jugendliche zur Behandlung von Durchfall als Medizinprodukt im Handel verfügbar. Außerdem gibt es ein Präparat, das Tanninalbuminat, Ethacridinlactat-Monohydrat enthält und für Kinder ab 5 Jahre zur Behandlung akuter Durchfälle und Reisediarrhö im Handel.

Weitere Studien, die die Wirksamkeit bzw. den Nutzen (weniger Dehydration, geringe Hospitalisierungsrate etc.) von Taninen oder Xyloglucan bestätigen, sind erforderlich, um eine Empfehlung auszusprechen.

Für die anderen erhältlichen Antidiarrhoika wie z. B. pflanzliche Substanzen (Uzara, getrocknetes Apfelpulver) oder Kohle, Heilerde oder Myrrhe liegen keine kontrollierten Studien vor (Manthey et al., 2023).

II.2. Intravenöse Rehydrations-therapie

II.2.1	Modifiziert 2023
Starke Empfehlung	
<p>Eine intravenöse Rehydratation soll erfolgen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • bei Scheitern einer oralen oder nasogastralen Rehydratation • bei Schockzustand • bei schwerer Dehydratation > 10% KG (insbesondere, wenn neurologische Symptome bestehen, oder eine schwere Azidose (pH < 7,25 bzw. BE < -15mmol/l) oder Hypo- oder Hypernatriämie vorliegt • bei Symptomen eines Ileus bzw. Passage-Störung, galligem Erbrechen • bei Vigilanzminderung und Aspirationsgefahr 	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens
Choosing wisely:	www.choosingwisely.org/topic-area/pediatrics: https://www.aafp.org/pubs/afp/collections/choosing-wisely/138.html
<p>Starten Sie bei leicht bis mäßig dehydrierten Kindern nicht eine intravenöse Therapie, bevor eine orale Rehydrierung versucht worden ist.</p>	

Diese Indikationen für eine intravenöse Flüssigkeitstherapie werden in den pädiatrischen Leitlinien der verschiedenen Länder bzw. Organisationen nahezu uniform angegeben (Lo Vecchio, Dias, et al., 2016; Manthey et al., 2023). Die hier aufgeführten Situationen werden auch in der AWMF Leitlinie Gastrointestinale Infektionen für Erwachsene so angegeben (Manthey et al., 2023). Das Vorgehen unterscheidet sich jedoch insbesondere bei der Feststellung des Scheiterns der ORT. In einigen Ländern wird nach Scheitern von Trinken oder Löffeln der ORL vor Beginn einer intravenösen Therapie noch ein Versuch mittels nasogastraler Sondierung gemacht (Lo Vecchio, Dias, et al., 2016). Dieses Vorgehen wird in Deutschland und Österreich bisher noch nicht flächendeckend umgesetzt und sollte häufiger erwogen werden, um eine intravenöse Therapie zu verhindern (siehe II.1.5; Algorithmus Anlage 2) (Posovszky et al., 2020). Entsprechend personell ausgestattete Versorgungsstrukturen und finanzielle Anreize hierfür sollten etabliert werden, um diesen Zustand zu verbessern (Posovszky et al., 2020).

Die frühzeitige Erkennung von Kleinkindern mit AGE, bei denen das Risiko eines Versagens der ORT besteht, ist wichtig. Mit einem Versagen der oralen Rehydratation sind eine höhere Dringlichkeitsstufe des Manchester Triage Systems, eine abnormale kapillare Wiederauffüllungszeit und ein höherer klinischer Dehydrations-score assoziiert (Geurts, Steyerberg, et al., 2017b). Außerdem war die intravenöse Rehydratation und ein Krankenhausaufenthalt mit klinischen Anzeichen einer Dehydratation und dem Fehlen einer oralen Rehydrationsphase mit Ondansetron assoziiert (Poonai et al., 2021). Dementsprechend benötigen Kinder, die sich unter oraler oder nasogastraler Gabe einer ORL nicht erholen

und/oder unter persistierendem Erbrechen leiden und/oder klinische Zeichen einer schweren Dehydration zeigen (Schock, Dehydration > 10%), eine intravenöse Rehydratation und ggf. Hospitalisierung (siehe II.2.2).

II.2.2	Modifiziert 2023
Starke Empfehlung	
<p>Patienten mit der klinischen Diagnose einer Gastroenteritis sollen stationär behandelt werden, wenn einer der folgenden Punkte zutrifft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Säuglinge < 3500 g oder jünger als 2 Monate • nicht gesicherte adäquate ambulante Umsetzung der Rehydratation durch Betreuungsperson/en • gescheiterte orale Rehydratation • Malnutrition und/oder Gedeihstörung • anhaltend blutige Diarrhö • Hinweis auf Ileus oder intestinale Transportstörung (z.B. Invagination) • schwere Dehydration (Gewichtsverlust > 10%) • schwere (chronische) Grunderkrankung (z.B. onkologische Erkrankung, Immundefizienz, Diabetes oder andere Stoffwechselstörungen) • Niereninsuffizienz • ausgeprägte Hyponatriämie ($\text{Na}^+ < 130 \text{ mmol/l}$) bzw. Hypernatriämie ($\text{Na}^+ > 150 \text{ mmol/l}$) • neurologische Symptome (Lethargie/Koma) • Schock / schwere Azidose ($\text{pH} < 7.1$) 	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Das Scheitern der ORT war in einer niederländischen Studie mit einer hohen Versorgungs-Dringlichkeitsstufe nach Manchester-Triage-System (MTS), einer verlängerten Kapillarfüllungszeit sowie einem hohen Dehydrationsgrad assoziiert (Geurts, Steyerberg, et al., 2017a). Es handelt sich dabei also um klinisch schwer kranke Patienten. Dementsprechend sollen Patienten aufgrund der Schwere oder besonderen Symptomatik ihrer Erkrankung stationär behandelt werden. Dies betrifft zum Beispiel Patienten mit einer primär schweren Dehydration, nach erfolgloser oraler bzw. nasogastraler Rehydratationstherapie oder mit Symptomen, bei denen eine differentialdiagnostische Abklärung der Gastroenteritis zeitnah erforderlich ist, wie zum Beispiel bei Ileus oder Sepsis. Ebenso sollen Patienten mit Risikofaktoren für einen schweren oder komplizierten Verlauf, wie junge oder kleine Säuglinge und Patienten mit vorbestehender Grunderkrankung bzw. Mangelernährung stationär versorgt werden (Guarino et al., 2014). Diese Patienten benötigen in der Regel neben der Rehydratationstherapie eine engmaschige klinische und laborchemische, teilweise auch intensivmedizinische Überwachung durch Pflege und ärztliches Personal und erweiterte Diagnostik mit Bildgebung. In der Studie von Poonai et al. 2021 fand sich gleichfalls ein höherer Dehydrationssscore und die Häufigkeit des Erbrechens als „Risikofaktoren“ für die Notwendigkeit einer i.v.-Flüssigkeitstherapie (Poonai et al., 2021). Interessanterweise war bei dieser Studie die Versorgung in den USA im Vergleich zu Kanada mit einer höheren Wahrscheinlichkeit einer i.v.-Rehydratation assoziiert.

II.2.3	Modifiziert 2023
Starke Empfehlung	
Zur Flüssigkeitstherapie und Bolusgabe sollten initial balancierte Vollelektrolytlösung ohne Glukosezusatz gegeben werden. Bei Volumenmangel sollen Volumen-Bolusgaben von 20 ml/kg Körpergewicht über 10 Minuten gegeben werden. Intensivmedizinisch erfahrene Pädiater sollen hinzugezogen werden.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

II.2.4	Modifiziert 2023
Empfehlung	
Die intravenöse Rehydratation zum Ausgleich des Volumendefizits bei schwerer Dehydratation ohne Schock sollte mit einer schnellen Phase von 20 ml/kg KG/h balancierter isotoner Vollelektrolytlösung für 2 bis 4 Stunden begonnen werden. Abhängig vom Schweregrad der Dehydratation kann die weitere intravenöse Rehydratation über 4 bis 24 Stunden erfolgen.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

In den vergangenen Jahren ist die Thematik der Wahl der Infusionslösung zur Flüssigkeitssubstitution bei kritisch kranken Kindern (u.a. mit akuter Gastroenteritis) vermehrt untersucht worden. An dieser Stelle wird auch auf die AWMF-Leitlinie zur «intravenösen Infusionstherapie bei akut kranken Kindern jenseits der Neugeborenenperiode» der DIVI verwiesen (AWMF Register-Nr. 040-016) (AWMF, 2022b). Balancierte Vollelektrolytlösungen haben gegenüber 0,9% NaCl-Lösung eine etwas niedrigere Natrium Konzentration (135-145 mmol/l vs. 154 mmol/l) und eine geringere Chloridkonzentration als 0,9% NaCl-Lösung (105-127 mmol/l vs. 154 mmol/l). Metabolisierbare Anionen wie Azetat, Malat oder Laktat sind zugesetzt, darüber hinaus K, Ca und ggf. Mg. Balancierte Vollelektrolytlösungen haben eine dem Plasma vergleichbarere Elektrolytzusammensetzung als eine 0,9% NaCl-Lösung. Aufgrund des erhöhten Risikos der Entwicklung einer Hyperchlorämie ($\text{Cl}^- > 110 \text{ mmol/L}$) bzw. einer hyperchlorämischen Azidose wird in der Praxis die Verwendung von balancierten Vollelektrolytlösungen (Chlorid-Gehalt ca. 110 mmol/L) gegenüber der Verwendung von isotoner Kochsalzlösung (Chlorid-Gehalt 154 mmol/L) zur Flüssigkeitssubstitution bei Volumenmangel empfohlen. Mehrere Studien bestätigten die Assoziation einer Hyperchlorämie mit einem schlechteren Outcome (u.a. Mortalität, verschlechterte Nierenfunktion) bei schwerstkranken pädiatrischen Intensivpatienten (Ginter et al., 2023; Lehr et al., 2022). In einem aktuellen systematischen Review zum Vergleich isotoner Kochsalzlösung und balancierten Infusionslösungen bei Kindern mit AGE und schwerer Dehydratation, zeigte sich eine leicht verkürzte Hospitalisierungsdauer (MD -0,35 Tage, 95% CI -0,6 bis -0,1) sowie seltener eine Hypokaliämie (RR 0,54, 95% CI 0,31 bis 0,96) in der Gruppe der mit balancierten Infusionslösungen behandelten Kinder (Florez et al., 2023). Zum zeitlichen Verlauf bis zur Korrektur einer metabolischen Azidose konnte keine Aussage getroffen werden, da die eingeschlossenen Studien hierzu keine Angaben gemacht haben. Vier Studien untersuchten Ringer-Laktat (Kartha 2017; Mahajan 2012; Naseem 2020; Rasheed 2020) und eine Studie untersuchte Plasma-Lyte (Allen 2016) jeweils im Vergleich zu 0,9%iger Kochsalzlösung. Eine vergleichende Studie von balancierten Vollelektrolytlösungen mit Azetat gegenüber Laktat bei der Indikation akute Gastroenteritis liegt nicht vor (Curran et al., 2021).

In einer spanischen Empfehlung zur schnellen intravenösen Rehydratation bei akuter Gastroenteritis von 2021 wurde noch der Einsatz von NaCl 0,9%-Lösung empfohlen (Mora-

Capin et al., 2022). Bei fehlender Verfügbarkeit von balancierten Vollelektrolytlösungen kann die akute Volumensubstitution bei schwerer Dehydratation, unter engmaschiger Kontrolle der Blutgas- und Elektrolyt-Werte, auch mittels isotoner Kochsalzlösung erfolgen (Kartha et al., 2017; Naseem et al., 2020). Die Verwendung von isotoner Kochsalzlösung zur Rehydratation erscheint insgesamt sicher und kann erfolgen, sofern balancierte Vollelektrolytlösungen nicht verfügbar sind (Florez et al., 2023). Dies stellt eine Änderung der Empfehlung zur vorangehenden Leitlinie dar, da dort NaCl 0.9% Lösung noch empfohlen wurde.

Bei schwerer Dehydratation ohne Schock sollte eine schnelle intravenöse Rehydratation über 2 bis 4 Stunden mit 20ml/kg/h erfolgen, um das Volumendefizit auszugleichen. Danach kann eine intravenöse Rehydratation mit Erhaltungstherapie und Ersatz anhaltender Verluste bzw. oraler Rehydratation erfolgen (Guarino et al., 2014; Mora-Capin et al., 2022).

Eine ultraschnelle intravenöse Rehydratation mit 60ml/kg/h bietet dagegen bei hämodynamisch stabilen Patienten keinen Vorteil und ist darüber hinaus mit einer längeren Hospitalisierung assoziiert (Freedman et al., 2011; Toaimah & Mohammad, 2016). In einer systematischen Übersichtsarbeit und Meta-Analyse untersuchten Iro et al. 2018 die Effekte einer schnellen oder ultraschnellen Rehydratation gegenüber einer langsameren Rehydratation (Iro et al. 2018). Als schnelle Rehydratation wurde ein Regime mit 20-60 ml/kg über 1-2 Stunden, als langsame Rehydratation die Infusion über 2-4 Stunden definiert. Ursprüngliches Ziel war es, die Evidenz für die WHO-Empfehlung «Plan C» einer sehr schnellen Rehydratation mit Volumengabe von 70-100 ml/kg über 3-6 Stunden bei schwerer Dehydratation zu überprüfen. Allerdings evaluierte keine der Studien die WHO Empfehlung der sehr schnellen Rehydratation. Obwohl die Ergebnisse heterogen waren, zeigte sich keine Überlegenheit der schnelleren gegenüber der langsameren Rehydratation. Aktuell wird im Rahmen einer randomisiert-kontrollierten Studie untersucht, ob eine langsamere Rehydratation bei AGE mit schwerer Dehydratation vorteilhaft sein könnte (100ml/kg über 8 Stunden). Diese Annahme basiert auf den Ergebnissen der in Afrika durchgeführten FEAST-Studie, bei der Kinder mit schwerer Infektion und Hypotension eine erhöhte Mortalität aufwiesen, wenn sie bei Krankenhausaufnahme einen Flüssigkeitsbolus (20-40 ml/kg Albumin 5% oder isotoner Kochsalzlösung) erhielten (Iro et al., 2018; Maitland et al., 2011). Da in diese Studie keine Kinder mit AGE eingeschlossen wurden, sind die Ergebnisse nur sehr eingeschränkt übertragbar.

Das Vorgehen bei Kindern mit schwerer AGE und Schock soll frühzeitig auch gemeinsam mit intensivmedizinisch erfahrenen Pädiatern abgestimmt werden.

II.2.5	Alt
Starke Empfehlung	
Bei persistierendem Schock soll darüber hinaus nach anderen Ursachen gesucht werden.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

II.2.6	Modifiziert 2023
Starke Empfehlung	
Patienten mit AGE und schwerer Hybernatriämie (≥ 155 mmol/l) bzw. Hyponatriämie (< 125 mmol/l) sollen während der akuten Phase der Rehydratation mit Elektrolytausgleich intensivmedizinisch mitbetreut werden.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Eine **hypernatriämische Dehydration** („hypertone Dehydration“)(siehe I.5.2.2) ist selten, die Häufigkeit wird mit < 1% bis 4% aller AGE Fälle angegeben (Guarino et al., 2014). Die klinische Beurteilung ist hierbei erschwert, da der ausgeprägte Flüssigkeitsmangel den Patienten klinisch im Vergleich zu „normoton“ dehydrierten nicht anzusehen ist. Oft handelt es sich um junge Säuglinge, zumeist jünger als 6 Monate, mit Tachypnoe und teigig wirkender Haut. Komplizierend können neurologische Symptome wie erhöhter Muskeltonus, Hyperreflexie, aber auch Krampfanfälle und Bewusstseinsstörungen bis zum Koma auftreten. Das Ziel der Rehydrations-therapie ist ein Ausgleich des Flüssigkeitsdefizits durch Volumensubstitution mit einhergehender langsamer Reduktion des Serum-Natriumspiegels über ungefähr 48 Stunden (Guarino et al., 2014).

Da trotz einer bei Dehydration bestehenden Hypernatriämie ein Defizit des Gesamtkörperrnatriums besteht, wird im Rahmen der Rehydrations-therapie empfohlen, regelmäßig Natrium im Serum oder mittels BGA zu bestimmen (El-Bayoumi et al., 2012). Zur Überwachung sind häufige Kontrollen des Plasma-Natriums indiziert, die „Absinkrate“ sollte allgemein empfohlen etwa 0,5 mmol/l/h nicht überschreiten (Blum et al., 1986; Chauhan et al., 2019; Guarino et al., 2014; Kahn et al., 1979). In schweren Fällen kann die Dauer der Rehydrations-therapie bis zu 48 Stunden betragen, wenn zum Beispiel bei Aufnahme ein Serum Natrium von 165 mmol/l vorlag.

Die wesentliche Komplikation einer **hyponatriämischen Dehydration** ist die Entwicklung einer hyponatriämischen Enzephalopathie mit Hirnödem, erhöhtem Hirndruck, gestörter Perfusion und selten auch Hirnstammeinklemmung (Shahrin et al., 2016; Zieg, 2017). Aufgrund der Verwendung von hypotonen intravenösen Rehydrationslösungen kann es während der Behandlung zur Hyponatriämie kommen (Hanna & Saberi, 2010; McNab et al., 2014) (siehe 2.8). Bei einer AGE wird bereits aufgrund des Volumendefizits und Erbrechens vermehrt antidiuretisches Hormon (ADH) gebildet, so dass hypotone Lösungen bei AGE nicht geeignet sind und zur Prävention der Hyponatriämie isotone Infusionslösungen empfohlen werden (AWMF, 2022b; Moritz & Ayus, 2010; Zieg, 2017). Die klinischen Symptome können unspezifisch und mit Übelkeit und Erbrechen nicht von den üblichen Symptomen der AGE unterscheidbar sein, aber bis hin zu Bewusstseinsstörungen und Krampfanfällen reichen (Shahrin et al., 2016). In seltenen Fällen können Herzrhythmusstörungen oder auch ein neurogenes Lungenödem auftreten. Wie bei der hypertonen Dehydrations-therapie soll auch bei der hypotonen Dehydrations-therapie die Geschwindigkeit der Normalisierung der Serum-Natriumkonzentration etwa bei 0,5 mmol/l/h liegen, um z.B. eine osmotische Zerstörung der Myelinscheiden zu vermeiden (zentrale pontine Myelinolyse) (Chauhan et al., 2019).

II.2.7	Modifiziert 2023
Starke Empfehlung	
Die intravenöse Rehydrations-therapie im Verlauf soll abhängig von den Elektrolyt-Befunden und dem Alter des Kindes mit balancierter isotoner Vollelektrolytlösung erfolgen.	
Die intravenöse Rehydrations-therapie kann nach initialer Volumengabe mit 5%igen Glukoseanteil erfolgen.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Bislang gibt es keine publizierten Studien, die einen negativen Effekt von Infusionslösungen mit einem 5%igen Glukoseanteil im Rahmen der intravenösen Rehydrations-therapie zeigen. Basierend auf einer prospektiven Studie ist die Verwendung von Infusionslösungen mit einem 5%igen Glukoseanteil zur intravenösen Rehydrations-therapie mit einem schnelleren Rückgang der Ketose assoziiert (Levy et al., 2013). Ein negativer Effekt auf die Elektrolyt-Befunde scheint nicht zu bestehen (Ricciuti et al., 2020).

II.2.8	Alt
Starke Empfehlung	
Hypotone intravenöse Lösungen (Natrium-Gehalt < 75 mmol/l) und Halbelektrolytlösungen sollen wegen der Gefahr der Hyponatriämie nicht eingesetzt werden.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Die Entwicklung einer Hyponatriämie ist eine mögliche und relevante Komplikation der intravenösen Rehydratation (Hanna & Saberi, 2010). Metaanalysen zeigten, dass bei Einsatz von isotonen Infusionslösungen das Risiko für eine Hyponatriämie signifikant niedriger war als bei Verwendung von hypotonen Infusionslösungen (Wang et al., 2014). Eine weitere prospektiv randomisierte Studie zeigte weder für die Verwendung von Ringer-Laktat noch einer 0,9% NaCl-Lösung bei schwer dehydrierten Kindern eine Entwicklung von Hyper- oder Hyponatriämien (Kartha et al., 2017; Naseem et al., 2020). Daher haben hypotone Infusionslösungen keinen Stellenwert mehr und sollen durch isotope bilanzierte Vollelektrolytlösungen (s. II.2.7.) ersetzt werden.

II.2.9	Modifiziert 2023
Empfehlung	
Der Flüssigkeitserhaltungsbedarf für 24 Stunden sollte nach der Holliday-Segar Formel abgeschätzt werden:	
100 ml/kg KG bei einem Körpergewicht ≤ 10 kg.	
1000 ml plus 50 ml/kg KG bis zu einem Körpergewicht von 20 kg.	
1500 ml plus 20 ml/kg für jedes Kilogramm über 20 kg Körpergewicht.	
Bis max. 2400 ml bei 64 kg Körpergewicht und darüber	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Sofern die Rehydratation langsam über 24h erfolgt und die Kinder länger im Krankenhaus verweilen, ist nicht nur der Verlust durch die AGE, sondern auch der physiologische Flüssigkeitsbedarf zu ersetzen. Diese Empfehlung stellt eine mögliche, aber besonders einfache und weit verbreitete Methode dar, um die Berechnung des Erhaltungsbedarfs nach dem initialen Ausgleich des Flüssigkeitsdefizits vorzunehmen (Holliday et al., 2007) (Tabelle II-2). Neben diesem Erhaltungsbedarf sollen die bestehenden Defizite gemäß des bei Aufnahme eingeschätzten Dehydrations Schweregrades (mild=5% des Körpergewichts, mittel=5-10%, schwer>10%) und die laufenden Verluste durch Durchfall und/oder Erbrechen berücksichtigt und ersetzt werden (Berechnung siehe II.1.7 und II.2.5, sowie Fallbeispiel).

FALLBEISPIEL moderate Dehydration:

Anamnese: Der Säugling wiegt 6 kg, hat aktuell Fieber 38,5°C, der Gewichtsverlust beträgt 0,5 kg (ca. 8 % vom KG), 6-mal wässrige Diarrhö (keine Besserung in den letzten Stunden) und kein Erbrechen in den letzten 24 Stunden, ORT gescheitert.

Flüssigkeitsbedarfsberechnung:

Tagesgrundbedarf

bei Gewicht 0–10 kg: 100 ml/kgKG; → 6 × 100 ml

Defizit=Gewichtsverlust → 0,5 kg = 500ml

(Cave: meist nicht bekannt)

Laufender Verlust:

1°C > 37°C = 10% des Grundbedarfs oder 10 ml/kgKG/1°C → 1,5°= 15 ml x 6 kg;

je wässrigem Stuhl = 10 ml/kgKG; geschätzt 4 in den nächsten 24h → 4 × 60 ml

→ Tagesgrundbedarf (600 ml) plus Defizit (500 ml) plus weitere Verluste (90 + 240 ml)

→ insgesamt 1430 ml pro 24 Stunden = 59,6 ml/h Cave: laufende Verluste zusätzlich ersetzen

Tabelle II-2: Kalkulation des Erhaltungsbedarfs nach der Holliday-Segar Methode

Körpergewicht (KG)	Flüssigkeitsbedarf (pro Tag)	Flüssigkeitsbedarf (pro Stunde)	Zwischensumme
Für die ersten 10 kg KG	100 ml/kg KG/d	4 ml/kg KG/h	Bei 10 kg: 1000 ml/d
Für die zweiten 10 kg KG	50 ml/kg KG/d	2 ml/kg KG/h	Bei 20 kg: 1500 ml/d
Ab dem 20. kg KG	20 ml/kg KG/d	1 ml/kg KG/h	Ab 20 kg: 1500ml/d + ...

Berechnung gilt nicht für Neugeborene, Erhaltungsbedarf max. 2400 ml bei ≥65 kg. Holliday MA, Segar WE. The maintenance need for water in parenteral fluid therapy (Holliday & Segar, 1957)

II.2.10	Alt
Empfehlung	
Eine Hypokaliämie sollte erst ab Einsetzen der Urinproduktion ausgeglichen werden.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Trotz normaler Serumkaliumwerte haben dehydrierte Patienten oft ein Defizit des Gesamtkörperkaliums. Insbesondere bei länger dauernder Gastroenteritis kommt es zu einem Verlust von Kalium aus den Zellen. Bei Rehydratation und Azidoseausgleich wird Kalium wieder nach intrazellulär verlagert und es entsteht eine potentiell gefährliche Hypokaliämie im Extrazellulärraum (EZR). Der Kaliumbedarf ist bei Kindern mit Gastroenteritis also in der Regel erhöht. Die NICE-Guideline weist explizit daraufhin, dass bei Kindern, die intravenös rehydriert

werden, der Kaliumspiegel gemessen und im Verlauf kontrolliert werden sollte (National Institute for Health and Care Excellence, 2017). Bei erniedrigtem Serumkalium sollte die Kaliumkonzentration der Infusionslösung nach Einsetzen der Diurese angepasst werden. Hier sei zusätzlich auf die S2k Leitlinie «Intravenöse Infusionstherapie bei akut kranken Kindern jenseits der Neugeborenenperiode» verwiesen: «Unter Infusion mit balancierten Vollelektrolytlösungen (ca. 4-5 mmol/l Kalium) über einen längeren Zeitraum (>24-48 Stunden) kommt es bei normaler Diurese häufig zu einer Hypokaliämie, da der physiologische Bedarf an Kalium (2 mmol/kg/d) hierüber nicht gedeckt wird. Hier ist deshalb nach Sicherstellung einer suffizienten Diurese meist eine zusätzliche Kaliumsubstitution erforderlich» (AWMF, 2022b).

II.2.11	Alt
Starke Empfehlung	
Während der laufenden intravenösen Rehydration soll immer wieder auch versucht werden, die orale Rehydration zu beginnen. Tolerierte Mengen der oralen bzw. enteralen Rehydration sollen für die Flüssigkeitsbilanz berücksichtigt werden.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Traditionell wurde die intravenöse Rehydration langsam durchgeführt und führte zu längeren stationären Aufenthalten. Entsprechend den WHO-Empfehlungen sollte die akute Dehydratation mittels schneller Infusion ausgeglichen werden, so dass normalerweise bei Kleinkindern nach 3 bis 4 Stunden und bei älteren Kindern nach 1 bis 2 Stunden mit ORL schluckweise begonnen werden kann (World Health Organization, 2005). Geeignete ORL finden sie in Tabelle II-1, ungeeignet sind Tee, Limonaden, Fruchtsäfte etc. (Empfehlungen II.1.2 und II.1.3). Studien belegen keinen Vorteil einer ultraschnellen (60 ml/kg/h) intravenösen Rehydration gegenüber der schnellen (20 ml/kg/h) Rehydration (Freedman et al., 2011; Toaimah & Mohammad, 2016). Die Autoren empfehlen eine Rehydration mit 20 ml/kg/h über 1 bis 4 Stunden, gefolgt von oraler Hydrierung bzw. Gabe von Flüssigkeit zur Erhaltung (Toaimah & Mohammad, 2016). Ein evidenzbasiertes standardisiertes Protokoll zur intravenösen Rehydration liegt für Kinder jedoch nicht vor (Guarino et al., 2014). Somit wird ein individualisiertes Vorgehen mit engmaschigen Re-Evaluationen während der intravenösen Rehydration empfohlen (National Institute for Health and Care Excellence, 2009; World Health Organization, 2005). Die intravenöse Rehydration soll die Elektrolyt- und Säure-Basen-Veränderungen schneller korrigieren, die renale und intestinale Perfusion verbessern und dadurch eine frühere enterale Ernährung begünstigen. Der Krankenhausaufenthalt ist bei Kindern, die eine orale Rehydration erhalten, kürzer, weshalb eine orale Rehydration zu bevorzugen ist (Fonseca et al., 2004; Freedman et al., 2013).

II.2.14	Modifiziert 2023
Starke Empfehlung	
Eine Re-Evaluation des Patienten soll innerhalb von 4 Stunden erfolgen:	
<ul style="list-style-type: none"> • Klinische Einschätzung (klinischer Dehydrations-Score (KDS) oder modifizierter Vesikari-Score, Bewusstseinszustand, Ödeme etc.) • Gewicht • Urinproduktion • Laborkontrollen entsprechend Ausgangsbefunden und Schweregrad der Erkrankung 	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Zur klinischen Einschätzung der Dehydratation verweisen wir auf Kapitel I.5.1.3 und die Tabellen I.4-6 in denen auch der klinische Dehydrations-Score (KDS) und der modifizierter Vesikari Score (MVS) dargestellt werden. Das Wiegen des entkleideten Kindes ermöglicht eine gut objektivierbare Beurteilung der Rehydratation im Verlauf dar.

II.3. Supplementäre und medikamentöse Therapie bei akuter infektiöser Gastroenteritis:

II.3.1	Modifiziert 2023
Starke Empfehlung	
Probiotika sollen nicht routinemässig zur Therapie der akuten infektiösen Gastroenteritis verabreicht werden.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Probiotika werden entweder als Nahrungsmittel oder Nahrungsergänzungsmittel, einzelne Probiotika mit definierten Spezies auch als Arzneimittel angeboten. Sie stellen eine heterogene Gruppe mit unterschiedlichen Mikroorganismen (Bakterien, Hefen etc.) dar, die miteinander kaum vergleichbar sind (Manthey et al., 2023).

Zahlreiche Probiotika wurden in Zusammenhang mit AGE untersucht. Postulierte Effekte sind einerseits eine Verkürzung der Erkrankungsdauer und Minderung der Schwere der Erkrankung, andererseits eine Minderung der Ansteckungsfähigkeit für die Umgebung der Patienten.

In der 2019 veröffentlichten pädiatrischen S2k-Leitlinie zur akuten infektiösen Gastroenteritis im Säuglings-, Kindes- und Jugendalter (AWMF 068-003) wurde noch die Empfehlung II.3.1 formuliert: "Der Einsatz bestimmter Probiotika in Ergänzung zur Rehydratation kann erwogen werden." Diese Empfehlung basierte auf der damals vorhandenen Literatur, der ESPGHAN Leitlinie sowie dem ersten Cochrane Review von 2010, in dem noch Hinweise auf einen möglichen Nutzen der Probiotika gesehen wurden (Allen et al., 2010; Guarino et al., 2014). Allerdings zeigten zwei große randomisierte Studien (n=971 bzw. n=886) mit *Lactobacillus rhamnosus* GG bzw. *L. rhamnosus* GG in Kombination mit *L. helveticus* R0052 bei moderater oder schwerer AGE im Kleinkindesalter keinen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Durchfalldauer, der Dauer des Erbrechens oder der Übertragung auf Haushaltsmitglieder gegenüber Placebo (Freedman et al., 2018; Schnadower et al., 2018). Im Jahr 2020 umfasste ein aktualisierter Cochrane-Review 82 RCTs (n = 12 127 Teilnehmer), die hauptsächlich bei Kindern durchgeführt wurden (n = 11 526) (Collinson et al., 2020). Insgesamt verringerten alle untersuchten Probiotika zusammengenommen das Risiko von Durchfall mit einer Dauer von ≥ 48 Stunden (36 RCTs, n = 6053, relatives Risiko (RR) 0,64, 95 % Konfidenzintervall (KI): 0,52-0,79) und verringerten die mittlere Dauer des Durchfalls (56 RCTs, n = 9138, mittlere Differenz (MD) -21,3 Stunden, 95 % KI: -26,9 bis -15,7). Auf der Grundlage der Analyse von Studien mit geringem Verzerrungsrisiko kamen die Gutachter jedoch zu dem Schluss, dass Probiotika keinen Einfluss auf das Risiko von Durchfall mit einer Dauer von ≥ 48 Stunden (2 RCTs, n = 1770, RR 1,00, 95% CI: 0,91- 1,09) oder die Dauer des Durchfalls (6 RCTs, n = 3058, MD 8,64 Stunden, 95% CI: -29,4 bis 12,1 Stunden länger) haben. Basierend auf einem Kriterium von 5 oder mehr RCTs, die über die primären Ergebnisse berichteten, wurden 3 Stämme bewertet. Es wurden mehrere Untergruppenanalysen durchgeführt, darunter auch solche, die sich auf einzelne probiotische Stämme bezogen. Das Risiko eines Durchfalls von ≥ 48 Stunden Dauer wurde nur durch *L. rhamnosus* GG reduziert (6 RCTs, n = 1557, RR 0,79, 95% CI: 0,65-0,97, erhebliche Heterogenität $X^2 = 15,06$, $I^2 = 67\%$). Die Dauer des Durchfalls wurde durch *L. rhamnosus* GG (14 RCTs, n = 3344, MD -22,5, 95% CI: -32,7 bis -12,3), *Saccharomyces boulardii* (11 RCTs, n = 1617, MD -24,6 Stunden, 95% CI: -35,3 bis -13,9) und *L. reuteri* (6

RCTs, n = 433, MD -22,8 Stunden, 95% CI: -31,95 bis -13,7) verringert (Collinson et al., 2020). Mit Ausnahme von *L. reuteri* gab es eine erhebliche statistische Heterogenität. Dementsprechend sprach die „American Gastroenterology Association“ (AGA) ebenfalls im Jahr 2020 auf der Grundlage der Auswertung von 89 Studien nun eine bedingte Empfehlung gegen den Einsatz von Probiotika bei Kindern aus Nordamerika mit akuter infektiöser Gastroenteritis aus („we suggest against the use of probiotics“, mäßige Qualität der Evidenz) (Preidis et al., 2020; Su et al., 2020). Ebenfalls im Jahr 2020 identifizierte die ESPGHAN Working Group on Probiotics and Prebiotics 16 systematische Übersichten und Meta-Analysen, die von 2010 bis 2019 veröffentlicht wurden und mehr als 150 RCTs umfassten (Szajewska et al., 2020). Die Arbeitsgruppe gab schwache Empfehlungen in absteigender Reihenfolge nach der Anzahl der Studien, die einen bestimmten Stamm bewerten für *S. boulardii* (geringe bis sehr geringe Evidenz); *L. rhamnosus* GG (sehr geringe Evidenz); *L. reuteri* DSM 17938 (geringe bis sehr geringe Beweissicherheit) und *L. rhamnosus* 19070-2 & *L. reuteri* DSM 12246 (sehr geringe Evidenz). Sie sprach eine starke Empfehlung gegen *L. helveticus* R0052 & *L. rhamnosus* R0011 (mäßige Evidenz) und eine schwache (bedingte) Empfehlung gegen die *Bacillus clausii*-Stämme O/C, SIN, N/R und T aus (sehr geringe Evidenz) (Szajewska et al., 2020). Diese Empfehlungen wurden in einem Positionspapier der ESPGHAN Special Interest Group on Gut Microbiota and Modifications nochmals aktualisiert (Szajewska et al., 2023). Sie empfehlen zur Behandlung der akuten Gastroenteritis bei Kindern 1) *L. rhamnosus* GG ATCC 53103 (in einer Dosis von $\geq 10^{10}$ KBE/Tag, für 5-7 Tage), da es Belege für eine verringerte Dauer der Diarrhöe, der Dauer des Krankenhausaufenthalts und der Stuhlmenge gibt (Gewissheit der Evidenz: gering und Grad der Empfehlung: schwach), 2) *S. boulardii* CNCM I-745 (in einer Dosis von 250-750 mg/Tag, 5-7 Tage lang), da es Belege für eine kürzere Dauer der Diarrhöe gibt (Gewissheit der Evidenz: gering und Grad der Empfehlung: schwach) 3) *Limosilactobacillus reuteri* (*L. reuteri*) DSM 17938 (in Tagesdosen von 1×10^8 bis 4×10^8 KBE, 5 Tage lang), da die Dauer des Durchfalls nachweislich verringert wird (Gewissheit der Evidenz: sehr gering und Grad der Empfehlung: schwach) und 4) Kombination von *L. rhamnosus* 19070-2 und *L. reuteri* DSM 12246 (in einer Dosis von 2×10^{10} KBE für jeden Stamm, 5 Tage lang), da die Dauer der Diarrhöe nachweislich verkürzt ist (Gewissheit der Evidenz: sehr gering und Grad der Empfehlung: Schwach). (*Nota bene: aufgrund einer taxonomischen Neuordnung 2020 werden *Lactobacillus reuteri* als *Limosilactobacillus reuteri* geführt, *Lactobacillus rhamnosus* als *Lacticaseibacillus rhamnosus* (Zheng et al., 2020)).

Die AGA führte die unterschiedlichen Wirksamkeitsnachweise auf Unterschiede in der Genetik des Wirts, der Ernährung, der Hygiene und der endemischen Enteropathogene zwischen Nordamerika und den anderen Weltregionen zurück und betrachtete daher die Ergebnisse von RCTs, die außerhalb Nordamerikas durchgeführt wurden, nicht als für den Anwendungsbereich der AGA relevant (Szajewska et al., 2023). Schnadower et al. berichtete, dass der fehlende Einfluss von Probiotika (*L. rhamnosus* bzw. *L. rhamnosus* in Kombination mit *L. helveticus*) auf Durchfallerkrankungen unabhängig von Alter und Gewicht der Kinder sowie der Probiotikadosis war (Schnadower, Sapien, et al., 2021). Außerdem lässt sich die fehlende Wirkung von Probiotika nicht durch die Dauer der Symptome oder die Häufigkeit der Durchfallepisoden vor Vorstellung der Kinder im Alter von 3 bis 48 Monaten erklären (Schnadower, O'Connell, et al., 2021). Darüber hinaus führte keines der beiden probiotischen Produkte im Vergleich zu Placebo zu einer weniger schweren Erkrankung bei einer Reihe der häufigsten ätiologischen Erreger. Somit konnte kein erregerspezifischer Vorteil von Probiotika bei Kindern mit AGA gezeigt werden (Freedman et al., 2022). Es ist jedoch möglich, dass auch andere Faktoren wie die Rotavirus-Impfung die berichteten Unterschiede in der Wirksamkeit beeinflusst haben könnten. Die Rotavirus Vakzinierungsrate lag 2016 in den Vereinigten Staaten mit 74,1% zwar etwas höher als in Deutschland mit 68,2 % in 2019, aber die epidemiologische Situation war ähnlich (Ghaswalla et al., 2021; Robert Koch-Institut, 2021a). Es gibt jedoch nur unzureichende Daten über die Auswirkungen von Probiotika in Bezug auf den Rotavirus-Immunsierungsstatus oder ihren Einfluss auf die ambulant behandelten Durchfallerkrankungen (Sasaran et al., 2023).

Die DGVS Leitlinie findet weder bei Kindern noch bei Erwachsenen hinreichende Evidenz, die den routinemäßigen Einsatz von Probiotika zur Therapie der akuten infektiösen Gastroenteritis bei Kindern oder Erwachsenen außerhalb von klinischen Studien rechtfertigt (Manthey et al., 2023). Dementsprechend wurde auch in der AWMF-Leitlinie "Gastrointestinale Infektionen" eine negative Empfehlung ausgesprochen (Probiotika **sollen** bei akuter Gastroenteritis nicht eingesetzt werden) (Manthey et al., 2023). Wir haben uns dieser Empfehlung angeschlossen, auch wenn die ESPGHAN Special Interest Group on Gut Microbiota and Modifications 2023 noch eine schwache Empfehlung für einzelne Probiotika gab (Szajewska et al., 2023).

II.3.2	Modifiziert 2023
Starke negative Empfehlung	
Antiemetika sollen nicht routinemäßig zur Therapie der akuten Gastroenteritis verwendet werden. Bei starkem Erbrechen kann die Gabe von Ondansetron erwogen werden.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Starkes Erbrechen (> 4x/24h) ist ein limitierender Faktor der ORT und mit dem Risiko einer i.v.-Rehydrierung und Hospitalisierung verbunden (Poonai et al., 2021). In der Pädiatrie wird zunehmend bei starkem Erbrechen das Antiemetikum **Ondansetron** eingesetzt, das jedoch für diese Indikation in D-A-CH nicht zugelassen ist. Ondansetron ist ein Antiemetikum, das durch die Antagonisierung von 5-HT₃-Serotonin-Rezeptoren im zentralen Nervensystem zu einer starken antiemetischen Wirkung führt. Eine Zulassung besteht für die Indikation Übelkeit und Erbrechen durch zytotoxische Chemotherapeutika oder Strahlentherapie für Kinder ab 6 Monaten in D-A-CH. Zusätzlich ist es mittlerweile zur Therapie des postoperativen Erbrechens in Deutschland ab dem Alter von einem Monat als i.v.-Applikation von 0,1 mg/kg/Dosis zugelassen (Kinderformularium.de, 2023). Die Leitliniengruppe hat nun auf Basis der aktuellen Studienlage neu eine schwache Empfehlung für den Einsatz von Ondansetron bei starkem Erbrechen ausgesprochen. Das Kinderformularium gibt hierfür folgende Dosierung (off-label) an: 0,1 mg/kg/Dosis; maximal 3x täglich im Abstand von 4 Stunden und einer maximalen Einzeldosis von 8 mg ([Kinderformularium.de Ondansetron](http://Kinderformularium.de/Ondansetron)) (Kinderformularium.de, 2023). Eine Meta-Analyse von 24 Studien (3482 Kinder) zu Antiemetika bei AGE ergab für Ondansetron im Vergleich zu Placebo den größten Effekt für die Beendigung des Erbrechens (odds ratio (OR) = 0,28 (95% Konfidenzintervall (KI) = 0,16 bis 0,46); Qualität der Evidenz: hoch) und für die Hospitalisierung (OR = 2,93 (95% KI = 1,69 bis 6,18); Qualität der Evidenz: mäßig) (Nino-Serna et al., 2020). Ondansetron war die einzige Intervention, die den Bedarf an intravenöser Rehydrierung und die Anzahl der Erbrechenepisoden verringerte. Was die Nebenwirkungen betrifft, so war Dimenhydrinat die einzige antiemetische Maßnahme, die schlechter war als Placebo. Eine weitere Meta-Analyse untersuchte im selben Jahr 13 randomisierte klinische Studien (2146 Patienten) zur Einzelgabe von Ondansetron. Eine Einzeldosis Ondansetron führte (1) zu einer höheren Wahrscheinlichkeit, dass das Erbrechen innerhalb von 8 Stunden aufhörte (RR 1,41, 95% CI 1,19-1,68; Evidenz von geringer Qualität); (2) zu einer geringeren Wahrscheinlichkeit eines Versagens der ORT (RR 0,43, 95% CI 0,34-0,55; Evidenz von hoher Qualität), des Bedarfs an intravenöser Flüssigkeitszufuhr (RR 0,44, 95% KI 0,34-0,57; hochwertige Evidenz) und Hospitalisierungsraten innerhalb von 8 Stunden (RR 0,49, 95% KI 0,32-0,75; hochwertige Evidenz); und (3) zu keinem statistisch signifikanten Unterschied bei erneuten Besuchen der Notaufnahme (RR 1,14, 95% KI 0,74-1,76; hochwertige Evidenz) im Vergleich zu Placebo. Die Auswertung der bereits erwähnten großen nordamerikanischen Probiotika-Studie von Poonai et al. 2021 bestätigte, dass die orale Gabe von Ondansetron initial zu weniger i.v.-Rehydrationsbedarf (OR, 0.21; 95%CI, 0.13-0.32) und auch zu einer geringeren Krankenhaus-Aufnahmerate führte (OR, 0.44; 95%CI, 0.21-0.89) (Poonai et al., 2021). Im Gegensatz ergab eine nachfolgende Auswertung dieser Studie von 794 Kindern (mittleres Alter 16,0 Monate (IQR: 10,0-26,0)), wovon die Hälfte (50,1% (398/794)) orales

Ondansetron erhielt, dass es keine Unterschiede in der Häufigkeit des Bedarfs an intravenösen Flüssigkeitszufuhr innerhalb der ersten 72 Stunden (adjusted OR 0,65; 95%CI 0,39, 1,10) und der Krankenhauseinweisung beim Indexbesuch (aOR 0,31; 95%CI 0,09, 1,10) oder in den folgenden 72 Stunden (aOR 0,52; 95%CI 0,21, 1,28) gab (Powell et al., 2022). Die Häufigkeit von Erbrechen (aOR 0,86; 95%CI 0,63, 1,19) und Durchfall (aOR 1,11; 0,93, 1,32) in den 24 Stunden nach der Entlassung aus der Notaufnahme unterschied sich ebenfalls nicht. Eine aufschlussreiche Studie aus Pakistan zeigte, dass der Einsatz von Ondansetron bei Kindern mit AGE, die zwar unter Durchfall und Erbrechen litten, aber noch keinen Volumenmangel aufwiesen, nicht zu einer Reduktion späterer i.v.-Rehydrierung führte. Bei Kindern, die nicht dehydriert sind, scheint Ondansetron somit das Behandlungsergebnis nicht zu verbessern (Freedman et al., 2019).

Die aktuelle Auswertung der nordamerikanischen Notfallambulanz-Daten (Datenbasis National Hospital Ambulatory Medical Care Survey (NHAMCS)) durch Burstein et al. ergibt, dass in den Vereinigten Staaten Ondansetron deutlich vermehrt eingesetzt wird (Burstein et al., 2022). So ist die Ondansetron-Gabe im Zeitraum von 2006 mit 10,6% bis 2018 auf 59,2% angestiegen. Demgegenüber hat sich die i.v.-Rehydrations Rate oder die Rate der stationären Aufnahmen von 2006-2018 nicht geändert (Burstein et al., 2022). In einer randomisierten klinischen Studie wurde festgestellt, dass eine orale Ondansetron-Tablette mit Langzeitwirkung ein wirksames Antiemetikum für Jugendliche und Erwachsene mit mittelschwerem bis schwerem Erbrechen bei akuter Gastroenteritis ist (Silverman et al., 2019). Die Wirkung des Medikaments hielt bis zu 24 Stunden nach der Verabreichung an. Ondansetron mit bimodaler Wirkstofffreisetzung könnte in Zukunft möglicherweise die Notwendigkeit eines intravenösen Zugangs und der Versorgung in der Notaufnahme zur Behandlung einer akuten Gastroenteritis verringern.

In den Leitlinien der Europäischen Gesellschaft für Pädiatrische Gastroenterologie, Hepatologie und Ernährung (ESPGHAN) und der Europäischen Gesellschaft für Pädiatrische Infektionskrankheiten (ESID) heißt es, dass Ondansetron bei Kleinkindern mit Erbrechen im Zusammenhang mit akuter Gastroenteritis wirksam sein kann, dass aber mehr Informationen über seine Sicherheit in dieser Bevölkerungsgruppe erforderlich sind (Guarino et al., 2014). In den Leitlinien der Federation of International Societies of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (FISPGHAN) heißt es, dass Ondansetron das Erbrechen wirksam reduziert und dazu beitragen kann, eine Krankenhauseinweisung zu vermeiden (Guarino et al., 2018). Es wird jedoch mit einer QT-Verlängerung und schweren Herzrhythmusstörungen in Verbindung gebracht und von der FDA und der Europäischen Arzneimittelagentur mit Warnhinweisen versehen. Dort wird darauf verwiesen, dass insbesondere bei Patienten mit Elektrolytstörungen und bei Patienten mit angeborenen QT-Zeit Verlängerungen aufgrund eines erhöhten Risikos eine Hypokaliämie oder Hypomagnesiämie vor Einsatz von Ondansetron korrigiert werden soll. Ondansetron verlängert dosisabhängig das frequenzkorrigierte QT-Intervall im Elektrokardiogramm, was zur Torsade de pointes führen kann, einer potenziell lebensbedrohlichen Herzrhythmusstörung. Aufgrund dieses möglichen Sicherheitsrisikos wird die maximale Einzeldosis von Ondansetron eingeschränkt. Die FDA hat aus ähnlichen Beweggründen 2011 empfohlen, vor der Verwendung von Ondansetron ein EKG zu schreiben und 2012 die intravenöse Maximaldosis auf 16 mg für Erwachsene beschränkt (*FDA update 2012 Ondansetron*)(U.S. Food and Drug Administration (FDA), 2012). Daraufhin veröffentlichte der Hersteller des Originalpräparates 2012 Informationen für Fachkreise zu Ondansetron und dosisabhängiger Verlängerung des QTc-Intervalls und machte eine Einschränkung für die intravenöse Dosierung mit max. 16 mg bei erwachsenen Patienten und Risikogruppen wie Patienten mit angeborenem Long-QT-Syndrom, die Ondansetron nicht erhalten sollten (*BfArM Risikoinformation Ondansetron*)(GlaxoSmithKline GmbH & Co. KG, 2012). Außerdem wurde aufgefordert, den Verdacht unerwünschter Nebenwirkungen zu melden. Es erfolgte jedoch keine Änderung der oralen und intravenösen Dosierung für Kinder und Jugendliche für alle Indikationen (GlaxoSmithKline GmbH & Co. KG, 2012).

Die orale Verabreichung einer Einzeldosis Ondansetron bei 80 Kindern mit AGE führte in einer Studie nicht zu einer hochriskanten QTc-Verlängerung oder tödlichen Arrhythmien (Yang et al., 2021). Diese Ergebnisse werden durch eine Studie an 134 Kindern von 6 Monaten bis 18 Jahren, die wegen Erbrechen, Übelkeit oder Trinkverweigerung bei Gastroenteritis Ondansetron intravenös erhielten, unterstützt. Hierbei fanden sich nach Gabe von 0,15 mg/kg Ondansetron nach 15, 30, 45 und 60 Minuten keine relevante Verlängerungen der QTc-Zeit im EKG (Hoffman & Alansari, 2017). Es ist deshalb darauf zu achten, dass es zu keiner Überdosierung von Ondansetron kommt.

Durchfall während der Zeit in der Notaufnahme hatten 27,7% der Patienten, die Ondansetron bekamen, aber nur 16,9% der Placebo-Behandelten ($p = 0,05\%$) (Marchetti et al., 2016). Durchfall ist eine typische Nebenwirkung des Medikaments, was sich gerade bei der Verwendung bei Kindern mit AGE nachteilig auswirken kann.

Es sind weitere Studien erforderlich, um den Nutzen, die langfristige Wirksamkeit und Sicherheit von Ondansetron bei AGE besser zu bewerten. Eine niederländische Studie zur einmaligen oralen ambulanten Gabe von Ondansetron bei Kindern mit akuter Gastroenteritis und mindestens 4 Episoden von Erbrechen in 24 h und davon mindestens 1 Episode in den letzten 4 h, ergab auch, dass diese nicht nur wirksam, sondern auch kosteneffizient ist (Weghorst et al., 2021).

Traditionell wird in Deutschland als Antiemetikum auch **Dimenhydrinat** verwendet, welches in einer Studie die Rate an Erbrechen signifikant reduzierte, aber zu keiner signifikanten Reduktion der Krankenhausaufnahmerate führte (Uhlig et al., 2009). Die Autoren bewerteten den Nutzen als gering, da sich keine Verbesserung der Rehydrationsrate und des klinischen Outcomes gegenüber Placebo ergab. Der sedierende Effekt des Dimenhydrinats erschwert auch die orale Flüssigkeitszufuhr. Weiterhin besitzt auch Dimenhydrinat für Kinder ein relevantes toxikologisches Potential. Aufgrund der Meldung von 39 Fällen schwerwiegender Nebenwirkungen, darunter 5 Todesfällen, bei Kindern im Alter von 29 Tagen bis 3 Jahren, hat das BfArM (Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte) am 09.08.2017 beschlossen, die Fachinformationen anzupassen und neben einer Dosisbeschränkung (5mg/kg/d) auch Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen aufzunehmen. Demnach soll die Substanz explizit nicht mehr bei einer banalen AGE verabreicht werden ([Link: BfArM Dimenhydrinat](#)) (Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte, 2017).

Ingwer ist ein Gewürz, das seit langem als traditionelles Mittel gegen Übelkeit und Erbrechen verwendet wird. In einem RCT wurden 70 Kinder im Alter von 1 Jahr bis 10 Jahren mit Ingwer behandelt und 71 erhielten Placebo (N = 141). Bei der Intention-to-treat-Analyse (N = 150) betrug die Inzidenz des Hauptergebnisses 67 % (95 % CI 56 bis 77) in der Ingwergruppe und 87 % (95 % CI 79 bis 94) in der Placebogruppe, was einer absoluten Risikoreduktion von Ingwer gegenüber Placebo von 20 % (95 % CI -33 % bis -7 %, $P = 0,003$) entspricht, mit einer Number Needed to Treat von 5 (95 % CI 3 bis 15) (Nocerino et al., 2021). Die Autoren schlussfolgern, dass die orale Verabreichung von Ingwer wirksam und sicher für eine Verbesserung des Erbrechens bei Kindern mit AGE ist.

II.3.3	Modifiziert 2023
Offene Empfehlung	
Racecadotril kann zur Therapie bei AGE insbesondere bei ausgeprägter Diarrhö erwogen werden.	
Konsensstärke:100%	Starker Konsens

Racecadotril wirkt antisekretorisch, soll den Flüssigkeitsverlust durch die Diarrhö vermindern und zusammen mit der Rehydration zu einem besseren und schnelleren Therapieergebnis führen. Das Medikament erhält in den verschiedenen Leitlinien teils eine starke Empfehlung

(Lateinamerika), teils auch eine Ablehnung (Großbritannien und Kanada) (Lo Vecchio, Dias, et al., 2016). Dies beruht auf einer insgesamt heterogenen Studienlage mit eingeschränkter Datenqualität, die auch weiterhin nach zwei Metanalysen von insgesamt 7 RCTs mit insgesamt 1140 Teilnehmern besteht (Gordon & Akobeng, 2016; Liang et al., 2019). Die Studien wurden an Kindern im Alter von drei Monaten bis fünf Jahren in ambulanten und stationären Einrichtungen in Frankreich, Spanien, Peru, Indien, Kenia und Ecuador durchgeführt. Die Wirksamkeit und Sicherheit von Racecadotril wurde mit Placebo oder keiner Behandlung verglichen. Racecadotril kann das Risiko eines Rehydrationsversagens verringern (RR 0,41, 95% CI 0,13 bis 1,23; 2 RCTs, 192 Teilnehmer; Evidenz mit geringer Sicherheit)(Liang et al., 2019). Eine weitere Metaanalyse zeigt eine Verkürzung der Dauer des Durchfalls von 106,2 h auf 78,2 h (mittlere Verkürzung um 28,0 h; $P < 0,0001$ in 24 Studien, die über diesen Parameter berichteten) (Eberlin et al., 2018)). Im Vergleich zu Placebo treten keine vermehrten Nebenwirkungen auf und das Präparat wird als sicher eingestuft (Eberlin et al., 2018; Liang et al., 2019; Pienar et al., 2019). Racecadotril scheint ein sicheres Arzneimittel zu sein. Es zeigt eine gute Wirksamkeit gegen Durchfall und kann als Ergänzung zur Behandlung mit oraler Rehydrationslösung eingesetzt werden (Pienar et al., 2019).

II.3.4	Alt
Starke negative Empfehlung	
Loperamid soll bei AGE bei Säuglingen und Kindern aufgrund des schlechten Sicherheitsprofils nicht eingesetzt werden.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Loperamid wird weltweit in den Leitlinien aufgrund seines Risikoprofils und der Studienlage bei Kindern nicht (Dalby-Payne & Elliott, 2011; Guarino et al., 2014; Manthey et al., 2023) oder nur sehr eingeschränkt empfohlen (Lo Vecchio, Dias, et al., 2016). Eine Metaanalyse der Studiendaten ergibt für die Substanz eine Verkürzung der Durchfalldauer von 0,8 Tagen und insgesamt geringere Stuhlhäufigkeit nach 24 Stunden (Li et al., 2007). Jedoch kam es bei 9 von 927 behandelten Kindern zu schweren Nebenwirkungen wie Ileus, Bewusstseinsstörungen oder Tod, die nicht bei den 764 mit Placebo behandelten Kindern auftraten. Die von diesen schweren Nebenwirkungen betroffenen Kinder waren jünger als 3 Jahre. Trotz der gezeigten Wirksamkeit sollte die Substanz also nicht bei Säuglingen und Kleinkindern oder bei Kindern mit schwerer Dehydratation bzw. blutigen Durchfällen eingesetzt werden (Li et al., 2007; Lo Vecchio, Dias, et al., 2016). Eine weitere Metaanalyse bestätigt ebenfalls die Wirksamkeit und bekräftigt die mangelnde Sicherheit von Loperamid bei Kindern (Florez et al., 2018). Aufgrund der therapeutischen Alternativen besteht auch keine Notwendigkeit, dieses Medikament bei älteren Kindern zu verwenden, da grundsätzlich auch die alleinige Rehydratation effektiv ist.

II.3.5 Antibiotika

II.3.5.1	Modifiziert 2023
Starke negative Empfehlung/offene Empfehlung	
Bei unkomplizierter akuter infektiöser Gastroenteritis soll in der Regel, auch bei immundefizienten Patienten keine antiinfektive Therapie erfolgen. Lediglich in Ausnahmefällen kann eine empirische antiinfektive Therapie nach Probenentnahme für die Erregerdiagnostik begonnen werden (siehe Hintergrundtext und Empfehlung I.6.1.2).	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Bei der Erwägung einer Antibiotikatherapie gilt grundsätzlich, dass die meisten Fälle einer infektiösen Gastroenteritis selbstlimitierend sind und ausreichend mit Flüssigkeit- und Elektrolytersatz behandelt werden können (Manthey et al., 2023). Es gibt keine Evidenz, die einen signifikanten Nutzen einer primären antibiotischen Therapie bei der unkomplizierten infektiösen Gastroenteritis von gesunden, nicht immunsupprimierten Kindern nachweist, deshalb wird eine regelhafte antibiotische Therapie nicht empfohlen (Guarino et al., 2014; National Institute for Health and Care Excellence, 2009). Der Verlauf der AGE ist bei Kindern ohne zugrundeliegende Erkrankung in der Regel unabhängig von der Ätiologie selbstlimitierend, und die Kinder erholen sich für gewöhnlich nach einigen Tagen ohne spezifische antimikrobielle Therapie. Bei sehr kranken Kindern mit dysenterischen Beschwerden (akute und starke Bauchschmerzen mit blutigen Stühlen), Fieber mit erhöhten systemischen Entzündungsparametern oder vorliegenden Risikofaktoren und vermuteter bakterieller Genese kann eine empirische Antibiotikabehandlung erwogen werden (siehe nachfolgende Empfehlungen) (Bruzzeze et al., 2018). Darüber hinaus sollten die bei einer Auslandsanamnese entsprechenden Empfehlungen berücksichtigt werden (National Institute for Health and Care Excellence, 2009; Riddle et al., 2017).

Eine antibiotische Therapie wird bei einer systemischen Infektion oder schwerer extraintestinaler Manifestation einer bakteriellen Infektion empfohlen (Bruzzeze et al., 2018; Guarino et al., 2014; National Institute for Health and Care Excellence, 2009). Ebenso ist bei Patienten mit angeborener oder erworbener Immundefizienz eine antibiotische Therapie gerechtfertigt (siehe 2.5)(Bruzzeze et al., 2018; National Institute for Health and Care Excellence, 2009). In all diesen Fällen ist nach Asservierung von geeignetem Material, eine intravenöse Therapie zu bevorzugen, insbesondere bei Säuglingen und Kleinkindern. Die empirische antibiotische Therapie richtet sich nach dem Vorkommen der Erreger und deren Resistenzlage (Bruzzeze et al., 2018). Je nach klinischer Symptomatik und möglichen bakteriellen Erregern werden Azithromycin, Ciprofloxacin, Ceftriaxon, Co-Trimoxazol, Rifaximin, Metronidazol oder Vancomycin eingesetzt (Bruzzeze et al., 2018). Diese Therapie sollte mit den zuständigen Mikrobiologen bzw. Hygienikern entsprechend der regionalen Situation festgelegt werden.

II.3.5.2	Modifiziert 2023
Empfehlung	
<p>Eine antibiotische Therapie der AGE soll nur in spezifischen klinischen Situationen oder bei bestimmten pathogenen Erregern erfolgen, wie zum Beispiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwere <i>Campylobacter jejuni</i> (Ileo-) Kolitis • Salmonellen-Infektionen bei Risikopatienten (Neugeborene und Säuglinge ≤ 3 Monate, Patienten mit Immundefizienz, chronisch entzündliche Darmerkrankungen), Bakteriämie und schwerem Krankheitsbild • Akute Shigellen-Infektionen • Symptomatische Infektionen durch toxinbildende <i>C. difficile</i> (siehe Empfehlung 3.5.3) • Infektionen mit <i>Vibrio cholerae</i> 	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Das Erregerspektrum der **Reisediarrhö** unterscheidet sich vom Spektrum der ambulant erworbenen Diarrhö in Mitteleuropa. Bei Reisediarrhö empfiehlt die DGVS Leitlinie „akute infektiöse Gastroenteritis“ je nach Reiseregion folgende Erreger stärker zu bedenken: Enterotoxin-bildende *E. coli*-Stämme (ETEC), andere pathogene *E. coli*-Stämme (EAEC, EIEC), Shigellen und Protozoen (Lamblien, *E. histolytica*). Wir verweisen zur Diagnostik und

Therapie auf das Kapitel 4 "akute Gastroenteritis bei Reiserückkehrern" der DGVS Leitlinie (Manthey et al., 2023).

Die AGE mit ***Campylobacter jejuni*** ist meist selbstlimitierend und benötigt keine antiinfektiöse Therapie. Bei schwerem dysenterischen Verlauf einer *Campylobacter jejuni*-Infektion kann jedoch eine antibiotische Behandlung erwogen werden (Bruzzese et al., 2018). Eine Meta-Analyse der *Campylobacter*-assoziierten AGE von 11 kleinen RCTs ergibt, dass die Dauer der intestinalen Symptome mittels Antibiotikagaben um 1,3 Tage verringert werden konnte (Ternhag et al., 2007). Dieser Effekt zeigte sich jedoch insbesondere, wenn die Therapie bereits in den ersten 3 Krankheitstagen eingeleitet wurde. In den 4 Studien aus den Jahren 1983 bis 1986, die ausschließlich Kinder (n=91) im Alter von 3 Monaten bis 12 Jahren eingeschlossen haben, wurde 40-50 mg/kgKG Erythromycin für 5 bis 7 Tage verabreicht (Ternhag et al., 2007). Derzeit wird aufgrund der Resistenzlage eine antibiotische Therapie mit Azithromycin empfohlen, diese reduziert auch die Ausscheidung von *Campylobacter* und somit die Infektiosität und kann die Übertragung in Gemeinschaftseinrichtungen verringern (Bruzzese et al., 2018). Zusammengefasst wird aufgrund des Problems der Resistenzentwicklung der Einsatz von Antibiotika bei *Campylobacter*-Infektionen bei unkomplizierten Fällen und Patienten ohne erhöhtes Komplikationsrisiko nicht empfohlen (Tabelle II-3) (Ternhag et al., 2007).

Im Gegensatz hierzu findet sich bei den nichttyphoidalen ***Salmonellen***-Infektionen kein Nutzen einer grundsätzlichen antibiotischen Therapie, weder bezüglich der Symptome noch der Vermeidung von Komplikationen (Bruzzese et al., 2018). Eine primäre antibiotische Therapie der *Salmonellen*-Enteritis hat keinen Einfluss auf die Fieberdauer bei primär Gesunden. Das häufig diskutierte Risiko einer Dauerausscheidung wird dagegen überschätzt. Bei Behandlung mit den aktuell empfohlenen Antibiotika ist nicht mit einer relevant verlängerten Exkretion von *Salmonellen* zu rechnen (Leinert et al., 2021). Eine antibiotische Therapie einer Infektion mit nichttyphoidalen *Salmonellen* ist dann indiziert, wenn die Patienten einer Risikogruppe angehören (Neonaten und Säuglinge in den ersten drei Lebensmonaten sowie Patienten mit angeborener oder erworbener Immundefizienz oder relevanter pharmakologischer Immunsuppression). Außerdem sollte bei sehr schwerem Verlauf, Sepsis oder einer extraintestinalen fokalen Infektion (die nur in ca. einem Drittel der Fälle mit einer Diarrhö einhergeht!) eine antibiotische Therapie erfolgen (Bruzzese et al., 2018; Guarino et al., 2014; Park et al., 2016). Das Risiko einer *Salmonellen*-Bakteriämie und gegebenenfalls einer Meningitis ist bei Säuglingen deutlich erhöht (Self et al., 2023; Shkalim et al., 2012). Bei einem schwer kranken Säugling, oder auch älterem Kind jeden Alters, ist es sinnvoll, eine Blutkultur mitabzunehmen, um ggf. eine *Salmonellen*-Sepsis zu diagnostizieren und dann auch zu behandeln. Falls eine Antibiotika Behandlung indiziert erscheint, sollten primär Cephalosporine der dritten Generation verabreicht werden, in Ausnahmefällen können auch Chinolone oder Makrolide erwogen werden (Tabelle II-3) (Hung et al., 2017; Wen et al., 2017).

Die **Shigellose** ist eine akute invasive enterische Infektion mit flüssigen und teils blutigen Durchfällen, die durch vier verschiedene *Shigella*-Bakterienspezies verursacht wird. *Shigella dysenteriae* Typ 1 bildet ein Toxin (Shiga-Toxin) das für die sehr schweren und teils auch fatalen Erkrankungsverläufe verantwortlich ist. Es löst vor allem in Ländern mit niedrigem Einkommen häufig große lokale Epidemien aus (Garcia-Williams et al., 2024). Die antibiotische Therapie der Shigellose kann die Fieber- und Diarrhödauer sowie die Dauer der Keimausscheidung und somit die Infektiosität reduzieren (Bruzzese et al., 2018; Christopher et al., 2010; Guarino et al., 2014). Somit kann die Keimübertragung vor allem in Kindergärten, Krankenhäusern und anderen Gemeinschaftseinrichtungen verringert werden, da die Menschen die einzigen Überträger der Shigellen sind (Bruzzese et al., 2018). Eine frühzeitige und wirksame antibiotische Therapie einer *Shigella dysenteriae* Typ 1-Infektion verringert die Stuhlkonzentration an Shiga-Toxin und könnte das Risiko der *Shigella*-assoziierten Komplikationen (z.B. HUS) reduzieren (Bennish et al., 2006). Bei Nachweis einer akuten Shigellen-Infektion soll gemäß der Leitlinie „akute infektiöse Gastroenteritis“ eine antimikrobielle Therapie durchgeführt werden, falls noch klinische Symptome bestehen

(Manthey et al., 2023). Hierdurch sollen schwere Verläufe vermieden werden und die Infektiosität beendet werden. Allerdings steigt die Rate der Antibiotika-resistenten Shigellenstämme weltweit an, weshalb eine Resistenzbestimmung erfolgen sollte (Guarino et al., 2014). Die WHO empfiehlt eine Erstlinien-Therapie mit Ciprofloxacin und Pivmecillinam, und eine Zweitlinien-Behandlung mit Ceftriaxon und Azithromycin (Garcia-Williams et al., 2024). Aufgrund der Resistenzlage wird von der ESPGHAN in Europa derzeit eine 5-tägige orale Erstlinien-Behandlung mit Azithromycin oder alternativ eine intravenöse Behandlung mit Ceftriaxon empfohlen (Tabelle II-3) (Basualdo & Arbo, 2003; Guarino et al., 2014).

Bei Nachweis von *Vibrio cholerae* soll eine AGE bei dehydrierten Kindern antibiotisch therapiert werden (Guarino et al., 2014). Sie verkürzt die Dauer der klinischen Symptomatik und den Flüssigkeitsverlust signifikant indem die weitere Bildung von Cholera-Toxin verhindert und die weitere Transmission des Erregers reduziert wird (Williams & Berkley, 2018). Die WHO-Empfehlung aus dem Jahr 2005 sieht bei Kindern eine Therapie mit viermal täglich 12,5 mg/kg Erythromycin für 4 Tage vor. Eine einmalige Gabe von 20 mg/kgKG Azithromycin erscheint jedoch mit einem klinischen Ansprechen bei 94,5 % in den ersten 24 Stunden und 100 % Elimination der Ausscheidung von *Vibrio cholerae* als gleichwertig (Kaushik et al., 2010). Insofern wird derzeit Azithromycin als Erstlinienbehandlung und Erythromycin als Zweitlinien-Therapie empfohlen (Barker et al., 2008).

Lamblien sind in Deutschland, Österreich und der Schweiz selten ursächlich für eine akute Gastroenteritis. Werden sie jedoch bei entsprechender klinischer Symptomatik nachgewiesen, sollten sie antibiotisch behandelt werden. Neben Metronidazol wird derzeit auch Albendazol als Mittel der ersten Wahl aufgrund geringerer Nebenwirkungen und einfachem Behandlungsregime in Betracht gezogen (Granados et al., 2012; Guarino et al., 2014). Alternativ kann Tinidazol in schweren Fällen eingesetzt werden, Nitaxoxanid erscheint weniger effektiv zu sein (Granados et al., 2012; Guarino et al., 2014).

Enteropathogene *E. coli* (**EPEC**), enteroaggregative *E. coli* (**EAEC**) und enterotoxische *E. coli* (**ETEC**) gehören in Europa neben *Campylobacter*, *Clostridioides difficile* und *Salmonellen* zu den sechs häufigsten bakteriellen Pathogenen (Spina et al., 2015). Darüber hinaus finden sich EIEC enteroinvasive *E. coli* (**EIEC**), Shiga-Toxin-bildende *E. coli* (**STEC**), oder auch als enterohämorrhagische *E. coli* bezeichnet (**EHEC**), diffus adhärente *E. coli* (**DAEC**) und adhärent invasive *E. coli* (AIEC) (Croxen et al., 2013; Spina et al., 2015). Eine regelhafte antibiotische Behandlung der AGE durch *E. coli* wird nicht empfohlen (Tabelle II-3) (Guarino et al., 2014). Problematisch sind insbesondere die Selektion von Antibiotika-resistenten Stämmen sowie weitere unerwünschte Wirkungen der Behandlung (Croxen et al., 2013). Eine antibiotische Therapie kann bei EPEC und ETEC die Keimausscheidung und die Dauer der Diarrhö signifikant verringern und wird deshalb für ETEC empfohlen (Guarino et al., 2014). Im Gegensatz hierzu hat eine antibiotische Therapie keinen Einfluss auf den selbstlimitierenden Verlauf der Infektion mit STEC und verhindert nicht das Auftreten eines hämolytisch-urämisches Syndroms (HUS) (Croxen et al., 2013). Tatsächlich wurde in einer Studie eine antibiotische Therapie auch mit dem Auftreten eines HUS assoziiert (Wong et al., 2012). Rifaximin, ein nicht resorbierbares Breitspektrum-Antibiotikum, kann bei Kindern über 12 Jahren bei der afebrilen, wässrigen, nicht dysenterischen AGE verwendet werden, bei der eine ETEC- oder EAEC-Infektion vermutet wird (Dosierung 3 x 200 mg für 3 Tage) (Guarino et al., 2014; Riddle et al., 2017).

Tabelle II-3: Antiinfektiöse Therapie bei nachgewiesener bakterieller oder parasitärer AGE

	Anmerkung	Antibiotika
<i>Campylobacter jejuni/coli</i>	Nur bei schwerem Verlauf (siehe Empfehlung 3.5.2)	Azithromycin 10mg/kg KG/d für 3 Tage
Salmonellenenteritis	Nur bei Neonaten und Säuglingen oder septischen Verläufen, bei Immundefekt Cave: Resistenzentwicklung	Ceftriaxon 50-100 mg/kg KG/d 5-7 d (länger bei Säugling < 3 Mon. oder pos. BK) oder Azithromycin 10mg/kg KG/d Dauer 3 d
Shigellose/EIEC	Schwerer dysenterischer Verlauf, verringert Komplikationen, Cave: Resistenzentwicklung	Azithromycin 10mg/kg KG/d in 1 ED oral 3d oder i. v. Ceftriaxon 50mg/kg KG für 2-5 Tage
EHEC / STEC	Keine Therapie	-
<i>Clostridioides difficile</i>	Bei symptomatischer Infektion mit toxinbildenden <i>C. difficile</i> (siehe Empfehlung 3.5.3)	Vancomycin 40 mg/kg KG/d in 4 ED oder Fidaxomycin 32 mg/kg KG/d in 2 ED/d (max 400 mg/day) oder Metronidazol 15-30 mg/kg KG oral
Yersiniose	Nur bei schwerem Verlauf, Bakteriämie Cave: intermittierende Ausscheidung	Cotrimoxazol TMP-Anteil 10 mg/kgKG/d in 2 ED für 5 d oder Ceftriaxon i.v. 50-100 mg/kg/d 1x/d

Allgemeine Hinweise: Dosierung anpassen bei Niereninsuffizienz, maximale Dosierungen beachten, diese Tabelle stellt eine Auswahl dar und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit

ED = Einzeldosis, ETEC = enterotoxische *E. coli*; STEC = Shiga-Toxin bildende *E. coli*; EIEC = enteroinvasive *E. coli*

II.3.5.3 <i>C. difficile</i>	Neu
Empfehlung	
Die symptomatische <i>Clostridioides difficile</i>-Infektion sollte wie folgt behandelt werden:	
<ul style="list-style-type: none"> - Vancomycin oral - bei erhöhtem Rezidivrisiko oder schwerem Verlauf Fidaxomicin - Metronidazol bei nicht schwerem Krankheitsbild, fehlenden Risikofaktoren 	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Infektionen mit toxinbildenden *Clostridioides difficile* (*C. difficile*) sind der häufigste Grund für antibiotika-assoziierte Diarrhöen (AAD), wobei der Anteil an nicht AAD nicht zu unterschätzen ist. Eine große Studie mit 1331 Kindern mit ambulant erworbener *C. difficile*-Infektion (CDI) und 3993 Kontrollpersonen hat gezeigt, dass bei mehr als 40 Prozent der Patienten keine vorangegangene Antibiotikaexposition vorlag (Adams et al., 2017).

Risikofaktoren für eine CDI sind eine Vorbehandlung mit Protonenpumpeninhibitoren (PPI) (Anjewierden et al., 2019), nach Ergebnissen einer Studie sogar für einen schwereren Verlauf

(Adams et al., 2017), sowie relevante Vorerkrankungen wie z.B. Organ-Transplantation sowie maligne, neurologische Erkrankungen oder andere gastrointestinale Erkrankungen (Weng et al., 2019).

Bei einer AAD durch *C. difficile* ist das Absetzen des auslösenden Agens der erste therapeutische Schritt, hierunter sistiert der Durchfall häufig (Bruzzese et al., 2018). Bei Persistenz der Symptomatik und schwereren Colitiden ist eine antibiotische Therapie indiziert.

Die Daten zur Behandlung einer CDI bei Kindern sind begrenzt, und die meisten Empfehlungen stützen sich auf Studien bei Erwachsenen. In all diesen Empfehlungen sowohl der Infectious Diseases Society of America (IDSA) als auch der European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) spielt das traditionell häufig eingesetzte Metronidazol keine Rolle mehr (Johnson et al., 2021; van Prehn et al., 2021).

Auch weisen einige pädiatrische Studien in diese Richtung. Eine Kohortenstudie an 69 pädiatrischen Patienten zeigte ein Behandlungsversagen von Metronidazol im Vergleich zu Vancomycin von 18% versus 0% (allerdings war die Qualität der Studie nicht sehr hoch mit heterogenen Gruppen und über 80 % der Patienten mit Metronidazol behandelt) (Khanna et al., 2013). Eine andere retrospektive Untersuchung mit 192 Kindern mit maximal mittelschwerer CDI demonstrierte bei den mit Vancomycin behandelten Kindern eine frühere Besserung der Symptome (86,3 %) im Vergleich zu denen, die mit Metronidazol behandelt wurden (71,1 %) (Yin et al., 2019).

Die Effektivität von Fidaxomicin und die von Vancomycin sind in neueren Untersuchungen gut belegt. Die SUNSHINE-Studie (multizentrisch, randomisiert, einfach verblindet) verglich Vancomycin mit Fidaxomicin zur CDI-Behandlung und zeigte, dass beide Medikamente relativ gut wirksam waren, wobei Fidaxomicin bei Kindern und Jugendlichen mit CDI signifikant höhere Heilungsraten aufwies (68.4% vs. 50.0%, 95% Konfidenzintervall 1.5%–35.3%). Allerdings waren Kinder unter 2 Jahren einbezogen, so dass außer den ausgeschlossenen Rotavirus-Infektionen andere Erreger das Ergebnis verfälscht haben könnten (Wolf et al., 2020).

O`Gorman et al haben eine Studie veröffentlicht, die 40 Kinder mit gastrointestinalen Störungen oder Malignität und CDI einschloss. Dabei wurde festgestellt, dass Fidaxomicin gut verträglich war und eine ebenso hohe klinische Ansprechrate wie bei Erwachsenen aufwies (O`Gorman et al., 2018). Entsprechend könnte Fidaxomicin die zuvor verwendeten Medikamente zur Behandlung von symptomatischer CDI in der pädiatrischen Population ersetzen, und wir schlagen derzeit vor, die Behandlung mit Fidaxomicin im Falle von wiederkehrender CDI zu erwägen. Es muss jedoch die vergleichsweise hohe Kostenbelastung von Fidaxomicin im Vergleich zu Vancomycin und insbesondere zu Metronidazol berücksichtigt werden, wie zuvor erwähnt.

Leinert et al. hat einen Vorschlag zur Behandlung von nicht-schweren, schweren und rezidivierenden Diarrhöen und Colitiden mit Nachweis von *C. difficile* erstellt, der in Tabelle II-4 aufgeführt ist (Leinert et al., 2023). Die Dosierungsangaben finden sich in Tabelle II-3.

Tabelle II-4: Vorgeschlagener therapeutischer Algorithmus nach (Leinert et al., 2023)

	Erstlinienbehandlung	Alternative Möglichkeit
Erstdiagnose von nicht-schwerer pCDI	Vancomycin p.o.	Metronidazol p.o.
Erstdiagnose einer schweren pCDI	Vancomycin p.o.	Fidaxomicin p.o.
Wiederkehrende pCDI	Vancomycin p.o. (verlängert und ausschleichend) ODER Fidaxomicin p.o.	+ Metronidazol i.v., FMT, Kindergastroenterologie + Kinderchirurgie konsultieren

FMT bedeutet fäkaler Mikrobiota-Transfer; pCDI, pädiatrische *C. difficile*-Infektion.

Bei Säuglingen und Kindern bis zu 3 Jahren ohne Vorerkrankungen oder vorangegangene antibiotische Therapie ist die Bedeutung des *Clostridoides*-Nachweises unklar. Ferraris et al konnten bei über 75% der untersuchten Neonaten eine asymptomatische Kolonisation mit *C. difficile* nachweisen (Ferraris et al., 2012). Eine antibiotische Therapie ist in diesen Fällen meist nicht erforderlich. Eine Diagnostik auf *Clostridoides difficile* sollte daher bei asymptomatischen Säuglingen ohne Immunsuppression oder Kindern ohne Zeichen einer Enteritis nicht erfolgen (siehe Kapitel I.6.1.1 und I.6.1.5) (Schutze et al., 2013).

Anwendungshinweis: Lösung zum Einnehmen aus Vancomycin i.v. Präparat:

- **Trinkfertig:** Inhalt einer Durchstechflasche mit 500 mg Vancomycin in 30 ml Wasser lösen (1000 mg Vancomycin in 60 ml). Haltbarkeit bei 2-8°C begrenzt durch chemisch-physikalische Stabilität: 24 h

- **Konzentrat:** Inhalt einer Durchstechflasche mit 500 mg Vancomycin in 10 ml Wasser lösen (1000 mg in 20 ml). Teilmengen (z. B. 2,5 ml = 125 mg Vancomycin) können entnommen und den Patienten etwas verdünnt zu trinken gegeben oder über eine Magensonde zugeführt werden. Haltbarkeit bei 2-8°C begrenzt durch chemisch-physikalische Stabilität: 96 h

Dieser Zubereitung kann man ein Geschmackskorrigens hinzufügen.

Bei gestörter Darmmotilität (z.B. toxisches Megakolon) kann Vancomycin (i.v. Lösung) auch als Einlauf appliziert werden.

In Fällen von milder Symptomatik, fehlender Verfügbarkeit von Vancomycin oder nicht ausreichenden finanziellen Ressourcen ist die Gabe von Metronidazol bei CDI grundsätzlich möglich.

Bei Patienten mit rezidivierender oder sehr schwerer CDI kann statt Vancomycin Fidaxomicin eingesetzt werden. Es ist bei Kindern ab 12,5 kg zugelassen. Fidaxomicin hat aufgrund seines schmalen Spektrums nur einen geringeren Einfluss auf das Mikrobiom und wird praktisch nicht resorbiert. Die Therapiekosten sind allerdings im Vergleich zu Vancomycin und erst recht zu Metronidazol wesentlich höher. Die Therapiedauer beträgt jeweils 10 Tage.

Der **FMT** wurde mittlerweile in zahlreichen Fallserien und randomisierten kontrollierten Studien für die Sekundärprophylaxe der häufig rezidivierenden CDI geprüft (Manthey et al., 2023). Eine Meta-Analyse aus 6 Studien zeigt, dass bei rekurrender CDI ein Spender-FMT der beste

Therapieansatz ist. Fremdspender FMT zeigte die höchste Wirksamkeit im Vergleich zu Vancomycin (Odds Ratio (95% Glaubwürdigkeitsintervall), 20,02 (7,05-70,03)) (Rokkas et al., 2019) und Fidaxomicin (22,01 (4,38-109,63))

II.3.6 Zinksupplementation

Zink ist ein essentielles Spurenelement mit multiplen Funktionen, u. a. bei der Mukosaregeneration, Immunregulation und Wundheilung. Im Darm verbessert Zink die Integrität der Mukosabarriere, die Enzyme der Bürstensaummembran und die Produktion von Antikörpern gegen Darmpathogene. Es gibt keine Zinkspeicher im Körper. Zinkmangel kann assoziiert sein mit chronischer Diarrhö, sekundären Immundefekten, Dermatitis (Hess et al., 2009).

Malnutrition und Diarrhö können zu einem Zinkmangel führen (Berni Canani et al., 2011). Umgekehrt wird die Inzidenz der Diarrhö durch eine Zinksupplementation reduziert (Brown et al., 2009; Liberato et al., 2015).

II.3.6	Modifiziert 2023
Empfehlung/offene Empfehlung	
<p>Eine Supplementation mit Zink sollte bei Kindern in gutem Ernährungszustand nicht durchgeführt werden.</p> <p>Bei untergewichtigen Kindern mit Diarrhö (ab 6. Lebensmonat) kann die Gabe von Zink erwogen werden.</p>	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Die Supplementation von Zink bei AGE wurde in zahlreichen RCTs bei Kindern untersucht (33 Studien mit 10481 Kindern), die meisten Studien erfolgten in asiatischen Ländern mit hohem Risiko für einen Zinkmangel (Lazzerini & Wanzira, 2016), aber nur 6 Studien beziehen sich auf Hochlohnländer in Europa oder Australien (Creasy & Stebbings, 2018). In vier dieser sechs Studien zeigte sich ein Benefit der Zinksupplementation und keine Studie berichtete negative Auswirkungen (Creasy & Stebbings, 2018). In der Studie aus der Schweiz gab es weder einen Unterschied in der medianen Dauer noch in der Häufigkeit der Durchfälle, aber nur 5 % der Zinkgruppe hatten nach 120 Stunden Behandlung noch Durchfall, verglichen mit 20 % in der Placebogruppe ($p = 0.05$) (Crisinel et al., 2015). Der Geschmack von Zink wurde von Crisinel et al. als Problem hervorgehoben; einige Eltern in dieser Studie berichteten über Schwierigkeiten bei der Verabreichung aufgrund eines metallischen Nachgeschmacks. Dies hatte jedoch keine signifikanten Auswirkungen auf die Compliance bzw. Adhärenz. In einem italienischen multizentrischen RCT wurde eine hypotone Super-ORL mit Zink in einer Gelformulierung, die dem Patienten als Pudding mit Vanillegeschmack mit einem Löffel verabreicht wurde, untersucht. Die Zahl der Kinder, die die ORL verweigerten (definiert durch die Annahme von weniger als 10 ml/kg/d ORL), war in der Zink-ORL Gruppe niedriger (2,3%) als bei hypotoner ORL in Form eines Getränks mit Bananengeschmack (30 %, $P=0,001$) (Passariello et al., 2015). In keiner der eingeschlossenen Studien wurden schwerwiegende unerwünschte Ereignisse gemeldet (Lazzerini & Wanzira, 2016).

Die WHO empfiehlt eine orale Supplementation mit 10 mg/d für Säuglinge bis zum 6. Lebensmonat und anschließend 20 mg/d eines Zinksalzes (z. B. Zinksulfat, Zinkglukonat, Zinkacetat) für 10 bis 14 Tage in der Behandlung der akuten AGE (World Health Organization, 2005). Kinder ohne Vorerkrankungen in Industrieländern haben eine niedrige Prävalenz eines Zinkmangels von unter 10% (Wessells & Brown, 2012). Aufgrund der guten Versorgung mit Zink wird in Kanada keine Supplementation mit Zink bei AGE empfohlen (Goldman, 2013). Auch die noch aktuelle Leitlinie der ESPGHAN stellt keinen nachgewiesenen Nutzen von Zink

als Zusatztherapie bei der Behandlung von AGE in Europa fest (Guarino et al., 2014). Für Kinder mit relevanter Malnutrition gelten auch in Ländern mit hohem Einkommen die gleichen Überlegungen wie für Kinder aus Regionen mit verbreiteter Mangelernährung. Hierzu zählen alle Kinder mit chronischen Malabsorptionssyndromen, Maldigestion, Gedeihstörung, mangelnder oraler Zufuhr oder wenn eine akute Gastroenteritis kurz zuvor bestanden hat. Durch die Behandlung verringert sich bei Patienten mit Malnutrition die Dauer der Diarrhö um rund einen Tag (Lazzerini & Wanzira, 2016). Zusätzlich verkürzt die Zinksupplementation die Dauer einer persistierenden Diarrhö um 16 Stunden (MD -15.84 Stunden, 95% KI -25.43 bis -6.24; 529 Kinder, 5 Studien, Evidenz mit mittlerer Gewissheit) (Lazzerini & Wanzira, 2016). Aufgrund von Hinweisen, dass die Gabe von Zink vermehrt zu Erbrechen führt, wurde auch überlegt, Kindern mit Erbrechen kein Zink zu geben (Florez et al., 2018; Lazzerini & Wanzira, 2016). In Studien in europäischen Ländern wurde jedoch kein signifikant erhöhtes Erbrechensrisiko festgestellt (Creasy & Stebbings, 2018). ORL mit Zink für Kinder ist im Handel verfügbar.

II.3.7	Alt
Offene Empfehlung	Geprüft 2023
Smektit (dioktaedrisch) kann zur Senkung der Durchfalldauer erwogen werden.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Dioktaedrisches Smektit ist eine natürliche Aluminium-Magnesium-Silikat-Verbindung, die auch in Ton vorkommt und zu den intestinalen Adsorbentien zählt. Es bindet an die intestinale Mukosa und adsorbiert Endotoxine, Exotoxine, *Rotaviren* und Bakterien. Nachdem Studien einen Nutzen nachweisen konnten, wird es zunehmend angewendet (Szajewska et al., 2006). Eine Metaanalyse berücksichtigt Daten von 2164 Kindern aus 13 Studien, hauptsächlich aus Entwicklungsländern wie Malaysia, Peru und Indien (Das et al., 2015). Die Durchfalldauer wird im Mittel um 23,4 Stunden verkürzt und die Wahrscheinlichkeit der Gesundung an Tag 5 ist signifikant höher (OR 4,4). Es wurden keine relevanten Nebenwirkungen beobachtet. Aufgrund der Heterogenität der Studien (zumeist „open label“) wird die Qualität der Evidenz aber als niedrig bewertet, weshalb noch zurückhaltende Empfehlungen ausgesprochen werden (Guarino et al., 2014). Smektit in Kombination mit *L. rhamnosus* GG ist im Vergleich zu LGG ebenso effektiv, sodass eine kombinierte Behandlung mit LGG nicht sinnvoll erscheint (Piescik-Lech et al., 2013). Die Substanz ist bisher im deutschsprachigen Raum als Begleitmedikation zur Rehydratation wenig gebräuchlich, ist jedoch zur Verwendung bei Kindern erhältlich.

Smektit kann die Dauer des Durchfalls um etwa einen Tag verkürzen (MD -24,38 Stunden, 95% KI -30,91 bis -17,85; 14 Studien; 2209 Kinder; Evidenz mit geringer Gewissheit), kann die klinische Auflösung an Tag 3 erhöhen (Risikoverhältnis (RR) 2,10, 95% KI 1,30 bis 3,39; 5 Studien; 312 Kinder; Evidenz mit geringer Gewissheit) und kann die Stuhlmenge reduzieren (MD -11,37, 95% KI -21,94 bis -0,79; 3 Studien; 634 Kinder; Evidenz mit geringer Gewissheit). Auf der Grundlage von Belegen mit geringer Sicherheit kann Smektit als Zusatz zur Rehydratationstherapie die Dauer der Diarrhöe bei Kindern mit AGE um einen Tag verkürzen, die Heilungsrate bis zum dritten Tag erhöhen und die Stuhlmenge verringern, hat jedoch keine Auswirkungen auf die Hospitalisierungsrate oder die Notwendigkeit einer intravenösen Therapie. Eine Cochrane Review von 2018 sah eine Durchfallverkürzung von 24 Stunden, eine höhere Rate genesener Kinder am 3. Tag der Behandlung und einen Rückgang der Stuhlfrequenz (Perez-Gaxiola et al., 2018).

II.4. Realimentation

II.4.1	Alt
Starke Empfehlung	Geprüft 2023
Bei Stillkindern soll Muttermilch von Anfang an parallel zur oralen Rehydrations-Lösung verabreicht werden.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Gestillte Kinder zeigen von sich aus zumeist eine gute Regulation ihres Trinkverhaltens hinsichtlich Häufigkeit und Menge. Insofern sind häufigeres Trinken kleinerer Mengen Muttermilch im Rahmen einer Gastroenteritis neben der ORL auch therapeutisch sehr sinnvoll. In Studien konnte außerdem gezeigt werden, dass eine Stillpause das Risiko für eine Dehydratation signifikant erhöht (National Institute for Health and Care Excellence, 2009). Eine Unterbrechung des Stillens könnte als Konsequenz auch Stillprobleme nach der Erkrankung haben, so dass auch aus diesem Grund das Stillen beibehalten werden sollte. Insgesamt 12 von 15 Leitlinien tragen daher diese Empfehlung (Lo Vecchio, Dias, et al., 2016).

II.4.2	Alt
Starke Empfehlung	Geprüft 2023
Die Realimentation mit altersentsprechender normaler Kost soll möglichst frühzeitig (noch während oder nach den ersten 4-6 Stunden der initialen Rehydrationsphase) begonnen werden.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Mindestens ebenso wichtig wie das Flüssigkeitsmanagement ist das Ernährungsmanagement. Nach Angaben der WHO sollten Säuglinge und Kinder immer weiter gefüttert werden, um Ernährungsschäden zu vermeiden. Unter früher Realimentation versteht man die Nahrungszufuhr innerhalb von 12 Stunden nach Beginn der Rehydratation. Es wird aus ernährungsphysiologischer Sicht insbesondere bei unterernährten Kindern zu einer frühen Realimentation geraten. Sie soll die Regeneration der Enterozyten und der Bürstensaum-Enzyme fördern. Es wird empfohlen, dem Kind häufig Nahrung anzubieten. Häufige, kleine Portionen werden besser vertragen als weniger häufige, große Portionen (Florez, Nino-Serna, & Beltran-Arroyave, 2020). Jahrzehntelang war der beste Zeitpunkt für die Wiederaufnahme der Ernährung nach der Rehydratation ein Diskussionsthema. In einer systematischen Übersichtsarbeit aus 12 Studien wurde festgestellt, dass es keine Unterschiede in Bezug auf die Notwendigkeit einer intravenösen Rehydratation, Erbrechenepisoden oder die Entwicklung von anhaltendem Durchfall gibt, wenn die Nahrungsaufnahme früh nach der Rehydratation (innerhalb von 12 Stunden) begonnen wird, im Vergleich zu einer verzögerten Fütterung (nach 12 Stunden) (Gregorio et al., 2011).

II.4.3	Alt
Starke negative Empfehlung	Geprüft 2023
Spezielle Diäten sollen zum Kostaufbau nicht eingesetzt werden.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Die WHO Leitlinie zur Therapie der akuten Diarrhö bei Kindern empfiehlt zusätzlich zu den oralen Rehydrationslösungen die Fortführung einer altersgemäßen Ernährung (World Health Organization, 2005). Inwiefern dabei spezifische Nahrungsbestandteile oder spezielle Diäten für Kinder mit Durchfall besser verträglich sind, wird fortwährend diskutiert. Für die meisten speziellen Kostformen oder Diäten im Nahrungsaufbau, wie z.B. vegane oder glutenfreie Kost, gibt es keine Evidenz für positive Effekte. Der vielleicht häufigste Streitpunkt im Zusammenhang mit der Ernährung ist die Verwendung laktosefreier Milchnahrung. Eine vorübergehende Laktoseintoleranz kann als Komplikation der AGE auftreten. In einer frühen Übersichtsarbeit wurde ein geringer positiver Effekt auf die Dauer des Durchfalls und die Verringerung des Behandlungsversagens bei laktosefreier Ernährung im Vergleich zu normaler Ernährung (laktosehaltige Milchnahrung) festgestellt (Gaffey et al., 2013). Neuere systematische Übersichten zeigen eine Verkürzung der Durchfalldauer zwischen 12 und 17 Stunden. Die Qualität der Nachweise war jedoch gering, und einige Untergruppenanalysen deuten darauf hin, dass der Effekt bei Kindern in den hoch entwickelten Ländern signifikant sein könnte, nicht aber bei Kindern aus den am wenigsten entwickelten Ländern (Florez et al., 2018; MacGillivray et al., 2013). Dieser Effekt wird außerdem nicht in den zwei Studien mit ambulanten Patienten beobachtet, sodass in der ESPGHAN Leitlinie für die ambulante AGE-Behandlung keine laktosefreie Kost empfohlen wird (Guarino et al., 2014). Außerdem gibt es Hinweise darauf, dass die Fütterung von Kindern mit verdünnter Milch nicht nur unwirksam ist, sondern auch schädlich sein könnte (Florez et al., 2018). In Anbetracht der geringen Qualität der Belege, des geringen Effekts und der Ungewissheit in Bezug auf die Wirkung gibt es daher keine Belege für die routinemäßige Verabreichung laktosefreier Milch oder Säuglingsnahrung und es gibt genügend Evidenz, keine verdünnte Milch zu verabreichen (Florez, Nino-Serna, & Beltran-Arroyave, 2020). Die NICE Leitlinie sieht keine speziellen Kostformen zur Realimentation nach AGE vor, rät jedoch von festen Nahrungsmitteln während der ORT oder intravenösen Rehydratation ab (National Institute for Health and Care Excellence, 2017). Ein Behandlungsalgorithmus sieht eine laktosefreie Diät bei persistierender Diarrhö vor (Lo Vecchio, Vandenplas, et al., 2016).

4. Leitlinie Kapitel III: Prävention und Hygiene ambulant erworbener und nosokomialer akuter Gastroenteritis

AG-Leiter: Bernd Gruber, Osnabrück; Cihan Papan, Bonn
 AG-Mitglieder: Ulrich von Both, München; Jan De Laffolie, Gießen; Philipp Reuken, Jena; Angelika Fruth, Berlin

III.1. Primärprävention der akuten Gastroenteritis

III.1.1	Alt
Empfehlung	Geprüft 2023
Säuglinge sollten zur Reduktion des Risikos infektiöser AGE gestillt werden.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

In Ländern mit niedrigem oder mittlerem Einkommen (low- and middle-income countries, LMIC) haben nicht gestillte Säuglinge ein höheres Risiko für persistierende Diarrhö (Strand et al., 2012). Die Evidenz des protektiven Effekts des Stillens mit einer signifikanten Reduktion der Morbidität und Mortalität durch infektiöse Durchfallerkrankungen wird durch zahlreiche

Studien belegt (Branger et al., 2022; Lamberti et al., 2011). Stillen wirkt nicht nur in LMIC protektiv, sondern auch in Europa (Branger et al., 2022; Morales et al., 2012; Quigley et al., 2007). So hatten spanische Säuglinge, die in den ersten 4-6 Monaten überwiegend gestillt wurden, in den ersten 6 Lebensmonaten ein niedrigeres Risiko, an einer Gastroenteritis zu erkranken (adjOR=0.34; 95% KI, 0.18, 0.64) (Morales et al., 2012). Der protektive Effekt ist bei teilgestillten Säuglingen geringer und endet mit dem Abstillen (Quigley et al., 2007). Aufgrund des beträchtlichen protektiven Nutzens der Muttermilchernährung in Bezug auf infektiöse Durchfall- und Atemwegserkrankungen sowie die Allergieentwicklung sollte insbesondere in den ersten 6 Lebensmonaten zum Stillen geraten werden (Branger et al., 2022).

III.1.2	Alt
Starke Empfehlung	Geprüft 2023
Monovalente und pentavalente Rotavirus-Impfungen sollen zur Prävention von akuten Gastroenteritiden durch Rotaviren durchgeführt werden. Sie sind sicher und effektiv und verhindern insbesondere schwere Verläufe.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Zwei orale Lebendvakzine Rotarix® (RV1; humane monovalente Vakzine mit Genotyp G1P(8), GlaxoSmithKline Biologicals) und RotaTeq® (RV5; human-bovine pentavalente Vakzine mit G1-4 und P(8), Merck & Co. Inc.) wurden 2006 zur Impfung in Europa zugelassen und sind im deutschsprachigen Raum verfügbar (Ruiz-Palacios et al., 2006; Vesikari et al., 2006). In den klinischen Zulassungsstudien an jeweils mehr als 30.000 Kindern wurde gezeigt, dass beide Vakzine sicher und effektiv sind, um Rotavirus-Enteritiden und deren schwere Verläufe zu verhindern (Ruiz-Palacios et al., 2006; Vesikari et al., 2006). Zwischenzeitlich wurden drei systematische Reviews und 36 bzw. 15 RCTs für RV1 und RV2 veröffentlicht, die einen Nutzen der Impfung bestätigen (Dalby-Payne & Elliott, 2011; Soares-Weiser et al., 2019; Soares-Weiser & Macle hose, 2012). Im Vergleich zu Placebo scheint die Impfung effizient eine durchfallbedingte Hospitalisierung zu reduzieren (Dalby-Payne & Elliott, 2011). Seit 2008 zeigt sich ein rückläufiger Trend der gemeldeten Rotavirus-Infektionen in Deutschland (Robert Koch-Institut, 2021b). Der deutliche Rückgang von 32% der Rotavirus-Gastroenteritis im Jahr 2016 in Deutschland bei unter 2-jährigen Kindern wird der zunehmenden Inanspruchnahme der seit Sommer 2013 von der ständigen Impfkommission (STIKO) am RKI empfohlenen Impfung für Säuglinge zugeschrieben (Robert Koch-Institut, 2017). Dieser Trend wurde auch in den Vereinigten Staaten nach Einführung der Impfung 2006 berichtet (Rha et al., 2014). Dort wurde auch ein Rückgang der Vorstellungen in den Notfallambulanzen aufgrund von Rotavirus-Gastroenteritiden beobachtet (Shah et al., 2016). Vakzinierte Kinder wurden in Deutschland signifikant weniger häufig hospitalisiert (Adlhoch et al., 2013; Kowalzik et al., 2016; Pietsch & Liebert, 2019). Lebensbedrohliche unerwünschte Ereignisse und Hospitalisierungen aus anderen Gründen scheinen im Vergleich zur Placebogruppe geringer (niedrige Evidenzqualität) (Dalby-Payne & Elliott, 2011; Ruiz-Palacios et al., 2006). Auch gastrointestinale Symptome wie Durchfall, Erbrechen, blutige Stühle oder Appetitlosigkeit (moderate Evidenzqualität) oder Fieber (hohe Evidenzqualität) werden nach der Impfung im Vergleich zur Placebo nicht gehäuft beobachtet (Dalby-Payne & Elliott, 2011). Die Rotavirus-Impfung erscheint nicht mit einem erhöhten Risiko für Invaginationen assoziiert (moderate Evidenzqualität) (Dalby-Payne & Elliott, 2011; Ruiz-Palacios et al., 2006; Soares-Weiser & Macle hose, 2012; Vesikari et al., 2006; Wang et al., 2023). Eine aktuelle Meta-Analyse von 15 randomisierten Studien zeigt eine Risk-Ratio für eine Invagination von 0,85 (95% CI 0,53-1,23) und keine Unterschiede zwischen den Impfstoffen (Wang et al., 2023). Laut ESPED wird von einer Risikoerhöhung von 1-2 Fälle pro 100.000 Säuglinge pro Jahr durch die Impfung ausgegangen. Die Invagination ist eine insgesamt seltene Erkrankung, die insbesondere bei Kindern innerhalb des ersten Lebensjahres vorkommt. Die Häufigkeit (Inzidenz) der

Invagination beträgt in Deutschland ca. 60 Fälle auf 100.000 Säuglinge innerhalb des ersten Lebensjahres und erreicht in einem Alter von 6,4–12,5 Monaten einen Gipfel (Weiss et al., 2011). Um das Risiko für eine Invagination gering zu halten, sollte daher das in den jeweiligen Fachinformationen empfohlene Alter für die Impfungen unbedingt eingehalten werden, weil später das Invaginationsrisiko durch eine Rotavirus-Impfung zunimmt (Koch et al., 2017). Die Auswertung der Postmarketing Daten über 15 Jahre ergibt auf 639 Millionen Impfdosen insgesamt 1.368 suspekta Fälle von Invaginationen, davon wurden 862 bestätigt und 557 führten zur Hospitalisierung, 294 erhielten chirurgische Interventionen, in 93 Fällen erfolgte eine Darmresektion (Singh et al., 2022). Basierend auf den Sicherheitsdaten aus der Postmarketing Analyse, die kein relevantes Sicherheitssignal in Bezug auf das Invaginationsrisiko gezeigt hat sowie Benefit-Risk-Assessment Daten aus Frankreich, wurde die Rotavirusimpfung in Frankreich 2022 wieder von der Haut Autorité de Santé empfohlen (*has-sante Rotavirus vaccine*). Eine Beobachtungsstudie aus den USA beschreibt sogar eine leichte Reduktion der Invaginationen der geimpften gegenüber den nicht geimpften Kindern (Burke et al., 2020). Es scheint also, dass die Invaginationsrate für die nicht-geimpften Kinder im Verlauf die der geimpften Kinder übertrifft.

Die STIKO empfiehlt seit 2013 die allgemeine Rotavirus (RV)-Schluckimpfung für Säuglinge (Robert Koch-Institut, 2013):

Für Rotarix (RV1) besteht die Grundimmunisierung aus zwei Dosen. Die erste Dosis kann ab einem Alter von sechs Wochen gegeben werden. Zwischen den einzelnen Dosen ist ein Zeitabstand von mindestens vier Wochen einzuhalten. Die Impfserie sollte vorzugsweise vor dem Alter von 16 Wochen verabreicht werden, muss aber auf jeden Fall bis zum Alter von 24 Wochen abgeschlossen sein.

Für RotaTeq (RV5) besteht die Impfserie aus drei Dosen. Die erste Dosis kann ab Vollendung der 6. Lebenswoche, sollte jedoch nicht später als vor Vollendung der 12. Lebenswoche verabreicht werden. Ein Abstand von mindestens vier Wochen zwischen den einzelnen Dosen sollte eingehalten werden. Die Grundimmunisierung mit drei Dosen sollte vorzugsweise bis zur Vollendung der 20. bis 22. Lebenswoche abgeschlossen sein, jedoch nicht später als bis zur Vollendung der 32. Lebenswoche.

Auch Frühgeborene, die mit einem Gestationsalter von mindestens 25 Wochen (RotaTeq®) bzw. mindestens 27 Wochen (Rotarix®) geboren wurden, können gegen RV geimpft werden (Monk et al., 2014; Robert Koch-Institut, 2013). Die Impfserie kann bei ihnen auch ab dem postnatalen Alter von 6 Wochen begonnen werden (Monk et al., 2014; "Neuerungen in den aktuellen Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am RKI vom August 2013," 2013). Das direkte Zusammentreffen von Impfstoff und Muttermilch sollte vermieden werden, da die Wirksamkeit der Impfung durch in der Muttermilch vorkommende Antikörper u.a. abgeschwächt werden könnte ("Neuerungen in den aktuellen Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am RKI vom August 2013," 2013). Die gleichzeitige Gabe der RV-Impfung mit anderen Standardimpfungen des Säuglingsalters ist möglich (Monk et al., 2014; "Neuerungen in den aktuellen Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am RKI vom August 2013," 2013); hierbei empfiehlt sich zunächst die Gabe des RV-Impfstoffs (leicht süßlicher Geschmack) und direkt anschließend die Verabreichung der intramuskulären Standardimpfungen.

Die Rotavirus-Impfung mit Rotarix® ist seit 01.01.2024 auch im Schweizerischen Impfplan als ergänzende Impfung vorgesehen und die Kostenübernahme durch die obligatorische Krankenkasse gewährleistet. Lichtenstein hat sich der eidgenössischen Impfempfehlung angeschlossen, sodass zwischenzeitlich die meisten Länder in Europa eine Impfempfehlung für die Rotavirusimpfung ausgesprochen haben (Cohen et al., 2023).

Grundsätzlich wird empfohlen, die Eltern darüber zu informieren, bei ungewöhnlichem Verhalten des geimpften Säuglings (kolikartige Schmerzen, galliges Erbrechen, himbeergeleeartiger Stuhl) sofort eine Ärztin / einen Arzt aufzusuchen (Koch et al., 2017; Singh et al., 2022).

Ein weiteres Argument für die Rotavirus-Impfung, ist die Entlastung des Gesundheitswesens gerade in Zeiten von SARS-CoV2 und anderen Infektionswellen (Cohen et al., 2023).

III.1.3	Alt
Starke negativ Empfehlung	Geprüft 2023
Eine orale Immunglobulingabe zur Prävention von Rotavirus- Infektionen soll weder bei Neugeborenen mit niedrigem Geburtsgewicht unter 2500 Gramm noch bei älteren Kindern erfolgen.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Rotavirus-Infektionen können zu nosokomialen Infektionsausbrüchen bei Neugeborenen in neonatologischen Abteilungen mit schweren und tödlichen Verläufen führen (Ciccarelli et al., 2013; Civardi et al., 2013; Pammi & Haque, 2011). Ein RCT an 75 Neugeborenen mit einem Gewicht von 2000-2500 Gramm mit endemischen Rotavirus-Infektionen zeigte, dass die postnatale orale Immunglobulingabe zur Prävention von Rotavirus-Infektionen nicht effektiv bezüglich Infektionsrate und Rotavirusausscheidungsdauer im Vergleich zu Placebo ist; unerwünschte Ereignisse wurden nicht berichtet (Barnes et al., 1982; Pammi & Haque, 2011). Die Studienlage zu anti-rotaviralen Immunglobulinen (z.B. bovines Colostrum von immunisierten Rindern oder Eidotter von geimpften Hennen) zur Rotavirus-Infektionsprävention bei Frühgeborenen ist weiterhin unzureichend (Pammi & Haque, 2011). Alternativ kann eine frühzeitige Immunisierung der hospitalisierten Frühgeborenen durchgeführt werden, ohne dass ein erhöhtes Transmissionsrisiko auf nicht-geimpfte Neonaten besteht (siehe III.1.2.) (Monk et al., 2014).

Orale Immunglobuline (OIG) senken bei immungeschwächten Kindern jedoch bei AGE das Stuhlvolumen deutlich, weshalb sie in diesem Setting auch eingesetzt werden (Alexander et al., 2020).

III.1.4	Modifiziert 2023
Starke negativ Empfehlung	
Probiotika sollen nicht zur Prophylaxe einer AGE gegeben werden.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Probiotika sind lebende Mikroorganismen, die, wenn sie in ausreichender Menge verabreicht werden, dem Wirt einen gesundheitlichen Nutzen bringen (Manthey et al., 2023). Sie werden trotz der Ungewissheit über ihre Wirksamkeit und der widersprüchlichen Empfehlungen zu ihrer Verwendung häufig auch zur Prävention von: 1.) AGE, 2.) Antibiotika-assoziiertes Diarrhö (AAD) und 3.) *C. difficile* assoziiertes Diarrhö (CDAD) eingesetzt.

Eine Meta-Analyse von 3 RCTs aus Polen, Kroatien und Italien bei 1092 hospitalisierten Kindern ergab, dass die Verabreichung von *Lactobacillus rhamnosus* GG im Vergleich zu Placebo die Gesamthäufigkeit von Durchfall (2 RCTs, n = 823, RR 0.37, 95% Konfidenzintervall, KI 0.23–0.59) und Rotavirusenteritis (3 RCTs, n = 1043, RR 0.49, 95% KI 0.28–0.86) reduziert. Es wurde kein signifikanter Unterschied zwischen der LGG- und der Kontrollgruppe in Bezug auf die Häufigkeit asymptomatischer Rotavirus-Infektionen, die Dauer des Krankenhausaufenthalts oder die Dauer der Diarrhö festgestellt (Szajewska et al., 2011). Diese Studien wurden 2001, 2002, und 2010 noch vor der flächendeckenden Rotavirus-Impfung durchgeführt und es bedarf deshalb einer Re-Evaluation des Nutzens einer Therapie mit LGG unter, da bereits in einer Meta-Analyse gezeigt wurde, dass der Effekt der LGG-

Verabreichung bei Rotavirus-geimpften Kindern nicht mehr nachweisbar ist (Lo Vecchio et al., 2022). Ein RCT, der bei 281 Kindern in Tagesbetreuung durchgeführt wurde, konnte keine Reduktion von Durchfallerkrankungen nach Verabreichung von LGG gegenüber Placebo nachweisen (Hojsak et al., 2010). Eine RCT Studie aus Taiwan bei Vorschulkindern konnte nur bei Verabreichung von 12 verschiedenen Bakterienstämmen, aber nicht bei alleiniger Gabe von *L. rhamnosus* eine signifikante Reduktion der Inzidenz von gastrointestinalen Infektionen zeigen (Lin et al., 2009). Es gibt somit keine ausreichende Evidenz, um die systematische Verabreichung von Probiotika zur Prävention einer AGE zu empfehlen (Depoorter & Vandenplas, 2021; Sasaran et al., 2023).

Probiotika wurden auch zur Prophylaxe gegenüber Antibiotika-assoziiertes Diarrhö (AAD) untersucht. Ein RCT mit 7 verschiedenen Bakterienstämmen, die über 7 Tage verabreicht wurden, zeigte keinen signifikanten Effekt auf die Entstehung einer AAD (Lukasik et al., 2022). Ebenso konnte die Gabe von *Limosilactobacillus reuteri* DSM 17938 eine AAD bei hospitalisierten Kindern nicht verhindern (Kolodziej & Szajewska, 2019). Die Evidenz aus einer Meta-Analyse von 33 Studien und 6352 Teilnehmern, in denen 8 verschiedene Probiotika allein oder in Kombination verwendet wurden, deutet jedoch auf einen mäßigen Schutzeffekt von Probiotika zur Prävention von AAD hin (number needed to treat NNTB 9, 95% KI 7 bis 13) (Guo et al., 2019). Wenn die Verwendung von Probiotika zur Prävention von AAD aufgrund von Risikofaktoren wie der Antibiotikaklasse(n) (Aminopenicilline, Clavulansäure, Cephalosporine, Clindamycin u.a. Antibiotika gegen Anaerobier), Dauer der Antibiotikabehandlung, Alter, Notwendigkeit eines Krankenhausaufenthalts, Komorbiditäten oder früheren Episoden von AAD-Diarrhö in Betracht gezogen wird, empfiehlt die Arbeitsgruppe Probiotika und die Special Interest Group on gut microbiota and Modifications der ESPGHAN die Verwendung hoher Dosen (≥ 5 Milliarden KBE/Tag) von *Lactocaseibacillus rhamnosus* GG (mäßige QoE, starke Empfehlung) oder *Saccharomyces boulardii* (mäßige QoE, starke Empfehlung) (Szajewska et al., 2023; Szajewska et al., 2016).

Durch eine Antibiotikatherapie wird die normale Darmflora zurückgedrängt und es können sich *Clostridioides (C.) difficile* vermehren und Toxine bilden, die zu einer Durchfallerkrankung (Clostridien-assoziiertes Diarrhö (CDAD)) bis hin zur lebensbedrohlichen Pseudomembranösen Kolitis führen können. Eine Meta-Analyse von 31 RCTs mit 8672 Patienten zeigt mit moderater Evidenz an, dass eine präventive Probiotikaverabreichung sicher und effektiv eine CDAD, aber nicht die *C. difficile* Kolonisation verhindern kann (Goldenberg et al., 2017). Diese Meta-Analyse zeigt in einer Subgruppenanalyse, dass dieser schützende Effekt insbesondere bei Patienten mit hohem Baseline-Risiko ($>5\%$) für eine CDAD signifikant ist (Goldenberg et al., 2017), was allerdings einem in der Praxis selten angetroffenen hohen Risiko entspräche, insbesondere in der Pädiatrie. In den drei rein pädiatrischen Studien wurden *L. rhamnosus* GG (Arvola et al., 1999; Ruszczynski et al., 2008) und *S. boulardii* (Kotowska et al., 2005) verwendet, während in den Studien mit Erwachsenen auch andere Probiotika sowohl einzeln als auch in Kombination zur Anwendung kamen (z.B. *L. plantarum*, *L. acidophilus* mit *L. casei*). In der Meta-Analyse zeigte sich ein Subgruppeneffekt im Vergleich pädiatrischer und adulten Studien, sodass die Ergebnisse bei Erwachsenen nicht unbedingt auf Kinder übertragbar und weitere pädiatrische Studien notwendig sind. Unerwünschte Ereignisse traten häufiger bei Patienten in den Kontrollgruppen auf. Die Autoren schließen daraus, dass die kurzzeitige prophylaktische Anwendung von Probiotika zusätzlich zu Antibiotikagabe bei immunkompetenten Patienten sicher ist (Goldenberg et al., 2017). Wenn die Verwendung von Probiotika zur Vorbeugung von CDAD bei entsprechendem Risiko in Erwägung gezogen wird, empfiehlt die Arbeitsgruppe für Probiotika der ESPGHAN die Verwendung von *S. boulardii* CNCM I-745 (niedriger QoE, bedingte Empfehlung) (Szajewska et al., 2016).

Aufgrund der oben beschriebenen Studienlage, einschließlich der Heterogenität bezüglich der eingesetzten Probiotika sowie deren Dosierung und der Effekte in einzelnen Subgruppen, erscheint eine allgemeingültige Empfehlung zum prophylaktischen Einsatz von Probiotika aktuell nicht gerechtfertigt.

III.2. Infektionsprävention und Management bei unklarer Genese der AGE im Krankenhaus:

III.2.1	Modifiziert 2023
Empfehlung	
Es sollten entsprechend den aktuellen KRINKO Empfehlungen personelle, räumliche und organisatorische Voraussetzungen zur Prävention nosokomialer Infektionen getroffen werden.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

III.2.2	Neu
Empfehlung	
Ein Antibiotic-Stewardship-Team sollte eine rationale Antibiotikatherapie sicherstellen.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

III.2.3	Modifiziert 2023
Starke Empfehlung/Empfehlung	
Bei Verdacht auf eine infektiöse Gastroenteritis sollen zusätzlich zu den Standardhygienemaßnahmen entsprechende Maßnahmen zur Verhinderung der Ausbreitung der Infektion erfolgen (z.B. Kontaktisolation). Die Auswahl des Händedesinfektionsmittels und Flächendesinfektionsmittels sollte sich am vermuteten, auslösenden Erreger orientieren (z.B. begrenzt viruzid PLUS bei V.a. Norovirus, Rotavirus oder Adenovirus oder sporozid bei V.a. <i>C. difficile</i>).	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

III.2.4	Modifiziert 2023
Empfehlung/offene Empfehlung	
Eine Kohortierung von Patienten mit unterschiedlichen Enteritiserregern sollte vermieden werden. Ist eine Einzelunterbringung oder Kohortierung nicht möglich, kann eine Unterbringung in Mehrbettzimmern erfolgen, sofern eine strikte Barriereisolation erfolgt.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Hintergrundtext zu den Empfehlungen III.2.1.-2.4:

Gemäß den Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) des RKI sollten bestimmte Voraussetzungen in personeller und organisatorischer Hinsicht von einer medizinischen Einrichtung getroffen werden, um eine effektive Infektionsprävention gewährleisten zu können. Hierzu gehören beispielsweise die Aspekte Verantwortlichkeit und Kommunikation, die Etablierung und Durchführung einer Surveillance von nosokomialen Infektionen sowie die Beschäftigung von entsprechend qualifiziertem Fachpersonal (KRINKO, 2023). Für Österreich gelten analoge Empfehlungen, die als

Qualitätsstandard bezüglich Organisation und Strategie der Krankenhaushygiene publiziert wurden (Bundesministerium für Soziales Gesundheit Pflege und Konsumentenschutz, 2023).

«Antibiotic Stewardship» kann im Kontext der AGE im Kindesalter zu einer Minimierung von unnötigen antibiotischen Therapien, aufgrund der meist viralen Ätiologie von Gastroenteritiden, beitragen, auch unter Einsatz von zielgerichteter Diagnostik (AWMF, 2019). Während sich die Testoptionen für Gastroenteritis mit den Multiplex PCRs weiterentwickelt haben, ist es entscheidend zu verstehen, welche Enteropathogene Prioritäten für Tests darstellen und das diagnostische Stewardship unterstützen können (siehe Kapitel I.6.1.3). Eine Expertenbefragung ergab, dass Tests auf *Campylobacter* spp., *Escherichia coli* O157 und andere Shiga-Toxin-produzierende *E. coli*, Salmonellen, Shigellen, *Vibrio* spp., Yersinien, Noroviren und Rotaviren wichtig sind (Tarr et al., 2022). Für den Geltungsbereich dieser Leitlinie haben jedoch *Vibrio* spp. keine Bedeutung. Immungeschwächte Kinder wurden als eine besondere Bevölkerungsgruppe identifiziert, die eine zusätzliche Untersuchung auf drei bis vier bakterielle und parasitäre Zielorganismen rechtfertigt (Tarr et al., 2022). Außerdem kann als präventiver Nebeneffekt durch die Reduktion der Behandlungen mit Antibiotika das Risiko für *Clostridioides difficile* Infektionen reduziert werden (AWMF, 2018).

Zur Infektionsprävention im Rahmen der Pflege und Behandlung von Patienten mit AGE können neben der Basishygiene auch erweiterte Maßnahmen sinnvoll sein (Ruscher, 2015). Stationäre Patienten mit Zeichen einer AGE sollen so weit möglich im Einzelzimmer untergebracht werden und eine separate Toilette benutzen. Sollte eine Einzelunterbringung nicht möglich sein, ist bei strikter patientenbezogener Kittel- und Handschuhpflege auch eine Unterbringung im Mehrbettzimmer möglich (sogenannte „Barrierepflege“ (engl. „barrier nursing“)) (siehe III.2.4). Diese beinhaltet das generelle Tragen von erregerrichten Schutzkitteln und Untersuchungshandschuhen bei direktem Kontakt und in der patientennahen Umgebung, sowie bei Erbrechen zusätzlich auch Mund-Nasen-Schutz.

Geräte wie z.B. Stethoskop, Fieberthermometer etc. sollen patientenbezogen eingesetzt werden. Die Kontaktisolation und die besonderen Desinfektionsmaßnahmen sollten in der Regel bis 48 h nach Sistieren der Symptomatik fortgesetzt werden. Die besonderen Desinfektionsmaßnahmen sollen für die Dauer der Erregerausscheidungen weiter durchgeführt werden (Dauer in Tagen, Einschränkungen auf spezielle Bereiche (WC, Wickeltische...)). Die Elemente der Basishygiene sind in KRINKO-Empfehlungen (z. B. zur Händehygiene, zur Reinigung und Desinfektion von Flächen oder zur Aufbereitung von Medizinprodukten) genauer dargestellt. Wir verweisen an dieser Stelle auch auf die Empfehlungen der KRINKO zur Reinigung und Desinfektion von Flächen (KRINKO, 2022). Bei Verdacht auf Infektionen durch Norovirus, Rotavirus oder Adenovirus sollten Desinfektionsmittel zum Einsatz kommen, die zumindest begrenzt viruzid PLUS sind (Schwebke et al., 2017) oder bei Verdacht auf eine *C. difficile* Infektion sollten die Flächendesinfektionsmittel über eine sporozide Eigenschaft verfügen (siehe III.2.3.).

Eine gastrointestinale Koinfektion durch mehrere Erreger ist mit einer schwereren klinischen Präsentation (starke Dehydratation und Durchfall) und einer längeren Dauer des Erbrechens und Durchfalls assoziiert (Barsoum, 2021; Valentini et al., 2013; Vergadi et al., 2021). Koinfektionen mit Rotaviren und toxinbildenden *C. difficile* sind unter den Ko-Infektionen häufiger (Valentini et al., 2013). Stationär behandelte Kinder in Deutschland haben mit bis zu 30% eine hohe Rate an mittels PCR nachweisbaren Koinfektionen (Oh et al., 2003). Hierbei handelt es sich meist um duale Infektionen mit Rota- und Noroviren (Oh et al., 2003). Insofern ist eine weitgehende Kontaktisolation dieser Patienten sinnvoll (siehe III.2.4.). Bei Aufnahme des Patienten in die Klinik ist in der Regel der Erreger noch unbekannt und eine Kohortierung der an Gastroenteritis erkrankten Kinder nach Erregern noch nicht möglich. Sollte eine Einzelunterbringung nicht möglich sein ist eine Unterbringung in Mehrbettzimmern bei strikter „Barrierepflege“ möglich (siehe III.2.4.).

III.2.5	Modifiziert 2023
Starke Empfehlung	
Personal in Gesundheitseinrichtungen soll über Hygienemaßnahmen zur Prävention von Krankheitsübertragung geschult und Patienten, Eltern bzw. Besucher hierzu informiert werden.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Hygienemaßnahmen verringern effektiv die Krankheitsübertragung und Ausbreitung von Infektionen im Zusammenhang mit dem Gesundheitswesen (Allegranzi & Pittet, 2009). Empfehlungen finden sich in der S2k Leitlinie Händedesinfektion und Händehygiene der AWMF (AWMF, 2023). Neben dem Personal in Krankenhäusern und Kinderarztpraxen sollten auch Eltern und Kinder informiert und geschult werden (siehe auch III.5. Allgemeine Hygieneanweisungen für Eltern und Betreuer in Gemeinschaftseinrichtungen). Mit entsprechenden Informationsblättern und Hygieneanleitungen kann dies zeitnah erfolgen (*[Infektionsschutz: Händewaschen; Toilettenhygiene für Kinder](#)*).

Mütter, die eine individuelle Hygieneanleitung für die Versorgung ihrer Kleinkinder mit Gastroenteritis im Krankenhaus erhielten, verbesserten ihre Pflegepraktiken signifikant gegenüber Müttern, die keine individuelle Schulung erhielten (Nankali et al., 2023). Dieser partizipative Pflegeansatz könnte die elterliche Versorgung von Kindern mit AGE im Krankenhaus verbessern.

III.2.6	Alt
Starke Empfehlung	Geprüft 2023
Bei zwei oder mehr gleichartigen Erkrankungen soll geprüft werden, ob der Verdacht „einer mikrobiell bedingten Lebensmittelvergiftung oder einer infektiösen Gastroenteritis“ mit „epidemischem Zusammenhang wahrscheinlich ist oder vermutet wird“ und nach dem Infektionsschutzgesetz § 6 Absatz 2 b eine nicht namentliche Meldung erfolgen muss.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Bei Ausbrüchen ist es wichtig, die Infektionsquelle bzw. das übertragende Vehikel schnell zu erkennen, um eine Ausbreitung zu verhindern (siehe auch Kapitel I.1.3). In Deutschland führt das Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz – IfSG) in § 6 alle meldepflichtigen Erkrankungen auf. Ein vermuteter oder wahrscheinlicher Verdacht eines epidemischen Auftretens von mikrobiell bedingten Lebensmittelvergiftungen oder infektiösen Enteritiden ist bei zwei oder mehr gleichartigen Erkrankungen dem Gesundheitsamt (§10) vom feststellenden Arzt oder der Einrichtung (§8) innerhalb von 24 Stunden nach erlangter Erkenntnis nichtnamentlich zu melden (*[Link: Infektionsschutzgesetz](#)*) ("Hygienemaßnahmen bei Gastroenteritis-Ausbrüchen durch Noroviren Leitlinie zur Hygiene in Klinik und Praxis", 2013). Das Auftreten von zwei oder mehr nosokomialen Infektionen, bei denen ein epidemischer Zusammenhang wahrscheinlich oder vermutet wird, ist nach IfSG § 6 Absatz 3 ebenfalls nichtnamentlich zu melden.

In Österreich besteht Meldepflicht gemäß Epidemie-Gesetz nur in lebensmittelassoziierten Fällen. In der Schweiz müssen nur laborchemisch nachgewiesene Fälle dem Bundesamt für Gesundheit (BAG) gemeldet werden.

III.3. Hygienemaßnahmen bei nachgewiesenem Erreger der infektiösen Enteritis

III.3.1	Modifiziert 2023
Starke Empfehlung	
<p>Die Hygienemaßnahmen zur Desinfektion, persönlichen Schutzausrüstung und Isolation sollen für Enteritiserreger im Einrichtungs-spezifischen Hygieneplan festgelegt werden. Die Auswahl des Händedesinfektionsmittels und Flächendesinfektionsmittels sollten sich am vermuteten, auslösenden Erreger orientieren (z.B. begrenzt viruzid PLUS bei V.a. Norovirus, Rotavirus oder Adenovirus, bzw. sporozid bei V.a. <i>C. difficile</i>).</p>	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Bei Hygieneplänen handelt es sich um Maßnahmen zur Umsetzung des IfSG. §36 Abs. 1. Einrichtungen des Gesundheitswesens legen in Hygieneplänen innerbetriebliche Verfahrensweisungen zur Infektionshygiene fest. Die Hygienemaßnahmen unterscheiden sich sowohl hinsichtlich der Erreger als auch in den jeweiligen Versorgungsbereichen (ambulant, stationär, Neonatologie, Intensivstation). Erreger-spezifische Hygiene-Maßnahmen sollten unter Berücksichtigung der Aspekte Desinfektion, persönliche Schutzausrüstung und Isolation schriftlich hinterlegt werden.

Bei der Auswahl der Desinfektionsmittel – dies betrifft sowohl Hände- als auch Flächendesinfektionsmittel – sollte die Wirksamkeit gegen den nachgewiesenen oder vermuteten Erreger beachtet werden. Beispielsweise sollten bei Infektionen durch Norovirus, Rotavirus oder Adenovirus Desinfektionsmittel zum Einsatz kommen, die zumindest begrenzt viruzid PLUS sind (Schwebke et al., 2017). Bei *C. difficile* sollten die Flächendesinfektionsmittel über eine sporozide Eigenschaft verfügen.

III.3.2	Alt
Empfehlung	Geprüft 2023
<p>Neben Einzelzimmerisolation kann auch eine Kohortenisolation von Patienten mit gleichen Erregern erfolgen.</p>	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Vorrangig wird empfohlen Patienten mit einer akuten Gastroenteritis in einem Einzelzimmer zu isolieren, um das Risiko einer Ausbreitung innerhalb der jeweiligen Einrichtung zu minimieren (siehe auch III.2.4). Im Falle von Bettenknappheit kann eine Kohortenisolation, d.h. die gemeinsame Isolation von Patienten, bei denen derselbe Erreger detektiert wurde, erwogen werden (Ruscher, 2015).

III.4. Nosokomiale Diarrhö und *C. difficile*

Die nosokomiale Diarrhö ist eine häufige Komplikation hospitalisierter Patienten und führt zu Verlängerung des Krankenhausaufenthaltes und verursacht erheblichen Aufwand und Kosten.

Aus dem § 23 des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) leitet sich die gesetzliche Verpflichtung in Deutschland ab, eine lokale Surveillance von nosokomialen Infektionen in medizinischen Einrichtungen in Deutschland durchzuführen. In

Deutschland liefert das Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS) diese Vergleichsdaten für nosokomiale Infektionen.

Definition:

Eine nosokomiale Durchfallerkrankung nach Surveillance-Definitionen wird frühestens am 3. Tag des Krankenhausaufenthaltes diagnostiziert, jedoch kann bei Erregern mit sehr kurzer Inkubationszeit wie z.B. Noroviren auch eine kürzere Aufenthaltsdauer mit einer nosokomialen Infektion vereinbar sein.

Konsensstärke nicht erforderlich:

Starker Konsens

Es gibt derzeit keine einheitliche Definition der nosokomialen Diarrhö (Manthey et al., 2023). Die CDC-Definition einer nosokomialen Infektion wurde zum 01.01.2017 von den neuen „KISS-Definitionen“ abgelöst (www.rki.de/kiss-definitionen). Eine Infektion wird demnach als nosokomiale Infektion klassifiziert, wenn das Infektionsdatum (= Tag mit dem ersten Symptom) frühestens Tag 3 des Krankenhausaufenthaltes ist. Bei Infektionen mit einem Infektionsdatum vor Aufnahme, an Tag 1 (= Aufnahmetag) oder Tag 2 des Krankenhausaufenthaltes handelt es sich demnach um mitgebrachte Infektionen. Die RKI-Definition einer akuten, nosokomial erworbenen Gastroenteritis unterscheidet sich jedoch von der in der Leitliniengruppe formulierten Definition (siehe I.1.1.). Eine akute infektiöse Gastroenteritis liegt laut „KISS-Definition“ vor, wenn eine akute Diarrhö mit flüssigen Stühlen über mehr als 12 Stunden auftritt und eine nicht-infektiöse Ursache unwahrscheinlich ist, oder Gastroenteritiserreger nachgewiesen werden und mindestens 2 Krankheitsanzeichen vorliegen (wie Fieber >38°C, Übelkeit, Erbrechen, Abdominal- oder Kopfschmerz ohne andere erkennbare Ursachen) (Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen, 2017). Der Erregernachweis kann hier aus kulturellen oder nicht-kulturellen Verfahren aus dem Stuhl oder Rektalabstrich, dem mikroskopischen Nachweis enteropathogener Erreger, Antigen-Nachweis oder Immunassay von enteropathogenen Mikroorganismen aus Blut oder Stuhl, oder deren zytopathischer Effekte, diagnostischem Einzeltiter (IgM) oder vierfachem Titeranstieg (IgG) in wiederholten Serumproben für den Krankheitserreger stammen (Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen, 2017).

Zu beachten ist, dass eine sehr frühe Infektion mit z.B. Norovirus aufgrund der kurzen Inkubationszeit u.U. nosokomial erworben sein könnte, jedoch die obige Definition nicht erfüllen würde, weshalb in der Leitlinie „Gastrointestinale Infektionen“ jede im Krankenhaus sich erstmalig manifestierende Diarrhö als nosokomial bewertet wurde, unabhängig vom zeitlichen Auftreten (Manthey et al., 2023). Analog gilt für manche bakteriellen Erreger mit langer Inkubationszeit, dass diese ambulant erworben sein können, aber erst während eines stationären Aufenthaltes manifest werden (Chai et al., 2019).

III.4.1	Alt
Empfehlung	Geprüft 2023
Als Ursachen nosokomialer infektiöser Durchfallerkrankungen sollen in erster Linie Noro- und Rotaviren sowie <i>Clostridioides difficile</i> in Betracht gezogen werden und zeitnah eine Erregerdiagnostik zur Vermeidung von Ausbruchssituationen erfolgen.	
Konsensstärke: Zustimmung 100%	Starker Konsens

Nosokomiale Gastroenteritisausbrüche werden in Deutschland hauptsächlich durch Noroviren und weniger häufig durch Rotaviren verursacht - *C. difficile* ist der häufigste Erreger bakterieller nosokomialer Infektionen (www.stata.de, Zugriff 04.01.2024). Die Datenlage zur Epidemiologie der *C. difficile* Infektionen bei Kindern ist jedoch insgesamt schlecht (siehe

Kapitel I 3.5.). Einige Studien berichten über eine Zunahme von *C. difficile*-Kolonisationen bei hospitalisierten Kinder mit bis zu 25 % (Sammons et al., 2013). Darüber hinaus zeigen Studien auch eine Zunahme von *C. difficile*-Infektionen im Kindesalter und es werden auch schwere Infektionsverläufe berichtet (Sammons et al., 2013). Zusätzlich zu diesen Entwicklungen wurden Ausbrüche mit einem Fluoroquinolon-resistenten massiv toxinbildenden *C. diff.*-Stamm (NAP1) berichtet (Sammons et al., 2013). Deshalb soll eine aktive und zeitnahe Ursachensuche zur Vermeidung von Ausbruchssituationen erfolgen. Wir verweisen an dieser Stelle auch an die Empfehlungen der KRINKO zum Ausbruchmanagement und strukturierten Vorgehen bei gehäuftem Auftreten von nosokomialen Infektionen (Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut, 2002).

Zusätzlich zu den Empfehlungen der AWMF-Leitlinie «Gastrointestinale Infektionen» empfehlen wir auch die Berücksichtigung der Rotaviren in der Erregerdiagnostik als nosokomiale Durchfallerkrankung im Kindesalter (Manthey et al., 2023).

Welche Bedeutung nosokomiale AGE durch Rotaviren haben, geht aus einer Meta-Analyse von insgesamt 20 qualitativ hochwertigen Beobachtungsstudien hospitalisierter Kindern in Europa und Nordamerika hervor: Die zusammengefasste unbereinigte Inzidenz nosokomialer Rotavirus Infektionen betrug 2,9 (95% KI:1.6-4.4)/100 Krankenhausaufenthalte, mit der höchsten Inzidenz bei Kindern <2 Jahre, v.a. während der Wintermonate (8.1; 95% KI: 6.4-9.9 /100 Krankenhausaufenthalte). Die für das gesamte Jahr abgeglichene Inzidenz betrug für Kinder <5 Jahre 0.7 (95% KI: 0.0-1.8) und ansonsten 0,4 (95% KI: 0.1-2.1)/100 Krankenhausaufenthalte (Bruijning-Verhagen et al., 2012). Dem RKI wurden 70% der Ausbrüche mit jeweils 5 oder mehr Erkrankungen mit Angaben zu Ort oder Umfeld des Ausbruchsgeschehens gemeldet. Demnach ereigneten sich 47% der Ausbrüche an AGE durch Rotaviren in Kindergärten, 29% in Pflege- und Altenheimen und nur 8,1% in Krankenhäusern sowie 2 % in Haushalten (Robert Koch-Institut, 2017). Noroviren wurden in Industrienationen ebenfalls als Erreger nosokomialer Infektionen nachgewiesen, insbesondere bei Kindern. Dies ist aber im Vergleich weniger gut mit Zahlen belegt (Valentini et al., 2017). Laut RKI lagen für 68% der übermittelten Ausbrüche (N = 17980 ~ 20% aller Erkrankungen) Angaben zum Ort oder Umfeld des Ausbruchsgeschehens vor. Ein Großteil dieser Ausbrüche betraf Krankenhäuser (38%), Alten- und Pflegeeinrichtungen (21%), Kinderbetreuungseinrichtungen (13%) sowie private Haushalte (11%). Da nicht alle Fälle einer AGE virologisch untersucht und nur bestätigte Norovirus-Gastroenteritiden an das RKI gemeldet werden, ist von einer massiven Unterschätzung der AGE-Fälle durch Noroviren auszugehen (Robert Koch-Institut, 2017).

III.4.2	Alt
Empfehlung	Geprüft 2023
Bei Norovirus-Ausbrüchen soll nach dem ersten positiven Norovirus-Nachweis bereits bei weiteren Verdachtsfällen aufgrund der typischen Symptomatik (mit initial heftigem Erbrechen) eine entsprechende Kohortierung veranlasst werden.	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Aufgrund der hohen Infektiosität von Noroviren kommt es leicht zur Übertragung in Krankenhäusern und Gemeinschaftseinrichtungen. Um Krankenausbrüche zu vermeiden ist eine rasche Ursachenabklärung und frühzeitiges Handeln erforderlich. Das RKI empfiehlt deshalb, wenn die typische Symptomatik und die epidemiologischen Merkmale auf eine Norovirus-Infektion hindeuten, sollten aufgrund der epidemischen Potenz präventive Maßnahmen rasch und konsequent ergriffen werden, auch ohne die Bestätigung durch virologische Untersuchungen abzuwarten (Link: [RKI-Norovirus](#)). Ein akuter Verlauf und das initial starke Erbrechen sind typisch für Norovirus-Infektionen. Der Erregernachweis bei

Einzeluntersuchungen erfolgt mittels PCR (Polymerase Chain Reaction) aus dem Stuhl oder evtl. Erbrochenem. Bei Ausbrüchen sind dementsprechend präventive Maßnahmen rasch und konsequent zu ergreifen, auch ohne die Bestätigung durch virologische Untersuchungen abzuwarten (Manthey et al., 2023).

III.5. Allgemeine Hygieneanweisungen außerhalb von Gesundheitseinrichtungen

Diese Empfehlungen dienen im Wesentlichen der primären Prävention einer Ausbreitung der akuten infektiösen Gastroenteritis in der Öffentlichkeit. Als Grundlage dienen Empfehlungen des National Institute of Health and Care Excellence (NICE) aus dem Jahr 2009, die nach Prüfung im Jahr 2018 weiterhin Gültigkeit besitzt, und richten sich an Eltern, Betreuer und Kinder ("NICE guideline Diarrhoea and vomiting caused by gastroenteritis in under 5s diagnosis and management," 2009).

III.5.1	Neu
Empfehlung	
<p>Zur effektiven Prävention von Infektionen außerhalb von Gesundheitseinrichtungen soll eine konsequente Händereinigung durchgeführt werden. Hierbei sollen die Hände möglichst mit Flüssigseife und warmem fließendem Wasser gewaschen und anschließend gut abgetrocknet werden.</p> <p>Dies sollen Kinder und Erwachsenen nach jedem Toilettengang und vor Verzehr von Nahrung, sowie Eltern und Personal von Gemeinschaftseinrichtungen nach jedem Windelwechsel und vor Zubereitung und Servieren jeder Nahrung durchführen.</p> <p>Handtücher von infizierten Kindern sollen nicht mit anderen Kindern/Personen geteilt werden.</p>	
Konsensstärke: 100%	Starker Konsens

Hygienemaßnahmen verringern effektiv die Krankheitsübertragung und Ausbreitung (siehe III.2.5.). Die Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) bietet unter Infektionsschutz.de ein Informationsangebot mit verlässlichen, fachlich fundierten und aktuellen Informationen u.a. zur Händedesinfektion, Toilettenhygiene, oder Barrieremaßnahmen an (Link: [Hygienetipps](#)). Verschiedene Studien konnten zeigen, dass sich die Transmissionsraten durch Informationen zur Krankheitsübertragung sowie Hygieneschulungen (Händedesinfektion, Händewaschen, Windelwechsel) von Eltern und Betreuern in Kindertagesstätten deutlich reduzieren lassen (Ejemot-Nwadiaro et al., 2015; Kotch et al., 2007; Roberts et al., 2000). Gründliches und vermehrtes Händewaschen spielt hierbei eine zentrale Rolle (Ejemot-Nwadiaro et al., 2015). Diese Maßnahmen sollten langfristig beibehalten werden, da die Ausscheidung von Krankheitserregern meist deutlich länger anhält als die Symptomatik. So besteht bei mehr als der Hälfte der Kinder mit schwerer, hospitalisierungspflichtiger Rotavirus-Enteritis noch nach 10 Tagen eine nachweisbare Virusausscheidung und in 30% der Fälle eine verlängerte Ausscheidung von 25 bis 57 Tage (Richardson et al., 1998). Ebenso werden auch andere Erreger wie *Cryptosporidium* spp. und *Giardia lamblia* noch mehrere Wochen nach Ende der Symptomatik ausgeschieden.

Kindertagesstätten und Schulen sind wie andere Einrichtungen auch nach dem Infektionsschutzgesetz verpflichtet, einen Hygieneplan zu erstellen. Der Hygieneplan muss auf die besonderen Gegebenheiten vor Ort abgestimmt sein und enthält eine Vielzahl von Verfahrensanweisungen, um den Infektionsschutz zu gewährleisten (Link: <https://hygiene-tipps-fuer-kids.de/hygieneplaene>). Darüber hinaus gibt es Hygieneordner für Kindergarten- und Schulkinder mit Tips zur Toilettenhygiene (Link: <https://hygiene-tipps-fuer-kids.de/kleiner-hygieneordner>) (Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit & Universitätsklinikum Bonn, 2023).

III.5.2	Modifiziert 2023
Empfehlung	
Erkrankte Kinder sollen keine Gemeinschaftseinrichtung (z.B. Kindergärten oder Schulen) besuchen. 48 Stunden nach dem letzten Erbrechen oder Durchfall kann eine Gemeinschaftseinrichtung ohne weitere Erregerdiagnostik wieder besucht werden, sofern für den nachgewiesenen Erreger keine spezifische Regelung besteht.	
Konsensstärke:100%	Starker Konsens

Die Wiederezulassung in Gemeinschaftseinrichtungen bei Kindern unter 6 Jahren mit infektiöser Gastroenteritis ohne Erregernachweis oder durch ausgewählte Erreger ist in § 33 IfSG geregelt. Dementsprechend ist eine Wiederezulassung 48 Stunden nach Abklingen der klinischen Symptome möglich sofern für einen nachgewiesenen Erreger keine spezifische Regelung besteht (Robert Koch-Institut, 2023). Somit ist eine Wiederezulassung nach Beendigung der klinischen Symptome (Durchfall, Erbrechen) möglich, auch wenn der Erreger noch länger mit dem Stuhl ausgeschieden werden kann. Eine Kontamination von Händen und der Umgebung durch geformte Stühle ist deutlich weniger wahrscheinlich als durch flüssigen Stuhl. Geformte Stühle, die von asymptomatischen infizierten Personen oder von genesenen, nicht mehr symptomatischen Personen ausgeschieden werden, können zwar noch Erreger enthalten, eine Übertragung der Infektion wird aber als unwahrscheinlich angesehen, solange die empfohlenen Hygienemaßnahmen eingehalten werden. Darüber hinaus geht mit zunehmender Ausscheidungsdauer die Keimzahl im Stuhl und damit die Ansteckungsfähigkeit in der Regel deutlich zurück.

Auch gemäß der britischen NICE Leitlinie darf 48 Stunden nach dem letzten Erbrechen oder Durchfall eine Gemeinschaftseinrichtung besucht werden ("Guidance on Infection Control in Schools and other Childcare Settings," 2016; National Institute for Health and Care Excellence, 2009).

III.5.3	Alt
Empfehlung	Geprüft 2023
Kinder sollten die ersten 2 Wochen nach der letzten Durchfallepisode, insbesondere bei Infektionen mit Cryptosporidien und Giardia, nicht in ein öffentliches Schwimmbad.	
Konsensstärke:100%	Starker Konsens

Immer wieder wird über Gastroenteritisausbrüche nach Besuch von öffentlichen Schwimm- oder Freizeitbädern berichtet, häufig handelt es sich hierbei um Infektionen mit Kryptosporidien und Lamblien (Castor & Beach, 2004; Centers_for_Disease_Control, 2021). Kinder gelten als

besonders gefährdet, da sie während ihrer Schwimmbadaktivitäten ungefähr das 4-fache an Wasser schlucken (durchschnittlich ca. 125 ml in einer Stunde) und in der Regel doppelt so lang im Wasser sind wie Erwachsene (Dufour et al., 2017). Wasser- und Filter-Untersuchungen konnten nachweisen, dass relevante fäkale Mengen durch die Badegäste in das Schwimmwasser eingebracht werden (Centers for Disease & Prevention, 2013). Das Center for Disease Control and Prevention (CDC) empfiehlt deshalb, dass sich Badegäste vor dem Baden gründlich abduschen und bei Durchfallerkrankungen nicht zum Schwimmen gehen (Centers for Disease & Prevention, 2013). Aufgrund der langanhaltenden Ausscheidung von infektiösen Erregern, insbesondere bei Infektionen durch Kryptosporidien oder Lamblien, wird empfohlen, zwei Wochen nach Sistieren der Symptome nicht schwimmen zu gehen (Castor & Beach, 2004; "NICE guideline Diarrhoea and vomiting caused by gastroenteritis in under 5s diagnosis and management," 2009). Ärzte werden außerdem aufgefordert, Patienten proaktiv über Präventionsmaßnahmen beim Schwimmbadbesuch zu informieren ([Link: CDC Schwimmbadprävention](#)) (Centers_for_Disease_Control, 2023).

5. Leitlinie Kapitel IV: Bedürfnisse und Erwartungen von Eltern

Anne Helga Schmitt, Carsten Posovszky

Es liegen einige wenige publizierte Daten zu den Erwartungen und Bedürfnissen von Eltern während der Behandlung ihrer an einer akuten infektiösen Gastroenteritis erkrankten Kinder vor (Abuaish et al., 2022; Hartling et al., 2023; Karpas et al., 2009; Marchetti et al., 2017). Darüber hinaus wurde die Haltung der Eltern auch im Kontext der enteralen Hydrierung über eine nasogastrale Sonde im Gegensatz zur intravenösen Flüssigkeitszufuhr für Säuglinge mit Bronchiolitis erfasst (Saqib et al., 2021). Ausserdem wurden zahlreiche Untersuchungen über die Erwartungen von Eltern von Kindern mit chronischen Erkrankungen wie Asthma und Anaphylaxie sowie hospitalisierten Säuglingen auf der Intensivstation durchgeführt (Goddard et al., 2022; Labrie et al., 2021; Rahman et al., 2022; Shulhan-Kilroy et al., 2022). Diese Studienergebnisse können hilfreich sein, die Bedürfnisse und Erwartungen der Eltern, deren Kinder an einer akuten infektiösen Gastroenteritis erkrankt sind, zu erkennen.

IV.1 Kommunikation und Interaktion mit Eltern kranker Kinder im Gesundheitswesen

Die Belastung der Eltern durch einen Krankenhausaufenthalt ihres Kindes bei einer Rotavirusgastroenteritis scheint erheblich zu sein, denn 93,6 % der Eltern berichten in einer italienischen Studie einen hohen oder mittleren Stresslevel (Marchetti et al., 2017). Ein systematisches Review mit Metasynthese und narrativer Synthese zeigt auf, dass eine gute Kommunikation zwischen Pflegefachpersonen und Eltern mit Säuglingen auf der neonatologischen Intensivstation dazu beiträgt, den Stress und die Ängste der Eltern zu verringern und ein entscheidender Faktor für das elterliche Wohlbefinden und die Zufriedenheit mit der Betreuung während und nach dem Aufenthalt ist (Labrie et al., 2021). Elternbezogene Kommunikation kann dementsprechend verbessert werden durch die Verwendung einer mitfühlenden und unterstützenden Sprache durch das gesamte therapeutische Team, durch einen präzisen, zugänglichen und rechtzeitigen Informationsaustausch, durch das Angebot von Möglichkeiten, Strukturen und Instrumenten für die Eltern, sich in ihrer bevorzugten Rolle an der Entscheidungsfindung zu beteiligen, und durch die Befähigung der Eltern, ihre Rolle als Hauptpflegeperson zu übernehmen - sowohl auf der Neugeborenen-Intensivstation als auch darüber hinaus (Labrie et al., 2021). In Analogie ist eine elternbezogene Kommunikation daher auch bei der Interaktion mit den Eltern an AGE erkrankter Säuglinge und Kinder zu berücksichtigen.

In einem systematischen Literaturreview wurden die Erfahrungen kanadischer Eltern mit dem Gesundheitsfachpersonal analysiert, deren Kinder mit dem Risiko leben, eine Anaphylaxie zu erleiden. Konkret wurde untersucht, welche Erfahrungen Eltern z. B. in der Notaufnahme während der Behandlung ihrer Kinder machten und welche Informationen sie in einer für das Kind bedrohlichen Situation benötigen (Rahman et al., 2022). Einige Ergebnisse können aus unserer Sicht auf Situationen übertragen werden, die Eltern mit Kindern erleben, die wegen anderen mehr oder weniger schwerwiegenden Erkrankungen behandelt werden müssen, wie z. B. einer akuten infektiösen Gastroenteritis. Als Ergebnis aus dieser Literaturanalyse wurden folgende Empfehlungen im Umgang mit den Eltern formuliert: Eltern soll das Gefühl vermittelt werden, dass sie ernst genommen werden, auch wenn sie ihr Kind mit nur geringen Symptomen in die kinderärztlichen Praxis oder in der Notaufnahme vorstellen (Rahman et al., 2022). Andererseits wird empfohlen, mit Eltern, die ihr Kind z. B. bei einer akuten infektiösen Gastroenteritis mit bereits schwerwiegenden Symptomen einer Dehydration in der kinderärztlichen Praxis oder in der Kindernotaufnahme vorstellen, empathisch umzugehen und nicht ein Verschulden durch eine verzögerte Vorstellung zu implizieren. Das Gesundheitspersonal vermittelt den Eltern Sicherheit, in dem es deutlich zu erkennen gibt, dass das Problem erkannt wurde und die notwendigen Interventionen zügig durchgeführt werden. Die Informationen, die Eltern von verschiedenen Personen erhalten, sollten nicht widersprüchlich sein (Rahman et al., 2022). Das setzt sachkundiges Personal voraus, das in der Lage ist, nach dem aktuellen Stand zu informieren.

Der sich aus den Daten der Literaturanalyse ergebende Informationsbedarf der Eltern bezieht sich auf folgende Kategorien: 1) Wissens- und Informationslücken der Eltern 2) die Art der gewünschten Informationen 3) die bevorzugten Informationsquellen und 4) auf die Form der Informationsübermittlung (Rahman et al., 2022). Diese werden nachfolgend im Kontext der akuten Gastroenteritis ausgeführt.

IV.2 Wissens- und Informationslücken der Eltern

Wissens- und Informationslücken bei Eltern in Bezug auf die Erreger, Übertragung und Behandlung infektiöser Darmerkrankung im Kindesalter werden berichtet (Li & Cheng, 2022). Die Prävention von Rotavirusenteritiden durch eine Rotavirusimpfung war $\frac{3}{4}$ der Eltern von hospitalisierten Kindern mit Rotavirusenteritis in einer italienischen Studie nicht bekannt (Marchetti et al., 2017). Das Norovirus war zwar 82% der Eltern in einer chinesischen Umfrage bekannt, aber konkretes Wissen zur Erkrankung, Übertragung und Hygiene fehlte häufig (Li & Cheng, 2022). Dies kann sich negativ sowohl auf den Krankheitsverlauf als auch auf die Ausbreitung der Erkrankung (siehe Kapitel III) auswirken und für die Eltern belastend sein. Den Eltern sollten ausreichend und angemessen alle wichtigen Informationen vom Gesundheitspersonal zur Verfügung gestellt werden. Es sollte nicht erwartet werden, dass Eltern sich selbst das notwendige Wissen aneignen (Li & Cheng, 2022). Das Wissen zu Norovirus Infektionen korrelierte mit höherem Bildungsgrad und bereits persönlichen Erfahrungen (Li & Cheng, 2022). Klare Hinweise zur Beobachtung des Kindes und verständliche Anweisungen zur Rehydratation mit Flüssigkeiten, die das Kind akzeptiert, kann den Eltern helfen, eine leichte bis moderate Dehydration nach Entlassung aus der Notfallpraxis zu bewältigen (Abuaish et al., 2022).

Zusammenfassend wünschen sich Eltern konkrete Informationen, wie sie die Symptome einer Erkrankung und die damit verbundene Dehydration erkennen können. Außerdem wünschen sich Eltern Informationen über den Umgang mit der Dehydration ihres Kindes, wie z. B. dem Verabreichen von oralen Lösungen. Ein Rezept zur eigenen Herstellung einer Elektrolytlösung für Kinder finden sie im Anhang der Leitlinie. Die Eltern wollen auch wissen, wie Ansteckung mit Erregern, die eine akute infektiöse Gastroenteritis auslösen können, vermieden werden kann.

IV.3 Informationsart, -quellen und -vermittlung

Es wurden verschiedene Formate der Informationsvermittlung analysiert. Anweisungen können in Papierform, aber auch elektronisch vermittelt werden. Eine Möglichkeit ist auch, Anweisungen per Telefon zu geben bzw. zu wiederholen. Allerdings gaben Eltern in der Studie von Rahman et al an, dass sie klare Anweisungen in einfacher Sprache von ihrem Arzt / ihrer Ärztin bevorzugen (Rahman et al., 2022).

Eltern suchen nach Informationen, wenn sie eine Erkrankung ihres Kindes erwarten oder Symptome auftreten. Am häufigsten wurden in der Studie von Rahman et al das Internet und Online-Ressourcen (z. B. Google, Facebook und Blog-Seiten) als Informationsquellen herangezogen (Rahman et al., 2022). Das ergibt auch eine Umfrage zum Wissenserwerb über Norovirus Infektionen bei Eltern mit Kindergartenkindern (Li & Cheng, 2022). Eine weitere Informationsquelle stellt der Austausch mit anderen Eltern (online oder persönlich) dar.

Nach dem Kontakt mit dem Kinderarzt/der Kinderärztin oder der Kindernotaufnahme wegen einer akuten Erkrankung des Kindes *können mündliche und schriftliche Informationen* zur Informationsvermittlung dienen, wie z. B. mündliche Entlassungsanweisungen und Broschüren. Auf schriftliche Informationsmaterialien können Eltern zurückgreifen, wenn sie sich zu Hause nicht mehr genau an die Anweisungen erinnern können (Abuaish et al., 2022).

Elektronische Quellen können z. B. Apps und Video-Tutorials sein, die den Eltern als Wissensvermittlung und Entscheidungshilfe dienen. In einem Scoping Review stellt ein Autorenteam der Charité in Berlin ihre Ergebnisse hierzu vor (Blakeslee et al., 2023). Junge Eltern sind eine wichtige Zielgruppe für Kindergesundheits-Apps. Diese Apps sind eine Möglichkeit, um Eltern vor und nach einem Arztgespräch mit Informationen zu versorgen. Der Inhalt einer solchen App muss jeweils an die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse anzupassen sein. Die Bedienung muss intuitiv möglich und Funktionen gut zu verändern sein. Eine App muss so angelegt sein, dass Parameter für eine Evaluation, z. B. in Bezug auf Erwartungen und Informationsbedarfe der Eltern, bereitgestellt werden können (Blakeslee et al., 2023). Auch Video-Tutorials können zur Informationsvermittlung und Entscheidungsfindung dienen. In einer randomisierten klinischen Studie in Dänemark konnte das Angebot von Videoanleitungen für Eltern die Selbstwirksamkeit deutlich und sicher steigern und die Inanspruchnahme der telefonischen Triage verringern. Die Kinder wurden seltener im Krankenhaus untersucht, wenn die Betreuer die Videos sahen (Borch-Johnsen et al., 2023).

In einem weiteren systematischen Literaturreview wurden digitale Interventionen für Eltern analysiert, deren Kinder akut erkrankten und die nach einer Behandlung suchten (Donovan et al., 2020). Da die Zahl der Notfall-Konsultationen wegen selbstlimitierender Infektionen bei Kindern zunimmt, könnte hier – so die Autorinnen und Autoren - die digitale Technologie genutzt werden, um die Entscheidungsfindung der Eltern zu erleichtern, ob sie bei akuten Erkrankungen Selbsthilfe leisten oder eine Behandlung z. B. in der kinderärztlichen Praxis oder eines Notfalldienstes in Anspruch nehmen sollten. Die weltweite Recherche ergab bis Januar 2019 insgesamt zwei Studien zu Apps und eine Studie zu einer Webseite die digitale Interventionen für Eltern von akut erkrankten Kindern aus allen Bereichen des Gesundheitswesens bewertet haben (Donovan et al., 2020).

- **Children's On-Call** ([*Children's On-Call App*](#)) (by Children's Hospital of Wisconsin Inc.) - eine US-amerikanische App, bietet Elternberatung, Erste Hilfe, Entscheidungshilfe bei Symptomen und Unterstützung bei Medikamentendosierung für Kinder oder eine Notaufnahme zu finden; App in Deutschland nicht verfügbar (Lepley et al., 2020)
- **Should I See a Doctor?** ([*app/moet-ik-naar-de-dokter*](#)) (MINDD_B.V.) - eine niederländische App zur Triagierung bei akuten Beschwerden jeden Alters; Deutsch wird als Sprache angeboten (Verzantvoort et al., 2018)

- **Strategy for Off-Site Rapid Triage (SORT) for Kids** - eine US-amerikanische Website des Centers for Disease Control (CDC) zur Einschätzung ob bei grippeähnlichen Erkrankungen eine sofortige Vorstellung in einer Notaufnahme erforderlich ist (Anhang Price et al., 2013).

Die Sensitivität der Selbsteinschätzung lag bei 84 % für «Should I See a Doctor?» im Vergleich zur Triage durch eine Pflegefachperson und bei 93,3 % für «SORT for Kids» im Vergleich zur Notwendigkeit einer Intervention in der Notaufnahme; beide hatten jedoch eine geringere Spezifität (74 % bzw. 13 %). Keine der Interventionen führte zu einer geringeren Inanspruchnahme von Notfalldiensten. Die «Should I See a Doctor» App bietet eine Triagierung für die Symptome Erbrechen oder Durchfall bei einem Kind.

In keiner der Studien wurden die Eltern in die Entwicklung der Intervention einbezogen, und es zeigte sich, dass viele Eltern die beiden Apps nicht einfach zu bedienen fanden. Es gibt nur wenig Evidenz für den Einsatz digitaler Interventionen zur Unterstützung von Eltern und/oder Betreuungspersonen, die sich um akut erkrankte Kinder kümmern. Deshalb können digitale Interventionen als Hilfsmittel derzeit noch nicht empfohlen werden, um Eltern zu befähigen, zu entscheiden, ob sie ihre Kinder zu Hause versorgen können oder einen Notfalldienst aufsuchen müssen (Donovan et al., 2020). Die niederländische App «Should I See a Doctor» ist derzeit das einzige deutschsprachige Angebot, das der Leitliniengruppe bekannt ist. Es sind weitere Studien mit ausreichender Wirksamkeit erforderlich, um die Auswirkungen solcher Interventionen auf die Gesundheitsdienste vor allem auch in Deutschland, Österreich und der Schweiz zu evaluieren und die Identifizierung schwer kranker Kinder zu bewerten. Bei zukünftige Forschungsarbeiten ist zu fordern, dass die Eltern in die Entwicklung solcher Anwendungen einbezogen werden (siehe 6. Forschungsfragen).

IV.4 Elternedukation und Aufklärung

Die Aufklärung und Schulung der Eltern ist ein wichtiger Bestandteil für das Management einer Dehydration bei einer akuten infektiösen Gastroenteritis, die Reduktion von Krankheitsübertragungen und die primäre Prävention.

Eine Befragung von 100 Eltern von Kindern, die wegen Gastroenteritis und Verdacht auf Dehydrierung die Notaufnahme aufsuchten ergab, dass 75 der Eltern erwarteten, dass ihr Kind IV-Flüssigkeit erhält. 49 von ihnen würden sich weigern, eine orale Rehydratation in Betracht zu ziehen und 75 würden das Einlegen einer nasogastrischen Sonde ablehnen. Die Erwartungen der Eltern widersprechen in den meisten Fällen den geltenden Leitlinien (siehe auch Empfehlung II.1.5). Es benötigt weitere Anstrengungen, um die Eltern aufzuklären, damit die Leitlinienempfehlungen vollständig umgesetzt werden können (Nir et al., 2013). Die Eltern von Kindern, die mit Bronchiolitis hospitalisiert wurden, geben in einer retrospektiven Studie an, dass Sie eine nasogastrale Hydrierung wahrscheinlich in Betracht ziehen würden, wenn sie von ihrem Kinderarzt vorgeschlagen wird. Der Anteil der Eltern, die diese Maßnahme mit großer oder sehr großer Wahrscheinlichkeit in Erwägung ziehen würden, stieg von 29 % in einer allgemeinen Situation auf 53 % in einem Szenario, in dem es mehr als einen erfolglosen Versuch für den IV Zugang gab ($p=0,03$) (Saqib et al., 2021). Somit besteht auch ein Aufklärungsbedarf von ärztlichem und pflegerischem Personal. Eine Befragung ergab, dass nur 10 % (47 von 435) der Pflegefachpersonen und 14 % (16 von 113) der Ärzte die nasogastrische Rehydratation wählen, wenn die orale Rehydratation bei AGE versagt. Pflegefachpersonen waren mit dem Begriff der intravenösen Rehydratation besser vertraut als mit der nasogastralen Rehydratation (80 % gegenüber 20 %; $P < .001$) (Freedman et al., 2012).

Eine prospektive Beobachtungs-Kohortenstudie in einer pädiatrischen Notaufnahme eines Entbindungs- und Kinderkrankenhauses in Mekka, Saudi-Arabien, untersuchte, wie Anweisungen zur Entlassung und Informationen zur Krankheitsprognose auf die Zufriedenheit der Eltern wirken (Abuaish et al., 2022). Die betroffenen Kinder waren unter fünf Jahr alt und litten an einer leichten bis mittelschweren Dehydration. Die Kontaktaufnahme mit den Eltern

erfolgte bei der Vorstellung des Kindes in der Notaufnahme und in telefonischen Folgegesprächen nach einer Woche zu Hause. Die Eltern wurden strukturiert befragt und geschult, auch in Bezug auf ihr Wissen des zu erwartenden Verlaufs der Erkrankung ihres Kindes.

Fast alle Eltern waren mit der ihnen entgegen gebrachten Wertschätzung und angebotenen Schulung zufrieden. Es zeigte sich, dass einfache Anweisungen ausreichen, um eine leichte bis moderate Dehydratation erfolgreich zu Hause zu behandeln. Allerdings muss eine adäquate Symptombeobachtung durch die Eltern erfolgen, vor allem in den ersten 24 bis 48 Stunden nach der Vorstellung in der Notaufnahme (Abuaish et al. 2022).

Die Gesellschaft für pädiatrische Gastroenterologie und Ernährung (GPGE e.V.) hat im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ e.V.) eine Elterninformation „Mein Kind hat Durchfall“ erstellt, die online und als Flyer verfügbar ist ([DGKJ Elterninfo "Mein Kind hat Durchfall"](#)) (Gesellschaft für Pädiatrische Gastroenterologie und Ernährung e.V. (GPGE) & Koletzko, 2023). Dort werden die Ursachen für Durchfallerkrankungen, die Gefahren für die Kinder und was Eltern tun können verständlich erklärt. Außerdem werden Ratschläge zur Vorbeugung von Durchfallerkrankung gegeben. Das öffentliche Gesundheitsportal Österreichs „Gesundheit.GV.at.“ bietet ebenfalls Informationen zu Darminfektionen bei Kindern an (<https://www.gesundheit.gv.at/krankheiten/ersthilfe/kindernotfaelle/darminfektion-kinder.html>). Wichtig sind auch Übersetzungen dieser Elterninformationen in möglichst viele Sprache, um auch Eltern zu informieren, die nicht der deutschen Sprache mächtig sind. Das Kinderspital Zürich bietet zum Beispiel Elterninformationen in acht verschiedenen Sprachen an (<https://www.kispi.uzh.ch/kinderspital/fachkompetenzen/angebot-fuer-patientinnen-und-patienten/notfallstation#magen-darm-grippe>).

Die Rotavirus-Impfung verringert die Häufigkeit und den Schweregrad einer akuten Gastroenteritis aufgrund einer Rotavirus-Infektion (siehe Kapitel III.1.2). Eine Untersuchung hat gezeigt, dass die Impfraten sich durch Aufklärung der Eltern im Sinne einer gemeinsamen Entscheidungsfindung (shared decision-making, SDM) mit Hilfe von Patientenentscheidungshilfen (patient decision aids, PDAs) um 17% verbessern ließ (Lin et al., 2020). SDM, unterstützt durch PDAs, liefert mehr Informationen und hilft den Familien von Säuglingen zu verstehen, was sie brauchen, reduziert ihre Entscheidungskonflikte und erhöht die Impfrate der Säuglinge gegen Rotaviren, was die öffentliche Gesundheit fördert (Lin et al., 2020). In einer 2015 durchgeführten italienischen Untersuchung gaben $\frac{3}{4}$ der Eltern von mit Rotavirus-hospitalisierten Kindern an, dass Ihnen die Rotavirusimpfung nicht bekannt war (Marchetti et al., 2017). Die Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) bietet auf impfen-info.de Informationen für Eltern zu Rotaviren und zur Schluckimpfung gegen Rotaviren an ([Rotaviren-Impfung bei Kindern](#)) (impfen-info.de, 2023).

Die Aufklärung über Hygienemaßnahmen zur Hände- und Toilettenhygiene im häuslichen Umfeld ist zur Minimierung der Ausbreitung infektiöser Darmerkrankungen ebenfalls effektiv (siehe Kapitel III.5.1). Entsprechende Anleitungen finden sich über Infektionsschutz.de (Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA), 2023) und speziell für Kinder (Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit & Universitätsklinikum Bonn, 2023) im Internet.

6. Wichtige Forschungsfragen

Carsten Posovszky

Die akute infektiöse Gastroenteritis im Kindesalter ist weiterhin eine der häufigsten Erkrankungen, die das Gesundheitssystem in der ambulanten und stationären Versorgung herausfordern. Mit der Entwicklung von Impfstoffen gegen Rotaviren wurden bemerkenswerte

Fortschritte im Verständnis und in der Prävention der Rotavirus-Enteritis erzielt, aber es gibt noch erhebliche Wissenslücken in der Pathophysiologie der AGE und es besteht Forschungsbedarf im Hinblick auf praktische Anwendungen zur Verbesserung der Wirksamkeit der Behandlung und Prävention. Das Positionspapier „Acute gastroenteritis in children of the world: what needs to be done?“ der Federation of International Societies of Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (FISPGHAN) gibt hierzu einige Anregungen, die wir in diesem Kapitel aufgenommen haben, sofern sie für unseren Geltungsbereich relevant sind (Guarino et al., 2020). Zusätzlich wurden im Rahmen der Leitlinien Themen zur Überarbeitung identifiziert, zu denen weiterhin keine oder unzureichende Evidenz existiert, die jedoch für die Versorgung der Patienten aus Sicht der Autoren relevant sind. Wir sehen insbesondere auch Bedarf an Studien aus dem Geltungsbereich dieser Leitlinie, um klare Empfehlungen für unsere Zielgruppe aussprechen zu können. Es werden im Folgenden eine Reihe von Vorschlägen zur Verbesserung der Diagnostik und Behandlung, Bildung und Prävention gemacht, die darauf abzielen, die Belastung durch akute Gastroenteritis zu verringern. Wir würden uns freuen, wenn Wissenschaftler, Ärzte, Pflegefachpersonen, politische Entscheidungsträger oder andere Interessengruppen diese aufgreifen und weiterverfolgen. Die Forschungsfragen wurden im Rahmen eines Delphi-Verfahrens durch die Leitliniengruppe konsentiert.

1) Versorgung:

- a. **Entwicklung von (online) Triage-Systemen zur Ersteinschätzung und Primärbehandlung sowie klinischen Dehydrationscores bzw. Scores mit prognostischer Aussagekraft im Hinblick auf die Notwendigkeit einer oralen oder intravenösen Rehydratation.**
- b. **Untersuchung der besten Strategie zur Integration bzw. Implementierung der Evidenz-basierten ORT im häuslichen, ambulanten und klinischen Kontext unter Berücksichtigung der Erwartungen und Vorbehalte (z.B. gegenüber nasogastraler Sondierung).**

Digitale Anwendungen zur Unterstützung von Gesundheitsfachpersonal und Eltern zur Ersteinschätzung könnten das Gesundheitssystem entlasten, zum Empowerment der Eltern beitragen und Komplikationen bzw. intravenöse Rehydratation verhindern. Klinische Dehydrationscores, wie z.B. der PAGER Score, die Kinder mit einem hohen Risiko für einen schlechten Verlauf in den nächsten 72 Stunden prognostizieren können werden benötigt. Diese sollte auch im D-A-CH Versorgungsgebiet validiert und entsprechend weiterentwickelt werden, damit zeitnah eine zielgerichtete Versorgung eingeleitet werden kann (siehe I.5.1.3). Weiterhin müssen deutschsprachige Apps oder Videos entwickelt und evaluiert werden, die auf die Gesundheitsversorgung abgestimmt sind, um Eltern und Betreuungspersonen zu informieren, aufzuklären und in ihrer Handlungskompetenz und bei der Therapie-Adhärenz zu stärken (siehe Kapitel IV). Dabei ist es wichtig, dass die jeweiligen Anwender bei der Auswahl des Mediums und der Entwicklung involviert sind, um eine grösstmögliche Implementierung und Nutzung zu erreichen (siehe Kapitel IV). Grundsätzlich bedarf es geeigneter Strategien, um eine leitliniengerechte flächenhafte Versorgung zu gewährleisten. Eine randomisierte Studie belegte, dass geschulte Pädiater die Empfehlungen bezüglich oraler Rehydratationstherapie, nicht evidenzbasiertem Einsatz von Medikamenten, Supplementen und Ernährungsempfehlungen besser einhalten und die Durchfalldauer der Kinder mit akuter infektiöser Gastroenteritis gegenüber ungeschulten Pädiatern signifikant verkürzt werden konnte (Albano et al., 2010).

Eine Erhebung zur Umsetzung der Leitlinienempfehlungen im Geltungsbereich dieser Leitlinie erscheint sinnvoll, um zu sehen, ob die zahlreichen Veröffentlichungen in den verschiedenen Printmedien (Zeitschrift für Gastroenterologie 2019 – gesamte Leitlinie open access, Pädiatrie 2019 – Kurzversion und Interview, Medical Tribune 2019 - Artikel, Monatsschrift für Kinderheilkunde 2020 - Handlungsempfehlung, Ärzteblatt 2021 – Review Artikel, BVKJ Schwerpunktthema 2021 - Kurzfassung, Pädiatrie up2date 2023 – CME Fortbildung, Elsevier Loseblattsammlung Leitlinien Kinder- und Jugendmedizin Nummer 49 2023 - Langversion) und der AWMF online allein ausreichend sind, um das Gesundheitsfachpersonal zu erreichen und es hierdurch auch zu einer besseren Umsetzung der Empfehlungen gekommen ist.

Sicherlich benötigt es weitere Anstrengungen ähnlich der Kampagne „Choosing Wisely“ des American College of Emergency Physicians (ACEP), die bei unkomplizierten Fällen von leichter bis mittelschwerer Dehydratation bei Kindern in der Notaufnahme empfiehlt keine intravenöse Flüssigkeit zu verabreichen, bevor ein Versuch mit oraler Rehydratationstherapie durchgeführt wurde. Eine solche Empfehlung, die auf die nicht fachgerechte Umsetzung der ORT hinweist, wäre auch für den Geltungsbereich unserer Leitlinie wünschenswert (siehe auch Empfehlung II.1.2). Im Rahmen der Initiative «klug entscheiden» der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin (DGIM) werden Empfehlungen für die Erwachsenenmedizin veröffentlicht (<https://www.klug-entscheiden.com/home>), eine pädiatrische Initiative und entsprechende Empfehlung zur ORT bei Kindern gibt es in der Schweiz (<https://www.smartermedicine.ch/de/datensammlung/detail/empfehlung/fachperson/starten-sie-bei-leicht-bis-maessig-dehydrierten-kindern-nicht-eine-intravenoese-therapie-bevor-eine-orale-rehydrierung-versucht-worden-ist>) jedoch nicht in Deutschland und Österreich. In den USA hat sich die daraus resultierende nationale Zusammenarbeit als erfolgreicher Weg erwiesen, um Teams aus qualifizierten Gesundheitsfachpersonen zu gewinnen, die sich auf eine hochwertige Versorgung und die Förderung evidenzbasierter Verfahren in der klinischen Versorgung konzentrieren (Kleinpell, Ruth et al., 2020).

2) Diagnostik: Verbesserung der Diagnostik durch zeitgemäße und angemessene Erregerdiagnostik mit Fokus auf die klinische Bedeutung der Detektion von Durchfallerregern.

Tests könnten dazu beitragen, die Behandlung von Patienten mit schwerer Gastroenteritis, insbesondere mit blutigem Stuhl, Auslandsreisekrankheit, chronischer Diarrhö oder bei Patienten mit chronischen Grunderkrankungen gezielt zu steuern (Banyai et al., 2018). Für den diagnostischen Einsatz von Multiplex-PCRs mit sogenanntem „Gastroenteritis“-Panel fehlen Studien, um den Nutzen für die Behandlung in den jeweiligen Einsatzgebieten zu belegen. Gegenwärtig ist das Verständnis der prognostischen, therapeutischen und pathogenen Bedeutung mehrerer Erreger in einer Stuhlprobe begrenzt, was es für den Kliniker schwierig macht, die Ergebnisse dieser speziellen Tests zu bewerten (Guarino et al., 2020). Siehe hierzu auch Empfehlung I.6.1.3.

3) Therapie:

a. Entwicklung einer optimalen Komposition einer ORL in Bezug auf Wirksamkeit (Flüssigkeitsaufnahme, Reduktion der Diarrhö) und Akzeptanz bei Kindern.

Guarino et al stellen fest, dass es an der Zeit wäre, die Zusammensetzung von ORL unter Berücksichtigung von Wirksamkeit, Kosten, Stabilität und

Geschmack zu überdenken (Guarino et al., 2020). Die ORT scheitert bei den Kindern häufig an der mangelnden Akzeptanz des salzigen Geschmacks der ORL. Dieser Aspekt ist bei der weiteren Entwicklung von ORL vordringlich zu berücksichtigen, denn auch die naso-gastrale Applikation als Zweitlinientherapie wird in der Praxis aus verschiedenen Gründen nicht systematisch umgesetzt (siehe Empfehlung II.1.2 und II.1.5). Obwohl die Schmeckhaftigkeit bei Kindern ohne oder mit leichter Dehydratation ein Problem darstellen kann, sollten die Na⁺-Konzentration und ihr stöchiometrisches Verhältnis zur Glukose auf der Grundlage der Flüssigkeitsaufnahme im Darm berücksichtigt werden (Guarino et al., 2020) (siehe auch II.1.3).

b. Entwicklung von Medikamenten oder Zusätzen zur ORL die zur Reduktion der Dauer und Schwere der AGE und Vermeidung von intravenöser Rehydratation und Hospitalisation führen.

Die zusätzliche Behandlung der AGE zielt darauf ab, die Dauer und den Schweregrad der Symptome und damit auch der Dehydratation und anderer Komplikationen zu verringern und intravenöse Rehydratation und Hospitalisationen zu vermeiden. Sie umfasst eine Reihe unterschiedlicher Therapien. Diese sollten jedoch immer als Ergänzung zur Rehydratation und auf der Grundlage solider Evidenz in Betracht gezogen werden (Guarino et al., 2020). Idealerweise sollte hierdurch das Stuhlvolumen reduziert, Dehydratation verhindert werden, sowie die Therapie gut verfügbar, antimikrobielle wirksam, schmeckhaft, Nebenwirkungsfrei und Erreger unabhängig effizient sein (Guarino et al., 2020).

c. Klinische Studien:

Weitere pädiatrische, randomisierte klinische Studien zur Effektivität von spezifischen Durchfall Medikamenten, Antiemetika, Antibiotika, Probiotika und Ernährungsmaßnahmen zur Reduktion der Dauer und Intensität der AGE im Versorgungsbereich der Leitlinie.

Es ist erforderlich die Wirksamkeit und Effektivität von Behandlungsmaßnahmen für die Versorgungsrealitäten und gemäss der Epidemiologie der akuten Gastroenteritis im Geltungsbereich der Leitlinie nachzuweisen.

4) Grundlagen:

- a. Erforschung der kausalen Zusammenhänge zwischen intestinalen Infektionen und der Entstehung von funktionellen Darmerkrankungen.**
- b. Forschung zur Ernährung zur Verbesserung der Rekonvaleszenz oder Vermeidung eines postenteritischen Syndroms mit Fokus auf die Bedeutung des Darmmikrobioms hierbei.**

Es ist weiterhin erforderlich Umwelt- und Wirtsfaktoren, wie z. B. der Immunfunktion, die den Outcome bei Kindern mit akuter Gastroenteritis beeinflussen können zu untersuchen (Guarino et al., 2020). Darüber hinaus ist es wichtig, Erreger- und Wirtsspezifische Aspekte, die in der Pathogenese funktioneller Darmerkrankungen oder auch entzündlicher Darmerkrankungen eine Rolle spielen, zu identifizieren, um hierfür präventive Strategien zu entwickeln.

Untersuchungen zu Störungen des intestinalen Mikrobioms und des Metaboloms während einer akuten Gastroenteritis sind weiterhin notwendig. Die Krankheitserreger, die Gastroenteritis verursachen und die spätere

Entwicklung des Reizdarmsyndroms auslösen, produzieren ein gemeinsames Toxin, das zytotoxische Blähungstoxin B (CdtB), und Antikörper, die gegen CdtB gebildet werden, reagieren mit dem Zytoskelettprotein Vinculin und beeinträchtigen die Darmmotilität, was die bakterielle Überwucherung erleichtert (Pimentel & Lembo, 2020). Die Aufklärung der spezifischen Mechanismen, durch die die Darmmikroben ihre Wirkung auf den Wirt ausüben, kann die Entwicklung gezielter Behandlungen ermöglichen, mit denen die Ursachen des Reizdarmsyndroms erfolgreich behandelt werden können (Pimentel & Lembo, 2020).

Systembiologische Methoden können wirtsspezifische, mikrobielle, immunologische, genetische und epigenetische Faktoren integrieren und neue Stoffwechselwege identifizieren, die zur Entdeckung neuer therapeutischer Maßnahmen und wirksamerer ORL führen (Guarino et al., 2020).

5) Prävention:

Entwicklung von Vakzinen gegenüber Pathogenen mit hoher Krankheitslast

Die Implementierung der Rotavirus-Impfung im Impfplan der D-A-CH Länder, seit 1.1.2024 auch in der Schweiz, stellt einen wirksamen Schutz vor schweren Rotavirus-Erkrankungen dar (80-90 %), aber es werden nur bei 30-50 % der Geimpften ausreichende Mengen an Rotavirus-spezifischen Antikörpern zur Neutralisierung des Virus gefunden (Seroprotektion) (Crawford et al., 2017). Deshalb ist es notwendig, die tatsächlichen Mechanismen des Impfschutzes zu verstehen, um die derzeitigen Impfstoffe zu verbessern und die Entwicklung wirksamerer Impfstoffe der nächsten Generation zu erleichtern (Crawford et al., 2017).

Außerdem stellen Noroviren eine erhebliche Krankheitslast dar, Ausbrüche und nosokomiale Infektionen. Norovirus-Impfstoffkandidaten befinden sich in der klinischen Erprobung, aber die genetische und antigene Vielfalt innerhalb der Noroviren stellt eine Herausforderung für die Entwicklung eines Norovirus-Impfstoffs dar (Banyai et al., 2018).

7. Zusammensetzung der Leitliniengruppe

7.1 Leitlinienkoordinator*in/Ansprechpartner*in

Leitlinienkoordinator:

Prof. Dr. med. Carsten Posovszky

Leitliniensekretariat:

Céline Ruffieux Corubolo

Adminsekretariat Gastroenterologie

Universitäts-Kinderspital Zürich – Eleonorenstiftung

Steinwiesstrasse 75

CH-8032 Zürich

Telefon +41 44 266 83 98

Telefax +41 44 266 24 26

celine.ruffieux@kispi.uzh.ch

7.2 Beteiligte Fachgesellschaften und Organisationen

Tabelle 1: Mitglieder der Leitliniengruppe

Fachgesellschaft/ Organisation	Mandatstragende
Arbeitskreis Krankenhaus & Praxishygiene der AWMF	Bernd Gruber, Cihan Papan
Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte e. V. (BVKJ)	Philip Wintermeyer
Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin (DEGAM)	Reto Schwenke
Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin e. V. (DGKJ)	Jan de Laffolie
Deutsche Gesellschaft für pädiatrische Infektiologie e. V. (DGPI)	Johannes Hübner, Ulrich von Both
Deutsche Gesellschaft für Pflegewissenschaft e. V. (DGP)	Anne Schmitt
Deutsche Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechsel-krankheiten e. V. (DGVS)	Hans-Jörg Epple, Philipp Reuken
Gesellschaft für Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin e.V. (GNPI)	Florian Kipfmüller
Österreichische Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde (ÖGKJ)	Almuthe Hauer, Anna Maria Schneider
Robert Koch-Institut (RKI)	Angelika Fruth, Sandra Simon
Gesellschaft für pädiatrische Gastroenterologie und Ernährung (GPGE)	Rüdiger Adam, Stephan Buderus, Kathrin Krohn, Florian Schmid, Carsten Posovszky

An der Leitlinienerstellung haben alle angefragten Fachgesellschaften bzw. Organisationen teilgenommen.

7.3 Patient*innen/Bürger*innenbeteiligung

Patienten wurden an der Erstellung der Leitlinie nicht beteiligt, da es für das Thema keine Patientenorganisation gibt. Auch angefragte Privatpersonen haben die Teilnahme abgelehnt. Es erfolgte eine systematische Literatursuche, um die Patientenperspektive zu berücksichtigen. Wir haben die Ergebnisse in einem eigenen Kapitel zusammengerasst.

7.4 Methodische Begleitung

Bei der Erstellung/Aktualisierung wurde die Leitlinie durch Frau Simone Witzel, Dipl. Biol., AWMF-Leitlinienberaterin, methodisch begleitet.

8. Informationen zu dieser Leitlinie

8.1 Methodische Grundlagen

Die Methodik zur Erstellung dieser Leitlinie richtet sich nach dem AWMF-Regelwerk.

8.2 Systematische Recherche, Auswahl und kritische Bewertung der Evidenz

Die Grundlage für die Aktualisierung der Leitlinie bildet die bestehende Leitlinie sowie zwischenzeitlich publizierte Arbeiten zum Thema. Es erfolgte eine systematische Literaturrecherche. Auf Grundlage von Stichwörtern erfolgte am 14.05.2023 eine Literatursuche nach MeSH-terms in PubMed („acute gastroenteritis children guidelines“ Filters: from 2017 - 2023; „acute gastroenteritis children nosocomial“ Filters: from 2017 - 2023; „acute gastroenteritis children“ Filters: Review, from 2017 - 2023; „acute gastroenteritis children parents“ Filters: from 2017 - 2023; „acute gastroenteritis children prevention“ Filters: Review, Systematic Review, from 2017 - 2023; „acute gastroenteritis children“ Filters: Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, from 2017 - 2023). Die 2090 gefundenen Artikel wurden aufgrund von Abstract und Titel bewertet und entweder in das Literaturverzeichnis aufgenommen oder verworfen. Die Details dieser Literatursuche sind im Methodenrapport dargestellt. Außerdem wurden alle Teilnehmer der Arbeitsgruppen gebeten, zusätzliche relevante Literatur hinzuzufügen. Die so gefundene Literatur und die Literatur aus der alten Leitlinie wurde allen Teilnehmern über eine Online-Plattform (myendnoteweb.com) zur Verfügung gestellt (insgesamt 695 Referenzen, Stand 24.04.2024).

8.3 Strukturierte Konsensfindung

Es wurden formale Konsensfindungsmethoden verwendet.

Zunächst wurden die alten Empfehlungen in den Arbeitsgruppen überarbeitet und neue Empfehlungen vorbereitet. In einer Befragungsrunde (04.09.-24.09.2023) wurden diese Empfehlungen, von allen mandatierten Vertretern der Fachgesellschaften in einem Internet-basierten Delphi-Verfahren auf dem Leitlinienportal der CGS User Group (www.guideline-service.de) abgestimmt. Zu Empfehlungen, die nicht mit „ja“ abgestimmt wurden, musste ein begründender Kommentar hinterlegt werden. Empfehlungen, die zu über 95% mit „ja“ abgestimmt

wurden und keine inhaltlichen Kommentare hatten, konnten bereits zu diesem Zeitpunkt verabschiedet werden.

Im Rahmen einer strukturierten online Leitlinienkonferenzen wurden am 09.10. und 10.10.23 alle Empfehlungen mit weniger als 96% Zustimmung oder Kommentaren unter neutraler Moderation (Simone Witzel, Dipl. Biol., AWMF) diskutiert, überarbeitet und abgestimmt. Diese wurden nach den Prinzipien der NIH (National Institutes of Health) Konferenz besprochen und unter neutraler Moderation wie folgt abgestimmt:

Präsentation der abzustimmenden Empfehlungen im Plenum, Gelegenheit zu Rückfragen und Einbringung von begründeten Änderungsanträgen, Abstimmung der Empfehlungen und Änderungsanträgen.

Bei Bedarf: Diskussion, Erarbeitung von Alternativvorschlägen und endgültige Abstimmung.

Das Abstimmungsergebnis wurde protokolliert. Dabei wurde die Konsensstärke wie folgt festgehalten:

"Starker Konsens" - Zustimmung von >95% der Teilnehmer

"Konsens" - Zustimmung von 75%-95% der Teilnehmer

Abschließend wurden alle Empfehlungen im "Starken Konsens" oder "Konsens" verabschiedet. Die Möglichkeit, begründete, abweichende Auffassungen darzulegen (Sondervoten) wurde nicht in Anspruch genommen.

Die Forschungsfragen wurden im Rahmen eines internet-basierten Delphi-Verfahrens vom 04.09. bis 24.09.2023 abgestimmt und kommentiert. Anschließend wurden diese während einer online Konferenz am 16.10.2023 konsentiert und erreichten einen starken Konsens.

Nach der Leitlinienkonferenz wurden alle Empfehlungen und Statements von den Arbeitsgruppen mit Kommentaren und Literaturverweisen versehen.

Anschließend wurden die Kapitel mit Hintergrundtexten und Kommentaren zu den verabschiedeten Empfehlungen im Email-Umlaufverfahren mit den Teilnehmern abgestimmt und bis Ende Januar 2024 überarbeitet. Schließlich wurde das Gesamtmanuskript mittels Internet-basiertem Delphi-Verfahren in der Leitliniengruppe abgestimmt (14.02.2024 - 29.02.2024), sowie anschließend um Freigabe der Beteiligten Fachgesellschaften gebeten und hieraus resultierende Änderungswünsche in der Leitliniengruppe bearbeitet.

8.4 Empfehlungsgraduierung und Feststellung der Konsensstärke

Festlegung des Empfehlungsgrades

Die Stärke der Empfehlung ergibt sich aus der verwendeten Formulierung (soll/sollte/kann) entsprechend der dreistufigen Abstufung in Tabelle 2. Neben der Evidenz werden bei der Empfehlungsstärke die klinische Erfahrung, die Anwendbarkeit und Umsetzbarkeit im Alltag auf die Patientenzielgruppe sowie deren Präferenz berücksichtigt. Zusätzlich werden weitere Kriterien wie Konsistenz der Studienergebnisse, klinische Relevanz der Endpunkte und Effektstärken, Nutzen-Schaden-Verhältnis, sowie ethische, rechtliche, ökonomische Aspekte und die Anwendbarkeit im Gesundheitssystem berücksichtigt.

Tabelle 2: Dreistufiges Schema zur Graduierung von Empfehlungen

Beschreibung	Ausdrucksweise
Starke Empfehlung	Soll /Soll nicht
Empfehlung	Sollte /sollte nicht
Empfehlung offen	Kann erwogen/verzichtet werden

Feststellung der Konsensstärke

Die Konsensstärke wurde gemäß Tabelle 3 festgelegt.

Tabelle 3: Feststellung der Konsensstärke

Klassifikation der Konsensusstärke	
Starker Konsens	> 95% der Stimmberechtigten
Konsens	>75-95% der Stimmberechtigten
Mehrheitliche Zustimmung	>50-75% der Stimmberechtigten
Keine mehrheitliche Zustimmung	<50% der Stimmberechtigten

9. Redaktionelle Unabhängigkeit

9.1 Finanzierung der Leitlinie

Die Leitlinienaktivitäten wurden ehrenamtlich von der GPGE initiiert und entwickelt. Die GPGE erhielt für die Leitlinienentwicklung eine finanzielle Unterstützung der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ) in Höhe von 3000 €. Die Kosten für die Bereitstellung des Internet-basierten Abstimmungsinstruments und Konsensuskonferenz (Clinical Guideline Service) sowie die Unterstützung durch die AWMF wurden von der GPGE übernommen. Eine finanzielle Beteiligung Dritter

erfolgte nicht. Mandatsträger und Experten arbeiteten ausschließlich ehrenamtlich. Es gab keine direkte oder indirekte Beteiligung von Firmen, die Therapeutika oder Diagnostika im Bereich akuter gastrointestinaler Infektionserkrankungen herstellen oder vertreiben, um Neutralität und Unabhängigkeit zu wahren.

9.2 Darlegung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten

Bezüglich Interessenkonflikte bei den Teilnehmern der S2k-Leitlinienkonferenz „Akute infektiöse Gastroenteritis im Säuglings-, Kindes- und Jugendalter“ sei an dieser Stelle kurz zusammengefasst, dass vor Beginn der Leitlinien-Konferenz alle Teilnehmer ihre Interessenkonflikte online über das Portal der AWMF (interessenerklaerung-online.awmf.org) erfasst haben (siehe ausführliche Tabelle im Anhang). Diese Interessenkonflikte wurden durch den Leitlinienkoordinator auf einen thematischen Bezug zur Leitlinie bewertet und mit Frau Dr. Witzel von der AWMF abgestimmt. Der Leitlinienkoordinator wurde durch Herrn Dr. Buderus bewertet und dies ebenfalls mit Frau Dr. Witzel abgestimmt.

Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit und bezahlte Autoren-/oder Co-Autorenschaft wurden als geringe Interessenkonflikte gewertet und hatten keine Konsequenzen in Bezug auf die Abstimmungen, aber hatten eine Limitierung von Leitungsfunktionen zur Folge.

Als moderat wurden nachfolgende Interessenkonflikte eingestuft:

- Berater- bzw. Gutachtertätigkeit oder bezahlte Mitarbeit in einem wissenschaftlichen Beirat eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft (z. B. Arzneimittelindustrie, Medizinproduktindustrie), eines kommerziell orientierten Auftragsinstituts oder einer Versicherung
- Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)
- Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien: finanzielle Zuwendungen (Drittmittel) für Forschungsvorhaben oder direkte Finanzierung von Mitarbeitern der Einrichtung vonseiten eines Unternehmens der Gesundheitswirtschaft, eines kommerziell orientierten Auftragsinstituts oder einer Versicherung

Es wurde beim ersten online Meeting beschlossen, dass sich Personen mit thematisch relevanten, moderaten Interessenkonflikten bei der Abstimmung von Empfehlungen, die von diesen Interessenkonflikten berührt werden könnten, enthalten.

Im Ergebnis wurden bei drei Experten moderate Interessenkonflikte festgestellt. Moderate Interessenkonflikte hatten eine Enthaltung bei der Abstimmung mit thematischem Bezug zur Folge. Es wurden Stimmenthaltungen für einzelne Teilnehmer zu den Themen Rotavirus-Impfung und Therapie *C. difficile* festgehalten.

Für keinen Teilnehmer wurde ein hoher Interessenkonflikt (Eigentümerinteressen wie z.B. durch Patent, Urheberrecht, Besitz von Geschäftsanteilen, Aktien, Fonds mit Beteiligung von Unternehmen der Gesundheitswirtschaft) festgestellt.

Dem Risiko für inhaltliche Verzerrungen durch Interessen Einzelner wurde durch die interdisziplinäre zusammengesetzte Leitliniengruppe, Doppelbesetzung der AG-Leitungen und externe Moderation des strukturierten Konsensusverfahrens durch eine unabhängige Methodikerin entgegengewirkt. Die Hintergrundtexte und Themen wurden von allen Mitgliedern diskutiert und abgestimmt, um einseitige Meinungsbilder zu verhindern.

Die Interessenerklärungen aller Experten mit deren Bewertungen sind im Anhang dargestellt.

10. Externe Begutachtung und Verabschiedung

Es hat kein externes Begutachtungsverfahren (z.B. Konsultationsphase) der Leitlinie stattgefunden. Die vollständige Leitlinie wurde von allen beteiligten Fachgesellschaften durch die hierzu mandatierten Mitglieder begutachtet und konsentiert. Nach Fertigstellung wurde die Leitlinie allen beteiligten Fachgesellschaften zur Stellungnahme am 04.03.2024 vorgelegt und von den jeweiligen Vorständen verabschiedet.

11. Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren

Die Leitlinie ist ab 01.05.2024 für 5 Jahre bzw. nächsten Aktualisierung gültig. Eine Aktualisierung ist bis Ende Januar 2029 vorgesehen und wird über die GPGE-Geschäftsstelle (www.gpge.eu) koordiniert werden. Eine Überarbeitung einzelner Empfehlungen der Leitlinie erfolgt bei veränderter Datenlage und dringendem Änderungsbedarf gegebenenfalls auch früher. Ansprechpartner für eine Aktualisierung ist der Leitlinienkoordinator Prof. Dr. Carsten Posovszky sowie die GPGE-Geschäftsstelle (info@gpge.eu). Kommentare und Hinweise für den Aktualisierungsprozess sind ausdrücklich erwünscht und können an die GPGE Geschäftsstelle bzw. den Leitlinienkoordinator direkt gesendet werden.

Gesellschaft für pädiatrische Gastroenerologie und Ernährung (GPGE)
Chausseestraße 128-129
10115 Berlin
Homepage: www.gpge.eu
Email: info@gpge.eu

12. Verwendete Abkürzungen

Abkürzung	Erläuterung
AGE	Akute Gastroenteritis
AAD	Antibiotika assoziierte Diarrhö
AG	Arbeitsgruppe
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V.
BfArm	Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
BGA	Blutgasanalyse
BSG	Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit
BVKJ	Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte
CDAD	<i>Clostridioides difficile</i> assoziierte Diarrhö
CDI	<i>Clostridioides difficile</i> Infektion
CED	Chronisch entzündliche Darmerkrankung
CMV	Cytomegalieviren
DGAM	Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin
DGHM	Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie
DGKH	Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene
DGKJ	Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin
DGPI	Deutsche Gesellschaft für pädiatrische Infektiologie
DGPW	Deutsche Gesellschaft für Pflegewissenschaft
DGVS	Deutsche Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselerkrankungen
EAEC	Enteroaggregative <i>Escherichia coli</i>
EHEC	Enterohämorrhagische <i>E. coli</i>
EIEC	Enteroinvasive <i>E. coli</i>
EPEC	Enteropathogene <i>E. coli</i>
ESPGHAN	Europäischen Gesellschaft für Pädiatrische Gastroenterologie, Hepatologie und Ernährung
ETEC	Enterotoxinbildende <i>E. coli</i>
FMT	Fäkaler Mikrobiotatransfer

Abkürzung	Erläuterung
GNPI	Gesellschaft für Neonatologie und Intensivmedizin
GPGE	Gesellschaft für Pädiatrische Gastroenterologie und Ernährung
HUS	Hämolytisch-urämisches Syndrom
IDSA	Infectious Disease Society of America
IfSG	Infektionsschutzgesetz
KI (engl. CI)	Konfidenzintervall / Vertrauensintervall
KISS	Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System des Nationalen Referenzzentrums für Surveillance von noskomialen Infektionen am RKI
KRINKO	Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention
LGG	<i>Lacticaseibacillus rhamnosus</i> GG (ATCC 53103) vormals <i>Lactobacillus rhamnosus</i> GG
LR	Likelihood ratio / Wahrscheinlichkeitsverhältnis
NICE	National Institute for Health and Clinical Excellence (UK)
ÖGKJ	Österreichische Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin
ORL	Orale Rehydrations-Lösung
ORT	Orale Rehydrations-Therapie
OR	Odds ratio / Chancenverhältnis
PCR	Polymerase-Kettenreaktion
RCT	Randomized Controlled Trial
RKI	Robert Koch-Institut
RT-PCR	Reverse Transcription Polymerase-Kettenreaktion
SBS	Säure-Basen-Status
SIRS	Systemisches inflammatorisches Response-Syndrom
STEC	Shigatoxin-produzierende <i>Escherichia coli</i>
STIKO	Ständige Impfkommission am RKI
STX	Shigatoxin
VRE	Vancomycin-resistente Enterokokken
VTEC	Verotoxin-produzierende <i>E. coli</i>
WHO	World Health Organization
ZNS	Zentrales Nervensystem

13. Literaturverzeichnis

- Abuaish, M., Mirza, G., Al-Zamzami, W., & Atiyah, M. (2022). The Effect of a Structured Gastroenteritis Discharge Management Plan on Compliance, Prognosis, and Parents' Satisfaction. *Cureus, 14*(3), e23240. <https://doi.org/10.7759/cureus.23240>
- Adams, D. J., Eberly, M. D., Rajnik, M., & Nylund, C. M. (2017). Risk Factors for Community-Associated Clostridium difficile Infection in Children. *J Pediatr, 186*, 105-109. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2017.03.032>
- Adlhoch, C., Hoehne, M., Littmann, M., Marques, A. M., Lerche, A., Dehnert, M., Eckmanns, T., Wichmann, O., & Koch, J. (2013). Rotavirus vaccine effectiveness and case-control study on risk factors for breakthrough infections in Germany, 2010-2011. *Pediatr Infect Dis J, 32*(2), e82-89. <https://doi.org/10.1097/INF.0b013e3182720b71>
- Agarwal, S., & Cunningham-Rundles, C. (2019). Gastrointestinal Manifestations and Complications of Primary Immunodeficiency Disorders. *Immunol Allergy Clin North Am, 39*(1), 81-94. <https://doi.org/10.1016/j.iac.2018.08.006>
- Agarwal, S., & Mayer, L. (2009). Pathogenesis and treatment of gastrointestinal disease in antibody deficiency syndromes. *J Allergy Clin Immunol, 124*(4), 658-664. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2009.06.018>
- Agarwal, S., & Mayer, L. (2013). Diagnosis and treatment of gastrointestinal disorders in patients with primary immunodeficiency. *Clin Gastroenterol Hepatol, 11*(9), 1050-1063. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2013.02.024>
- Ajami, N., Koo, H., Darkoh, C., Atmar, R. L., Okhuysen, P. C., Jiang, Z. D., Flores, J., & Dupont, H. L. (2010). Characterization of norovirus-associated traveler's diarrhea. *Clin Infect Dis, 51*(2), 123-130. <https://doi.org/10.1086/653530>
- Albano, F., Lo Vecchio, A., & Guarino, A. (2010). The applicability and efficacy of guidelines for the management of acute gastroenteritis in outpatient children: a field-randomized trial on primary care pediatricians. *J Pediatr, 156*(2), 226-230. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2009.07.065>
- Alexander, E., Hommeida, S., Stephens, M. C., Manini, M. L., & Absah, I. (2020). The Role of Oral Administration of Immunoglobulin in Managing Diarrheal Illness in Immunocompromised Children. *Paediatr Drugs, 22*(3), 331-334. <https://doi.org/10.1007/s40272-020-00389-0>
- Allegranzi, B., & Pittet, D. (2009). Role of hand hygiene in healthcare-associated infection prevention. *J Hosp Infect, 73*(4), 305-315. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2009.04.019>

- Allen, S. J., Martinez, E. G., Gregorio, G. V., & Dans, L. F. (2010). Probiotics for treating acute infectious diarrhoea. *Cochrane Database Syst Rev*(11), CD003048. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003048.pub3>
- Aloi, M., & Mennini, M. (2019). Efficacy of gelatin tannate for acute diarrhea in children: a systematic review and meta-analysis. *J Comp Eff Res*, 8(2), 91-102. <https://doi.org/10.2217/ce-2018-0115>
- Angarone, M., Snyderman, D. R., & Practice, A. I. C. o. (2019). Diagnosis and management of diarrhea in solid-organ transplant recipients: Guidelines from the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice. *Clin Transplant*, 33(9), e13550. <https://doi.org/10.1111/ctr.13550>
- Anhang Price, R., Fagbuyi, D., Harris, R., Hanfling, D., Place, F., Taylor, T. B., & Kellermann, A. L. (2013). Feasibility of web-based self-triage by parents of children with influenza-like illness: a cautionary tale. *JAMA Pediatr*, 167(2), 112-118. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2013.1573>
- Anjewierden, S., Han, Z., Foster, C. B., Pant, C., & Deshpande, A. (2019). Risk factors for Clostridium difficile infection in pediatric inpatients: A meta-analysis and systematic review. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 40(4), 420-426. <https://doi.org/10.1017/ice.2019.23>
- Arbizu, R. A., Aljomah, G., Kozielski, R., Baker, S. S., & Baker, R. D. (2014). Intussusception associated with adenovirus. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 59(5), e41. <https://doi.org/10.1097/MPG.0b013e3182868971>
- Arvola, T., Laiho, K., Torkkeli, S., Mykkanen, H., Salminen, S., Maunula, L., & Isolauri, E. (1999). Prophylactic Lactobacillus GG reduces antibiotic-associated diarrhea in children with respiratory infections: a randomized study. *Pediatrics*, 104(5), e64. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10545590>
- AWMF. (2018). S3- Leitlinie "Strategien zur Sicherung rationaler Antibiotika-Anwendung im Krankenhaus" AWMF-Registernummer 092/001 – update 2018. Deutsche Gesellschaft für Infektiologie e.V. (DGI). Retrieved 22.02.2024 from https://register.awmf.org/assets/guidelines/092-001/ S3_Strategien-zur-Sicherung-rationaler-Antibiotika-Anwendung-im-Krankenhaus_2020-02.pdf
- AWMF. (2019, Version 1.12.2018). S2k Leitlinie „Antibiotic Stewardship – Konzeption und Umsetzung in der stationären Kinder- und Jugendmedizin“ AWMF-Registernummer 048/15. Deutsche Gesellschaft für pädiatrische Infektiologie (DGPI). Retrieved 22.02.2024 from https://register.awmf.org/assets/guidelines/048-015/ S2k_Antibiotic-Stewardship-ABS-Konzeption-Umsetzung-stationaere-Kinder-Jugendmedizin_2019-06.pdf
- AWMF. (2022a). Hämolytisch-urämisches Syndrom im Kindesalter - S2k Registernummer 166 - 002. Retrieved 22.02.2024 from https://register.awmf.org/assets/guidelines/166-002/ S2k_Haemolytisch-Uraemisches-Syndrom-im-Kindesalter_2022-07.pdf

AWMF. (2022b). *Leitlinie zur intravenösen Infusionstherapie bei akut kranken Kindern jenseits der Neugeborenenperiode verwiesen*. Retrieved 04.01.2024 from https://register.awmf.org/assets/guidelines/040-016l_S2k_Intravenoese_Fluessigkeitstherapie-bei-Kindern-jenseits-der-Neugeborenenperiode_2022-11.pdf

AWMF. (2023). *S2k-LL Händedesinfektion und Händehygiene*. Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene. Retrieved 22.02.2024 from https://register.awmf.org/assets/guidelines/075-004l_S2k_Haendedesinfektion-und-Haendehygiene_2023-09.pdf

Bailey, B., Gravel, J., Goldman, R. D., Friedman, J. N., & Parkin, P. C. (2010). External validation of the clinical dehydration scale for children with acute gastroenteritis. *Acad Emerg Med*, 17(6), 583-588. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2010.00767.x>

Banyai, K., Estes, M. K., Martella, V., & Parashar, U. D. (2018). Viral gastroenteritis. *Lancet*, 392(10142), 175-186. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31128-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31128-0)

Barker, H. C., Haworth, C. S., Williams, D., Roberts, P., & Bilton, D. (2008). Clostridium difficile pancolitis in adults with cystic fibrosis. *J Cyst Fibros*, 7(5), 444-447. <https://doi.org/10.1016/j.jcf.2008.02.007>

Barnes, G. L., Doyle, L. W., Hewson, P. H., Knoches, A. M., McLellan, J. A., Kitchen, W. H., & Bishop, R. F. (1982). A randomised trial of oral gammaglobulin in low-birth-weight infants infected with rotavirus. *Lancet*, 1(8286), 1371-1373. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6177981>

Baron, E. J., Miller, J. M., Weinstein, M. P., Richter, S. S., Gilligan, P. H., Thomson, R. B., Jr., Bourbeau, P., Carroll, K. C., Kehl, S. C., Dunne, W. M., Robinson-Dunn, B., Schwartzman, J. D., Chapin, K. C., Snyder, J. W., Forbes, B. A., Patel, R., Rosenblatt, J. E., & Pritt, B. S. (2013). A guide to utilization of the microbiology laboratory for diagnosis of infectious diseases: 2013 recommendations by the Infectious Diseases Society of America (IDSA) and the American Society for Microbiology (ASM)(a). *Clin Infect Dis*, 57(4), e22-e121. <https://doi.org/10.1093/cid/cit278>

Barsoum, Z. (2021). Paediatric rotavirus gastroenteritis: A prospective study of regional prevalent genotypes, genotype correlation with disease severity and viral co-infection in County Mayo, Ireland, in the year following rotavirus vaccine introduction in Ireland. *J Virol Methods*, 294, 114179. <https://doi.org/10.1016/j.jviromet.2021.114179>

Basualdo, W., & Arbo, A. (2003). Randomized comparison of azithromycin versus cefixime for treatment of shigellosis in children. *Pediatr Infect Dis J*, 22(4), 374-377. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12712971>

- Bellemare, S., Hartling, L., Wiebe, N., Russell, K., Craig, W., McConnell, A., & Klassen, T. (2004). Oral rehydration versus intravenous therapy for treating dehydration due to gastroenteritis in children: a meta-analysis of randomised controlled trials. *BMC Med*, 2, 11.
- Belliot, G., Kamel, A. H., Estienne, M., Ambert-Balay, K., & Pothier, P. (2010). Evidence of emergence of new GGII.4 norovirus variants from gastroenteritis outbreak survey in France during the 2007-to-2008 and 2008-to-2009 winter seasons. *J Clin Microbiol*, 48(3), 994-998. <https://doi.org/10.1128/JCM.01888-09>
- Bennish, M. L., Khan, W. A., Begum, M., Bridges, E. A., Ahmed, S., Saha, D., Salam, M. A., Acheson, D., & Ryan, E. T. (2006). Low risk of hemolytic uremic syndrome after early effective antimicrobial therapy for *Shigella dysenteriae* type 1 infection in Bangladesh. *Clin Infect Dis*, 42(3), 356-362. <https://doi.org/10.1086/499236>
- Bergman, H., Henschke, N., Hungerford, D., Pitan, F., Ndwandwe, D., Cunliffe, N., & Soares-Weiser, K. (2021). Vaccines for preventing rotavirus diarrhoea: vaccines in use. *Cochrane Database Syst Rev*, 11(11), CD008521. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008521.pub6>
- Berni Canani, R., Buccigrossi, V., & Passariello, A. (2011). Mechanisms of action of zinc in acute diarrhea. *Curr Opin Gastroenterol*, 27(1), 8-12. <https://doi.org/10.1097/MOG.0b013e32833fd48a>
- Binnicker, M. J. (2015). Multiplex Molecular Panels for Diagnosis of Gastrointestinal Infection: Performance, Result Interpretation, and Cost-Effectiveness. *J Clin Microbiol*, 53(12), 3723-3728. <https://doi.org/10.1128/JCM.02103-15>
- Blakeslee, S. B., Vieler, K., Horak, I., Stritter, W., & Seifert, G. (2023). Planting Seeds for the Future: Scoping Review of Child Health Promotion Apps for Parents. *JMIR Mhealth Uhealth*, 11, e39929. <https://doi.org/10.2196/39929>
- Blum, A., Basseur, D., Kahn, A., & Brachet, E. (1986). Safe oral rehydration of hypertonic dehydration. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 5, 232-235.
- Bonvanie, I. J., Weghorst, A. A., Holtman, G. A., Russchen, H. A., Fickweiler, F., Verkade, H. J., Kollen, B. J., & Berger, M. Y. (2021). Oral ondansetron for paediatric gastroenteritis in primary care: a randomised controlled trial. *Br J Gen Pract*, 71(711), e728-e735. <https://doi.org/10.3399/BJGP.2021.0211>
- Borch-Johnsen, L., Gren, C., Lund, S., Folke, F., Schroder, M., Frederiksen, M. S., Lippert, F., Ersboll, A. K., Greisen, G., & Cortes, D. (2023). Video Tutorials to Empower Caregivers of Ill Children and Reduce Health Care Utilization: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*, 6(10), e2336836. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.36836>
- Branger, B., Bainier, A., Martin, L., Darviot, E., Forgeron, A., Sarthou, L., Wagner, A. C., Blanchais, T., Brigly, T., & Troussier, F. (2022). Breastfeeding and respiratory, ear and gastro-intestinal

infections, in children, under the age of one year, admitted through the paediatric emergency departments of five hospitals. *Front Pediatr*, 10, 1053473. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.1053473>

Brown, K. H., Peerson, J. M., Baker, S. K., & Hess, S. Y. (2009). Preventive zinc supplementation among infants, preschoolers, and older prepubertal children. *Food and Nutrition Bulletin*, 30(1), S12-S40.

Bruijning-Verhagen, P., Quach, C., & Bonten, M. (2012). Nosocomial rotavirus infections: a meta-analysis. *Pediatrics*, 129(4), e1011-1019. <https://doi.org/10.1542/peds.2011-2779>

Bruzzese, E., Giannattasio, A., & Guarino, A. (2018). Antibiotic treatment of acute gastroenteritis in children. *F1000Res*, 7, 193. <https://doi.org/10.12688/f1000research.12328.1>

Bryant, K., & McDonald, L. C. (2009). Clostridium difficile infections in children. *Pediatr Infect Dis J*, 28(2), 145-146. <https://doi.org/10.1097/INF.0b013e318198c984>

Buccigrossi, V., Lo Vecchio, A., Bruzzese, E., Russo, C., Marano, A., Terranova, S., Cioffi, V., & Guarino, A. (2020). Potency of Oral Rehydration Solution in Inducing Fluid Absorption is Related to Glucose Concentration. *Sci Rep*, 10(1), 7803. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-64818-3>

Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte. (2017). orale und rektale Darreichungsformen Dimenhydrinat-haltiger und Diphenhydramin-haltiger Antiemetika für Kinder bis 3 Jahren. https://www.bfarm.de/SharedDocs/Downloads/DE/Arzneimittel/Pharmakovigilanz/Risikoinformationen/RisikoBewVerf/a-f/antihistaminika-stp-bescheid.pdf?__blob=publicationFile&v=4

Bundesministerium für Soziales Gesundheit Pflege und Konsumentenschutz. (2023). *Qualitätsstandard Organisation und Strategie der Krankenhaushygiene*. Retrieved from <https://www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Gesundheitssystem/Gesundheitssystem-und-Qualitaetsstandard-Organisation-und-Strategie-der-Krankenhaus-Hygiene.html>

Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA). (2023). *Hygienetipps*. Retrieved 20.12.2023 from <https://www.infektionsschutz.de/hygienetipps/>

Burke, R. M., Tate, J. E., Dahl, R. M., Aliabadi, N., & Parashar, U. D. (2020). Does Rotavirus Vaccination Affect Longer-Term Intussusception Risk in US Infants? *J Pediatric Infect Dis Soc*, 9(2), 257-260. <https://doi.org/10.1093/jpids/piz035>

Burstein, B., Rogers, S., Klassen, T. P., & Freedman, S. B. (2022). Trends in Management of Children With Acute Gastroenteritis in US Emergency Departments. *JAMA Netw Open*, 5(5), e2211201. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.11201>

by Children's Hospital of Wisconsin Inc. *Children's On-Call App*. Retrieved 25.12.2023 from <https://appadvice.com/app/childrens-on-call/804115305>

Carroll, A. G., Kavanagh, R. G., Ni Leidhin, C., Cullinan, N. M., Lavelle, L. P., & Malone, D. E. (2017). Comparative Effectiveness of Imaging Modalities for the Diagnosis and Treatment of Intussusception: A Critically Appraised Topic. *Acad Radiol*, 24(5), 521-529. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2017.01.002>

Castor, M. L., & Beach, M. J. (2004). Reducing illness transmission from disinfected recreational water venues: swimming, diarrhea and the emergence of a new public health concern. *Pediatr Infect Dis J*, 23(9), 866-870. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15361728>

Centers for Disease, C., & Prevention. (2013). Microbes in pool filter backwash as evidence of the need for improved swimmer hygiene - metro-Atlanta, Georgia, 2012. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 62(19), 385-388. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23677046>

Centers_for_Disease_Control. (2021). Outbreaks Associated with Treated Recreational Water — United States, 2015–2019. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 70(20), 733.

Centers_for_Disease_Control. (2023). *Healthy swimming*. <https://www.cdc.gov/healthywater/swimming/medical-professionals/index.html>

Chai, S. J., Gu, W., O'Connor, K. A., Richardson, L. C., & Tauxe, R. V. (2019). Incubation periods of enteric illnesses in foodborne outbreaks, United States, 1998-2013. *Epidemiol Infect*, 147, e285. <https://doi.org/10.1017/S0950268819001651>

Chauhan, K., Pattharanitima, P., Patel, N., Duffy, A., Saha, A., Chaudhary, K., Debnath, N., Van Vleck, T., Chan, L., Nadkarni, G. N., & Coca, S. G. (2019). Rate of Correction of Hypernatremia and Health Outcomes in Critically Ill Patients. *Clin J Am Soc Nephrol*, 14(5), 656-663. <https://doi.org/10.2215/CJN.10640918>

Christopher, P. R., David, K. V., John, S. M., & Sankarapandian, V. (2010). Antibiotic therapy for Shigella dysentery. *Cochrane Database Syst Rev*(8), CD006784. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006784.pub4>

Chung, S. T., & Haymond, M. W. (2015). Minimizing morbidity of hypoglycemia in diabetes: a review of mini-dose glucagon. *J Diabetes Sci Technol*, 9(1), 44-51. <https://doi.org/10.1177/1932296814547518>

Ciccarelli, S., Stolfi, I., & Caramia, G. (2013). Management strategies in the treatment of neonatal and pediatric gastroenteritis. *Infect Drug Resist*, 6, 133-161. <https://doi.org/10.2147/IDR.S12718>

Civardi, E., Tziialla, C., Baldanti, F., Strocchio, L., Manzoni, P., & Stronati, M. (2013). Viral outbreaks in neonatal intensive care units: what we do not know. *Am J Infect Control*, 41(10), 854-856. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2013.01.026>

- Cohen, R., Martinon-Torres, F., Posiuniene, I., Benninghoff, B., Oh, K. B., & Poelaert, D. (2023). The Value of Rotavirus Vaccination in Europe: A Call for Action. *Infect Dis Ther*, 12(1), 9-29. <https://doi.org/10.1007/s40121-022-00697-7>
- Collinson, S., Deans, A., Padua-Zamora, A., Gregorio, G. V., Li, C., Dans, L. F., & Allen, S. J. (2020). Probiotics for treating acute infectious diarrhoea. *Cochrane Database Syst Rev*, 12(12), CD003048. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003048.pub4>
- Connors, G. P., Barker, W. H., Mushlin, A. I., & Goepf, J. G. (2000). Oral versus intravenous: rehydration preferences of pediatric emergency medicine fellowship directors. *Pediatr Emerg Care*, 16(5), 335-338. <https://doi.org/10.1097/00006565-200010000-00007>
- Coste, J. F., Vuiblet, V., Moustapha, B., Bouin, A., Lavaud, S., Toupance, O., de Rougemont, A., Benejat, L., Megraud, F., Wolak-Thierry, A., Villena, I., Chemla, C., Le Magrex, E., de Champs, C., Andreoletti, L., Rieu, P., & Leveque, N. (2013). Microbiological diagnosis of severe diarrhea in kidney transplant recipients by use of multiplex PCR assays. *J Clin Microbiol*, 51(6), 1841-1849. <https://doi.org/10.1128/JCM.03366-12>
- Crawford, S. E., Ramani, S., Tate, J. E., Parashar, U. D., Svensson, L., Hagbom, M., Franco, M. A., Greenberg, H. B., O'Ryan, M., Kang, G., Desselberger, U., & Estes, M. K. (2017). Rotavirus infection. *Nat Rev Dis Primers*, 3, 17083. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.83>
- Creasy, W., & Stebbings, C. (2018). Question 1: Does zinc enhance recovery time from gastroenteritis in high-income countries? *Arch Dis Child*, 103(3), 297-300. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2017-314261>
- Crisinel, P. A., Verga, M. E., Kouame, K. S., Pittet, A., Rey-Bellet, C. G., Fontaine, O., Di Paolo, E. R., & Gehri, M. (2015). Demonstration of the effectiveness of zinc in diarrhoea of children living in Switzerland. *Eur J Pediatr*, 174(8), 1061-1067. <https://doi.org/10.1007/s00431-015-2512-x>
- Croxen, M. A., Law, R. J., Scholz, R., Keeney, K. M., Wlodarska, M., & Finlay, B. B. (2013). Recent advances in understanding enteric pathogenic Escherichia coli. *Clin Microbiol Rev*, 26(4), 822-880. <https://doi.org/10.1128/CMR.00022-13>
- Curran, J. D., Major, P., Tang, K., Bagshaw, S. M., Dionne, J. C., Menon, K., & Rochweg, B. (2021). Comparison of Balanced Crystalloid Solutions: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Crit Care Explor*, 3(5), e0398. <https://doi.org/10.1097/CCE.0000000000000398>
- Dalby-Payne, J. R., & Elliott, E. J. (2011). Gastroenteritis in children. *BMJ Clin Evid*, 2011. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21791124>

- Das, R. R., Sankar, J., & Naik, S. S. (2015). Efficacy and safety of diosmectite in acute childhood diarrhoea: a meta-analysis. *Arch Dis Child*, 100(7), 704-712.
<https://doi.org/10.1136/archdischild-2014-307632>
- Dennehy, P. H. (2011). Viral gastroenteritis in children. *Pediatr Infect Dis J*, 30(1), 63-64.
<https://doi.org/10.1097/INF.0b013e3182059102>
- Depoorter, L., & Vandenplas, Y. (2021). Probiotics in Pediatrics. A Review and Practical Guide. *Nutrients*, 13(7). <https://doi.org/10.3390/nu13072176>
- Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie. (2013). *DGPI Handbuch - Infektionen bei Kindern und Jugendlichen*. (6. Auflage ed.). Georg Thieme Verlag Stuttgart - New York.
- Donovan, E., Wilcox, C. R., Patel, S., Hay, A. D., Little, P., & Willcox, M. L. (2020). Digital interventions for parents of acutely ill children and their treatment-seeking behaviour: a systematic review. *Br J Gen Pract*, 70(692), e172-e178. <https://doi.org/10.3399/bjgp20X708209>
- Dufour, A. P., Behymer, T. D., Cantu, R., Magnuson, M., & Wymer, L. J. (2017). Ingestion of swimming pool water by recreational swimmers. *J Water Health*, 15(3), 429-437.
<https://doi.org/10.2166/wh.2017.255>
- Eberlin, M., Chen, M., Mueck, T., & Dabritz, J. (2018). Racecadotril in the treatment of acute diarrhea in children: a systematic, comprehensive review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Pediatr*, 18(1), 124. <https://doi.org/10.1186/s12887-018-1095-x>
- Ebert, K., & Witt, H. (2016). Fructose malabsorption. *Mol Cell Pediatr*, 3(1), 10.
<https://doi.org/10.1186/s40348-016-0035-9>
- Ejemot-Nwadiaro, R. I., Ehiri, J. E., Arikpo, D., Meremikwu, M. M., & Critchley, J. A. (2015). Hand washing promotion for preventing diarrhoea. *Cochrane Database Syst Rev*(9), CD004265.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD004265.pub3>
- El-Bayoumi, M. A., Abdelkader, A. M., El-Assmy, M. M., Alwakeel, A. A., & El-Tahan, H. M. (2012). Normal saline is a safe initial rehydration fluid in children with diarrhea-related hypernatremia. *Eur J Pediatr*, 171(2), 383-388. <https://doi.org/10.1007/s00431-011-1559-6>
- Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut. (2002). Ausbruchmanagement und strukturiertes Vorgehen bei gehäuftem Auftreten nosokomialer Infektionen. *Bundesgesundheitsbl*, 45, 180-186.
- Enserink, R., Scholts, R., Bruijning-Verhagen, P., Duizer, E., Vennema, H., de Boer, R., Kortbeek, T., Roelfsema, J., Smit, H., Kooistra-Smid, M., & van Pelt, W. (2014). High detection rates of enteropathogens in asymptomatic children attending day care. *PLoS One*, 9(2), e89496.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089496>

- Enserink, R., van den Wijngaard, C., Bruijning-Verhagen, P., van Asten, L., Mughini-Gras, L., Duizer, E., Kortbeek, T., Scholts, R., Nagelkerke, N., Smit, H. A., Kooistra-Smid, M., & van Pelt, W. (2015). Gastroenteritis attributable to 16 enteropathogens in children attending day care: significant effects of rotavirus, norovirus, astrovirus, Cryptosporidium and Giardia. *Pediatr Infect Dis J*, 34(1), 5-10. <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000000472>
- Falszewska, A., Dziechciarz, P., & Szajewska, H. (2014). The diagnostic accuracy of Clinical Dehydration Scale in identifying dehydration in children with acute gastroenteritis: a systematic review. *Clin Pediatr (Phila)*, 53(12), 1181-1188. <https://doi.org/10.1177/0009922814538493>
- Falszewska, A., Szajewska, H., & Dziechciarz, P. (2018). Diagnostic accuracy of three clinical dehydration scales: a systematic review. *Arch Dis Child*, 103(4), 383-388. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2017-313762>
- Farthing, M. J. (2002). Oral rehydration: an evolving solution. . *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 34(Suppl 1), S64-67. <https://doi.org/10.1097/01.MPG.0000017301.92960.CF>
- Febriani, Y., Levallois, P., Lebel, G., & Gingras, S. (2009). Association between indicators of livestock farming intensity and hospitalization rate for acute gastroenteritis. *Epidemiol Infect*, 137(8), 1073-1085. <https://doi.org/10.1017/S0950268808001647>
- Ferraris, L., Butel, M. J., Campeotto, F., Vodovar, M., Roze, J. C., & Aires, J. (2012). Clostridia in premature neonates' gut: incidence, antibiotic susceptibility, and perinatal determinants influencing colonization. *PLoS One*, 7(1), e30594. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0030594>
- Fleck, J. (1996). *Diarrhea*. Elsevier Saunders.
- Fleming, S., Gill, P., Jones, C., Taylor, J. A., Van den Bruel, A., Heneghan, C., Roberts, N., & Thompson, M. (2015). The Diagnostic Value of Capillary Refill Time for Detecting Serious Illness in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One*, 10(9), e0138155. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138155>
- Fletcher, S. M., McLaws, M. L., & Ellis, J. T. (2013). Prevalence of gastrointestinal pathogens in developed and developing countries: systematic review and meta-analysis. *J Public Health Res*, 2(1), 42-53. <https://doi.org/10.4081/jphr.2013.e9>
- Florez, I. D., Nino-Serna, L. F., & Beltran-Arroyave, C. P. (2020). Acute Infectious Diarrhea and Gastroenteritis in Children. *Curr Infect Dis Rep*, 22(2), 4. <https://doi.org/10.1007/s11908-020-0713-6>

- Florez, I. D., Sierra, J., & Perez-Gaxiola, G. (2023). Balanced crystalloid solutions versus 0.9% saline for treating acute diarrhoea and severe dehydration in children. *Cochrane Database Syst Rev*, 5(5), CD013640. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013640.pub2>
- Florez, I. D., Sierra, J. M., & Nino-Serna, L. F. (2020). Gelatin tannate for acute diarrhoea and gastroenteritis in children: a systematic review and meta-analysis. *Arch Dis Child*, 105(2), 141-146. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2018-316385>
- Florez, I. D., Veroniki, A. A., Al Khalifah, R., Yepes-Nunez, J. J., Sierra, J. M., Vernooij, R. W. M., Acosta-Reyes, J., Granados, C. M., Perez-Gaxiola, G., Cuello-Garcia, C., Zea, A. M., Zhang, Y., Foroutan, N., Guyatt, G. H., & Thabane, L. (2018). Comparative effectiveness and safety of interventions for acute diarrhea and gastroenteritis in children: A systematic review and network meta-analysis. *PLoS One*, 13(12), e0207701. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207701>
- Fonseca, B. K., Holdgate, A., & Craig, J. C. (2004). Enteral vs intravenous rehydration therapy for children with gastroenteritis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 158(5), 483-490. <https://doi.org/10.1001/archpedi.158.5.483>
- Forman, S., Crofton, P., Huang, H., Marshall, T., Fares, K., & McIntosh, N. (2012). The epidemiology of hypernatraemia in hospitalised children in Lothian: a 10-year study showing differences between dehydration, osmoregulatory dysfunction and salt poisoning. *Arch Dis Child*, 97(6), 502-507. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2011-300305>
- Freedman, S. B., Ali, S., Oleszczuk, M., Gouin, S., & Hartling, L. (2013). Treatment of acute gastroenteritis in children: an overview of systematic reviews of interventions commonly used in developed countries. *Evid Based Child Health*, 8(4), 1123-1137. <https://doi.org/10.1002/ebch.1932>
- Freedman, S. B., Finkelstein, Y., Pang, X. L., Chui, L., Tarr, P. I., VanBuren, J. M., Olsen, C., Lee, B. E., Hall-Moore, C. A., Sapien, R., O'Connell, K., Levine, A. C., Poonai, N., Roskind, C., Schuh, S., Rogers, A., Bhatt, S., Gouin, S., Mahajan, P., . . . Schnadower, D. (2022). Pathogen-Specific Effects of Probiotics in Children With Acute Gastroenteritis Seeking Emergency Care: A Randomized Trial. *Clin Infect Dis*, 75(1), 55-64. <https://doi.org/10.1093/cid/ciab876>
- Freedman, S. B., Keating, L. E., Rumatir, M., & Schuh, S. (2012). Health care provider and caregiver preferences regarding nasogastric and intravenous rehydration. *Pediatrics*, 130(6), e1504-1511. <https://doi.org/10.1542/peds.2012-1012>
- Freedman, S. B., Parkin, P. C., Willan, A. R., & Schuh, S. (2011). Rapid versus standard intravenous rehydration in paediatric gastroenteritis: pragmatic blinded randomised clinical trial. *BMJ*, 343, d6976. <https://doi.org/10.1136/bmj.d6976>
- Freedman, S. B., Soofi, S. B., Willan, A. R., Williamson-Urquhart, S., Ali, N., Xie, J., Dawoud, F., & Bhutta, Z. A. (2019). Oral Ondansetron Administration to Nondehydrated Children With Diarrhea and Associated Vomiting in Emergency Departments in Pakistan: A Randomized

Controlled Trial. *Ann Emerg Med*, 73(3), 255-265.
<https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2018.09.011>

Freedman, S. B., Willan, A. R., Boutis, K., & Schuh, S. (2016). Effect of Dilute Apple Juice and Preferred Fluids vs Electrolyte Maintenance Solution on Treatment Failure Among Children With Mild Gastroenteritis: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*, 315(18), 1966-1974.
<https://doi.org/10.1001/jama.2016.5352>

Freedman, S. B., Williamson-Urquhart, S., Farion, K. J., Gouin, S., Willan, A. R., Poonai, N., Hurley, K., Sherman, P. M., Finkelstein, Y., Lee, B. E., Pang, X. L., Chui, L., Schnadower, D., Xie, J., Gorelick, M., Schuh, S., & Group, P. P. T. (2018). Multicenter Trial of a Combination Probiotic for Children with Gastroenteritis. *N Engl J Med*, 379(21), 2015-2026.
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa1802597>

Friedman, J. N., Goldman, R. D., Srivastava, R., & Parkin, P. C. (2004). Development of a clinical dehydration scale for use in children between 1 and 36 months of age. *J Pediatr*, 145(2), 201-207. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2004.05.035>

Gaffey, M. F., Wazny, K., Bassani, D. G., & Bhutta, Z. A. (2013). Dietary management of childhood diarrhea in low- and middle-income countries: a systematic review. *BMC Public Health*, 13 Suppl 3, S17. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-S3-S17>

Garcia Vera, C., Garcia Ventura, M., Del Castillo Aguas, G., Dominguez Aurrecoechea, B., Esparza Olcina, M. J., Martinez Rubio, A., Mengual Gil, J. M., & Red de Vigilancia Epidemiologica de Pediatria de Atencion, P. (2017). [Acute bacterial gastroenteritis: 729 cases recruited by a Primary Care national network]. *An Pediatr (Barc)*, 87(3), 128-134.
<https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2016.04.020> (Gastroenteritis aguda bacteriana: 729 casos reclutados por una red nacional de atencion primaria.)

Garcia-Williams, A., Esschert, K. V., & Logan, N. (2024). *Shigellosis*.
<https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2024/infections-diseases/shigellosis#epi>

Gerste, R. (2016). Verdünnter Apfelsaft statt Elektrolytlösung reicht aus. *Deutsches Ärzteblatt*, 113(27-28), 1317. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.5352>

Gesellschaft für Pädiatrische Gastroenterologie und Ernährung e.V. (GPGE), & Koletzko, S. (2023). *DGKJ Elterninformation "Mein Kind hat Durchfall"*. Retrieved 20.12.2023 from
<https://www.dgkj.de/eltern/dgkj-elterninformationen/elterninfo-durchfall>

Geurts, D., de Vos-Kerkhof, E., Polinder, S., Steyerberg, E., van der Lei, J., Moll, H., & Oostenbrink, R. (2017). Implementation of clinical decision support in young children with acute gastroenteritis: a randomized controlled trial at the emergency department. *Eur J Pediatr*, 176(2), 173-181. <https://doi.org/10.1007/s00431-016-2819-2>

Geurts, D., Steyerberg, E. W., Moll, H., & Oostenbrink, R. (2017a). How to Predict Oral Rehydration Failure in Children With Gastroenteritis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*.
<https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000001556>

Geurts, D., Steyerberg, E. W., Moll, H., & Oostenbrink, R. (2017b). How to Predict Oral Rehydration Failure in Children With Gastroenteritis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 65(5), 503-508.
<https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000001556>

Ghaswalla, P. K., D'Angelo, J., & Abu-Elyazeed, R. (2021). Rotavirus vaccination in the US: a systematic review of vaccination coverage and completion. *Hum Vaccin Immunother*, 17(3), 872-879.
<https://doi.org/10.1080/21645515.2020.1794440>

Giannattasio, A., Guarino, A., & Lo Vecchio, A. (2016). Management of children with prolonged diarrhea. *F1000Res*, 5. <https://doi.org/10.12688/f1000research.7469.1>

Ginter, D., Gilfoyle, E., Wade, A., Lethebe, B. C., & Gilad, E. (2023). Hyperchloremia and association with acute kidney injury in critically ill children. *Pediatr Nephrol*, 38(7), 2233-2242.
<https://doi.org/10.1007/s00467-022-05823-8>

GlaxoSmithKline GmbH & Co. KG. (2012). *Wichtige Informationen für Fachkreise zu Ondansetron (ZOFRAN® und Generika) und dosisabhängiger Verlängerung des QTc-Intervalls – neue Einschränkung für die intravenöse Dosierung*. Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte. Retrieved 06.01.2024 from Informationen für Fachkreise zu Ondansetron (ZOFRAN® und Generika) und dosisabhängiger Verlängerung des QTc-Intervalls – neue Einschränkung für die intravenöse Dosierung

Gluckman, S., Karpelowsky, J., Webster, A. C., & McGee, R. G. (2017). Management for intussusception in children. *Cochrane Database Syst Rev*, 6, CD006476.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD006476.pub3>

Goddard, B. M. M., Hutton, A., Guilhermino, M., & McDonald, V. M. (2022). Parents' Decision Making During Their Child's Asthma Attack: Qualitative Systematic Review. *J Asthma Allergy*, 15, 1021-1033. <https://doi.org/10.2147/JAA.S341434>

Goldenberg, J. Z., Yap, C., Lytvyn, L., Lo, C. K., Beardsley, J., Mertz, D., & Johnston, B. C. (2017). Probiotics for the prevention of Clostridium difficile-associated diarrhea in adults and children. *Cochrane Database Syst Rev*, 12, CD006095.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD006095.pub4>

Goldman, R. D. (2013). Zinc supplementation for acute gastroenteritis. *Can Fam Physician*, 59(4), 363-364. <https://doi.org/10.1097/>

Goldman, R. D., Friedman, J. N., & Parkin, P. C. (2008). Validation of the clinical dehydration scale for children with acute gastroenteritis. *Pediatrics*, 122(3), 545-549.
<https://doi.org/10.1542/peds.2007-3141>

- Gordon, M., & Akobeng, A. (2016). Racecadotril for acute diarrhoea in children: systematic review and meta-analyses. *Arch Dis Child*, 101(3), 234-240. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2015-309676>
- Granados, C. E., Reveiz, L., Uribe, L. G., & Criollo, C. P. (2012). Drugs for treating giardiasis. *Cochrane Database Syst Rev*, 12, CD007787. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007787.pub2>
- Gregorio, G. V., Dans, L. F., & Silvestre, M. A. (2011). Early versus Delayed Refeeding for Children with Acute Diarrhoea. *Cochrane Database Syst Rev*(7), CD007296. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007296.pub2>
- Gregorio, G. V., Gonzales, M. L., Dans, L. F., & Martinez, E. G. (2016). Polymer-based oral rehydration solution for treating acute watery diarrhoea. *Cochrane Database Syst Rev*, 12, CD006519. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006519.pub3>
- Guarino, A., Aguilar, J., Berkley, J., Broekaert, I., Vazquez-Frias, R., Holtz, L., Lo Vecchio, A., Meskini, T., Moore, S., Medina, J. F. R., Sandhu, B., Smarrazzo, A., Szajewska, H., & Treepongkaruna, S. (2020). Acute Gastroenteritis in Children of the World: What Needs to be Done? *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000002669>
- Guarino, A., Albano, F., Ashkenazi, S., Gendrel, D., Hoekstra, J. H., Shamir, R., & Szajewska, H. (2008). European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition/European Society for Paediatric Infectious Diseases Evidence-based Guidelines for the Management of Acute Gastroenteritis in Children in Europe. *JPGN*, 46:, S81–S122.
- Guarino, A., Albano, F., Guandalini, S., & Gastroenteritis, W. G. o. A. (2001). Oral rehydration: toward a real solution. . *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 33(Suppl 2), S2-12.
- Guarino, A., Ashkenazi, S., Gendrel, D., Lo Vecchio, A., Shamir, R., Szajewska, H., European Society for Pediatric Gastroenterology, H., Nutrition, & European Society for Pediatric Infectious, D. (2014). European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition/European Society for Pediatric Infectious Diseases evidence-based guidelines for the management of acute gastroenteritis in children in Europe: update 2014. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 59(1), 132-152. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000000375>
- Guarino, A., & Branski, D. (2011). Chronic diarrhea In S. B. Kliegman RM, St. Geme JW, Schor NF, Behrman RE (Ed.), *Nelson textbook of Pediatrics*. (Vol. 1339-1346). Elsevier Saunders.
- Guarino, A., & De Marco, G. (2004). Persistent diarrhea. . In G. O. Walker WA, Kleinman RE, Sherman PM, Shneider BL, Sanderson IR (Ed.), *Pediatric Gastrointestinal Disease* (Vol. 1, pp. 180-193). Decker, Hamilton.
- Guarino, A., Lo Vecchio, A., & Berni Canani, R. (2012). Chronic diarrhoea in children. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*, 26(5), 649-661. <https://doi.org/10.1016/j.bpg.2012.11.004>

Guarino, A., Lo Vecchio, A., Dias, J. A., Berkley, J. A., Boey, C., Bruzzese, D., Cohen, M. B., Cruchet, S., Liguoro, I., Salazar-Lindo, E., Sandhu, B., Sherman, P. M., & Shimizu, T. (2018). Universal Recommendations for the Management of Acute Diarrhea in Nonmalnourished Children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 67(5), 586-593.
<https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000002053>

Guidance on Infection Control in Schools and other Childcare Settings. (2016). *Public Health England*.

Guo, Q., Goldenberg, J. Z., Humphrey, C., El Dib, R., & Johnston, B. C. (2019). Probiotics for the prevention of pediatric antibiotic-associated diarrhea. *Cochrane Database Syst Rev*, 4(4), CD004827. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004827.pub5>

Hagel, S., Epple, H. J., Feurle, G. E., Kern, W. V., Lynen Jansen, P., Malfertheiner, P., Marth, T., Meyer, E., Mielke, M., Moos, V., von Muller, L., Nattermann, J., Nothacker, M., Pox, C., Reisinger, E., Salzberger, B., Salzer, H. J., Weber, M., Weinke, T., . . . Weitere Mitglieder der Leitlinienkommission sind am Ende des Beitrags, g. (2015). [S2k-guideline gastrointestinal infectious diseases and Whipple's disease]. *Z Gastroenterol*, 53(5), 418-459.
<https://doi.org/10.1055/s-0034-1399337> (S2k-Leitlinie Gastrointestinale Infektionen und Morbus Whipple.)

Hall, A. J., Rosenthal, M., Gregoricus, N., Greene, S. A., Ferguson, J., Henao, O. L., Vinje, J., Lopman, B. A., Parashar, U. D., & Widdowson, M. A. (2011). Incidence of acute gastroenteritis and role of norovirus, Georgia, USA, 2004-2005. *Emerg Infect Dis*, 17(8), 1381-1388.
<https://doi.org/10.3201/eid1708.101533>

Hanna, M., & Saberi, M. S. (2010). Incidence of hyponatremia in children with gastroenteritis treated with hypotonic intravenous fluids. *Pediatr Nephrol*, 25(8), 1471-1475.
<https://doi.org/10.1007/s00467-009-1428-y>

Hartling, L., Bellemare, S., Wiebe, N., Russell, K., Klassen, T. P., & Craig, W. (2006). Oral versus intravenous rehydration for treating dehydration due to gastroenteritis in children. *Cochrane Database Syst Rev*(3), CD004390. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004390.pub2>

Hartling, L., Elliott, S. A., Munan, M., & Scott, S. D. (2023). Web-Based Knowledge Translation Tool About Pediatric Acute Gastroenteritis for Parents: Pilot Randomized Controlled Trial. *JMIR Form Res*, 7, e45276. <https://doi.org/10.2196/45276>

Hartman, S., Brown, E., Loomis, E., & Russell, H. A. (2019). Gastroenteritis in Children. *Am Fam Physician*, 99(3), 159-165. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30702253>

Hauer, A. C. (2013). Orale Rehydrationslösungen. In *Pädiatrische Gastroenterologie, Hepatologie und Ernährung* (pp. 635-638). https://doi.org/10.1007/978-3-642-24710-1_31

- Hayajneh, W. A., Jdaitawi, H., Al Shurman, A., & Hayajneh, Y. A. (2010). Comparison of clinical associations and laboratory abnormalities in children with moderate and severe dehydration. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 50(3), 290-294. <https://doi.org/10.1097/MPG.0b013e31819de85d>
- Hemming, M., Rasanen, S., Huhti, L., Paloniemi, M., Salminen, M., & Vesikari, T. (2013). Major reduction of rotavirus, but not norovirus, gastroenteritis in children seen in hospital after the introduction of RotaTeq vaccine into the National Immunization Programme in Finland. *Eur J Pediatr*, 172(6), 739-746. <https://doi.org/10.1007/s00431-013-1945-3>
- Henke-Gendo, C. (2016). Virale Gastroenteritiserreger. In *Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie* (pp. 513-517). https://doi.org/10.1007/978-3-662-48678-8_65
- Hess, S. Y., Lonnerdal, B., Hotz, C., Rivera, J. A., & Brown, K. H. (2009). Recent advances in knowledge of zinc nutrition and human health. *Food Nutr Bull*, 30(1 Suppl), S5-11. <https://doi.org/10.1177/15648265090301S102>
- Heudorf, U., & Gottschalk, R. (2020). [Mandatory notification of infectious diseases and agents in Germany: development and suggestions for improvement]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*, 63(6), 777-789. <https://doi.org/10.1007/s00103-020-03150-7> (Meldepflichten für Infektionskrankheiten und Infektionserreger in Deutschland: Entwicklung und Verbesserungsvorschläge.)
- Heusinkveld, M., Mughini-Gras, L., Pijnacker, R., Vennema, H., Scholts, R., van Huisstede-Vlaanderen, K. W., Kortbeek, T., Kooistra-Smid, M., & van Pelt, W. (2016). Potential causative agents of acute gastroenteritis in households with preschool children: prevalence, risk factors, clinical relevance and household transmission. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 35(10), 1691-1700. <https://doi.org/10.1007/s10096-016-2714-9>
- Hoekstra, J. H., Szajewska, H., Zikri, M. A., Micetic-Turk, D., Weizman, Z., Papadopoulou, A., Guarino, A., Dias, J. A., & Oostvogels, B. (2004). Oral rehydration solution containing a mixture of non-digestible carbohydrates in the treatment of acute diarrhea: a multicenter randomized placebo controlled study on behalf of the ESPGHAN working group on intestinal infections. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 39(3), 239-245. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15319622>
- Hoffman, R. J., & Alansari, K. (2017). Effect of intravenous ondansetron on QTc interval in children with gastroenteritis. *Am J Emerg Med*. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2017.10.004>
- Hojsak, I., Snovak, N., Abdovic, S., Szajewska, H., Misak, Z., & Kolacek, S. (2010). Lactobacillus GG in the prevention of gastrointestinal and respiratory tract infections in children who attend day care centers: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Clin Nutr*, 29(3), 312-316. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2009.09.008>
- Holliday, M. A., Ray, P. E., & Friedman, A. L. (2007). Fluid therapy for children: facts, fashions and questions. *Arch Dis Child*, 92(6), 546-550. <https://doi.org/10.1136/adc.2006.106377>

Holliday, M. A., & Segar, W. E. (1957). The maintenance need for water in parenteral fluid therapy. *Pediatrics*, *19*, 823-832.

Hoxha, T. F., Azemi, M., Avdiu, M., Ismaili-Jaha, V., Grajqevci, V., & Petrela, E. (2014). The usefulness of clinical and laboratory parameters for predicting severity of dehydration in children with acute gastroenteritis. *Med Arch*, *68*(5), 304-307. <https://doi.org/10.5455/medarh.2014.68.304-307>

Hung, Y. T., Lay, C. J., Wang, C. L., & Koo, M. (2017). Characteristics of nontyphoidal Salmonella gastroenteritis in Taiwanese children: A 9-year period retrospective medical record review. *J Infect Public Health*, *10*(5), 518-521. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2016.09.018>

Hygienemaßnahmen bei Gastroenteritis-Ausbrüchen durch Noroviren Leitlinie zur Hygiene in Klinik und Praxis (2013). AWMF, AWMF-Leitlinien Register Nr. 029/037.

Iannotti, L. L., Trehan, I., Clitheroe, K. L., & Manary, M. J. (2015). Diagnosis and treatment of severely malnourished children with diarrhoea. *J Paediatr Child Health*, *51*(4), 387-395. <https://doi.org/10.1111/jpc.12711>

Iflah, M., Kassem, E., Rubinstein, U., Goren, S., Ephros, M., Cohen, D., & Muhsen, K. (2021). Convulsions in children hospitalized for acute gastroenteritis. *Sci Rep*, *11*(1), 15874. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-95202-4>

impfen-info.de. (2023). *Rotaviren-Impfung bei Kindern*. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung. Retrieved 30.12.2023 from <https://www.impfen-info.de/impfempfehlungen/fuer-kinder-0-12-jahre/rotaviren/>

Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit, & Universitätsklinikum Bonn. (2023). *Hygiene Tipps für Kids*. Universitätsklinikum Bonn. Retrieved 21.12.2023 from <https://hygiene-tipps-fuer-kids.de>

Iro, M. A., Sell, T., Brown, N., & Maitland, K. (2018). Rapid intravenous rehydration of children with acute gastroenteritis and dehydration: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pediatr*, *18*(1), 44. <https://doi.org/10.1186/s12887-018-1006-1>

Johnson, S., Lavergne, V., Skinner, A. M., Gonzales-Luna, A. J., Garey, K. W., Kelly, C. P., & Wilcox, M. H. (2021). Clinical Practice Guideline by the Infectious Diseases Society of America (IDSA) and Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA): 2021 Focused Update Guidelines on Management of Clostridioides difficile Infection in Adults. *Clin Infect Dis*, *73*(5), e1029-e1044. <https://doi.org/10.1093/cid/ciab549>

Johnston, B. C., Shamseer, L., da Costa, B. R., Tsuyuki, R. T., & Vohra, S. (2010). Measurement issues in trials of pediatric acute diarrheal diseases: a systematic review. *Pediatrics*, *126*(1), e222-231. <https://doi.org/10.1542/peds.2009-3667>

- Kahn, A., Brachet, E., & Blum, D. (1979). Controlled fall in natremia and risk of seizures in hypertonic dehydration. *Intensive Care Med*, 5(1), 27-31. <https://doi.org/10.1007/BF01738999>
- Kaiser, P., Borte, M., Zimmer, K. P., & Huppertz, H. I. (2012). Complications in hospitalized children with acute gastroenteritis caused by rotavirus: a retrospective analysis. *Eur J Pediatr*, 171(2), 337-345. <https://doi.org/10.1007/s00431-011-1536-0>
- Karpas, A., Finkelstein, M., & Reid, S. (2009). Parental preference for rehydration method for children in the emergency department. *Pediatr Emerg Care*, 25(5), 301-306. <https://doi.org/10.1097/PEC.0b013e3181a34144>
- Karsten, C., Baumgarte, S., Friedrich, A. W., von Eiff, C., Becker, K., Wosniok, W., Ammon, A., Bockemuhl, J., Karch, H., & Huppertz, H. I. (2009). Incidence and risk factors for community-acquired acute gastroenteritis in north-west Germany in 2004. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 28(8), 935-943. <https://doi.org/10.1007/s10096-009-0729-1>
- Kartha, G. B., Rameshkumar, R., & Mahadevan, S. (2017). Randomized Double-blind Trial of Ringer Lactate Versus Normal Saline in Pediatric Acute Severe Diarrheal Dehydration. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 65(6), 621-626. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000001609>
- Kaushik, J. S., Gupta, P., Faridi, M. M., & Das, S. (2010). Single dose azithromycin versus ciprofloxacin for cholera in children: a randomized controlled trial. *Indian Pediatr*, 47(4), 309-315. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19578229>
- Khanna, S., Baddour, L. M., Huskins, W. C., Kammer, P. P., Faubion, W. A., Zinsmeister, A. R., Harmsen, W. S., & Pardi, D. S. (2013). The epidemiology of Clostridium difficile infection in children: a population-based study. *Clin Infect Dis*, 56(10), 1401-1406. <https://doi.org/10.1093/cid/cit075>
- Kinderformularium.de. (2023). *Ondansetron*. Retrieved 04.01.2023 from <https://www.kinderformularium.de/monographie/4827/ondansetron>
- King, C. K., Glass, R., Bresee, J. S., Duggan, C., Centers for Disease, C., & Prevention. (2003). Managing acute gastroenteritis among children: oral rehydration, maintenance, and nutritional therapy. *MMWR Recomm Rep*, 52(RR-16), 1-16. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14627948>
- Kinlin, L. M., & Freedman, S. B. (2012). Evaluation of a clinical dehydration scale in children requiring intravenous rehydration. *Pediatrics*, 129(5), e1211-1219. <https://doi.org/10.1542/peds.2011-2985>
- Kleinpell, R., Kapu, A., Abraham, L., Alexander, C., Andrews, T. D., Booth, S., Campos, G., Cartwright, C. C., Chaney, A., Johnson, M. C., Cook, C., Fedyna, O., Franco, P. M., Gibson, J., Grek, A., Heitschmidt, M., Kamm, A., Khichi, M., Mullen, T., . . . Wu, Y. J. (2020). The use of national

collaborative to promote advanced practice registered nurse-led high-value care initiatives. *Nurs Outlook*, 68(5), 626-636. <https://doi.org/10.1016/j.outlook.2020.04.009>

Kobrynski, L. J., & Mayer, L. (2011). Diagnosis and treatment of primary immunodeficiency disease in patients with gastrointestinal symptoms. *Clin Immunol*, 139(3), 238-248. <https://doi.org/10.1016/j.clim.2011.01.008>

Koch, J., Harder, T., von Kries, R., & Wichmann, O. (2017). Risk of Intussusception After Rotavirus Vaccination. *Dtsch Arztebl Int*. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2017.0255>

Kolodziej, M., & Szajewska, H. (2019). Lactobacillus reuteri DSM 17938 in the prevention of antibiotic-associated diarrhoea in children: a randomized clinical trial. *Clin Microbiol Infect*, 25(6), 699-704. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2018.08.017>

Kotch, J. B., Isbell, P., Weber, D. J., Nguyen, V., Savage, E., Gunn, E., Skinner, M., Fowlkes, S., Virk, J., & Allen, J. (2007). Hand-washing and diapering equipment reduces disease among children in out-of-home child care centers. *Pediatrics*, 120(1), e29-36. <https://doi.org/10.1542/peds.2005-0760>

Kotowska, M., Albrecht, P., & Szajewska, H. (2005). Saccharomyces boulardii in the prevention of antibiotic-associated diarrhoea in children: a randomized double-blind placebo-controlled trial. *Aliment Pharmacol Ther*, 21(5), 583-590. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2005.02356.x>

Kowalzik, F., Zepp, F., Hoffmann, I., Binder, H., Lautz, D., van Ewijk, R., Knuf, M., Tenenbaum, T., Laass, M., Reuter, T., Schulze-Rath, R., & Marron, M. (2016). Disease Burden of Rotavirus Gastroenteritis in Children Residing in Germany: A Retrospective, Hospital-based Surveillance. *Pediatr Infect Dis J*, 35(1), 97-103. <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000000939>

KRINKO. (2022). Anforderungen an die Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen : Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*, 65(10), 1074-1115. <https://doi.org/10.1007/s00103-022-03576-1> (Anforderungen an die Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen : Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut.)

KRINKO. (2023). Personelle und organisatorische Voraussetzungen zur Prävention nosokomialer Infektionen : Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*, 66(3), 332-351. <https://doi.org/10.1007/s00103-022-03647-3> (Personelle und organisatorische Voraussetzungen zur Prävention nosokomialer Infektionen : Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut.)

- Krones, E., & Hogenauer, C. (2012). Diarrhea in the immunocompromised patient. *Gastroenterol Clin North Am*, 41(3), 677-701. <https://doi.org/10.1016/j.gtc.2012.06.009>
- Kuge, R., Morikawa, Y., & Hasegawa, Y. (2017). Uric acid and dehydration in children with gastroenteritis. *Pediatrics International*, 59(11), 1151-1156. <https://doi.org/10.1111/ped.13366>
- Kyo, K., C, T., Y, K., E, O., M, I., NTK, P., S, O., H, U., T, U., T, F., S, H., & I, M. (2021). Severe rotavirus gastroenteritis in children older than 5 years after vaccine introduction. *J Infect Chemother.*, 27(4), 598-603. <https://doi.org/10.1016/j.jiac.2020.11.018>
- Labrie, N. H. M., van Veenendaal, N. R., Ludolph, R. A., Ket, J. C. F., van der Schoor, S. R. D., & van Kempen, A. (2021). Effects of parent-provider communication during infant hospitalization in the NICU on parents: A systematic review with meta-synthesis and narrative synthesis. *Patient Educ Couns*, 104(7), 1526-1552. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2021.04.023>
- Labrosse, R., Graham, F., & Caubet, J. C. (2020). Non-IgE-Mediated Gastrointestinal Food Allergies in Children: An Update. *Nutrients*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/nu12072086>
- Lamberti, L. M., Fischer Walker, C. L., Noiman, A., Victora, C., & Black, R. E. (2011). Breastfeeding and the risk for diarrhea morbidity and mortality. *BMC Public Health*, 11 Suppl 3, S15. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-11-S3-S15>
- Lazzerini, M., & Wanzira, H. (2016). Oral zinc for treating diarrhoea in children. *Cochrane Database Syst Rev*, 12, CD005436. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005436.pub5>
- Lee, K. S., Kang, D. S., Yu, J., Chang, Y. P., & Park, W. S. (2012). How to do in persistent diarrhea of children?: concepts and treatments of chronic diarrhea. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr*, 15(4), 229-236. <https://doi.org/10.5223/pghn.2012.15.4.229>
- Lee, R. M., Lessler, J., Lee, R. A., Rudolph, K. E., Reich, N. G., Perl, T. M., & Cummings, D. A. (2013). Incubation periods of viral gastroenteritis: a systematic review. *BMC Infect Dis*, 13, 446. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-13-446>
- Lehr, A. R., Rached-d'Astous, S., Barrowman, N., Tsampalieros, A., Parker, M., McIntyre, L., Sampson, M., & Menon, K. (2022). Balanced Versus Unbalanced Fluid in Critically Ill Children: Systematic Review and Meta-Analysis. *Pediatr Crit Care Med*, 23(3), 181-191. <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000002890>
- Leinert, J. L., Weichert, S., Jordan, A. J., & Adam, R. (2021). Non-Typhoidal Salmonella Infection in Children: Influence of Antibiotic Therapy on Postconvalescent Excretion and Clinical Course-A Systematic Review. *Antibiotics (Basel)*, 10(10). <https://doi.org/10.3390/antibiotics10101187>

- Leinert, J. L., Weichert, S., Jordan, A. J., & Adam, R. (2023). Clostridioides difficile Infection in Children-An Update. *Pediatr Infect Dis J*, 42(1), e35-e37. <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000003702>
- Lepley, B. E., Brousseau, D. C., May, M. F., & Morrison, A. K. (2020). Randomized Controlled Trial of Acute Illness Educational Intervention in the Pediatric Emergency Department: Written Versus Application-Based Education. *Pediatr Emerg Care*, 36(4), e192-e198. <https://doi.org/10.1097/pec.0000000000001719>
- Levine, A. C., Barry, M. A., Gainey, M., Nasrin, S., Qu, K., Schmid, C. H., Nelson, E. J., Garbern, S. C., Monjory, M., Rosen, R., & Alam, N. H. (2021). Derivation of the first clinical diagnostic models for dehydration severity in patients over five years with acute diarrhea. *PLoS Negl Trop Dis*, 15(3), e0009266. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009266>
- Levine, A. C., Gainey, M., Qu, K., Nasrin, S., Sharif, M. B., Noor, S. S., Barry, M. A., Garbern, S. C., Schmid, C. H., Rosen, R. K., Nelson, E. J., & Alam, N. H. (2023). A comparison of the NIRUDAK models and WHO algorithm for dehydration assessment in older children and adults with acute diarrhoea: a prospective, observational study. *Lancet Glob Health*, 11(11), e1725-e1733. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(23\)00403-5](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(23)00403-5)
- Levine, A. C., O'Connell, K. J., Schnadower, D., VanBuren, T. J. M., Mahajan, P., Hurley, K. F., Tarr, P., Olsen, C. S., Poonai, N., Schuh, S., Powell, E. C., Farion, K. J., Sapien, R. E., Roskind, C. G., Rogers, A. J., Bhatt, S., Gouin, S., Vance, C., Freedman, S. B., & Pediatric Emergency Research Canada the Pediatric Emergency Care Applied Research, N. (2022). Derivation of the Pediatric Acute Gastroenteritis Risk Score to Predict Moderate-to-Severe Acute Gastroenteritis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 74(4), 446-453. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000003395>
- Levy, J. A., Bachur, R. G., Monuteaux, M. C., & Waltzman, M. (2013). Intravenous dextrose for children with gastroenteritis and dehydration: a double-blind randomized controlled trial. *Ann Emerg Med*, 61(3), 281-288. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2012.08.007>
- Li, S. T., Grossman, D. C., & Cummings, P. (2007). Loperamide therapy for acute diarrhea in children: systematic review and meta-analysis. *PLoS Med*, 4(3), e98. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0040098>
- Li, Y., & Cheng, W. (2022). Knowledge, Awareness, and Prevention of Norovirus Infection among Kindergarten Parents in Chengdu, China. *Int J Environ Res Public Health*, 19(3). <https://doi.org/10.3390/ijerph19031570>
- Liang, Y., Zhang, L., Zeng, L., Gordon, M., & Wen, J. (2019). Racecadotril for acute diarrhoea in children. *Cochrane Database Syst Rev*, 12, CD009359. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009359.pub2>

- Liberato, S. C., Singh, G., & Mulholland, K. (2015). Zinc supplementation in young children: A review of the literature focusing on diarrhoea prevention and treatment. *Clin Nutr*, *34*(2), 181-188. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2014.08.002>
- Liesman, R. M., & Binnicker, M. J. (2016). The role of multiplex molecular panels for the diagnosis of gastrointestinal infections in immunocompromised patients. *Curr Opin Infect Dis*, *29*(4), 359-365. <https://doi.org/10.1097/QCO.0000000000000276>
- Lin, J. S., Chiu, Y. H., Lin, N. T., Chu, C. H., Huang, K. C., Liao, K. W., & Peng, K. C. (2009). Different effects of probiotic species/strains on infections in preschool children: A double-blind, randomized, controlled study. *Vaccine*, *27*(7), 1073-1079. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2008.11.114>
- Lin, S. C., Tam, K. W., Yen, J. Y., Lu, M. C., Chen, E. Y., Kuo, Y. T., Lin, W. C., Chen, S. H., Loh, E. W., & Chen, S. Y. (2020). The impact of shared decision making with patient decision aids on the rotavirus vaccination rate in children: A randomized controlled trial. *Prev Med*, *141*, 106244. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2020.106244>
- Lo Vecchio, A., Dias, J. A., Berkley, J. A., Boey, C., Cohen, M. B., Cruchet, S., Liguoro, I., Salazar Lindo, E., Sandhu, B., Sherman, P., Shimizu, T., & Guarino, A. (2016). Comparison of Recommendations in Clinical Practice Guidelines for Acute Gastroenteritis in Children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, *63*(2), 226-235. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000001133>
- Lo Vecchio, A., Nunziata, F., Bruzzese, D., Conelli, M. L., & Guarino, A. (2022). Rotavirus immunisation status affects the efficacy of Lacticaseibacillus rhamnosus GG for the treatment of children with acute diarrhoea: a meta-analysis. *Benef Microbes*, *13*(4), 283-294. <https://doi.org/10.3920/BM2022.0024>
- Lo Vecchio, A., Vandenplas, Y., Benninga, M., Broekaert, I., Falconer, J., Gottrand, F., Lifschitz, C., Lionetti, P., Orel, R., Papadopoulou, A., Ribes-Koninckx, C., Salvatore, S., Shamir, R., Schappi, M., Staiano, A., Szajewska, H., Thapar, N., Wilschanski, M., & Guarino, A. (2016). An international consensus report on a new algorithm for the management of infant diarrhoea. *Acta Paediatr*, *105*(8), e384-389. <https://doi.org/10.1111/apa.13432>
- Lorrot, M., Bon, F., El Hajje, M. J., Aho, S., Wolfer, M., Giraudon, H., Kaplon, J., Marc, E., Raymond, J., Lebon, P., Pothier, P., & Gendrel, D. (2011). Epidemiology and clinical features of gastroenteritis in hospitalised children: prospective survey during a 2-year period in a Parisian hospital, France. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, *30*(3), 361-368. <https://doi.org/10.1007/s10096-010-1094-9>
- Lukasik, J., Dierikx, T., Besseling-van der Vaart, I., de Meij, T., Szajewska, H., & Multispecies Probiotic in, A. A. D. S. G. (2022). Multispecies Probiotic for the Prevention of Antibiotic-Associated Diarrhea in Children: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Pediatr*. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2022.1973>

- MacGillivray, S., Fahey, T., & McGuire, W. (2013). Lactose avoidance for young children with acute diarrhoea. *Cochrane Database Syst Rev*(10), CD005433.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD005433.pub2>
- Maitland, K., Kiguli, S., Opoka, R. O., Engoru, C., Olupot-Olupot, P., Akech, S. O., Nyeko, R., Mtove, G., Reyburn, H., Lang, T., Brent, B., Evans, J. A., Tibenderana, J. K., Crawley, J., Russell, E. C., Levin, M., Babiker, A. G., Gibb, D. M., & Group, F. T. (2011). Mortality after fluid bolus in African children with severe infection. *N Engl J Med*, *364*(26), 2483-2495.
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa1101549>
- Mansour, A. M., El Koutby, M., El Barbary, M. M., Mohamed, W., Shehata, S., El Mohammady, H., Mostafa, M., Riddle, M. S., Sebeny, P. J., Young, S. Y., & Abdel-Messih, I. (2013). Enteric viral infections as potential risk factors for intussusception. *J Infect Dev Ctries*, *7*(1), 28-35.
<https://doi.org/10.3855/jidc.2321>
- Manthey, C. F., Epple, H.-J., Keller, K.-M., Lübbert, C., Posovszky, C., Ramharter, M., Reuken, P., Suerbaum, S., Vehreschild, M., Weinke, T., Addo, M. M., Stallmach, A., & Lohse, A. W. (2023). S2k-Leitlinie Gastrointestinale Infektionen der Deutschen Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten (DGVS). Version 2.0. In.
- Marchetti, F., Bonati, M., Maestro, A., Zanon, D., Rovere, F., Arrighini, A., Barbi, E., Bertolani, P., Biban, P., Da Dalt, L., Guala, A., Mazzoni, E., Pazzaglia, A., Perri, P. F., Reale, A., Renna, S., Urbino, A. F., Valletta, E., Vitale, A., . . . Investigators, S. (2016). Oral Ondansetron versus Domperidone for Acute Gastroenteritis in Pediatric Emergency Departments: Multicenter Double Blind Randomized Controlled Trial. *PLoS One*, *11*(11), e0165441.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165441>
- Marchetti, F., Vetter, V., Conforti, G., Esposito, S., & Bonanni, P. (2017). Parents' insights after pediatric hospitalization due to rotavirus gastroenteritis in Italy. *Hum Vaccin Immunother*, *13*(9), 2155-2159. <https://doi.org/10.1080/21645515.2017.1336271>
- Martinelli, M., Strisciuglio, C., Veres, G., Paerregaard, A., Pavic, A. M., Aloï, M., Martin-de-Carpi, J., Levine, A., Turner, D., Del Pezzo, M., Staiano, A., Miele, E., Porto Ibd Working Group of European Society for Pediatric Gastroenterology, H., & Nutrition. (2014). Clostridium difficile and pediatric inflammatory bowel disease: a prospective, comparative, multicenter, ESPGHAN study. *Inflamm Bowel Dis*, *20*(12), 2219-2225.
<https://doi.org/10.1097/MIB.0000000000000219>
- Mattison, C. P., Calderwood, L. E., Marsh, Z. A., Wikswo, M. E., Balachandran, N., Kambhampati, A. K., Gleason, M. E., Lawinger, H., & Mirza, S. A. (2022). Childcare and School Acute Gastroenteritis Outbreaks: 2009–2020. *Pediatrics*, *150*(5).
<https://doi.org/10.1542/peds.2021-056002>
- Mc Laughlin, D., Friedmacher, F., & Puri, P. (2014). The impact of Clostridium difficile on paediatric surgical practice: a systematic review. *Pediatr Surg Int*, *30*(8), 853-859.
<https://doi.org/10.1007/s00383-014-3543-5>

- McFarland, L. V., Ozen, M., Dinleyici, E. C., & Goh, S. (2016). Comparison of pediatric and adult antibiotic-associated diarrhea and *Clostridium difficile* infections. *World J Gastroenterol*, 22(11), 3078-3104. <https://doi.org/10.3748/wjg.v22.i11.3078>
- McNab, S., Ware, R. S., Neville, K. A., Choong, K., Coulthard, M. G., Duke, T., Davidson, A., & Dorofaeff, T. (2014). Isotonic versus hypotonic solutions for maintenance intravenous fluid administration in children. *Cochrane Database Syst Rev*(12), CD009457. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009457.pub2>
- Miller, J. M., Binnicker, M. J., Campbell, S., Carroll, K. C., Chapin, K. C., Gilligan, P. H., Gonzalez, M. D., Jerris, R. C., Kehl, S. C., Patel, R., Pritt, B. S., Richter, S. S., Robinson-Dunn, B., Schwartzman, J. D., Snyder, J. W., Telford, S., 3rd, Theel, E. S., Thomson, R. B., Jr., Weinstein, M. P., & Yao, J. D. (2018). A Guide to Utilization of the Microbiology Laboratory for Diagnosis of Infectious Diseases: 2018 Update by the Infectious Diseases Society of America and the American Society for Microbiology. *Clin Infect Dis*, 67(6), 813-816. <https://doi.org/10.1093/cid/ciy584>
- MINDD_B.V. *Moet ik naar de dokter?* Retrieved 29.12.2023 from <https://apps.apple.com/nl/app/moet-ik-naar-de-dokter/id527929945>
- Monk, H. M., Motsney, A. J., & Wade, K. C. (2014). Safety of rotavirus vaccine in the NICU. *Pediatrics*, 133(6), e1555-1560. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-3504>
- Mor, S. M., Tumwine, J. K., Naumova, E. N., Ndeezi, G., & Tzipori, S. (2009). Microsporidiosis and malnutrition in children with persistent diarrhea, Uganda. *Emerg Infect Dis*, 15(1), 49-52. <https://doi.org/10.3201/eid1501.071536>
- Mora-Capin, A., Lopez-Lopez, R., Guibert-Zafra, B., de Ceano-Vivas La Calle, M., Porto-Abad, R., Molina-Cabanero, J. C., Gilabert-Iriondo, N., Ferrero-Garcia-Loygorri, C., Montero-Valladares, C., Garcia-Herrero, M. A., & Grupo de Trabajo de Hidratacion y Trastornos electroliticos de la Sociedad Espanola de Urgencias, P. (2022). Recommendation document on rapid intravenous rehydration in acute gastroenteritis. *An Pediatr (Engl Ed)*, 96(6), 523-535. <https://doi.org/10.1016/j.anpede.2021.04.011>
- Morales, E., Garcia-Esteban, R., Guxens, M., Guerra, S., Mendez, M., Molto-Puigmarti, C., Lopez-Sabater, M. C., & Sunyer, J. (2012). Effects of prolonged breastfeeding and colostrum fatty acids on allergic manifestations and infections in infancy. *Clin Exp Allergy*, 42(6), 918-928. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2222.2012.03969.x>
- Moretti, M. E., Ungar, W. J., Freedman, S. B., & Schuh, S. (2021). Cost-effectiveness of preferred fluids versus electrolytes in pediatric gastroenteritis. *CJEM*, 23(5), 646-654. <https://doi.org/10.1007/s43678-021-00108-9>
- Moritz, M. L., & Ayus, J. C. (2010). Improving intravenous fluid therapy in children with gastroenteritis. *Pediatr Nephrol*, 25(8), 1383-1384. <https://doi.org/10.1007/s00467-010-1505-2>

- Mortality, G. B. D., & Causes of Death, C. (2016). Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*, 388(10053), 1459-1544. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31012-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31012-1)
- Munir, N., Liu, P., Gastanaduy, P., Montes, J., Shane, A., & Moe, C. (2014). Norovirus infection in immunocompromised children and children with hospital-acquired acute gastroenteritis. *J Med Virol*, 86(7), 1203-1209. <https://doi.org/10.1002/jmv.23774>
- Nager, A. L., & Wang, V. J. (2002). Comparison of nasogastric and intravenous methods of rehydration in pediatric patients with acute dehydration. *Pediatrics*, 109(4), 566-572. <https://doi.org/10.1542/peds.109.4.566>
- Nankali, H., Cheraghi, F., Tehrani, T. H., Mohammadi, Y., & Azadimoghtader, M. (2023). Mothers participation in caring for hospitalized children with acute gastroenteritis: A quasi-experimental study. *Nursing Open*. <https://doi.org/10.1002/nop2.1889>
- Naseem, M., Dubey, A. P., Mishra, T. K., & Singh, R. (2020). Effect of Rehydration With Normal Saline Versus Ringer Lactate on Serum Sodium Level of Children With Acute Diarrhea and Severe Dehydration: A Randomized Controlled Trial. *Indian Pediatr*, 57(6), 519-522. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32562395>
- National Institute for Health and Care Excellence. (2009). *NICE guideline Diarrhoea and vomiting caused by gastroenteritis in under 5s diagnosis and management*.
- National Institute for Health and Care Excellence. (2017). *NICE pathways: Fluid and nutritional management in children with diarrhoea and vomiting*. NICE.
- Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen. (2017). *Definitionen nosokomialer Infektionen für die Surveillance im Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS-Definitionen)*. Berlin: RKI
- Neuerungen in den aktuellen Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am RKI vom August 2013. (2013). *Epidemiologisches Bulletin*, 35.
- NICE guideline Diarrhoea and vomiting caused by gastroenteritis in under 5s diagnosis and management. (2009).
- Nino-Serna, L. F., Acosta-Reyes, J., Veroniki, A. A., & Florez, I. D. (2020). Antiemetics in Children With Acute Gastroenteritis: A Meta-analysis. *Pediatrics*, 145(4). <https://doi.org/10.1542/peds.2019-3260>

- Nir, V., Nadir, E., Schechter, Y., & Kline-Kremer, A. (2013). Parents' attitudes toward oral rehydration therapy in children with mild-to-moderate dehydration. *Scientific World Journal*, 2013, 828157. <https://doi.org/10.1155/2013/828157>
- Nisavanh, A., Horrigue, I., Debin, M., Turbelin, C., Kengne-Kuetche, C., Nassany, O., Ambert-Balay, K., Jourdan-Da Silva, N., Pontais, I., de Valk, H., & Jones, G. (2022). Epidemiology of acute gastroenteritis in France from November 2019–August 2021, in light of reported adherence to COVID-19 barrier measures. *Sci Rep*, 12(1), 17504. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-22317-7>
- Nocerino, R., Cecere, G., Micillo, M., De Marco, G., Ferri, P., Russo, M., Bedogni, G., & Berni Canani, R. (2021). Efficacy of ginger as antiemetic in children with acute gastroenteritis: a randomised controlled trial. *Aliment Pharmacol Ther*, 54(1), 24-31. <https://doi.org/10.1111/apt.16404>
- Nylund, C. M., Denson, L. A., & Noel, J. M. (2010). Bacterial enteritis as a risk factor for childhood intussusception: a retrospective cohort study. *J Pediatr*, 156(5), 761-765. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2009.11.026>
- O'Gorman, M. A., Michaels, M. G., Kaplan, S. L., Otley, A., Kociolek, L. K., Hoffenberg, E. J., Kim, K. S., Nachman, S., Pfefferkorn, M. D., Sentongo, T., Sullivan, J. E., & Sears, P. (2018). Safety and Pharmacokinetic Study of Fidaxomicin in Children With Clostridium difficile-Associated Diarrhea: A Phase 2a Multicenter Clinical Trial. *J Pediatric Infect Dis Soc*, 7(3), 210-218. <https://doi.org/10.1093/jpids/pix037>
- Ogilvie, I., Khoury, H., Goetghebeur, M. M., El Khoury, A. C., & Giaquinto, C. (2012). Burden of community-acquired and nosocomial rotavirus gastroenteritis in the pediatric population of Western Europe: a scoping review. *BMC Infect Dis*, 12, 62. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-12-62>
- Oh, D. Y., Gaedicke, G., & Schreier, E. (2003). Viral agents of acute gastroenteritis in German children: prevalence and molecular diversity. *J Med Virol*, 71(1), 82-93. <https://doi.org/10.1002/jmv.10449>
- Operario, D. J., Platts-Mills, J. A., Nadan, S., Page, N., Seheri, M., Mphahlele, J., Praharaj, I., Kang, G., Araujo, I. T., Leite, J. P. G., Cowley, D., Thomas, S., Kirkwood, C. D., Dennis, F., Armah, G., Mwenda, J. M., Wijesinghe, P. R., Rey, G., Grabovac, V., . . . Hout, E. R. (2017). Etiology of Severe Acute Watery Diarrhea in Children in the Global Rotavirus Surveillance Network Using Quantitative Polymerase Chain Reaction. *J Infect Dis*, 216(2), 220-227. <https://doi.org/10.1093/infdis/jix294>
- Pammi, M., & Haque, K. N. (2011). Oral immunoglobulin for the prevention of rotavirus infection in low birth weight infants. *Cochrane Database Syst Rev*(11), CD003740. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003740.pub2>
- Park, S. E., Pak, G. D., Aaby, P., Adu-Sarkodie, Y., Ali, M., Aseffa, A., Biggs, H. M., Bjerregaard-Andersen, M., Breiman, R. F., Crump, J. A., Cruz Espinoza, L. M., Eltayeb, M. A., Gasmelseed,

- N., Hertz, J. T., Im, J., Jaeger, A., Parfait Kabore, L., von Kalckreuth, V., Keddy, K. H., . . . Marks, F. (2016). The Relationship Between Invasive Nontyphoidal Salmonella Disease, Other Bacterial Bloodstream Infections, and Malaria in Sub-Saharan Africa. *Clin Infect Dis*, 62 Suppl 1(Suppl 1), S23-31. <https://doi.org/10.1093/cid/civ893>
- Parkin, P. C., Macarthur, C., Khambalia, A., Goldman, R. D., & Friedman, J. N. (2010). Clinical and laboratory assessment of dehydration severity in children with acute gastroenteritis. *Clin Pediatr (Phila)*, 49(3), 235-239. <https://doi.org/10.1177/0009922809336670>
- Parron, I., Barrabeig, I., Soldevila, N., Bartolome, R., Guix, S., Rius, C., Cornejo-Sanchez, T., Izquierdo, C., Dominguez, A., & Working Group for the Study of Outbreaks of Acute Gastroenteritis in, C. (2022). Outbreaks of Gastroenteritis Due to Norovirus in Schools and Summer Camps in Catalonia, 2017-2019. *Microbiol Spectr*, 10(3), e0011922. <https://doi.org/10.1128/spectrum.00119-22>
- Pascarella, F., Martinelli, M., Miele, E., Del Pezzo, M., Roscetto, E., & Staiano, A. (2009). Impact of Clostridium difficile infection on pediatric inflammatory bowel disease. *J Pediatr*, 154(6), 854-858. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2008.12.039>
- Passariello, A., Nocerino, R., Terrin, G., Cecere, G., De Marco, G., Micillo, M., Pezzella, V., Cosenza, L., Malamisura, M., Maddalena, Y., & Canani, R. B. (2015). Acceptability and efficacy of a gel hypotonic oral rehydration solution in children with acute gastroenteritis. *Eur J Gastroenterol Hepatol*, 27(5), 523-526. <https://doi.org/10.1097/MEG.0000000000000320>
- Patel, N. C., Hertel, P. M., Estes, M. K., de la Morena, M., Petru, A. M., Noroski, L. M., Revell, P. A., Hanson, I. C., Paul, M. E., Rosenblatt, H. M., & Abramson, S. L. (2010). Vaccine-acquired rotavirus in infants with severe combined immunodeficiency. *N Engl J Med*, 362(4), 314-319. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0904485>
- Payne, D. C., Vinje, J., Szilagyi, P. G., Edwards, K. M., Staat, M. A., Weinberg, G. A., Hall, C. B., Chappell, J., Bernstein, D. I., Curns, A. T., Wikswow, M., Shirley, S. H., Hall, A. J., Lopman, B., & Parashar, U. D. (2013). Norovirus and medically attended gastroenteritis in U.S. children. *N Engl J Med*, 368(12), 1121-1130. <https://doi.org/10.1056/NEJMsa1206589>
- Perez-Gaxiola, G., Cuello-Garcia, C. A., Florez, I. D., & Perez-Pico, V. M. (2018). Smectite for acute infectious diarrhoea in children. *Cochrane Database Syst Rev*, 4(4), CD011526. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011526.pub2>
- Pienar, C., Benninga, M. A., Broekaert, I. J., Dolinsek, J., Mas, E., Miele, E., Orel, R., Ribes-Koninckx, C., Thomassen, R.-A., Thomson, M., Tzivnikos, C., & Thapar, N. (2019). Drugs in Focus. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. <https://doi.org/10.1097/mpg.0000000000002574>
- Piescik-Lech, M., Urbanska, M., & Szajewska, H. (2013). Lactobacillus GG (LGG) and smectite versus LGG alone for acute gastroenteritis: a double-blind, randomized controlled trial. *Eur J Pediatr*, 172(2), 247-253. <https://doi.org/10.1007/s00431-012-1878-2>

- Pietsch, C., & Liebert, U. G. (2019). Rotavirus vaccine effectiveness in preventing hospitalizations due to gastroenteritis: a descriptive epidemiological study from Germany. *Clin Microbiol Infect*, 25(1), 102-106. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2018.03.046>
- Pimentel, M., & Lembo, A. (2020). Microbiome and Its Role in Irritable Bowel Syndrome. *Dig Dis Sci*, 65(3), 829-839. <https://doi.org/10.1007/s10620-020-06109-5>
- Poonai, N., Powell, E. C., Schnadower, D., Casper, T. C., Roskind, C. G., Olsen, C. S., Tarr, P. I., Mahajan, P., Rogers, A. J., Schuh, S., Hurley, K. F., Gouin, S., Vance, C., Farion, K. J., Sapien, R. E., O'Connell, K. J., Levine, A. C., Bhatt, S., Freedman, S. B., . . . Pediatric Emergency Research, C. (2021). Variables Associated With Intravenous Rehydration and Hospitalization in Children With Acute Gastroenteritis: A Secondary Analysis of 2 Randomized Clinical Trials. *JAMA Netw Open*, 4(4), e216433. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.6433>
- Posovszky, C., Buderus, S., Classen, M., Lawrenz, B., Keller, K. M., & Koletzko, S. (2020). Acute Infectious Gastroenteritis in Infancy and Childhood. *Dtsch Arztebl Int*, 117(37), 615-624. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2020.0615>
- Posovszky, C., & Koletzko, S. (2021). In Reply. *Dtsch Arztebl Int*, 118(8), 134. <https://doi.org/10.3238/arztebl.m2021.0032>
- Powell, E. C., Roskind, C. G., Schnadower, D., Olsen, C. S., Casper, T. C., Tarr, P. I., O'Connell, K. J., Levine, A. C., Poonai, N., Schuh, S., Rogers, A. J., Bhatt, S. R., Gouin, S., Mahajan, P., Vance, C., Hurley, K., Farion, K. J., Sapien, R. E., Freedman, S. B., . . . Pediatric Emergency Care Applies Research, N. (2022). Oral Ondansetron Administration in Children Seeking Emergency Department Care for Acute Gastroenteritis: A Patient-Level Propensity-Matched Analysis. *Ann Emerg Med*, 79(1), 66-74. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2021.06.003>
- Preidis, G. A., Weizman, A. V., Kashyap, P. C., & Morgan, R. L. (2020). AGA Technical Review on the Role of Probiotics in the Management of Gastrointestinal Disorders. *Gastroenterology*, 159(2), 708-738 e704. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.05.060>
- Pruvost, I., Dubos, F., Chazard, E., Hue, V., Duhamel, A., & Martinot, A. (2013). The value of body weight measurement to assess dehydration in children. *PLoS One*, 8(1), e55063. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0055063>
- Quigley, M. A., Kelly, Y. J., & Sacker, A. (2007). Breastfeeding and hospitalization for diarrheal and respiratory infection in the United Kingdom Millennium Cohort Study. *Pediatrics*, 119(4), e837-842. <https://doi.org/10.1542/peds.2006-2256>
- Rahman, S., Elliott, S. A., Scott, S. D., & Hartling, L. (2022). Children at risk of anaphylaxis: A mixed-studies systematic review of parents' experiences and information needs. *PEC Innov*, 1, 100018. <https://doi.org/10.1016/j.pecinn.2022.100018>

Rha, B., Tate, J. E., Payne, D. C., Cortese, M. M., Lopman, B. A., Curns, A. T., & Parashar, U. D. (2014). Effectiveness and impact of rotavirus vaccines in the United States - 2006-2012. *Expert Rev Vaccines*, 13(3), 365-376. <https://doi.org/10.1586/14760584.2014.877846>

Ricciuti, A., Milani, G. P., Tarantino, S., Ghilardi, R., Lava, S. A. G., Alberzoni, M., Bianchetti, M. G., & Agostoni, C. (2020). Maintenance Fluid Therapy with Saline, Dextrose-Supplemented Saline or Lactated Ringer in Childhood: Short-Term Metabolic Effects. *Nutrients*, 12(5). <https://doi.org/10.3390/nu12051449>

Richardson, S., Grimwood, K., Gorrell, R., Palombo, E., Barnes, G., & Bishop, R. (1998). Extended excretion of rotavirus after severe diarrhoea in young children. *Lancet*, 351(9119), 1844-1848. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(97\)11257-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(97)11257-0)

Riddle, M. S., Connor, B. A., Beeching, N. J., DuPont, H. L., Hamer, D. H., Kozarsky, P., Libman, M., Steffen, R., Taylor, D., Tribble, D. R., Vila, J., Zanger, P., & Ericsson, C. D. (2017). Guidelines for the prevention and treatment of travelers' diarrhea: a graded expert panel report. *J Travel Med*, 24(suppl_1), S63-S80. <https://doi.org/10.1093/jtm/tax026>

Riera-Montes, M., O'Ryan, M., & Verstraeten, T. (2018). Norovirus and Rotavirus Disease Severity in Children: Systematic Review and Meta-analysis. *Pediatr Infect Dis J*, 37(6), 501-505. <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000001824>

Robert Koch-Institut. (2013). Neuerungen in den aktuellen Empfehlungen der Ständigen Impfkommision (STIKO) am RKI vom August 2013. *Epidemiologisches Bulletin*, 35.

Robert Koch-Institut. (2017). *Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Erkrankungen 2016*. Berlin Retrieved from <http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuecher/2016.html?nn=2374622>

Robert Koch-Institut. (2020a). *Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Erkrankungen für 2019*. Berlin

Robert Koch-Institut. (2020b). *Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2019*.

Robert Koch-Institut. (2021a). Impfquoten von Kinderschutzimpfungen in Deutschland – aktuelle Ergebnisse aus der RKI-Impfsurveillance. *Epidemiologisches Bulletin*.

Robert Koch-Institut. (2021b). *Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Erkrankungen für 2020*.

Robert Koch-Institut. (2023). Empfehlungen für die Wiederezulassung zu Gemeinschaftseinrichtungen gemäß § 34 IfSG.

- Robert Koch-Institut. (2024). *RKI Ratgeber EHEC*. Retrieved 07.01.2024 from https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_EHEC.html#doc2374530bodyText11
- Roberts, L., Jorm, L., Patel, M., Smith, W., Douglas, R. M., & McGilchrist, C. (2000). Effect of infection control measures on the frequency of diarrheal episodes in child care: a randomized, controlled trial. *Pediatrics*, *105*(4 Pt 1), 743-746. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10742314>
- Rokkas, T., Gisbert, J. P., Gasbarrini, A., Hold, G. L., Tilg, H., Malfertheiner, P., Megraud, F., & O'Morain, C. (2019). A network meta-analysis of randomized controlled trials exploring the role of fecal microbiota transplantation in recurrent *Clostridium difficile* infection. *United European Gastroenterol J*, *7*(8), 1051-1063. <https://doi.org/10.1177/2050640619854587>
- Rosenfeld, L., Marques, A. M., Niendorf, S., Hofmann, J., Gratopp, A., Kuhl, J. S., Schulte, J. H., von Bernuth, H., & Voigt, S. (2017). Life-threatening systemic rotavirus infection after vaccination in Severe Combined Immunodeficiency (SCID). *Pediatr Allergy Immunol*. <https://doi.org/10.1111/pai.12771>
- Ruiz-Palacios, G. M., Perez-Schael, I., Velazquez, F. R., Abate, H., Breuer, T., Clemens, S. C., Cheuvar, B., Espinoza, F., Gillard, P., Innis, B. L., Cervantes, Y., Linhares, A. C., Lopez, P., Macias-Parra, M., Ortega-Barria, E., Richardson, V., Rivera-Medina, D. M., Rivera, L., Salinas, B., . . . Human Rotavirus Vaccine Study, G. (2006). Safety and efficacy of an attenuated vaccine against severe rotavirus gastroenteritis. *N Engl J Med*, *354*(1), 11-22. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa052434>
- Ruscher, C. (2015). Infektionsprävention im Rahmen der Pflege und Behandlung von Patienten mit übertragbaren Krankheiten. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*, *58*(10), 1151-1170. <https://doi.org/10.1007/s00103-015-2234-2> (Infektionsprävention im Rahmen der Pflege und Behandlung von Patienten mit übertragbaren Krankheiten. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut.)
- Russo, M., Coppola, V., Giannetti, E., Buonavolonta, R., Piscitelli, A., & Staiano, A. (2018). Oral administration of tannins and flavonoids in children with acute diarrhea: a pilot, randomized, control-case study. *Ital J Pediatr*, *44*(1), 64. <https://doi.org/10.1186/s13052-018-0497-6>
- Ruszczynski, M., Radzikowski, A., & Szajewska, H. (2008). Clinical trial: effectiveness of *Lactobacillus rhamnosus* (strains E/N, Oxy and Pen) in the prevention of antibiotic-associated diarrhoea in children. *Aliment Pharmacol Ther*, *28*(1), 154-161. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2008.03714.x>
- Sakkongviseth, W., Sommai, K., Sumboonnanonda, A., Pattaragarn, A., Supavekin, S., Piyaphanee, N., Lomjansook, K., Thunsiribuddhichai, Y., & Chaiyapak, T. (2023). Dysnatremia and subsequent sodium level changes following various intravenous treatments in infants with acute

- gastroenteritis. *Eur J Pediatr*, 182(10), 4741-4748. <https://doi.org/10.1007/s00431-023-05151-5>
- Sammons, J. S., Toltzis, P., & Zaoutis, T. E. (2013). Clostridium difficile Infection in children. *JAMA Pediatr*, 167(6), 567-573. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2013.441>
- Sandberg, K. C., Davis, M. M., Gebremariam, A., & Adler, J. (2015). Disproportionate rise in Clostridium difficile-associated hospitalizations among US youth with inflammatory bowel disease, 1997-2011. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 60(4), 486-492. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000000636>
- Santoemma, P. P., Ison, M. G., & Angarone, M. P. (2019). Newer approaches in diagnosis of diarrhea in immunocompromised patients. *Curr Opin Infect Dis*, 32(5), 461-467. <https://doi.org/10.1097/QCO.0000000000000586>
- Santos, J., Musta, V., Luca, C. M., Belei, O. A., & Cambrea, S. C. (2021). Randomized, placebo-controlled trial of xyloglucan and gelose for the treatment of acute diarrhea in children. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*, 15(3), 325-331. <https://doi.org/10.1080/17474124.2021.1833715>
- Saqib, S., Mugford, G., Chan, K., & Porter, R. (2021). Method of Hydration for Infants Admitted With Bronchiolitis: Physician or Parental Choice? *Cureus*, 13(3), e13896. <https://doi.org/10.7759/cureus.13896>
- Sasaran, M. O., Marginean, C. O., Adumitrachioaiei, H., & Melit, L. E. (2023). Pathogen-Specific Benefits of Probiotic and Synbiotic Use in Childhood Acute Gastroenteritis: An Updated Review of the Literature. *Nutrients*, 15(3). <https://doi.org/10.3390/nu15030643>
- Schnadower, D., O'Connell, K. J., VanBuren, J. M., Vance, C., Tarr, P. I., Schuh, S., Hurley, K., Rogers, A. J., Poonai, N., Roskind, C. G., Bhatt, S. R., Gouin, S., Mahajan, P., Olsen, C. S., Powell, E. C., Farion, K., Sapien, R. E., Chun, T. H., Freedman, S. B., . . . Pediatric Emergency Research, C. (2021). Association Between Diarrhea Duration and Severity and Probiotic Efficacy in Children With Acute Gastroenteritis. *Am J Gastroenterol*, 116(7), 1523-1532. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000001295>
- Schnadower, D., Sapien, R. E., Casper, T. C., Vance, C., Tarr, P. I., O'Connell, K. J., Levine, A. C., Roskind, C. G., Rogers, A. J., Bhatt, S. R., Mahajan, P., Powell, E. C., Olsen, C. S., Gorelick, M. H., Dean, J. M., & Freedman, S. B. (2021). Association between Age, Weight, and Dose and Clinical Response to Probiotics in Children with Acute Gastroenteritis. *The Journal of Nutrition*, 151(1), 65-72. <https://doi.org/10.1093/jn/nxaa313>
- Schnadower, D., Tarr, P. I., Casper, T. C., Gorelick, M. H., Dean, J. M., O'Connell, K. J., Mahajan, P., Levine, A. C., Bhatt, S. R., Roskind, C. G., Powell, E. C., Rogers, A. J., Vance, C., Sapien, R. E., Olsen, C. S., Metheney, M., Dickey, V. P., Hall-Moore, C., & Freedman, S. B. (2018). Lactobacillus rhamnosus GG versus Placebo for Acute Gastroenteritis in Children. *N Engl J Med*, 379(21), 2002-2014. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1802598>

- Schnadower, D., Tarr, P. I., Gorelick, M. H., O'Connell, K., Roskind, C. G., Powell, E. C., Rao, J., Bhatt, S., & Freedman, S. B. (2013). Validation of the modified Vesikari score in children with gastroenteritis in 5 US emergency departments. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 57(4), 514-519. <https://doi.org/10.1097/MPG.0b013e31829ae5a3>
- Schutze, G. E., Willoughby, R. E., Committee on Infectious, D., & American Academy of, P. (2013). Clostridium difficile infection in infants and children. *Pediatrics*, 131(1), 196-200. <https://doi.org/10.1542/peds.2012-2992>
- Schwebke, I., Eggers, M., Gebel, J., Geisel, B., Glebe, D., Rapp, I., Steinmann, J., & Rabenau, F. (2017). rufung und Deklaration der Wirksamkeit von Desinfektionsmitteln gegen Viren zur Anwendung im human-medizinischen Bereich : Stellungnahme des Arbeitskreises Viruzidie beim Robert Koch-Institut. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*, 60(3), 353-363. <https://doi.org/10.1007/s00103-016-2509-2> (Prüfung und Deklaration der Wirksamkeit von Desinfektionsmitteln gegen Viren zur Anwendung im human-medizinischen Bereich : Stellungnahme des Arbeitskreises Viruzidie beim Robert Koch-Institut.)
- Self, J. L., Judd, M. C., Huang, J. N. F., Fields, P. I., Griffin, P. M., & Wong, K. K. (2023). Epidemiology of Salmonellosis Among Infants in the United States: 1968-2015. *Pediatrics*, 151(6). <https://doi.org/ARTN e2021056140>
- 10.1542/peds.2021-056140
- Sentongo, T. A. (2004). The use of oral rehydration solutions in children and adults. *Curr Gastroenterol Rep*, 6(4), 307-313. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15245700>
- Shah, M. P., Tate, J. E., Steiner, C. A., & Parashar, U. D. (2016). Decline in Emergency Department Visits for Acute Gastroenteritis Among Children in 10 US States After Implementation of Rotavirus Vaccination, 2003 to 2013. *Pediatr Infect Dis J*, 35(7), 782-786. <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000001175>
- Shahrin, L., Chisti, M. J., Huq, S., Nishath, T., Christy, M. D., Hannan, A., & Ahmed, T. (2016). Clinical Manifestations of Hyponatremia and Hypernatremia in Under-Five Diarrheal Children in a Diarrhea Hospital. *J Trop Pediatr*, 62(3), 206-212. <https://doi.org/10.1093/tropej/fmv100>
- Shai, S., Perez-Becker, R., von König, C. H., von Kries, R., Heininger, U., Forster, J., Huppertz, H. I., Roos, R., Gobel, U., & Niehues, T. (2013). Rotavirus disease in Germany--a prospective survey of very severe cases. *Pediatr Infect Dis J*, 32(2), e62-67. <https://doi.org/10.1097/INF.0b013e31826f602b>
- Shavit, I., Brant, R., Nijssen-Jordan, C., Galbraith, R., & Johnson, D. W. (2006). A novel imaging technique to measure capillary-refill time: improving diagnostic accuracy for dehydration in young children with gastroenteritis. *Pediatrics*, 118(6), 2402-2408. <https://doi.org/10.1542/peds.2006-1108>

- Shkalim, V., Amir, A., Samra, Z., & Amir, J. (2012). Characteristics of non-typhi Salmonella gastroenteritis associated with bacteremia in infants and young children. *Infection*, 40(3), 285-289. <https://doi.org/10.1007/s15010-011-0231-4>
- Shulhan-Kilroy, J., Elliott, S. A., Scott, S. D., & Hartling, L. (2022). Parents' self-reported experiences and information needs related to acute pediatric asthma exacerbations: A mixed studies systematic review. *PEC Innov*, 1, 100006. <https://doi.org/10.1016/j.pecinn.2021.100006>
- Silverman, R. A., House, S. L., Meltzer, A. C., Hahn, B., Lovato, L. M., Avarello, J., Miller, J. B., Kalfus, I. N., Fathi, R., Raday, G., Plasse, T. F., & Yan, E. C. (2019). Bimodal Release Ondansetron for Acute Gastroenteritis Among Adolescents and Adults: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*, 2(11), e1914988. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.14988>
- Singh, T., Delannois, F., Haguinet, F., & Molo, L. Y. (2022). Review of Over 15 Years Postmarketing Safety Surveillance Spontaneous Data for the Human Rotavirus Vaccine (Rotarix) on Intussusception. *Drug Saf*, 45(2), 155-168. <https://doi.org/10.1007/s40264-021-01141-4>
- Soares-Weiser, K., Bergman, H., Henschke, N., Pitan, F., & Cunliffe, N. (2019). Vaccines for preventing rotavirus diarrhoea: vaccines in use. *Cochrane Database Syst Rev*, 2019(10). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008521.pub5>
- Soares-Weiser, K., & Macle hose, H. (2012). Vaccines for preventing rotavirus diarrhoea: vaccines in use. *Cochrane Database Syst Rev*.
- Sobczyk, J., Jain, S., Sun, X., Karris, M., Wooten, D., Stagnaro, J., & Reed, S. (2020). Comparison of Multiplex Gastrointestinal Pathogen Panel and Conventional Stool Testing for Evaluation of Patients With HIV Infection. *Open Forum Infect Dis*, 7(1), ofz547. <https://doi.org/10.1093/ofid/ofz547>
- Spandorfer, P. R., Alessandrini, E. A., Joffe, M. D., Localio, R., & Shaw, K. N. (2005). Oral versus intravenous rehydration of moderately dehydrated children: a randomized, controlled trial. *Pediatrics*, 115(2), 295-301. <https://doi.org/10.1542/peds.2004-0245>
- Spina, A., Kerr, K. G., Cormican, M., Barbut, F., Eigentler, A., Zerva, L., Tassios, P., Popescu, G. A., Rafila, A., Eerola, E., Batista, J., Maass, M., Aschbacher, R., Olsen, K. E., & Allerberger, F. (2015). Spectrum of enteropathogens detected by the FilmArray GI Panel in a multicentre study of community-acquired gastroenteritis. *Clin Microbiol Infect*, 21(8), 719-728. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2015.04.007>
- Storhaug, C. L., Fosse, S. K., & Fadnes, L. T. (2017). Country, regional, and global estimates for lactose malabsorption in adults: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 2(10), 738-746. [https://doi.org/10.1016/S2468-1253\(17\)30154-1](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(17)30154-1)

- Strand, T. A., Sharma, P. R., Gjessing, H. K., Ulak, M., Chandyo, R. K., Adhikari, R. K., & Sommerfelt, H. (2012). Risk factors for extended duration of acute diarrhea in young children. *PLoS One*, 7(5), e36436. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0036436>
- Su, G. L., Ko, C. W., Bercik, P., Falck-Ytter, Y., Sultan, S., Weizman, A. V., & Morgan, R. L. (2020). AGA Clinical Practice Guidelines on the Role of Probiotics in the Management of Gastrointestinal Disorders. *Gastroenterology*, 159(2), 697-705. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.05.059>
- Szajewska, H., Berni Canani, R., Domellof, M., Guarino, A., Hojsak, I., Indrio, F., Lo Vecchio, A., Mihatsch, W. A., Mosca, A., Orel, R., Salvatore, S., Shamir, R., van den Akker, C. H. P., van Goudoever, J. B., Vandenplas, Y., Weizman, Z., Microbiota, E. S. I. G. o. G., & Modifications. (2023). Probiotics for the Management of Pediatric Gastrointestinal Disorders: Position Paper of the ESPGHAN Special Interest Group on Gut Microbiota and Modifications. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 76(2), 232-247. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000003633>
- Szajewska, H., Canani, R. B., Guarino, A., Hojsak, I., Indrio, F., Kolacek, S., Orel, R., Shamir, R., Vandenplas, Y., van Goudoever, J. B., Weizman, Z., & Probiotics/Prebiotics, E. W. G. f. (2016). Probiotics for the Prevention of Antibiotic-Associated Diarrhea in Children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 62(3), 495-506. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000001081>
- Szajewska, H., Dziechciarz, P., & Mrukowicz, J. (2006). Meta-analysis: Smectite in the treatment of acute infectious diarrhoea in children. *Aliment Pharmacol Ther*, 23(2), 217-227. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2006.02760.x>
- Szajewska, H., Guarino, A., Hojsak, I., Indrio, F., Kolacek, S., Orel, R., Salvatore, S., Shamir, R., van Goudoever, J. B., Vandenplas, Y., Weizman, Z., Zalewski, B. M., Working Group on, P., Prebiotics of the European Society for Paediatric Gastroenterology, H., & Nutrition. (2020). Use of Probiotics for the Management of Acute Gastroenteritis in Children: An Update. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 71(2), 261-269. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000002751>
- Szajewska, H., Wanke, M., & Patro, B. (2011). Meta-analysis: the effects of Lactobacillus rhamnosus GG supplementation for the prevention of healthcare-associated diarrhoea in children. *Aliment Pharmacol Ther*, 34(9), 1079-1087. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2011.04837.x>
- Tam, C. C., O'Brien, S. J., Tompkins, D. S., Bolton, F. J., Berry, L., Dodds, J., Choudhury, D., Halstead, F., Iturriza-Gomara, M., Mather, K., Rait, G., Ridge, A., Rodrigues, L. C., Wain, J., Wood, B., Gray, J. J., & Committee, I. I. D. S. E. (2012). Changes in causes of acute gastroenteritis in the United Kingdom over 15 years: microbiologic findings from 2 prospective, population-based studies of infectious intestinal disease. *Clin Infect Dis*, 54(9), 1275-1286. <https://doi.org/10.1093/cid/cis028>
- Tarr, G. A. M., Persson, D. J., Tarr, P. I., & Freedman, S. B. (2022). Enteric Pathogen Testing Importance for Children with Acute Gastroenteritis: a Modified Delphi Study. *Microbiol Spectr*, 10(5), e0186422. <https://doi.org/10.1128/spectrum.01864-22>

- Ternhag, A., Asikainen, T., Giesecke, J., & Ekdahl, K. (2007). A meta-analysis on the effects of antibiotic treatment on duration of symptoms caused by infection with *Campylobacter* species. *Clin Infect Dis*, 44(5), 696-700. <https://doi.org/10.1086/509924>
- Thiagarajah, J. R., Kamin, D. S., Acra, S., Goldsmith, J. D., Roland, J. T., Lencer, W. I., Muise, A. M., Goldenring, J. R., Avitzur, Y., Martin, M. G., & Pedi, C. C. (2018). Advances in Evaluation of Chronic Diarrhea in Infants. *Gastroenterology*, 154(8), 2045-2059 e2046. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2018.03.067>
- Toaimah, F. H., & Mohammad, H. M. (2016). Rapid Intravenous Rehydration Therapy in Children With Acute Gastroenteritis: A Systematic Review. *Pediatr Emerg Care*, 32(2), 131-135. <https://doi.org/10.1097/PEC.0000000000000708>
- Turck, D., Bernet, J. P., Marx, J., Kempf, H., Giard, P., Walbaum, O., Lacombe, A., Rembert, F., Toursel, F., Bernasconi, P., Gottrand, F., McFarland, L. V., & Bloch, K. (2003). Incidence and risk factors of oral antibiotic-associated diarrhea in an outpatient pediatric population. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 37(1), 22-26. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12827001>
- Turner, D., Ruemmele, F. M., Orlanski-Meyer, E., Griffiths, A. M., de Carpi, J. M., Bronsky, J., Veres, G., Aloï, M., Strisciuglio, C., Braegger, C. P., Assa, A., Romano, C., Hussey, S., Stanton, M., Pakarinen, M., de Ridder, L., Katsanos, K. H., Croft, N., Navas-López, V. M., . . . Russell, R. K. (2018). Management of Paediatric Ulcerative Colitis, Part 2. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 67(2), 292-310. <https://doi.org/10.1097/mpg.0000000000002036>
- U.S. Food and Drug Administration (FDA). (2012). *FDA Drug Safety Communication: Updated information on 32 mg intravenous ondansetron (Zofran) dose and pre-mixed ondansetron products*. Retrieved 06.01.2024 from <https://www.fda.gov/drugs/drug-safety-and-availability/fda-drug-safety-communication-updated-information-32-mg-intravenous-ondansetron-zofran-dose-and-pre>
- Uhlig, U., Pfeil, N., Gelbrich, G., Spranger, C., Syrbe, S., Huegle, B., Teichmann, B., Kapellen, T., Houben, P., Kiess, W., & Uhlig, H. H. (2009). Dimenhydrinate in children with infectious gastroenteritis: a prospective, RCT. *Pediatrics*, 124(4), e622-632. <https://doi.org/10.1542/peds.2008-1650>
- Ursula Mikolajetz (BVL), Dr. Bettina Rosner (RKI), & (BVL), D. P. L. (2022). *Gemeinsamer nationaler Bericht des BVL und RKI zu lebensmittelbedingten Krankheitsausbrüchen in Deutschland 2022*. Berlin
- Valentini, D., Ianiro, G., Di Bartolo, I., Di Camillo, C., Boccuzzi, E., Vittucci, A. C., Ruggeri, F. M., & Monini, M. (2017). Hospital-acquired rotavirus and norovirus acute gastroenteritis in a pediatric unit, in 2014-2015. *J Med Virol*, 89(10), 1768-1774. <https://doi.org/10.1002/jmv.24866>

- Valentini, D., Vittucci, A. C., Grandin, A., Tozzi, A. E., Russo, C., Onori, M., Menichella, D., Bartuli, A., & Villani, A. (2013). Coinfection in acute gastroenteritis predicts a more severe clinical course in children. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 32(7), 909-915. <https://doi.org/10.1007/s10096-013-1825-9>
- van den Berg, J., & Berger, M. Y. (2011). Guidelines on acute gastroenteritis in children: a critical appraisal of their quality and applicability in primary care. *BMC Fam Pract*, 12, 134. <https://doi.org/10.1186/1471-2296-12-134>
- van Prehn, J., Reigadas, E., Vogelzang, E. H., Bouza, E., Hristea, A., Guery, B., Krutova, M., Noren, T., Allerberger, F., Coia, J. E., Goorhuis, A., van Rossen, T. M., Ooijevaar, R. E., Burns, K., Scharvik Olesen, B. R., Tschudin-Sutter, S., Wilcox, M. H., Vehreschild, M., Fitzpatrick, F., . . . Guideline Committee of the European Study Group on Clostridioides, d. (2021). European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases: 2021 update on the treatment guidance document for Clostridioides difficile infection in adults. *Clin Microbiol Infect*, 27 Suppl 2, S1-S21. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2021.09.038>
- Vergadi, E., Maraki, S., Dardamani, E., Ladomenou, F., & Galanakis, E. (2021). Polymicrobial gastroenteritis in children. *Acta Paediatr*, 110(7), 2240-2245. <https://doi.org/10.1111/apa.15854>
- Verzantvoort, N. C. M., Teunis, T., Verheij, T. J. M., & van der Velden, A. W. (2018). Self-triage for acute primary care via a smartphone application: Practical, safe and efficient? *PLoS One*, 13(6), e0199284. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199284>
- Vesikari, T., Matson, D. O., Dennehy, P., Van Damme, P., Santosham, M., Rodriguez, Z., Dallas, M. J., Heyse, J. F., Goveia, M. G., Black, S. B., Shinefield, H. R., Christie, C. D., Ylitalo, S., Itzler, R. F., Coia, M. L., Onorato, M. T., Adeyi, B. A., Marshall, G. S., Gothefors, L., . . . Safety Trial Study, T. (2006). Safety and efficacy of a pentavalent human-bovine (WC3) reassortant rotavirus vaccine. *N Engl J Med*, 354(1), 23-33. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa052664>
- Wadl, M., Polzler, T., Flekna, G., Thompson, L., Slaghuis, J., Kofer, J., Hein, I., & Wagner, M. (2009). Easy-to-use rapid test for direct detection of Campylobacter spp. in chicken feces. *J Food Prot*, 72(12), 2483-2488. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20003729>
- Walker, C. L., Rudan, I., Liu, L., Nair, H., Theodoratou, E., Bhutta, Z. A., O'Brien, K. L., Campbell, H., & Black, R. E. (2013). Global burden of childhood pneumonia and diarrhoea. *Lancet*, 381(9875), 1405-1416. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60222-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60222-6)
- Wang, G., Zhang, K., Zhang, R., Kong, X., & Guo, C. (2023). Impact of vaccination with different types of rotavirus vaccines on the incidence of intussusception: a randomized controlled meta-analysis. *Front Pediatr*, 11, 1239423. <https://doi.org/10.3389/fped.2023.1239423>
- Wang, J., Xu, E., & Xiao, Y. (2014). Isotonic versus hypotonic maintenance IV fluids in hospitalized children: a meta-analysis. *Pediatrics*, 133(1), 105-113. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-2041>

- Weaver, L. T. (1988). Bowel habit from birth to old age. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 7(5), 637-640. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3054038>
- Weghorst, A. A., Holtman, G. A., Bonvanie, I. J., Wolters, P. I., Kollen, B. J., Vermeulen, K. M., & Berger, M. Y. (2021). Cost-effectiveness of oral ondansetron for children with acute gastroenteritis in primary care: a randomised controlled trial. *Br J Gen Pract*, 71(711), e736-e743. <https://doi.org/10.3399/BJGP.2020.1093>
- Weiss, S., Streng, A., Kries, R., Liese, J., Wirth, S., & Jenke, A. C. (2011). Incidence of intussusception in early infancy: a capture-recapture estimate for Germany. *Klin Padiatr*, 223(7), 419-423. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1279735>
- Wen, S. C., Best, E., & Nourse, C. (2017). Non-typhoidal Salmonella infections in children: Review of literature and recommendations for management. *J Paediatr Child Health*, 53(10), 936-941. <https://doi.org/10.1111/jpc.13585>
- Weng, M. K., Adkins, S. H., Bamberg, W., Farley, M. M., Espinosa, C. C., Wilson, L., Perlmutter, R., Holzbauer, S., Whitten, T., Phipps, E. C., Hancock, E. B., Dumyati, G., Nelson, D. S., Beldavs, Z. G., Ocampo, V., Davis, C. M., Rue, B., Korhonen, L., McDonald, L. C., & Guh, A. Y. (2019). Risk factors for community-associated Clostridioides difficile infection in young children. *Epidemiol Infect*, 147, e172. <https://doi.org/10.1017/S0950268819000372>
- Wessells, K. R., & Brown, K. H. (2012). Estimating the global prevalence of zinc deficiency: results based on zinc availability in national food supplies and the prevalence of stunting. *PLoS One*, 7(11), e50568. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0050568>
- Whyte, L. A., Al-Araji, R. A., & McLoughlin, L. M. (2015). Guidelines for the management of acute gastroenteritis in children in Europe. *Arch Dis Child Educ Pract Ed*, 100(6), 308-312. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2014-307253>
- Widdowson, M. A., Steele, D., Vojdani, J., Wecker, J., & Parashar, U. (2009). Global rotavirus surveillance: determining the need and measuring the impact of rotavirus vaccines. *J Infect Dis*, 200 Suppl 1, S1-8. <https://doi.org/10.1086/605061>
- Wiegering, V., Kaiser, J., Tappe, D., Weissbrich, B., Morbach, H., & Girschick, H. J. (2011). Gastroenteritis in childhood: a retrospective study of 650 hospitalized pediatric patients. *Int J Infect Dis*, 15(6), e401-407. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2011.02.006>
- Wilber, E., Baker, J. M., & Rebolledo, P. (2021). Clinical Implications of Multiplex Pathogen Panels for the Diagnosis of Acute Viral Gastroenteritis. *J Clin Microbiol*. <https://doi.org/10.1128/JCM.01513-19>

- Williams, P. C. M., & Berkley, J. A. (2018). Guidelines for the management of paediatric cholera infection: a systematic review of the evidence. *Paediatrics and International Child Health*, 38(sup1), S16-S31. <https://doi.org/10.1080/20469047.2017.1409452>
- Wolf, J., Kalocsai, K., Fortuny, C., Lazar, S., Bosis, S., Korczowski, B., Petit, A., Bradford, D., Croos-Dabrera, R., Incera, E., Melis, J., & van Maanen, R. (2020). Safety and Efficacy of Fidaxomicin and Vancomycin in Children and Adolescents with Clostridioides (Clostridium) difficile Infection: A Phase 3, Multicenter, Randomized, Single-blind Clinical Trial (SUNSHINE). *Clin Infect Dis*, 71(10), 2581-2588. <https://doi.org/10.1093/cid/ciz1149>
- Wong, C. S., Mooney, J. C., Brandt, J. R., Staples, A. O., Jelacic, S., Boster, D. R., Watkins, S. L., & Tarr, P. I. (2012). Risk factors for the hemolytic uremic syndrome in children infected with Escherichia coli O157:H7: a multivariable analysis. *Clin Infect Dis*, 55(1), 33-41. <https://doi.org/10.1093/cid/cis299>
- World Health Organisation. (2011). *Guidelines for the management of common illnesses with limited resources* (Vol. 2). https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/77751/9789241548290_Vol2_eng.pdf;jsessionid=2788FC7075E0D3B322BE9223CAF10649?sequence=3
- World Health Organization. (2005). *The Treatment of diarrhoea : a manual for physicians and other senior health workers*. -- 4th rev. Geneva: WHO Press
- Xie, X., Wu, Y., Wang, Q., Zhao, Y., Chen, G., & Xiang, B. (2018). A randomized trial of pneumatic reduction versus hydrostatic reduction for intussusception in pediatric patients. *J Pediatr Surg*, 53(8), 1464-1468. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2017.08.005>
- Yang, H., Jeon, W., Ko, Y., Jeong, S., & Lee, J. (2021). The effect of oral ondansetron on QT interval in children with acute gastroenteritis; a retrospective observational study. *BMC Pediatr*, 21(1), 501. <https://doi.org/10.1186/s12887-021-02937-0>
- Yilmaz, K., Karabocuoglu, M., Citak, A., & Uzel, N. (2002). Evaluation of laboratory tests in dehydrated children with acute gastroenteritis. *J Paediatr Child Health*, 38(3), 226-228. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12047687>
- Yin, J., Kociolek, L. K., Same, R. G., Hsu, A. J., Amoah, J., & Tamma, P. D. (2019). Oral Vancomycin May Be Associated With Earlier Symptom Resolution Than Metronidazole for Hospitalized Children With Nonsevere Clostridioides difficile Infections. *Open Forum Infect Dis*, 6(12), ofz492. <https://doi.org/10.1093/ofid/ofz492>
- Zheng, J., Wittouck, S., Salvetti, E., Franz, C., Harris, H. M. B., Mattarelli, P., O'Toole, P. W., Pot, B., Vandamme, P., Walter, J., Watanabe, K., Wuyts, S., Felis, G. E., Ganzle, M. G., & Lebeer, S. (2020). A taxonomic note on the genus Lactobacillus: Description of 23 novel genera, emended description of the genus Lactobacillus Beijerinck 1901, and union of Lactobacillaceae and Leuconostocaceae. *Int J Syst Evol Microbiol*, 70(4), 2782-2858. <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.004107>

Zieg, J. (2017). Pathophysiology of Hyponatremia in Children. *Front Pediatr*, 5, 213.
<https://doi.org/10.3389/fped.2017.00213>

14. Anhang:

14.1 Elterninformation

[Infektiöse Gastroenteritis Flyer ONLINE GPGE](#)

Die infektiöse Gastroenteritis ist eine Magen-Darmentzündung, häufig auch als Magen-Darm-Grippe bezeichnet, die durch eine Vielzahl von Krankheitserregern hervorgerufen wird. Es handelt sich dabei meist um Infektionen durch Rota- oder Noroviren und Bakterien wie Salmonellen, Campylobacter, Yersinien, Shigellen oder Escherichia coli und selten durch Parasiten (Gardia lamblia, Entamoeba histolytica, ...).

Allgemeines:

Die Erreger können entweder über die Nahrung aufgenommen werden (z.B. Salmonellen) oder die Ansteckung erfolgt über den direkten Kontakt mit den Erregern über unsaubere Hände oder infektiöse Ausscheidungen (Stuhl, Erbrochenes) und bei Noroviren auch über die Luft. Nach einer Inkubationszeit von mehreren Stunden kommt es meist plötzlich zu Krankheitszeichen wie Fieber, Übelkeit, Erbrechen, Bauchschmerzen und Durchfall mit zahlreichen Stühlen. Im Verlauf kommt es meist schnell wieder zu einer Besserung mit Rückgang der Beschwerden. Säuglinge und Kleinkinder sind jedoch besonders durch den Flüssigkeitsverlust und die Nahrungsverweigerung gefährdet. Der Wassermangel führt zu einer Austrocknung (Dehydration) des Körpers, der sich zum Beispiel daran zeigt, dass die Mundschleimhaut trocken wird, die Fontanelle bei Säuglingen einsinkt, oder Hautfalten stehen bleiben.

Therapie:

Bei Säuglingen und Kleinkindern spricht man bei einem Gewichtsverlust von mehr als 10% des Körpergewichts von deutlicher Austrocknung und es sollte dann immer ein Arzt aufgesucht werden. Säuglinge und Kleinkinder können sehr schnell austrocknen und werden dann zunehmend schwächer. Ein starker Flüssigkeitsmangel kann lebensbedrohlich sein. Die wichtigste Maßnahme ist deshalb, das verloren gegangene Wasser frühzeitig zu ersetzen. Für die Kinder sind neben dem Flüssigkeitsersatz auch Energie und Elektrolyte (Salze) notwendig, damit der Stoffwechsel des Körpers nicht entgleist. Deshalb ist es besonders wichtig, von Anfang an eine spezielle Traubenzucker-Salz Mischung zu verabreichen.

Hierfür sollten entsprechende Elektrolytpulver mit Zucker und Salzen aus der Apotheke verwendet werden (orale Rehydrationslösung - ORL), bzw. Säuglinge weiter von der Mutter gestillt werden. Je nach Schwere und Verlauf muss der Flüssigkeitsersatz manchmal auch über eine Magensonde oder Infusion verabreicht werden und die Kinder hierfür stationär im Krankenhaus aufgenommen werden. In der akuten Phase ist es für die Kinder meist schwer Nahrung bei sich zu behalten, das bessert sich im Verlauf und die Kinder können dann leicht verdauliche Nahrung zu sich nehmen (angefangen von Suppenbrühe über Reis, Hafer- oder Griesbrei, Brot und Salzstangen).

Nur in wenigen Fällen ist eine medikamentöse Therapie sinnvoll, auch Antibiotika sind bei Magen-Darminfektionen nur sehr selten notwendig.

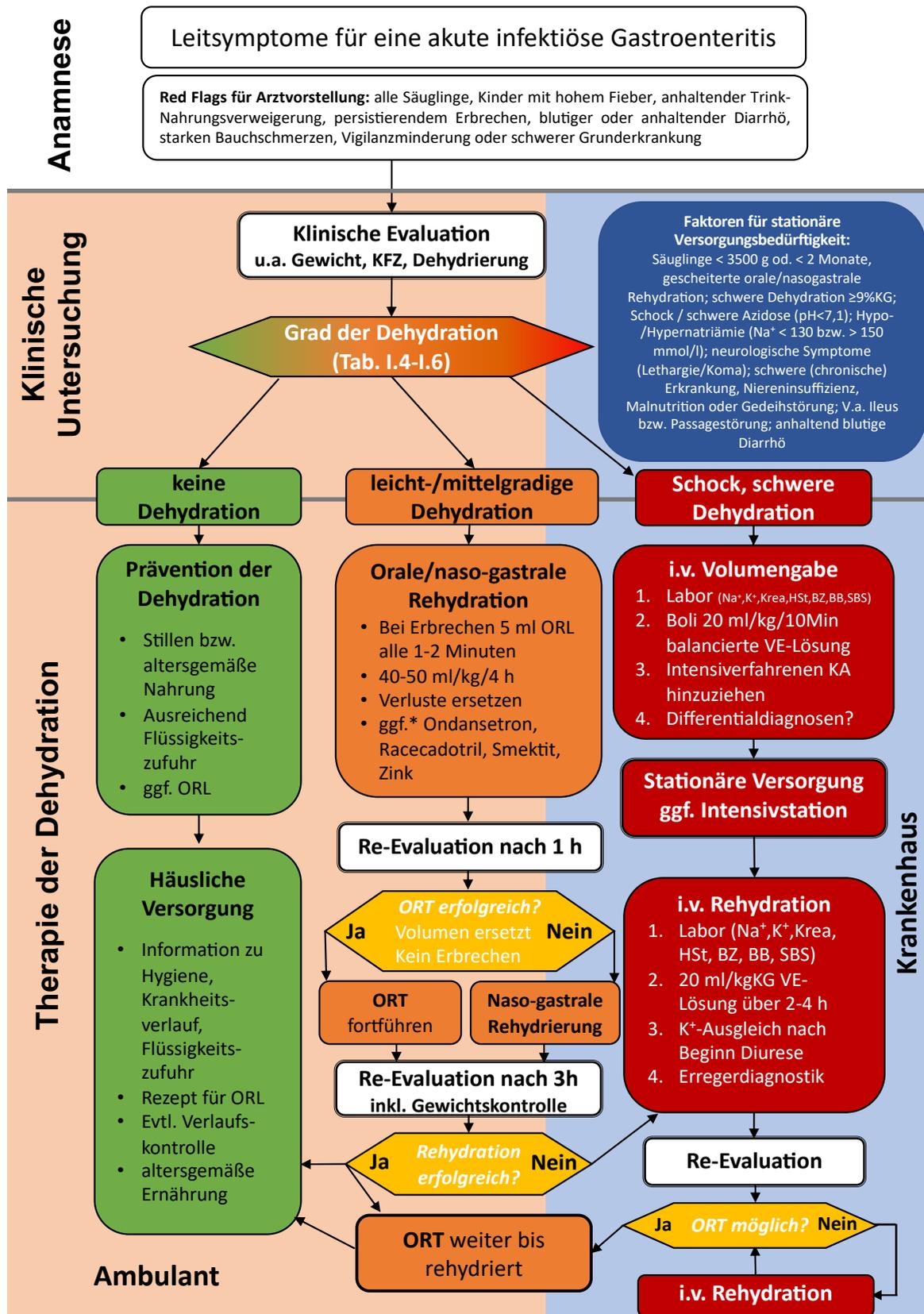
Vorbeugung:

Zum Schluss noch ein paar Worte zur Vorbeugung: Hygienemaßnahmen wie gründliches und regelmäßiges Händewaschen schützen vor einer Ansteckung. Kinder können im Säuglingsalter gegenüber Rotaviren ab der sechsten Lebenswoche mit einer Schluckimpfung aktiv immunisiert werden, diese verringert nachweislich die Ansteckungsrate. Auf Reisen sollten Nahrungsmittel gekocht oder geschält werden und ansonsten nicht verzehrt werden.

Rechtlicher Hinweis: Medizin und die Therapie von Erkrankungen unterliegen einer stetigen Fortentwicklung und dem Wandel. Insofern können sich auch Inhalte ändern, die in diesem Merkblatt sind. Auch wenn das Merkblatt von der GPGE verfasst wurde, ist für die jeweilige individuelle Aufklärung immer nur der aufklärende Arzt oder die aufklärende Ärztin verantwortlich. Er/Sie hat auch die Verpflichtung, bei jeder Verwendung dieses Merkblatts zu überprüfen, ob die Inhalte tagesaktuell und auf den individuellen Patienten/die individuelle Patientin bezogen zutreffend und umfassend sind.

© Das Copyright dieses Dokuments liegt bei der GPGE: www.gpge.eu

14.2 Algorithmus



BB = Blutbild, BZ = Blutzucker, h = Stunden, HSt = Harnstoff, i.v. = intravenös, ORL = orale Rehydrationslösung, ORT = orale Rehydratationstherapie, Na^+ = Natrium, K^+ = Kalium, KFZ = kapilläre Füllzeit, Krea = Kreatinin, SBS = Säurebasestatus, VE = Vollelektrolyt

14.3 Anleitung zur Herstellung einer oralen Rehydrationslösung (ORL)

Rezept für eine "einfache Zucker-Salz-Lösung" nach WHO für den Notfall

Zubereitung von einem Liter oraler Rehydrationslösung (ORL) aus Salz, Zucker und Wasser zu Hause

Zutaten:

Ein halber (1/2) gestrichener Teelöffel Salz

Sechs (6) gestrichene Teelöffel Zucker

Ein (1) Liter sauberes Trinkwasser oder abgekochtes und dann abgekühltes Wasser

Zubereitungsmethode:

Die Mischung umrühren, bis sich das Salz und der Zucker auflösen.

Hinweis:

Fertig hergestellte ORLs beinhalten zusätzlich wichtige Elektrolyte wie Kalium und Citrat und sind für Kinder mit Geschmack erhältlich (Erdbeer, Banane, etc.). Sie haben eine optimale Zusammensetzung. Es wird deshalb empfohlen, abgepackte fertige Pulvermischungen aus der Apotheke zu verwenden.

14.4. 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 LL-Gruppe beschlossen und im Rahmen der Konsensuskonferenz umgesetzt wurden.

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungs-tätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innerschaft	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. med. Adam, Rüdiger	Nein	Nein	Aimmune, Alexion, Bioscentia, MSD, Takeda, Nestle, AstraZeneca, Alexion, MSD, Nestle, Pfizer, PTC, Sanofi	Keine	Keine	Keine	Mitglied: GPGE - Leitung AG Mikrobiom, Wissenschaftliche Tätigkeit: Blut-Hirn-Schranken, Mikrobiom, Klinische Tätigkeit: Kindergastroenterologie, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Nein, Persönliche Beziehung: Nein	COI: keine: keine
PD Dr. med. Buderus, Stephan	Nein	Infectopharm Fortbildungsabteilung, Firma Milupa/Danone	Infectopharm Fortbildungsabteilung, Infectopharm Fortbildungsabteilung, Firma Hipp, fomf, Milupa-Danone, Falk, Nestle NNI	Infectopharm Fortbildungsabteilung	Keine	Keine	Mitglied: GPGE, Mitglied: ESPGHAN, Mitglied: DGKJ, Mitglied: GNPI, Mitglied: ECCO, Mitglied: DCCV, Mitglied: VLKDD, Mitglied: DGPI, Wissenschaftliche Tätigkeit: CED, Wissenschaftliche Tätigkeit: klinische päd Gastro, Klinische Tätigkeit: s.o., Beteiligung an Fort-/Ausbildung: consilium live als große pädiatrische Fortbildungsveranstaltung, Mitglied des wiss. Komitees, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Das consilium collegiale Gastroenterologie ist eine eintägige Bauchschmerzfortbildung des Kollegen Enninger und mir, die wir konzipiert haben und durchführen. Organisatorischer Rahmen und Finanzierung durch die Fortbildungsabteilung der Firma infectopharm, Persönliche Beziehung: Meine Ehefrau ist angestellte Apothekerin	Prä- und Probiotika (Milupa und Danone) COI: gering: Keine, Limitierung von AG-Leitungsfunktionen
PD Dr. med. Epple, Hans-	Nein	Ferring Arzneimittel	Tillotts Pharma GmbH	viiv Healthcare	Nein	Nein	Mitglied: Mitgliedschaften in folgenden Fachgesellschaften: DGIM, DGI, DGVS,	Berater-tätigkeit (Ferring, MSD) zur Therapie der C.

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungs-tätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innerschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Jörg		GmbH, MSD		GmbH			Wissenschaftliche Tätigkeit: Intestinale Barrierefunktion bei HIV und anderen Infektionen, Wissenschaftliche Tätigkeit: Antimicrobial Stewardship	difficile Infektion COI: moderat: Enthaltung bei Abstimmungen zur Therapie der CDI
Dr. Fruth, Angelika	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	COI: keine:
Dipl.Pflegewirt Hygienemanager Gruber, Bernd	Nein	Aktion-saubere Hände	Verschiedene Bildungszentren	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Aktionsbündnis Patientensicherheit e.V. Beisitzer des Vorstandes, Mitglied: Deutscher Pflegerat Beisitzer des Vorstandes	COI: keine:
a.o. Univ.-Prof.Dr. Hauer, Almuthe	Nein	Nein	Nein	Nein	Multicenter Trial Golimumab for treatment of refractory Paediatric Ulcerative Colitis	Nein	Mitglied: Mitglied: a) Österr. Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde (ÖGKJ) b) Gesellschaft für Pädiatrische Gastroenterologie und Ernährung (GPGE) c) European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN), Wissenschaftliche Tätigkeit: Paediatric Inflammatory Bowel Disease Coeliac Disease Food Intolerances and Food Allergy Klinische Tätigkeit: Paediatric Gastroenterologist (Endoscopist), Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Annual Meetings ÖGKJ Pädiatrischer Frühling ÖGKJ Congress President World Congress PGHN 2021 ESPGHAN Annual Meeting 2023 (Chair Local Organizing Committee)	COI: keine:

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungs-tätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innerschaft	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. Hübner, Johannes	GSK, MSD, BioNTech, AstraZeneca	Gilead, MSD, GSK, Shionogi	Nein	MSD	Nein	Nein	Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie	COI: keine:
Priv.-Doz. Kipfmüller, Florian	Xenios AG	Nein	Getinge Deutschland GmbH	AOP Orphan Pharma	Nein	Nein	Mitglied: Mitgliedschaft: Gesellschaft für Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin (GNPI) Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ) Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensivmedizin (DIVI) Deutsche Gesellschaft für Perinatale Medizin (DGPM) European Society for Paediatric Research (ESPR) European Society of Paediatric and Neonatal Intensive Care (ESPNIC) Neonatal Hemodynamic Research Center (NHRC) Congenital Diaphragmatic Hernia-Euro-Consortium Pulmonary Vascular Research Institute (PVRI), Wissenschaftliche Tätigkeit: Neonatale Sepsis Angeborene Zwerchfellhernie Neonatale Hämodynamik Point-of-Care Echokardiographie Extrakorporale Membranoxygenierung Neonatale Biomarker, Klinische Tätigkeit: Neonatologie Pädiatrische Intensivmedizin Versorgung von Neonaten mit chirurgischen Krankheitsbildern	COI: keine:
Dr. med. Krohn, Kathrin	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: GPGE AG chronisches Darmversagen der GPGE	COI: keine:

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungs-tätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innerschaft	Forschungsvorhaben/ Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							ESPGHAN, Klinische Tätigkeit: chronisches Darmversagen Parenterale Ernährung CED	
Dr. med. Papan, Cihan	Nein	Nein	Nein	Nein	MeMed Diagnostics / European Commission, Executive Agency for Small and Medium-sized Enterprises H2020-EIC-SMEInst-2018-2020-2 (grant number 88124)	Nein	Mitglied: Treasurer (Schatzmeister) und Vorstandsmitglied der ESPID (European Society for Paediatric Infectious Diseases), Wissenschaftliche Tätigkeit: Antimicrobial Stewardship, Antimicrobial Resistance, Innovative Infektionsdiagnostik, Infektionsprävention und Hygiene, Klinische Tätigkeit: Infektionsmedizin, Infektionsprävention	COI: keine:
Prof. Dr. med. Posovszky, Carsten	Cogitando GmbH	Takeda, Schweiz, Nutricia Milupa	Takeda, Schweiz, Takeda, Australien, Takeda, Europa, Gebro Pharma GmbH, Österreich, Publicare AG, Oberrohrdorf, CH, FomF GmbH, Baar, CH, Verein Züricher Kinderärzte	Deutsches Ärzteblatt	Shire international GmbH, FresuCare AG, Kriens CH	Nein	Mitglied: Gesellschaft für pädiatrische Gastroenterologie und Ernährung (GPGE) e.V. 1. Vorstand Mitglied der AG Ernährung, AG Darmversagen und der AG Chronisch entzündliche Darmerkrankungen der GPGE, Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ) e.V. Mitglied der Ernährungskommission, Mitglied: Schweizer Gesellschaft für Gastroenterologie, Hepatologie und Ernährung (SGPGHE), Mitglied: Deutsche Gesellschaft für Verdauungs- und Stoffwechselerkrankungen (DGVS), Deutsche Gesellschaft für Ernährung in der Medizin (DGEM), Wissenschaftliche Tätigkeit: Diagnostik und Therapie chronisch entzündlicher Darmerkrankungen, seltene angeborene	Vortrags-/oder Schulungstätigkeit mit thematischem Bezug zur Leitlinie COI: gering: Limitierung von AG-Leitungsfunktion

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungs-tätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innerschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Darmerkrankungen, akute Gastroenteritis im Kindesalter, funktionelle Darmerkrankungen, pädiatrische Endoskopie, Impfung unter Immunsuppression, Kindergastroenterologische Versorgung, Klinische Tätigkeit: Darm-, Leber- und Pankreaserkrankungen im Kindesalter, orale und enterale Ernährung	
PD Dr. Reuken, Philipp	Pfizer	Gilead, Dr. Schwabe	Pfizer, BMS, CSL Behring	Pfizer, Gilead	Nein	Nein	Mitglied: DGVS, DGIM, Wissenschaftliche Tätigkeit: gastroenterolog. Infektionen, Infektionen und Inflammation bei Zirrhose, COVID, Klinische Tätigkeit: Gastroenterologie, Infektiologie	Pfizer Gutachter/Berater Clostridioides difficile Prävention mittels Vaccine für Erwachsene COI: moderat: Stimmenthaltung zur Prävention von C. difficile mittels Vaccine
Dr. med. Schmid, Florian	Nein	Nein	Nein	Nein	Lilly	Nein	Mitglied: Gesellschaft für pädiatrische Gastroenterologie, und Ernährung (GPGE) - Beirat für Young GPGE und Nachhaltigkeitsthemen European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde (DGKJ) , Klinische Tätigkeit: Gastroenterologie Pädiatrische Notfallmedizin	COI: keine:
Schmitt, Anne Helga	keine Tätigkeit	keine Kooperation	GNPI 2019 5. Internationaler	Anne Schmitt, Janne Werner,	Philosophisch-Theologische Hochschule	keine	Mitglied: Mitglied des Deutschen Netzwerkes für ANP APN g.e.V. <input type="checkbox"/> Erweiterter Vorstand	COI: keine:

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungs-tätigkeit	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
			Kongress Advanced Nursing Practice 2019	Simone M. Hock Schmerzerfassung bei extrem unreifen Frühgeborenen	Vallendar (PTHV) Klinikum Saarbrücken gGmbH Uni-Klinik Homburg		<input type="checkbox"/> Mitglied und Präsidentin der AFG APN PNC Seit 2020 Vizepräsidentin des DNAPN e.g.v. , Wissenschaftliche Tätigkeit: Pflegerische Versorgung von Frühgeborenen, Leistungserfassung in der Pflege Advanced Nursing Practice, Klinische Tätigkeit: Kinderintensivstation, NICU bis Sep. 2022, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes, Pflege Bachelor generalistisch, Persönliche Beziehung: nein	
Dr. med. Schneider, Anna Maria	Nein	Nein	AbbVie, Takeda, Nestlé	Nein	Nein	Nein	Mitglied: GPGE, ESPGHAN, ÖGKJ, ÖGGH, , Wissenschaftliche Tätigkeit: CED bei Kindern und Jugendlichen, Klinische Tätigkeit: Gastroenterologie im Kindes- und Jugendalter, Jugendmedizin, Persönliche Beziehung: Keine	COI: keine:
Dr. med. Schwenke, Reto	Nein	DEGAM Ständige Leitlinienkommission	Institut für hausärztliche Fortbildung (iHf), KWBW, Deutscher Hausärzteverband	Der Allgemeinarzt und Der Hausarzt	Universität Heidelberg Akademische Forschungspraxis	Nein	Mitglied: Deutscher Hausärzteverband, Mitglied: DEGAM, Mitglied: LVPR, Mitglied: Ärztesgesellschaft für Erfahrungsheilkunde e.V.	COI: keine:
Dr. Simon, Sandra	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	COI: keine:
PD Dr. med. Wintermeyer, Philip	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: DGKJ, GPGE, BVKJ, PädNetz Bayern (2. Vorsitzender), Wissenschaftliche Tätigkeit: Pädiatrische Gastroenterologie, Hepatologie, Ernährung, Klinische Tätigkeit: Kinder- und Jugendmedizin, päd.	COI: keine:

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungs-tätigkeit	Bezahlte Autor*innen- /oder Coautor*innerschaft	Forschungsvorhaben/ Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Gastroenterologie, Psychosomatik	
Dipl-Biol. Witzel, Simone	keine	keine	AWMF-IMWi	keine	Stiftung Deutsche Krebshilfe (DKH), Bundesministerium für Gesundheit (BMG), Gemeinsamer Bundesausschuss (G-BA), Gemeinsamer Bundesausschuss (G-BA) Innovationsfonds, Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)	keine	Mitglied: Mitgliedschaft im Rahmen der Tätigkeit als Wissenschaftliche Mitarbeiterin bei der AWMF: Leitlinienprogramm Onkologie von Deutscher Krebsgesellschaft, Deutscher Krebshilfe und AWMF, Programm für Nationale VersorgungsLeitlinien von Bundesärztekammer, Kassenärztlicher Bundesvereinigung und AWMF, Ständige Kommission Leitlinien der AWMF, Wissenschaftliche Tätigkeit: Leitlinien, Klinische Tätigkeit: keine, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Seminare zu Leitlinienerstellung, Persönliche Beziehung: keine	COI: keine:
Prof. de Laffolie, Jan	Nein	Takeda	Nein	Nein	GBA innofond CEDATA Förderung, DZG, DFG, BMBF	Nein	Mitglied: GPGE, ESPGHAN, DGKJ, DHP, ECCO, DGVS, DGKCH	COI: 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, pTBnet, CHIVA, ESCMID, DTG, GTP, Wissenschaftliche Tätigkeit: HIV, Tuberculosis, Antibiotic Stewardship, Transcriptomics, Febrile Disease, COVID-19, Migrant Health, Klinische Tätigkeit: Pädiatrische Infektiologie: Antibiotic Stewardship, Betreuung der Münchener Kinder HIV-	GSK Impfstoff Rotarix COI: moderat: Enthaltungen bei Abstimmungen zu Rotavirus-Impfungen

Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungs-tätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innerschaft	Forschungsvorhaben/ Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
						Kohorte, Tuberkulose-Sprechstunde, infektiologischer Konsiliardienst. Zudem Tätigkeit als allgemein-pädiatrischer Oberarzt der Kinderklinik sowie Hygienebeauftragter Arzt der Haunerschen Kinderklinik. Federführung 'Round Table Tuberculosis Munich', Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Kurs Leitung Kurs "Antibiotic Stewardship in der Pädiatrie" der DGPI. Faculty Member (Mitorganisation) des ESCMID postgraduate education course 'Pediatric AMS'.	

Versionsnummer:

4.0

Erstveröffentlichung:

04/2002

Überarbeitung von:

04/2024

Nächste Überprüfung geplant:

04/2029

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