

## Evaluationsbericht (gemäß Nr. 14.1 ANBest-IF)

<b>Konsortialführung:</b>	Klinikum der Universität München Klinikum der Universität München
<b>Förderkennzeichen:</b>	01NVF19009
<b>Akronym:</b>	TELE-KASPER
<b>Projekttitel:</b>	TELEmedizinisches Kompetenznetzwerk „Antibiotic Stewardship in PEdiatRics“
<b>Autorinnen und Autoren:</b>	Prof. Dr. Rafael Mikolajczyk
<b>Förderzeitraum:</b>	1. Oktober 2020 bis 30. September 20241. Oktober 2020 bis 30. September 2024
<b>Ansprechpartner:</b>	Prof. Dr. Rafael Mikolajczyk Institute of Medical Epidemiology, Biometrics, and Informatics Medical Faculty of the Martin Luther University Halle- Wittenberg Magdeburger Str. 8 06112 Halle (Saale)

Das dieser Veröffentlichung zugrundeliegende Projekt TELE-KASPER wurde mit Mitteln des Innovationsausschusses beim Gemeinsamen Bundesausschuss unter dem Förderkennzeichen 01NVF19009 gefördert. Die Darstellungen im Evaluationsbericht sind das Ergebnis der unabhängigen Evaluation zur neuen Versorgungsform.

## Zusammenfassung

**Hintergrund:** Die zunehmende Verbreitung multiresistenter Erreger stellt eine ernsthafte Herausforderung für die moderne Medizin dar, insbesondere in der pädiatrischen Versorgung. Der unangemessene Einsatz von Antibiotika führt nicht nur zur Resistenzbildung, sondern auch zu unerwünschten Nebenwirkungen und Langzeitfolgen für Kinder. Trotz vorhandener Leitlinien besteht weiterhin ein hoher Bedarf an strukturierten Maßnahmen zur Förderung des rationalen Antibiotikaeinsatzes in Kinderkliniken. TeleKasper verfolgt das Ziel, durch telemedizinische Unterstützung Antibiotic Stewardship (ABS) Programme in nicht-universitäre Kinderkliniken zu etablieren und so die Qualität der antibiotischen Therapie zu verbessern.

**Methodik:** Das Projekt wird durch eine cluster-randomisierte Stepped-Wedge-Studie evaluiert, um den Einfluss von ABS-Programmen auf den Antibiotikaverbrauch in Kinderkliniken zu messen. Die Intervention umfasst die Einführung einer Web-App zur infektiologischen Beratung, die Implementierung standardisierter Schulungsprogramme sowie die Erstellung lokaler ABS-Leitlinien. Als primärer Endpunkt wird der Antibiotikaverbrauch in Defined Daily Doses (DDD pro 100 Patiententage) analysiert und mit der Ausgangssituation verglichen. Die Einführung der Intervention erfolgte in 33 nicht-universitären Kinderkliniken schrittweise über einen Zeitraum von 22 Monaten, um Unterschiede zwischen den Interventions- und Kontrollphasen zu erfassen.

**Ergebnisse:** Die Auswertungen zeigen eine signifikante Reduktion des Antibiotikaverbrauchs. Insgesamt wurde der Gesamtverbrauch um 7 % gesenkt, wobei insbesondere die Breitspektrum-Betalaktame eine Reduktion von mindestens 15 % verzeichneten. Die Reduktion bezog sich besonders auf Kliniken im ländlichen Bereich, kleinere Kliniken, Kliniken mit einem Verbrauch im ersten Quartil vor der Intervention, und primär auf die Normalstationen. Im Hinblick auf die Wirkstoffe, war der Rückgang hauptsächlich bei Watch Antibiotika (nach AWARe Klassifikation), bei oraler Gabe und für Cephalosporine. Zudem konnte eine verbesserte Adhärenz zu evidenzbasierten Leitlinien anhand besserer Verordnungsqualität festgestellt werden. Es wurde eine hohe Zufriedenheit der behandelnden Ärzte dokumentiert.

**Diskussion:** Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass TeleKasper einen effektiven Ansatz zur Verbesserung der antibiotischen Therapie in der Pädiatrie darstellt. Durch den telemedizinischen Ansatz können infektiologische Expertise und Fortbildungsmaßnahmen flächendeckend bereitgestellt werden, wodurch auch nicht-universitäre Kinderkliniken von ABS-Programmen profitieren. Die positiven Auswirkungen auf den Antibiotikaverbrauch und die Patientensicherheit sprechen für eine Überführung des Programms in die Regelversorgung. Herausforderungen bestehen insbesondere in der Akzeptanz und langfristigen Implementierung des digitalen Tools sowie in der nachhaltigen Finanzierung über die Projektlaufzeit hinaus.

**Schlagnworte:** Antibiotic Stewardship, Telemedizin, Pädiatrie, Antibiotikaresistenz, Infektiologie, Gesundheitsversorgung

## Inhaltsverzeichnis

I	Abkürzungsverzeichnis .....	5
II	Abbildungsverzeichnis .....	6
III	Tabellenverzeichnis .....	8
1	Ziele der Evaluation .....	11
2	Darstellung des Evaluationsdesigns .....	12
	2.1.1 Studiendesign .....	13
	2.1.2 Ein- und Ausschlusskriterien .....	15
	2.1.3 Intervention.....	15
	2.2 Effektevaluation.....	23
	2.2.1 Verbrauchsdaten .....	23
	2.2.2 Punkt-Prävalenz-Erhebungen.....	28
	2.2.3 Resistenzdaten .....	33
	2.2.4 Mittlere Verweildauer und Mortalität .....	34
	2.2.5 Akzeptanzanalyse .....	35
	2.3 Prozessevaluation.....	37
	2.3.1 Verwendung der App .....	37
	2.3.2 Ökonomische Evaluation.....	37
3	Ergebnisse der Evaluation .....	38
	3.1 Klinikstrukturen und Stichproben.....	38
	3.2 Effektevaluation.....	40
	3.2.1 Verbrauchsdaten .....	40
	3.2.2 Punkt-Prävalenz-Erhebung.....	62
	3.2.3 Resistenzdaten .....	78
	3.2.4 Mittlere Verweildauer und Mortalität .....	79
	3.2.5 Akzeptanzanalyse .....	81
	3.3 Prozessevaluation.....	86
	3.3.1 Fallkonferenzen .....	86
	3.3.2 Nutzerverhalten .....	89
	3.3.3 Ökonomische Evaluation.....	106
4	Diskussion der Projektergebnisse .....	110
	4.1 Analyse des Gesamtantibiotikaverbrauches .....	110
	4.1.1 Primärer Endpunkt .....	110
	4.1.2 Diskussion zur Ergebnissen stratifizierter Analysen .....	111
	4.1.3 Ergebnisse bei Substanzgruppen von besonderem ABS-Interesse .....	113
	4.1.4 Externe Faktoren .....	117
	4.1.5 Limitationen .....	121

## TELE-KASPER (01NVF19009)

4.2	Punkt-Prävalenz-Erhebung .....	123
4.3	Limitationen .....	123
4.4	Resistenzdaten.....	124
4.5	Mittlere Verweildauer und Mortalität.....	125
4.6	Prozessevaluation .....	125
4.6.1	Beurteilung der Klickzahlen in Bezug auf Erkrankungen, Erreger und Antibiotika unter besonderer Berücksichtigung der infektionsepidemiologischen Lage .....	125
4.6.2	Nutzerbeteiligung und Aktivität .....	126
4.6.3	Demografische Merkmale aktiver Nutzer .....	126
4.6.4	Aktivitätsmuster in der App .....	127
4.6.5	Tele-Infos und Tele-Konsile .....	127
4.6.6	Ökonomische Evaluation.....	128
5	Schlussfolgerungen und Empfehlungen des Evaluators .....	128
IV	Literaturverzeichnis.....	129
V	Anlagen.....	132

## I Abkürzungsverzeichnis

ABS	Antibiotic Stewardship
ABT	Antibiotikum
AG	Arbeitsgruppe
ADKA	Arbeitsgemeinschaft Deutscher Krankenhausapotheker e.V.
ADKA-if	Institut für Arzneimittelversorgung in Krankenhaus und Praxis der ADKA
ARE	Akute respiratorische Erkrankung
ARS	Antibiotika-Resistenz-Surveillance des RKI
AS	As-treated
ATC	Anatomisch-Therapeutisch-Chemisches Klassifikationssystem
AVS	Antibiotikaverbrauchs-Surveillance-System
AWaRe	Access (Zugang) Watch (Beobachten) Reserve (Reserve)
BAL	Bronchoalveoläre Lavage
BLH	Betalaktamase-Hemmer (Betalaktamase-Inhibitor)
BMG	Bundesministerium für Gesundheit
CLSI	Clinical and Laboratory Standards Institute
DART	Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie
DDD	Defined Daily Dose
DGPI	Deutsche Gesellschaft für pädiatrische Infektiologie
DoT	Days of Therapy (Therapietage)
EOS	Early Onset Sepsis
ESBL	Extended-Spectrum-Betalaktamase
EUCAST	European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing
Hub	beratende Universitätsklinik im TeleKasper-Netzwerk
iv	intravenös
IMEBI	Institut für Medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik
IRR	Incidence-Rate-Ratios
ITS	Intensivstation
ITT	Intention-to-treat
KI	Konfidenzintervall
LMU	Ludwig-Maximilians-Universität München
LRTI	Lower Respiratory Tract Infection (Pneumonie)
MRSA	Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus
MSSA	Methicillin-sensibler Staphylococcus aureus
NAK	Nationales Antibiotika-Sensitivitätstest-Komitee
NIPH	Norwegian Institute of Public Health
p	empirisches Signifikanzniveau
PI	Principal Investigator
po	per oral
PDD	Prescribed Daily Doses (verordnete Tagesdosen)
PP	Per Protocol
PPE	Punkt-Prävalenz-Erhebung
PT	Patiententage
PZN	Pharmazentralnummer Q - Quartal
RDD	Recommended Daily Dose

RKI	Robert-Koch-Institut
SARI	Schwere akute respiratorische Infektionen
SSTI	skin and soft tissue infection/Haut- und Weichteilinfektionen
SOP	Standard Operation Procedure (klinikerinterne Behandlungsstandards)
TDM	Therapeutic Drug Monitoring
URTI	Upper Respiratory Tract Infektion/Infektionen der oberen Atemwege
UTI	(genito-) Urinary Tract Infection/Infektionen der Harnwege und des Reproduktionstraktes
VRE	Vancomycin-resistente Enterokokken
WHO	World Health Organization

## II Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: 4 Säulen von ABS Programmen .....	13
Abbildung 2: Studiendiagramm: Zeitlicher Ablauf und Randomisierung nach Stepped-Wedge-Design .....	14
Abbildung 3: grafisch Darstellung der Punkt prävalenz-Erhebungen (PPE) .....	29
Abbildung 4: Antibiotika-Verbrauchsichte definierter Antibiotikagruppen des Jahres 2021 in DDD/100 PT pro Klinik. Absteigende Sortierung entsprechend Verbrauchsdichte. Kennzeichnung der 25 %, 50 % und 75 % Perzentile des Verbrauches .....	40
Abbildung 5: Antibiotika-Verbrauchsichte definierter Antibiotikagruppen des Jahres 2021 in DDD/100 PT pro Klinik. Einteilung nach Klinikgröße entsprechend Anzahl pädiatrischer Betten. Innerhalb der Klinikgröße absteigende Sortierung entsprechend Verbrauchsdichte. ....	41
Abbildung 6: Effekte der Intervention auf den Gesamtverbrauch .....	47
Abbildung 7: Effekt der Intervention auf den Gesamtantibiotikaverbrauch nach Regionen der HUBs .....	49
Abbildung 8: Effekt der Intervention auf den Gesamtantibiotikaverbrauch nach städtischer oder ländlicher Lage; nach Definition des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung [15] .....	49
Abbildung 9: Effekt der Intervention auf den Gesamtantibiotikaverbrauch nach Klinikgröße	50
Abbildung 10: Effekt der Intervention auf den Gesamtantibiotikaverbrauch nach Verbrauch vor der Intervention .....	50
Abbildung 11: Effekt der Intervention auf den Gesamtantibiotikaverbrauch nach Stationsart (Verbrauchsdaten mit systematischen Erhebungsfehler ausgeschlossen, siehe Anhang) .....	51
Abbildung 12: Effekt der Intervention auf den Gesamtantibiotikaverbrauch nach AWaRe-Klassifikation .....	51
Abbildung 13: Antibiotikaverbrauch aller Kinderkliniken als prozentualer Anteil nach WHO AWaRe Klassifikation vor Intervention (Kontrolle) und nach Intervention (Intervention). ....	52
Abbildung 14: Orale und Intravenöse Antibiotika .....	52
Abbildung 15: Effekt der Intervention auf Substanzen mit erhöhtem Toxizitätspotential .....	53
Abbildung 16: Effektstärke der Intervention bei Betalaktamen .....	54

Abbildung 17: Bump-Plot. Ranking der Top 25 Antibiotika nach Verbrauchsdichte pro Jahr. Kennzeichnung der Positionswechsel zwischen den Jahren (Cephalosporine, Carbapeneme).....	57
Abbildung 18: Bump-Plot. Ranking der Top 25 Antibiotika nach Verbrauchsdichte pro Jahr. Kennzeichnung der Positionswechsel zwischen den Jahren. (Penicilline) .....	57
Abbildung 19: Verbrauchsdichte von Penicillinen und Cephalosporinen als gleitender Mittelwert (DDD/100 PT) während der Vorimplementierungsphase: 01/2021-03/2022. Stepped-Wedge-Phase: 04/22-03/24. Follow-Up Phase: 03/2024-06/2024.....	58
Abbildung 20: Verbrauchsdichte Cefuroxim parenteral und oral (DDD/100 PT) während der Vorimplementierungsphase: (01/2021-03/2022). Stepped-Wedge-Phase (04/22-03/24). Follow-Up Phase (03/2024-06/2024).....	59
Abbildung 21: Bump-Plot. Ranking der Top 25 Antibiotika nach Verbrauchsdichte pro Jahr. Kennzeichnung der Positionswechsel zwischen den Jahren. (Substanzen mit erhöhten Toxizitätspotential).....	60
Abbildung 22: Bump-Plot. Ranking der Top 25 Antibiotika nach Verbrauchsdichte pro Jahr. Kennzeichnung der Positionswechsel zwischen den Jahren. (Substanzen zur Therapie der Infektion mit A-Streptokokken und atypischen Bakterien) .....	61
Abbildung 23: Flowchart für die in die Auswertung eingeschlossene Patienten .....	63
Abbildung 24: Anteil an Patienten mit Optimal Care per Punkt-Prävalenz-Erhebung im Verlauf des TeleKasper Projektes, Kontroll- und Interventionsphase zusammengefasst.....	75
Abbildung 25: Gesamtmortalität über die Jahre .....	80
Abbildung 26: Allgemeines Interesse der User an technischen Neuerungen .....	81
Abbildung 27: Nutzungshäufigkeit von Apps im Berufsalltag der User.....	81
Abbildung 28: Einschätzung der Notwendigkeit für ein pädiatrisch-infektiologisches Nachschlagewerk und infektiologische Beratungsmöglichkeiten der Nichtnutzer der TeleKasper App .....	82
Abbildung 29: Nutzungshäufigkeit von Apps im Berufsalltag von Ärzten in Abhängigkeit von der Berufserfahrung der Nutzer .....	83
Abbildung 30: Nutzungshäufigkeit der TeleKasper App in Abhängigkeit von der Berufserfahrung der Nutzer .....	83
Abbildung 31: Einschätzung der TeleKasper App-Nutzer, ob Entscheidungsfindung eingeschränkt wird und die persönlichen Daten ausreichend geschützt sind .84	
Abbildung 32: Einschätzung der TeleKasper-App-Nutzer ob die Inhalte des Nachschlagewerks der App vertrauenswürdig sind und diese schnell relevanten Informationen liefern .....	84
Abbildung 33: Einschätzung der User hinsichtlich der Wichtigkeit der Tele-Konsilfunktion sowie die Nutzung des Nachschlagewerks als Recherchetool im Vergleich zu herkömmlichen Medien .....	84
Abbildung 34: Befragung der User, ob die TeleKasper App nach Projektende weiterhin genutzt und empfohlen werden sollte .....	85
Abbildung 35: Fallkonferenzen: Kategorisierung.....	87
Abbildung 36: Wie viele Kollegen konnten an Fallkonferenzen teilnehmen .....	87
Abbildung 37: Wunschintervall für Fallkonferenzen.....	88
Abbildung 38: Welcher Format für Fallkonferenzen wäre hilfreich? .....	88
Abbildung 39: Zeitlicher Aufwand für die Vorbereitung für Fallkonferenzen .....	89

Abbildung 40: Werden Fallkonferenz als Angebot nach dem Projektende weiterhin gewünscht? .....	89
Abbildung 41: Absolute Anzahl der aktiven Nutzer pro Monat (N) .....	90
Abbildung 42: Prozentualer Anteil der aktiven Nutzer an allen registrierten Nutzern pro Monat (%) .....	91
Abbildung 43: Gesamtzahl der Klicks pro Monat .....	93
Abbildung 44: Gesamtzahl der Klicks pro Monat und Hub .....	94
Abbildung 45: Gesamtzahl der Tele-Konsile pro Monat .....	95
Abbildung 46: Gesamtzahl der Tele-Infos pro Monat .....	96
Abbildung 47: Gesamtzahl von Tele-Konsile und Tele-Infos pro Monat im Hub .....	97
Abbildung 48: Flussdiagramm: Gesamtzahl der Tele-Infos .....	98
Abbildung 49: Flussdiagramm: Gesamtzahl der Tele-Konsile während der Interventionsphase. ....	99
Abbildung 50: Geklickte Antibiotika-Artikel nach Uhrzeit .....	101
Abbildung 51: Anzahl der Klicks pro Erregerartikel nach Zeitfenster gruppiert .....	102
Abbildung 52: Antiinfektiva-Artikel pro Monat während der Intervention .....	103
Abbildung 53: Rückmeldungen zu Tele-Infos und Tele-Konsilen .....	104
Abbildung 54: Evaluation der Konsile durch die Hubs. ....	105
Abbildung 55: Nutzer: Tele-Infos Feedback .....	105
Abbildung 56: Hub Nutzer: Tele-Infos Feedback .....	106
Abbildung 57: Jahresaufwand in Stunden und Kosten für die Tele-Konsile pro Personalgruppe .....	108
Abbildung 58: Jahresaufwand in Stunden und Kosten für die Tele-Info pro Personalgruppe .....	109
Abbildung 59: Anzahl der aktiven Lieferengpässe systemisch wirksamer Antiinfektiva (Stück) während der Vorimplementierungsphase: (01/2021-03/2022), Stepped-Wedge-Phase (04/22-03/24) und Follow-Up Phase (03/2024-06/2024) .....	120
Abbildung 60: Verbrauchsdichte parenteral und oral applizierter Antibiotika (DDD/100 PT) während der Vorimplementierungsphase: (01/2021-03/2022), Stepped-Wedge-Phase (04/22-03/24) und Follow-Up Phase (03/2024-06/2024) .....	120

### III Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zuordnung der Kliniken zu den einzelnen Steps (Randomisierung final) .....	14
Tabelle 2: tabellarische Übersicht aller Endpunkte .....	24
Tabelle 3: Aufschlüsselung der Grundlage für die Personalkosten .....	38
Tabelle 4: Merkmale der Krankenhausstandorte .....	39
Tabelle 5: Antibiotika-Verbrauchsdichte des Jahres 2021 in DDD/100 PT. Angabe als Median mit 25 % und 75 % Perzentilen, Minimal- und Maximalwerte inklusive deren Verhältnis .....	42
Tabelle 6: Antibiotika-Verbrauchsdichte des Jahres 2021 in DDD/100 PT pro Bettenkategorie. Angabe als Median mit 25 % und 75 % Perzentilen, Minimal- und Maximalwerte inklusive Variabilität .....	42
Tabelle 7: Antibiotika-Verbrauchsdichten der 5 am häufigsten verwendeten Wirkstoffklassen des Jahres 2021 in DDD/100 PT. Angabe als gepoolter Mittelwert .....	42

Tabelle 8: Antibiotika-Verbrauchsichten des Jahres 2021 in DDD/100 PT pro Wirkstoffklasse pro Bettenkategorie. Angabe als Median mit 25 % und 75 % Perzentilen (IQB). BLH Betalaktamasehemmer .....	43
Tabelle 9: Antibiotika-Verbrauchsichten des Jahres 2021 in DDD/100 PT pro Stationstyp. Angabe als Median mit Minimal- und Maximalwerten inklusive deren Verhältnis. ITS (Intensivstation).....	44
Tabelle 10: Antibiotika-Verbrauchsichten des Jahres 2021 in DDD/100 PT pro Antibiotikaklasse nach Stationstyp. Angabe als Median. BLH Betalaktamasehemmer.....	44
Tabelle 11: Prozentualer Anteil des Cephalosporinverbrauches am Verbrauch der Summe aus Cephalosporin- und Penicillinverbrauch des Jahres 2021. Angabe als Median, Durchschnitt, Minimal- und Maximalwerte inklusive deren Verhältnis .....	46
Tabelle 12: Prozentualer Anteil des Aminopenicillin+Betalaktamaseinhibitorverbrauches am Verbrauch der Summe aus Breitspektrum-penicillin und Aminopenicillin+Betalaktamaseinhibitorverbrauch des Jahres 2021. Angabe als Mittelwert, Median, Minimum- und Maximalwert .....	46
Tabelle 13: Vergleich der Modelle zu Auswirkungen der Intervention.....	47
Tabelle 14: Ergebnisse der Hauptanalyse des Gesamtantibiotikaverbrauches.....	48
Tabelle 15: Antibiotika-Verbrauchsichte der Jahre 2021-2024 in DDD/100 PT pro Antibiotikaklasse als Median inklusive Änderung von 2021 zu 2024 in % und Änderung als Zeiteffekt mit 95 % KI .....	55
Tabelle 16: Prozentualer Anteil des Cephalosporin- und des Penicillinverbrauches an der Summe aus Cephalosporin- und Penicillinverbrauch der Jahre 2021-2024. (Angabe als Median) .....	61
Tabelle 17: Prozentualer Anteil des Aminopenicillin+Betalaktamaseinhibitor- und Breitspektrumpenicillinverbrauches am Verbrauch der Summe aus Breitspektrumpenicillin- und Aminopenicillin+Betalaktamaseinhibitorverbrauches des Jahres 2021-2024.(Angabe als Median, inklusive Änderung des Breitspektrumpenicillin-Anteils im Vergleich zu 2021) .....	62
Tabelle 18:Stichprobenbeschreibung der PPE auf Normalstationen (nach Phase).....	63
Tabelle 19: In PPE eingeschlossene Patienten der Normalstationen mit Antibiotikaverordnung aus therapeutischer Indikation, Anzahl der Antibiotikaverordnungen, Indikationsgruppen, Altersverteilung, demographische Verteilung .....	64
Tabelle 20: Patienten der PPE auf Normalstation, Verteilung der verordneten Antibiotika-Wirkstoffgruppen im Vergleich vor und nach Intervention, alle Diagnosegruppen .....	65
Tabelle 21: Patienten der PPE auf neonatologischen Stationen, therapeutische und prophylaktische Indikation, Verteilung nach Geburtsgewicht, Risikofaktoren, Therapieindikationen.....	66
Tabelle 22: Patienten der PPE auf neonatologischen Stationen, therapeutische und prophylaktische Indikation, Verteilung der verordneten Antibiotika-Wirkstoffgruppen im Vergleich vor und nach Intervention, alle Diagnosegruppen .....	67
Tabelle 23: Patienten der PPE auf Normalstation, Qualitätsindikatoren im Vergleich vor und nach Intervention, alle Diagnosegruppen .....	69

Tabelle 24: Patienten der PPE auf Normalstation, Qualitätsindikatoren im Vergleich vor und nach Intervention, LTRI - Pneumonien.....	70
Tabelle 25: Patienten der PPE auf Normalstation, Qualitätsindikatoren im Vergleich vor und nach Intervention, SSTI – Haut- und Weichteilinfektionen .....	71
Tabelle 26: Patienten der PPE auf Normalstation, Qualitätsindikatoren im Vergleich vor und nach Intervention, UTI- Infektionen der Harnwege und Reproduktionstrakt .....	73
Tabelle 27: Vergleich der Modelle zu Auswirkungen auf die Versorgungsqualität.....	75
Tabelle 28: Einfluss der Intervention und Bettenzahl auf die Verordnungsqualität (OR für bessere Versorgungsqualität) .....	76
Tabelle 29: Patienten der PPE auf neonatologischen Stationen, therapeutische Indikation, Qualitätsindikatoren im Vergleich vor und nach Intervention, alle Diagnosegruppen.....	77
Tabelle 30: Effekt der Intervention auf die mittlere Verweildauer.....	80
Tabelle 31: Registrierte, aktive und inaktive Nutzer nach Hub.....	90
Tabelle 32: Merkmale aller aktiven Nutzer und spezifisch nach Aktivitätskategorie.....	92
Tabelle 33: Anzahl/Anteil der Klicks in bestimmten Bereichen (ohne Öffnung der App).....	93
Tabelle 34: Anzahl der Klicks pro Nutzung bei aktiven Nutzern im Hub .....	94
Tabelle 35: Beantwortungsdauer der Tele-Infos (N=165) und Tele-Konsile (N=350).....	97
Tabelle 36: Überblick über die am häufigsten aufgerufenen Artikel und ihre jeweilige Klickzahl .....	99
Tabelle 37: Anzahl und Anteil der geklickten Antibiotika-Artikel während der gesamten Interventionsphase.....	100
Tabelle 38: Die am häufigsten geklickten Erreger-Artikel.....	100
Tabelle 39: Die am häufigsten geklickten Erkrankungsartikel liest während der Interventionsphase.....	101
Tabelle 40: Häufigkeit der einzelnen Prozesse pro Monat pro Jahr.....	107
Tabelle 41: Gesamt Jahresaufwand in Stunden pro Prozess .....	109
Tabelle 42: Kosten der Intervention der nächsten 5 Jahre .....	110

## Gender-Hinweis

Im vorliegenden Bericht wird aus Gründen der Lesbarkeit auf die gleichzeitige Nennung männlicher, weiblicher und diverser Formen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten geschlechtsneutral für alle Geschlechter, sofern nicht anders angegeben.

## 1 Ziele der Evaluation

Das Ziel der Evaluation war die Untersuchung der Auswirkungen des TeleKasper-Programms auf den Verbrauch von Antibiotika und die qualitative Verordnung in der stationären pädiatrischen Versorgung. Dabei soll geprüft werden, inwieweit die Implementierung eines telemedizinischen Antibiotic Stewardship (ABS)-Programms zur Reduktion des Antibiotikaverbrauchs beiträgt und ob sich die Qualität der Verordnungen verbessert. Ein zentrales Kriterium der Evaluation ist der Antibiotikaverbrauch anhand von Defined Daily Doses (DDD) pro 100 stationäre Patiententage. In Zusammenarbeit mit der jeweiligen klinikversorgenden Apotheke wurde die monatlich ausgegebene Menge an intravenös verabreichten Antibiotika erfasst und ausgewertet. Zudem wurde analysiert, ob sich die Verschreibungsmuster in einzelnen Abteilungen, insbesondere wie in der Neonatologie als fachspezifische Abteilung, veränderten. Die Untersuchung umfasste auch die Auswertung perioraler Antibiotikaverordnungen sowie eine detaillierte Analyse des Einsatzes von Breitspektrum- und Reserveantibiotika. Das Sample size der Studie wurde geplant, um eine Reduktion um mindestens 20 % mit der Power von 80 % und mit einem Alpha-Fehler von 5 % nachweisen zu können. Neben der quantitativen Erfassung des Antibiotikaverbrauchs als primäres Outcome wurden sekundäre Outcomes, darunter die Einhaltung der evidenzbasierten Handlungsrichtlinien oder potenzielle Auswirkungen auf die Patientensicherheit, untersucht. Durch die Analyse der genannten Indikatoren sollte überprüft werden, ob TeleKasper langfristig als Modell für eine nachhaltige Verbesserung der antibiotischen Versorgung in der Pädiatrie dienen kann und ob das Programm in die Regelversorgung überführt werden sollte. Durch die WHO und DART 2030-Strategie wurde Reduktion des Antibiotikaverbrauches um 9 % und Steigerung des Anteils an Access-Antibiotika am Gesamtverbrauch auf 65 % als Ziele formuliert.

Fragestellungen der Evaluation:

- Prozessevaluation
    - In welchem Umfang wurden die geplanten Interventionen in den teilnehmenden Kliniken umgesetzt?
    - Welche Faktoren beeinflussten die Implementierung der Interventionen positive und/oder negativ?
    - Wie wurden die bereitgestellten Ressourcen (z. B. Tele-Konsile, Leitlinien) in der Praxis genutzt?
  - Akzeptanzanalyse
    - Wie wird die Intervention vom medizinischen Personal, Pflegepersonal und Klinikleitungen wahrgenommen?
    - Welche Faktoren fördern oder hemmen die Akzeptanz der Intervention?
    - In welchem Maße werden die lokalen ABS-Leitlinien und Empfehlungen im klinischen Alltag angewendet?
- ## 2. Ökonomische Analyse
- Welche direkten und indirekten Kosten sind mit der Implementierung und Durchführung der Intervention verbunden?
  - Verändert die Intervention die Kosten (z. B. Antibiotikaverbrauch, Personentage)?

- Welche Kosteneinsparungen oder Mehrkosten ergeben sich im Vergleich zur vorherigen Versorgung?

## 2 Darstellung des Evaluationsdesigns

Die TeleKasper-Studie wurde entwickelt, um den rationalen Einsatz von Antibiotika in der pädiatrischen Versorgung zu fördern und so die Entstehung multiresistenter Erreger zu reduzieren. Dies wurde durch die Implementierung eines telemedizinisch unterstützten Antibiotic Stewardship (ABS)-Programms realisiert, das in nicht-universitäre Kinderkliniken eingeführt wurde. Die Intervention basiert auf vier zentralen Säulen, die zusammen das Fundament eines nachhaltigen ABS-Programms bilden (siehe Abbildung 1).

- Säule 1: Beratung & Konsile Die Implementierung eines telemedizinischen Konsiliarsystems ermöglichte eine umfassende infektiologische Beratung. Über eine speziell entwickelte Web- und Smartphone-App konnten infektiologische Anfragen in Echtzeit gestellt werden. Die Konsultationen erfolgten in verschiedenen Formaten, darunter Kurzantworten für einfache anonyme Anfragen, Einzelkonsile für patientenbezogene dringende Fälle, sowie telemedizinische Fallkonferenzen zur multidisziplinären Diskussion komplexer Fälle oder auch Konsile vor Ort, wenn eine persönliche Untersuchung erforderlich war.
- Säule 2: Fortbildung Die Schulung und Weiterbildung des medizinischen Personals war ein wesentlicher Bestandteil der Intervention. Innerhalb der TeleKasper App wurde ein umfangreiches Nachschlagewerk zu infektiologischen Erkrankungen und deren Therapie mit dem Fokus auf Antibiotic Stewardship und Verordnungssicherheit zur Verfügung angeboten. Zudem wurden Schulungsmaterialien, wie Video-Podcasts, Online-Kurse und Präsenzveranstaltungen bereitgestellt. Diese Formate sollten das Bewusstsein für den rationalen Einsatz von Antibiotika schärfen und die Fachkenntnisse im Bereich Antibiotic Stewardship vertiefen.
- Säule 3: Verbrauchsanalysen Um die Verschreibungspraktiken zu optimieren, wurde der Antibiotikaverbrauch in den teilnehmenden nicht-universitären Kinderkliniken systematisch erfasst und analysiert. Dies ermöglichte eine detaillierte Identifikation von Optimierungspotenzialen und den Vergleich mit nationalen sowie internationalen Leitlinien.
- Säule 4: Resistenzstatistiken Die Erstellung lokaler Erreger- und Resistenzstatistiken bildete eine wichtige Grundlage für die Anpassung der klinischen Leitlinien. Durch Datenerhebung und Berichterstattung wurde die Resistenzentwicklung beobachtet. Die gewonnenen Erkenntnisse wurden dokumentiert.

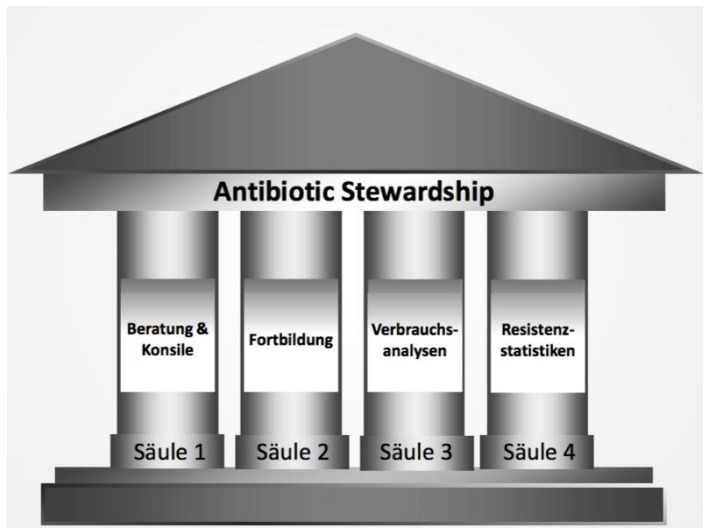


Abbildung 1: 4 Säulen von ABS Programmen

### 2.1.1 Studiendesign

Die Evaluation des primären Endpunktes (DDD bzw. Gramm Wirkstoff pro 100 Patiententage pro Monat) wurde in einem Stepped-Wedge-Design durchgeführt. Die einzelnen nicht-universitären Kinderkliniken stellten Cluster dar, und der Start der Intervention wurde randomisiert verteilt. Der Outcome war aggregiert, wobei die Variation des Outcomes aus der Größe der betrachteten Einheiten resultierte. Die Randomisierung des Startzeitpunktes der Intervention in den einzelnen nicht-universitären Kinderkliniken erfolgte im 6. Monat des Projektes, um eine entsprechende Vorbereitung zu ermöglichen, wie zum Beispiel das Design der App und Erstellung der Inhalte. Falls einzelne Kliniken danach ausstiegen, wurden die Startzeitpunkte der nachfolgenden Kliniken vorverlegt.

Da regionale Effekte erwartet wurden, erfolgte eine stratifizierte Randomisierung der Startzeitpunkte nach Hubs. Ein „Hub“ bezeichnet im Rahmen dieses Projekts eine Universitätsklinik in eine geographische Region, der mehrere kooperierende Krankenhäuser zugeordnet sind. Die Hubs (Halle, Homburg, Essen, München) dienen als organisatorische Einheiten für die Umsetzung der Interventionen und bestimmen die stratifizierte Randomisierung der Startzeitpunkte.

Dies brachte auch organisatorische Vorteile mit sich, da so pro Schritt (ein Monat) jeweils nur maximal ein Krankenhaus pro Hub in die Interventionsgruppe übergangen. Die Stepped-Wedge-Phase begann im Monat 8 mit einer zweimonatigen Beobachtungsphase in allen nicht-universitären Kinderkliniken. Die Beobachtung erfolgte passiv, wobei lediglich monatliche Antibiotikaverbräuche und weitere sekundäre Outcomes anhand der Routinedaten erfasst wurden. Anschließend wurde in den zufällig ausgewählten Kinderkliniken die Intervention eingeleitet (Beginn der Versorgungsphase). Die Einführung der Intervention erfolgte in den ersten zwei Wochen des jeweiligen Monats, wobei der gesamte erste Monat der Intervention als Run-in-Phase betrachtet und nicht in die Analyse eingeschlossen wurde. In monatlichen Schritten traten nach und nach weitere Kinderkliniken in die Interventionsphase ein. Dieser Prozess erfolgte in 22 Schritten (Abbildung 2). Sobald die zuletzt eingeschlossene Klinik für zwei volle Monate in der Interventionsphase war, endete die Stepped-Wedge-Phase (Abschluss der Studie im 33. Monat). In den verbleibenden drei Monaten des Projektes (Monate 34-36) wurde die Intervention ohne Änderungen weitergeführt, um Daten zum

routinemäßigen Einsatz der Intervention zu generieren (Ende der Versorgungsphase nach Monat 36).

Die primäre Auswertung bezog sich auf die reine Stepped-Wedge-Phase, also die Monate 8 bis 33. Der Analysezeitraum 04/2022–03/2024 entspricht der Stepped-Wedge-Phase von Monat 8 bis 33 (Monat 8 = April 2022, Monat 33 = März 2024). In weiteren Auswertungen wurden die Zeitintervalle vor (Monate 1 bis 7) und nach (Monate 34 bis 36) der Stepped-Wedge-Phase einbezogen. Die Inklusion der Monate vor der Stepped-Wedge-Phase diente insbesondere der Stabilisierung der saisonalen Effekte der Antibiotikavergabe. Die Daten aus der Nachlaufphase wurden genutzt, um die Persistenz der Effekte der Intervention nach der Einführung in allen nicht-universitären Kinderkliniken zu analysieren. Das Studienprotokoll wurde bereits veröffentlicht [1].

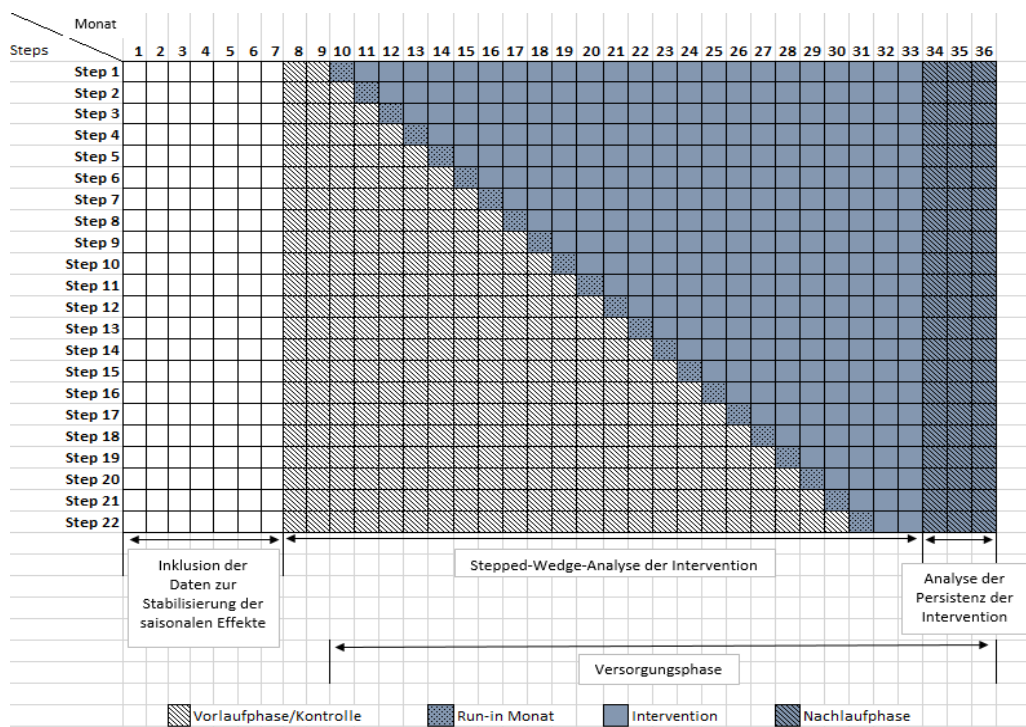


Abbildung 2: Studiendiagramm: Zeitlicher Ablauf und Randomisierung nach Stepped-Wedge-Design

Abbildung 2 stellt die zeitliche Abfolge der schrittweisen Einführung der Intervention dar. Die Zuordnung der teilnehmenden Kliniken zu den einzelnen Steps sowie die jeweilige Größe der Wechselgruppen sind ergänzend in Tabelle 1 dargestellt. Tabelle 1 basiert auf der finalen Randomisierung und zeigt, welche Kliniken in den jeweiligen Steps in die Interventionsphase eintraten.

Tabelle 1: Zuordnung der Kliniken zu den einzelnen Steps (Randomisierung final)

Step	KLINIK(EN), DIE IN DIESEM STEP EINTRATEN
1	HA_1
2	M_1, HO_1
3	E_1
4	M_2, HA_2
5	E_2

6	M_3, HO_2
7	E_3, HA_3
8	M_4
9	E_4, HA_4
10	M_5, HO_3
11	E_5
12	M_6
13	E_6, HA_5
14	M_7, HO_4
15	E_7
16	M_8, HA_6
17	E_8
18	M_9, HO_5
19	E_9, HA_7
20	M_10
21	E_10
22	HO_6

### 2.1.2 Ein- und Ausschlusskriterien

- Einschlusskriterien: Kinderkliniken der Primärversorgung oder der fortgeschrittenen Versorgung ohne bestimmte Spezialabteilungen und -kompetenzen sowie Zustimmung der Klinikleitung.
- Ausschlusskriterium: Bereits etabliertes pädiatrisches ABS-Programm.

Pro Hub wurden mindestens 6 umliegende Kinderkliniken rekrutiert. Insgesamt war neben den Hubs von 33 kooperierenden Kliniken auszugehen, diese versorgen pro Jahr etwa 93.380 pädiatrische Patienten. Das Clustering der Kliniken innerhalb der Hubs wurde sowohl im Studiendesign als auch in der statistischen Analyse berücksichtigt. Über die Gesamtlaufzeit der Versorgungsphase war somit mit ca. 105.164 stationär versorgten Kindern zu rechnen, davon erfahrungsgemäß etwa 50.000 mit infektiologischen Erkrankungen.

### 2.1.3 Intervention

Vor Beginn der Studie wurde das positive Votum der federführenden Ethikkommission bei der LMU München eingeholt (Projekt-Nr.: 21-0500). Die Ethikkommissionen der MLU Halle-Wittenberg, der Universität Duisburg-Essen sowie der Universität des Saarlandes schlossen sich dem positiven Votum an. Da die nicht universitären Kinderkliniken in den Zuständigkeitsbereich der Ethikkommissionen der Landesärztekammern fielen, wurden weitere Anträge bei den Ethikkommissionen der Ärztekammern Bayern, Sachsen-Anhalt, Nordrhein-Westfalen-Lippe, Rheinland-Pfalz und des Saarlandes gestellt. Sämtliche Anträge wurden zustimmend bewertet. Die Intervention umfasste die telemedizinisch gestützte, flächendeckende Einführung von Antibiotic Stewardship (ABS)-Programmen in Kinderkliniken. Dies wurde aktiv durch spezialisierte regionale pädiatrisch-infektiologische Referenzzentren (Hubs) unterstützt. Diese Hubs bündelten die pädiatrisch-infektiologische Kompetenz regional und machten dieses Spezialwissen flächendeckend verfügbar. Zu Beginn erfolgte eine Erläuterung der Intervention (App), um die Kommunikation im Rahmen eines Beratungsangebots zu strukturieren. Im Anschluss wurde der Zugang zum Konsiliardienst und

Nachschlagewerk ermöglicht. Eine Web-App diente als zentrale Plattform für die Kommunikation und Beratung bei infektiologischen Fragestellungen. Sie beinhaltete die Grundsäulen der einzuführenden ABS-Programme und ermöglichte Kommunikation auf verschiedenen Ebenen, darunter Kurzantworten, Einzelkonsile, Fallkonferenzen oder Konsile am Krankenbett.

Nachdem die Intervention in den teilnehmenden nicht universitären Kinderkliniken etabliert wurde, wurde der Antibiotikaverbrauch systematisch erfasst und nach ABS-Kriterien bewertet. Die Verbrauchsdaten wurden passiv erhoben und nach Ablauf der Intervention ausgewertet. Der Verbrauch wurde anhand von definierten Indikatoren gemessen, analysiert und mit vorher festgelegten Zielen verglichen. Die quartalsweise durchgeführten Verbrauchsanalysen basieren auf der ATC-Klassifikation für relevante Antibiotikagruppen (Gruppe J: Antiinfectives for systemic use, WHO ATC/DDD Toolkit).

Parallel dazu wurden lokale Resistenzstatistiken auf Grundlage der mikrobiologischen Routinediagnostik der teilnehmenden Kliniken erstellt.

Der in Kapitel 2.1.3 genannte Aspekt „Wirksamkeit der Intervention langfristig zu überprüfen und die Behandlungspraxis entsprechend anzupassen“ ist als Bestandteil der Intervention zu verstehen. Diese Maßnahmen gewährleisteten eine effektive und nachhaltige Implementierung des ABS-Programms in den teilnehmenden Kinderkliniken.

### **2.1.3.1 Instrumente der Intervention**

Die Intervention basierte auf vier zentralen Instrumenten. Das telemedizinische Konsiliarsystem, das über eine Web-App umgesetzt wurde, bot zugleich Zugang zum Nachschlagewerk mit Informationen zu Diagnostik und Therapie von Infektionserkrankungen im Kindes- und Jugendalter. Die Web-App-vermittelten Anfragen konnten in Form von Kurzanfragen im Messenger-Stil oder Konsiliaranfragen mit Patientenbezug erfolgen und je nach Bedarf zu telemedizinischen Fallkonferenzen mit multidisziplinärer Besprechung komplexer Fragestellungen oder Konsile am Patientenbett eskaliert werden. Schulungen und Weiterbildungen waren ein weiterer wichtiger Bestandteil, mit Schulungsmaterialien wie Video-Podcasts, Online-Fortbildungen für alle Ärzte der teilnehmenden Kinderkliniken. Neben der Erfassung und Analyse des Antibiotikaverbrauchs ermöglichte eine systematische Dokumentation in den teilnehmenden Kliniken die Erstellung von Resistenzstatistiken zur Optimierung der lokalen Leitlinien und das Monitoring der Qualität der antibiotischen Therapie durch regelmäßige Punkt-Prävalenz-Erhebungen. Schließlich sorgte die Standardisierung von Behandlungsempfehlungen für die Entwicklung hausinterner Leitlinien, die auf lokalen Erregerspektren und Resistenzmustern basierten, sowie für die Implementierung strukturierter ABS-Maßnahmen in den Kliniken.

#### Entwicklung der lokalen ABS-Leitlinien

Erstellung lokaler ABS-Leitlinien: Die lokalen ABS-Leitlinien wurden im Rahmen der neuen Versorgungsform in Zusammenarbeit mit dem Ausschuss Antibiotic Stewardship (ABS) der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI) entwickelt. Grundlage bildeten nationale Empfehlungen, internationale Leitlinien sowie lokale Daten zu Antibiotikaverbrauch und Resistenzlage. Der Entwicklungsprozess umfasste die Erstellung eines Entwurfs, die Abstimmung mit den beteiligten Kliniken und die Freigabe durch das ABS-Team. Die vollständigen Leitlinien sind in der Telekasper App verfügbar.

## **Optimierung der lokalen Leitlinien**

Die Optimierung der lokalen Leitlinien erfolgte auf Grundlage der Ergebnisse der Verbrauchsanalysen und Resistenzstatistiken sowie unter Berücksichtigung aktueller nationaler und internationaler Empfehlungen. Anpassungen wurden gemeinsam mit den ABS-Teams der teilnehmenden Kliniken abgestimmt, um die Empfehlungen an die lokalen Gegebenheiten anzupassen.

## **Standardisierung von Behandlungsempfehlungen**

Die Standardisierung von Behandlungsempfehlungen für die Entwicklung hausinterner Leitlinien basierte auf den lokalen Erregerspektren und Resistenzmustern der teilnehmenden Kliniken. Sie umfasste die Implementierung strukturierter ABS-Maßnahmen, die Anpassung bzw. Neuerstellung klinikinterner Standardarbeitsanweisungen (SOPs) sowie gezielte Modifikationen der Ersttherapie und der Therapiedauer. Ziel war es, die Umsetzung evidenzbasierter Therapieentscheidungen zu harmonisieren und die Behandlungsqualität in allen beteiligten Einrichtungen nachhaltig zu verbessern. (Anlage 24)

### **2.1.3.2 Die Entwicklung der App (IT-Struktur, inhaltliche Gliederung und fachliche Inhalte)**

Der Entwicklungsprozess der TeleKasper App folgte einem nutzerzentrierten Ansatz, der auf dem bewährten Konzept der User Stories basierte. Bereits in der Planungsphase wurden gemeinsam mit künftigen Nutzer – insbesondere ärztlichem Fachpersonal – typische Anwendungsbedarfe identifiziert. Diese wurden als User Stories formuliert, z. B.: „Als Kinderärztin möchte ich jederzeit auf aktuelle Empfehlungen zur Antibiotikatherapie zugreifen können, um fundierte Entscheidungen zu treffen.“ oder „Als Klinik möchte ich gewährleisten, dass personenbezogene Daten ausschließlich innerhalb unseres Netzwerks verarbeitet werden.“ (User Stories siehe Anlage 33)

Aus diesen Anforderungen heraus wurde die App in drei zentrale Funktionsbereiche gegliedert:

1. Nachschlagewerk:  
Umfassende Sammlung medizinischer Fachinformationen zu Infektionskrankheiten, Antiinfektiva-Monographien und Erregersteckbriefe.
2. Fortbildungsbereich:  
Bereitstellung von multimedialen Inhalten zur kontinuierlichen ärztlichen Fortbildung.
3. Kommunikationsbereich:  
Dieser ist zweigeteilt aufgebaut:
  - Über die Tele-Info-Plattform können allgemeine, nicht personenbezogene Anfragen gestellt werden.
  - Das Tele-Konsil dient dem patientenbezogenen Austausch zwischen den behandelnden Ärzten und den beratenden Hubs. Hierbei werden Patientendaten ausschließlich in pseudonymisierter Form erfasst, gespeichert und über eine gesicherte, klinikinterne Infrastruktur ausgetauscht. Ergänzend bietet der Konsilbereich einen integrierten Chat und eine PDF-Exportfunktion.

Technisch wurde die TeleKasper Anwendung als hybride Plattform konzipiert – verfügbar sowohl als native App (iOS/Android) als auch als browserbasierte Webanwendung. Die mobile Applikation wurde zunächst in Xamarin (unter Verwendung von Visual Studio auf Basis der Programmiersprache C#) entwickelt. Im weiteren Projektverlauf erfolgte die Migration auf .NET MAUI (Multi-platform App UI), wodurch eine verbesserte plattformübergreifende Entwicklung und Wartbarkeit gewährleistet wurde.

Die Web-Anwendung wurde unabhängig davon realisiert und basiert auf HTML und JavaScript. Diese Trennung ermöglichte eine flexible Weiterentwicklung beider Plattformen sowie eine gezielte Optimierung hinsichtlich Nutzerverhalten und Anwendungsszenarien.

Nicht-personenbezogene Inhalte werden über Server in der Microsoft Azure Cloud (MEKmedia GmbH) bereitgestellt, während alle personenbezogenen Daten ausschließlich verschlüsselt auf Servern des Universitätsklinikums Halle (Saale) verarbeitet werden. Der Zugriff auf letztere ist ausschließlich über autorisierte Kliniknetzwerke möglich. Die gesamte Infrastruktur erfüllt aktuelle Sicherheitsstandards und wurde unter anderem durch die zuständigen Datenschutzbeauftragten geprüft und freigegeben (siehe Abbildung 34).

Die Anwendung des User-Story-Ansatzes ermöglichte es, den Entwicklungsprozess flexibel, zielgerichtet und eng am tatsächlichen Bedarf der medizinischen Praxis auszurichten. Neue Funktionen wurden iterativ geplant, priorisiert und kontinuierlich im Austausch mit Anwendern getestet. Diese agile und bedarfsorientierte Vorgehensweise führte zu einer hohen Nutzerakzeptanz und sorgt für nachhaltige Anschlussfähigkeit der Plattform.

Für die inhaltliche Gestaltung der App wurden Arbeitsgruppen (AGs) gebildet: für die Erstellung der Artikel zu Symptomatik, Diagnostik, Prävention, Hygiene und Therapie (AG Erkrankungen), zu den einzelnen Erregern (AG Erreger) und für die Erstellung der Antiinfektiva-Monographien (AG Antiinfektiva). Eine weitere Arbeitsgruppe entwickelte Vorschläge zur Strukturierung des Nachschlagewerkes, Layout und Funktionsflächen (AG App-Entwicklung/IT). Bereits in der Vorbereitungsphase des Projekts begannen die Gruppen mit der Erarbeitung der App-Struktur und deren Inhalte.

Neben den inhaltlichen Aspekten wurden weiterführende redaktionelle Regeln vereinbart (z.B. gemeinsam verwendete Abkürzungen, Regeln zu Groß- und Kleinschreibung, Regeln zur Angabe von Einheiten, u.v.m.), mit dem Ziel ein einheitliches Vorgehen festzulegen, welches die Orientierung und Wiedererkennung in der App erleichterte. Das gemeinsam verabschiedete Regelwerk wurde für jeden einsehbar auf der verwendeten Plattform zum simultanen Arbeiten abgelegt.

### **2.1.3.3 Die AG „Erkrankungen“ und AG „Erreger“**

Die Arbeitsgruppen (AG) "Erkrankungen" und "Erreger" setzten sich aus den Principal Investigator (PIs) der vier Hubs, Hub-Ärzten mit Expertise für Infektiologie und Antibiotic Stewardship, Assistenzärzten in Weiterbildung, 1-2 Apothekern, sowie den Hub-Koordinatoren zusammen. Bei den Treffen der AG war immer mindestens zwei PIs anwesend.

Bereits in der Vorbereitungsphase des Projekts wurden Artikel zu Therapie, Diagnostik und Hygienevorschriften von pädiatrischen Infektionskrankheiten mit Schwerpunkt auf Antibiotic Stewardship, sowie zu relevanten Erregern verfasst. So wurde ein infektiologisches Nachschlagewerk für die App generiert. Um eine einheitliche Struktur der Artikel zu

gewährleisten, erfolgte dies anhand einer zuvor festgelegten Struktur „Templates“ (siehe Abbildung 1 und Abbildung 2). Die Inhalte der Artikel wurden durch Literaturrecherche zu nationalen und internationalen Leitlinien, Review-Artikeln, kürzlich veröffentlichten Studien und dem aktuellen Handbuch der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI) erstellt. Jeder Artikel wurde initial einem Hub-Arzt zugewiesen, welcher den ersten Entwurf erstellte. Dieser wurde dann zunächst Hub-intern geprüft und konsentiert. Hierbei wurde vor allem auf fachliche, didaktische und stilistische Punkte geachtet. Anschließend wurde der Artikel auf der Online-Plattform Confluence™ (Atlassian Confluence 7.19.22, Atlassian Co., Sydney, Australia) Hub-übergreifend bereitgestellt und konnte mindestens zwei Wochen lang von allen Teammitgliedern durchgesehen und kommentiert werden. In einer abschließenden Besprechung via Videokonferenz mit allen Beteiligten dieser Arbeitsgruppen, wurden die Artikel final besprochen und konsentiert. Diese Videokonferenzen fanden im 2-wöchentlichen Rhythmus für 1-2 Stunden statt. Nach Besprechung konnten Verbesserungen durch den zuständigen Hub-Arzt eingearbeitet werden. Alle Artikel wurde alle 12 Monate auf ihre Aktualität und fachliche Qualität geprüft und ggf. überarbeitet. Bei Erscheinen relevanter Neuerungen, wie zum Beispiel neuen Leitlinien, geschah dies auch früher.

Über eine von der IT-Firma (MEKmedia GmbH) erstellte Plattform „Editor“ konnten die Inhalte anschließend selbstständig durch die Hub-Ärzte, Hub-Apotheker bzw. Hub-Koordinatoren eingepflegt werden. Vor Freigabe der Artikel erfolgte die erneute Prüfung auf Eingabefehler sowohl auf Hub-Ebene als auch Hub-übergreifend. Zum detaillierten Freigabeprozess innerhalb der App siehe auch unter Punkt 2.1.3.4.

Nach Freigabe war der Artikel für alle App-Anwender im TeleKasper-Netzwerk sichtbar. Der Prozess der Artikel-Erstellung lief über den gesamten Projektzeitraum fort. Bis September 2024 wurden so insgesamt 104 Artikel zu Erkrankungen und Prophylaxe, 8 zu Diagnostik und 53 zu Erregern zur Verfügung gestellt (siehe Anlage 4, Anlage 5, Anlage 6, Anlage 7 ). In der App erschienen die Artikel gegliedert durch ein Inhaltsverzeichnis und die Antiinfektiva und Erreger (Pathogene) alphabetisch sortiert (Anlage 10). Alternativ wurde eine Suchfunktion innerhalb der App zur Verfügung gestellt.

Im Rahmen des „Onboardings“ der nicht-universitären Kinderkliniken konnten diese lokalen Anpassungen in den Bereichen Diagnostik und Therapie einreichen. Hierzu erhielten die Kinderkliniken vorab eine Liste (Anlage 9). Die lokalen Anpassungen wurden von dem zuständigen Hub geprüft und angepasst. Ein Beispiel waren spezielle Laborbedingungen, wie zum Beispiel der Versand in ein Speziallabor oder Anpassung der Therapieempfehlung an die jeweilig inhouse verfügbaren Wirkstoffe („Antibiotika-Hausliste“).

Auch nach Projektende soll die inhaltliche Pflege der App fortgeführt werden, soweit die dafür akquirierten finanziellen Mittel diese erlauben.

#### **2.1.3.4 Die AG Antiinfektiva**

Die Arbeitsgruppe Antiinfektiva (AG AI), zusammengesetzt aus den klinisch tätigen Apothekerinnen und Apothekern und Ärztinnen und Ärzten der vier Hubs mit jeweils speziellen Kenntnissen und langjähriger Erfahrung in pädiatrischer Infektiologie, erstellte für die App dezidierte Arzneimittelmonografien. Maßgeblich war bei den Ärzten der Facharzt-Standard, wobei mindestens zwei infektiologisch Weitergebildete sowie immer mindestens ein Principal Investigator (PI) anwesend waren.

Als Webplattform für die interprofessionelle und multizentrische Zusammenarbeit in TeleKasper wurde Confluence™ genutzt (Atlassian Confluence 7.19.22, Atlassian Co., Sydney, Australia).

Um die spätere Darstellung in der App übersichtlich zu halten, sollten die Monografien einem einheitlichen Aufbau folgen, welcher möglichst kurz aber inhaltlich angemessen und hinreichend die relevanten Informationen in separaten Zeilen darstellt. Die Referenzen der Inhalte sollten auch im Nachhinein nachvollziehbar bleiben, so dass sich auf ein Quellenverzeichnis am Ende des Dokuments verständigt wurde. Zusätzlich wurden durch die Protokollierung der online Besprechungen in der AG wichtige Entscheidungen dokumentiert und allen Mitarbeitenden des TeleKasper Konsortiums zur Verfügung gestellt.

Damit das Nachschlagewerk für die Benutzenden der Kooperationskliniken wie für die Beratenden in komplexen Beratungssituationen gleichermaßen nützlich ist, mussten in den Monografien hinterlegte Informationen diese komplexeren Szenarien abbilden. Abhängig von Wirkstoff und Applikationsform (peroral, parenteral, seltener inhalativ) sollten so jeweils eigene Monografien (Confluence™) und Steckbriefe (TeleKasper App) erstellt werden. Im Vergleich zu den in Confluence erhältlichen Monografien, welche hauptsächlich den Beratenden als Informationsquelle dienen sollen, enthalten die Steckbriefe für die Projektteilnehmenden in der App nur die jeweiligen TeleKasper-Empfehlungen zu den Punkten Standarddosierung, Dosisanpassung bei Niereninsuffizienz, Dosisanpassung bei Nierenersatzverfahren, Dosisanpassung bei Adipositas, Dosierung in der Neonatologie und zu dem Bereich TDM. Informationen, welche als Basis zur Konsensfindung dienen (beispielsweise Dosierung NAK, Dosierung DGPI) werden in der App nicht dargestellt und finden sich ebenso wie Informationen aus dem Bereich Pharmakokinetik ausschließlich in der Arbeitsmonografie als sogenannte Hintergrundinformationen.

Die konsentierete Monografie wurde dann in die App übertragen und freigegeben. Über eine von MEKmedia GmbH erstellte Plattform „Editor“ konnten die Inhalte anschließend selbstständig durch die Hub-Apothekerinnen und Apotheker eingepflegt werden. Hierbei wurden jedoch nicht die ganze Confluence-Monografie übertragen, sondern nur die Felder für die App-Steckbriefe (Anlage 3). Nach dem Übertrag war der Inhalt nicht sofort in der App sichtbar, sondern durchlief zunächst noch einen Freigabeprozess, in welchem der korrespondierende Tandem-Hub die Übertragung auf Fehlerfreiheit prüfte und auf adäquate Darstellung in den Bildschirmformaten „Monitor“, „Tablet“, „Smartphone“. Nach erfolgter Freigabe war der Steckbrief dann in der App für alle bereits sich in der Interventionsphase befindlichen Kooperationskliniken einsehbar. Zur Nachverfolgung innerhalb des Konsortiums wurde die Versionsnummer und das Freigabedatum zentral gespeichert, um Revisionen in regelmäßigen Abständen sicherzustellen.

Der Prozess der Artikel-Erstellung lief über den gesamten Projektzeitraum fort. In der Projektlaufzeit wurden 96 Wirkstoffmonografien zu 71 Wirkstoffen entwickelt. In der App finden sich 50 Steckbriefe für Parenteralia, 44 Steckbriefe für Peroralia und zwei Steckbriefe für Inhalanda (Anlage 8). Es gibt Monografien und Steckbriefe zu 59 Antibiotika, 8 Antimykotika und 4 Virostatika.

### 2.1.3.5 Tele-Info/Tele-Konsil

Im Rahmen des Projekts wurde auch ein zentraler pädiatrisch-infektiologischer Konsildienst angeboten, welcher zwei unterschiedliche Anfragevarianten möglich machte (Tele-Konsil und Tele-Info).

Die Anfrage über eine Tele-Info konnte von jedem Nutzer im Netzwerk gestellt und beantwortet werden und beinhaltete ausschließlich allgemeine infektiologische Fragen, ohne Rückschlüsse auf Patienten oder Kliniken. Über das Tele-Konsil hingegen konnten patientenbezogene Fragen gestellt werden. Dazu war eine schriftliche Aufklärung und Einwilligung der Erziehungsberechtigten notwendig. Tele-Konsile durften ausschließlich über das gesicherte Klinik-Internet gestellt und beantwortet werden, so dass das Item in der App oder im Web-Interface auch nur im Klinik-Internet sichtbar wurde.

Zunächst wurde den nicht-universitären Kinderkliniken durch den betreuenden Hub der Konsildienst zur Verfügung gestellt. Dieser konnte Hub-übergreifend eskaliert werden, wenn zusätzliche Expertise aus anderen Hubs oder von externen Kollegen benötigt wurde. Beantwortet wurden die Konsilanfragen von den Hub-Ärzten, Hub-Koordinatoren und Hub-Apothekern und wurden durch einen PI freigegeben. War der PI des eigenen Hubs verhindert, erfolgte die Freigabe durch einen PI eines anderen Hubs. So konnte auch eine geplante Urlaubsvertretung gewährleistet werden.

Für Rückfragen stand bei beiden Anfragemöglichkeiten eine Chatfunktion zur Verfügung, die sowohl von den Fragestellern als auch von den Kollegen im Hub genutzt werden konnte. Anhänge wie Röntgenbilder, Patientenfotos oder Ähnliches konnten nicht hinzugefügt werden, da es nicht möglich war, einen Hub-übergreifenden, datenschutzkonformen Übertragungsweg zu generieren. Wenn zum Beispiel radiologische Befunde erforderlich waren, wurden datenschutzkonforme Videokonferenzen mit den jeweiligen Behandelnden und dem beratenden Hub angeboten. Außerdem wäre ein Konsil vor Ort, am Patientenbett, möglich gewesen.

Um den Aufwand für die anfragenden Kliniken und den beantwortenden Hubs so gering wie möglich zu halten und dennoch möglichst vollständige Informationen zu erhalten, wurden Vorlagen für die Tele-Info, sowie das Tele-Konsil in der App programmiert. Als Vorlage für die Struktur des Tele-Konsils diente das Formular zur externen Konsilanfrage der pädiatrischen Infektiologie der LMU (Anlage 12). Dieses wurde nach einer kurzen Testphase in den anderen Hubs gemeinschaftlich diskutiert und in eine für die App sinnvolle Variante umgewandelt (Anlage 13). Die nicht-universitären Kliniken mussten vor dem Versand der Anfrage bestätigen, dass eine positive Aufklärung und Einverständnis der Erziehungsberechtigten vorlag. Entsprechend des Studienprotokolls wurden die unterschriebenen Aufklärungen dann in der Patientenakte und im Studienordner in der nicht-universitären Klinik abgelegt.

Die Formular-Vorlage der Tele-Info wurde nach Rücksprache mit den Kliniken sehr offen gestaltet (Anlage 14). Falls eine Tele-Info offensichtlich patientenbezogene Fragen enthielt, wurde die direkte Beantwortung durch das Hub abgelehnt und die Anfrage zu einem Tele-Konsil „eskaliert“, wobei die Anfrager gebeten wurden, zuvor eine Einwilligung einzuholen.

Die nicht-universitären Kinderkliniken konnten ab Einschluss in das Projekt zu jeder Tages- und Nachtzeit Anfragen stellen, die schnellstmöglich von dem jeweiligen Hub beantwortet

wurden. Ziel war es, diese möglichst innerhalb von 24 Stunden an Werktagen zwischen 08:00 und 17:00 Uhr zu beantworten. Zum Abschluss des Konsils wurden sowohl die nicht-universitären Kinderkliniken als auch die Hubs mittels kurzem Fragebogen um eine Bewertung des Konsils gebeten. Die Kinderkliniken wurden nach Ihrer Zufriedenheit und dem Grad der Umsetzung befragt, der Hub beurteilte dabei Art und Umfang/Komplexität der Anfrage und den personellen Aufwand. Die entsprechenden Ergebnisse finden Sie unter dem Punkt der Akzeptanzanalyse.

Im Rahmen der Studie wurden somit 371 Tele-Konsile und 156 Tele-Infos beantwortet. Die Konsilfunktion soll auch nach Projektende weiter für die Nutzung zur Verfügung stehen. Für ein Beispiel zu einem Konsilbefund siehe Anlage 15.

#### **2.1.3.6 Der Fragebogen zu den Tele-Infos/Tele-Konsilen wurde ergänzt. Die Anforderungen für Telekonsile und Teleinfos erfolgen über die TeleKasper App. (Anlage 40; Anlage 41) Fortbildung**

Im Rahmen unseres Kooperationsnetzwerkes wurden gemäß der vier Säulen des Antibiotic Stewardship regelmäßig infektiologische und ABS-spezifische Fortbildungen angeboten. Dies erfolgte zum einen als Videokonferenz und zum anderen in Form eines Video-Podcasts.

Die Präsentationen für die Videokonferenzen wurden abwechselnd durch die Mitarbeiter der einzelnen Hubs oder auch durch ausgewählte externe Referenten (z.B. Prof. Johannes Liese, Würzburg, Prof. Meyer-Sauteur, Zürich) erstellt. Diese Live-Fortbildungsveranstaltungen fanden meist in einem 14-tägigem Rhythmus, mit Pausen während der Schulferien oder Feiertagen, statt. Die nicht-universitären Kinderkliniken wurden dazu vorab per Mail mit einer Ankündigung des jeweiligen Themas der geplanten Fortbildung eingeladen. Insgesamt fanden während des Projektes 39 Live-Fortbildungsveranstaltungen statt, davon wurden 23 Episoden, nach Einverständnis der Teilnehmenden, aufgezeichnet und anschließend in der TeleKasper App unter der Rubrik „Weiterbildung“ für alle User zur Verfügung gestellt. Somit konnten diese Präsentationen auch außerhalb der Videokonferenztermine jederzeit von den teilnehmenden nicht-universitären Kinderkliniken angeschaut oder zu Schulungszwecken genutzt werden. Exakte Teilnehmendenzahlen liegen nicht vor, da die Fortbildungen in den meisten Kliniken als abteilungsinterne Veranstaltungen durchgeführt wurden und daher keine zentrale Erfassung erfolgte.

Zusätzlich wurden 4 Episoden des TeleKasper Podcast in der App zur Verfügung gestellt. Hier handelte es sich um kurze Videos zu aktuellen Publikationen oder aktualisierten Leitlinien.

#### **2.1.3.7 Fallkonferenzen**

Im Rahmen des TeleKasper Projekts wurden online Tele-Fallkonferenzen eingeführt, um eine interdisziplinäre Diskussion insbesondere bei komplexen Krankheitsbildern und schweren Verläufen zu ermöglichen. Über Videokonferenzen konnte ein persönlicher Austausch stattfinden, sodass alle Fragen zum diagnostischen und therapeutischen Vorgehen gemeinsam direkt besprochen und diskutiert werden konnten.

Mit der Zeit entwickelten sich die Tele-Fallkonferenzen über ihre ursprüngliche Funktion hinaus und dienten nicht nur als Plattform für infektiologische Empfehlungen bei komplexen Patienten in nicht-universitäre Kinderkliniken, sondern auch als Möglichkeit, Fälle aus den

zentralen Hubs vorzustellen und die Konferenzen als „Teaching-Time“ für die teilnehmenden Teams zu nutzen.

Zwei der vier Hubs, Hub Essen und Hub München, konnten die Tele-Fallkonferenzen für die umliegenden nicht-universitären Kinderkliniken erfolgreich etablieren. Jeder sich bereits in der Interventionsphase befindenden Kinderklinik, wurde die Teilnahme an den Tele-Fallkonferenzen und die Möglichkeit niederschwellig Fälle vorzustellen, angeboten. Für die Durchführung von Tele-Fallkonferenzen war eine vorherige schriftliche Aufklärung und Zustimmung der Eltern erforderlich.

Während der Interventionsphase wurden insgesamt 61 komplexe infektiologische Fälle besprochen. Pro Fallkonferenz wurden durchschnittlich ein bis drei Fälle diskutiert. Die Fallkonferenzen fanden alle ein bis sechs Wochen an einem festgelegten Werktag statt und dauerten zwischen einer und zwei Stunden. Jede Fallkonferenz wurde durch TeleKasper protokolliert.

## 2.2 Effektevaluation

### 2.2.1 Verbrauchsdaten

Projektziel war die Reduktion der Antibiotikaverbrauchsdichte teilnehmender nicht-universitärer Kinderkliniken. Zusätzlich sollte durch einen gezielteren Einsatz der Substanzen die Versorgungs- und Verordnungsqualität verbessert und langfristig Antibiotikaresistenzentwicklungen entgegengewirkt werden. Gesundheitliche Spätfolgen durch den unkritischen Einsatz von Antibiotika können so reduziert werden.

Zunächst erfolgt eine Beschreibung der **Endpunkte** (Abschnitt 2.2.1.1) und der **Datenquellen** (Abschnitt 2.2.1.2) die diesem Teil der Effektevaluation zugrunde lagen. Weiterhin werden die statistischen Methoden (Abschnitt 2.2.1.3) erläutert.

#### 2.2.1.1 Endpunkte

Als primärer Endpunkt fungierte die Antibiotikaverbrauchsdichte. Sie ist definiert als Anzahl der Defined Daily Doses (DDD) pro 100 Patiententage(PT), berechnet aus den Apothekendaten der teilnehmenden Kliniken gemäß ATC-Klassifikation.. Es wurde geprüft, ob die Antibiotikaverbrauchsdichte in den Kinderkliniken während der Interventionsphase im Vergleich zur Kontrollphase signifikant gesenkt werden konnte.

DDD als gängige Kennzahl zur Messung des Antibiotikaverbrauchs wurde als die angenommene durchschnittliche Erhaltungsdosis pro Tag für ein Medikament in seiner Hauptindikation bei Erwachsenen definiert. Die DDD ist pro ATC-Code und Darreichungsform durch das Norwegian Institut of Public Health (NIPH) [2] festgelegt. Sie diene als Wirkstoff-übergreifende Einheit, um den Effekt der ABS-Intervention auf den Arzneimittelverbrauch zu bewerten und innerhalb von Arzneimittelgruppen über die Zeit zu vergleichen. Der Verbrauch wurde auf 100 PT normiert um die Verbrauchsdichte zu erhalten.

Zum primären Endpunkt wurde eine Reihe von stratifizierten explorativen Analysen durchgeführt, die die Effekte der Intervention näher beschreiben sollten: Es erfolgte eine stratifizierte Auswertung nach Hub, Stationsart, Klinikgröße, ländliche bzw. urbane Lage und

früherem Antibiotikaverbrauch. Als primäre Endpunkte der PPE-Analyse wurden die in Abschnitt 3.3.2.1 beschriebenen Variablen definiert

**Sekundäre Endpunkte**, die zur Untersuchung der Versorgungs- und Verordnungsqualität beitragen, wurden wie folgt definiert:

- Verbrauchszahlen nach Schmal-, Intermediär- und Breitspektrum-Antibiotika sowie nach spezifischen Substanzgruppen (u.a. Cephalosporine im Vergleich zu Penicillinen),
- Verbrauch von oral und intravenös applizierten Antibiotika,
- Verbrauch von Reserve-Antibiotika und die Anteile von Watch- im Vergleich zu Access-Antibiotika (nach AWaRe-Klassifikation [3]).

Als Indikator für diese sekundären Endpunkte diente ebenso DDD/100 PT.

- „Die Variable ‚Optimal Care‘ (optimale Versorgung) beschreibt die Erfüllung aller vordefinierten Qualitätskriterien innerhalb der PPE. Dazu gehören: a) Verordnung des empfohlenen Antibiotikums für die jeweilige Indikation, b) eine Dosierung, die um nicht mehr als 20 % von der TeleKasper-Empfehlung abweicht, c) eine adäquate Behandlungsdauer sowie d) die Durchführung einer leitlinienkonformen mikrobiologischen Diagnostik. ‚Optimal Care‘ wurde als dichotome Variable (erfüllt / nicht erfüllt) definiert, wobei ‚erfüllt‘ bedeutet, dass alle relevanten Einzelkriterien für den jeweiligen Patienten vorlagen.“

Alternative Betrachtungsmethoden: Zusätzlich wurden für primäre und sekundäre Endpunkte alternative Betrachtungsmethoden zum Antibiotikaverbrauch untersucht, zum Beispiel Recommended Daily Dose (RDD) pro 100 PT oder Wirkstoff in Gramm pro 100 PT [4]. RDD basieren anders als die von der WHO definierten Tagesdosen (DDD) auf lokalen bzw. nationalen Therapieempfehlungen für Erwachsene des ADKA-if-DGI-Projektes. RDD bilden den tatsächlichen Verbrauch an Tagesdosen realitätsnäher ab. Für ein (inter-)nationales Benchmarking, bei dem standardisierte Parameter erforderlich sind, **wird DDD bevorzugt**.

*Tabelle 2: tabellarische Übersicht aller Endpunkte*

Endpunkt	Operationalisierung	Datenquelle / Erhebungsinstrument	Erhebungszeitpunkte
<b>Antibiotikaverbrauchsdi- chte</b>	Verbrauch in DDD pro 100 Patiententage (stationär)	Routinedaten der Kliniken, ATC-basierte Verbrauchsanalyse	monatliche Auswertung, Abfrage der Zahlen quartalsweise zwischen 2021 (Baseline) sowie 1. Quartal 2022 - 2. Quartal 2024
<b>Punkt-Prävalenz Antibiotikagebrauch</b>	Anteil der Patient:innen mit mind. 1 Antiinfektiva-Verordnung am Stichtag	Punkt-Prävalenz-Erhebungsbogen	Insgesamt 10 Zeitpunkte zwischen April 2022 bis Juni 2024

<b>Mortalität (Krankenhaus)</b>	Anteil verstorbener Patient:innen während des Aufenthaltes	Routinedaten der Kliniken	Januar 2021 bis Juni 2024
<b>Optimale Therapie („Optimal Care“)</b>	Anteil der Behandlungen, die mit den ABS-Leitlinien übereinstimmen	PPE-Erhebungsbogen	Insgesamt 10 Zeitpunkte zwischen April 2022 bis Juni 2024

### 2.2.1.2 Datenquellen

Anhand der Daten aus dem Strukturfragebogen (07/21) konnte ein Einblick in die Erfassung der Antibiotikaverbräuche nach § 23 IfSG jeder teilnehmenden Kinderklinik generiert werden. Die Abfrage ermöglichte die Entwicklung einer Datenmatrix (Anlage 28), um die Antibiotikaverbräuche strukturiert und möglichst niederschwellig abzufragen.

Die Daten der kooperierenden Kinderkliniken wurden von den klinikeigenen bzw. klinikversorgenden Apotheken nach dieser Vorgabe zur Verfügung gestellt und quartalsweise dem Institut für Medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik (IMEBI) der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg übermittelt. Die Personentage werden routinemäßig von den teilnehmenden Krankenhäusern erfasst und vom Controlling der jeweiligen Häuser an das Projektteam übermittelt.

Die Bereinigung der Rohdaten erfolgte durch Etablierung eines zweistufigen Matching-Prozesses. Im ersten Schritt wurde der Verbrauch aller Antibiotika der untersuchten ATC-Codes (J01-Antibiotika zur systemischen Anwendung, P01AB01-Metronidazol, J04AB02-Rifampicin, A07AA09-orales Vancomycin, A07AA12-Fidaxomicin) - erfasst. Die Daten wurden bei identischem Wirkstoff, Wirkstoffmenge pro abgeteilter Einheit und Applikationsweg einem Zuordnungskennzeichen (Referenz-PZN) zugeordnet. In einem zweiten Schritt folgte die Zuordnung der definierten Tagesdosis (DDD) nach ATC-Code und Applikationsroute anhand der Wirkstoffliste DDD/RDD des ADKA-if-DGI-Projektes 24/01/2022 (Anlage 29) entsprechend des Zuordnungskennzeichens. Der so ermittelte Verbrauch an DDD wurde mit den für den Zeitraum bereitgestellten PT normiert, um die Verbrauchsdichte DDD/100 PT zu erhalten.

Konnte die Zuordnung zur Referenz-PZN aufgrund fehlender oder falscher Angaben (PZN, Bezeichnung des Arzneimittels, Menge nicht plausibel etc.) nicht erfolgen, wurde Rücksprache mit den Apothekern der nicht-universitären Kinderkliniken gehalten, um eine gesicherte Auskunft zu Art und Menge des abgegebenen Antiinfektivums zu erhalten.

Die Antibiotika wurden für die Auswertungen anhand ihres ATC-Codes in drei Ebenen analog der Einteilung des ADKA-if-DGI-Projektes entsprechend der übergeordneten Wirkstoffgruppe (E1); Wirkspektrum (E2), bzw. Wirkstoffklasse (E3) sortiert. (Anlage 27 – Einteilung der Antibiotika Verbrauchsanalyse).

Zur Bewertung der Wirksamkeit der eingeführten ABS-Maßnahmen wurde im Hinblick auf den Einsatz von Reserve-Antibiotika der Antibiotikaverbrauch nach AWaRE-Klassifikation analysiert. Die AWaRE-Klassifikation von Antibiotika, die 2017 von der WHO etabliert wurde, teilt Antibiotika basierend auf ihrem Resistenzrisiko, therapeutischen Stellenwert und der

Notwendigkeit eines kontrollierten Einsatzes in Access, Watch und Reserve ein. Ein zentrales Ziel ist es, im Rahmen globaler Strategien zur Bekämpfung von Antibiotikaresistenzen, den gezielten und optimierten Einsatz von Antibiotika zu fördern (z.B. mind. 60 % des Antibiotikaverbrauchs soll auf die Access-Gruppe entfallen). Anhand des ATC-Codes konnte eine Zuordnung zur AWaRe-Klassifikation erfolgen [3]

Erfasst wurden monatliche Verbrauchsdaten der Antiinfektiva samt PT im Zeitraum 01/2021 bis einschließlich 06/2024. Die Daten des Jahres 2021 bis einschließlich 03/2022 dienten der Datenstabilisierung. Für die Effektevaluation wurden die Daten aus 04/2022 bis 03/2024 eingeschlossen, während sich der Nachbeobachtungszeitraum von 04/2024 bis 06/2024 erstreckte.

Die Verbrauchsdaten wurden dabei nach dem Stepped-Wedge-Design zunächst der Kontrollgruppe zugeordnet. Nach Abschluss des Run-In-Monats wurden die Verbrauchsdaten der eingeschlossenen Kinderklinik der Interventionsgruppe zugeordnet. Die Daten des Run-In-Monats wurden ausgeschlossen.

Für die Berechnung der Verbrauchsdichte wurden Daten ausgeschlossen, die nicht den festgelegten ATC-Codes entsprechen (Antimykotika, Virostatika, topische und ausschließlich enteral wirksame Antibiotika). Antibiotika ohne zuordnungsfähige DDD wurden ebenfalls ausgeschlossen (Fidaxomycin). Der Vancomycin-Verbrauch wurde dem intravenösen Applikationsweg zugeordnet.

Eine hohe Datenintegrität wurde durch die Erhebung primärer Verbrauchsdaten, sowie die Plausibilitätsprüfung und Zuordnung der Umrechnungsfaktoren durch projekteigene Apotheker im Vier-Augen-Prinzip sichergestellt. Darüber hinaus fanden regelmäßige Arbeitsgruppentreffen zwischen Mitarbeitenden des IMEBI und Apothekern zum fachlichen Austausch statt.

### **2.2.1.3 Statistische Auswertung**

Um die Ausgangssituation zu beschreiben, wurde zuerst der Gesamtverbrauch an Antibiotika vor Einführung der Intervention nach Klinikgröße und pädiatrischer Bettenanzahl dargestellt. Die Unterschiede im Verordnungsverhalten nach Stationsart (z. B. Intensivstationen vs. neonatologische Stationen vs. Normalstationen) wurden betrachtet, um spezifische Muster in verschiedenen Klinikbereichen zu identifizieren.

Die Auswertung erfolgte getrennt nach Stationsart (Normalstation vs. Intensivstation), um strukturelle und patientenbezogene Unterschiede zwischen den Stationstypen zu berücksichtigen.

Für die Analyse der primären und sekundären Outcomes wurden deskriptive und inferenzstatistische Auswertungsmethoden genutzt. Für die Ausgangslage des Verbrauches wurden die Daten aus 2021 herangezogen. Dabei wurden monatliche oder jährliche Prozentsätze, gepoolte Mittelwerte und/oder Mediane berechnet. Zusätzlich wurden 25., 50. und 75. Perzentilen anhand der Verteilung der Verbrauchsdaten berechnet. Der Verbrauch wurde sowohl für alle Wirkstoffe bzw. Wirkstoffgruppen als auch als Gesamtverbrauch dargestellt. Die Daten wurden auch basierend auf der Klinikgröße und Stationsart verglichen.

Die primäre Analyse war ein Vergleich der DDD/100 PT zwischen Kontroll- und Interventionsphase. Dazu wurden gemischte generalisierte lineare Modelle mit Poisson

Verteilung verwendet, die auf den monatlich aggregierten Daten basierten. In einem gemischten Modell wurden feste Effekte (fixed effects, z.B. Interventionsphase ja/nein) und zufällige Effekte (random effects, z.B. Korrelationen von Beobachtungen innerhalb eines Krankenhauses) berücksichtigt. Zusätzlich zur Intervention wurden auch die Klinikgröße, die Saisonalität, und ein genereller Zeittrend (in Jahren) als feste Effekte im Modell aufgenommen. Für die Auswahl des finalen Modells wurden drei gemischte generalisierte lineare Modelle mit Poisson-Verteilung auf Basis monatlich aggregierter Verbrauchsdaten geprüft:

- a) Modell mit sprunghafter Verbesserung ab Beginn der Intervention,
- b) Modell mit sprunghafter Verbesserung ab Beginn der Intervention plus zusätzlicher linearer Verbesserung im Zeitverlauf,
- c) Modell ausschließlich mit linearer Verbesserung ab Beginn der Intervention.

Alle Modelle berücksichtigten feste Effekte (Interventionsphase ja/nein, Klinikgröße, Saisonalität, Zeittrend) und zufällige Effekte (Korrelationen innerhalb einer Klinik). Der Interventionseffekt wurde als adjustiertes Incidence-Rate-Ratio (IRR) mit 95%-Konfidenzintervall berichtet. Der Modellvergleich erfolgte anhand der Gütemaße Akaike-Informationskriterium (AIC) und Bayesian-Informationskriterium (BIC). Für alle Modellvarianten wurden Effektmaße mit 95%-Konfidenzintervallen und p-Werten geschätzt.

Es wurde zwischen zwei Phasen unterschieden: der „Stepped-Wedge-Phase“, diese beinhaltet die Kontrollphase bis zum Ende der Interventionsphase (Februar 2022 – März 2024) und der „erweiterten Phase“. Die „erweiterte Phase“ beinhaltet zusätzlich die Daten der Vorimplementierungsphase und der Follow-Up-Phase (Januar 2021 – Juni 2024). Die „erweiterte“ Phase dient zur Stabilisierung der saisonalen Effekte. Die primäre Analyse bezog sich auf die „Stepped-Wedge-Phase“.

Die primäre Analyse wurde mittels Intention-to-treat (ITT)-Prinzip berechnet. Zusätzlich wurden die Daten mittels per-protocol (PP)-Prinzip und as-treated (AS)-Prinzip analysiert. Bei der PP Analyse wurden Kinderkliniken ausgeschlossen, die die Intervention nicht genutzt haben (HO\_6: Homburg Klinik 6). Bei der AS Analyse wurden sie dem Kontrollarm zugeteilt.

In einer explorativen Analyse des primären Endpunktes wurden stratifizierte Auswertungen vorgenommen, um die Effekte genauer zu untersuchen. In allen Analysen erfolgte eine Adjustierung für Kalenderzeit, Klinikgröße, sowie saisonale Effekte. Lediglich in der stratifizierten Analyse nach der Klinikgröße wurde nur für Kalenderzeit sowie saisonale Effekte adjustiert.

Die sekundären Endpunkte beim Antibiotikaverbrauch wurden analog zur primären Analyse ausgewertet, d.h. adjustiert für Zeit, Klinikgröße und saisonale Effekte.

In der deskriptiven Analyse wurden die Unterschiede zwischen Kontroll- und Interventionsphase mittels Prozentsätzen, gepoolten Mittelwerten und/oder Medianen dargestellt. Um die zeitlichen Abläufe abzubilden, wurden gleitende Mittelwerte verwendet. Dabei wurde der Durchschnitt der vier aufeinanderfolgenden Monate berechnet.

## 2.2.2 Punkt-Prävalenz-Erhebungen

Für die Erfassung der Versorgungsqualität von Antiinfektiva wurde bereits im Rahmen des Studiendesigns die Durchführung von Punkt-Prävalenz-Erhebungen (PPEs) geplant.

Bei einer PPE wurden an einem vorab vereinbarten Stichtag alle Patienten erfasst, die an diesem Tag eine antimikrobielle Therapie (AMT) erhielten. Außerdem wurde die Gesamtzahl der stationär behandelten Kinder in dieser Einheit erfasst, um den Anteil der Kinder mit AMT ermitteln zu können. Mindestens ein Sorgeberechtigter der Kinder mit einer AMT wurde um sein Einverständnis zur Teilnahme gebeten, die Daten der Kinder wurden pseudonymisiert. Die Kinder, die eine AMT erhielten, wurden dann unter Bezugnahme auf eine vorab definierte Liste von Items (z.B. Lebensalter, Gewicht, Grunderkrankungen, Art der Infektion, virologische und mikrobiologische Diagnostik und deren Ergebnisse, antimikrobielle Therapie) evaluiert und dokumentiert.

**Im Detail wurden hierbei folgende Variablen erhoben:** Indikation zur antibiotischen Therapie, leitlinienkonforme Wahl des Wirkstoffes, Dosierung, Applikationsweg, Behandlungsdauer, dokumentierte Diagnose sowie relevante Patientendaten (Alter, Gewicht, Geschlecht).

Die Operationalisierung erfolgte durch Erfassung gemäß vordefinierter Kategorien im PPE-Erhebungsbogen und Abgleich mit den gültigen lokalen ABS-Leitlinien. Unter „einheitlichen Bewertungskriterien“ wurden standardisierte Prüfkriterien für alle teilnehmenden Kliniken verstanden, die eine vergleichbare Bewertung der Variablen anhand der ABS-Leitlinien ermöglichten.

Die Dateneingabe und Übermittlung an die jeweiligen Hubs erfolgte online (GmbH L. LimeSurvey: Ein Open-Source-Umfrage-Tool. Hamburg, Deutschland).

Die dort eingegebenen Daten wurden vom zuständigen Hub Team geprüft und nach vorab definierten einheitlichen Bewertungskriterien kommentiert (z.B. Handelt es sich um eine adäquate Diagnostik und Therapie, wenn nein: warum nicht?). Eine Besonderheit der PPEs im TeleKasper war, dass diese detaillierten Fall-bezogenen Bewertungen der Diagnostik und Therapie von Infektionen an die zuständigen Mitarbeiter der teilnehmenden Kinderklinik zurückgemeldet wurden, sobald sich die Klinik in der Interventionsphase befand (Educationel Feedback). Das Verfahren wird unten noch einmal genauer beschrieben (siehe 31).

Die Arbeitsgruppe Punkt-Prävalenz-Erhebungen (AG-PPE) setzte sich aus fünf PIs, 1-2 Hub-Ärzten, 1-2 Hub-Apothekern, sowie ein bis zwei Epidemiologen zusammen. Federführend waren dabei die PIs aus den Hubs Homburg/Saar und Essen, sowie 2 Hub-Ärzten aus Halle und Essen. Diese koordinieren auch die geplanten Publikationen der PPE-Gruppe. Innerhalb der Arbeitsgruppe wurden der Umfang und die Frequenz der PPEs festgelegt, die Fragebögen konzipiert, validiert und programmiert, sowie Informationsmaterial für die Nutzer erstellt.

Es wurden in 3-monatigen Abständen (bzw. in halbjährlichen Abständen für die neonatologischen Stationen) PPEs in allen am Projekt teilnehmenden nicht-universitären Kinderkliniken durchgeführt. Zuzüglich einer PPE vor Start des stufenweisen Einschlusses der Kinderkliniken in die Intervention und einer PPE im Nachbeobachtungszeitraum wurden zwischen März 2022 und Juni 2024 insgesamt zehn PPEs durchgeführt.

Die Punkt-Prävalenz-Erhebungen wurden quartalsweise (alle drei Monate) während der Projektlaufzeit durchgeführt. Die teilnehmenden Kliniken erhielten für jede Erhebung einen festgelegten Zeitraum zur Datenerfassung und -übermittlung. Die Erhebungszeiträume waren:

28.03.2022 – 06.04.2022
20.06.2022 – 18.07.2022
12.09.2022 – 14.10.2022 (Neonatologie: 21.09.2022 – 21.10.2022)
19.12.2022 – 13.01.2023
13.03.2023 – 07.04.2023
05.06.2023 – 30.06.2023
04.09.2023 – 29.09.2023
04.12.2023 – 29.12.2023
04.03.2024 – 29.03.2024

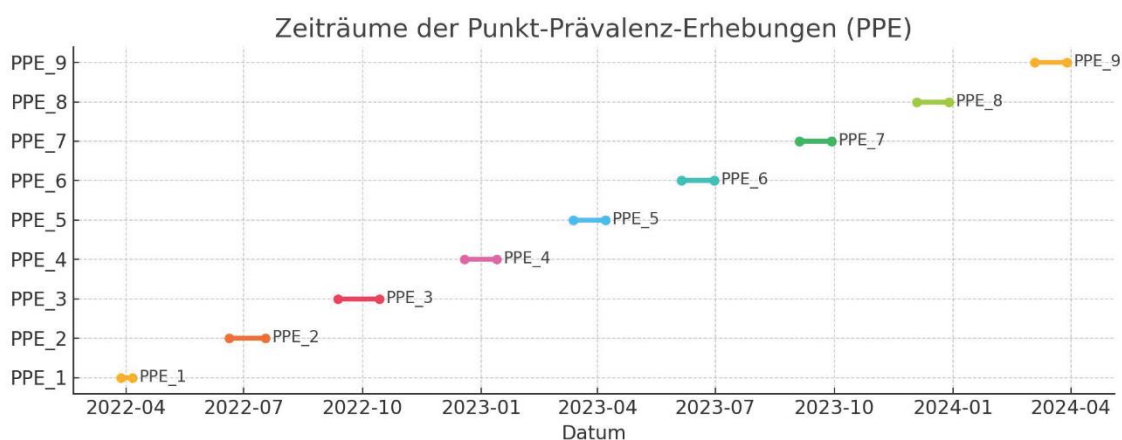


Abbildung 3: grafisch Darstellung der Punkt prävalenz-Erhebungen (PPE)

### 2.2.2.1 Endpunkte der Punkt-Prävalenz-Erhebungen

Zur Erfassung der Versorgungsqualität wurden folgende Zielkriterien bereits im Studienprotokoll definiert:

- Anteil der Patienten mit antibiotischer Therapie an der Gesamtzahl der Patienten,
- Anteil der Patienten mit Therapie mit Breitspektrum-Antibiotikum an der Gesamtzahl der mit Antibiotika behandelten Patienten,
- Anteil der Patienten mit Antibiotika-Prophylaxe an der Gesamtzahl der mit Antibiotika behandelten Patienten,
- Anteil der Patienten mit Leitlinien-gerechter perioperativer antibiotischer Prophylaxe an der Gesamtzahl der Patienten mit perioperativer Prophylaxe,
- Anteil der Patienten mit empirischer, kalkulierter und gezielter antibiotischer Therapie an der Gesamtzahl der mit Antibiotika behandelten Patienten (Prophylaxe ausgenommen),
- Anteil der Patienten mit Glykopeptid oder Aminoglykosid-Therapie, die ein Therapeutisches Drug-Monitoring (TDM) erhalten haben, an der Gesamtzahl der mit Glykopeptid oder Aminoglykosiden behandelten Patienten,

- Anteil der Patienten mit definierter Infektion (z. B. Bronchitis/Bronchiolitis, komplizierter Harnwegsinfekt) und adäquater Antibiotika-Therapie an der Gesamtzahl der wegen dieser Indikation behandelten Patienten.

Zusätzlich wurden insbesondere zur Beschreibung der letztgenannten Punkte (der adäquaten Antibiotika-Therapie) im Rahmen der Konzeption der PPE-Fragebögen folgende Fragen formuliert (jeweils bezogen auf Gesamtzahl der mit Antibiotika behandelten Patienten):

- Anteil der Patienten mit Indikation zur antibiotischen Therapie,
- Anteil der Patienten mit Leitlinien-konformer Wahl des Wirkstoffes (oder zu breit/unnötige double-coverage),
- Anteil der behandelten Patienten mit festgelegter Therapiedauer,
- Anteil der behandelten Patienten mit angemessener bzw. leitliniengerechter Therapiedauer,
- Anteil der Patienten bei denen alle Wirkstoffe korrekt dosiert wurden (als Referenz galten die in der TeleKasper-App ausgesprochenen Dosierempfehlungen mit einer Toleranz von  $\pm 20\%$  Abweichung),
- Anteil der Patienten mit leitliniengerecht durchgeführter mikrobiologischer Diagnostik.

## **2.2.2.2 Datenquellen der Punkt-Prävalenz-Erhebungen**

### **2.2.2.2.1 Konzeption und Entwicklung der PEE-Fragebögen**

Ziel war es zwei Fragebögen zu entwickeln, welche durch die Ärzte der nicht-universitären Kinderkliniken weitestgehend ohne Hilfestellung ausgefüllt werden können. Ein Fragebogen sollte sich an die neonatologischen und der andere an die nicht-neonatologischen/nicht-intensivmedizinischen Kinder-Stationen (Normalstationen) richten. Während der Vorbereitungsphase von ca. 10 Monaten wurde Literatur zum Thema PPE in der Pädiatrie gesichtet und bereits bestehende Fragebögen kritisch analysiert [5–7]. Diese stellten die Grundlage für die Konzeption der zwei Fragebögen der TeleKasper-PPE dar (Anlage 16, Anlage 17).

Sie wurden an die Fragestellungen bzw. Zielkriterien des Projektes angepasst bzw. erweitert und in einem iterativen Prozess verbessert und validiert:

- Phase 1 (Testung innerhalb der HUBs): Die Erstversion des Fragebogens wurde durch Ärzte in Weiterbildung aus den einzelnen HUBs gegengelesen und auf logische Fehler oder unklare Fragestellungen geprüft und dementsprechend angepasst. Zudem wurde die Akzeptanz hinsichtlich Machbarkeit im klinischen Alltag abgefragt.
- Phase 2 (HUB-übergreifende Testung durch TeleKasper-Mitarbeiter): Es wurden HUB-übergreifende, wiederholte Probetestungen durch Projektmitarbeiter aus den HUBs durchgeführt. Die erhobenen Daten wurden auf Plausibilität geprüft und häufig auftretende Fehleingaben aufgedeckt. Darauf erfolgte, soweit notwendig, die Anpassung der Fragestellungen bzw. Hilfetexten im Fragebogen.
- Phase 3 (Testung durch unabhängige Mitarbeiter): Die Daten wurden nach Eingabefehlern geprüft und die Fragebögen erneut optimiert. Zudem wurde die Machbarkeit und Verständlichkeit bei den Testern erfragt.

- Phase 4 (Sichtung der Daten nach der ersten PPE - vor Start der Interventionsphase): Nach der ersten PPE über alle eingeschlossenen Kinderkliniken vor Start der Interventionsphase erfolgten letzte kleine Anpassungen mit Ergänzung von Hilfethemen oder Umformulierung von Fragen zur Vermeidung festgestellter wiederholter Eingabefehler.

Nach Fertigstellung der Fragebögen wurden diese mithilfe der Online-Umfrageplattform „LimeSurvey“ programmiert, um Einfachheit und Kontinuität zu gewährleisten und Falscheingaben möglichst gering zu halten (GmbH L. LimeSurvey: Ein Open-Source-Umfrage-Tool. Hamburg, Deutschland) [8].

#### **2.2.2.2 Ablauf der Punkt-Prävalenz-Erhebungen**

In jeder teilnehmenden nicht-universitären Kinderklinik wurden für die Erfassung der PPE-Daten zuständige Ärzte benannt. Diese Mitarbeiter haben zu jeder PPE einen separaten Link mit dazugehörigem Login-Schlüssel erhalten. Zudem wurden Kurzinformationen zur Nutzung des Fragebogens und wichtigen Hinweisen zu möglichen Fehlern und Kontaktdaten für technischen und inhaltlichen Support zur Verfügung gestellt.

Die teilnehmenden Kinderkliniken konnten für jede PPE, innerhalb eines vom TeleKasper-Team vorgegebenen vierwöchigen Zeitraums, selbstständig einen Stichtag wählen. In die PPE wurden alle Patienten eingeschlossen, für die an diesem Stichtag um 8:00 Uhr morgens die Verordnung eines Antibiotikums vorlag und deren Sorgeberechtigte im Vorfeld zur Teilnahme an der PPE eingewilligt hatten. Die Eingabe der Patienten im LimeSurvey erfolgte unter einer fortlaufenden Nummer. Für die Dateneingabe wurde den Kinderkliniken ein Zeitfenster von 1 Woche ab Stichtag eingeräumt.

Für alle in der PPE erfassten Patienten wurde in den nicht-universitären Kinderkliniken eine Identifikationsliste geführt, welche zur Rückverfolgung für eventuelle Rückfragen diente. Nach Abschluss der Eingabe wurden die Daten durch ärztliche Mitarbeiter des jeweilig zuständigen Hubs einem Plausibilitätscheck unterzogen, dieser wurde standardisiert anhand einer Checkliste durchgeführt (Anlage 18). Für eventuelle Rückfragen und Datenkorrekturen wurde ein Zeitraum von weiteren vier Wochen eingeräumt, anschließend waren die teilnehmenden Kinderkliniken zur Vernichtung der Patientenidentifikationsliste angehalten. Ein Beispiel für eine solche Anpassung der Daten war die Umrechnung der täglichen Dosen eines Antibiotikums in einzelne Verabreichungen.

Im Rahmen der zehn PPEs wurden 323 Fragebögen (142 vor und 181 in der Interventionsphase) ausgefüllt. Dabei wurden 1005 Patient (401 vor und 604 in der Interventionsphase), bei denen mindestens ein Antibiotikum verschrieben wurde, erfasst.

#### **2.2.2.3 Bewertung der Verordnungsqualität**

Jeder einzelne Datensatz wurde nach einem festgelegten Fragenkatalog zur Verordnungsqualität bewertet. Dabei wurden Therapiekategorie (empirisch vs. kalkuliert vs. gezielt), Therapieindikation, Wahl des Wirkstoffes, Dosierung, Therapiedauer, Durchführung eines Therapeutic-Drug-Monitorings (TDM) - soweit indiziert - sowie Art und Umfang der mikrobiologischen Diagnostik nach Qualität und Leitlinienadhärenz beurteilt (Anlagen 19). Als Referenz diente der Leitfaden in der TeleKasper-App, für Dosierungen wurden 20 % Abweichung toleriert.

Zur Vorbereitung dieses Prozesses wurden 15 Hub-übergreifend zufällig ausgewählte und verblindete Fälle von jedem HUB separat bewertet und die Ergebnisse miteinander verglichen. In wiederholten Videokonferenzen wurden voneinander abweichende Bewertungen diskutiert und bewertet. In vielen Punkten konnte durch ein gemeinsames Regelwerk eine Vereinheitlichung der Bewertungskriterien erreicht werden (Anlage 20). Dies erfolgte insgesamt dreimal.

Anschließend erfolgte die Bewertung der Ordnungsqualität von jedem HUB für die Fälle aus den jeweilig zugeteilten Kliniken.

Die Bewertungen der Ordnungsqualität erfolgten nicht verblindet hinsichtlich Interventions- bzw. Kontrollphase. Sie wurden durch ein Team des jeweiligen Hubs von Fachärztinnen und Fachärzten für Pädiatrische Infektiologie vorgenommen.

Die Bewertungen wurden den Kinderkliniken ab Einschluss in das Projekt zur Qualitätssicherung und potenziellen Verbesserung nachfolgender Antibiotikaverordnungen rückgemeldet (Educational Feedback). Kinderkliniken welche erst nach Ablauf von PPEs in die Intervention eingeschlossen wurden, erhielten die Bewertungen vorangegangener PPEs retrospektiv. Es wurde klargestellt, dass nicht alle Kinderkliniken eine Punkt-Prävalenz-Erhebung (PPE) zeitgleich mit dem Start der Intervention durchführten. Befand sich eine Klinik zum Zeitpunkt einer PPE noch in der Kontrollphase, wurde die Erhebung als Kontrolle durchgeführt und es erfolgte keine Rückmeldung im Sinne der Intervention, um nicht einen Teil der Intervention vorwegzunehmen. Eine retrospektive Bewertung nach Abschluss einer PPE war nicht vorgesehen. Die Form der Rückmeldung konnte durch die einzelnen Hubs individuell gestaltet werden, z. B. durch schriftliche Auswertungen im Rahmen einer separat erstellten Excel Datei oder mittels direkt kommentierte Erhebungsbögen im Wordformat. Soweit von den Kliniken gewünscht, wurde das Feedback auch im Rahmen von Online-Fallbesprechungen diskutiert, welche auch als Fortbildung genutzt wurden. Für ein Beispiel zum Educational Feedback siehe Anlage 21 .

#### **2.2.2.2.4 Fragebögen zum Educational Feedback aus den Punkt-Prävalenz-Erhebungen**

Im Anschluss an die letzte PPE wurden die Kinderkliniken gebeten, einen Fragebogen zum Educational Feedback aus den PPEs auszufüllen (Fragebogen siehe Anlage 22). Darin wurde erfragt, in wie weit das Angebot der Rückmeldungen zur Ordnungsqualität vor Ort genutzt wurden bzw. wie hilfreich das Angebot für zukünftige Antibiotikaverordnungen eingeschätzt wurde. Es wurde aus jeder Klinik nur ein Fragebogen in die Wertung aufgenommen, im Falle einer Mehrfachbeantwortung wurden diese in Rücksprache mit den betreffenden Kliniken auf jeweils einen Antwortbogen zusammengefasst. Von 26 der 33 Kliniken wurde dieser Fragebogen ausgefüllt. Die Ergebnisse des Fragebogens sind unter Punkt 3.2.2.4 dargestellt.

#### **2.2.2.3 Statistische Methoden für die Auswertung der PPE**

Die Daten wurden mithilfe deskriptiver Statistiken ausgewertet. Kategorische Variablen wurden als Häufigkeiten und Prozentsätze dargestellt, kontinuierliche Variablen als Mittelwerte. Es wurden die Unterschiede zwischen der Kontrollphase und der Interventionsphase berichtet. Die Daten der Übergangsphase wurden in dieser Analyse der Kontrollphase zugeordnet.

Der Effekt der Intervention auf die optimale Versorgung wurde unter Verwendung eines multivariablen gemischten logistischen Regressionsmodells analysiert. Es wurden drei Modelle anhand der Modellstatistiken verglichen: a) eine sprunghafte Verbesserung nach dem Beginn der Intervention, b) zusätzlich eine Verbesserung mit jeder PPE in der Interventionsphase (während der Kontrollphase erfolgte keine Rückmeldung), und c) nur eine Verbesserung mit jeder PPE seit dem Beginn der Intervention. Außerdem wurden die Krankenhausgröße und die Saisonalität als feste Effekte und die Krankenhäuser als zufällige Effekte einbezogen. Die Ergebnisse wurden als Odds Ratios mit 95 %-Konfidenzintervallen angegeben.

### 2.2.3 Resistenzdaten

Eine der sekundären Zielgrößen der Versorgungs- und Versorgungsqualität war die lokale Erreger- und Resistenzstatistik der teilnehmenden Kinderkliniken, da die kalkulierte Therapie bestimmter Infektionen Kenntnisse zur lokalen Erreger- und Resistenzstatistik voraussetzt („Listen to Your Hospital“). Das Vorkommen von Erregern mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen ist besonders von Bedeutung, denn im Falle einer Infektion mit solchen Erregern kann die kalkulierte Standardtherapie unwirksam sein. Um die Ausbreitung von multiresistenten Erregern einzudämmen ist ein Ziel des Antibiotic Stewardship, den Selektionsdruck auf multiresistente Erreger zu reduzieren.

#### 2.2.3.1 Endpunkte

Im Konsortium wurde vorab gemeinsam definiert, welche Erregernachweise aus welchen Materialien und welche Antibiotikaresistenzen von besonderer Relevanz sind.

Im Rahmen der Erregerstatistik sollte die Anzahl der Nachweise folgender Erreger aus allen untersuchten Materialien erfasst werden: *Escherichia coli*, *koagulase-negative Staphylokokken*, *Staphylococcus aureus* (MRSA und MSSA getrennt), *Klebsiella spp.*, *Enterococcus spp.*, *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus agalactiae*, und *Pseudomonas aeruginosa*. Zusätzlich sollte für ausgewählte klinische Isolate aus Urin, Blutkulturen und respiratorischen Materialien (z.B. BAL, Trachealsekret) eine separate Erregerstatistik erstellt werden. Für die Nachweise im Urin sollte die Anzahl an *Escherichia coli*, *Enterococcus spp.*, *Klebsiella spp.*, *koagulase-negative Staphylokokken*, *Staphylococcus aureus* und *Pseudomonas aeruginosa* gemeldet werden. In der Blutkultur interessierte uns die Anzahl an *Escherichia coli*, *koagulase-negativen Staphylokokken*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae* und *Streptococcus pyogenes*. Im respiratorischen Material war die Anzahl an *Escherichia coli*, *Haemophilus influenzae*, *Klebsiella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Candida albicans* und *Candida krusei* relevant.

Im Rahmen der Resistenzstatistik interessierten wir uns für 7 verschiedene Erreger. Je nach Erreger waren die Sensibilitätsdaten für unterschiedliche Antibiotika von besonderer Relevanz:

- für *Staphylococcus aureus*: Penicillin G, Oxacillin, Clindamycin und Cotrimoxazol,
- für *Escherichia coli*: Ampicillin, Ampicillin/Sulbactam, Amoxicillin/Clavulansäure, Cefotaxim, Ciprofloxacin und Gentamicin,
- für *Klebsiella spp.*: Cefotaxim, Ciprofloxacin und Gentamicin,

- für *Pseudomonas aeruginosa*: Piperacillin, Ceftazidim, Imipenem und Ciprofloxacin,
- für *Streptococcus agalactiae*, *pneumoniae* und *pyogenes*: Penicillin G, Erythromycin und Clindamycin.

### 2.2.3.2 Datenquellen

Die kooperierenden Kinderkliniken wurden gebeten, im Zeitraum zwischen 2017-2023 jährlich aggregierte (kumulative, nicht patientenindividuelle) Daten zu Erregernachweisen und Resistenzen an das ihnen zugeordnete Hub-Universitätsklinikum zu liefern. Dies erforderte eine enge Zusammenarbeit mit den zuständigen mikrobiologischen Laboren und entsprechende Abfragealgorithmen aus deren Software. Den Kinderkliniken oder den mikrobiologischen Laboren wurde zu Beginn des Projektes eine detaillierte Anforderungsliste mit einer Anleitung zur Daten-Abfrage zugeschickt.

Nach erster Sichtung und Verarbeitung der gelieferten Daten fiel auf, dass trotz der zuvor verschickten Anforderungsliste ein erheblicher Anteil der gelieferten Daten nicht in der von uns gewünschten Form vorlag, obwohl dies laut gesetzlicher Vorgaben eigentlich möglich gewesen wäre. Ein möglicher Grund hierfür ist, dass viele beteiligte Laboratorien externe Dienstleister waren. Deshalb wurde den teilnehmenden Kliniken nachträglich zusätzlich eine EXCEL-Vorlage als Anleitung zugesandt (siehe Anlage 11).

### 2.2.3.3 Statistische Methoden für die Auswertung der Resistenzdaten

Es erfolgte eine erste Sichtung und Plausibilitätsprüfung der gelieferten Daten durch die Ärzte des jeweiligen Hubs. Im Anschluss wurden die zugesandten Daten dann durch die Mitarbeiter des IMEBI gesichtet, aufbereitet und ausgewertet. Die Laborergebnisse wurden in sehr unterschiedlichen Formaten (z. B. teils Excel-Dateien, teils PDF-Tabellen) und mit variierender Detailtiefe bzw. Kodierung der Erreger- und Resistenzparameter geliefert. Auch unterschiedliche Resistenztestverfahren (z. B. EUCAST vs. interne Laborkriterien) und uneinheitliche Angaben zu Isolat-Typen erschwerten die Zusammenführung. Daher beschränkte sich die Auswertung auf eine erste Übersicht und Plausibilitätsprüfung der eingereichten Daten. Eine quantitative Auswertung im Sinne vergleichender oder inferenzstatistischer Methoden war aufgrund der Datenheterogenität nicht möglich.

## 2.2.4 Mittlere Verweildauer und Mortalität

### 2.2.4.1 Endpunkte

Um den Effekt der Studie auf die Versorgungsqualität zu beurteilen wurden zusätzlich die mittlere Verweildauer auf pädiatrischen Stationen und die Mortalität bzw. Todesfälle erhoben. Die Verweildauer bezieht sich auf die Anzahl der Tage, die ein Patient vom Zeitpunkt der Aufnahme bis zur Entlassung im Krankenhaus verbringt. Sie kann Aufschluss darüber geben, wie effizient Behandlungen durchgeführt werden und ob möglicherweise Verzögerungen oder Komplikationen im Behandlungsverlauf auftreten. Die Mortalitätsrate ist ein weiterer zentraler Qualitätsindikator.

### **2.2.4.2 Datenquellen**

Die Daten zur monatlichen Verweildauer und Mortalität wurden bei den jeweiligen Controlling-Abteilungen der nicht-universitären Kinderkliniken nach Ende der Interventionsphase abgefragt. Diese Daten sind Routinedaten der Krankenhäuser. Der Zeitraum der Datenabfrage war der gleiche wie bei den Verbrauchsdaten (Januar 2021 bis Juni 2024).

### **2.2.4.3 Statistische Methoden**

Die Daten aus 2021 wurden deskriptiv ausgewertet um den Stand vor der Studie darzustellen. Dabei wurden Mediane für die mittlere Verweildauer und eine gepoolte Mortalitätsrate berechnet. Um den Effekt der Intervention zu evaluieren wurden die mittleren Verweildauer analog zu den Verbrauchsdaten mittels einem gemischten generalisierten linearen Modell mit Poisson Verteilung ausgewertet. Dabei wurde ebenfalls für die Klinikgröße, die Saisonalität, und für generelle Zeittrends auf Monatsebene als feste Effekte adjustiert. Der Effekt der Intervention auf die Mortalität wurde deskriptiv mittels jährlicher Mortalitätsraten untersucht.

Mortalität (im Krankenhaus): Anteil der Patient:innen, die während des stationären Aufenthalts versterben, bezogen auf alle aufgenommenen Patient:innen im Erhebungszeitraum.

Gepoolte Mortalitätsrate: Gesamtrate der im Krankenhaus verstorbenen Patient:innen, berechnet über alle teilnehmenden Kliniken hinweg, unter Berücksichtigung der jeweiligen Fallzahlen pro Klinik.

### **2.2.5 Akzeptanzanalyse**

#### **2.2.5.1 Datenerhebung (Methode/Evaluationsdesign)**

Der erfolgreiche Einsatz neuer Technologien und Versorgungsmodelle ist maßgeblich von der Bereitschaft und den Ressourcen des Gesundheitspersonals abhängig, diese Anwendungen zu nutzen. Um nachvollziehen zu können, wovon die Akzeptanz gegenüber telemedizinischen Anwendungen in der Gesundheitsversorgung abhängt, ist es notwendig mögliche Barrieren oder fördernde Faktoren für deren Nutzung zu evaluieren. Dadurch können anschließend Strategien zur Anpassung des telemedizinischen Angebots entworfen werden, um dessen langfristige Integration in die Regelversorgung zu erleichtern.

Im Rahmen der TeleKasper Studie sollten Einflussfaktoren auf die Akzeptanz der TeleKasper-Applikation über eine Nutzerbefragung analysiert werden.

Zielgruppe der Akzeptanzanalyse waren alle teilnehmenden Ärzte und Apotheker in den nicht-universitären Kinderkliniken des TeleKasper-Netzwerks.

Die Akzeptanzanalyse erfolgte dabei mittels eines quantitativen, projektspezifisch entwickelten Fragebogens. Die Basis des Fragebogens bildeten folgende wissenschaftliche Modelle:

- UTAUT 2 (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) ist ein Modell, entwickelt von [9], das die Akzeptanz einer Innovation bei Nutzern misst, um dadurch

Zugang zum individuellen Nutzungsverhalten zu erhalten. Dies geschieht anhand der Evaluation von vier Einflussfaktoren: Leistungserwartung, Aufwandserwartung, soziale Einflüsse und erleichternde Umstände.

- SUS (System Usability Scale) nach [10] ist eine quantitative Methode zur Erfassung der subjektiv empfundenen Gebrauchstauglichkeit einer digitalen Anwendung.

Um alle potentiellen User der TeleKasper App zu erreichen, wurde ein Fragebogen für die aktiven Nutzer der App entwickelt und ein Fragebogen für Nichtnutzer. Nichtnutzer sind dabei Personen, die ihre Registrierung nicht abgeschlossen haben oder nach Abschluss der Registrierung die App nicht mehr verwendet haben.

Der Fragebogen für die Nutzer enthielt insgesamt 32 Fragen und der für die Nichtnutzer 28 Fragen (siehe Anlage 23). Als Antwortmöglichkeit wurde eine fünfstufige Likert-Skala vorgegeben („trifft zu“ bis „trifft nicht zu“), ausgenommen die Fragen zur Person und Klinikstruktur, Nutzungsdauer und -häufigkeit.

Der Fragebogen für die Nutzer und Nichtnutzer bestand dabei aus folgenden thematischen Bereichen:

- Einleitung (Begrüßung, Grund der Umfrage, Instruktionen zum Fragebogen, Datenschutzinformationen)
- allgemeine Fragen zum Erfahrungslevel mit Technologien, digitalen Anwendungen und der TeleKasper App.
- Fragen zum Nutzungsaufwand und zur Usability [10]
- Fragen zur Akzeptanz [9]
- Fragen zur Person und Klinikstruktur
- freies Antwortfeld für Anmerkungen

Ein Pretest zur Überprüfung der Bearbeitungsdauer und der Verständlichkeit des Inhalts fand mit 10 Personen statt. Die Ergebnisse des Pretests führten zu einer leichten Anpassung des Fragebogens.

Zusätzlich wurde mittels eines Fragebogens erhoben, ob und in welchem Umfang die nicht-universitären Kinderkliniken ihre klinikinternen Behandlungsstandards (SOP) aufgrund der Intervention im Rahmen des TeleKasper-Projekts angepasst oder neu erstellt haben (siehe Anlage 24).

Die Akzeptanzumfrage wurde in digitaler Form, mittels des elektronischen Befragungstools Limesurvey™ durchgeführt. Die Akzeptanzanalyse wurde vom 01. November 2023 bis zum 30. Juni 2024 als einmalige und anonyme Befragung durchgeführt. Eine Einladung mit einem Link zum Onlinefragebogen wurde über den Mailverteiler des TeleKasper-Netzwerkes verschickt. Zudem wurde in regelmäßigen Abständen insbesondere per E-Mail auf die Befragung hingewiesen.

Die digital ausgefüllten Fragebögen wurden zentral vom IMEBI ausgewertet und digital archiviert. Die Auswertung der Fragebögen erfolgte deskriptiv jeweils für die Nutzer und Nichtnutzer mithilfe der Software MS-Excel und R Studio.

## **2.3 Prozessevaluation**

### **2.3.1 Verwendung der App**

Im Rahmen der Prozessevaluation der TeleKasper-App wurden folgende Kennzahlen zur Bewertung des Nutzerverhaltens und der Nutzerfreundlichkeit definiert:

Nutzer sind alle Mitglieder der nicht-universitären Kinderkliniken, die an der Studie teilnahmen. Für registrierte Nutzer wurde ein Account in der App über deren E-Mailadresse angelegt. Aktive Nutzer haben die App mindestens einmal genutzt, während inaktive Nutzer keine Interaktion zeigten. Die Anzahl von aktiven und inaktiven Nutzern wurde in monatlichen Intervallen als Absolutzahlen und jeweils in Prozent aller registrierten Nutzer erfasst, jeweils bezogen auf das gesamte Netzwerk, die jeweiligen Hubs und die einzelnen Kliniken.

Aktive Nutzer wurden je nach Klickverhalten in drei Gruppen (Tertile) eingeteilt: Nutzer mit wenigen, mittleren oder vielen Klicks. Insgesamt wurde die Anzahl der Klicks aller aktiven Nutzer in allen App-Bereichen analysiert, sowohl für den gesamten Zeitraum als auch monatlich und differenziert nach Konsortium, Hub und Klinik.

Weitere Kennzahlen umfassen die Anzahl erstellter Tele-Konsile und Tele-Infos gesamt als auch pro Monat sowie die Gesamtzahl der Artikelaufrufe (unterteilt in Antibiotika-, Erreger- und Erkrankungs-Artikel). Für die jeweiligen Artikel wurden außerdem Klick-Anteile nach Artikeltyp, Arbeitszeiten (8–16:59 Uhr, 17–21:59 Uhr, 22–7:59 Uhr) und Monat berechnet.

Die durchschnittliche Klickzahl pro Hub ergab sich aus den Gesamtklicks aller aktiven Nutzer eines Hubs, geteilt durch die Nutzerzahl. Die Antwortdauer für Tele-Konsile und Tele-Infos wurde als Differenz zwischen Erstellung und erster Antwort innerhalb einer regulären Arbeitszeit von 8–17 Uhr unter Berücksichtigung von Wochenenden und Feiertagen berechnet. Hub- als auch Nutzerfeedback wurde nach Abschluss jedes Tele-Konsils bzw. jeder Tele-Info eingeholt. Nach Abschluss eines Tele-Konsils oder einer Tele-Info wurde zudem Feedback eingeholt: Auf Hub-Ebene beinhalteten die Rückmeldungen unter anderem Einschätzungen zum Aufwand und zur Komplexität der Anfrage, während das Nutzerfeedback beispielsweise die Zufriedenheit mit der Antwortgeschwindigkeit oder die Umsetzung der Empfehlungen bewertete.

### **2.3.2 Ökonomische Evaluation**

Die ökonomische Analyse zeigte, dass sich die im Projekt beobachteten Veränderungen überwiegend auf preisgünstige Antibiotika bezogen. Vor diesem Hintergrund ergab sich aus den Projektdaten keine Grundlage für eine monetäre Quantifizierung von Kosteneffekten oder Einsparungen. Ebenso wurde keine Verkürzung der stationären Verweildauer festgestellt. Potenzielle ökonomische Effekte sind vielmehr auf Systemebene zu erwarten, etwa durch die Vermeidung komplizierter Verläufe, konnten jedoch im Rahmen der vorliegenden Studie nicht empirisch nachgewiesen werden.

Die ökonomische Betrachtung konzentrierte sich daher auf eine modellbasierte Abschätzung der Kosten für die Bereitstellung einer qualitätssichernden fachärztlichen Konsultationsstruktur im Rahmen von TELE-KASPER.

Tabelle 3: Dargestellt die Kosten wurden in Personalkosten und Gemeinkosten unterteilt.

Tabelle 3: Aufschlüsselung der Grundlage für die Personalkosten

			Eingruppierung	Brutto Personalkosten [€/h]	Gemeinkosten- Anteil	Summe
Wiss. MA	/	E13		40,00	6,00	46,00
Koordinator						
Apotheker		E14		45,00	6,75	51,75
Assistenzarzt		Ä1		50,00	7,50	57,50
Facharzt		Ä2		55,00	8,25	63,25
Oberarzt		Ä3		65,00	9,75	74,75
IT Techniker		E11		35,00	5,25	40,25

Für die Schätzung der Prozessdauer wurde zuerst festgelegt wie oft die einzelnen Prozesse innerhalb eines Monats in den fünf Jahren stattfinden werden. Im nächsten Schritt sollte jeder Hub angeben wie viel Arbeitsstunden pro Personalgruppen für die jeweiligen Prozesse benötigt werden. Der Gesamtaufwand pro Jahr wurde für jedes Hub und jeden einzelnen Prozess berechnet. Anschließend wurden die Personalkosten mit dem Prozessaufwand multipliziert, dabei wurde der Mittelwert von allen vier Hubs als Berechnungsgrundlage verwendet. Die Gesamtkosten pro Jahr sind die Summe aller Personalkosten plus ein Fixbetrag für technischen Support (300.000€), Investitionsmittel (100.000€) und Sachkosten (1.000€).

Im Rahmen des Projekts wurden keine direkten ökonomischen Daten erhoben. Für die ökonomische Analyse wurden jedoch Zeitaufwände für relevante Tätigkeiten geschätzt und in die Auswertung einbezogen.

### 3 Ergebnisse der Evaluation

#### 3.1 Klinikstrukturen und Stichproben

Im Projekt wurden insgesamt vier Hubs rekrutiert. Der Hub München umfasste zehn Kliniken, der Hub Essen acht Kliniken, der Hub Halle neun Kliniken und der Hub Homburg/Saar sechs Kliniken. Insgesamt nahmen somit 33 Kinderkliniken teil.

Ein offizieller Dropout trat bei einer Klinik im Hub Homburg (Saarlouis) auf, da aufgrund eines Hackerangriffs auf den Hauptserver keine Teilnahme möglich war. Darüber hinaus kam es zu einzelnen Einschränkungen: In Ahlen (Hub Essen) war die Klinik nicht vollständig über die IT erreichbar, konnte jedoch teilnehmen. Im Hub Halle nutzte eine Klinik die App nicht, beteiligte sich aber regelmäßig an den Punkt-Prävalenz-Erhebungen.

Nach Angaben der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin. [11] gibt es in Deutschland insgesamt nur noch 323 Kliniken bzw. Abteilungen für Kinder- und Jugendmedizin.

Die 33 nicht-universitären Kinderkliniken wurden auf Grundlage der verfügbaren pädiatrischen Betten und den entsprechenden Tertialen in drei Größen eingeteilt (groß d.h. >63 verfügbare Betten, mittelgroß d. h. 35 - 63 Betten und klein d. h. ≤35 Betten, Tabelle 4). Die Standorte waren gleichmäßig über ländliche und städtische Regionen in Deutschland

verteilt (städtische Region: n=17 (51,5 %), ländliche Region n=16 (48,5 %)). Fast alle 33 pädiatrischen Kliniken verfügten über eine neonatologische Abteilung der Stufe 1, und mehr als die Hälfte verfügte über eine pädiatrische Intensivstation (NICU N=32 (97,0%), PICU N=18 (54,5%)).

Tabelle 4: Merkmale der Krankenhausstandorte

	<b>Alle Hubs</b>	<b>Essen</b>	<b>Halle</b>	<b>Homburg</b>	<b>München</b>
<b>N</b>	33	10	7	6	10
<b>Region</b>					
<b>Städtisch</b>	17 (51.5 %)	7 (70.0 %)	2 (28.6 %)	5 (83.3 %)	3 (30.0 %)
<b>Ländlich</b>	16 (48.5 %)	3 (30.0 %)	5 (71.4 %)	1 (16.7 %)	7 (70.0%)
<b>Klinikgröße (verfügbare pädiatrische Betten)</b>					
<b>Median</b>	52	47	25	65.5	65
<b>Klein (&lt;35 Betten)</b>	11 (33.3 %)	3 (30.0 %)	5 (71.4 %)	1 (16.7 %)	2 (20.0 %)
<b>Mittel (35-63 Betten)</b>	11 (33.3 %)	5 (50.0 %)	2 (28.6 %)	1 (16.7 %)	3 (30.0 %)
<b>Groß (&gt;63 Betten)</b>	11 (33.3 %)	2 (20.0 %)	0 (0.0 %)	4 (66.7 %)	5 (50.0 %)
<b>Versorgungslevel</b>					
<b>NICU (Level1)</b>	32 (97.0 %)	10 (100 %)	7(100 %)	5 (83.3 %)	10 (100 %)
<b>PICU</b>	18 (54.5 %)	7 (70.0 %)	1 (14.3 %)	4 (66.7 %)	6 (60.0 %)
<b>Jährliche pädiatrische Aufnahmen</b>					
<b>Median</b>	2500	2406,5	1800	2557.5	4225

## 3.2 Effektevaluation

### 3.2.1 Verbrauchsdaten

#### 3.2.1.1 Ausgangssituation

##### 3.2.1.1.1 Baseline-Daten 2021

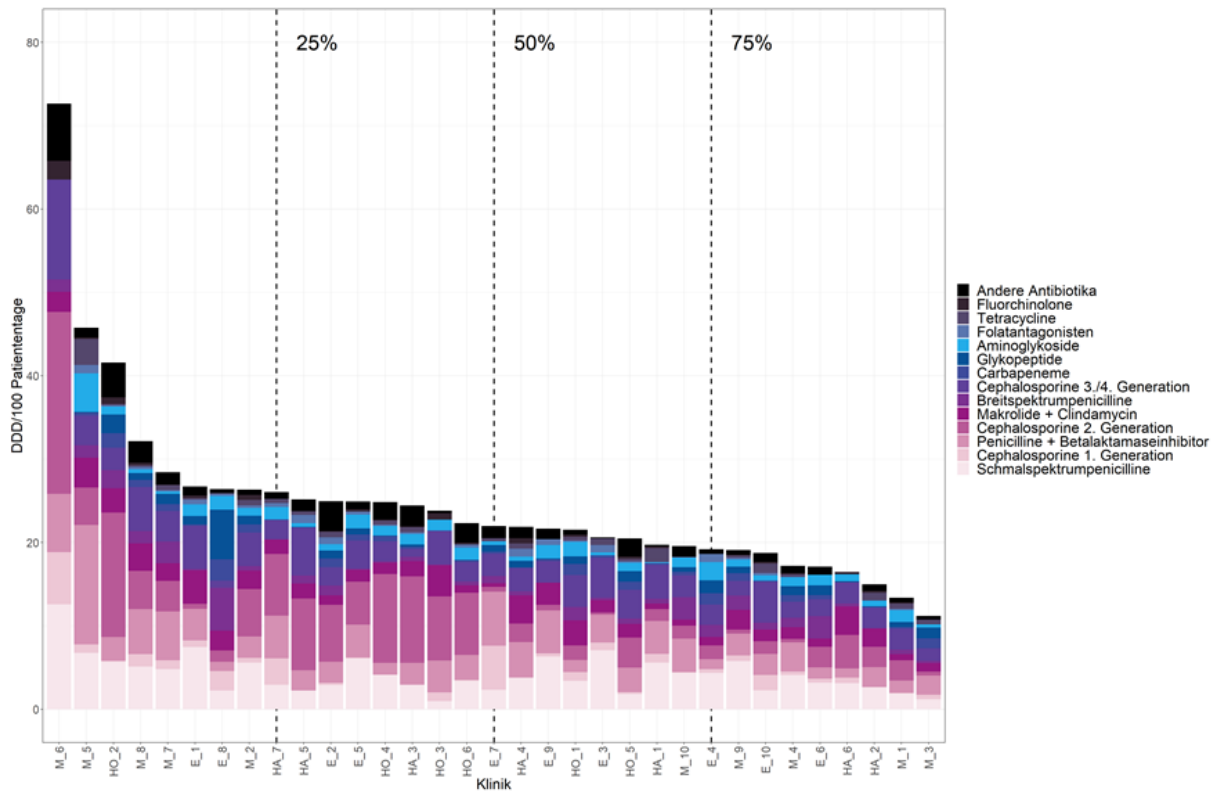


Abbildung 4: Antibiotika-Verbrauchsichte definierter Antibiotikagruppen des Jahres 2021 in DDD/100 PT pro Klinik. Absteigende Sortierung entsprechend Verbrauchsdichte. Kennzeichnung der 25 %, 50 % und 75 % Perzentile des Verbrauches

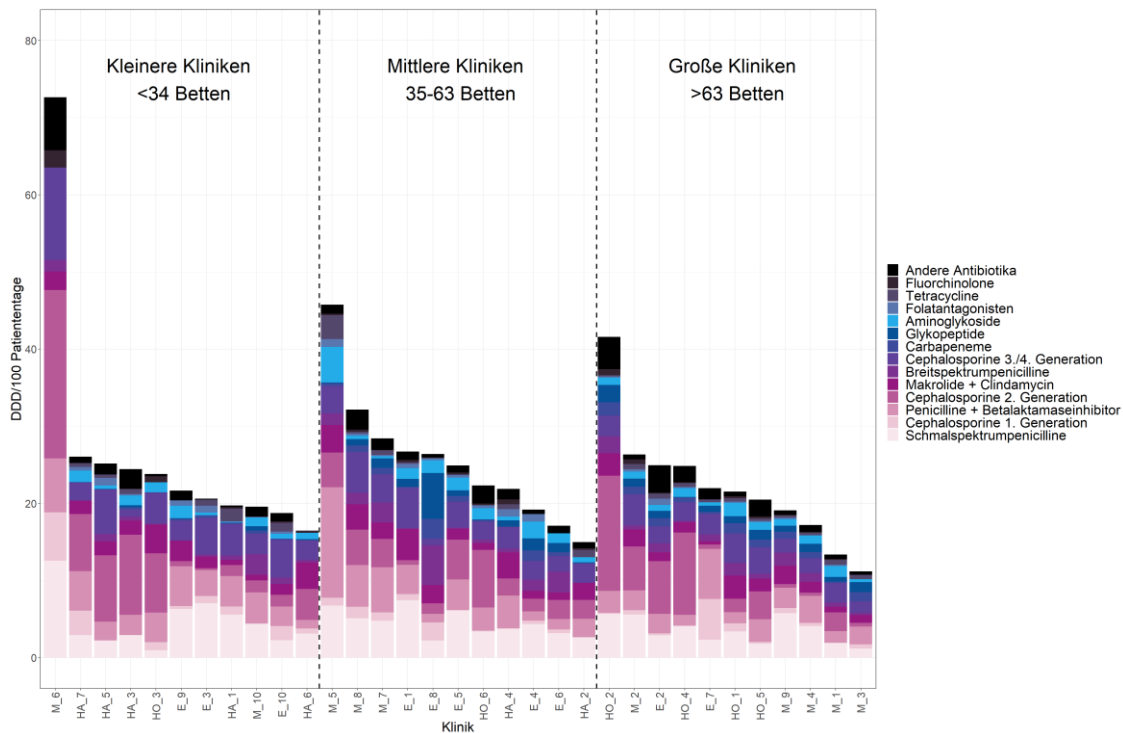


Abbildung 5: Antibiotika-Verbrauchsdichte definierter Antibiotikagruppen des Jahres 2021 in DDD/100 PT pro Klinik. Einteilung nach Klinikgröße entsprechend Anzahl pädiatrischer Betten. Innerhalb der Klinikgröße absteigende Sortierung entsprechend Verbrauchsdichte.

Die Quartile wurden anhand der Verteilung der Basis-Antibiotikaverbrauchsdichte aller teilnehmenden Kliniken im Jahr 2021 gebildet (Q1 = unterstes 25 %, ... Q4 = oberstes 25 %). Der höchste Verbrauch lag im 4. Quartil (Q4), also bei den 25 % der Kliniken mit den höchsten Ausgangswerten.

Die TeleKasper-Studie betrachtete 33 nicht-universitäre Kinderkliniken in Deutschland [12] über einen Zeitraum von 42 Monaten mit insgesamt ca.  $1,14 \cdot 10^6$  Patiententagen (Tabelle 31). Die Patiententage pro Phase und für den gesamten Stepped-wedge-Zeitraum wurden ergänzt. Im Stepped-wedge-Zeitraum (Februar 2022 – März 2024) wurden folgende Patiententage erfasst: Kontrollphase: 297 862 Patiententage Interventionsphase: 386 963 Patiententage Gesamter Zeitraum: 684 825 Patiententage

Die teilnehmenden Kinderkliniken wurden basierend auf der Größe ihrer pädiatrischen Abteilungen klassifiziert. Davon hatten 9 Kliniken weniger als 34 Betten (27,3 %), 13 Kliniken zwischen 35-63 Betten (39,4 %) und 11 Kliniken mehr als 63 Betten (33,3 %). Die Größe der Kinderkliniken korrelierte nicht mit der Gesamtklinikgröße (12 (36,4 %) Kliniken < 400 Betten, 19 (57,6 %) Kliniken 200-400 Betten, 2 (6,1 %) Kliniken > 800 Betten (Anlage 25: Ergebnisse\_Klinikstrukturen)

Die Daten aus 2021 waren vergleichbar mit denen anderer nicht-universitärer Kinderkliniken ähnlicher Größe aus den Jahren 2013-2020 [13]. Dies legte nahe, dass die TeleKasper-Kohorte, welche 8,9 % der deutschen Kinderkliniken umfasste, eine repräsentative Gruppe von deutschen pädiatrischen nicht-universitären Kinderkliniken darstellt [12].

Die Verbrauchsdichte der Studienkohorte in 2021 war niedriger als der gesamtdeutsche Durchschnitt aller nicht-universitären Kinderkliniken: 21,97 DDD/100 PT (19,18-26,05)

Tabelle 5 im Vergleich zu 25,25 DDD/100 PT (19.05–31.27) [13], angegeben als Median und 25-75 % Perzentile = Interquartilsbereich IQB.

### 3.2.1.1.2 Antibiotikaverbrauchsdichte 2021 in DDD/100 PT

Tabelle 5: Antibiotika-Verbrauchsdichte des Jahres 2021 in DDD/100 PT. Angabe als Median mit 25 % und 75 % Perzentilen, Minimal- und Maximalwerte inklusive deren Verhältnis

Median	25 % Perzentile	75 % Perzentile	Minimum	Maximum	Verhältnis max/min
21,97	19,18	26,05	11,17	72,65	6,5

Die Kinderkliniken innerhalb der 25. und 75. Perzentile wiesen sehr ähnliche Verbrauchsdichten auf. Kinderkliniken mit besonders niedrigen Verbrauchsdichten zeigten nur geringe Abweichungen zum Median. Im Gegensatz dazu waren die Abweichungen bei Kinderkliniken mit besonders hohen Verbrauchsdichten deutlich größer. Insgesamt ergab sich dadurch eine große Variabilität der Verbrauchsdichten mit einem Verhältnis des Maximums zum Minimum von 6,5 (Tabelle 5).

### 3.2.1.1.3 Verbrauchsdichte pro Bettenkategorie 2021 in DDD/100PT

Tabelle 6: Antibiotika-Verbrauchsdichte des Jahres 2021 in DDD/100 PT pro Bettenkategorie. Angabe als Median mit 25 % und 75 % Perzentilen, Minimal- und Maximalwerte inklusive Variabilität

Betten-Kategorie	Median	25 % Perzentile	75 % Perzentile	Minimum	Maximum	Verhältnis max./min
0-34	21,65	19,64	24,81	16,47	72,65	4,41
35-63	24,90	20,53	27,56	14,98	45,74	3,05
>63	21,53	18,14	24,90	11,17	41,59	3,72

In der Betrachtung der Klinikgröße zeigte sich eine sehr große Variabilität der Quantität des Verbrauches zwischen Kinderkliniken ähnlicher Größe im Gesamtverbrauch [14]. Die größten Abweichungen waren in der Bettenkategorie 0-34 zu beobachten. (Verhältnis max/min 4,41). Aber auch in den anderen beiden Bettenkategorien war die Variabilität groß. Besonders ist hervorzuheben, dass die Kinderklinik mit dem höchsten Verbrauch in der Bettenkategorie 0-34 und die Kinderklinik mit dem geringsten Verbrauch in der Bettenkategorie >63 eingeordnet war. Die Abweichungen beschränkten sich aber primär auf die Extremwerte. Die Kinderkliniken zwischen der 25. und 75. Perzentile hatten in allen Bettenkategorien nur eine geringe Abweichung (Tabelle 6).

### 3.2.1.1.4 Top 5 Wirkstoffklassen (E3) nach Verbrauchsdichte in 2021

Tabelle 7: Antibiotika-Verbrauchsdichten der 5 am häufigsten verwendeten Wirkstoffklassen des Jahres 2021 in DDD/100 PT. Angabe als gepoolter Mittelwert

Substanzklasse	Verbrauchsdichte in DDD/100 PT
Schmalspektrumpenicilline	4,03
2, Generations-Cephalosporine	3,99

Aminopenicilline/BLH	3,47
3./4, Generations-Cephalosporine	3,01
Makrolide+Clindamycin	1,88

Die Ergebnisse zeigten eine Konsistenz mit den Daten der Punkt-Prävalenz-Erhebungen (PPE). In beiden Analysen dominierten dieselben Substanzklassen. Dabei stellten Schmalspektrumpenicilline die am häufigsten genutzte Wirkstoffklasse dar. Die Reihenfolge der Top 5 Wirkstoffklassen (E3) nach Verbrauchsdichte in 2021 unterschied sich geringfügig im tatsächlichen Mehrverbrauch der 2.Generations-Cephalosporine (Tabelle 7) (siehe Punkt 3.2.2.2.3).

### 3.2.1.1.5 Verbrauchsdichte nach Wirkstoffklasse (E3) pro Bettenkategorie 2021 in DDD/100PT

Tabelle 8: Antibiotika-Verbrauchsdichten des Jahres 2021 in DDD/100 PT pro Wirkstoffklasse pro Bettenkategorie. Angabe als Median mit 25 % und 75 % Perzentilen (IQB). BLH Betalaktamasehemmer

Wirkstoff-klasse	Gesamt		0-34 Betten		35-63 Betten		>63 Betten	
	Median	IQB	Median	IQB	Median	IQB	Median	IQB
Total	22,0	19,2 - 26	21,7	19,6 - 24,8	24,9	20,5 - 27,6	21,5	18,1 - 24,9
1. Generations-Cephalosporine	0,7	0,3 - 1,1	1,0	0,7 - 1,8	0,8	0,5 - 1,1	0,5	0,2 - 0,6
2. Generations-Cephalosporine	2,5	1,5 - 6,8	4,0	1,5 - 8,1	2,5	1,9 - 4,5	2,5	0,5 - 6,3
3. /4. Generations-Cephalosporine	2,7	2,3 - 4	4,0	2,6 - 4,8	2,8	2,4 - 3,6	2,5	2,1 - 3,1
Aminoglykoside	1,0	0,6 - 1,4	1,0	0,5 - 1,3	1,4	0,6 - 1,7	0,9	0,8 - 1,1
Aminopenicilline/+ BLH	2,9	2,4 - 4	3,8	2,6 - 4,6	3,8	1,9 - 4,8	2,6	1,9 - 2,9
Breitspektrumpenicilline	0,8	0,4 - 1,5	0,6	0,3 - 1	1,5	0,4 - 2,3	0,8	0,5 - 1,4
Carbapeneme	0,4	0,2 - 1	0,2	0,1 - 0,3	0,5	0,2 - 0,8	1,0	0,7 - 1,1
Fluorchinolone	0,2	0,1 - 0,3	0,2	0,1 - 0,5	0,2	0,1 - 0,3	0,1	0,1 - 0,3
Folatantagonisten	0,3	0,2 - 0,7	0,4	0,2 - 0,7	0,4	0,3 - 1	0,2	0,2 - 0,2
Glykopeptide	0,8	0,2 - 1,1	0,1	0,1 - 0,3	0,8	0,4 - 1,2	1,0	0,8 - 1,2
Makrolide + Clindamycin	1,8	1,2 - 2,7	1,8	1,4 - 2,5	2,2	1,2 - 3,3	1,4	1,1 - 2,3

Schmalspektrumpenicilline	3,8	2,6 - 5,6	3,1	2,6 - 5,9	4,3	3,3 - 5,6	3,4	2,1 - 4,9
Tetracycline	0,6	0,3 - 0,7	0,7	0,5 - 1,1	0,6	0,3 - 0,9	0,4	0,3 - 0,6
Andere Sonstige	1,1	0,6 - 1,6	1,2	0,4 - 1,4	1,1	0,9 - 1,4	0,9	0,6 - 2,2

Tabelle 8 bildet die Verbrauchsdichte der Wirkstoffklassen nach Klinikgröße ab. Unterschiede des Ordnungsverhaltens zwischen verschiedenen Klinikgrößen waren erkennbar. Die Kinderkliniken der Bettenkategorie 0-34 setzten im Median deutlich mehr Cephalosporine (v.a. 2.- 3./4. Generation) und Aminopenicilline/BLH ein als der Median aller Kliniken. Innerhalb der Cephalosporine fiel der Median des Verbrauchs mit zunehmender Klinikgröße.

Schmalspektrumpenicilline wiesen insgesamt die höchste mediane Verbrauchsdichte auf, wobei pädiatrische Kliniken der Bettenkategorie 35-63 den höchsten Verbrauch verzeichneten, während der Einsatz in kleinen Kinderkliniken am geringsten war.

Kinderkliniken der Bettenkategorie > 63 setzten mehr Carbapeneme (5-fache Menge) und Glykopeptide (10-fache Menge) ein im Vergleich zu kleineren Kinderkliniken.

### 3.2.1.1.6 Verbrauchsdichten nach Stationstyp in DDD/100 PT

Tabelle 9: Antibiotika-Verbrauchsdichten des Jahres 2021 in DDD/100 PT pro Stationstyp. Angabe als Median mit Minimal- und Maximalwerten inklusive deren Verhältnis. ITS (Intensivstation)

Stationstyp	Median	Maximum	Minimum	Verhältnis max/min
ITS	18,65	39,59	6,18	6,40
Neonatologie	8,45	18,66	2,89	6,45
Normalstation	28,28	72,65	11,10	6,55

Die Betrachtung der Antibiotikaverbrauchsdichte nach Stationstypen stellte die Limitationen der Messgröße dar. Man konnte die Verbrauchsdichten nur innerhalb der Stationstypen und nicht untereinander vergleichen. Die höchste mediane Verbrauchsdichte war auf der Normalstation detektierbar, wohingegen die geringste Verbrauchsdichte auf den neonatologischen Stationen vorlag (Tabelle 9).

Um zu prüfen, ob innerhalb der Stationsart eine Variabilität des Ordnungsverhaltens vorliegt, wurde das Verhältnis max/min betrachtet. Es zeigte sich, dass jede Stationsart unter Berücksichtigung aller teilnehmenden Kliniken eine vergleichbare Variabilität der Verbrauchsdichten aufwies.

### 3.2.1.1.7 Verbrauchsdichte nach Wirkstoffklasse pro Stationstyp 2021 in DDD/100PT

Tabelle 10: Antibiotika-Verbrauchsdichten des Jahres 2021 in DDD/100 PT pro Antibiotikaklasse nach Stationstyp. Angabe als Median. BLH Betalaktamasehemmer

Wirkstoffklasse (E3)	ITS	Neonatologie	Normalstation
1. Generations-Cephalosporine	0,38	0,16	1,05

## TELE-KASPER (01NVF19009)

Wirkstoffklasse (E3)	ITS	Neonatologie	Normalstation
2. Generations-Cephalosporine	0,78	0,28	5,88
3./4. Generations-Cephalosporine	2,02	1,26	3,72
Aminoglykoside	2,26	1,13	0,75
Aminopenicilline/+BLH	1,10	0,38	4,94
Breitspektrumpenicilline	1,40	0,87	1,04
Carbapeneme	1,70	0,52	0,42
Fluorchinolone	0,19	NA	0,28
Folatantagonisten	0,10	0,03	0,44
Glykopeptide	2,57	0,70	0,38
Makrolide+Clindamycin	1,72	0,45	2,25
Schmalspektrumpenicilline	3,33	2,38	4,63
Tetracycline	0,05	NA	0,73
andere Sonstige	1,04	0,29	1,76

**Intensivstation (ist):** Auf den Intensivstationen wurden vorrangig Breitspektrumantibiotika eingesetzt. Darunter Aminoglykoside (2,26), 3./4. Generations-Cephalosporine (2,02), Carbapeneme (1,7). Daneben Antibiotika mit spezifischem Wirkprofil und Indikationsgebiet wie Glykopeptide (2,57) und Makrolide inkl. Clindamycin (1,72). Auch Schmalspektrumpenicilline gehörten zu den gängig eingesetzten Antibiotika (3,33).

**Neonatologie:** Es ist hervorzuheben, dass bei insgesamt niedrigem Antibiotikaverbrauch auf den neonatologischen Stationen, die Verbrauchsdichte der Schmalspektrumpenicilline am höchsten war. Substanzen, die keine Indikation in der Neonatologie aufweisen, wurden nicht eingesetzt (Tetracycline, Fluorchinolone).

**Normalstation:** Der Anteil des Verbrauchs an Cephalosporinen war 2021 nahezu identisch mit dem der Penicilline. Die Gruppe der 2. Generations-Cephalosporine wies die höchste Verbrauchsdichte auf (5,88), gefolgt von Aminopenicillinen mit und ohne Betalaktamasehemmer (Aminopenicilline /+ BLH) (4,94). Die Verbrauchsdichte der Schmalspektrumpenicilline war auf Normalstation am höchsten im Vergleich zu ITS bzw. neonatologischer Station (4,63; 3,33; 2,38) Tabelle 10)

### 3.2.1.1.8 Anteil Breitspektrumbetalaktame

Breitspektrumbetalaktame wurden in den Kliniken innerhalb der 25. und 75. Perzentile der Verbrauchsdichten ähnlich häufig verwendet (Median 20,10 %). Insgesamt lag das Verhältnis des Breitspektrumbetalaktamanteils zwischen 6,98 % und 32,53 % ().

### 3.2.1.1.9 Vergleich der Verbrauchsdichten von Penicillinen und Cephalosporinen

Tabelle 11: Prozentualer Anteil des Cephalosporinverbrauches am Verbrauch der Summe aus Cephalosporin- und Penicillinverbrauch des Jahres 2021. Angabe als Median, Durchschnitt, Minimal- und Maximalwerte inklusive deren Verhältnis

Mittelwert Cephalosporin-anteil (%)	Median Cephalosporinanteil (%)	Minimum Cephalosporinanteil (%)	Maximum Cephalosporinanteil (%)	Verhältnis max/ min
48,05	48,57	22,23	72,33	3,25

Es gab große Unterschiede im Verordnungsverhalten der Betalaktame (Tabelle 11). In einigen Kinderkliniken wurden zum großen Teil Penicillin-basierte, in anderen zum großen Teil Cephalosporin-basierte Therapien zur Behandlung eingesetzt. Das Maximal-Minimal-Verhältnis des Cephalosporinanteils betrug 3,25 mit ähnlichen Abweichungen in beide Richtungen vom Median.

### 3.2.1.1.10 Vergleich der Verbrauchsdichten von Breitspektrumpenicillinen und Aminopenicillin/+Betalaktamaseinhibitor (BLH)

Tabelle 12: Prozentualer Anteil des Aminopenicillin+Betalaktamaseinhibitorverbrauches am Verbrauch der Summe aus Breitspektrum-penicillin und Aminopenicillin+Betalaktamaseinhibitorverbrauch des Jahres 2021. Angabe als Mittelwert, Median, Minimum- und Maximalwert

Mittelwert Aminopenicillin+BLH (%)	Median Aminopenicillin+BLH (%)	Minimum Aminopenicillin+BLH (%)	Maximum Aminopenicillin+BLH (%)
95,17	100	44,43	100

Es gab große Unterschiede im Verordnungsverhalten der Penicilline mit BLH.

Mehr als die Hälfte der Kinderkliniken setzten in 2021 keine Breitspektrumpenicilline (größtenteils Piperacillin/Tazobactam) ein (Tabelle 12). Es gab aber auch Kinderkliniken die mehr Breitspektrumpenicilline als Aminopenicilline+Betalaktamaseinhibitor einsetzten.

#### Fazit zur Ausgangssituation

Das Verordnungsverhalten der teilnehmenden Kinderkliniken wies eine erhebliche Variabilität auf, was sich in einem hohen max/min-Verhältnis der Verbrauchsdichten widerspiegelte (Verhältnis max/min 6,5, Tabelle 3). Im Gegensatz dazu deutete das vergleichsweise geringe Verhältnis zwischen dem 75 %- und 25 %-Perzentil auf eine weitgehend homogene Verbrauchsdichte in einem Großteil der nicht-universitären Kinderkliniken hin (Tabelle 6).

Die Analyse der Verbrauchsdaten zeigte, dass die am häufigsten verordneten Antibiotika Schmalspektrumpenicilline waren, gefolgt von Cephalosporinen der 2. Generation sowie Aminopenicillinen in Kombination mit BLH (Tabelle 7). Die Auswahl der Antibiotika erfolgte stationspezifisch unter Berücksichtigung des jeweiligen Wirkspektrums und der Schwere der behandelten Infektionen.

### 3.2.1.2 Effekte der Intervention

#### 3.2.1.2.1 Primärer Endpunkt – Gesamtantibiotikaverbrauch

Tabelle 13: Vergleich der Modelle zu Auswirkungen der Intervention

Modell	AIC	BIC
Nur eine sprunghafte Verbesserung durch die Intervention	7277,94	7310,95
Zusätzlich eine (lineare) Verbesserung seit dem Beginn der Intervention	7279,75	7317,47
Nur eine Verbesserung seit dem Beginn der Intervention	7284,21	7317,21

Die Modelgüte unterstützte das Modell mit einer sprunghaften Verbesserung durch die Intervention; für einen zusätzlichen oder alleinigen Effekt über die Zeit gab es keinen Hinweis. Demzufolge wird in weiteren Analysen zum Verbrauch nur dieses Modell verwendet.

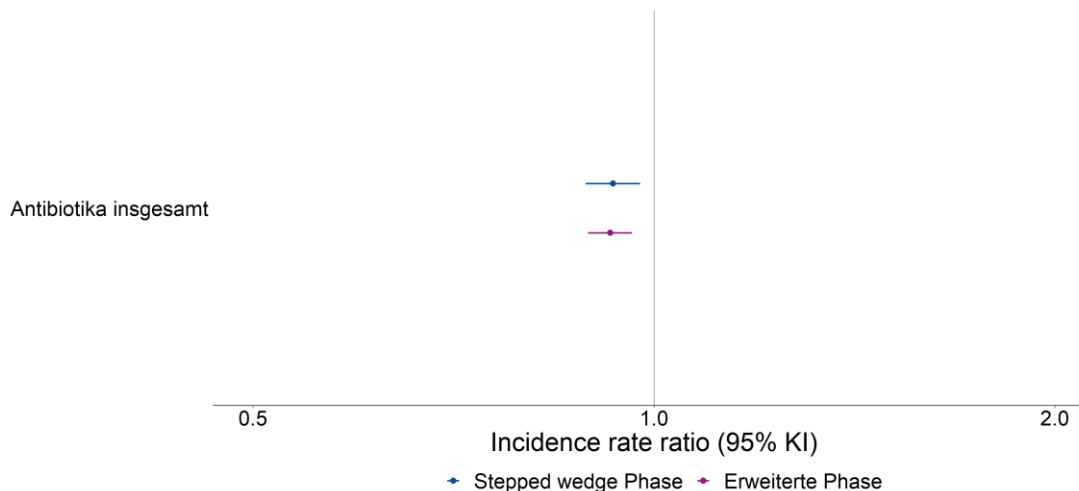


Abbildung 6: Effekte der Intervention auf den Gesamtverbrauch

Die IRR aller Antibiotika (in DDD/100 PT) der Interventionsphase verglichen zur Kontrollphase in der Stepped-Wedge-Phase lag bei 0,93 (95 % KI = 0,89-0,98). D.h. die Intervention konnte in der Interventionsphase im Vergleich zu Kontrollkliniken eine signifikante Reduktion erzielen. Die erfasste Reduktion um 7 % ist klinisch relevant und nah an dem von WHO und DART ausgegebenen Ziel von 9 % (Tabelle 14).

Die Ergebnisse der erweiterten Phase zeigen einen minimal stärkeren Effekt von 8 % (0,92; 95 % KI = 0,88-0,95).

Der Effekt auf die Gesamtverbrauchsdichte bleibt auch bei Analyse anhand weiterer Zielparmeter erhalten. Bei Auswertung nach RDD/100 PT beträgt die Reduktion 5 % (0,95; 95

% KI = 0,90-1,00). Bei Auswertung nach g (Wirkstoff)/100 PT beträgt die Reduktion 10 % (0,90; 95 % KI = 0,81-1,00).

Die Analyse mittels per protocol- (PP) und as treated- (AS) Prinzip zeigte ähnliche Ergebnisse im Vergleich zur Analyse nach ITT Prinzip (PP: 0,92; 95 % KI = 0,87-0,96) (AS: 0,89; 95 % KI = 0,85-0,94) (Anlage 42 - Tabelle 2, 3, 4).

Tabelle 14: Ergebnisse der Hauptanalyse des Gesamtantibiotikaverbrauches

	IRR	95 % KI
<b>Intervention</b>		
Kontrolle	Ref,	
Intervention	0,93**	0,89-0,98
<b>Zeit</b>		
Pro Jahr	1,12***	1,09-1,16
<b>Klinikgröße</b>		
0-34 pädiatrische Betten	0,96	0,71-1,29
35-63 pädiatrische Betten	Ref.	
>63 pädiatrische Betten	0,95	0,70-1,29
<b>Infektsaison</b>		
Ja (Oktober - April)	Ref.	
Nein (Mai – September)	1,06	1,03-1,08
*** p < 0.001; ** p < 0.01; * p < 0.05.		

Zeitgleich stieg die Antibiotikaverbrauchsdichte um 12 % pro Jahr als ein allgemeiner Zeittrend (1,12; 95 % KI = 1,09-1,16) (Tabelle 14). Der Anstieg der Verbrauchsdichte in DDD/100 PT fiel während der Intervention geringer aus.

Ein saisonaler Effekt mit erhöhtem Antibiotikaverbrauch in den Wintermonaten (Oktober-April) konnte nicht bestätigt werden. Stattdessen zeigte sich ein geringfügig höherer Antibiotikaverbrauch in den Sommermonaten (Mai-September) mit 1,06 (95 % KI = 1,03-1,08).

### 3.2.1.2.2 Vertiefte Analyse

#### 3.2.1.2.2.1 Stratifizierung

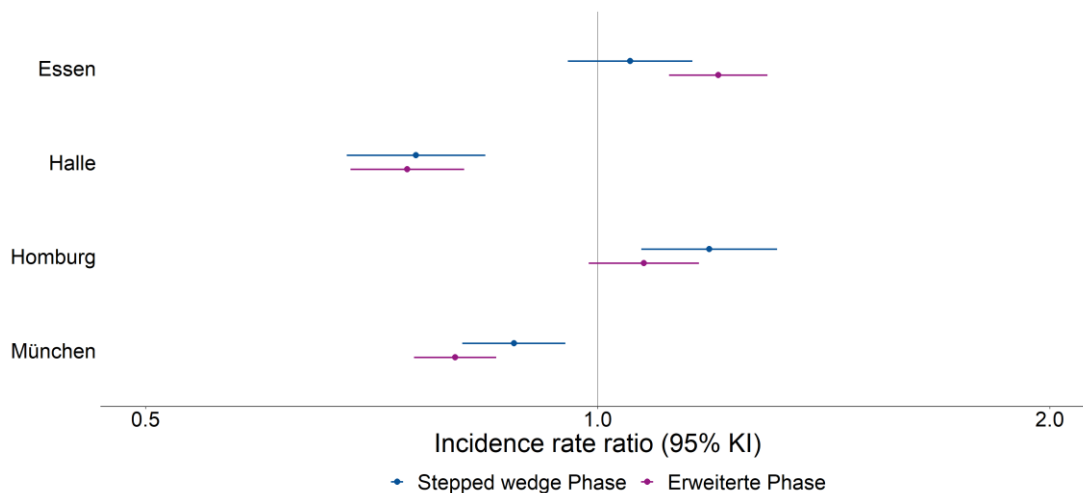


Abbildung 7: Effekt der Intervention auf den Gesamtantibiotikverbrauch nach Regionen der HUBs

Die Intervention hatte eine abweichende Effektstärke in unterschiedlichen Regionen Deutschlands mit verschiedenen Strukturparametern (Anlage 25\_Strukturfragebogen) (Abbildung 7; Anlage 42 - Tabelle 5).

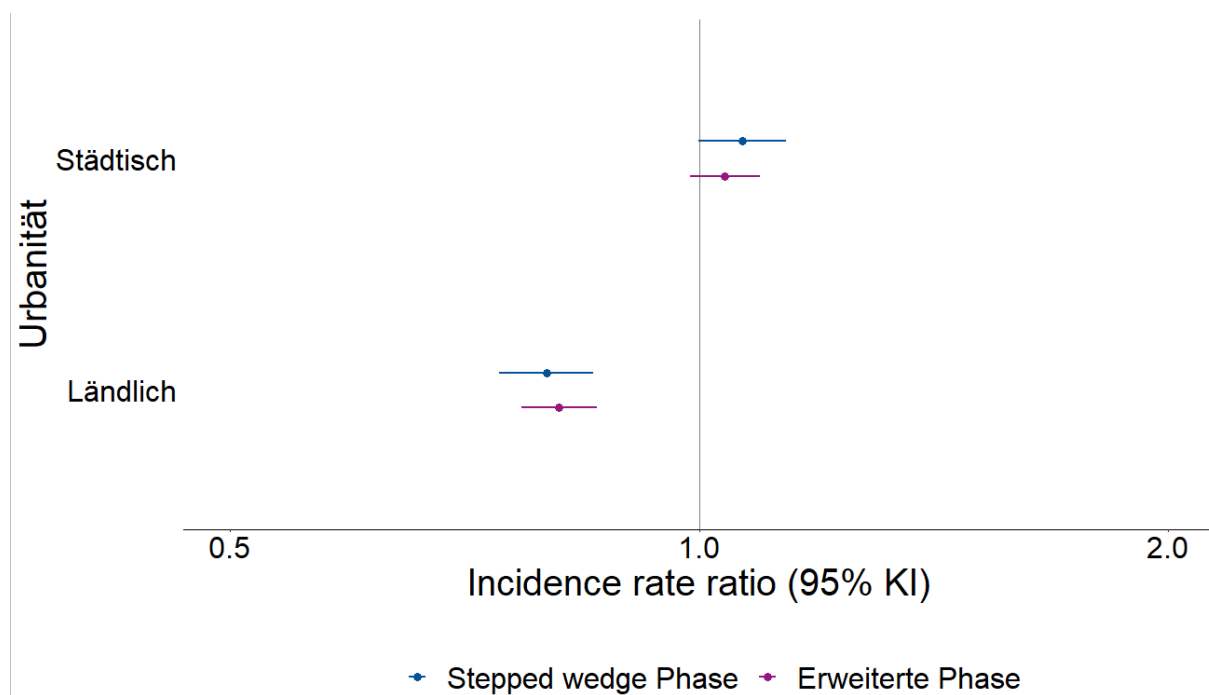


Abbildung 8: Effekt der Intervention auf den Gesamtantibiotikverbrauch nach städtischer oder ländlicher Lage; nach Definition des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung [15]

Der Effekt der Intervention ließ sich nur bei Kinderkliniken aus dem ländlichen Bereich nachweisen. Bei diesen Kinderkliniken konnte eine Reduktion innerhalb der Stepped-Wedge-Phase um 20 % erreicht werden 0,80 (95 % KI = 0,74-0,85). Bei den städtischen Kinderkliniken

kam es zu keiner relevanten Änderung im Antibiotikaverbrauch durch die Intervention 1,07 (95 % KI = 1,00-1,14).

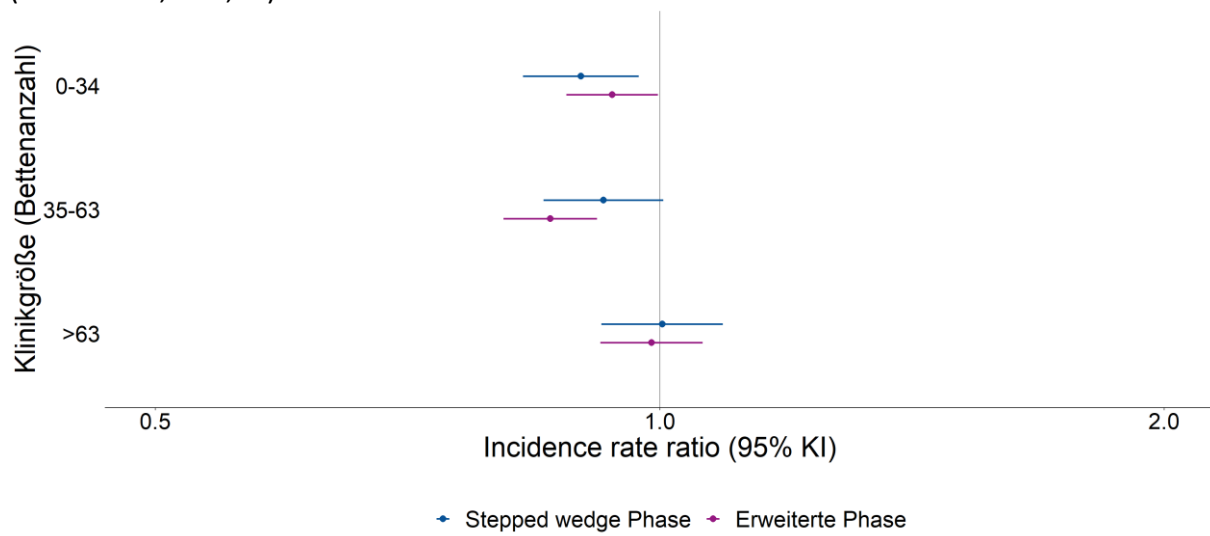


Abbildung 9: Effekt der Intervention auf den Gesamtantibiotikaverbrauch nach Klinikgröße

Es bestand ein Zusammenhang zwischen Klinikgröße und der Effektstärke Abbildung 10. Bei Kinderkliniken mit geringer Bettenanzahl war der Effekt der Intervention stärker ausgeprägt. Die Reduktion der Verbrauchsdichte durch die Intervention war bei Kliniken mit 0-34 Betten relevant um 10 % gesenkt worden 0,90 (95 % KI = 0,83-0,97), respektive 6 % in der erweiterten Phase 0,94 (95 % KI = 0,88-1,00). Bei Kinderkliniken mit 35-63 Betten war ebenso ein deutlicher Trend zu einer reduzierten Verbrauchsdichte von 7 % während der Interventionsphase zu erkennen 0,93 (95 % KI = 0,85-1,00). Dieser Effekt verstärkte sich in der erweiterten Phase 0,86 (95 % KI = 0,81-0,92). Bei Kinderkliniken > 63 Betten lässt sich keine relevante Änderung erkennen 1,00 (95 % KI = 0,92-1,09) bzw. 0,99 (95 % KI 0,92-1,06) (Anlage 42 - Tabelle 7).

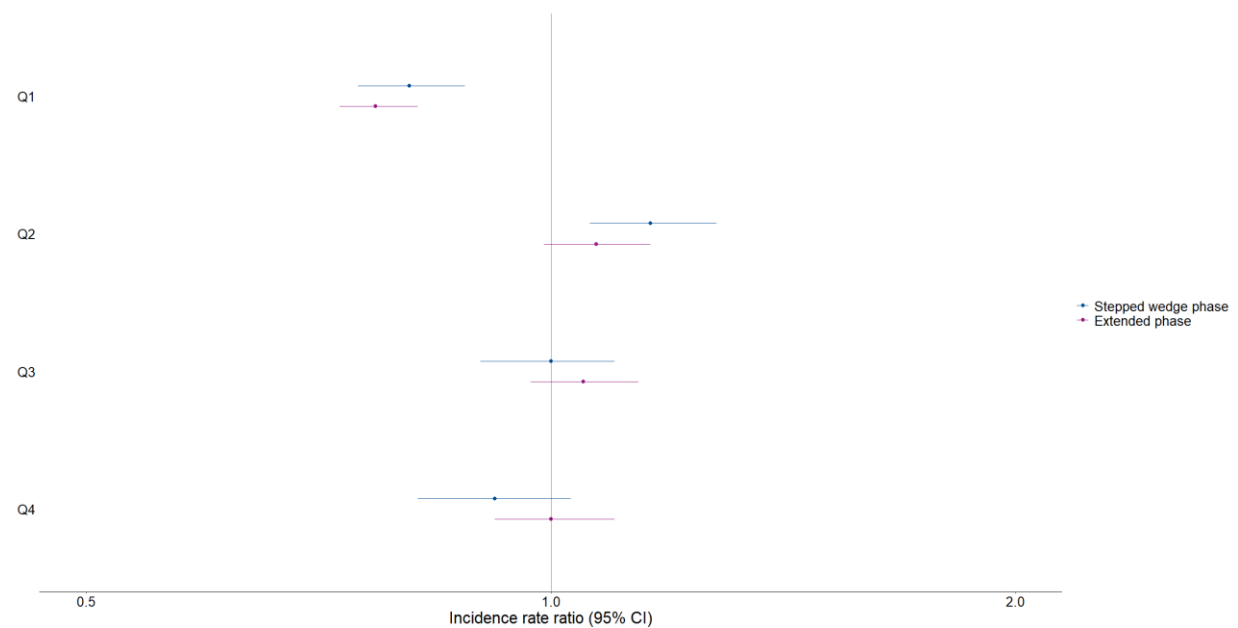


Abbildung 10: Effekt der Intervention auf den Gesamtantibiotikaverbrauch nach Verbrauch vor der Intervention

Die Antibiotikaverbrauchsdichte von Kliniken, die 2021 im ersten Quartil lagen, konnte durch die Intervention um 19 % gesenkt werden 0,81 (95 % KI = 0,75-0,88). Bei den restlichen 75 % (Quartil 2-4) der Kliniken konnte keine relevante Änderung der Verbrauchsdichte erfasst werden 1,03 (95 % KI = 0,97-1,10).

### 3.2.1.2.2 Stationsart

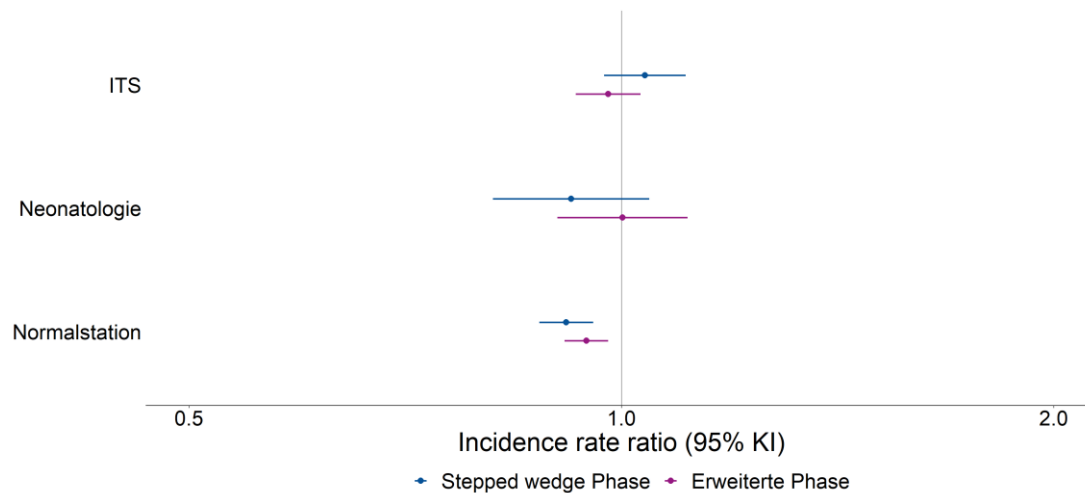


Abbildung 11: Effekt der Intervention auf den Gesamtantibiotikaverbrauch nach Stationsart (Verbrauchsdaten mit systematischen Erhebungsfehler ausgeschlossen, siehe Anlage 42)

Die Verbesserung des Verbrauches erfolgte primär auf Normalstationen 0,92 (95 % KI = 0,88-0,96). Dagegen konnte auf den neonatologischen Stationen und Intensivstationen kein relevanter Effekt der Intervention auf den Antibiotikaverbrauch festgestellt werden (Anlage 42 - Tabelle 8).

### 3.2.1.2.3 Analyse des Effektes der Intervention nach Wirkstoffgruppen

#### 3.2.1.2.3.1 AWaRe-Klassifikation

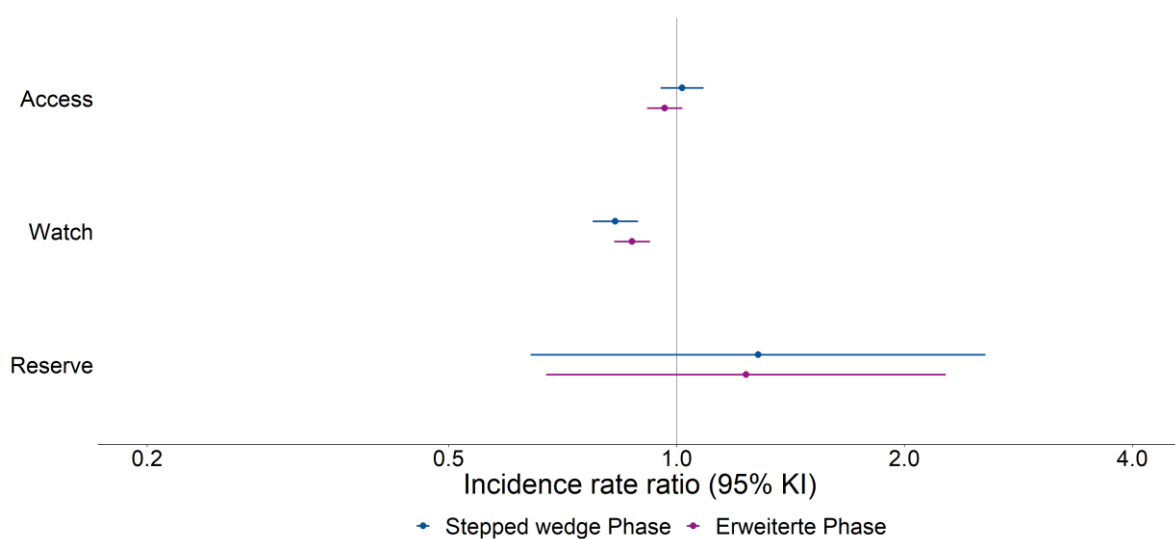


Abbildung 12: Effekt der Intervention auf den Gesamtantibiotikaverbrauch nach AWaRe-Klassifikation

Es konnte eine Reduktion der Antibiotikakategorie Watch erzielt werden. Die Intervention senkte die Verbrauchsdichte von Watch-Antibiotika signifikant um 16 % (0,84; 95 % KI = 0,79-0,90) in Kliniken während der Interventionsphase (Abbildung 12). Antibiotika der Kategorie Access wurden nicht eingespart. Hervorzuheben ist jedoch, dass die Senkung der Verbrauchsdichte von Watch-Antibiotika nicht zu einem kompensatorischen Mehrverbrauch von Access-Antibiotika führte 1,02 (95 % KI = 0,96-1,09) (Abbildung 12; Anlage 42 - Tabelle 10). [3] Reserveantibiotika kamen während der Beobachtungsphase praktisch nicht zum Einsatz und die Verschiebung zwischen Access und Watch Antibiotika geht auf die Reduktion der Watch Antibiotika zurück.

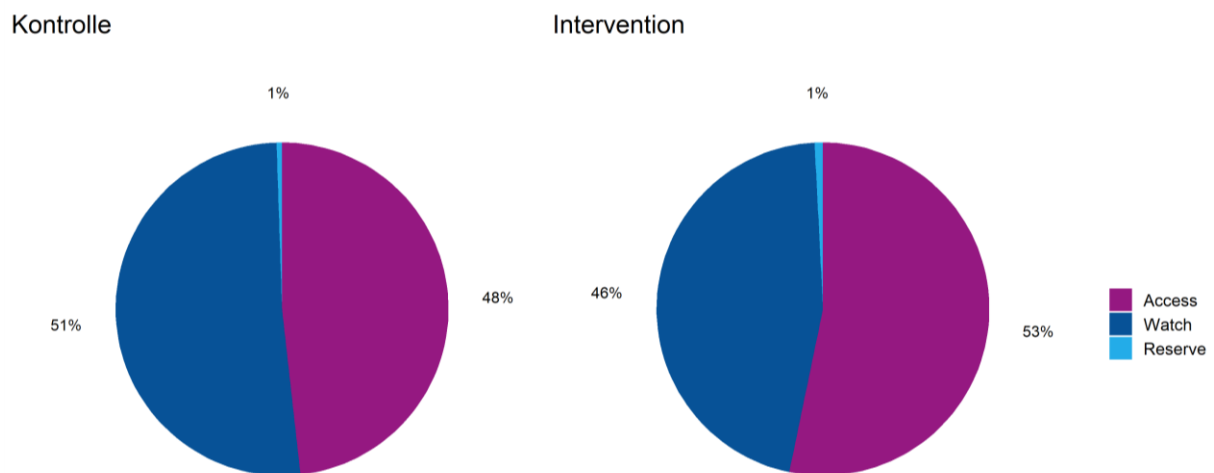


Abbildung 13: Antibiotikaverbrauch aller Kinderkliniken als prozentualer Anteil nach WHO AWaRe Klassifikation vor Intervention (Kontrolle) und nach Intervention (Intervention).

### 3.2.1.2.3.2 Orale und Intravenöse Antibiotika

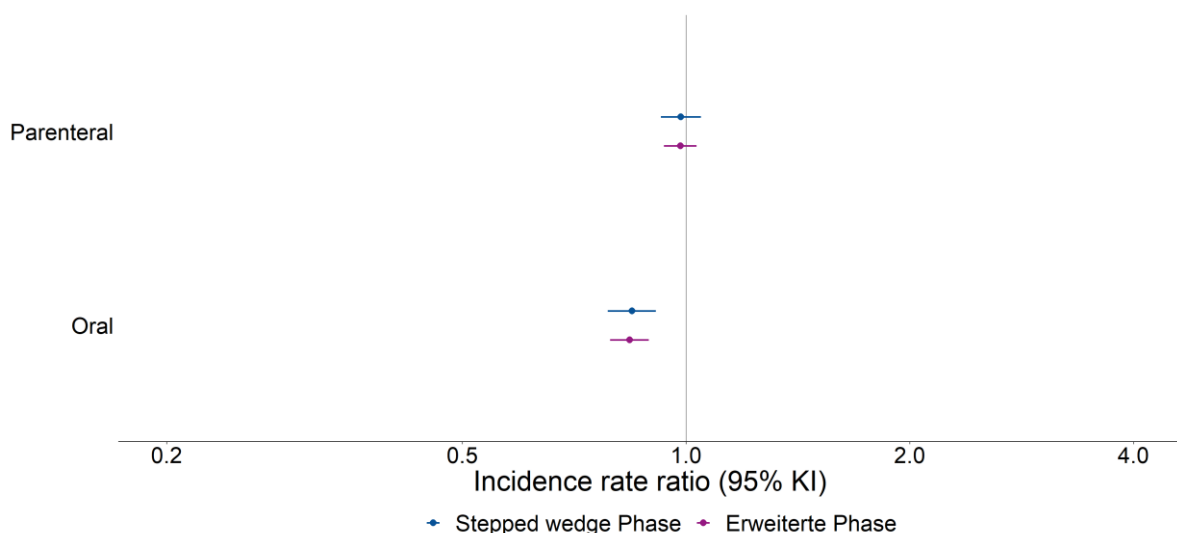


Abbildung 14: Orale und Intravenöse Antibiotika

Durch die Intervention wurde die Verbrauchsdichte oraler Antibiotika relevant um 15 % gesenkt (0,85; 95 % = 0,79-0,91). Bei den intravenösen Antibiotika kam es im Kontext der

Intervention zu keiner relevanten Veränderung (0,98; 95 % KI = 0,92-1,05) (Anlage 42 - Tabelle 10).

### 3.2.1.2.3.3 Substanzen mit erhöhtem Toxizitätspotential

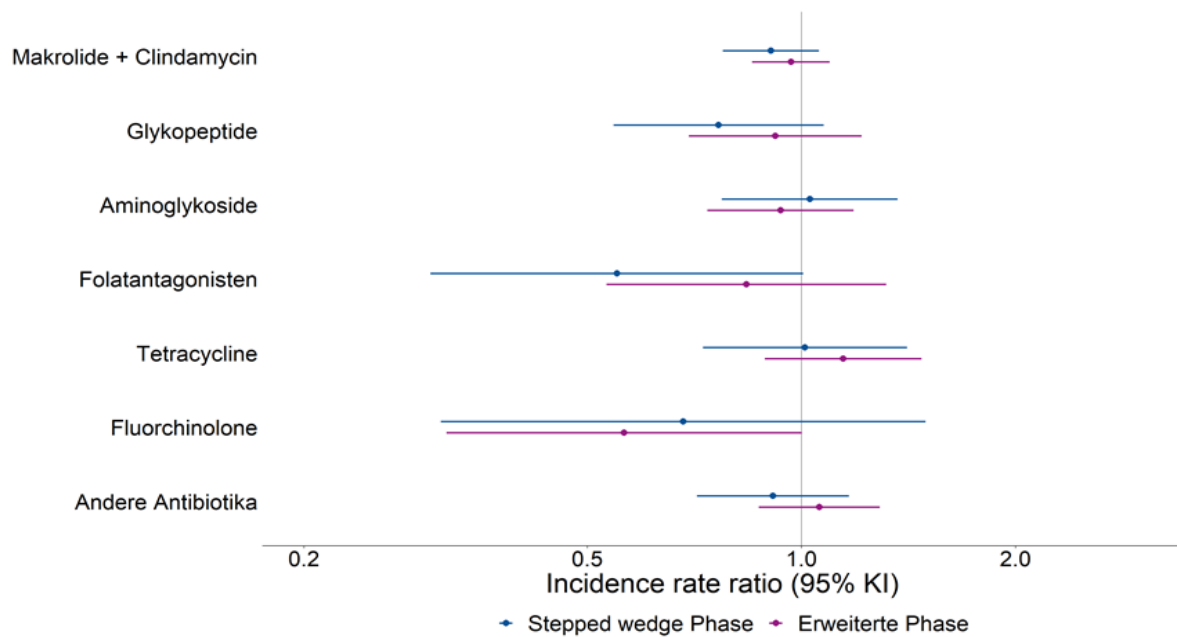


Abbildung 15: Effekt der Intervention auf Substanzen mit erhöhtem Toxizitätspotential

Es zeigt sich ein Trend zur Reduktion der Verbrauchsdichten durch die Intervention bei Glykopeptiden, Fluorchinolonen und Folatantagonisten, ohne dass signifikante Unterschiede erzielt wurden. Bei Aminoglykosiden und Tetracyclinen wurde keine Reduktion der Verbrauchsdichte festgestellt (Anlage 42 - Tabelle 9).

### 3.2.1.2.3.4 Beta-Laktam-Antibiotika nach Wirkspektrum

Die Intervention führte zu einer Senkung der Verbrauchsdichten von Betalaktam-Antibiotika mit breitem Wirkspektrum um 15 % (0,85; 95 % KI = 0,76-0,95). Intermediärspektrum – (0,94; 95 % KI = 0,87-1,02) und Schmalspektrum-Betalaktame (1,04; 95 % KI = 0,93-1,15) wurden nicht relevant reduziert (Anlage 42 - Tabelle 10, detaillierte Ansicht folgt unter 3.2.2.3.1).

### 3.2.1.2.3.5 Analyse des Effektes auf einzelne Substanzklassen (E3)

#### 3.2.1.2.3.6 Penicilline, Cephalosporine und Carbapeneme

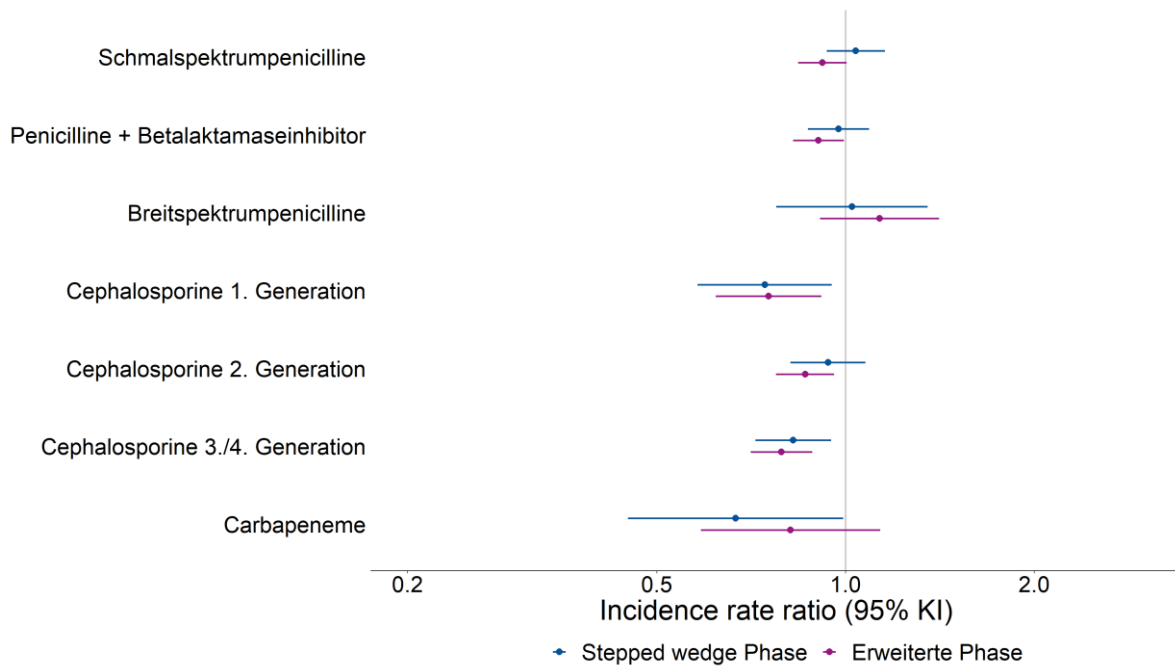


Abbildung 16: Effektstärke der Intervention bei Betalaktamen

Die Verbrauchsdichten der Cephalosporin-Generationen konnten durch die Intervention relevant reduziert werden: 1. Generations-Cephalosporine (0,74; 95 % KI = 0,58-0,95), 2. Generations-Cephalosporine (0,93; 95 % KI = 0,81-1,07), 3./4. Generations-Cephalosporine (0,82; 95 % KI = 0,72-0,95). Darunter kam es zu keinem signifikanten Anstieg der Verbrauchsdichten der Penicilline jeglicher Wirkspektren. Die Verbrauchsdichte der Carbapeneme wurde durch die Intervention relevant um 33 % reduziert (0,67; 95 % KI = 0,45-0,99) (Anlage 42 - Tabelle 9).

Die Senkung der Verbrauchsdichte von Cephalosporinen wurde mit einem gemischten Regressionsmodell auf Basis der monatlichen Verbrauchsdaten (DDD pro 100 Patiententage) aller teilnehmenden Kliniken analysiert. In dem Modell wurden Unterschiede zwischen Kontroll- und Interventionsphase geschätzt, wobei Klinikgröße, Saisonalität und Zeittrend berücksichtigt wurden.

In Kliniken des 1. Quartils der Ausgangsverbrauchsdichte (2021) zeigte sich während der Stepped-Wedge-Phase eine signifikante Reduktion um 19 % im Vergleich zur Ausgangssituation, während in den Quartilen 2–4 keine relevante Änderung erkennbar war.

Die beobachtete Reduktion der Cephalosporine, die im Vergleich zu Penicillinen ein höheres Risiko für Resistenzentwicklung bergen, ist vermutlich auf die klaren präferierten Empfehlungen in den Nachschlagewerken sowie auf konkrete Empfehlungen bei individuellen Konsilen zurückzuführen

### 3.2.1.2.3.7 Makrolide, Clindamycin und Tetrazykline

Es wurde keine relevante Veränderung der Verbrauchsdichte von Tetrazyklinen (1,01; 95% KI = 0,73-1,41) und Makroliden sowie Clindamycin (0,90; 95 % KI = 0,77-1,05) durch die Intervention zu beobachten (Anlage 42 - Tabelle 9).

### 3.2.1.3 Entwicklung der Antibiotikaverbrauchsdichte über den Projektzeitraum

- **Fragestellung**  
Es sollte untersucht werden, wie sich die Antibiotikaverbrauchsdichte (DDD/100 Patiententage) über den gesamten Projektzeitraum von 2021 bis 2024 entwickelt hat. Darüber hinaus wurde der Verlauf separat für die Kliniken beschrieben, die in die Intervention eingetreten sind und vollständige Daten lieferten („TeleKasper-Kohorte“), um diesen mit der Entwicklung aller teilnehmenden Kliniken zu vergleichen.
- **Methoden**  
Die jährlichen Verbrauchsdaten (DDD/100 PT) wurden für alle teilnehmenden Kliniken aggregiert und als Median ausgewiesen. Zusätzlich wurde die prozentuale Veränderung zwischen 2021 und 2024 sowie der Zeiteffekt mit 95 %-Konfidenzintervall berechnet. Es handelt sich um eine deskriptive Zeitreihenanalyse, der Interventionseffekt wurde hierbei nicht separat modelliert; die Darstellung umfasst den gesamten Beobachtungszeitraum einschließlich Kontroll- und Interventionsmonaten.
- **Definition „TeleKasper-Kohorte“**  
Die „TeleKasper-Kohorte“ umfasst alle Kinderkliniken, die im Rahmen des Projekts TeleKasper an der Intervention teilgenommen haben und für die über den gesamten Beobachtungszeitraum vollständige Verbrauchsdaten vorlagen.

Tabelle 15: Antibiotika-Verbrauchsdichte der Jahre 2021-2024 in DDD/100 PT pro Antibiotikaklasse als Median inklusive Änderung von 2021 zu 2024 in % und Änderung als Zeiteffekt mit 95 % KI

Wirkstoffklasse (E3)	2021	2022	2023	Q1+2 2024	Change (%)	Zeiteffekt (95 % KI erweiterte Phase)
Gesamt	23,41	26,17	29,42	29,46	25,86	1,12 (1,09-1,16)
1. Generations-Cephalosporine	0,78	1,00	1,04	1,01	28,82	1,34 (1,12-1,60)
2. Generations-Cephalosporine	3,99	3,68	3,48	2,44	-38,83	0,84 (0,76-0,93)
3. /4. Generations-Cephalosporine	3,01	3,57	3,31	2,72	-9,67	1,04 (0,94-1,15)
Aminoglykoside	1,13	1,20	1,14	0,95	-15,89	0,81 (0,67-0,99)
Aminopenicilline/BLH	3,47	4,50	5,72	5,75	65,82	1,25 (1,15-1,36)
Breitspektrumpenicilline	1,10	1,12	1,24	1,26	14,57	1,04 (0,85-1,27)
Carbapeneme	0,71	0,68	0,75	0,65	-7,95	1,31 (0,99-1,75)
Fluorchinolone	0,22	0,19	0,17	0,18	-17,81	0,93 (0,53-1,64)
Folatantagonisten	0,31	0,23	0,26	0,23	-24,66	1,47 (0,94-2,31)
Glykopeptide	0,90	0,84	0,93	0,66	-26,68	1,13 (0,88-1,44)
Makrolide+Clindamycin	1,88	2,12	3,17	5,04	167,83	1,69 (1,51-1,90)

Wirkstoffklasse (E3)	2021	2022	2023	Q1+2 2024	Change (%)	Zeiteffekt (95 % KI erweiterte Phase)
Schmalspektrumpenicilline	4,03	5,27	6,12	5,91	46,66	1,06 (0,98-1,14)
Tetrazycline	0,48	0,44	0,70	1,55	222,33	1,84 (1,46-2,32)
andere Sonstige	1,40	1,31	1,39	1,11	-20,92	0,99 (0,83-1,18)

### 3.2.1.3.1 Entwicklung des Gesamt-Antibiotikaverbrauchs über den Projektzeitraum

Die Antibiotikaverbrauchsdichte war in Deutschland in 2021 auf einem Allzeittief, seit Beginn der Surveillance-Systeme. Ab 2021 bis 2024 hat die Verbrauchsdichte stetig zugenommen [8].

Diese Entwicklung ist auch in der TeleKasper-Studie zu beobachten. Die Steigerung fällt mit 12 % pro Jahr (1,12; 95 % KI = 1,09-1,16) (Tabelle 14), im Vergleich zu 3,7 % [16] von 2019 zu 2023, in der Pädiatrie viel höher als im Gesamtverbrauch der stationären Erwachsenenmedizin.

Die Verbrauchssteigerung der TeleKasper-Kohorte beschränkt sich jedoch insbesondere auf einzelne Substanzklassen wie Makrolide inkl. Clindamycin (+ 167,83 %) und Tetrazycline (+ 222,33 %), bei denen die Steigerung durch externe Einflussfaktoren (siehe 5. Limitationen) zu erklären ist (Tabelle 15).

Der Verlauf der am häufigsten eingesetzten Antibiotika im Verlauf der Projektphase ist in den nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 17) dargestellt.

### 3.2.1.3.2 Entwicklung des Einsatzes der Betalaktamantibiotika über die Zeit

Die Verbrauchsdichte der 2.-/3.-/ und 4.-Generations-Cephalosporinen war prozentual gesunken. Insbesondere die Verbrauchsdichte der 2. Generations-Cephalosporine war mit 38,83 % zum Ausgangswert stark rückläufig. Der Zeiteffekt zeigte eine relevante Reduktion (0,84; 95 % KI = 0,76-0,93). Die Nutzung der 1. Generations-Cephalosporine (25,91 %) und Aminopenicilline + BLH (65,82 %) stiegen hingegen prozentual. Die Nutzung dieser Arzneistoffklassen war im Zeitverlauf relevant gestiegen: 1,12 (95 % KI = 1,09-1,16) bzw. 1,25 (95 % KI = 1,15-1,36).

Die Carbapeneme wurden um 7,95 % gesenkt, dafür stieg ist der Verbrauch an Breitspektrumpenicillinen um 14,57 % Der Zeiteffekt zeigte hier keine relevante Änderung (Tabelle 15).

# TELE-KASPER (01NVF19009)

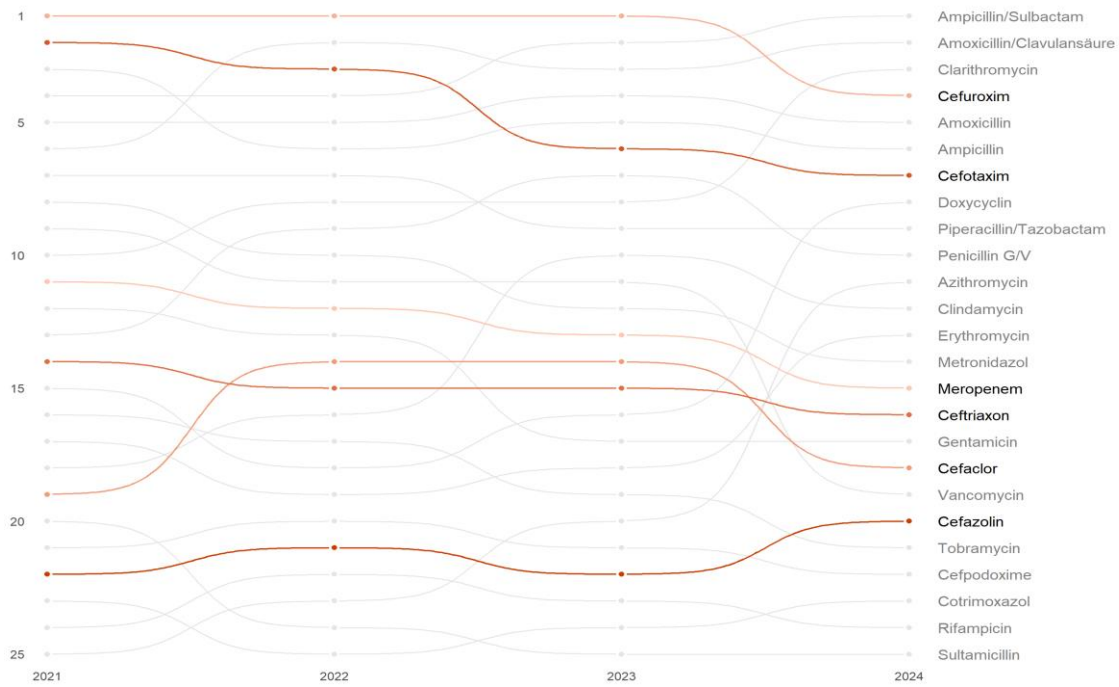


Abbildung 17: Bump-Plot. Ranking der Top 25 Antibiotika nach Verbrauchsdichte pro Jahr. Kennzeichnung der Positionswechsel zwischen den Jahren (Cephalosporine, Carbapeneme)

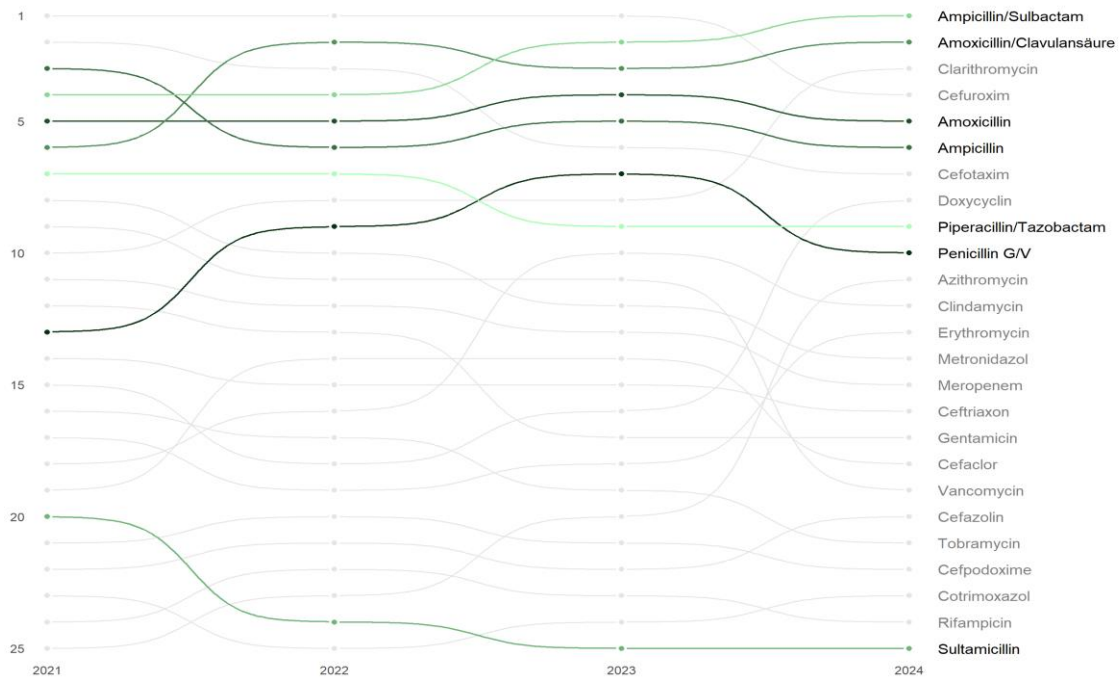


Abbildung 18: Bump-Plot. Ranking der Top 25 Antibiotika nach Verbrauchsdichte pro Jahr. Kennzeichnung der Positionswechsel zwischen den Jahren. (Penicilline)

### 3.2.1.3.2.1 Penicillin-Cephalosporin-Index

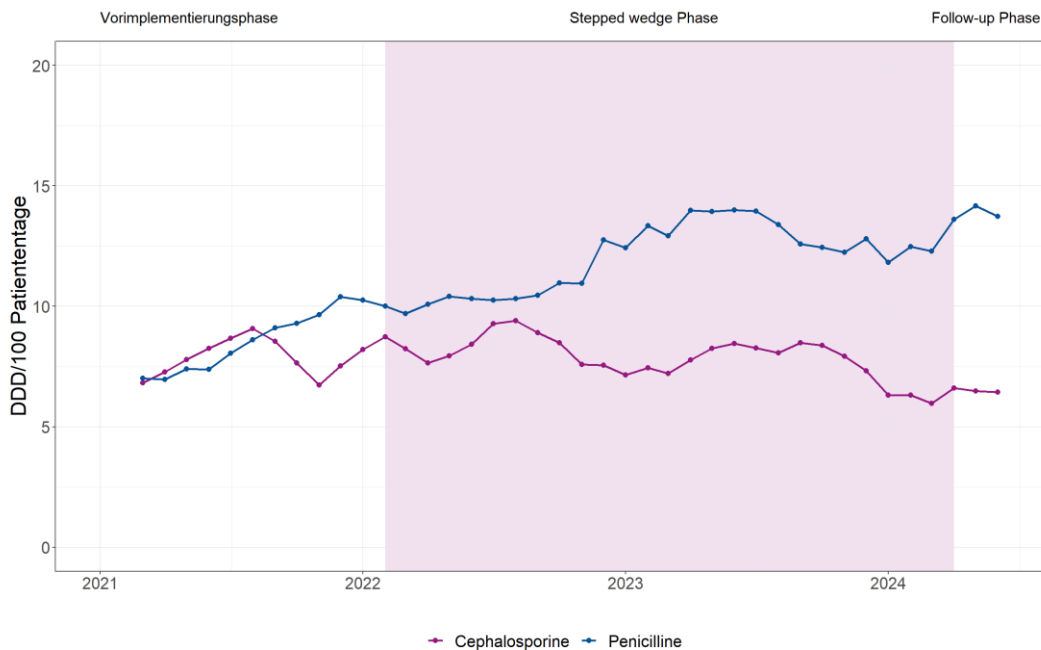


Abbildung 19: Verbrauchsdichte von Penicillinen und Cephalosporinen als gleitender Mittelwert (DDD/100 PT) während der Vorimplementierungsphase: 01/2021-03/2022. Stepped-Wedge-Phase: 04/22-03/24. Follow-Up Phase: 03/2024-06/2024

Insgesamt konnte von Q1 2022 bis Q2 2024 die Verbrauchsdichte von Cephalosporinen während der Stepped-Wedge-Phase kontinuierlich und im Vergleich zur Ausgangssituation 2021 deutlich gesenkt werden. Entsprechend stieg die Verbrauchsdichte von Penicillinen im gleichen Zeitraum. Diese Entwicklung spiegelt eine klare Verschiebung im Verordnungsverhalten von Cephalosporin- hin zu Penicillin-Antibiotika wider.

### 3.2.1.3.2 Verbrauchsdichte von Cefuroxim

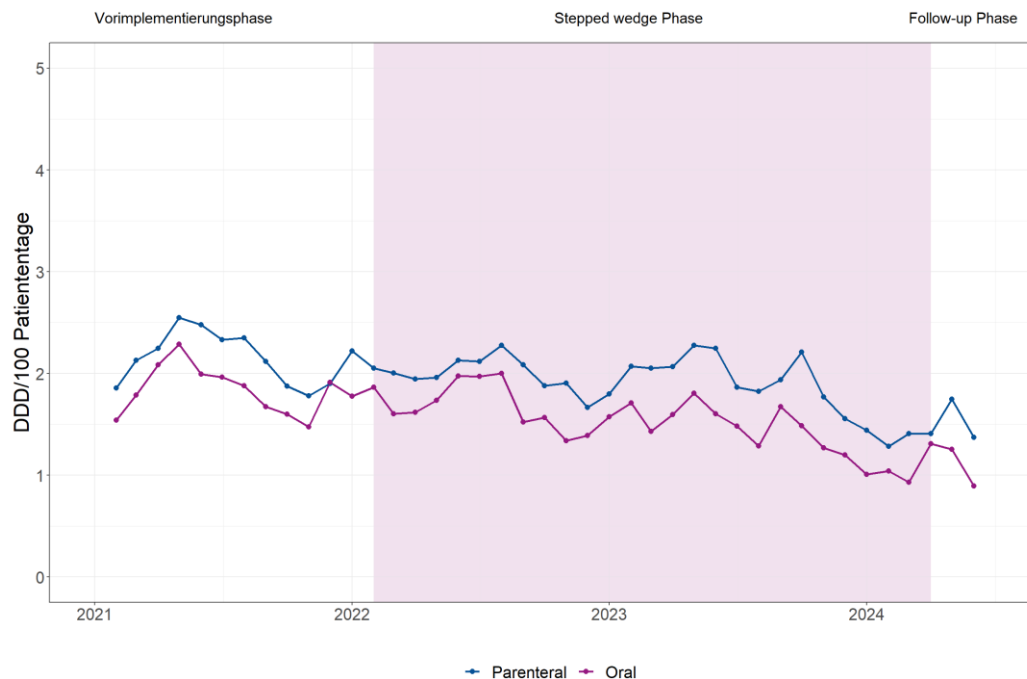


Abbildung 20: Verbrauchsdichte Cefuroxim parenteral und oral (DDD/100 PT) während der Vorimplementierungsphase: (01/2021-03/2022). Stepped-Wedge-Phase (04/22-03/24). Follow-Up Phase (03/2024-06/2024)

Das 2. Generations-Cephalosporin Cefuroxim wurde während der Stepped-Wedge-Phase aufgrund seines besonderen Stellenwertes aus ABS-Sicht untersucht. Eine Reduktion der Verbrauchsdichte konnte sowohl für die parenterale als auch orale Variante festgestellt werden. Die Reduktion bei Cephalosporinen korrelierte mit dieser Entwicklung (Abbildung 20).

### 3.2.1.3.2.3 Entwicklung der Verbrauchsdichte der Wirkstoffe mit erhöhtem Toxizitätspotential

Mit Ausnahme der Tetracykline konnten die Verbrauchsdichten von Substanzklassen mit erhöhtem Toxizitätspotential reduziert werden. Die stärksten Rückgänge wurden bei Glykopeptiden (-26,68 %), Folatantagonisten (-24,66 %), Fluorchinolonen (-17,81 %) und Aminoglykosiden (-15,89 %) beobachtet. Ein signifikanter Zeiteffekt war jedoch ausschließlich bei den Aminoglykosiden zu erkennen: Time = 0,81 (95 % KI = 0,67-0,99) (Abbildung 21, Tabelle 15).

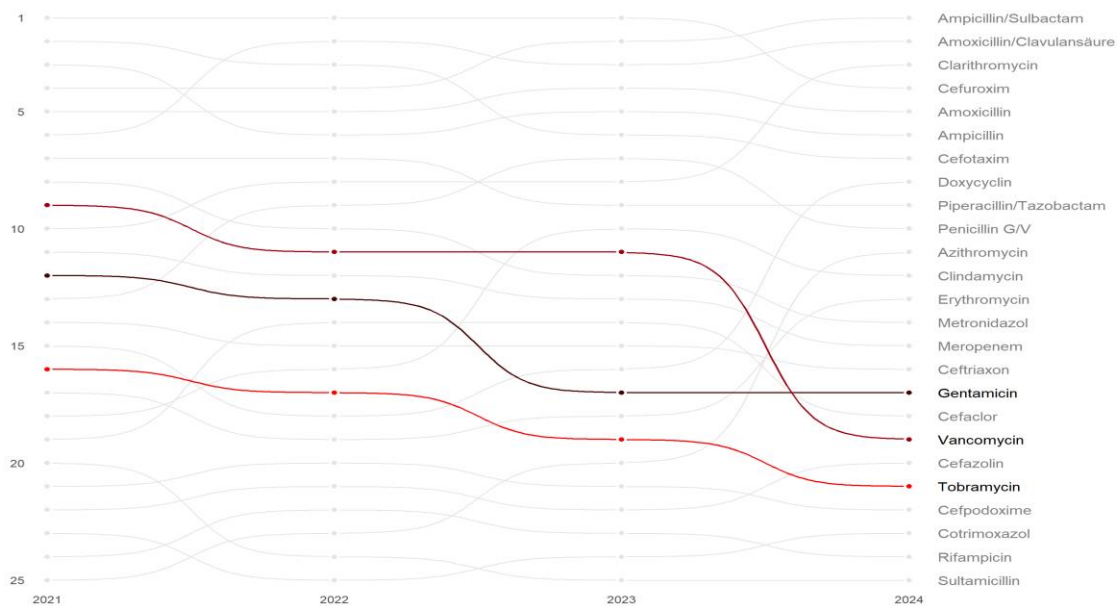


Abbildung 21: Bump-Plot. Ranking der Top 25 Antibiotika nach Verbrauchsdichte pro Jahr. Kennzeichnung der Positionswechsel zwischen den Jahren. (Substanzen mit erhöhten Toxizitätspotential)

### 3.2.1.3.2.4 Entwicklung Verbrauchsdichte der Wirkstoffe zur Therapie der A-Streptokokken- und Mykoplasmeninfektionen

Seit 2021 war ein Anstieg der relativen Verbrauchsdichte von Substanzen zu beobachten, die für die Therapie von A-Streptokokken- und Mykoplasmen-Infektionen relevant sind. Insbesondere Schmalspektrumpenicilline und Clindamycin verzeichneten einen signifikanten Anstieg, der 2023 ein Maximum erreichte. Die Verbrauchsdichten von Makroliden und Tetrazyklinen stiegen in den Jahren 2023 und 2024 außergewöhnlich stark an. Für Makrolide, Clindamycin und Tetrazykline ließ sich dieser Anstieg auch im Zeiteffekt signifikant nachweisen (Abbildung 22).

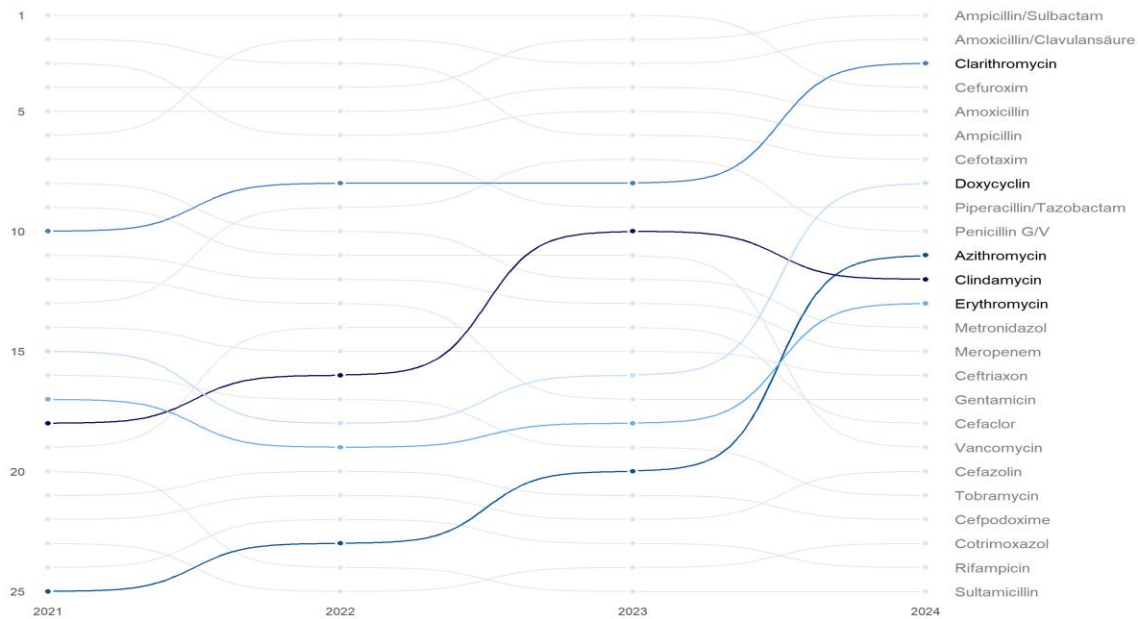


Abbildung 22: Bump-Plot. Ranking der Top 25 Antibiotika nach Verbrauchsdichte pro Jahr. Kennzeichnung der Positionswechsel zwischen den Jahren. (Substanzen zur Therapie der Infektion mit A-Streptokokken und atypischen Bakterien)

### 3.2.1.3.3 Vergleich der Verbrauchsdichten von Penicillinen und Cephalosporinen über die Zeit

Tabelle 16: Prozentualer Anteil des Cephalosporin- und des Penicillinverbrauches an der Summe aus Cephalosporin- und Penicillinverbrauch der Jahre 2021-2024. (Angabe als Median)

Jahr	Anteil Cephalosporine	Anteil Penicilline	Änderung des Cephalosporin-Anteils zu 2021
2021	47,52	52,48	NA
2022	43,12	56,88	-9,26 %
2023	37,45	62,55	-21,19 %
Q1+2 2024	32,27	67,73	-32,09 %

Der prozentuale Anteil der Cephalosporine am Verbrauch der Summe aus Cephalosporin- und Penicillineverbrauchsdichte sank von 2021- 2024 stetig. Über die Zeit der Studie, sank der Anteil der Cephalosporine im Vergleich zum Ausgangswert um ca. ein Drittel (Tabelle 16).

### 3.2.1.3.4 Vergleich der Verbrauchsdichten von Aminopenicillinen+Betalaktamaseinhibitor und Breitspektrumpenicillinen über die Zeit

Tabelle 17: Prozentualer Anteil des Aminopenicillin+Betalaktamaseinhibitor- und Breitspektrumpenicillinverbrauches am Verbrauch der Summe aus Breitspektrumpenicillin- und Aminopenicillin+Betalaktamaseinhibitorverbrauches des Jahres 2021-2024.(Angabe als Median, inklusive Änderung des Breitspektrumpenicillin-Anteils im Vergleich zu 2021)

Jahr	Anteil Amino-Penicillin/BLH	Anteil Breitspektrumpenicillin	Änderung Breitspektrumpenicillin zu 2021
2021	94,81	5,19	NA
2022	95,05	4,95	-4,62 %
2023	96,69	3,31	-36,22 %
Q1+2 2024	95,97	4,03	-22,35 %

Der prozentuale Anteil der Breitspektrumpenicilline am Verbrauch der Summe aus Aminopenicillinen/+BLH und Breitspektrumpenicillinen sank von 2021-2024,. Im Vergleich zum Ausgangswert reduzierte sich der Anteil der Breitspektrumpenicilline im Jahr 2023 um etwa ein Drittel (-36,22 %) und im Jahr 2024 um etwa ein Viertel (-22,35 %) (Tabelle 17).

## 3.2.2 Punkt-Prävalenz-Erhebung

### 3.2.2.1 Stichprobenbeschreibung

Wie bereits unter Punkt 0 beschrieben, wurden qualitative Daten zur Antiinfektiva-Verordnung auf pädiatrischen Normalstationen sowie neonatologischen Stationen erhoben.

#### 3.2.2.1.1 Normalstationen

Auf den Normalstationen wurden 323 PPE-Fragebögen ausgefüllt, davon 142 (43,96 %) vor der Intervention und 181 (56,04 %) nach der Initiierung der Intervention. Zum Zeitpunkt der PPEs befanden sich 5.241 Kinder in stationärer Behandlung, davon erhielten 1.005 (19,18 %) ein Antibiotikum (ABT). Detaillierte Informationen und ein Einverständnis der Sorgeberechtigten lagen für 903 (89,85 %) dieser Patienten vor. Es wurden 36 (3,99 %) Patienten mit einer Prophylaxe eingeschlossen, davon 20 (55,55 %) vor der Intervention und 16 (44,45 %) nach der Initiierung der Intervention. Insgesamt erhielten 25 (65,79 %) Patienten die Prophylaxe intravenös, 11 vor und 14 nach Beginn der Intervention. Nur ein Patient erhielt Antibiotika sowohl zur Behandlung als auch zur Prophylaxe, sodass 868 (96,12 %) Patienten Antibiotika zur Behandlung von Infektionen erhielten. Von diesen wurden 348 (40,01 %) vor der Intervention behandelt (siehe Abbildung 23).

Fallzahlen vollständig nach Phase unterteilt:

In Tabelle 18 die Fallzahlen der PPE auf Normalstationen werden ergänzend getrennt nach Kontroll- und Interventionsphase ausgewiesen.

Tabelle 18: Stichprobenbeschreibung der PPE auf Normalstationen (nach Phase)

Kennzahl	Kontrollphase (vor Intervention)	Interventionsphase	Gesamt
Stationäre Patienten (gesamt)	2 302	2 939	5 241
Patienten mit Antibiotikaverordnung	401	604	1 005
Patienten mit Antibiotikaverordnung und Einverständnis	367	536	903
Patienten mit Antibiotikaprophylaxe	20	16	36
Patienten mit Antibiotikatherapie (analysiert)	348	520	868

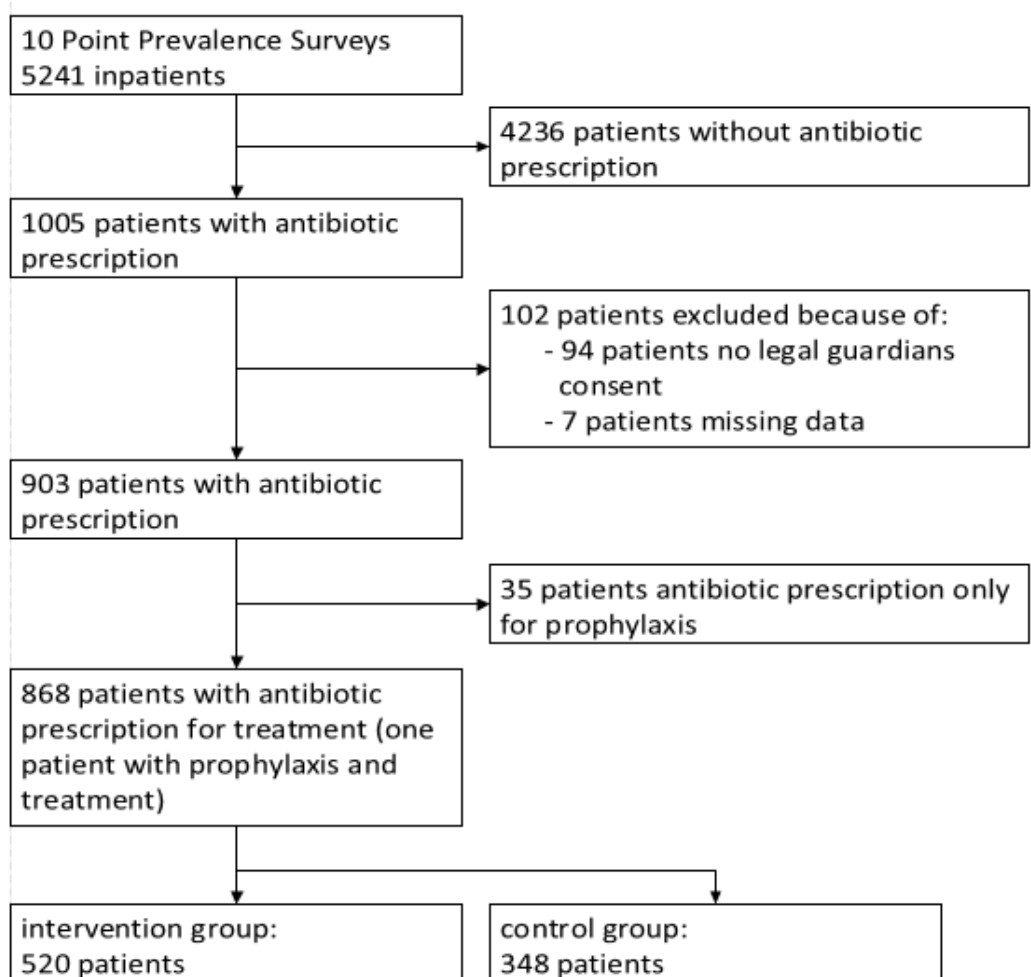


Abbildung 23: Flowchart für die in die Auswertung eingeschlossene Patienten

Wegen der geringen Zahl eingeschlossener Patienten mit Antibiotikaverordnungen ausschließlich aus prophylaktischer Indikation, erfolgte die Auswertung der Daten mit Fokus auf die Patienten mit Antibiotikaverordnungen aus therapeutischer Indikation.

Das Durchschnittsalter (Median) dieser Patienten betrug 3,67 Jahre (SD 8,02), die Altersverteilung ist in Tabelle 19 dargestellt. Die demografischen Daten sind ebenfalls in Tabelle 19 zusammengefasst.

Insgesamt wurden 1.089 Antibiotikatherapien (ABT) verschrieben. Mit 667 (76,8 % erhielt die Mehrheit der Patienten nur ein Antibiotikum (siehe Tabelle 19.)

Für den Vergleich wurden die Patienten in Diagnosegruppen eingeteilt, für die detaillierte Zusammensetzung der Diagnosegruppen (siehe Anlage 26\_Diagnosen Diagnosegruppen).

Die häufigsten Indikationen für eine antibiotische Therapie waren Infektionen der unteren Atemwege (LRTI) mit 296 (34,1 %), Harnwegsinfektionen (UTI) mit 149 (17,17 %), und Haut- und Weichteilinfektionen (SSTI) mit 139 (16,01 %). Die am häufigsten eingesetzten Antibiotika waren Penicilline mit engem Wirkspektrum, Aminopenicillin-Betalaktamase-Inhibitor-Kombinationen sowie Cephalosporine der Gruppen II oder III (Tabelle 20).

*Tabelle 19: In PPE eingeschlossene Patienten der Normalstationen mit Antibiotikaverordnung aus therapeutischer Indikation, Anzahl der Antibiotikaverordnungen, Indikationsgruppen, Altersverteilung, demographische Verteilung*

	Kontrolle		Intervention	
	N	%	N	%
<b>Gesamt</b>	348	40,09	520	59,91
<b>Anzahl Antibiotika</b>				
1	275	79,02	392	75,38
2	64	18,39	118	22,69
3	9	2,59	9	1,73
4	0	0,00	1	0,19
<b>Applikationsweg</b>				
Inhalativ	1	0,23	1	0,15
Intravenös	362	84,19	544	82,55
Per os	63	14,65	114	17,30
Sonstiges*	4	0,93	0	0,00
<b>Alter</b>				
Säugling <1J	98	28,16	135	25,96
Kleinkind 1-5J	129	37,07	191	36,73
Schulkind 6-13J	85	24,43	142	27,31
Jugendlicher 14-17J	36	10,34	52	10,00
<b>Ländlich/Städtisch**</b>				
Ländlich	148	42,53	242	46,54
Städtisch	200	57,47	278	53,46
<b>Infektion</b>				
Haut- und Weichteilinfektion	53	15,23	86	16,54
Infektion der Harnwege/des Reproduktionstrakts	66	18,97	83	15,96
Infektion der oberen Atemwege	26	7,47	23	4,42
Infektion der unteren Atemwege	108	31,03	188	36,15

Sonstige Infektionen	95	27,3	140	26,92
Pädiatrische Bettenanzahl				
0-34	99	28,45	118	22,69
35-63	128	36,78	174	33,46
>63	121	34,77	228	43,85
Hub				
Essen	106	30,46	176	33,85
Halle	50	14,37	105	20,19
Homburg	79	22,70	94	18,08
München	113	32,47	145	27,88
*sonstige Applikationswege (Augentropfen, lokal)				
**nach Definition des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung[15]				

Tabelle 20: Patienten der PPE auf Normalstation, Verteilung der verordneten Antibiotika-Wirkstoffgruppen im Vergleich vor und nach Intervention, alle Diagnosegruppen

	Kontrolle		Intervention	
	N	%	N	%
Schmalspektrumpenicilline	99	23,02	174	26,40
Aminopenicilline + Belaktamaseinhibitor	104	24,19	154	23,37
3,/4, -Generations-Cephalosporine	75	17,44	95	14,42
1,/2,-Generations-Cephalosporine	48	11,16	40	6,07
Makrolide+Clindamycin	26	6,05	59	8,95
Aminoglykoside	23	5,35	47	7,13
Breitspektrumpenicilline	17	3,95	28	4,25
Sonstige	19	4,42	24	3,64
Carbapeneme	6	1,40	14	2,12
Glykopeptide	8	1,86	9	1,37
Tetracycline	2	0,47	12	1,82
Folatantagonisten	2	0,47	3	0,46
Fluorchinolone	1	0,23	0	0,00
Nach WHO AWaRe				
- Access	253	58,84	417	63,28
- Watch	176	40,93	237	35,96
- Reserve	1	0,23	5	0,76

### 3.2.2.1.2 Neonatologie

Aufgrund des 6-monatigen Rhythmus fanden während des TeleKasper-Projektes auf den neonatologischen Stationen im Zeitraum von September 2022 und März 2024 insgesamt 4 PPEs statt. Dabei wurden 95 PPE- Fragebögen ausgefüllt, davon 34 (35,78 %) vor und 61 (64,21 %) nach Start der Intervention. Zum Zeitpunkt der neonatologischen PPE befanden sich 690 Patienten in stationärer Behandlung, davon erhielten 108 (15,65 %) ein Antibiotikum (vor/nach Intervention: 40 [37,04 %] / 68 [62,96 %]). Detaillierte Informationen lagen für 95

(87,96 %) Patienten vor (vor/nach Intervention: 36 [62,95 %] / 59 [62,11 %]). Nur 6 dieser Patienten erhielten das Antibiotikum aus prophylaktischer Indikation (vor/nach: 2/4).

Wegen der geringen Zahl eingeschlossener Patienten mit Antibiotikaverordnungen ausschließlich aus prophylaktischer Indikation, erfolgte die Auswertung der Daten mit Fokus auf die Patienten mit Antibiotikaverordnungen aus therapeutischer Indikation.

Insgesamt wurden 174 Antibiotika verordnet, ausgenommen eine Verordnung, sämtlich intravenös. Die häufigste Indikation waren Blutstrominfektionen.

Die Verteilung nach Geburtsgewicht, Risikofaktoren und Therapieindikationen ist in Tabelle 21 zusammengefasst.

Die am häufigsten verordneten Antibiotika waren Schmalspektrumpenicilline und Aminoglykoside (siehe Tabelle 22).

*Tabelle 21: Patienten der PPE auf neonatologischen Stationen, therapeutische und prophylaktische Indikation, Verteilung nach Geburtsgewicht, Risikofaktoren, Therapieindikationen*

	Kontrolle		Intervention	
	N	%	N	%
<b>Gesamt</b>	36	37,89	59	62,11
<b>Geburtsgewicht (g)</b>				
0-1500	11	30,56	14	23,73
1500-2500	4	11,11	8	13,56
> 2500	21	58,33	37	62,71
<b>Geburtsmodus</b>				
Sectio	19	52,78	25	42,37
Spontan	11	30,56	31	52,54
Vaginal operativ	6	16,67	3	5,08
<b>Risikofaktoren</b>				
Nicht zutreffend	13	36,11	20	33,9
Nachweis von GBS im Ano-Genitalbereich der Schwangeren	1	2,78	9	15,25
Blasensprung $\geq$ 18 h vor Geburt (bei einem FG < 1500g jeder vorzeitige Blasensprung)	10	27,78	15	25,42
Fieber der Mutter unter der Geburt $\geq$ 38,0 °C	5	13,89	1	1,69
Frühgeburt < 37 + 0 SSW	15	41,67	22	37,29
maternale Entzündungswerte	4	11,11	2	3,39
<b>Fruchtwasser</b>				
Blutig	2	5,56	3	5,08
Grün	5	13,89	5	8,47
Klar	23	63,89	38	64,41
Mekonium	1	2,78	1	1,69
Nicht bekannt	5	13,89	12	20,34
<b>peripartale antibiotische Prophylaxe</b>				
Ja	19	52,78	25	42,37
Nein	17	47,22	34	57,63
<b>Grunderkrankung</b>				

Ja	2	5,56	2	3,39
Nein	34	94,44	57	96,61
<b>mikrobieller Nachweis</b>				
Ausstehend	9	25	14	23,73
Ja	8	22,22	10	16,95
Nein	13	36,11	26	44,07
<b>Antibiotic Timeout</b>				
Ja	22	61,11	35	59,32
Nein	4	11,11	13	22,03
Unklar	5	13,89	2	3,39
<b>Indikation laut behandelnde Klinik</b>				
Andere Prophylaxe	5	13,89	7	11,86
Infektion	31	86,11	50	84,75
Perioperativ Prophylaxe / Periinterventionelle Prophylaxe	0	0,00	2	3,39
<b>Indikation laut Telekasper</b>				
Therapie	34	94,44	55	93,22
Prophylaxe	2	5,56	4	6,78
<b>Infektion</b>				
Haut- und Weichteilinfektion	1	2,78	1	1,69
Harnwegsinfektion	0	0,00	2	3,39
fokale intestinale Perforation	2	5,56	1	1,69
NEC	3	8,33	2	3,39
sonstige intraabdominelle Infektion	0	0,00	4	6,78
Postoperative Wundinfektion	0	0,00	1	1,69
Early-Onset Sepsis (EOS)	11	30,56	25	42,37
Late-Onset Sepsis (LOS)	5	13,89	7	11,86
Beatmungs-assoziierte Pneumonie / Atemwegsinfektion	4	11,11	3	5,08
Katheter assoziiert	2	5,56	4	6,78
Sonstige Infektion	11	30,56	13	22,03

Tabelle 22: Patienten der PPE auf neonatologischen Stationen, therapeutische und prophylaktische Indikation, Verteilung der verordneten Antibiotika-Wirkstoffgruppen im Vergleich vor und nach Intervention, alle Diagnosegruppen

	Kontrolle		Intervention	
	N	%	N	%
Schmalspektrumpenicilline	25	37,31	45	42,06
Aminoglykoside	19	28,36	36	33,64
Carbapeneme	5	7,46	9	8,41
Glykopeptide	6	8,96	6	5,61
3,/4,-Generations-Cephalosporine	4	5,97	6	5,61
Breitspektrumpenicilline	3	4,48	2	1,87
Makrolide+Clindamycin	4	5,97	1	0,93
1,/2,-Generations-Cephalosporine	1	1,49	0	0,00
Aminopenicilline + Betaaktamaseinhibitor	0	0,00	1	0,93

### **3.2.2.2 Effekte der Intervention ( PPE Normalstation)**

In den multivariablen Regressionsmodellen ergab sich für den primären Endpunkt (antibiotische Behandlung) im nicht adjustierten Modell ein geschätzter Effekt von OR = 2,11 (95 %-KI: 1,33 – 3,32). Im adjustierten Modell lag der Schätzwert bei OR = 0,92 (95 %-KI: 0,49 – 1,74).

Für Vielverbraucher wurde im nicht adjustierten Modell ein OR von 2,25 (95 %-KI: 0,96 – 5,28) und im adjustierten Modell ein OR von 1,09 (95 %-KI: 0,30 – 3,99) geschätzt. In der stratifizierten Analyse nach Interventionsstatus zeigte PPE im nicht adjustierten Modell ein OR von 1,29 (95 %-KI: 1,06 – 1,58) und im adjustierten Modell ein OR von 1,19 (95 %-KI: 1,05 – 1,35).

Für einzelne Komponenten von „Optimal Care“ lagen die Schätzwerte für die Intervention zwischen OR = 0,74 und OR = 1,56 (alle 95 %-KI umfassten den Wert 1), während PPE in mehreren Modellen höhere Werte aufwies, zum Beispiel Model 2: OR = 1,10 (95 %-KI: 1,01 – 1,19), Model 4: OR = 1,13 (95 %-KI: 1,04 – 1,23) und Model 5: OR = 1,13 (95 %-KI: 1,04 – 1,22).

#### **3.2.2.2.1 Primäre Endpunkte der PPE auf Normalstation**

Der Anteil an Patienten mit antibiotischer Behandlung hat in der Interventionsphase um 19,8 Prozentpunkte zugenommen. Bis auf eine leichte Reduktion der Cephalosporine (siehe Punkt 3.2.2.2.2.1) gab es keinen Unterschied im Anteil an Patienten mit Breitbandantibiotika. Wie bereits unter 3.2.2.1.1 beschrieben gab es nur einen kleinen Anteil an Patienten mit Antibiotikum aus prophylaktischer Indikation, daher erfolgte kein quantitativer oder qualitativer Vergleich zwischen den betroffenen Patienten vor und nach Intervention. Es ergaben sich keine Unterschiede im Anteil an empirischer, kalkulierter oder gezielter Therapie. Nur wenige Patienten erhielten Antibiotika, welche ein Therapeutic-Drug-Monitoring (TDM) erforderten und die Anteile der Patienten mit erfolgtem TDM unterschied sich nicht zwischen Kontroll- und Interventionsphase (Tabelle 19, Tabelle 20 und Tabelle 23).

#### **3.2.2.2.2 Sekundäre Endpunkt der PPE auf Normalstationen (Antibiotikaverordnung mit therapeutischer Indikation)**

##### **3.2.2.2.2.1 Wahl des Antibiotikums**

Zur Beurteilung der Angemessenheit der Antibiotika-Anwendung wurde der Anteil der Patienten untersucht, die für ihre Indikation das bevorzugte Antibiotikum erhielten. Bei Patienten mit LRTI stieg der Prozentsatz der Fälle, in denen das bevorzugte Antibiotikum verordnet wurde, nach Beginn der Intervention um mehr als 10 % Prozentpunkte (vor/nach Intervention: 61 [56,48 %] / 129 [68,62 %], Tabelle 24, Tabelle 25). In den anderen Patientengruppen gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen den Zeiträumen vor und nach der Intervention (Tabelle 23).

Im Verlauf der Erhebungen zeigte sich eine leichte Reduktion der Anwendung von Cephalosporinen um 8,1 Prozentpunkte und ein Anstieg des Anteils der Schmalspektrumpenicilline an allen verordneten ABTs um 3 Prozentpunkte.

Es zeigte sich ein positiver Trend während der Intervention zu Gunsten der „Access“ Antibiotika nach AWaRe Klassifikation (vor/nach Intervention: 253 [58,84 %] / 417 [63,28 %]),

(siehe Tabelle 20). Ein Effekt, welcher sich auch in der Analyse der quantitative Daten der Antibiotikaverbrauchsanalyse widerspiegelt (siehe hierzu Punkt 3.2.1.2.3.1)

Tabelle 23: Patienten der PPE auf Normalstation, Qualitätsindikatoren im Vergleich vor und nach Intervention, alle Diagnosegruppen

		Kontrollphase		Interventionsphase	
		N	%	N	%
<b>Therapie indiziert</b>					
	Ja	319	91,67	497	95,58
	Nein	11	3,16	8	1,54
	Nicht beurteilbar	17	4,89	15	2,88
	Hier nicht zutreffend	1	0,29	0	0,00
<b>Präferierte Medikation</b>					
	Ja	241	69,25	371	71,35
	Nein	95	27,30	131	25,19
	Nicht beurteilbar	12	3,45	18	3,46
<b>Dauer der Therapie festgelegt</b>					
	Ja	163	46,84	254	48,85
	Nein	185	53,16	266	51,15
<b>Dauer</b>					
	Adäquat	82	23,56	165	31,73
	zu kurz	28	8,05	26	5,00
	zu lang	52	14,94	58	11,15
	nicht beurteilbar	186	53,45	271	52,12
<b>Dosierung korrekt</b>					
	Ja	174	50,00	305	58,65
	Nein	173	49,71	210	40,38
	Nicht beurteilbar	1	0,29	5	0,96
<b>Überdosierung</b>					
	20-50	15	3,50	26	3,96
	>50	11	2,57	11	1,67
<b>Unterdosierung</b>					
	20-50	150	35,05	174	26,48
	>50	20	4,67	21	3,20
<b>TDM</b>					
	Ja	21	6,03	40	7,69
	Nein	5	1,44	11	2,12
	Hier nicht zutreffend	322	92,53	469	90,19
<b>Kombinationstherapie</b>					
	Indiziert	42	12,07	81	15,58
	nicht beurteilbar	4	1,15	6	1,15
	unnötige double coverage	5	1,44	10	1,92
	von fraglichem Nutzen	5	1,44	11	2,12
	zu breit	21	6,03	12	2,31
	Hier nicht zutreffend	271	77,87	400	76,92

Therapie-Kategorie				
Empirisch	15	4,31	31	5,96
Gezielt	69	19,83	115	22,12
Kalkuliert	262	75,29	369	70,96
Nicht beurteilbar	2	0,57	5	0,96
Diagnostik				
Ja	274	78,74	444	85,38
Nein	55	15,80	54	10,38
Nicht beurteilbar	19	5,46	22	4,23
Optimal Care				
Ja	40	11,49	94	18,08
Nein	308	88,51	426	81,92

Tabelle 24: Patienten der PPE auf Normalstation, Qualitätsindikatoren im Vergleich vor und nach Intervention, LTRI - Pneumonien

	Kontrolle		Intervention	
	N	%	N	%
Therapie indiziert				
Ja	95	87,96	181	96,28
Nein	6	5,56	3	1,60
Nicht beurteilbar	6	5,56	4	2,13
Hier nicht zutreffend	1	0,93	0	0,00
präferierte Medikation				
Ja	61	56,48	129	68,62
Nein	44	40,74	54	28,72
Nicht beurteilbar	3	2,78	5	2,66
Dauer festgelegt				
Ja	49	45,37	100	53,19
Nein	59	54,63	88	46,81
Dauer				
Adäquat	15	13,89	61	32,45
zu kurz	3	2,78	3	1,60
zu lang	38	35,19	40	21,28
nicht beurteilbar	52	48,15	84	44,68
Dosierung korrekt				
Ja	52	48,15	121	64,36
Nein	55	50,93	65	34,57
Nicht beurteilbar	1	0,93	2	1,06
Überdosierung				
20-50	5	4,03	9	4,02
>50	8	6,45	7	3,12
Unterdosierung				
20-50	45	36,29	49	21,88
>50	3	2,42	2	0,89
TDM				

	Ja	6	5,56	9	4,79
	Nein	1	0,93	3	1,60
	Hier nicht zutreffend	101	93,52	176	93,62
Kombi					
	Indiziert	3	2,78	15	7,98
	unnötige double coverage	0	0,00	1	0,53
	von fraglichem Nutzen	2	1,85	4	2,13
	zu breit	10	9,26	8	4,26
	nicht beurteilbar	1	0,93	3	1,60
	Hier nicht zutreffend	92	85,19	157	83,51
Therapie-Kategorie					
	Empirisch	3	2,78	3	1,60
	Gezielt	12	11,11	32	17,02
	Kalkuliert	93	86,11	153	81,38
	Nicht beurteilbar	0	0,00	0	0,00
Diagnostik					
	Ja	89	82,41	157	83,51
	Nein	14	12,96	21	11,17
	Nicht beurteilbar	5	4,63	10	5,32
Optimal Care					
	Ja	5	4,63	36	19,15
	Nein	103	95,37	152	80,85

### 3.2.2.2.2 Therapiedauer

Ein Ziel von Antibiotic Stewardship-Interventionen ist es, unnötig lange Therapien zu vermeiden und die Rate an Patienten zu erhöhen, bei denen die Therapiedauer leitlinienkonform festgelegt wird, sobald klar ist, um was für eine Infektion es sich handelt. Alle Indikationen gemeinsam betrachtet blieb die Rate der Patienten mit festgelegter Therapiedauer im Verlauf der Erhebungen weitestgehend unverändert (Tabelle 23). Allerdings konnte bei zwei Indikationsgruppen (LRTI und SSTI) ein leichter Anstieg des Prozentsatzes derjenigen Patienten mit festgelegter Behandlungsdauer beobachtet werden: es fand sich ein Anstieg um 7,8 (LTRI) bzw. 10,2 (SSTI) Prozentpunkte (Tabelle 24 und Tabelle 26). Alle Indikationen gemeinsam betrachtet stieg der Prozentsatz der Patienten mit adäquater Behandlungsdauer während der Intervention um 8,2 Prozentpunkte. Dieser Effekt war besonders bei Patienten mit LRTI und UTI deutlich (Anstieg um 18,6 bzw. 11,9 Prozentpunkte, siehe Tabelle 24 und Tabelle 30).

Tabelle 25: Patienten der PPE auf Normalstation, Qualitätsindikatoren im Vergleich vor und nach Intervention, SSTI – Haut- und Weichteilinfektionen

		Kontrolle		Intervention	
		N	%	N	%
Therapie indiziert					
	Ja	65	98,48	82	98,80
	Nein	0	0,00	0	0,00
	Nicht beurteilbar	0	0,00	0	0,00

TELE-KASPER (01NVF19009)

	Hier nicht zutreffend	1	1,52	1	1,20
präferierte Medikation					
	Ja	54	81,82	68	81,93
	Nein	9	13,64	12	14,46
	Nicht beurteilbar	3	4,55	3	3,61
Dauer festgelegt					
	Ja	37	56,06	47	56,63
	Nein	29	43,94	36	43,37
Dauer					
	Adäquat	16	24,24	30	36,14
	zu kurz	17	25,76	9	10,84
	zu lang	4	6,06	5	6,02
	nicht beurteilbar	29	43,94	39	46,99
Dosierung korrekt					
	Ja	25	37,88	49	59,04
	Nein	41	62,12	34	40,96
	Nicht beurteilbar	0	0,00	0	0,00
Überdosierung					
	20-50	3	3,53	2	1,82
	>50	1	1,18	2	1,82
Unterdosierung					
	20-50	36	42,35	30	27,27
	>50	9	10,59	5	4,55
TDM					
	Ja	9	13,64	11	13,25
	Nein				
	Hier nicht zutreffend	57	86,36	72	86,75
Kombi					
	Indiziert	14	21,21	23	27,71
	unnötige double coverage				
	von fraglichem Nutzen	2	3,03	1	1,20
	zu breit	2	3,03	NA	NA
	nicht beurteilbar	1	1,52	1	1,20
	Hier nicht zutreffend	47	71,21	58	69,88
Therapie-Kategorie					
	Empirisch	1	1,52	3	3,61
	Gezielt	27	40,91	36	43,37
	Kalkuliert	38	57,58	44	53,01
	Nicht beurteilbar	0	0,00	0	0,00
Diagnostik					
	Ja	60	90,91	81	97,59
	Nein	5	7,58	2	2,41
	Nicht beurteilbar	1	1,52	0	0,00
Optimal Care					
	Ja	7	10,61	20	24,10

TELE-KASPER (01NVF19009)

	Nein	59	89,39	63	75,90

Tabelle 26: Patienten der PPE auf Normalstation, Qualitätsindikatoren im Vergleich vor und nach Intervention, UTI- Infektionen der Harnwege und Reproduktionstrakt

		Kontrolle		Intervention	
		N	%	N	%
<b>Therapie indiziert</b>					
	Ja	65	98,48	82	98,80
	Nein	0	0,00	0	0,00
	Nicht beurteilbar	0	0,00	0	0,00
	Hier nicht zutreffend	1	1,52	1	1,20
<b>präferierte Medikation</b>					
	Ja	54	81,82	68	81,93
	Nein	9	13,64	12	14,46
	Nicht beurteilbar	3	4,55	3	3,61
<b>Dauer festgelegt</b>					
	Ja	37	56,06	47	56,63
	Nein	29	43,94	36	43,37
<b>Dauer korrekt</b>					
	Adäquat	16	24,24	30	36,14
	zu kurz	17	25,76	9	10,84
	zu lang	4	6,06	5	6,02
	nicht beurteilbar	29	43,94	39	46,99
<b>Dosierung</b>					
	Ja	25	37,88	49	59,04
	Nein	41	62,12	34	40,96
	Nicht beurteilbar	0	0,00	0	0,00
<b>Überdosierung</b>					
	20-50	3	3,53	2	1,82
	>50	1	1,18	2	1,82
<b>Unterdosierung</b>					
	20-50	36	42,35	30	27,27
	>50	9	10,59	5	4,55
<b>TDM</b>					
	Ja	9	13,64	11	13,25
	Nein	0	0,00	0	0,00
	Hier nicht zutreffend	57	86,36	72	86,75
<b>Kombi</b>					
	Indiziert	14	21,21	23	27,71
	unnötige double coverage	0	0,00	0	0,00
	von fraglichem Nutzen	2	3,03	1	1,20
	zu breit	2	3,03	NA	NA
	nicht beurteilbar	1	1,52	1	1,20

	Hier nicht zutreffend	47	71,21	58	69,88
Therapie-Kategorie					
	Empirisch	1	1,52	3	3,61
	Gezielt	27	40,91	36	43,37
	Kalkuliert	38	57,58	44	53,01
	Nicht beurteilbar	0	0,00	0	0,00
Diagnostik					
	Ja	60	90,91	81	97,59
	Nein	5	7,58	2	2,41
	Nicht beurteilbar	1	1,52	NA	NA
Optimal Care					
	Ja	7	10,61	20	24,10
	Nein	59	89,39	63	75,90

### 3.2.2.2.3 Dosierung

Die verordneten Dosierungen wurden mit den Dosierempfehlungen aus der Telekasper App unter Berücksichtigung einer Toleranz von 20 % abgeglichen. Bei Mehrfachverordnungen wurde die Dosierung als „adäquat“ klassifiziert, wenn die Dosierungen aller gleichzeitig verordneten Wirkstoffe der Referenz in der App entsprachen.

Während der Intervention stieg der Prozentsatz der Patienten mit Dosierung entsprechend der Referenzdosierung um 8,7 Prozentpunkte, insbesondere bei den Patienten mit LTRI und UTI (Anstieg um 16,2 und 21,2 Prozentpunkte, Tabelle 24 und Tabelle 26). Vor Beginn der Intervention war eine zu niedrige Dosierung die häufigste Abweichung und wurde in der Intervention um 10 Prozentpunkte reduziert (Tabelle 23).

### 3.2.2.2.4 Therapieindikation und leitlinienadhärente mikrobiologische Diagnostik

Es fand sich kein Unterschied zwischen Kontrolle- und Interventionsphase im Anteil an Patienten mit indizierter antibiotischer Therapie. Der Anteil an Patienten mit korrekt durchgeführter mikrobiologischer Diagnostik stieg in der Interventionsphase um 6,6 Prozentpunkte (Tabelle 23).

### 3.2.2.2.5 Optimal Care (optimale Versorgung)

Zur besseren Vergleichbarkeit wurde die Definition der „optimalen Versorgung“ festgelegt. Dabei wurde die Bewertung folgender Qualitätsindikatoren zusammengefasst: empfohlenes Antibiotikum für die jeweilige Indikation, eine Dosierung, die um nicht mehr als 20 % von der TeleKasper-Empfehlung abweicht, eine adäquate Behandlungsdauer und die Durchführung einer Leitlinien-konformen mikrobiologischen Diagnostik. Für alle Indikationen stieg der Anteil der Patienten mit optimaler Versorgung von 11,5 % vor auf 18,1 % nach der Intervention (siehe Tabelle 23). Besonders bei Patienten mit LRTI- und UTI zeigte sich eine Verbesserung (LRTI: vor/nach: 4,64 % / 19,15 %; UTI: vor/nach: 10,61 % / 24,1 %).

Die Daten der Kontroll- und Interventionsphase zusammengefasst zeigte sich ein Anstieg des Anteils der Patienten mit optimal care von 2 % in der ersten PPE auf 26 % in den letzten beiden PPEs (siehe Abbildung 24).

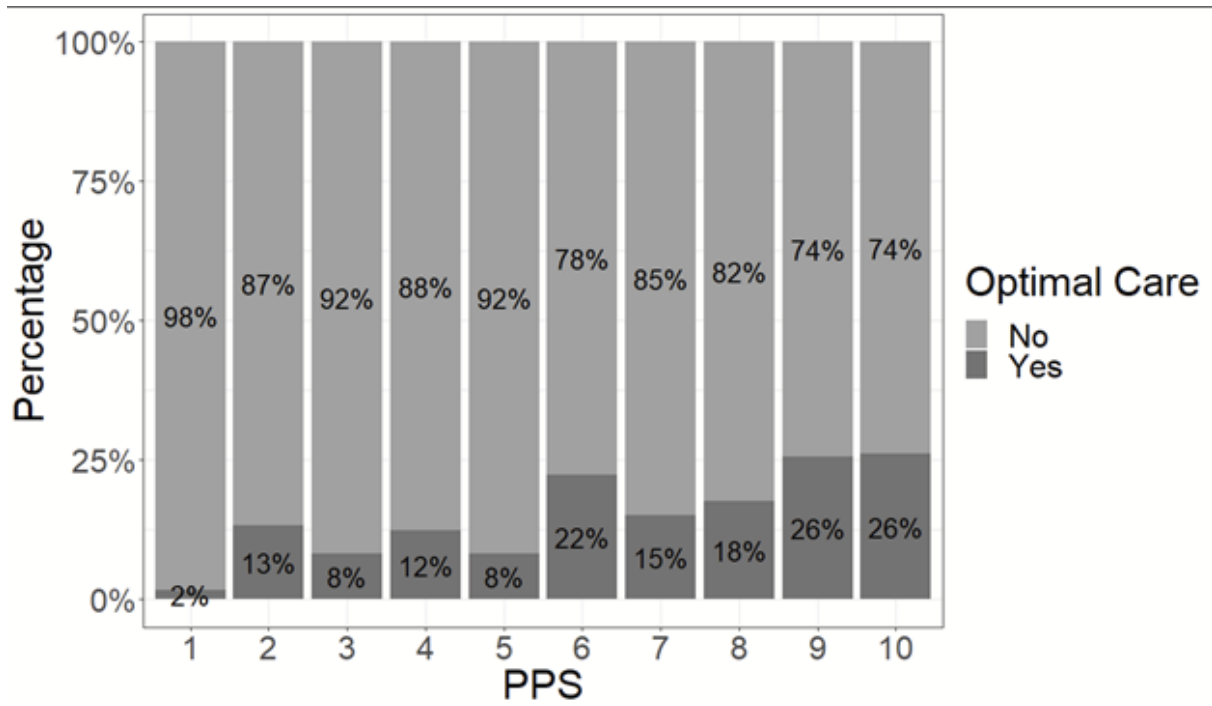


Abbildung 24: Anteil an Patienten mit Optimal Care per Punkt-Prävalenz-Erhebung im Verlauf des TeleKasper Projektes, Kontroll- und Interventionsphase zusammengefasst

### 3.2.2.2.3 Multivariable Regressionsanalyse der Effekte von PPE auf Versorgungsqualität

Tabelle 27: Vergleich der Modelle zu Auswirkungen auf die Versorgungsqualität

Modell	AIC	BIC
a) Nur eine sprunghafte Verbesserung durch die Intervention	709,38	733,22
b) Zusätzlich eine (lineare) Verbesserung seit dem Beginn der Intervention	707,84	736,44
c) Nur eine Verbesserung seit dem Beginn der Intervention	706,94	730,77

Die statistische Modelgüte unterstützte das Modell mit einer kontinuierlichen Verbesserung seit dem Beginn der Intervention (Tabelle 27; für einen zusätzlichen oder alleinigen sprunghaften Effekt durch die Intervention gab es nicht ausreichend Unterstützung. Demzufolge wird in weiteren Analysen zum Verbrauch nur das Modell a) verwenden.

Die Analyse zeigte eine Verbesserung der Versorgungsqualität mit der Anzahl der durchgeführten PPE seit dem Beginn der Intervention (OR = 1,16; 95 % CI = 1,06–1,27) (Tabelle 28).

Tabelle 28: Einfluss der Intervention und Bettenzahl auf die Versorgungsqualität (OR für bessere Versorgungsqualität)

		Odds Ratio (95 % CI)
<b>Intervention</b>	pro PPE seit Interventionsbeginn	1,16 (1,06-1,27 )
<b>Bettenanzahl</b>	<35	2,22 (0,83-5,88)
	35-63	Ref
	>63	1,61 (0,62-4,15)

Für die Daten zu den Qualitätsindikatoren der anderen Diagnosegruppen siehe Anlage 30 und Anlage 35.

### 3.2.2.4 postpandemischer Anstieg bakterieller Infektionen

#### Fragestellung

Es sollte untersucht werden, ob im Zeitraum nach der COVID-19-Pandemie ein Anstieg bakterieller Infektionen bei hospitalisierten Patienten zu beobachten war und ob sich dieser Verlauf zwischen Interventions- und Kontrollphase unterschied.

#### Vorgehensweise

Die Analyse basierte auf Routinedaten zu stationären Fällen mit bakteriellen Infektionen (ICD-10-Codes gemäß Definition im Methodenteil). Die Häufigkeiten wurden quartalsweise bestimmt und die Zeiträume vor und nach Aufhebung der pandemiebedingten Maßnahmen verglichen. Unterschiede wurden mittels Regressionsmodellen mit adjustierten Schätzern und 95 %-Konfidenzintervallen quantifiziert.

Infolge der Kontaktbeschränkungen und Maskenpflicht im Rahmen der Coronapandemie war auch das Aufkommen klassisch bakterieller Infektionen bei Kindern reduziert. Ab Quartal 4 2022 wurden europa- und auch deutschlandweit steigende Fallzahlen für invasive A-Streptokokken-Infektionen beobachtet („Nachholinfektionen“). Zu diesem Zeitpunkt befanden sich bereits 17 der 33 Kinderkliniken in der Interventionsphase). Der Effekt der steigenden Inzidenzen spiegelte sich auch in den Daten der PPE wider. So nahm die Anzahl erfasster Pneumonien zu (nahezu verdoppelte Fallzahlen ab Quartal 2023, siehe Anlage 36) und auch die Mycoplasmennachweise stiegen an.

### 3.2.2.3 Ergebnisse der PPE auf neonatologischen Stationen

Bei der Beurteilung der Ergebnisse aus der neonatologischen PPE ist die geringe Fallzahl zu berücksichtigen. Im Vergleich der Kontroll- und Interventionsphase ergaben sich keine Unterschiede bei der Therapieindikation, der Wahl des für die Indikation präferierten Medikaments, Dosierfehlern, Durchführung eines indizierten TDMs oder indizierter mikrobiologischer Diagnostik. So dass auch kein Effekt bezüglich der Optimal Care abzulesen ist (zur Definition Optimal Care siehe 3.2.2.2.5). Allerdings war der Anteil der Patienten mit festgelegter Therapiedauer in der Interventionsphase höher (17 [50 %] vs. 35 [63,62 %], siehe Tabelle 29).

Tabelle 29: Patienten der PPE auf neonatologischen Stationen, therapeutische Indikation, Qualitätsindikatoren im Vergleich vor und nach Intervention, alle Diagnosegruppen

		Kontrolle		Intervention	
		N	%	N	%
Therapie indiziert					
	Ja	33	97,06	52	94,55
	Nicht beurteilbar	1	2,94	3	5,45
präferierte Medikation					
	Ja	28	82,35	47	85,45
	Nein	5	14,71	4	7,27
	Nicht beurteilbar	1	2,94	4	7,27
Dauer festgelegt					
	Ja	17	50,00	35	63,64
	Nein	17	50,00	20	36,36
Dauer					
	Adäquat	8	23,53	28	50,91
	nicht beurteilbar	24	70,59	25	45,45
	zu lang	2	5,88	2	3,64
Dosierung					
	Ja	7	20,59	13	23,64
	Nein	26	76,47	40	72,73
	Nicht beurteilbar	1	2,94	2	3,64
TDM					
	Hier nicht zutreffend	12	35,29	18	32,73
	Ja	20	58,82	36	65,45
	Nein	2	5,88	1	1,82
Kombi					
	Hier nicht zutreffend	4	11,76	10	18,18
	Indiziert	25	73,53	43	78,18
	nicht beurteilbar	1	2,94	1	1,82
	unnötige double coverage	0	0,00	1	1,82
	von fraglichem Nutzen	2	5,88	NA	NA
	zu breit	2	5,88	NA	NA
Therapie-Kategorie					
	Empirisch	13	38,24	13	23,64
	Gezielt	4	11,76	5	9,09
	Kalkuliert	17	50,00	35	63,64
	Nicht beurteilbar	0	0,00	2	3,64
Diagnostik					
	Ja	26	76,47	40	72,73
	Nein	5	14,71	10	18,18
	Nicht beurteilbar	3	8,82	5	9,09
Optimal Care					
	Ja	1	2,94	5	9,09

Nein	33	97,06	50	90,91
------	----	-------	----	-------

### 3.2.2.4 Educational Feedback zu den Punkt-Prävalenz-Erhebungen

Zum Educational Feedback der PPE wurden die Kliniken mittels Fragebogen um eine Selbsteinschätzung gebeten (hierzu siehe auch 2.2.2.2.3). Die Selbsteinschätzung wurde von 26 der 33 Kinderkliniken rückgemeldet: 25 der 26 Kinderkliniken beurteilten die Form der Bewertungen der Ordnungsqualität als angemessen. In 24 der 26 Kinderkliniken wurden die Bewertungen im Team diskutiert: In 9/26 (34,6 %) Kinderkliniken fanden diese Diskussionen zu jedem PPE-Feedback statt; in 15/26 (57,7 %) Kinderkliniken teilweise. Alle Kinderkliniken empfanden die Rückmeldungen als hilfreich für die Versorgung nachfolgender Patienten, 12 der Kinderkliniken schätzten jedes Feedback als hilfreich ein, für 14 Kinderkliniken war das Feedback zum Teil hilfreich. Für die detaillierten Ergebnisse der Fragebögen zum Educational Feedback siehe Anlage 39.

### 3.2.3 Resistenzdaten

Nach einer gemeinsamen Sichtung der Daten durch die ärztlichen Mitarbeiter und die Mitarbeiter des IMEBI fiel auf, dass eine aussagekräftige kumulative Auswertung dieser Daten nicht möglich war. Gründe dafür waren die sehr unterschiedlichen Berichtsformate, viele fehlende Befunde, keine Unterscheidung zwischen Kinderklinik und Erwachsenenmedizin, keine Unterscheidung zwischen Screening-Befunden und klinischen (bei Infektionsverdacht asservierten) Materialien, Unterschiede in der Zuordnung bestimmter Spezies und Unterschiede im getesteten Resistenzprofil.

Es wurde nochmals mit Nachdruck versucht, die zuständigen Mitarbeiter der jeweiligen Kinderkliniken und Labore zu kontaktieren und Probleme in Bezug auf die geschickten Daten zu besprechen und ggf. zu korrigieren. Dies war leider nicht immer erfolgreich.

Im Folgenden wollen wir die Ursachen der Heterogenität näher beleuchten. Ein ganz zentrales Problem ist, dass die mikrobiologischen Labore und Hygieneabteilungen unterschiedliche Software-Programme nutzen, um Erreger- und Resistenzstatistiken zu erstellen (z. B. HyBase®, Klinikeigene Programme), und dass die Kinderkliniken im gesamten Beobachtungszeitraum (7 Jahre) auch nicht immer das gleiche Labor mit den Testungen beauftragt hatten. In einigen Fällen war es nicht möglich die Resistenzdaten nur für den Bereich der Kinderklinik auszugeben, so, dass wir nur Daten für die gesamte Klinik einschließlich aller Erwachsenen-Abteilungen erhalten hätten, oder inklusive der kinderchirurgischen Abteilung, was nicht unseren Auswertungskriterien entsprach. In manchen Fällen war die Kinder-Abteilung auch zu klein, um verwertbare Daten zu generieren und Statistiken zu erstellen.

Es war nicht allen Kinderkliniken möglich Screening-Untersuchungen herauszufiltern, weil diese oft nicht gesondert erfasst wurden bzw. die Definitionen von Screening-Untersuchungen in den verschiedenen Laboren unterschiedlich waren. Die Laborstandards, nach denen die Resistenztestungen durchgeführt wurden, waren ebenfalls uneinheitlich. Manche Kliniklabore arbeiteten nach EUCAST (<https://www.eucast.org/>) andere nach den Richtlinien des U.S. amerikanischen CLSI (<https://clsi.org/>).

Nach Änderung der Kriterien für „intermediär sensibel“ wurde nicht immer klar mitgeteilt, ob die als „I“ ausgewiesenen Isolate zu den sensiblen dazu gezählt wurden („sensibel bei erhöhter Exposition“) oder zu den resistenten, oder ob sie ganz ausgelassen wurden.

Zur sinnvollen Beurteilung der Resistenzstatistik ist immer auch eine Erregerstatistik notwendig (wie oft wurde ein bestimmter Erreger in einem bestimmten Material gefunden). Viele Labore haben uns trotz mehrfacher Nachfrage stets nur eine isolierte Resistenzstatistik geliefert (wieviel Prozent der Isolate eines bestimmten Erregers waren sensibel für ein bestimmtes Antibiotikum) ohne die absolute Anzahl der Isolate in dem entsprechenden Material im Beobachtungszeitraum anzugeben.

Die Daten wurden uns in den meisten Fällen elektronisch im PDF-Format, manchmal jedoch auch als Ausdruck per Post oder Fax, oder als Screenshot, zugeschickt, was die statistische Auswertung sehr aufwendig machte. Oft wurden uns auch die Daten ungefiltert zugeschickt, also zu allen Erregern und Antibiotika, die gefunden und getestet wurden, und nicht nur zu den von uns gewünschten Erregerspezies. Teilweise wurden uns auch die Resistenztestungen pro Patient zugeschickt (quasi das Antibiogramm eines Erregers aus einem Material eines bestimmten Patienten), was auch aus Gründen des Datenschutzes nicht adäquat war. In einigen Kliniken war die Anzahl der Isolate z. B. aus Blutkulturen so klein, dass keine sinnvolle statistische Auswertung möglich war.

Aus diesen Gründen konnte unser Ziel, kumulativ aussagekräftige Erreger- und Resistenzstatistiken der teilnehmenden Kinderkliniken zu generieren und auszuwerten, nicht erreicht werden. Dies hat durchaus auch Implikationen, die deutlich über die TeleKasper Studie hinausgehen. Im Verlauf dieses Vorhabens wurden folgende Beobachtungen evident:

1. Die Softwareausstattung der Labore ist sehr heterogen, was sich z.B. auf eine automatisierte Datenauswertung nachhaltig negativ auswirken kann.
2. Die beteiligten Labore haben keine einheitlichen Standards zur Erstellung von systematischen Ergebnisberichten zur Erreger- und Resistenzstatistik für Kinderkliniken. Es gibt keine in der Software hinterlegten Abfragealgorithmen. Alles muss ggfls. manuell eingestellt werden (z.B. nur klinische Isolate, welches Material, welche Spezies, welche Resistenzdaten, Anzahl und Anteil der Isolate ohne Repeats usw.)
3. Die beteiligten Labore hatten – wenn überhaupt – nur sehr begrenzte Erfahrungen mit solchen Pädiatrie-spezifischen Abfragen, was darauf hindeutet, dass die im Infektionsschutzgesetz §23 [17] festgelegten Berichtspflichten von den Kliniken nicht regelhaft eingefordert werden. Die Erstellung solcher Berichte ist aus der Perspektive der Labormediziner ein im Prinzip kostenpflichtiger Zusatzauftrag.

### **3.2.4 Mittlere Verweildauer und Mortalität**

#### **3.2.4.1 Datenbeschreibung**

Daten zur mittleren Liegedauer lagen von 25 (76 %) nicht-universitären Kinderkliniken und Daten zur Gesamtmortalität von 22 (67 %) nicht-universitären Kinderkliniken vor. Die mediane mittlere Verweildauer im Jahr 2021 betrug 3,9. Im Jahr 2021 wurden insgesamt 85 Todesfälle dokumentiert, was einer Gesamtmortalitätsrate von 0,16 % entsprach.

### 3.2.4.2 Effekte der Intervention

#### 3.2.4.2.1 Analyse der mittleren Verweildauer

Es ergab sich keine relevante Änderung der mittleren Verweildauer im Vergleich der Kontroll- und Interventionsphase (IRR= 1,03, 95 % KI = 0,88; 1,20, Tabelle 29).

Tabelle 30: Effekt der Intervention auf die mittlere Verweildauer

	IRR	95 % KI
Intervention		
Kontrolle	Ref.	
Intervention	1,03	0,88; 1,20
Zeit		
Pro Jahr	0,96	0,86; 1,07
Klinikgröße		
0-34 pädiatrische Betten	0,83	0,68; 1,03
35-63 pädiatrische Betten	Ref.	
>63 pädiatrische Betten	1,25	1,02; 1,53
Infektsaison		
Ja (Oktober - April)	Ref.	
Nein (Mai – September)	0,95	0,86; 1,04

Während die Zeit und die Saisonalität keinen Einfluss auf die mittlere Verweildauer hatte, blieben Patienten in größeren Kinderkliniken im Schnitt länger als Patienten in mittelgroßen Kinderkliniken.

#### 3.2.4.2.2 Analyse der Mortalität

Die Mortalität blieb während des gesamten Studienzeitraums niedrig (Abbildung 25). Angesichts der geringen Zahl wurde keine Inferenzstatistik durchgeführt.

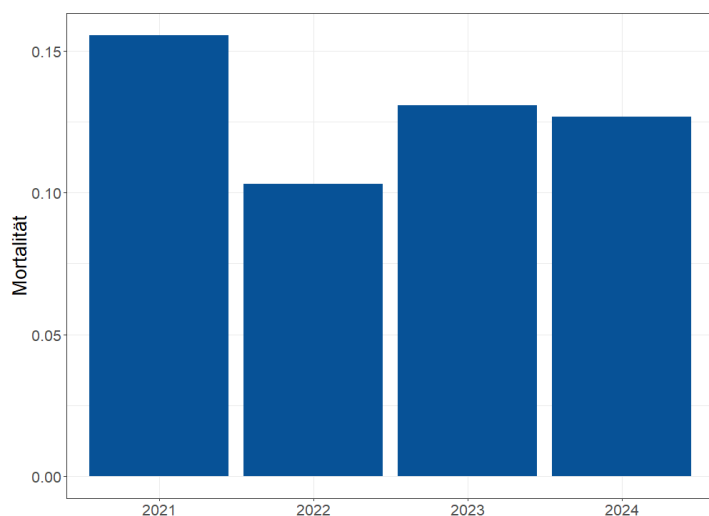


Abbildung 25: Gesamtmortalität über die Jahre

### 3.2.5 Akzeptanzanalyse

#### 3.2.5.1 Befragten-Ebene (Ärzte und Apotheker)

Insgesamt gab es einen Rücklauf von 198 vollständig ausgefüllten Fragebögen aus den nicht-universitären Kinderkliniken (Befragten-Ebene, Rücklaufquote 18 %), 169 (28 %) davon wurden von aktiven Nutzern ausgefüllt, 29 (6 %) Fragebögen stammen von Nichtnutzern. Detaillierte Tabellen mit allen Antworten befinden sich im Anlage 42 (vgl. Anlage 31). In der nachfolgenden Darstellung erfolgt eine Fokussierung auf die wichtigsten Ergebnisse.

Die Fragen zum Erfahrungslevel im Umgang mit Technologien wurden überwiegend positiv beantwortet. Insgesamt wurde die Frage zum allgemeinen Interesse an technischen Neuerungen von 88 % der Befragten User zustimmend beantwortet. Wobei das Interesse bei den aktiven App-Nutzern sogar bei 90 % der Befragten lag (Abbildung 26) Der überwiegende Teil der Befragten gab an, digitale Anwendungen im klinischen Arbeitsalltag häufig und sehr häufig zu nutzen. Wobei man hier deutliche Unterschiede zwischen Nutzern (75 % der Befragten) und Nichtnutzern (45 % der Befragten) erkennen kann (Abbildung 26).

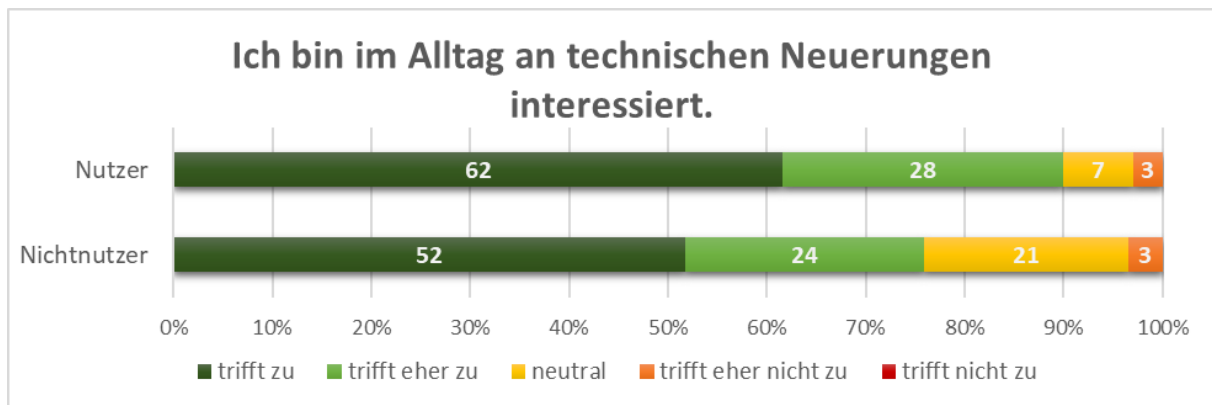


Abbildung 26: Allgemeines Interesse der User an technischen Neuerungen

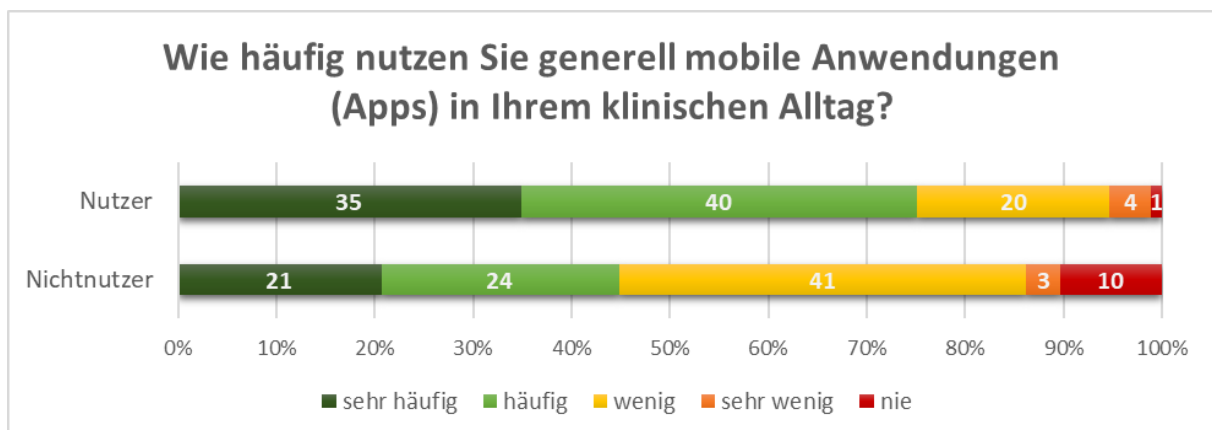


Abbildung 27: Nutzungshäufigkeit von Apps im Berufsalltag der User

Die meisten befragten User nutzten die TeleKasper App mindestens einmal wöchentlich (60 %). Am häufigsten wurde die TeleKasper Anwendung auf dem Mobiltelefon verwendet (60 %). Auch teilnehmende Ärzte des TeleKasper-Projekts, die die App nicht verwendet hatten, sahen die angebotenen Inhalte und Vernetzungsmöglichkeiten über die App, als relevant an. Die Nichtnutzer der TeleKasper App stimmten überwiegend den Aussagen zu, dass sie persönlich

die Notwendigkeit für ein pädiatrisches Nachschlagewerk für infektiologische Krankheitsbilder und deren Behandlung (86 % der Befragten trifft zu und trifft eher zu) sowie eine infektiologische Beratung sehen (90 % der Befragten trifft zu und trifft eher zu) (siehe Abbildung 27 )

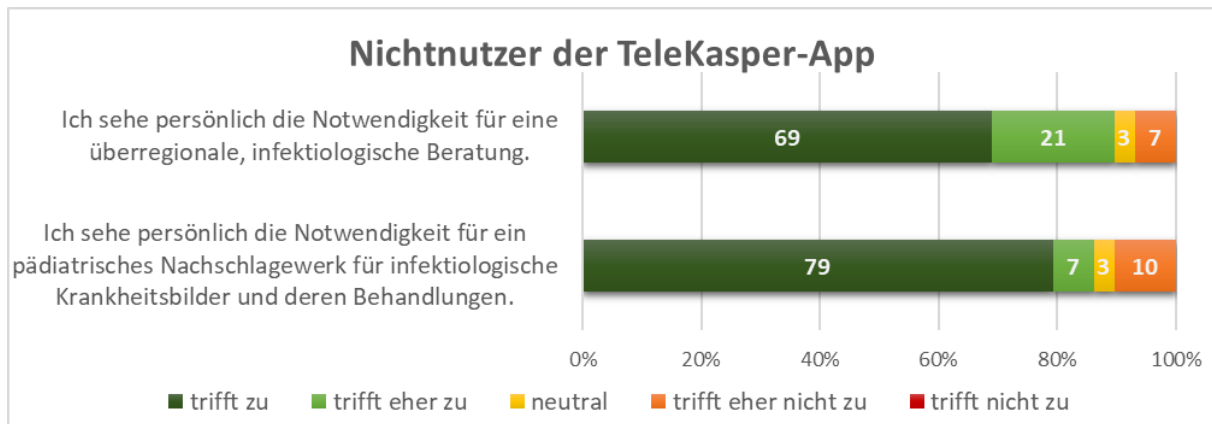


Abbildung 28: Einschätzung der Notwendigkeit für ein pädiatrisch-infektiologisches Nachschlagewerk und infektiologische Beratungsmöglichkeiten der Nichtnutzer der TeleKasper App

Ein Faktor, der Einfluss auf die Akzeptanz der TeleKasper App, die Technikaffinität und den Beratungsbedarf haben kann, ist die Berufserfahrung und Lebensalter der befragten User. Für das Verständnis der Ergebnisse ist es wichtig zu wissen, ob es sich um berufserfahrene oder weniger berufserfahrene Ärzte handelt. Bei Ersteren ist theoretisch zu erwarten, dass eher eine zurückhaltende Akzeptanz besteht. Berufserfahrene Ärzte haben oft etablierte Arbeitsabläufe und Routinen, die sie über Jahre entwickelt haben. Sie sind möglicherweise weniger geneigt, neue Technologien oder Apps in ihren Arbeitsalltag zu integrieren, da sie sich auf bewährte Methoden verlassen. Traditionelle Ressourcen wie Fachbücher, gedruckte Leitlinien oder persönliche Netzwerke können für sie vertrauter und zugänglicher sein als digitale Lösungen.

Die Frage nach dem allgemeinen Interesse an technischen Neuerungen wurde jedoch von allen Nutzern, unabhängig von der Berufserfahrung, zustimmend beantwortet (85-95 %). Die Frage nach der Nutzungshäufigkeit mobiler Anwendungen im klinischen Alltag zeigte jedoch Unterschiede zwischen berufserfahrenen und weniger berufserfahrenen Nutzern. Von den Befragten mit einer Berufserfahrung von 20 Jahren und mehr nutzten 61 % Apps im klinischen Alltag häufig und sehr häufig. Bei den Usern mit einer Berufserfahrung von 5-9 Jahren nutzten 92 % mobile Anwendungen häufig und sehr häufig (Abbildung 28).

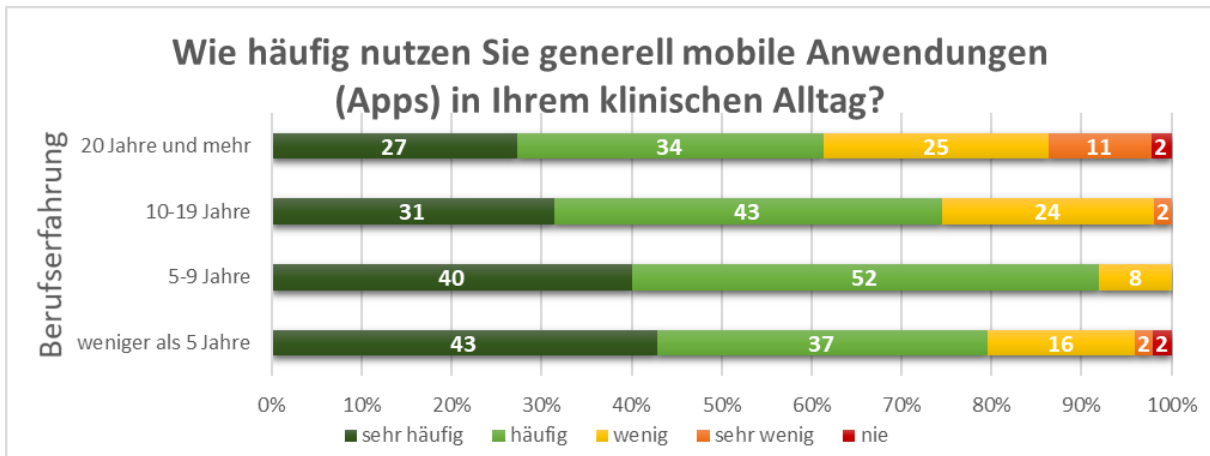


Abbildung 29: Nutzungshäufigkeit von Apps im Berufsalltag von Ärzten in Abhängigkeit von der Berufserfahrung der Nutzer

Diese Unterschiede zeigten sich auch in der Nutzungshäufigkeit der TeleKasper App. Von den sehr berufserfahrenen ( $\geq 20$  Jahre) und wenig berufserfahrenen Usern ( $< 5$  Jahre) nutzten 50 % bzw. 49 % die App mindestens wöchentlich. Bei den Nutzern mit einer Berufserfahrung von 5-9 Jahren kommt bei 75 % der Befragten die App mindestens wöchentlich zum Einsatz. Aus der Gruppe der berufserfahreneren Nutzer (10-19 Jahre) gaben 73 % die Nutzungshäufigkeit mit mindestens wöchentlich an (Abbildung 29). Junge Ärzte, die sich in der Facharztausbildung befinden, sind oft in einer Lernphase, in der sie sich auf die Anleitung und Entscheidungen erfahrenerer Kollegen verlassen. In der Regel haben Berufsanfänger auch weniger Verantwortung für die Patientenversorgung. Daher könnte ihr Bedarf an zusätzlichen Ressourcen wie Apps geringer sein, da sie sich auf die Anweisungen ihrer Vorgesetzten konzentrieren.

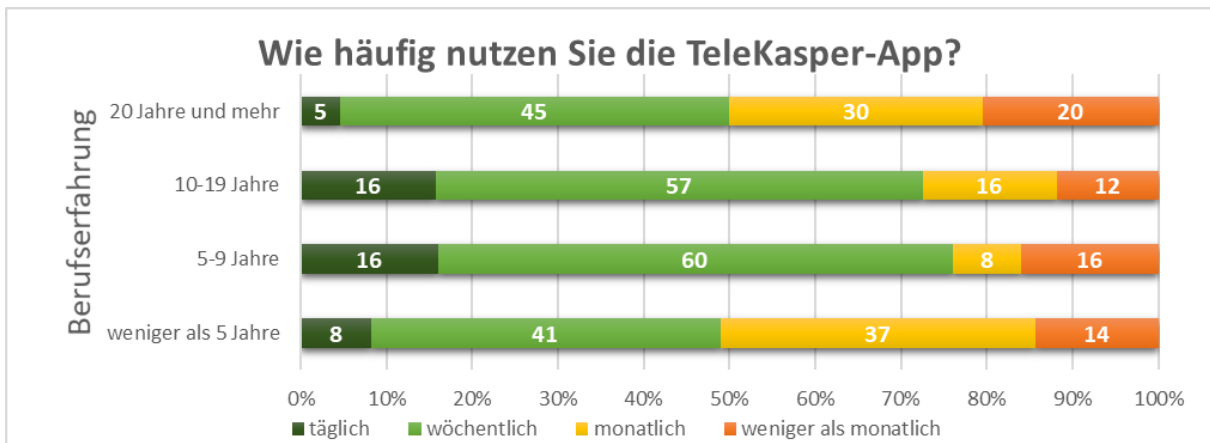


Abbildung 30: Nutzungshäufigkeit der TeleKasper App in Abhängigkeit von der Berufserfahrung der Nutzer

Wichtige Akzeptanzkriterien für die Implementierung von telemedizinischen Anwendungen sind ein positives Nutzungserlebnis, sowie Vertrauen in Funktionalität und Datensicherheit. Die Sorge, dass die App die persönliche Entscheidungsfindung einschränkt, bestätigen nur 3 % der Befragten. Der überwiegende Anteil der Nutzer erklärt, dass sie auch weiterhin eigene Entscheidungen treffen können. In Bezug auf die Datensicherheit ihrer persönlichen Daten als auch der Patientendaten, hatten 89 % der App-Nutzer keine Bedenken (67 % trifft nicht zu, 22 % trifft eher nicht zu) (Abbildung 30).

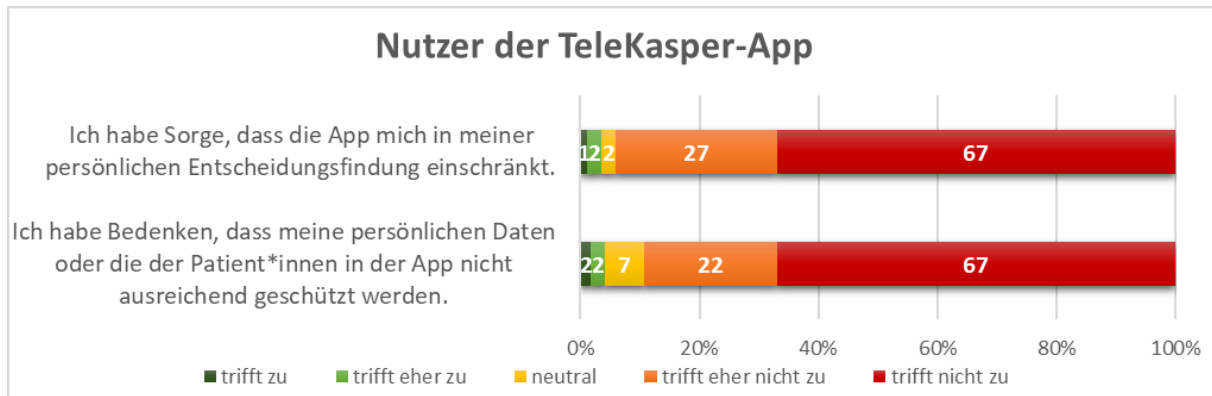


Abbildung 31: Einschätzung der TeleKasper App-Nutzer, ob Entscheidungsfindung eingeschränkt wird und die persönlichen Daten ausreichend geschützt sind

Die Befragten erklärten mehrheitlich (97 %), dass sie dem Inhalt und der Qualität der bereitgestellten Informationen im Nachschlagewerk der App vertrauen. Es bestätigten 96 %, dass sie durch das Nachschlagewerk der App schnell an valide und klinisch bedeutsame Informationen gelangen (Abbildung 31).

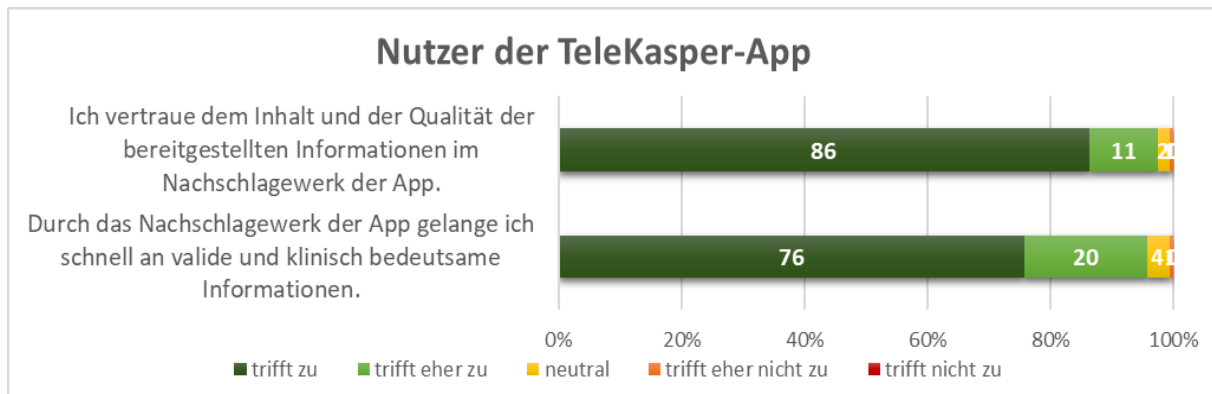


Abbildung 32: Einschätzung der TeleKasper-App-Nutzer ob die Inhalte des Nachschlagewerks der App vertrauenswürdig sind und diese schnell relevanten Informationen liefern

Die Möglichkeit sich über die App mittels Tele-Konsil infektiologisch beraten zu lassen, war 90 % der Befragten wichtig. Der überwiegende Teil der User (74 % trifft zu & trifft eher zu) nutzte die App sogar lieber als klassische Recherchertools, wie Bücher oder Online-Medien (Abbildung 32).

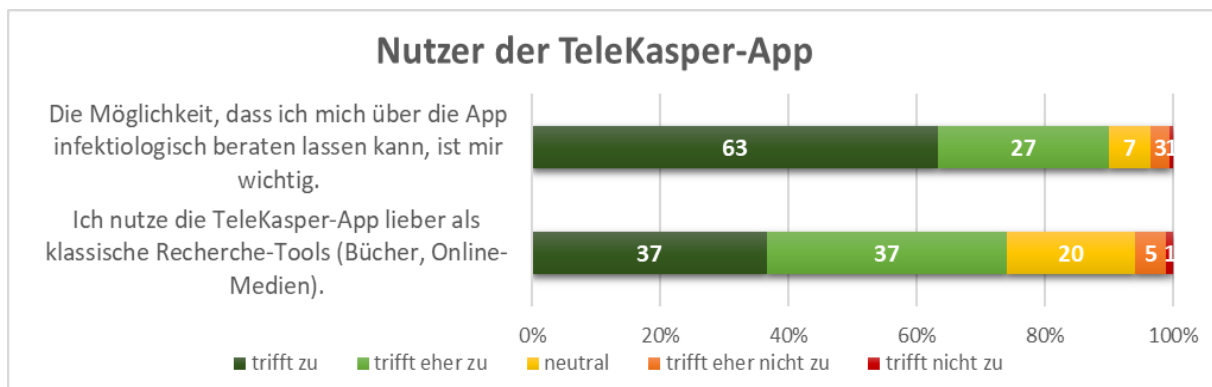


Abbildung 33: Einschätzung der User hinsichtlich der Wichtigkeit der Tele-Konsilfunktion sowie die Nutzung des Nachschlagewerks als Recherchetool im Vergleich zu herkömmlichen Medien

Sowohl die Struktur und das Erscheinungsbild der TeleKasper App als auch die Navigation und Bedienbarkeit wurde vom überwiegenden Teil der Nutzer positiv bewertet (86 % und 82 %).

Die TeleKasper App wurde insgesamt vom überwiegenden Anteil der Nutzer (95 %), unabhängig von ihrer Berufserfahrung, als hilfreich erachtet.

Eine für die Verstetigung der TeleKasper App entscheidende Frage ist, ob die stationär tätigen Ärzte nach Projektende weiterhin die TeleKasper App nutzen wollen. Nahezu alle Nutzer (98 %) beantworteten diese Frage zustimmend (trifft zu & trifft eher zu) und 96 % der Befragten würden die App auch ihren Kollegen empfehlen (Abbildung 33).

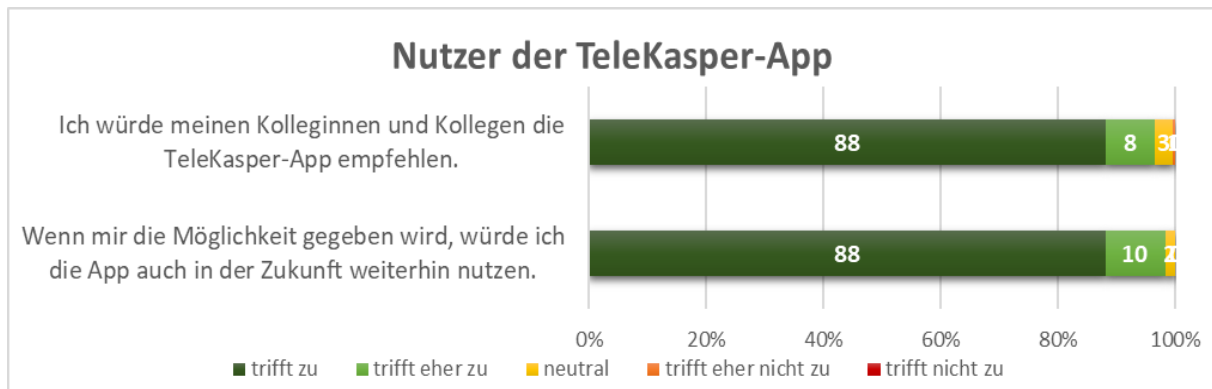


Abbildung 34: Befragung der User, ob die TeleKasper App nach Projektende weiterhin genutzt und empfohlen werden sollte

### 3.2.5.2 Klinikebene (Kinderkliniken)

Im Rahmen des TeleKasper-Projekts wurden nicht-universitäre Kinderkliniken mittels eines Fragebogens befragt (**Klinikebene**), um zu erheben, ob und in welchem Umfang sie ihre klinikinternen Behandlungsstandards (SOP) aufgrund der Intervention angepasst oder neu erstellt haben. Dabei wurde untersucht, ob vor dem Projekt bereits hausinterne Standards existierten, ob sie durch TeleKasper modifiziert wurden und welche konkreten Anpassungen vorgenommen wurden (Anlage 32).

Auf Klinikebene (n = 30 befragte Kinderkliniken) zeigten die Ergebnisse, dass fast alle befragten Kinderkliniken (96,7 %) bereits vor dem Projekt über eigene Behandlungsstandards verfügten. Während des Projekts nutzten 33,3 % der Kinderkliniken ein elektronisches Verordnungssystem mit pädiatrischen Dosierempfehlungen. Besonders bedeutsam ist, dass 83,3 % der Kliniken angaben, ihre lokalen Behandlungsstandards aufgrund der TeleKasper-Empfehlungen angepasst oder neu erstellt zu haben. Die häufigsten Anpassungen betrafen die Wahl der Ersttherapie (70 %), die Therapiedauer (60 %) und das diagnostische Procedere (30 %). Der Umfang der Modifikationen war unterschiedlich ausgeprägt: 56,67 % der Kliniken nahmen Änderungen an 1–5 Behandlungsstandards vor, 10 % passten 6–10 Standards an und 16,7 % modifizierten mehr als 10 Behandlungsstandards.

Ein weiterer zentraler Aspekt der Befragung war die Anpassung hausinterner pädiatrischer Dosierempfehlungen. Alle befragten Kliniken hatten bereits vor dem Projekt hausinterne Dosierempfehlungen in Verwendung. Dennoch gaben 73,3 % an, ihre Dosierungsschemata basierend auf den TeleKasper-Empfehlungen überarbeitet oder neu erstellt zu haben. Die meisten Änderungen betrafen die Dosierung selbst (73,3 %), gefolgt von Anpassungen in den

Empfehlungen zum Therapeutischen Drug-Monitoring (23,3 %) sowie in den Applikationshinweisen (30 %).

Trotz der weitreichenden Implementierung der TeleKasper-Empfehlungen traten einige Hindernisse auf. 6,7 % der Kliniken berichteten über eine zu hohe Arbeitsbelastung als Grund für nicht erfolgte Anpassungen. In 3,3 % der Fälle wurde angegeben, dass andere Lehrbücher oder Leitlinien bevorzugt wurden. Zudem gaben einige Kinderkliniken an, die TeleKasper-Empfehlungen zwar im klinischen Alltag zu nutzen, jedoch keine formale hausinterne Verschriftlichung vorgenommen zu haben.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die TeleKasper Studie wertvolle Erkenntnisse über die Akzeptanz telemedizinischer Anwendungen im Gesundheitswesen liefert. Der erfolgreiche Einsatz solcher Technologien hängt stark von der Bereitschaft und den Ressourcen des Gesundheitspersonals ab. Die durchgeführte Nutzerbefragung zeigt, dass ein Großteil der teilnehmenden Ärzte und Apotheker ein hohes Interesse an technischen Neuerungen hat und digitale Anwendungen häufig im klinischen Alltag nutzt.

Die Ergebnisse der Umfrage belegen, dass die TeleKasper App von den Nutzern als hilfreich und benutzerfreundlich wahrgenommen wird. Besonders positiv hervorzuheben ist das Vertrauen in die Funktionalität und Datensicherheit der App, was entscheidend für die Akzeptanz ist. Die Mehrheit der Befragten, sowohl Nutzer als auch Nichtnutzer, erkennt die Notwendigkeit und Relevanz der App für die medizinische Praxis an.

Die Analyse zeigt auch, dass die Berufserfahrung der Nutzer einen Einfluss auf die Nutzungshäufigkeit hat, jedoch alle Nutzer unabhängig von ihrer Erfahrung ein positives Interesse an der App zeigen. Die hohe Bereitschaft der Nutzer, die App auch nach Projektende weiterhin zu verwenden und sie ihren Kollegen zu empfehlen, deutet auf ein großes Potenzial für die Integration der TeleKasper App in die Regelversorgung hin.

In einem Großteil der nicht-universitären Kinderkliniken führte die Intervention zu einer Anpassung oder Neuerstellung klinikinterner SOPs. Besonders die Modifikationen der Ersttherapie und der Therapiedauer unterstreichen den Einfluss des Projekts auf die Behandlungspraktiken. Die Befragung belegt, dass digitale Entscheidungsunterstützungssysteme wie die TeleKasper App einen wesentlichen Beitrag zur Standardisierung und Optimierung der pädiatrischen Versorgung in nicht-universitären Kinderkliniken leisten können.

Insgesamt bietet die Studie wertvolle Ansätze zur Identifizierung von Barrieren und fördernden Faktoren für die Nutzung telemedizinischer Anwendungen, die für die zukünftige Entwicklung und Implementierung solcher Technologien im Gesundheitswesen von Bedeutung sind.

### **3.3 Prozessevaluation**

#### **3.3.1 Fallkonferenzen**

Im Rahmen der Interventionsphase des TeleKasper Projektes wurden in Essen 19 Termine und in München 24 angeboten. Insgesamt wurden in den Hubs 61 Fälle (1-3 pro Termin) vorgestellt.

Die folgende (Abbildung 35 ) zeigt die Verteilung der Krankheitsbilder in den Fallkonferenzen.

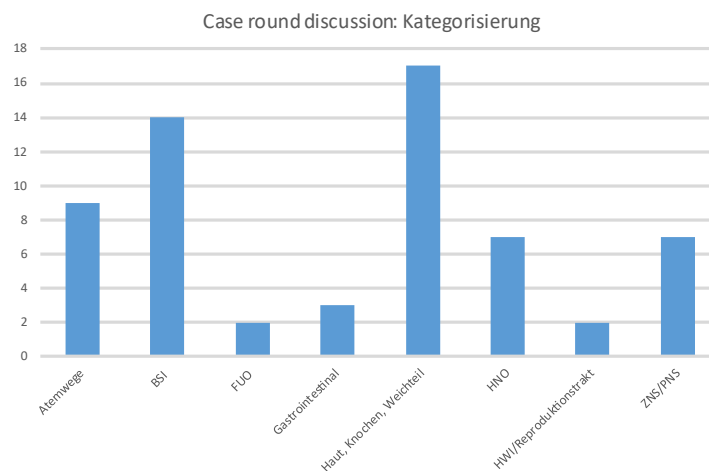


Abbildung 35: Fallkonferenzen: Kategorisierung

Am Ende des Angebots wurde ein kurzer Feedbackfragebogen an die teilnehmenden Kliniken versandt, der folgende Fragen beinhaltete:

- Wie viele Kollegen konnten teilnehmen?
- Was wäre ihr Wunschintervall?
- War das angebotene Format der „Fallkonferenzen“ für Sie hilfreich?
- Wie hoch war der zeitliche Aufwand für die Vorbereitung, sofern Fälle vorgestellt wurden?
- Würden Sie sich auch nach Projektende ein derartiges Angebot wünschen?

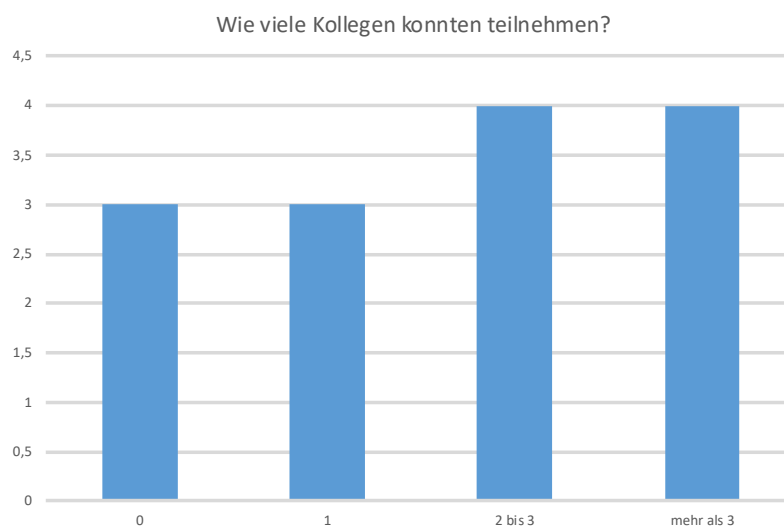


Abbildung 36: Wie viele Kollegen konnten an Fallkonferenzen teilnehmen

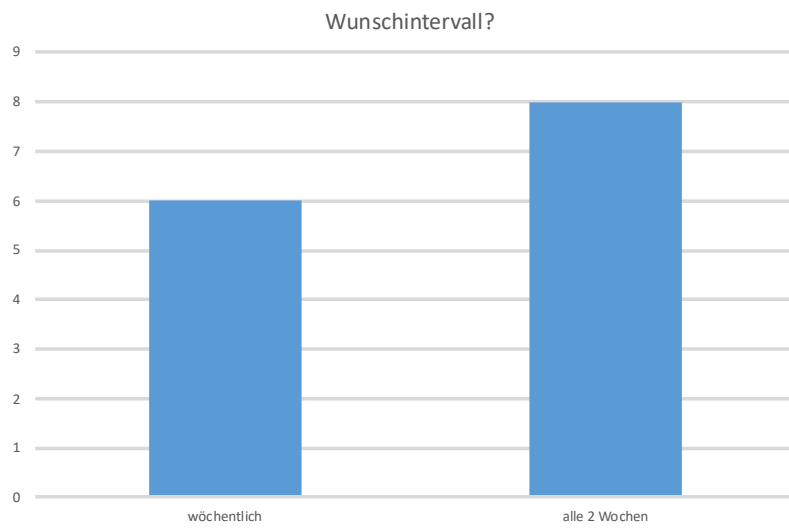


Abbildung 37: Wunschintervall für Fallkonferenzen

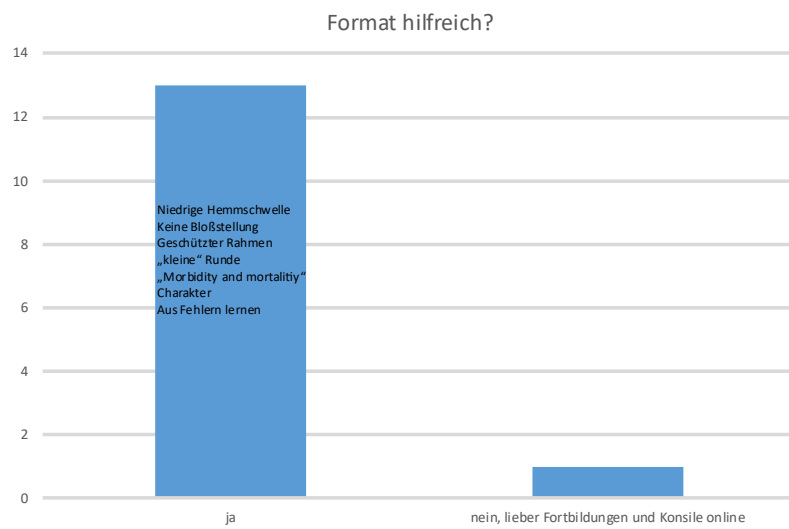


Abbildung 38: Welcher Format für Fallkonferenzen wäre hilfreich?

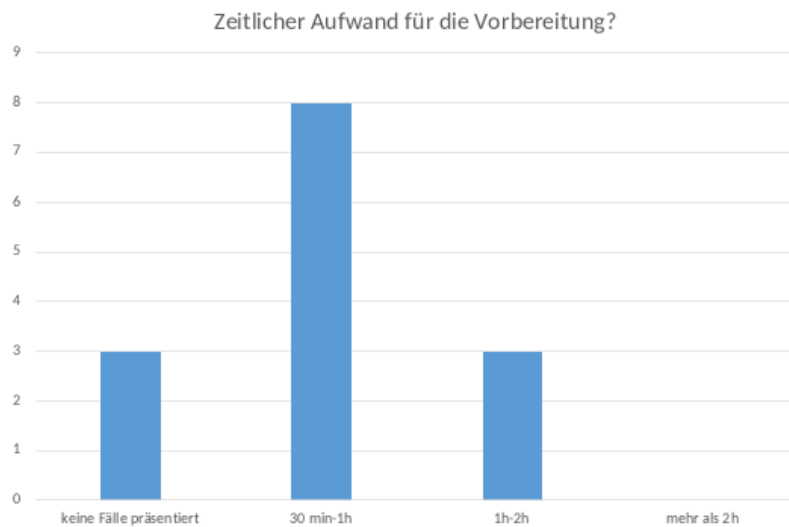


Abbildung 39: Zeitlicher Aufwand für die Vorbereitung für Fallkonferenzen

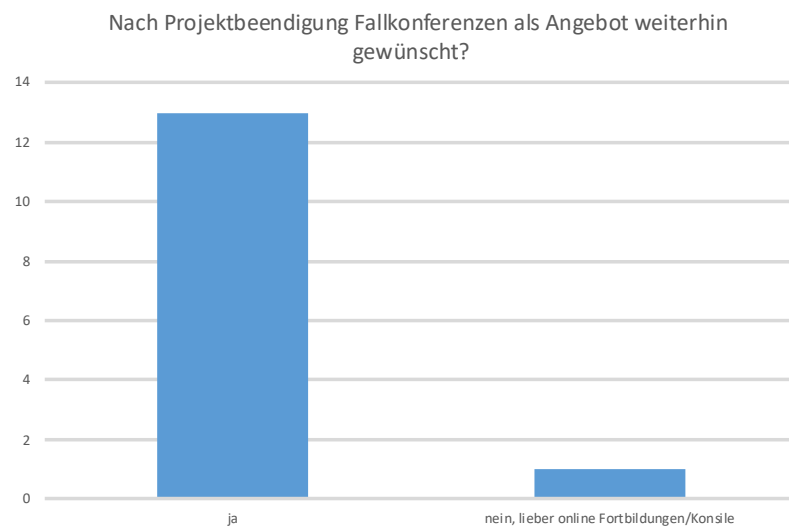


Abbildung 40: Werden Fallkonferenz als Angebot nach dem Projektende weiterhin gewünscht?

### 3.3.2 Nutzerverhalten

Ziel der Erhebung des Nutzerverhaltens innerhalb der TeleKasper-App war es, Einblicke in die Nutzungshäufigkeit, Verwendungsmuster und Aktivitätsniveaus der App-Nutzer zu gewinnen. Als registrierte Nutzer wurden alle die betrachtet, deren E-Mail-Adresse, nach Zustimmung, in der App hinterlegt wurde. Insgesamt wurden 1.039 Nutzer registriert. Von diesen registrierten Nutzern waren 50 % aktiv (n=519) zumindest zu einem Zeitpunkt. Die meisten Nutzer haben sich in München, gefolgt von Essen, Homburg und Halle registriert (Tabelle 31). Im Hub Homburg und Halle waren jeweils fast 60 % der registrierten Nutzer aktiv, während im Hub

Essen 54,6 % der Nutzer aktiv waren und 40,2 % im Hub München. Diese Unterschiede könnten auf die unterschiedlichen Klinikstrukturen und mögliche IT-Probleme zurückzuführen werden, wie z. B. ein Hacker-Angriff in einer nicht-universitären Klinik oder IT-Grundstruktur-Wechsel in einer anderen nicht-universitären Klinik, der zur Einführung eines „Sammel-Zugangs“ führte und somit die individuelle Nutzung erschwerte.

Tabelle 31: Registrierte, aktive und inaktive Nutzer nach Hub

Hub	registrierte Nutzer, N	aktive Nutzer, N (%)	inaktive Nutzer, N (%)
Essen	315	172 (54.6)	143 (45.4)
Halle	99	58 (58.6)	41 (41.4)
Homburg	197	117 (59.4)	80 (40.6)
München	428	172 (40.2)	256 (59.8)
Insgesamt	1,039	519 (50)	520 (50)

### 3.3.2.1 Aktive Nutzer

#### 3.3.2.1.1 Anzahl und Anteil der aktiven Nutzer im Verlauf des Projektes

Die Anzahl der aktiven Nutzer stieg im Verlauf des Projektes von 1 auf ca. 220 (Abbildung 41). Der Anteil der aktiven Nutzer an allen Nutzern stieg ebenfalls von etwa 10 % im dritten Monat auf ca. 20 % in der letzten Phase des Projektes (Abbildung 42). Zu berücksichtigen ist dabei, dass manche Kliniken ausschließlich mit einem Sammelaccount gearbeitet haben, was sich ebenfalls auf die gemessene Aktivität ausgewirkt hat.

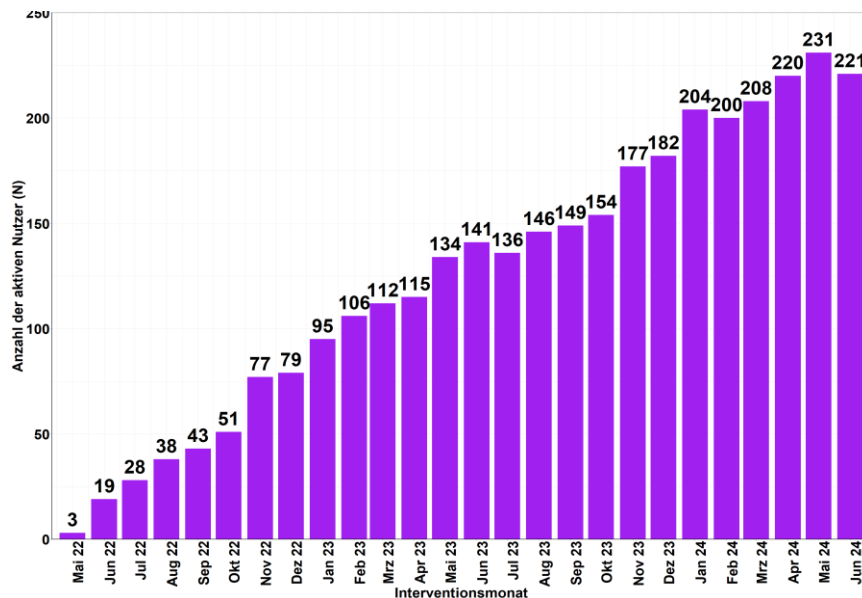


Abbildung 41: Absolute Anzahl der aktiven Nutzer pro Monat (N)

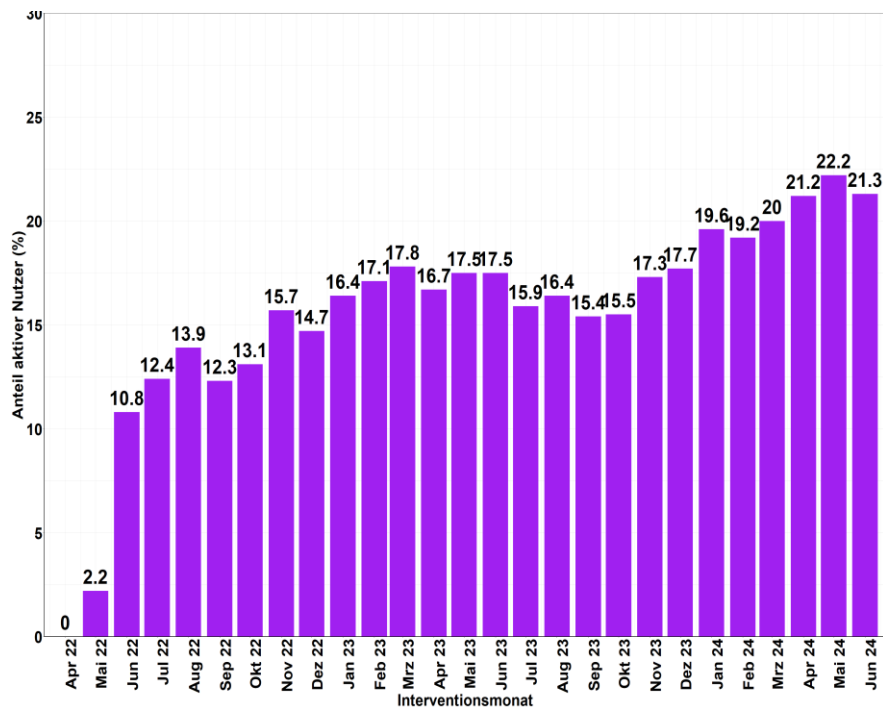


Abbildung 42: Prozentualer Anteil der aktiven Nutzer an allen registrierten Nutzern pro Monat (%)

### 3.3.2.1.2 Merkmale aller aktiven Nutzer und nach Aktivitätskategorie

Insgesamt haben 377 Nutzer ( $377/1.039 = 36,3\%$ ) ihr Nutzerprofil in der App ausgefüllt. Basierend auf diesen Daten waren die meisten aktiven Nutzer 20-29 Jahre alt (38,5%). Die älteren Altersgruppen waren zunehmend weniger vertreten. 55% der Nutzer waren Assistenzärzte und 26,4% Oberärzte. Fast 60% der App-Nutzer hatten weniger als 5 Jahre Berufserfahrung und die Hälfte (50,7%) arbeitete außerhalb eines intensivmedizinischen Bereichs, auf einer "Normalstation". Knapp 4 von 5 aktiven Nutzern arbeiten in einer nicht-universitären Kinderklinik mit mehr als 35 Betten.

Ausgehend von der Gesamtzahl der "Klicks pro Nutzer" (Auswahl eines Artikels oder einer Fortbildung, sowie Anfrage durch einen Nutzer) während des gesamten Untersuchungszeitraums (min = 1, max = 3522) wurden Tertile gebildet. Die Tertile zeigten spezifische Nutzungen einzelner App-Bereiche und verteilten sich wie folgt: 1. Tertil bis 36 Klicks, 2. Tertil 37 bis 162 Klicks und 3. Tertil über 162 Klicks. Nutzer mit weniger als 36 Klicks wurden als "aktive Nutzer mit geringer Aktivität", Nutzer mit 37 bis 162 Klicks als "aktive Nutzer mit mittlerer Aktivität" und Nutzer mit mehr als 163 Klicks als "aktive Nutzer mit hoher Aktivität" eingruppiert.

Es wurden Merkmale der Nutzer, wie Alter oder Einstellungsjahr usw., anhand der Tertile der Aktivität verglichen. Dabei konnte keine Korrelation zwischen den Nutzermerkmalen und der Nutzeraktivität festgestellt werden (Tabelle 32).

Tabelle 32: Merkmale aller aktiven Nutzer und spezifisch nach Aktivitätskategorie

Merkmale	Alle aktiven Nutzer mit Nutzerprofil in der App, N (%)	Aktive Nutzerkategorie*		
		Mit geringer Aktivität	Mit mittlerer Aktivität	Mit hoher Aktivität
Anzahl der Nutzer	377	99	134	144
Anzahl der Klicks (mean, SD)	236,8 (378,9)	12,8 (10,2)	85,9 (37,1)	531,3 (482,4)
Altersgruppen, Jahre				
20 – 29	145 (38,5)	29 (29,3)	57 (42,5)	59 (41,0)
30 – 39	120 (31,8)	32 (32,3)	41 (30,6)	47 (32,6)
40 – 49	75 (19,9)	24 (24,2)	24 (17,9)	27 (18,8)
50 – 59	25 (6,6)	10 (10,1)	8 (6,0)	7 (4,9)
60 – 69	12 (3,2)	4 (4,0)	4 (3,0)	4 (2,8)
Position				
Apotheker	16 (4,6)	4 (4,3)	8 (6,5)	4 (3,1)
AssistenzarztIn	193 (55,9)	49 (52,7)	72 (58,1)	72 (56,2)
ChefarztIn	16 (4,6)	5 (5,4)	6 (4,8)	5 (3,9)
FacharztIn	26 (7,5)	9 (9,7)	9 (7,3)	8 (6,2)
MikrobiologIn	2 (0,6)	0 (0,0)	1 (0,8)	1 (0,8)
OberarztIn	91 (26,4)	26 (28,0)	27 (21,8)	38 (29,7)
Sonstiges	1 (0,3)	0 (0,0)	1 (0,8)	0 (0,0)
Erfahrung, Jahre				
<5	183 (56,5)	46 (50,5)	69 (60,0)	68 (57,6)
5 - 10	45 (13,9)	9 (9,9)	15 (13,0)	21 (17,8)
11 - 15	33 (10,2)	12 (13,2)	10 (8,7)	11 (9,3)
≥15	63 (19,4)	24 (26,4)	21 (18,3)	18 (15,3)
Arbeitsbeginn				
Vor 1999	30 (8,2)	8 (8,6)	12 (9,0)	10 (7,1)
2000 – 2009	49 (13,3)	13 (14,0)	16 (11,9)	20 (14,2)
2010 – 2019	108 (29,3)	24 (25,8)	38 (28,4)	46 (32,6)
Ab 2020	181 (49,2)	48 (51,6)	68 (50,7)	65 (46,1)
Größe des Krankenhauses				
Groß (≥ 64 Betten)	173 (45,9)	38 (38,4)	68 (50,7)	67 (46,5)
Mittel (35 - 63 Betten)	136 (36,1)	35 (35,4)	50 (37,3)	51 (35,4)
Klein (≤ 34 Betten)	68 (18,0)	26 (26,3)	16 (11,9)	26 (18,1)
Hub				
Essen	111 (29,4)	25 (25,3)	37 (27,6)	49 (34,0)
Halle	36 (9,5)	10 (10,1)	12 (9,0)	14 (9,7)
Homburg	91 (24,1)	22 (22,2)	32 (23,9)	37 (25,7)
München	139 (36,9)	42 (42,4)	53 (39,6)	44 (30,6)

## TELE-KASPER (01NVF19009)

Die Gesamtzahl der Klicks in der App betrug 106.262. 45.097 (42,4 %) Klicks entsprachen der Öffnung der App. 59.607 Klicks wurden überwiegend für das Aufrufen des Nachschlagewerks (43.575 [71,4 %]) verwendet, gefolgt von dem Aufrufen des Kommunikationstools (Tele-Infos oder Tele-Konsile mit 25,8 %). Ein geringer Anteil der Klicks wurde zum Aufruf der Weiterbildungsfunktion oder Direktanfragen aus dem Nachschlagewerk ("Frag den Kasper") verwendet. Die Anteile ohne Öffnung der App sind in Tabelle 33 dargestellt.

Tabelle 33: Anzahl/Anteil der Klicks in bestimmten Bereichen (ohne Öffnung der App)

Ereignis	N	Prozentualer Anteil der Klicks
Frag den Kasper	15	0,03
Nachschlagewerk	42.575	71,4
TELE-Info	7.498	12,6
TELE-Konsil	7.854	13,2
Weiterbildung	1.665	2,8

### 3.3.2.2 Klickverhalten

#### 3.3.2.2.1 Klicks im Verlauf der Zeit

Die Anzahl der Klicks in den verschiedenen App-Bereichen wurde monatlich erfasst. Die Nutzung stieg in allen App-Bereichen während der Interventionsphase kontinuierlich an. Vor allem die Nutzung des Nachschlagewerkes steigerte sich während der gesamten Interventionsphase. Die Nutzung des Fortbildungsbereichs war insgesamt gering. So wurden on-demand-Vorträge bzw. Podcasts nur einmal pro Nutzer abgerufen wurden, hingegen z.B. Erkrankungsartikel durchaus mehrfach, je nach alltäglichem Bedarf und klinischer Fragestellung als auch die verschiedenen Bereiche des jeweiligen Artikels mehrfach abgerufen wurden.

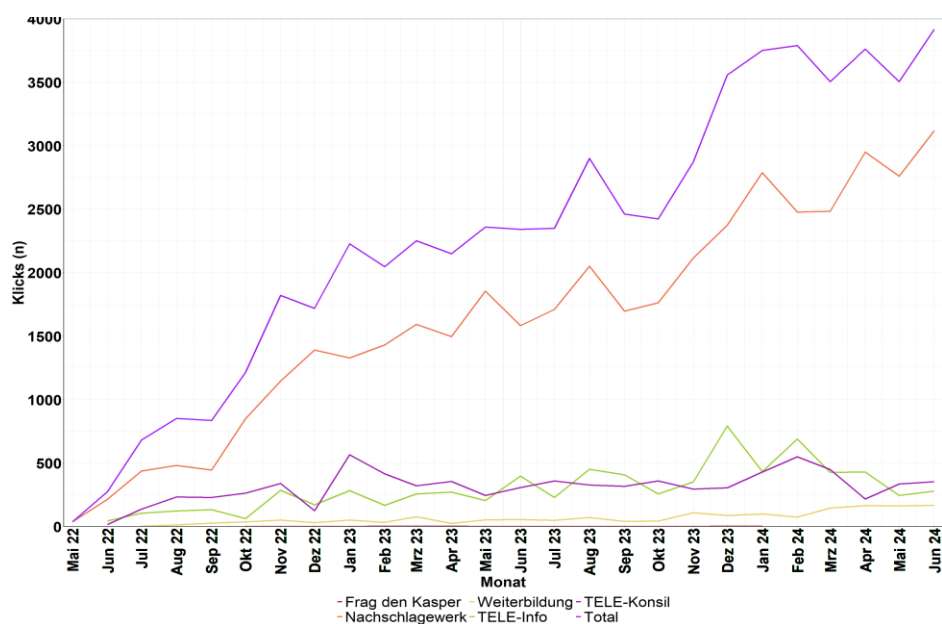


Abbildung 43: Gesamtzahl der Klicks pro Monat

### 3.3.2.2 Monatliche Klicks pro Hub

Die Klicks während der Interventionsphase wurden nicht nur monatlich, sondern auch pro Hub analysiert. In jedem Hub zeigte sich ein ähnlicher Trend:

- (a) Ein Großteil der Klicks wurde für das Nachschlagewerk verwendet
- (b) Klicks für Tele-Infos und Tele-Konsile waren ähnlich häufig und
- (c) die wenigsten Klicks wurden für den Bereich der Weiterbildung und "Frag den Kasper", einer Schnellzugriff-Funktion, die unmittelbar den Bereich zur Erstellung eines Tele-Konsils öffnete, verwendet.

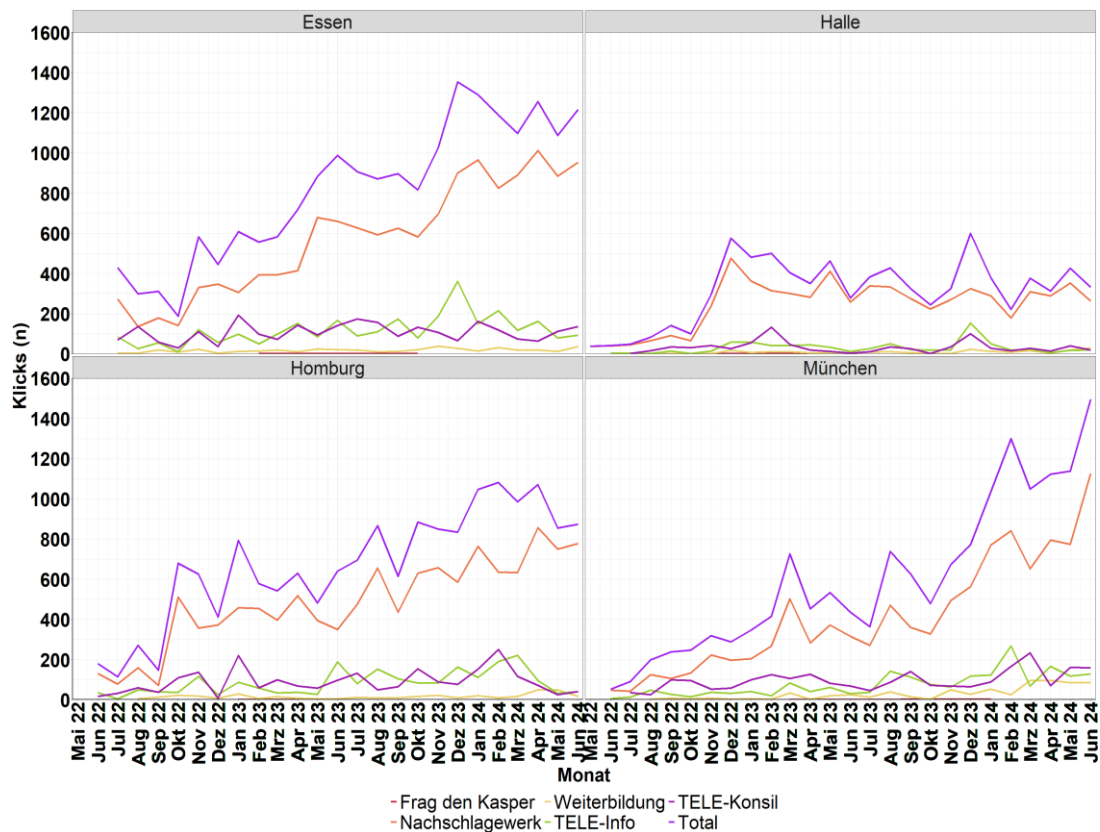


Abbildung 44: Gesamtzahl der Klicks pro Monat und Hub

### 3.3.2.2.3 Anzahl der aktiven Nutzer pro Hub

Die Anzahl aktiver Nutzer war in den einzelnen Hub unterschiedlich (Tabelle 34). Die durchschnittliche Anzahl der Klicks pro aktive Nutzer war jedoch für Hubs Essen, Halle und Homburg ähnlich, wohingegen im Hub München weniger Klicks pro aktive Nutzer zu verzeichnen waren.

Tabelle 34: Anzahl der Klicks pro Nutzung bei aktiven Nutzern im Hub

Hub	Anzahl der Nutzer	Mittelwert	SD	Median	IQR	SE	95 % KI*	
							Untere Grenze	Obere Grenze
Essen	172	200	277	102	253	21	159	241
Halle	58	232	319	100	354	42	150	314

Hub	Anzahl der Nutzer	Mittelwert	SD	Median	IQR	SE	95 % KI* Untere Grenze	95 % KI* Obere Grenze
Homburg	117	268	494	109	309	46	178	358
München	172	157	268	56	152	20	118	196

\* Bezieht sich auf den Schätzer des Mittelwerts

### 3.3.2.3 Tele-Konsile und Tele-Infos

#### 3.3.2.3.1 Tele-Konsile pro Monat

Die Anzahl der Tele-Konsile nahm während der Interventionsphase zu. Dabei wurden mehrere Spitzenwerte beobachtet, unter anderem im Januar 2023, Juli 2023 sowie von Januar bis Februar 2024.

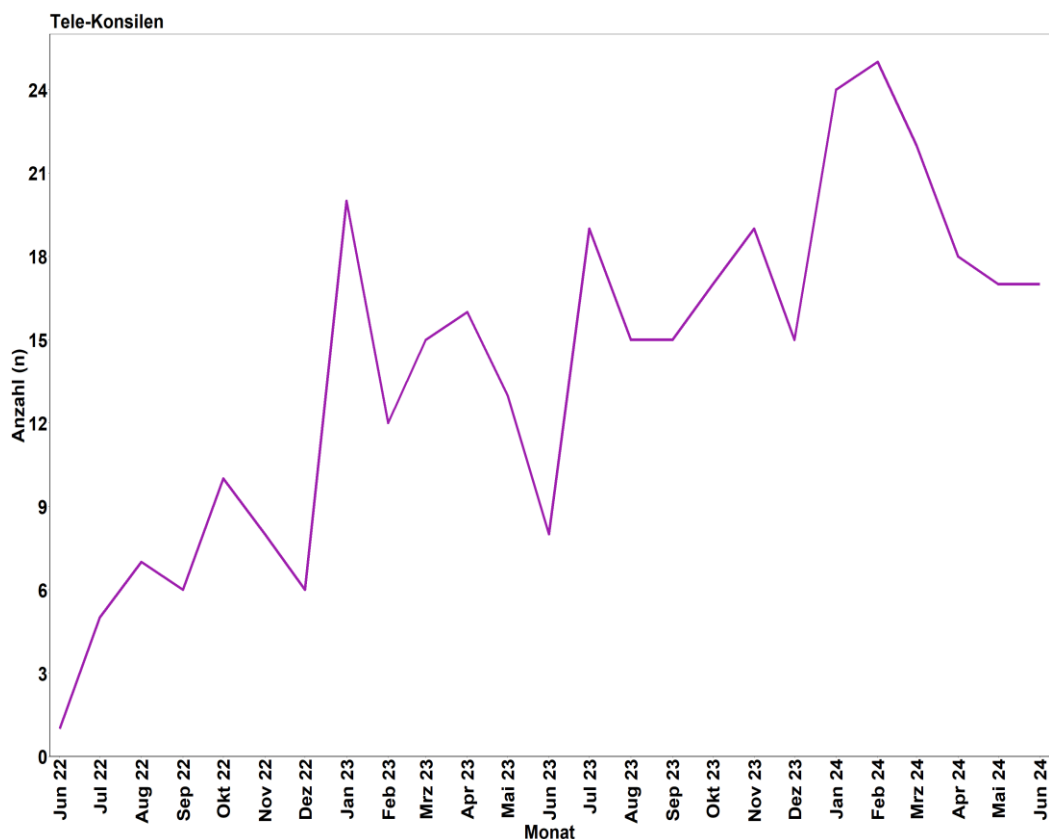


Abbildung 45: Gesamtzahl der Tele-Konsile pro Monat

#### 3.3.2.3.2 Tele-Infos pro Monat

Die Anzahl aller Tele-Infos zeigte ebenfalls mehrere Spitzenwerte während der Interventionsphase. Während der gesamten Interventionsphase wurden jeweils generell mehr Tele-Konsile als Tele-Infos durchgeführt.

## TELE-KASPER (01NVF19009)

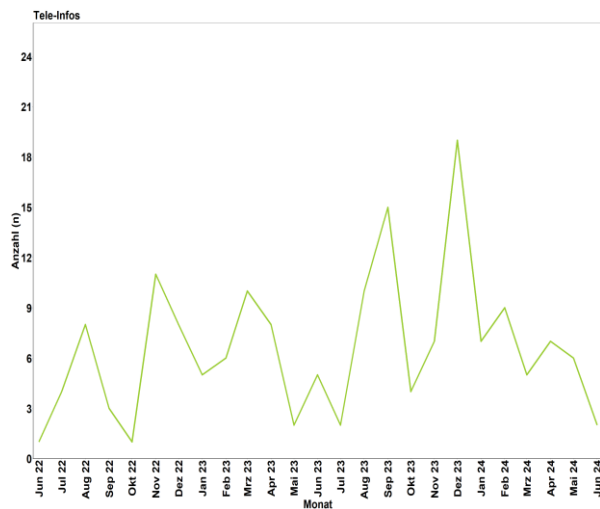


Abbildung 46: Gesamtzahl der Tele-Infos pro Monat

### 3.3.2.3.3 Tele-Konsile und Tele-Infos pro Monat und Hub

Die Anzahl der Tele-Infos pro Monat war in den einzelnen Hub unterschiedlich. Am niedrigsten war die Zahl der Tele-Infos im Hub Halle. In den Hubs Essen, Homburg und München wurden Spitzenwerte in bestimmten Monaten beobachtet. Einige dieser Spitzenmonate überschritten sich, wie z. B. im Februar 2024. Auch hier lässt sich eine Korrelation zu Infektionswellen zeigen.



## TELE-KASPER (01NVF19009)

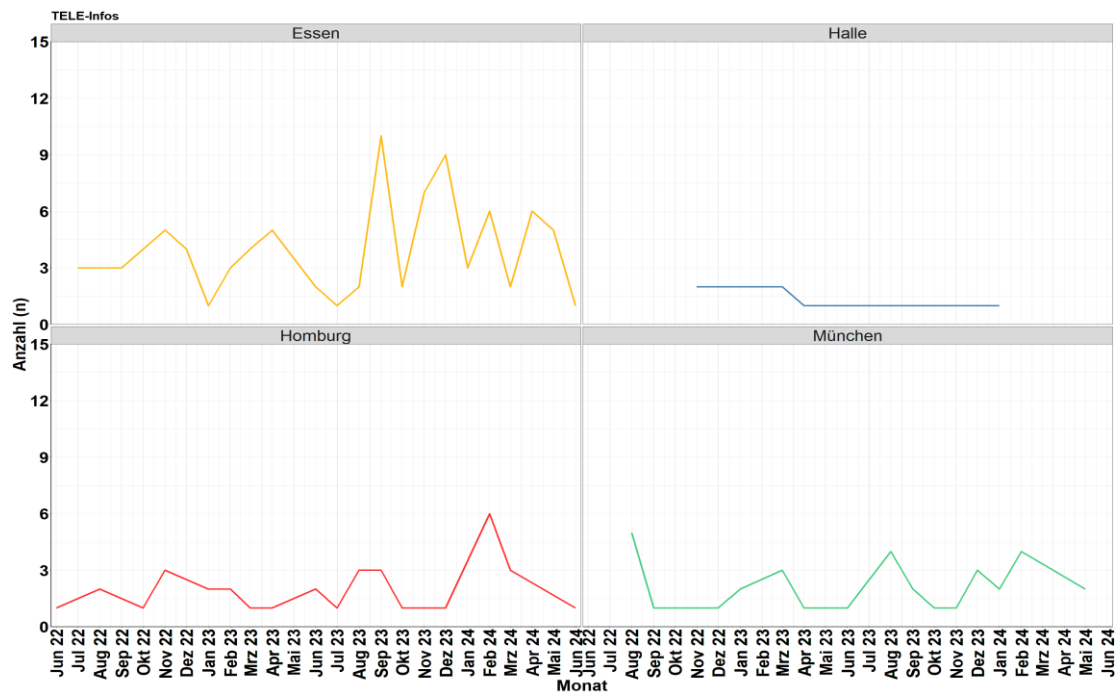


Abbildung 47: Gesamtzahl von Tele-Konsile und Tele-Infos pro Monat im Hub

### 3.3.2.3.4 Antwortzeit von Tele-Infos und Tele-Konsilen

Die meisten Tele-Infos (50,9 %) erfolgten im Hub Essen, gefolgt von München (21,8 %), Homburg (20,6 %) und Halle (6,7 %). 94,5 % der Tele-Infos wurden innerhalb von 24 Arbeitsstunden beantwortet. Nur 9 (5,5 %) wurden außerhalb dieses Zeitraums beantwortet.

Die meisten Tele-Konsile (36,9 %) wurden ebenfalls vom Hub Essen durchgeführt, gefolgt von München (33,7 %), Homburg (20,6 %) und Halle (8,9 %). In 96,9 % der Fälle lag der Bearbeitungszeitraum innerhalb von 24 Arbeitsstunden. Lediglich 11 (3,1 %) Tele-Beratungen wurden außerhalb dieses Zeitraums beantwortet.

Tabelle 35: Beantwortungsdauer der Tele-Infos (N=165) und Tele-Konsile (N=350)

Art der Information	Nabe	Dauer	Wert	Gesamt in der Kategorie pro Hub
Tele-Info	Essen	Mehr als 24 Stunden	4 (4,8)	84
Tele-Info	Essen	Innerhalb von 24 Stunden	80 (95,2)	84
Tele-Info	Halle	Mehr als 24 Stunden	1 (9,1)	11
Tele-Info	Halle	Innerhalb von 24 Stunden	10 (90,9)	11
Tele-Info	Homburg	Mehr als 24 Stunden	3 (8,8)	34
Tele-Info	Homburg	Innerhalb von 24 Stunden	31 (91,2)	34
Tele-Info	München	Mehr als 24 Stunden	1 (2,8)	36
Tele-Info	München	Innerhalb von 24 Stunden	35 (97,2)	36
Tele-Konsil	Essen	Mehr als 24 Stunden	0 (0)	129

Art der Information	Nabe	Dauer	Wert	Gesamt in der Kategorie pro Hub
Tele-Konsil	Essen	Innerhalb von 24 Stunden	129 (100)	129
Tele-Konsil	Halle	Mehr als 24 Stunden	2 (6,5)	31
Tele-Konsil	Halle	Innerhalb von 24 Stunden	29 (93,5)	31
Tele-Konsil	Homburg	Mehr als 24 Stunden	4 (5,6)	72
Tele-Konsil	Homburg	Innerhalb von 24 Stunden	68 (94,4)	72
Tele-Konsil	München	Mehr als 24 Stunden	5 (4,2)	118
Tele-Konsil	München	Innerhalb von 24 Stunden	113 (95,8)	118
Tele-Info	Insgesamt	Mehr als 24 Stunden	9 (5,5)	165
Tele-Info	Insgesamt	Innerhalb von 24 Stunden	156 (94,5)	165
Tele-Konsil	Insgesamt	Mehr als 24 Stunden	11 (3,1)	350
Tele-Konsil	Insgesamt	Innerhalb von 24 Stunden	339 (96,9)	350

### 3.3.2.3.5 Gesamtzahl der Tele-Infos/ Konsile

Im Verlauf der Intervention wurden insgesamt 165 Tele-Infos durchgeführt, von denen 156 (94,5 %) ein Feedback von Nutzer und Hub erhielten.

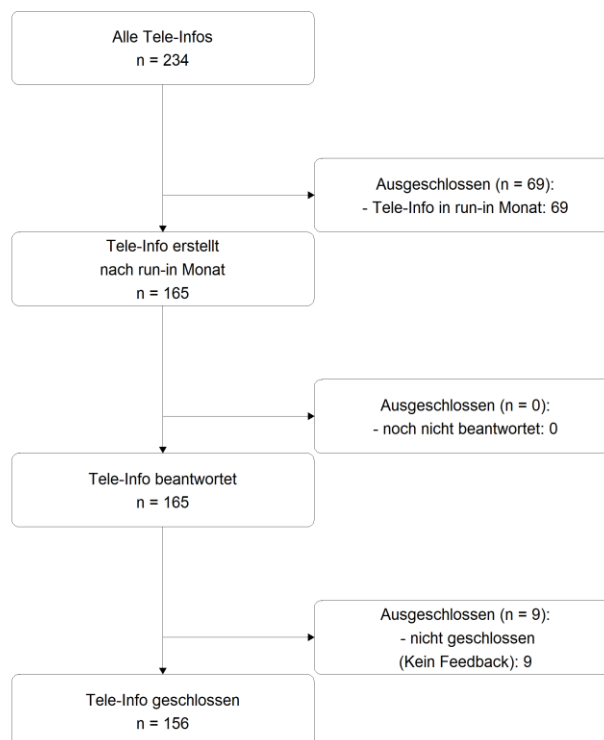


Abbildung 48: Flussdiagramm: Gesamtzahl der Tele-Infos

Insgesamt fanden während der Intervention 350 Tele-Konsile statt, von denen 348 (99,4 %) mit einer Rückmeldung von Nutzer und Zentrum abgeschlossen wurden.

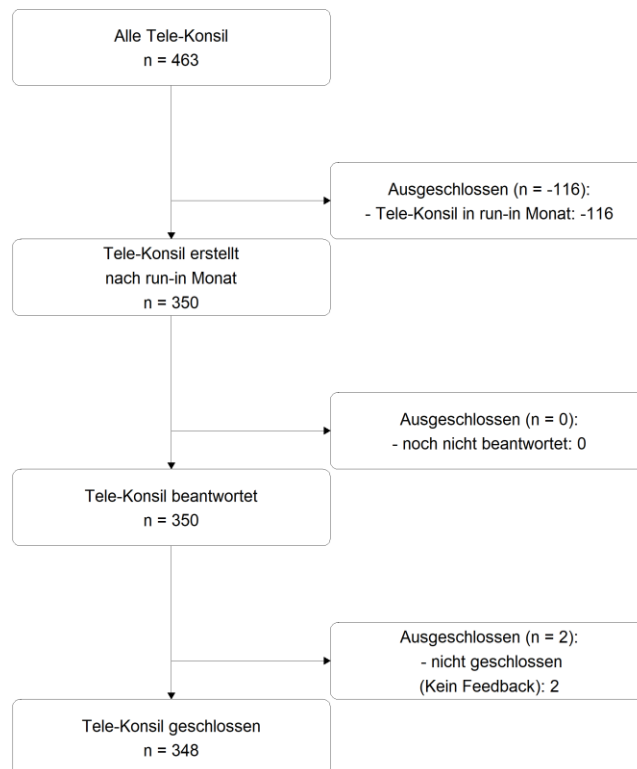


Abbildung 49: Flussdiagramm: Gesamtzahl der Tele-Konsile während der Interventionsphase.

### 3.3.2.4 Favoriten des Nachschlagewerks

Für alle Kategorien waren die fünf Artikel mit den höchsten Klickzahlen: „Ambulant erworbene Harnwegsinfektionen“, „Ambulant erworbene Pneumonie“, „Tonsillopharyngitis“, „Ampicillin/Sulbactam i.v.“ und „Akute Otitis media“.

Tabelle 36: Überblick über die am häufigsten aufgerufenen Artikel und ihre jeweilige Klickzahl

Artikel	N Klicks
Ambulant erworbene Harnwegsinfektionen	1300
Ambulant erworbene Pneumonie	1289
Tonsillopharyngitis	836
Ampicillin/Sulbactam i.v.	652
Akute Mittelohrentzündung	644
Amoxicillin/Clavulansäure p.o.	601
Amoxicillin p.o.	586
Ampicillin i.v.	578
Clarithromycin p.o.	569
Phlegmone	563

### 3.3.2.4.1 Aufrufe der Antibiotika-Artikel

Im Bereich der Antiinfektiva waren die fünf am häufigsten aufgerufenen Artikel: „Ampicillin/Sulbactam i.v.“ (n = 652, 7,7 %), „Amoxicillin/Clavulansäure p.o.“ (n = 601, 7,1 %), „Amoxicillin p.o.“ (n = 586, 6,9 %), „Ampicillin i.v.“ (n = 578, 6,8 %) und „Clarithromycin p.o.“ (n = 569, 6,7 %).

Tabelle 37: Anzahl und Anteil der geklickten Antibiotika-Artikel während der gesamten Interventionsphase

Titel	N (%)
Ampicillin/Sulbactam i.v.	652 (7,7)
Amoxicillin/Clavulansäure p.o.	601 (7,1)
Amoxicillin p.o.	586 (6,9)
Ampicillin i.v.	578 (6,8)
Clarithromycin p.o.	569 (6,7)
Cefotaxim i.v.	496 (5,8)
Phenoxymethylpenicillin p.o.	424 (5)
Gentamicin i.v.	288 (3,4)
Doxycyclin p.o.	233 (2,7)
Aciclovir i.v.	219 (2,6)

### 3.3.2.4.2 Während der Studie gelesene Erreger-Artikel

Für die Kategorie der Erreger waren die fünf Artikel mit den meisten Klicks: „Mycoplasma pneumoniae“ (n = 200, 12,2 %), „Streptococcus pyogenes (GAS)“ (n = 172, 10,5 %), „Bordetella pertussis“ (n = 129, 7,9 %), „Staphylococcus aureus“ (n = 110, 6,7 %) und „MRSA“ (n = 94, 5,7 %).

Tabelle 38: Die am häufigsten geklickten Erreger-Artikel.

Titel	N (%)
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	200 (12.2)
<i>Streptococcus pyogenes (GAS)</i>	172 (10.5)
<i>Bordetella pertussis</i>	129 (7.9)
<i>Staphylococcus aureus</i>	110 (6.7)
MRSA	94 (5.7)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	77 (4.7)
<i>Streptokokkus pneumoniae</i>	71 (4.3)
<i>Streptokokkus agalactiae (B-Streptokokken)</i>	60 (3.7)
<i>Escherichia coli</i>	57 (3.5)
<i>Borrelia burgdorferi</i>	56 (3.4)

### 3.3.2.4.3 Gelesene Artikel zu Erkrankungen während der Studie

Für die Kategorie der Erkrankungen waren die fünf Artikel mit den meisten Klicks: „Ambulant erworbene Harnwegsinfektionen“ (n = 1300, 11,9 %), „Ambulant erworbene Pneumonie“ (n = 1289, 11,8 %), „Tonsillopharyngitis“ (n = 836, 7,6 %), „Akute Otitis media“ (n = 644, 5,9 %) und „Phlegmone“ (n = 563, 5,1 %).

Tabelle 39: Die am häufigsten geklickten Erkrankungsartikel liest während der Interventionsphase.

Titel	N (%)
Ambulant erworbene Harnwegsinfektionen	1300 (11,9)
Ambulant erworbene Pneumonie	1289 (11,8)
Tonsillopharyngitis	836 (7,6)
Akute Mittelohrentzündung	644 (5,9)
Phlegmone	563 (5,1)
Bakterielle Hirnhautentzündung	457 (4,2)
Lymphadenitis colli	389 (3,5)
Sepsis jenseits der NG-Periode	347 (3,2)
LOS (inkl. NOS) - Neugeborene Sepsis	345 (3,1)
Impetigo contagiosa	302 (2,8)
EOS - Neugeborene Sepsis	268 (2,4)
Erysipel	238 (2,2)

### 3.3.2.4.4 Geklickte Antiinfektivum-Artikel nach Arbeitszeiten

Der Anteil der gelesenen Antiinfektivum-Artikel wurde mit der Regelarbeitszeit korreliert. Die meisten Artikel (50 %) wurden während der üblichen Arbeitszeit (8 bis 17 Uhr) aufgerufen. Lediglich der Artikel über Phenoxymethylpenicillin-Benzathin p.o. wurde überwiegend nach 17 Uhr, also in Dienstzeiten, aufgerufen. Generell werden für jeden Artikel mindestens 20 % der Klicks außerhalb der Standardarbeitszeiten beobachtet.

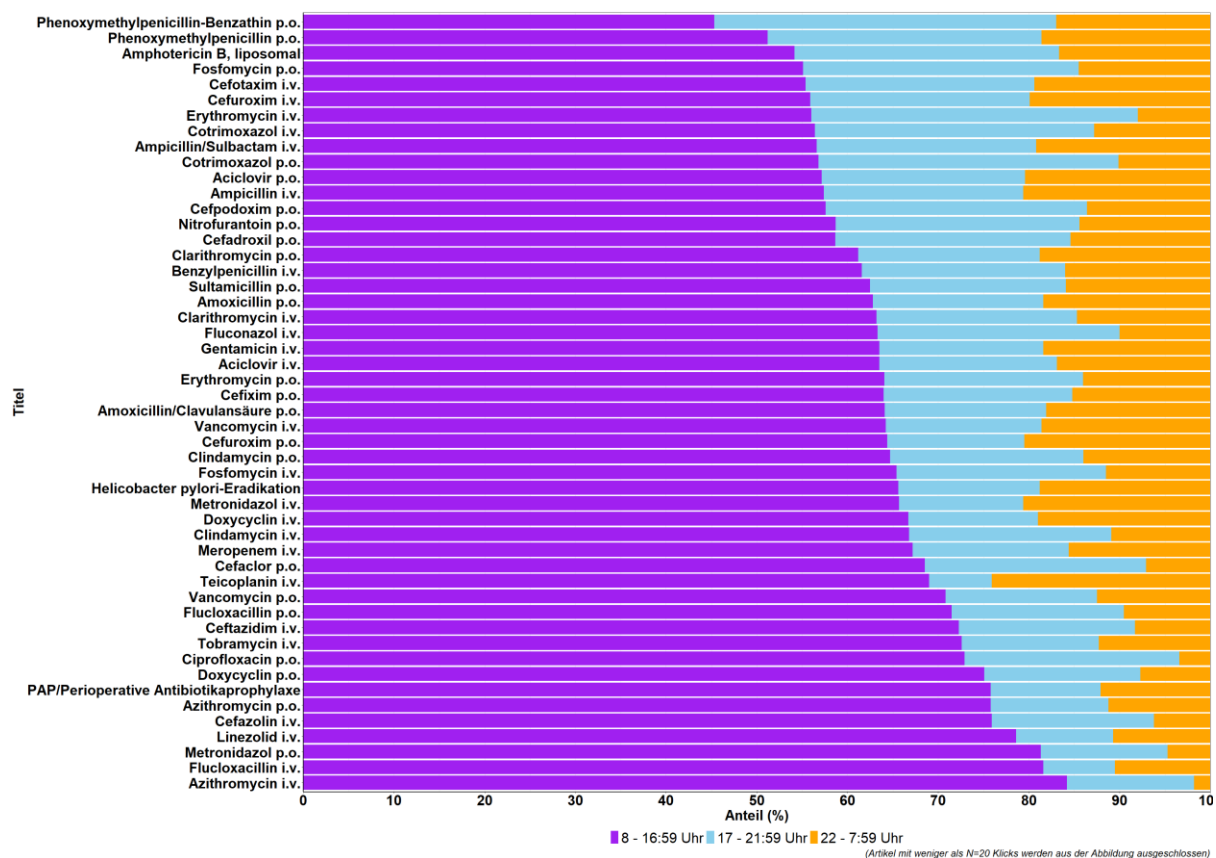


Abbildung 50: Geklickte Antibiotika-Artikel nach Uhrzeit

### 3.3.2.4.5 Geklickte Erreger-Artikel nach Arbeitszeiten

Auch die meisten Artikel zu den Erregern wurden während der üblichen Arbeitszeit (8 bis 17 Uhr) gelesen (>50 %). Lediglich die Artikel zu Parvovirus B19 und Zytomegalievirus werden überwiegend nach 17 Uhr aufgerufen.

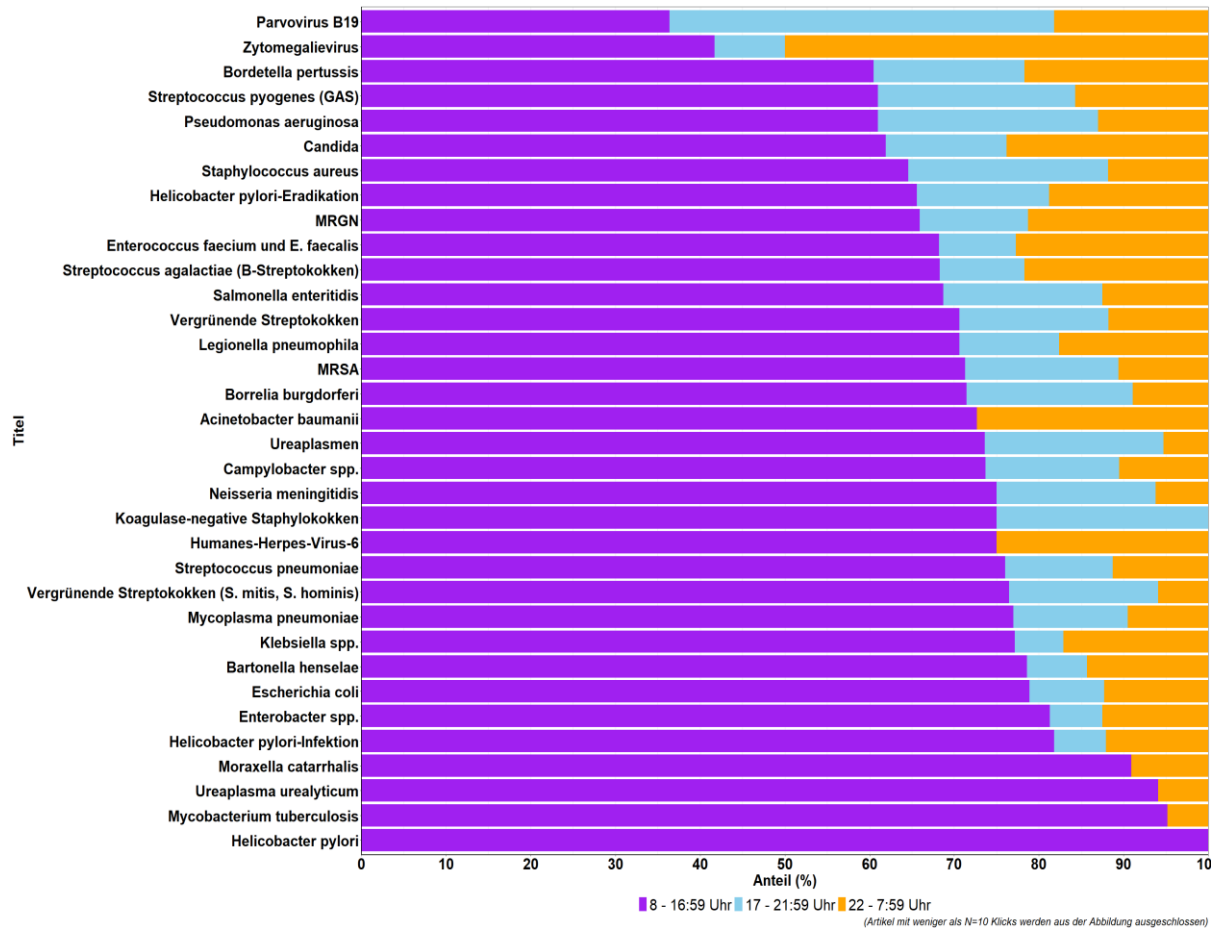


Abbildung 51: Anzahl der Klicks pro Erregerartikel nach Zeitfenster gruppiert

### 3.3.2.4.6 Geklickte Antibiotika-Artikel pro Monat

Die Zahl der Klicks auf Antibiotika-Artikel schwankte zwischen 27 % und 49 %. Der Anteil der Klicks blieb in den letzten drei Monaten der Intervention konstant (April 2024: 36,3 %, Mai 2024: 37,6 %, Juni 2024: 38 %) (Abbildung 52).

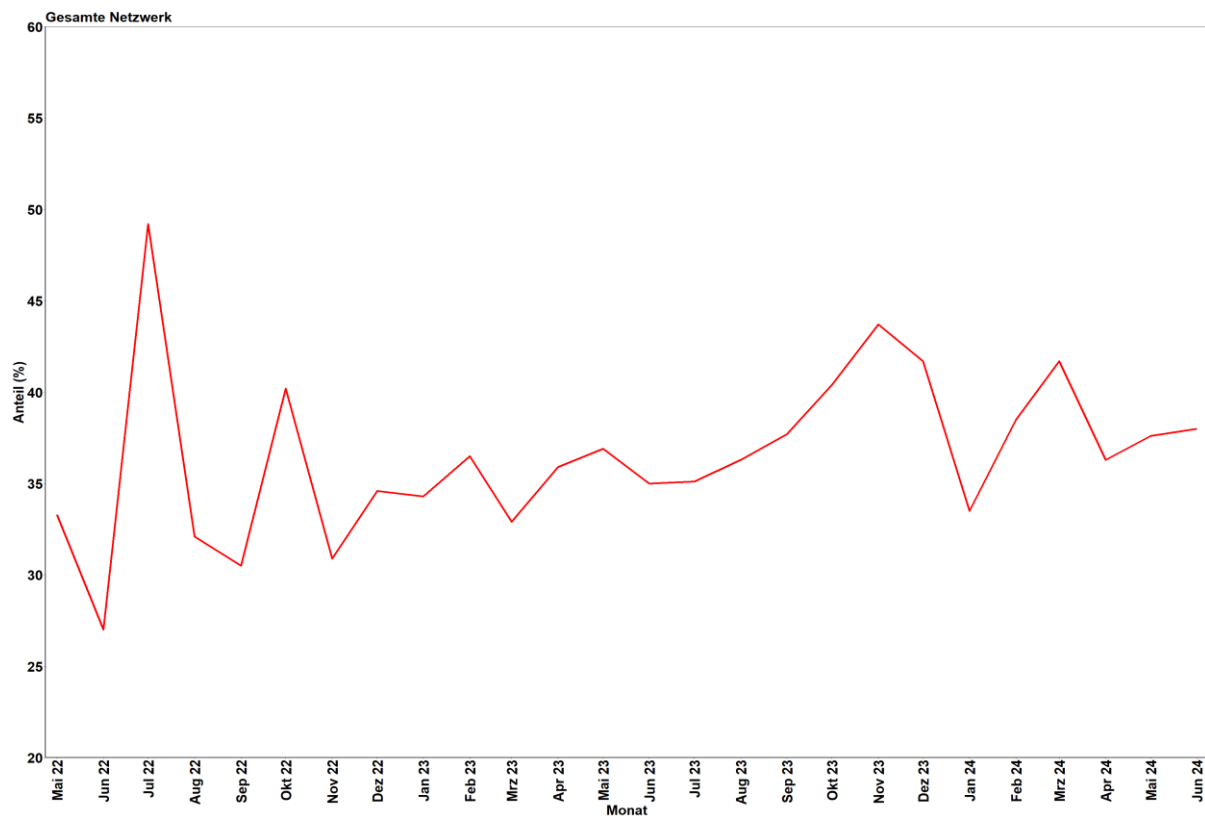


Abbildung 52: Antiinfektiva-Artikel pro Monat während der Intervention

### 3.3.2.4.7 Anteil gelesener spezifischer Antibiotika-Artikel pro Monat

Der Anteil der gelesenen Antibiotika-Artikel pro Monat wurde in einer Heatmap visualisiert. Je dunkler die Farbe, desto häufiger wurde dieser Artikel aufgerufen. Der Artikel zu Ampicillin wies in jedem Monat der Intervention eine hohe Nutzung auf. Der Artikel zu Clarithromycin zeigte Spitzenwerte im Dezember 2022, von März bis April 2023, im Oktober 2023, im Dezember 2023 sowie von Februar bis Mai 2024, was sich mit der Welle an Mykoplasma Infektionen erklären lässt und was 3.2.2.2.4 widerspiegelt.

### 3.3.2.5 Nutzerfeedback

#### 3.3.2.5.1 Nutzerfeedback zu den Tele-Infos und Tele-Konsilen

Die Auswertung erfolgte auf Basis der gültigen, anonym erhobenen Einzelantworten. Absolute Fallzahlen pro Fragestellung oder klinikbezogene Auswertungen waren im Rahmen des Erhebungsdesigns nicht vorgesehen; die Ergebnisse werden daher deskriptiv in Form relativer Anteile dargestellt. Nach Abschluss der Tele-Infos gaben 63 % der Nutzer an, ihre Therapie gewechselt zu haben (Abbildung 53). Insgesamt war die Zufriedenheit mit 98,9 % sehr hoch und 98,6 % bewerteten die Schnelligkeit der Beratung als voll und ganz zufriedenstellend. Darüber hinaus setzten 76,1 % die erhaltenen Empfehlungen vollständig und 23,3 % teilweise um. In den wenigen Fällen, in denen dies nicht geschah, war dies hauptsächlich auf die Nichtverfügbarkeit von Medikamenten oder Diagnostika (27,7 %) zurückzuführen. Eine nicht Durchführung der Empfehlung wurde nur sehr selten mit einer Ablehnung des supervidierenden Arztes (8,4 %) oder eine Ablehnung durch den Patienten (7,2 %) begründet.

Nach Abschluss der Tele-Konsile wurden diese durch das Hub und die nicht-universitäre Klinik bewertet. Die Mehrheit der nicht-universitären Kliniken bewerteten den Aufwand als gering (42,9 %) oder mittel (51,7 %). Lediglich 6,6 % stuften die Komplexität als hoch ein. Die meisten Tele-Konsile konnten innerhalb eines Hubs gelöst werden (0 (weitere) beteiligte Hubs) und erforderten vorwiegend 1–2 Personen (53,7 %).

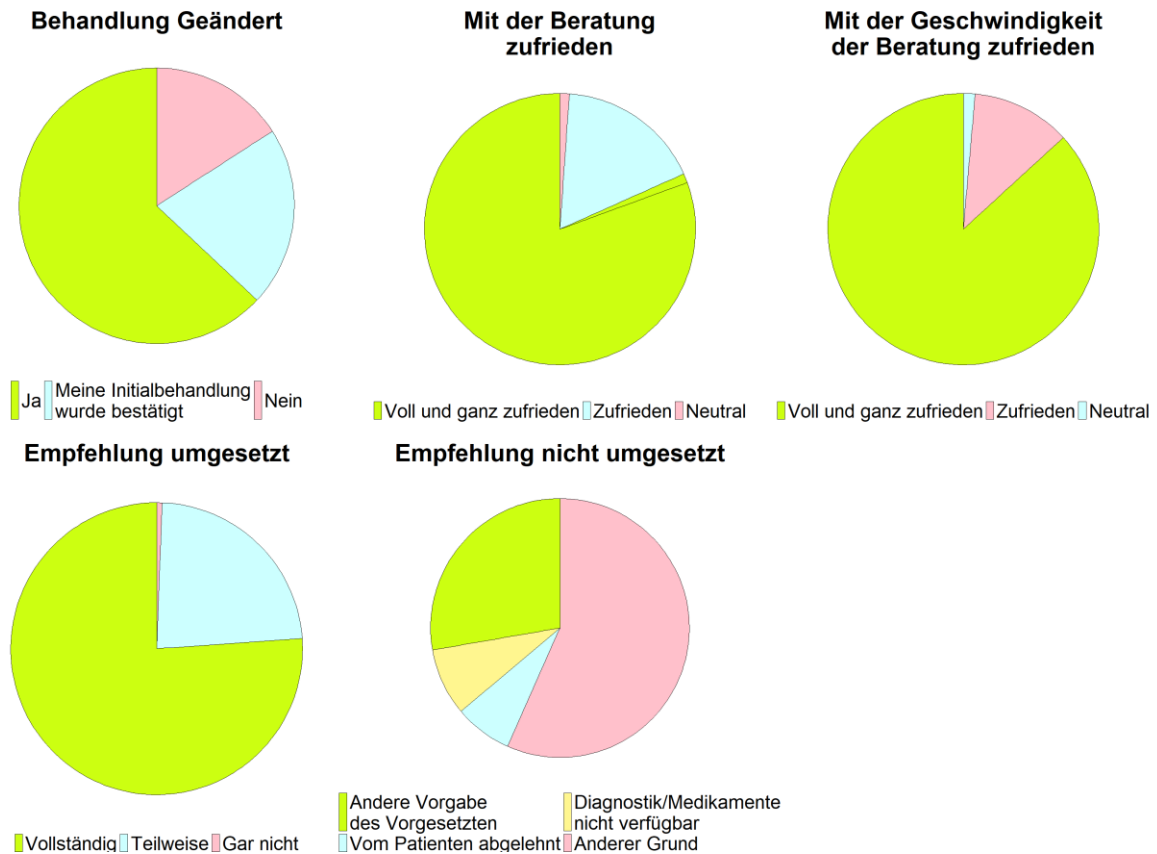


Abbildung 53: Rückmeldungen zu Tele-Infos und Tele-Konsilen

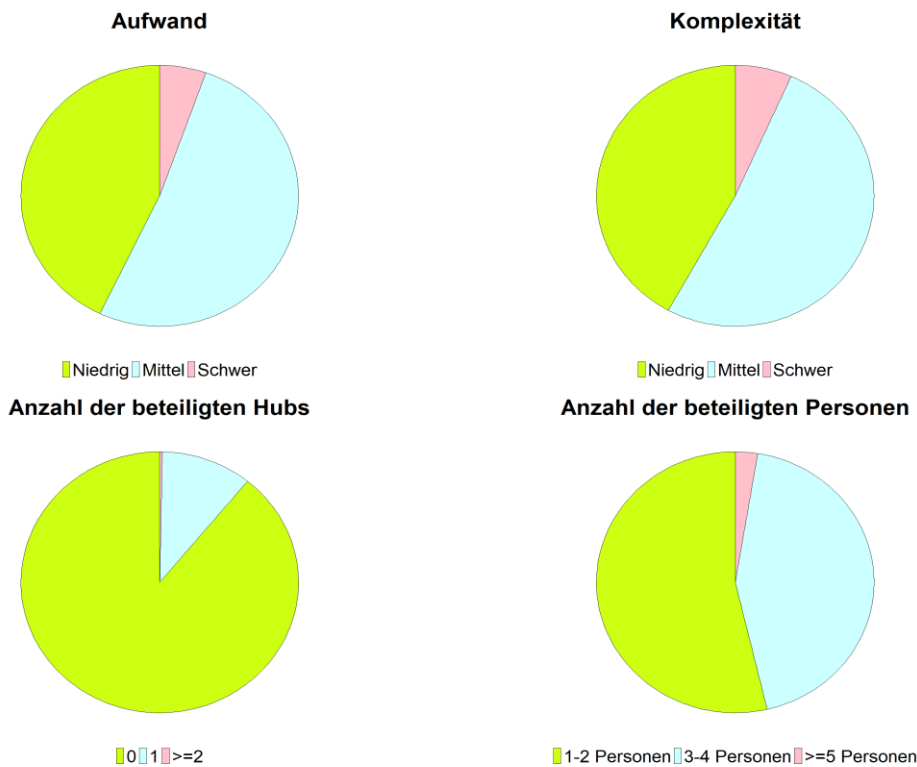


Abbildung 54: Evaluation der Konsile durch die Hubs.

Nach Abschluss der Tele-Infos beurteilte die Mehrheit der Nutzer diese als „voll und ganz“ hilfreich (86,5 %). Zudem waren 73,7 % mit der Beratung vollständig zufrieden und 82,1 % bewerteten den Aufwand als zufriedenstellend. Die meisten Tele-Infos wurden dabei innerhalb eines Hubs beantwortet.

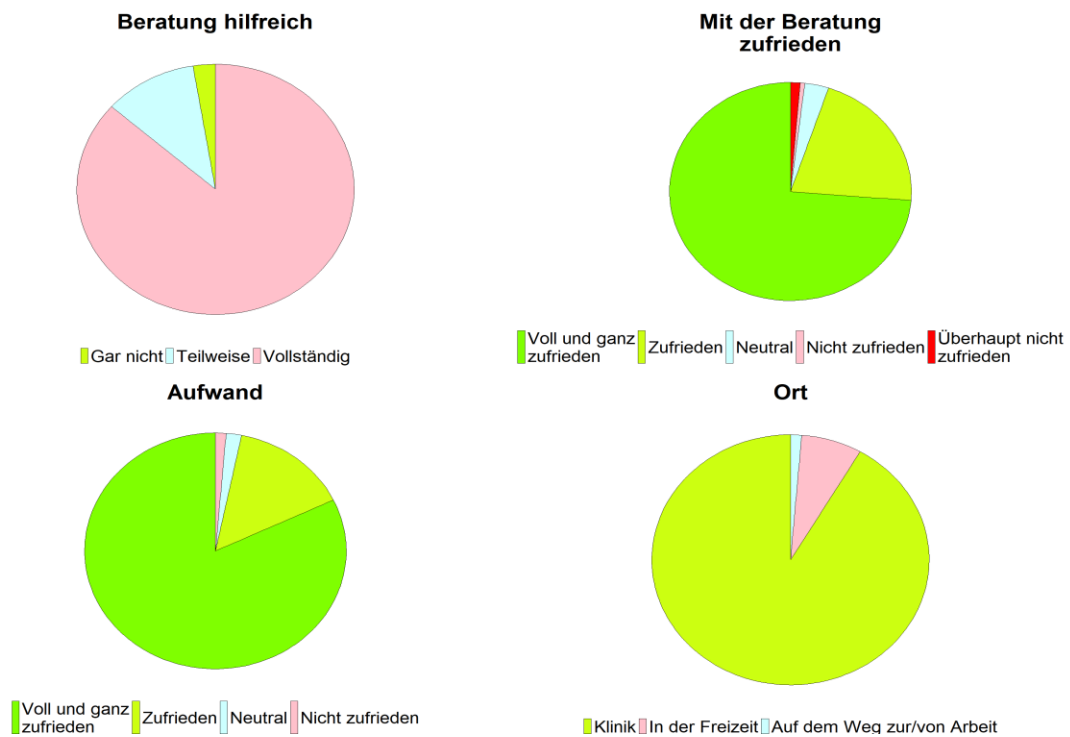


Abbildung 55: Nutzer: Tele-Infos Feedback

Nach Abschluss der Tele-Infos wurden diese von den Hubs überwiegend als geringer oder mittlerer Aufwand bewertet. In 67,9 % der Fälle wurde die Komplexität als gering eingestuft, in 30,9 % als mittel, und bei 81,2 % war keine Beteiligung anderer Hubs erforderlich. Für die Bearbeitung wurden in 53,9 % der Fälle 1–2 Personen benötigt und in 44,8 % 3–4 Personen.

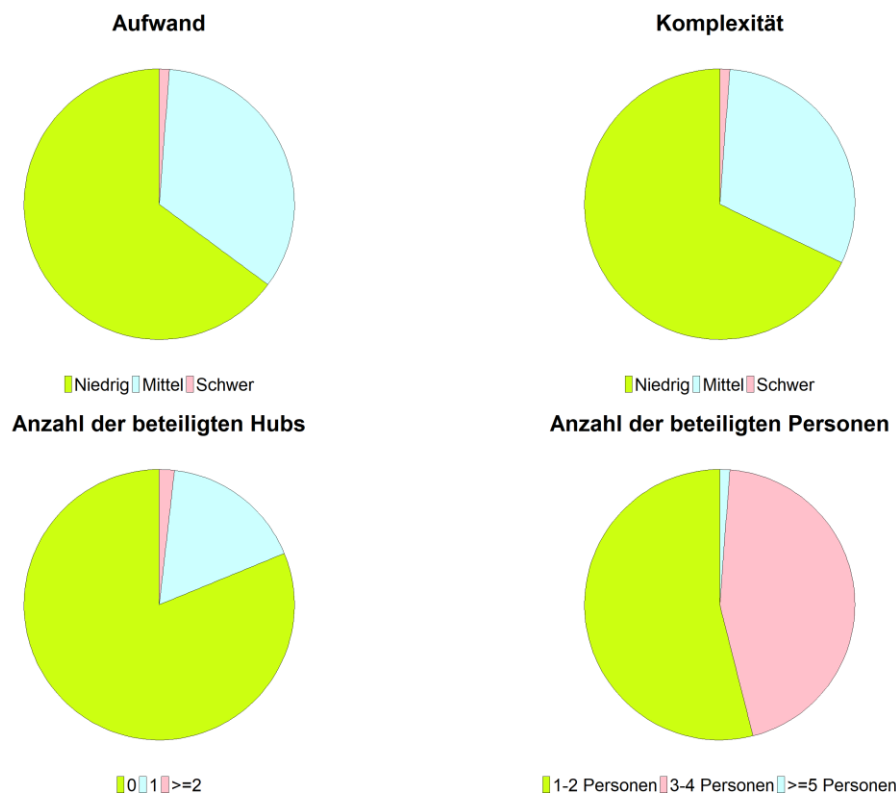


Abbildung 56: Hub Nutzer: Tele-Infos Feedback

### 3.3.3 Ökonomische Evaluation

Anschließend werden die Ergebnisse der ökonomischen Evaluation dargelegt. Der erste Schritt für die zukünftigen Kosten war die Definition der Prozesse. Ein bedeutender Bereich ist dabei die Kommunikation, die unter anderem die Beantwortung von Tele-Konsilen sowie Tele-Infos umfasst. Ein weiterer Punkt sind die kontinuierlichen Fortbildungen sowie die Pflege des digitalen Nachschlagewerks. Dieses beinhaltet die Erstellung, Übertragung, Freigabe und Überarbeitung von Fachartikeln. Zusätzlich erfordert die Netzwerk-Administration kontinuierliche Tätigkeiten, insbesondere das Onboarding neuer Kliniken sowie die Verwaltung bereits integrierter Einrichtungen. Darüber hinaus sind technische Supportleistungen und die Weiterentwicklung der App erforderlich, um eine zukünftige reibungslose Nutzung der TeleKasper Plattform zu gewährleisten.

Da die Reduktion sich primär auf preiswerte Antibiotika ausgewirkt, war eine Berechnung des Effektes nicht sinnvoll. Zugleich muss man sagen, dass für die Reduktion indirekte Effekte bei Einsparungen angenommen werden, die aber nicht direkt eintreten und schwer zu unmittelbar zu bestimmen sind. Ebenso fand keine Verkürzung der Liegedauer – auch hier ist nicht der Mechanismus die Einsparung bei preiswerten Medikamenten, sondern bei komplizierten Verläufen. Grundsätzlich kann man diese Effekte auf der Systemebene erwarten, es ist aber nicht davon auszugehen, dass die Effekte im Rahmen der Studie

empirisch nachgewiesen werden könnten. Die Darstellung im Studienprotokoll war an dieser Stelle formal korrekt aber die Ergebnisse boten keine Basis für Kalkulation der Einsparungen.

Wir haben uns daher an einem anderen gängigen Ansatz orientiert – und zwar, dass für die Qualitätssicherung Konsultationsstellen gesetzlich vorgeschrieben werden. In diesem Fall ein pädiatrischer Infektiologe, der mehrere Krankenhäuser betreut. Wir haben berechnet welche Kosten anfallen würden, wenn diese Aufgabe TeleKasper basiert erfolgen würde. Diese Betrachtung sollte zum Vergleich der Kosten in der Versorgung herangezogen werden. Bisherige Versorgung ging mit einer schlechteren Verschreibungspraxis einher.

Für jeden einzelnen Prozess wurde die Häufigkeit pro Monat bestimmt. Dabei wurde zum Beispiel festgelegt, dass etwa ein Tele-Konsil bzw. eine Tele-Info pro Woche und teilnehmende Klinik gestellt wird (Tabelle 40).

Tabelle 40: Häufigkeit der einzelnen Prozesse pro Monat pro Jahr

	Prozess						Bemerkung	
		Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5		
Kommunikation	Tele-Konsile	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	1 Klinik / Woche	
	Tele-Infos	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	1 Klinik / Woche	
Fortbildung	Fallkonferenzen	2	2	2	2	2	2 Monat / Hub	
	Mittwochs-Fortbildung	1	1	1	1	1	1 Monat / Hub	
Nachschlagewerk	Erkrankungsartikel	Erstellung	0,16	0,13	0,08	0,04	0,02	8,6,4,2,1 / Jahr auf Artikel / Monat / Hub
		Übertragung und Freigabe in die App	0,16	0,13	0,08	0,04	0,02	
		Revision	0,92	0,98	1,02	1,04	1,05	Revisionszeitraum von 24 Monaten runter gerechnet auf Artikel/Monat/Hub
	Erre Antinfektiva-Artikels	Erstellung	0,16	0,13	0,08	0,04	0,02	8,6,4,2,1 / Jahr auf Artikel / Monat / Hub
		Übertragung und Freigabe in die App	0,16	0,13	0,08	0,04	0,02	
		Revision	1,13	1,19	1,23	1,25	1,26	Revisionszeitraum von 24 Monaten runter gerechnet auf Artikel/Monat/Hub
Erre	Erstellung	0,16	0,13	0,08	0,04	0,02		

		Übertragung und Freigabe in die App	0,16	0,13	0,08	0,04	0,02	8,6,4,2,1 / Jahr auf Artikel / Monat / Hub
		Revision	0,71	0,77	0,81	0,83	0,84	Revisionszeitraum von 24 Monaten runter gerechnet auf Artikel/Monat/Hub
News		News in der App anlegen und veröffentlichen	3	3	3	3	3	3 News/Monat im gesamten Netzwerk
Netzwerk-Administration		Onboarding einer neuen Klinik	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02	2,2,1,1,1 Kliniken / Jahr = 0,5 Kliniken / Jahr / Hub
		Verwaltung bestehender Kliniken im Netz	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1 Klinik / Monat im Netzwerk = 0,25 Kliniken / Monat / Hub
		Öffentlichkeitsarbeit und Netzwerktreffen	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	2 / Jahr = 0,041 / Monat / Hub
		Technischer Support (1. Level)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1 Klinik / Monat im Netzwerk = 0,25 Kliniken / Monat / Hub
		Technischer Support (Entwicklung App)	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	1 Release / Jahr

Da die Anzahl der teilnehmenden Kinderkliniken pro Hub variierte, wurde das mit in die Berechnung aufgenommen. Im Schnitt dauerte die Beantwortung aller Tele-Konsile im ersten Jahr 1.931 Stunden, wobei davon entfiel das meiste auf die bei Beratung der Anfragen den Assistenz- und Fachärzten lag (1.070 Stunden). Damit ergeben sich die Gesamtkosten der Tele-Konsile im ersten Jahr von 112.792€. Der Arbeitsaufwand und die Kosten stiegen in den nächsten Jahren nur leicht an, wobei der Anstieg durch das Hinzukommen von weiteren Kliniken erklärt werden kann (Abbildung 57).

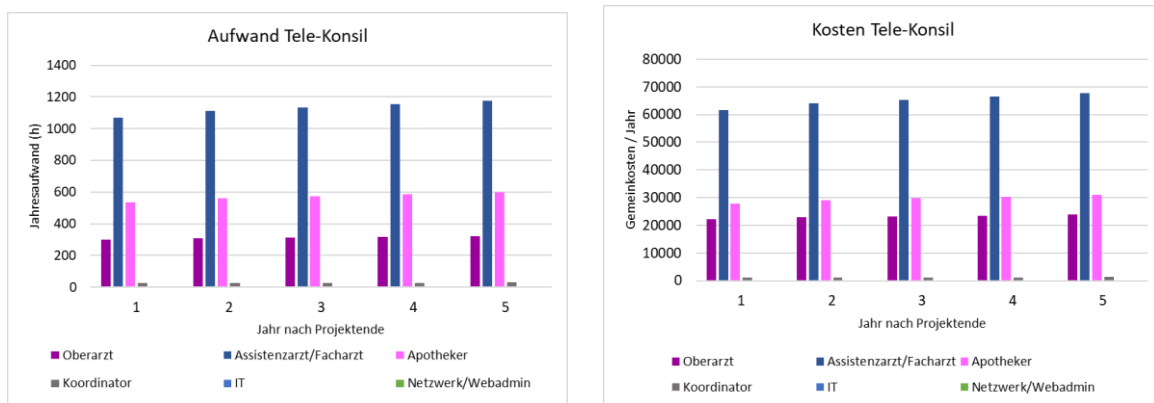


Abbildung 57: Jahresaufwand in Stunden und Kosten für die Tele-Konsile pro Personalgruppe

Ein ähnliches Bild zeigt sich bei den Tele-Infos, wobei der Arbeitsaufwand und die Kosten hier geringer waren (1. Jahr: 1291 Stunden, 74.781€).

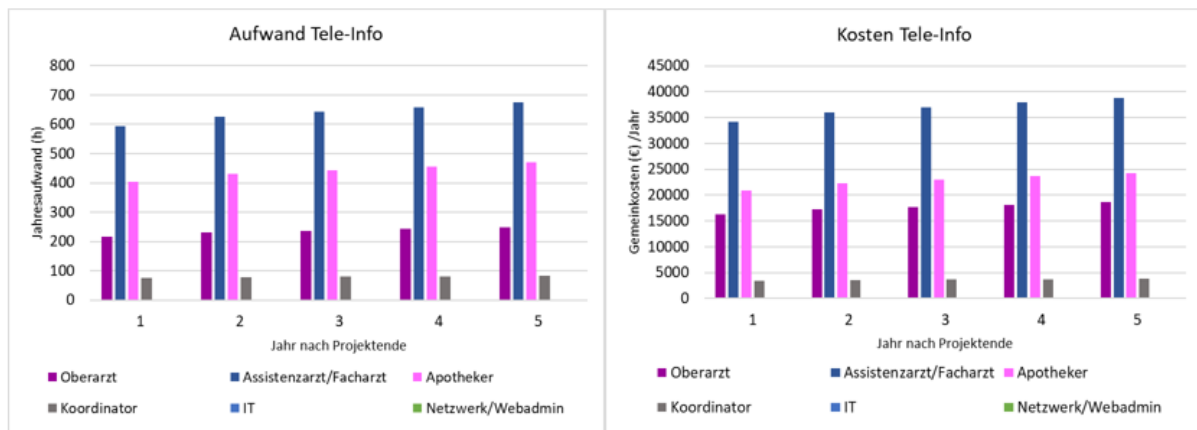


Abbildung 58: Jahresaufwand in Stunden und Kosten für die Tele-Info pro Personalgruppe

Tabelle 41: Gesamt Jahresaufwand in Stunden pro Prozess

		Prozess	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5
Kommunikation		Tele-Konsile	1931	2007	2045	2083	2121
		Tele-Infos	1291	1365	1403	1440	1477
Fortbildung		Fallkonferenzen	147	147	147	147	147
		Mittwochs-Fortbildung	270	270	270	270	270
Nachschlagewerk	Erkrankungsartikels	Erstellung	31	30	20	10	5
		Übertragung und Freigabe in die App	11	9	6	3	1
		Revision	59	63	66	67	68
	Antinfektiv-Artikels	Erstellung	38	30	20	10	5
		Übertragung und Freigabe in die App	15	14	13	11	10
		Revision	132	139	144	146	147
	Erreger-Artikels	Erstellung	10	8	5	3	1
		Übertragung und Freigabe in die App	4	3	2	1	1
		Revision	23	25	27	27	28
News		News in der App anlegen und veröffentlichen	2	2	2	2	2
Netzwerk-Administration		Onboarding einer neuen Klinik	57	57	29	29	29
		Verwaltung bestehender Kliniken im Netz	333	333	333	333	333
		Öffentlichkeitsarbeit und Netzwerktreffen	89	89	89	89	89
		Technischer Support (1. Level)	313	313	313	313	313
		Technischer Support (Entwicklung App)	28	28	28	28	28

Insgesamt betragen die Kosten für die ersten fünf Jahre 2.945.425€, wobei die Kosten pro Jahr von 579.152€ auf 596.333€ ansteigen (Tabelle 41). Ein erheblicher Teil sind dabei die Kosten für den technischen Support.

## 4 Diskussion der Projektergebnisse

### 4.1 Analyse des Gesamtantibiotikaverbrauches

#### 4.1.1 Primärer Endpunkt

Tabelle 42: Kosten der Intervention der nächsten 5 Jahre

Prozess	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4	Jahr 5	Gesamt
KOMMUNIKATION	187.573	196.252	200.591	204.930	209.270	998.616
TELE-Konsile	112.792	117.158	119.340	121.523	123.706	594.519
TELE-Infos	74.781	79.094	81.251	83.407	85.564	404.096
FORTBILDUNG	25.021	25.021	25.021	25.021	25.021	125.106
Fallkonferenzen	8.694	8.694	8.694	8.694	8.694	43.470
Mittwochsfortbildung	16.327	16.327	16.327	16.327	16.327	81.636
NACHSCHLAGEWERK	17.624	17.472	16.387	15.096	14.435	81.014
NEWS	103	103	104	104	104	518
NETZWERK- ADMINISTRATION	348.831	348.831	347.504	347.504	347.504	1.740.173
Onboarding einer neuen Klinik	2.654	2.654	1.327	1.327	1.327	9.288
Verwaltung bestehender Kliniken im Netz	15.266	15.266	15.266	15.266	15.266	76.329
Öffentlichkeitsarbeit/ Netzwerktreffen	4.956	4.956	4.956	4.956	4.956	24.782
Technischer Support (1. Level)	13.718	13.718	13.718	13.718	13.718	68.590
Technischer Support (Entwicklung App)	1.236	1.236	1.236	1.236	1.236	6.182
Technischer Support (2. Level) MEKmedia	311.000	311.000	311.000	311.000	311.000	1.555.000
GESAMT	579.152	587.679	589.606	592.655	596.333	2.945.425

Wir konnten die Wirksamkeit der Intervention zeigen. Der Punktschätzer für die Reduktion der Gesamtantibiotikaverbrauchsdichte in allen teilnehmenden Kinderkliniken war dabei niedriger als das angestrebte Ziel einer 20 % igen Reduktion. Allerdings, im Rahmen des ersten Aktionsplans der Deutschen Antibiotika-Resistenzstrategie 2030 [18] hat das Bundesministerium für Gesundheit (BMG) eine Reduktion des Gesamtverbrauchs um 9 % im Vergleich zum Ausgangswert von 2019 formuliert. Das TeleKasper-Projekt konnte eine Verringerung um 7 % erzielen (Tabelle 14) und zeigt damit das Potenzial, zur Erreichung dieses

Ziels beizutragen. Zu berücksichtigen ist weiterhin, dass die Ergebnisse des Projektes durch die besonderen infektionsepidemiologischen Ereignisse als Folge der auslaufenden SARS-COV-2 Pandemie wahrscheinlich negativ verzerrt sind. Diese Faktoren werden unter Externe Faktoren näher betrachtet.

Die hohe Variabilität in der Ausgangssituation von 2021 hinsichtlich Quantität und Qualität der Antibiotikaverordnungen ist teils durch unterschiedliche Patientenkollektive bedingt, reflektiert jedoch auch primär Unterschiede in Verordnungsstandards und Interventionserfordernissen zwischen den Kinderkliniken. Dies unterstreicht den dringenden Bedarf an einer standardisierten Antibiotikatherapie in der Pädiatrie.

Die implementierten ABS-Maßnahmen sollen langfristig eine nachhaltige Verbesserung der Verordnungsqualität bewirken, indem sie einen gezielten, möglichst schmalen und nebenwirkungsarmen Einsatz von Antibiotika bei klarer Indikation fördern. Dies könnte perspektivisch zur Reduktion multiresistenter Erreger in den Kliniken beitragen.

Obwohl die angestrebte Gesamtreduktion nicht vollständig realisiert wurde, zeigen die Ergebnisse des TeleKasper-Projekts vielversprechende Ansätze zur Reduktion spezifischer Antibiotikaklassen im Sinne einer optimierten Verordnungspraxis. Der zentrale Fortschritt liegt in der gezielten Informationsvermittlung und Schulung, die eine nachhaltige Verbesserung der Verordnungsmuster ermöglicht.

Die stratifizierten Analysen sind als sekundäre Analysen zu verstehen. Ihre Ergebnisse liefern ergänzende Hinweise, besitzen jedoch eine geringere Aussagekraft als die primäre Analyse.

#### **4.1.2 Diskussion zur Ergebnissen stratifizierter Analysen**

##### **4.1.2.1 Kliniken mit einer hohen Ausgangsverbrauchsdichte**

Die große Variabilität zu Beginn der Datenerhebung 2021 betrifft sowohl Quantität als auch Qualität der Antibiotikaverordnungen (Tabelle 6). Diese Unterschiede könnten auf verschiedene Patientenkollektive in Bezug auf Art und Schwere der Infektionen zurückzuführen sein. Daneben sind die unterschiedlichen Ausgangslagen der Klinikstrukturen, wie beispielsweise das Vorhandensein eines pädiatrischen ABS-Teams und der daraus resultierenden divergierenden Standards, ausschlaggebend (Anlage 25: Ergebnisse\_Klinikstrukturen).

In Kliniken mit bereits niedrigen Verbrauchsdichten im Jahr 2021 konnte keine signifikante Veränderung der Gesamtverbrauchsdichte festgestellt werden. Hier scheint das Potential für vermeidbarer Antibiotikatherapien bereits weitgehend ausgeschöpft zu sein.

Kinderkliniken mit einer hohen Ausgangsverbrauchsdichte (Quartil 1,) Tabelle 14 profitierten hingegen maßgeblich von der Intervention. In diesen Kinderkliniken führten die Maßnahmen zu einer deutlichen Reduktion des Antibiotikaverbrauchs um 19 % in der Stepped-Wedge-Phase bzw. 23 % in der erweiterten Phase. Damit verbessern sie ihre Verbrauchswerte auf das Niveau einer durchschnittlichen Kinderklinik zu Beginn des Projekts. Dieses Teilergebnis beweist, dass die Intervention vor allem vermeidbare Antibiotika-Therapien erfolgreich reduziert oder unnötig lange Therapien vermeidet, ohne dabei den Erfolg der Behandlung zu gefährden.

#### 4.1.2.2 Einfluss der Klinikgröße auf die Effektstärke der Intervention

Die Ergebnisse zeigen einen deutlichen Zusammenhang zwischen der Klinikgröße und der Effektstärke der Intervention. Während in kleinen und mittelgroßen Kliniken zeigte sich eine signifikante Reduktion der Antibiotikaverbrauchsichte, blieb der Effekt in größeren Häusern weitgehend aus (Anlage 42 - Tabelle 6).

Ein zentraler Erklärungsansatz für diese Beobachtung liegt im unterschiedlichen Einsparpotenzial zwischen kleinen und großen Kinderkliniken. Da in kleineren Einrichtungen in der Regel weniger schwer erkrankte Patienten behandelt werden als in größeren Zentren, dürfte eine Reduktion der Antibiotikatherapie in diesen Häusern mit einem geringeren klinischen Risiko verbunden sein. Im Gegensatz dazu lässt sich in größeren Kinderkliniken mit mehr als 63 Betten keine relevante Veränderung der Verbrauchsichte feststellen. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass in diesen Häusern bereits etablierte ABS-Strukturen existieren, sodass der zusätzliche Effekt der Intervention begrenzt ist. Zudem könnte eine höhere Komplexität der Patienten eine Reduktion der Antibiotikatherapie erschweren oder unpraktikabel machen.

Zusammenfassend profitieren insbesondere kleinere Kinderkliniken mit geringer Bettenanzahl von den Interventionsmaßnahmen, da sie einerseits ein höheres Einsparpotenzial aufweisen und andererseits durch gezielte Schulungen und Handlungsempfehlungen besonders unterstützt werden. Dies unterstreicht die Bedeutung maßgeschneiderter ABS-Programme, die sich an die strukturellen Gegebenheiten der jeweiligen Klinikategorie anpassen.

#### 4.1.2.3 Einfluss der Region auf die Effektstärke der Intervention

Es wurde eine regionale Variation der Effektstärke der Intervention sichtbar. Die Reduktion des Verbrauchs war am stärksten in Halle, gefolgt von München. In Essen und Homburg gab es keine Reduktion, bzw. sogar einen leichten Anstieg (Abbildung 7; Anlage 42 - Tabelle 4). Diese Unterschiede lassen sich unter anderem auf regionale Strukturparameter der Kinderkliniken zurückführen, insbesondere auf die Verteilung zwischen städtischen und ländlichen Einrichtungen (Anlage 25: Ergebnisse\_Klinikstrukturen).

Eine zentrale Erkenntnis ist, dass die **Intervention insbesondere in ländlichen Kinderkliniken eine starke Verbrauchsreduktion bewirkte**, während in städtischen Kinderkliniken keine relevante Veränderung festzustellen war (Abbildung 8; Anlage 42 - Tabelle 5). Kinderkliniken in Hub-Halle und München, die einen hohen Anteil an ländlichen Einrichtungen aufweisen (Halle: 71,4 %, München: 70,0 %), zeigen eine Reduktion des Antibiotikaverbrauchs. Im Gegensatz dazu dominieren in Essen (70 % städtische Kliniken) und Homburg (83,3 % städtische Kliniken) größere, urbane Kliniken, in denen kein positiver Effekt der Intervention beobachtet werden konnte. Dies spricht für eine bestehende Versorgungslücke im Bereich ABS in ländlichen Kinderkliniken, die durch telemedizinische Programme effektiv adressiert werden kann. Der geringere Effekt in städtischen Kinderkliniken könnte durch bereits etablierte ABS-Strukturen, eine höhere Fallschwere der Patienten und eine stärkere Vernetzung mit universitären Einrichtungen erklärt werden. Diese Erkenntnisse sollten bei der zukünftigen Implementierung von ABS-Programmen berücksichtigt werden, um gezielt jene Regionen zu unterstützen, die den größten Bedarf haben.

Mögliche Ursachen für den geringen Effekt der Intervention in städtisch-assoziierten Kinderkliniken könnten auf mehrere Faktoren zurückzuführen sein:

- a) **Bessere ABS-Implementierung und medizinische Vernetzung.** Städtische Kliniken sind häufig besser in universitäre Netzwerke eingebunden und verfügen über etablierte ABS-Programme sowie infektiologische Expertise. Diese strukturellen Voraussetzungen könnten bereits vor Studienbeginn zu einer rationaleren Antibiotikaverordnung geführt haben, sodass die zusätzliche Intervention kaum zu einer weiteren Verbesserung beitragen konnte.
- b) **Höhere Fallschwere und komplexere Patientenpopulationen.** In urbanen Zentren werden tendenziell schwerere Krankheitsverläufe und komplexere Fälle behandelt, was einen höheren Antibiotikaverbrauch erforderlich machen könnte. Während in kleineren, ländlichen Kinderkliniken ein konservativeres Vorgehen mit einer Reduktion unnötiger Antibiotikatherapien möglich war, könnte in städtischen Kinderkliniken ein erhöhter Bedarf an breit wirksamen Antibiotika bestanden haben.
- c) **Mehr Fachpersonal und standardisierte Behandlungsrichtlinien.** In städtischen Kinderkliniken arbeiten oft mehr spezialisierte Ärzte mit einer fundierten Ausbildung und einem stärkeren Fokus auf evidenzbasierte Therapieentscheidungen. Bereits vor der Intervention könnten dort standardisierte Behandlungsrichtlinien etabliert gewesen sein, sodass das Optimierungspotenzial geringer war als in ländlichen Kinderkliniken, in denen ABS-Strukturen oft fehlen.
- d) **Unterschiedliche Adoptionsraten für neue Maßnahmen.** Es ist möglich, dass sich städtische Kinderkliniken aufgrund etablierter Strukturen weniger offen für externe Interventionen zeigten. Während ländliche Kinderkliniken möglicherweise stärker auf externe Unterstützung angewiesen sind und telemedizinische Programme wie das TeleKasper-Projekt leichter implementieren konnten, könnten in städtischen Kinderkliniken bestehende Strukturen als ausreichend empfunden worden sein.

#### 4.1.3 Ergebnisse bei Substanzgruppen von besonderem ABS-Interesse

##### 4.1.3.1 AWaRe-Klassifikation

Zur Einordnung der Veränderung der Verordnungspraxis von *Access*- und *Watch*-Antibiotika werden die Ziele der WHO/DART [3; 18] herangezogen. Diese fordern eine Reduktion der Kategorien von *Watch*- und *Reserve*-Antibiotika auf unter 40 % bzw. 35 %. Im Rahmen der Intervention konnte der Anteil der *Watch*- und *Reserve*-Kategorie bereits von **52 % auf 47 %** gesenkt werden, was im Vergleich zum deutschlandweiten Durchschnitt von **63 %** in der stationären Pädiatrie als ein sehr positives Ergebnis zu bewerten ist [13]. Besonders bemerkenswert ist, dass die **Reduktion der *Watch*-Antibiotika nicht mit einer gesteigerten Nutzung von *Access*-Antibiotika** einherging. Dies legt nahe, dass die Senkung der Verbrauchsdichte durch eine gezielte und indikationsgerechte Verordnung erreicht wurde und nicht durch eine einfache Substitution mit anderen Antibiotikaklassen.

Die erwartete Reduktion des Verbrauchs von **Reserve-Antibiotika** durch die Intervention konnte nicht nachgewiesen werden. Allerdings ist dies auf die bereits vor der Intervention sehr restriktive Indikationsstellung für diese Antibiotikaklasse zurückzuführen. *Reserve*-Antibiotika wurden auch vor dem Projekt nur in **Einzelfällen** (1 %) eingesetzt. Ihr Verbrauch

blieb über die gesamte Beobachtungszeit konstant. Da laut Daten des **Antibiotikaverbrauchs-Surveillance-Systems (AVS) des RKI** der allgemeine Trend in Deutschland eher auf eine **Zunahme des Reserve-Antibiotikaverbrauchs** hinweist [16; 19] ist es als Erfolg zu werten, dass die Intervention zumindest dazu beigetragen hat, einen Anstieg in den beteiligten Kinderkliniken zu verhindern.

#### 4.1.3.2 Penicillin-Cephalosporin-Index

Gemäß der WHO gelten Penicilline als bevorzugte Antibiotikaklasse für die meisten pädiatrischen Indikationen und sollten primär eingesetzt werden [3],[20]. Cephalosporine sind assoziiert mit einem erhöhten Risiko der Entwicklung von Antibiotika-Resistenzen, darunter Extended-Spectrum-Betalaktamasen (ESBL)-bildende gramnegative Bakterien [21] und Vancomycin-resistente Enterokokken (VRE). Daneben ist das Risiko zur Entwicklung von *C. difficile*-Infektionen erhöht [22]. Daher ist ein gezielter und rationaler Einsatz von Cephalosporinen ein Ziel von ABS-Interventionen.

Trotz der Implementierung zahlreicher ABS- und Schulungsprogramme zur Förderung des Einsatzes von Penicillinen in der Pädiatrie, blieb 2020 laut *Freudenhammer et al.* die Verwendung von Cephalosporinen in allen pädiatrischen Abteilungen am häufigsten (nicht-universitäre Kinderkliniken Median DDD/100 PT Cephalosporine 9,78; Penicilline 7,28; Pen/Ceph-Index 0,74) [13].

Ausgehend von einem insgesamt reduzierten Verbrauch der beiden Klassen, setzte sich der Trend im Vorbetrachtungszeitraum 2021 des TeleKasper-Projekts fort. Bereits die Run-In-Phase führte zu einem verändertem Ordnungsverhalten (Q-1/2022). Ab Beginn der Intervention im April 2022 und mit zunehmender Dauer der Interventionsphase konnte der Cephalosporin-Verbrauch zwischen Q-1 2022 und Q-2 2024 deutlich und stärker als in der Vergangenheit gesenkt und der Penicillinverbrauch deutlich gesteigert werden.

Die Umkehr des Penicillin-Cephalosporin-Index stellt einen bemerkenswerten Erfolg der Intervention dar. Der durch die Interventionsmaßnahmen des Projekts erreichte Cephalosporin-Anteil 2024 von 32,27 % spiegelt die klare Verschiebung des Ordnungsverhaltens hin zu den bevorzugten, resistenzschonenden Antibiotika wider. Die gezielte Reduktion des anfänglich höheren Cephalosporinverbrauchs um ca. ein Drittel verdeutlicht, dass die Intervention die Nutzung risikoärmerer Antibiotika fördert. Mit fortschreitender Dauer der Intervention konnte der Effekt der Maßnahmen verstärkt und das Verschreibungsverhalten nachhaltig positiv beeinflussen werden (Abbildung 19).

Der Wirkstoff Cefuroxim ist aus ABS-Sicht insbesondere zu vermeiden. Er übt vor allem bei oraler Applikation einen erheblichen Selektionsdruck auf die Ausbildung von ESBL-Erregern aus. Laut WHO gibt es zudem keine Erst- oder Zweitlinien-Indikationen zur oralen Therapie von Infektionen mit Cefuroxim aufgrund seiner unzureichenden oralen Bioverfügbarkeit. Insbesondere bei dieser Substanz, konnte der Verbrauch erheblich sowohl oral, als auch intravenös reduziert werden[20].

#### 4.1.3.3 Betalaktam-Wirksamkeit

Betalaktam-Antibiotika stellen aufgrund ihrer bakteriziden Wirkung und guten Verträglichkeit den Goldstandard in der Behandlung bakterieller Infektionen dar. Zur langfristigen Sicherung

der Wirksamkeit dieser Substanzklasse, ist der gezielte Einsatz von Betalaktam-Antibiotika mit dem schmalstmöglichen Wirkspektrum erforderlich, welches das zu erwartende Erregerspektrum abdeckt.

Die nachgewiesene Reduktion von Breitspektrumbetalaktamen um 15 % (Anlage 42 - Tabelle 10) durch die Intervention ist relevant. Dabei wurden durch die Intervention nicht mehr schmalere Betalaktame verwendet.

Die Resistenzentwicklung gramnegativer Erreger stellt nach Daten des ARS eine zunehmende Herausforderung dar [16]. Besonders *Pseudomonas aeruginosa* erfordert eine sorgfältige Indikationsstellung bei der kalkulierten Therapie.

Das Verhältnis von Aminopenicilline+BLH und Breitspektrumpenicillinen zeigt wie häufig *Pseudomonas aeruginosa* in die kalkulierte Therapie von gramnegativen Infektionen eingeschlossen wird.

Es ist ein deutlicher Trend zum Absinken des Anteils der Breitspektrumpenicilline über den Projektzeitraum erkennbar. Es wurde seltener ein Resistenzdruck auf *Pseudomonas aeruginosa* durch Breitspektrumpenicilline ausgeübt. Dies ist ein Hinweis darauf, dass sich das Verordnungsverhalten in Hinblick auf gramnegative Erreger über die Projektlaufzeit verändert hat.

Dies spricht dafür, dass hier eine Verschiebung des Verordnungsverhalten in Richtung schmales Spektrum stattgefunden hat, ohne dabei durch die Intervention insgesamt mehr Antibiotika verordnen zu müssen.

Die Ergebnisse legen nahe, dass eine Deeskalationstherapie verstärkt angewendet wurde. Dies bedeutet, dass initial eingesetzte Breitspektrum-Antibiotika häufiger durch Antibiotika mit einem schmaleren Spektrum ersetzt wurden oder kalkulierte Therapien vermehrt direkt mit einem schmaleren Spektrum begonnen wurden. Da jedoch auch der Gesamtverbrauch an schmalen Antibiotika rückläufig war, ist davon auszugehen, dass neben der Optimierung des Spektrums auch eine Reduktion der Therapiedauer oder eine Vermeidung unnötiger Antibiotikatherapien zur beobachteten Entwicklung beigetragen haben (3.2.2.2.1).

#### **4.1.3.4 Reduktion der Verbrauchsdichten von Substanzklassen mit erhöhtem Toxizitätspotential**

Antibiotika mit einem erhöhten Toxizitätspotential, wie Glykopeptide, Folatantagonisten, Fluorchinolone und Aminoglykoside, sollten bevorzugt für spezielle Indikationen oder in der kalkulierten Therapie schwerer Infektionen eingesetzt werden. Betalaktam-basierte Alternativen weisen in der Regel ein günstigeres Nutzen-Risiko-Verhältnis auf, weshalb deren Einsatz im Rahmen von ABS-Maßnahmen gefördert wird. Neben der Reduktion des Resistenzdrucks ist es Ziel dieser Maßnahmen, die Wirksamkeit und Sicherheit der Antibiotikatherapie langfristig zu gewährleisten.

Die Intervention führte zu einer Reduktion der Verbrauchsdichten dieser Substanzklassen, wobei die stärksten Rückgänge bei Glykopeptiden (-26,68 %), Folatantagonisten (-24,66 %), Fluorchinolonen (-17,81 %) und Aminoglykosiden (-15,89 %) beobachtet wurden. Allerdings war ein signifikanter Zeiteffekt ausschließlich bei den Aminoglykosiden nachweisbar (0,81; 95 % KI = 0,67-0,99)(Tabelle 16)

Aufgrund der insgesamt niedrigen Verordnungszahlen dieser Substanzklassen ist die beobachtete Reduktion in den meisten Gruppen statistisch nicht signifikant. Dennoch stellt die beobachtete Abnahme einen positiven Effekt auf die Arzneimitteltherapiesicherheit dar und bestätigt die Effektivität der ABS-Maßnahmen.

Aminoglykoside sollten aufgrund ihres Nebenwirkungsprofils restriktiv eingesetzt werden, sind jedoch beispielsweise bei der frühen neonatalen Sepsis (EOS) Mittel der Wahl. Dies könnte erklären, warum trotz eines allgemeinen Reduktionstrends kein eindeutiger Effekt der Intervention in dieser Substanzklasse zu beobachten war.

Auch bei den Tetrazyklinen zeigt sich kein Trend zu einer Reduktion durch die Intervention. Tetrazykline sind Mittel der ersten Wahl bei Borreliose. Zusätzlich wurden Sie bei atypischer Pneumonie Ende 2023 als Alternative bei Nichtlieferfähigkeit von Makroliden eingesetzt. Dadurch wurden ungewöhnlich viele Tetrazykline während dieser Phase eingesetzt. In diesem Zeitraum waren bereits ein Großteil der Kliniken in die Interventionsphase eingeschlossen, was den exorbitanten Anstieg der Tetrazykline um + 222,33 % erklärt (Tabelle 15).

#### **4.1.3.5 Einfluss der Intervention auf den Verbrauch nach Applikationsart**

Die Ergebnisse zeigen, dass durch die Intervention die Verbrauchsdichte oraler Antibiotika signifikant um 15 % gesenkt werden konnte (0,85; 95 % KI = 0,79-0,91). Diese Reduktion ist vermutlich auf zwei zentrale Faktoren zurückzuführen.

Zum einen könnte durch gezielte Schulungsmaßnahmen die Anzahl unnötiger Antibiotikatherapien reduziert worden sein. Insbesondere in der Behandlung von Erkrankungen ohne eindeutige bakterielle Indikation, wie beispielsweise viralen Infektionen, wurden möglicherweise weniger Antibiotika eingesetzt.

Zum anderen zeigten Untersuchungen im Rahmen der PPE eine Optimierung der Therapiedauer. Somit haben möglicherweise kürzere Therapiedauern auch zur Reduktion des Antibiotikaverbrauches beigetragen. Beispielsweise wurde bei ambulant erworbener Pneumonie eine Verbesserung erzielt.

Die Hypothese, dass sich der Verbrauch intravenöser Antibiotika ebenfalls reduzieren lässt, ließ sich nicht bestätigen. Möglicherweise lässt sich dies durch vermehrtes Auftreten von Infektionen mit längerer Therapiedauer und das Fehlen von oralen Antibiotikasäften auf Grund von Lieferengpässen zum Ende des Projektes erklären (vgl. 4.1.4 Externe Faktoren invasive A-Streptokokken-Infektionen; Mykoplasmen-Infektionen).

#### **4.1.3.6 Einfluss der Intervention auf den Verbrauch nach Stationsart**

Intensivstationen sind häufig gemischt belegte Stationen, auf denen sowohl intensivmedizinisch-betreute Kinder und Jugendliche als auch Neonaten versorgt werden. Eine klare Trennung zwischen Intensivstation und Neonatologie ist nicht immer möglich. Die Zuordnung erfolgte daher anhand der mehrheitlich verwendeten Betten der Station (Anlage 25: Ergebnisse\_Klinikstrukturen).

Die Daten der durchgeführten PPE zeigen, dass Patienten auf der Normalstation häufiger ein Antibiotikum erhielten als auf der Neonatologie (19,18 % vs. 15,65 %) [siehe Punkt 3.2.2.1.1. und 3.2.2.1.2 Diese Differenz spiegelt sich jedoch aufgrund methodischer Einschränkungen nicht in den Antibiotikaverbrauchsdichten wider. Auf Neonatologie- und gemischt

neonatologisch- und Großkinderintensivstationen werden häufig vermehrt Kinder mit besonders geringer Körperoberfläche und niedrigem Körpergewicht behandelt. Daher fallen Dosierungen im Durchschnitt niedriger aus. In der Messgröße DDD/100 PT erscheint der Verbrauch daher geringer, sodass ein direkter Vergleich der absoluten Zahlen zwischen den Stationsarten nicht sinnvoll ist.

Der Effektschätzer zeigt, dass die Intervention vor allem auf Normalstationen zu einer Reduktion der Antibiotikaverbrauchsichten führte. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass der Verbrauch oraler Antibiotika gesenkt werden konnte, wie zum Beispiel durch die Optimierung der Therapiedauer. Auf Intensiv- und Neonatologie Stationen erfolgt die antibiotische Therapie dagegen überwiegend intravenös.

#### **4.1.4 Externe Faktoren**

##### **4.1.4.1 Verzerrung der Ergebnisse durch die SARS-COV-2 Pandemie und die Reinfektionsperiode**

Der Studienzeitraum fällt in die auslaufende Phase der SARS-CoV-2-Pandemie. Die damit verbundenen externen Faktoren, insbesondere die Auswirkungen der Infektionspräventionsmaßnahmen sowie die darauffolgende Reinfektionsperiode, haben das Studienergebnis in mehrfacher Hinsicht beeinflusst.

##### **4.1.4.2 Abschwächung saisonaler Effekte bei der Inzidenz der Infektionen**

In der Vergangenheit führten wiederkehrende saisonale Infektionswellen zu ausgeprägten Schwankungen im Antibiotikaverbrauch innerhalb eines Kalenderjahres. Typischerweise ist der Antibiotikaverbrauch in Q-1 und Q-4 eines Jahres höher als in Q-2 und Q-3. Das Stepped-Wedge-Design der Studie wurde gewählt, um diesen saisonalen Einfluss zumindest teilweise zu kontrollieren, da Kliniken zu unterschiedlichen Zeitpunkten in die Interventionsphase übergehen.

Entgegen den Erwartungen ließ sich dieser saisonale Effekt in den erhobenen Daten nicht eindeutig nachweisen (Tabelle 14). Ein maßgeblicher Einflussfaktor war das weitgehende Ausbleiben der sonst typischen Infektionswelle im Winter 2021/2022, bedingt durch die anhaltenden Infektionspräventionsmaßnahmen im Rahmen der Corona-Pandemie. Nach deren Aufhebung kam es in den darauffolgenden Sommermonaten (v.a. 2023) zu Infektionsperioden mit überdurchschnittlicher Krankheitslast [23].

Ein Mehrverbrauch durch Infektionswellen, die nicht wiederkehrend (einmalig) auftreten, lässt sich durch das gewählte Randomisierungsdesign nicht abschwächen. Diese Infektionswellen führen je nach Zeitpunkt des Auftretens zu einer erheblichen Veränderung des gemessenen Effektes (siehe 4.1.4.4).

##### **4.1.4.3 Infektionspräventionsmaßnahmen zu Projektstart**

Die während der SARS-CoV-2-Pandemie erhobenen Daten aus den Jahren 2021 und den darauffolgenden Jahren sind kritisch zu bewerten. Denn ab März 2020 wurden umfassende Kontakteinschränkungen in der gesamten Bevölkerung eingeführt [23; 24]. Diese Maßnahmen reduzierten nicht nur die Übertragung des SARS-CoV-2-Virus, sondern führten auch zu einem signifikanten Rückgang typischer bakterieller Infektionen in der Pädiatrie [16; 25].

Insbesondere bei Kindern erwiesen sich die Maßnahmen als äußerst wirksam, da Distanzunterricht, Schul-/Kitaschließungen, die Isolation von Klassenverbänden, Abstandsregelungen, Maskenpflicht sowie Quarantäne- und Kontrollstrategien konsequent umgesetzt wurden. Dadurch konnte das Infektionsrisiko durch den Kontakt mit Gleichaltrigen erheblich minimiert werden.

Im Zeitraum 2021/2022 wurden die Maßnahmen schrittweise in Abhängigkeit vom Infektionsgeschehen angepasst, insbesondere im Rahmen der sogenannten „Bundesnotbremse“. Während der vierten und fünften Infektionswelle (03/2022–09/2022) galten besonders strenge Einschränkungen [17].

Ab April 2022 befanden sich alle Kinderkliniken in der Kontrollgruppe. Die hier erhobenen Daten zeigen eine auffallend niedrige Antibiotikaverbrauchsdichte, die nicht dem normalen Verbrauchsmuster ohne externe Einflussfaktoren entspricht. Dies ist auf die weiterhin reduzierten Infektionszahlen und den dadurch verringerten Bedarf an Antibiotikatherapien während der Maßnahmen zurückzuführen.

Die Maßnahmen endeten März 2023 mit der Aufhebung der Maskenpflicht im öffentlichen Nahverkehr. Zu diesem Zeitpunkt waren bereits 17 Kliniken in der Interventionsgruppe aufgenommen. Von da ab kann von einem uneingeschränkten Infektionsgeschehen ausgegangen werden. Daten der Notaufnahmesurveillance des RKI [26] zeigen einen deutlichen Anstieg akuter respiratorischer Erkrankungen (ARE) sowie schwerer akuter respiratorischer Infektionen (SARI) als Aufnahmegrund, insbesondere in den Altersgruppen 0–4, 5–9 und 9–14 Jahre. Ab Q-3 2022 lagen die Fallzahlen dieser Indikationen in nahezu allen Altersklassen dauerhaft oberhalb des Erwartungswerts der Vorjahre.

Die Auswirkungen dieses veränderten Infektionsgeschehens auf die Antibiotikaverbrauchsdichte werden in den folgenden Abschnitten detailliert beschrieben.

#### **4.1.4.4 Nicht saisonaler Mehrverbrauch durch invasive A-Streptokokken-Infektionen**

Beginnend ab Q-4 2022 wurden von steigenden Fallzahlen von invasiven A-Streptokokken-Infektionen (Pneumonie, Haut- und Weichteilinfektionen, und Hals-, Nasen-, Ohreninfektionen) in Deutschland und Europa berichtet. Kinder < 15 Jahren waren besonders häufig betroffen. Sepsis oder ITS-Einweisungen in der Folge waren häufig. Dieser Effekt spiegelte sich auch in den Daten der PPE wider. Ausgenommen Sommer 23 wurden im Rahmen der PPE ab Quartal 1 2023 nahezu doppelt so viele Pneumonien erfasst als im Zeitraum davor (April 22 bis Oktober 22 im Mittel 17 Pneumonie, von Januar 23 bis Juni 24 im Mittel 30 Pneumonien pro PPE (siehe 3.2.2.2.4 und Anlage 36). Ursächlich dafür ist vermutlich die fehlende natürliche Immunität resultierend aus den Infektionspräventionsmaßnahmen in der Corona-Pandemie [23; 27; 28].

Einweisungen auf Grund von bakteriellen Infektionen sanken zur Corona-Pandemie und stiegen Ende 2022 auf einen Höchststand. Dabei waren A-Streptokokken die häufigsten Erreger (*S. pyogenes* 18-facher Anstieg, *S. pneumoniae* 3-facher Anstieg). Die Nachweise von Streptokokken blieben über das Jahr 2023 anhaltend hoch im Vergleich zu den Vorjahren und überstiegen im Q-4 2023 und Q-1 2024 sogar die Werte des Vorjahres ( $n_{\text{Winter 2023}}=524$ ;  $n_{\text{Winter 2022}}=458$ ) [26].

Dieser nicht-saisonale externe Faktor verursacht in diesem Zeitraum einen erheblichen Anstieg der Verbräuche an Antiinfektiva zur kalkulierten Therapie von invasiven typischen A-Streptokokken-Infektionen (Ampicillin/Sulbactam; Amoxicillin/Clavulansäure) (Abbildung 18, Abbildung 22).

Nach Erregernachweis sollte bei schweren Verläufen gemäß gängiger Empfehlungen eine Deeskalation auf eine Kombinationstherapie mit Penicillin G/V + Clindamycin als Toxininhibitor für eine vergleichsweise lange Therapiedauer von 10 Tagen erfolgen [29],[30]. Diese Empfehlungen spiegeln sich auch in den Verbräuchen dieser Arzneimittel in 2022/2023 wider (Abbildung 22). Diese Kombinationstherapie bei einem der häufigsten Erreger führt zu einem starken Anstieg der Gesamtantibiotikaverbrauchsdichten, da der Einsatz mehrerer Antibiotika in der Berechnung berücksichtigt wird. Auf Grund des nicht saisonalen Auftretens und dem bereits vorangeschrittenen Projektstatus 2023, ist davon auszugehen, dass diese Entwicklung die Ergebnisse der Analyse negativ beeinflussen.

#### **4.1.4.5 Nicht saisonaler Mehrverbrauch durch *Mycoplasma spp.* Infektionen**

Im Quartal 2 bis 4 2023 sowie 2024 sind die Infektionszahlen von *Mycoplasma spp.* in Europa außergewöhnlich stark angestiegen. Die Inzidenz erhöhte sich um das 84-fache von 0,01 % (n=26) in Q-2-Q-3 2022 auf 0,84 % (n=861) in Q2-Q3 2023 [24]. Auch in den durchgeführten PPE wurde diese Entwicklung ab September 2023 festgestellt. (siehe Anlage 37) Ursächlich dafür ist vermutlich die fehlende natürliche Immunität resultierend aus den Infektionspräventionsmaßnahmen in der Corona-Pandemie [31]. Diese Entwicklung setzte sich im Frühjahr 2024 weiter fort [32].

Der nicht saisonale externe Faktor verursacht in diesem Zeitraum einen erheblichen Anstieg der Verbräuche an Arzneimitteln zur kalkulierten Therapie bei Verdacht auf atypische Pneumonie. (Amoxicillin + Clarithromycin, Doxycyclin, Erythromycin, Azithromycin, Doxycyclin) [33].

Auf Grund der Schwere der Erkrankung wurden kalkulierte Kombinationstherapien aus Betalaktam-Antibiotikum und einem der oben genannten Antibiotika im betreffenden Zeitraum verwendet.

Da die DDD pro abgeteilter Darreichungsform für Makrolide im Vergleich zur pädiatrischen Dosierung und im Vergleich zu den DDD pro abgeteilter Darreichungsform der Betalaktam-Antibiotika besonders hoch sind, führt diese Kombinationstherapie zu einem unverhältnismäßig hohen Mehrverbrauch.

Da zu diesem Zeitpunkt Q-3 2023 ein Großteil der Kinderkliniken in die Interventionsphase eingeschlossen waren (28), hat diese Entwicklung die interventionsabhängigen Ergebnisse durch hohe Verbrauchsdichten stark beeinflusst. Da dieser externe Faktor nicht saisonal oder jährlich auftritt, kann das Stepped-Wedge-Design diese Verzerrung nicht ausgleichen.

#### **4.1.4.6 Einfluss der Arzneimittellieferengpässe**

Durch die SARS-COV-2 Pandemie kam es zu diversen Unterbrechungen von Lieferketten in der Arzneimittelherstellung. Diese betrafen ab 2022 insbesondere orale Antibiotikasäfte, welche vorrangig in der Pädiatrie eingesetzt werden [34].

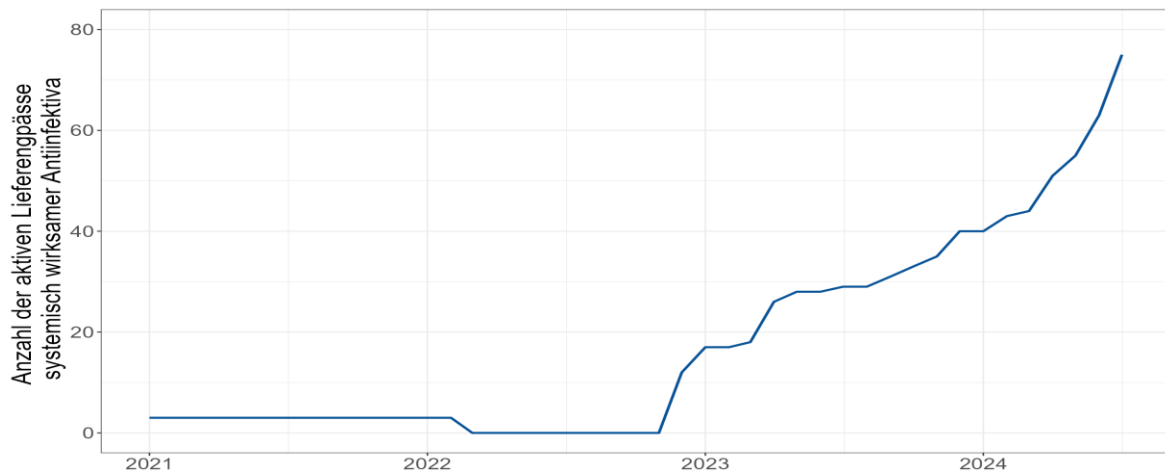


Abbildung 59: Anzahl der aktiven Lieferengpässe systemisch wirksamer Antiinfektiva (Stück) während der Vorimplementierungsphase: (01/2021-03/2022), Stepped-Wedge-Phase (04/22-03/24) und Follow-Up Phase (03/2024-06/2024)

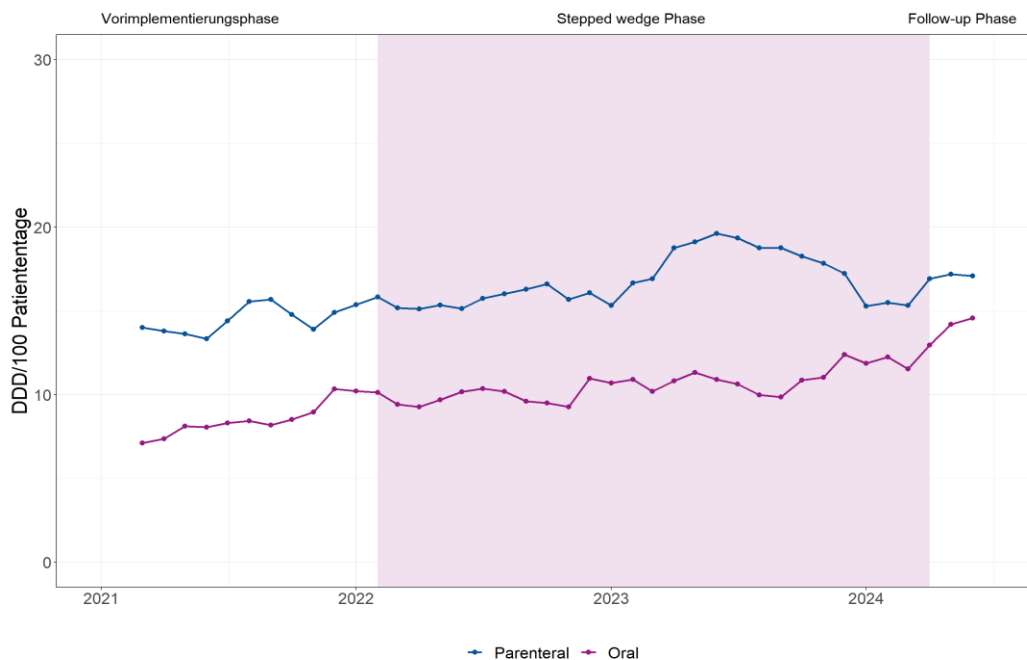


Abbildung 60: Verbrauchsdichte parenteral und oral applizierter Antibiotika (DDD/100 PT) während der Vorimplementierungsphase: (01/2021-03/2022), Stepped-Wedge-Phase (04/22-03/24) und Follow-Up Phase (03/2024-06/2024)

Ein möglicher Erklärungsansatz für den Anstieg der parenteralen Antibiotikaverbräuche im Jahr 2023 ist die Kombination aus steigenden Infektionszahlen und gleichzeitigen Lieferengpässen bei oralen Antibiotika. Eine Versorgung der Krankenhäuser war in der Regel gewährleistet. Öffentliche Apotheken konnten ambulante Rezepte jedoch oft nicht beliefern. Möglicherweise Patienten mit leichten Infektionen mussten daher teilweise stationär aufgenommen werden, um eine orale oder intravenöse Antibiotikatherapie zu erhalten. Vor dem Hintergrund der Versorgungsregelung im stationären bzw. ambulanten Sektor (keine Abgabe von stationären Arzneimittelbeständen im Entlassungsmanagement [35]), stellte die begrenzte Verfügbarkeit oraler Antibiotika in öffentlichen Apotheken eine erhebliche

Herausforderung dar. Auf Grund der begrenzten Arzneimittel-Kapazitäten war die Mitgabe von angebrochenen Antibiotika-Säften gelebte Praxis, um eine kontinuierliche Patienten-Versorgung sicherzustellen.

Dieses Vorgehen führte jedoch zu einer Verzerrung der Verbrauchsdaten, da Antibiotika-Säfte aufgrund ihres hohen DDD-Gehalts pro Packungseinheit einen überproportional hohen Verbrauch suggerieren, ohne dass ein entsprechender Anstieg der PT verzeichnet wurde. Die hieraus resultierenden Bias sind als erheblich einzuschätzen.

Darüber hinaus hatte diese Entwicklung zeitweise nachteilige Auswirkungen auf die Qualität des Ordnungsverhaltens. Insbesondere Antibiotikasäfte aus der Gruppe der Penicilline, wie Phenoxymethylpenicillin und Amoxicillin, waren von starken Lieferengpässen betroffen [34]. Im Gegensatz dazu standen alternative Antibiotikagruppen wie Cephalosporine und Makrolide, die aus ABS-Sicht möglichst vermieden werden sollten, weiterhin zur Verfügung. Diese Substitutionsmuster könnten langfristig zu einer unerwünschten Verschiebung des Verordnungsspektrums führen und bedürfen einer genaueren Analyse im weiteren Verlauf.

#### **4.1.4.7 Projektlaufzeit**

Die Daten des Nachbeobachtungszeitraums lassen darauf schließen, dass mit einer längeren Projektdauer stärkere Interventionseffekte zu erwarten sind. Eine wesentliche Limitation des Stepped-Wedge-Designs besteht darin, dass Kliniken, die erst spät in die Intervention einbezogen wurden, nur für einen begrenzten Zeitraum von den Maßnahmen profitieren. Da Änderungen in etablierten lokalen Behandlungsstandards eine nachhaltige Überzeugungsarbeit erfordern, könnte die kurze Interventionsdauer in diesen Einrichtungen den gewünschten Effekt abschwächen. Zudem ist zu berücksichtigen, dass Schuleffekte häufig erst mit zeitlicher Verzögerung sichtbar werden, was die Evaluierung der Maßnahmen zusätzlich erschwert.

#### **4.1.5 Limitationen**

##### **4.1.5.1 Limitationen der Messgröße**

###### **4.1.5.1.1 Auswahl der primären Messgröße DDD/100 PT**

Da die Dosierungen von Kindern abhängig von Alter, Körpergewicht oder Körperoberfläche von gängigen Erwachsenendosierungen sowie voneinander abweichen, kann die Zielgröße nur zur Beurteilung des Verlaufes des Antibiotikaverbrauchs und nicht zur Bewertung der Qualität der Verordnung zu einzelnen Zeitpunkten herangezogen werden. Um diese Schwäche auszugleichen, wurden PPE Untersuchungen im Rahmen des Projektes durchgeführt.

Alternative Zielgrößen, die in der Pädiatrie die tatsächlichen Verordnungen genauer darstellen, wie z.B. *Prescribed Daily Doses* (PDD) oder *Days of Therapy* (DoT), sind mit einem deutlich höheren Erhebungsaufwand verbunden. Angesichts der knappen Personalressourcen sowie des zeitlichen Arbeitsaufwands für die Datenerhebung und -übertragung, müssen die Limitationen der Zielgröße in Kauf genommen werden, um sicher zu stellen, dass das Projekt den Versorgungsalltag unterstützt und nicht zusätzlich erschwert.

Da nur aggregierte Apothekendaten verwendet werden, können individuelle Patientenunterschiede nicht berücksichtigt werden. Hier könnte ein Bias auftreten, wenn

bestimmte Patientenkollektive oder Abteilungen überproportional hohe Verbräuche aufweisen.

Negative Folgen einer Antibiotikatherapie hängen davon ab, ob und wie lang eine Exposition gegenüber einem Antibiotikum stattgefunden hat. Änderungen in der Therapiedauer lassen sich über DDD/100 PT nicht immer darstellen.

Wenn Arzneimittel nach der Auslieferung verfallen oder Anbrüche patientenindividuell verwendet werden, kann der Effekt der Intervention möglicherweise nicht erfasst werden. Es entsteht der Eindruck, dass die gesamte Menge des ausgelieferten Antibiotikums verbraucht wurde. Selbst wenn Patienten es durch Interventionsmaßnahmen kürzer erhalten hat und es anschließend entsorgt wird. Besonders Antibiotikasäfte enthalten pro Dosis hohe DDD-Werte und müssen nach Anbruch verworfen werden (Verfall nach Anbruch). Dies hat in kleinen Kliniken einen besonders großen Einfluss, da dort seltener mehrere Patienten dasselbe Antibiotikum erhalten, wodurch Verfall und ungenutzte Anbrüche häufiger vorkommen.

#### **4.1.5.1.2 Datenerhebung**

Daten wurden durch externe Partner zur Verfügung gestellt. Durch die Zusammenarbeit mit externen Partnern kann die Integrität der Daten nicht ohne Zweifel bestätigt werden, trotz durchgeführter Plausibilitätsprüfungen durch projekteigene Apotheker.

Auf Grund unterschiedlich etablierter Erfassungsmethoden des hausinternen Antibiotikaverbrauches, erfolgte die Datenübermittlung in wenigen Fällen abweichend von den Vorgaben des Studienteams. Nach Aussagen der nicht universitären Kinderkliniken konnte eine von der etablierten Methode abweichende Erfassung nicht erfolgen. Um einen möglichst repräsentativen Datensatz zu generieren wurden diese Kinderkliniken dennoch in die Auswertungen eingeschlossen.

- Eine Klinik konnte die Verbräuche nicht getrennt nach oralem und parenteralem Applikationsweg auswerten, diese Daten wurden für die Auswertung nach p.o./i.v. ausgeschlossen.
- Drei Kliniken sendeten die Daten ausschließlich als DDD/100 PT bzw. RDD/100 PT. Für diese Daten konnte keine Plausibilitätsprüfung erfolgen. Folglich wurden diese für die Auswertung nach g/100 PT ausgeschlossen.

#### **4.1.5.1.3 Limitationen der Interventionsmaßnahmen auf den Verbrauch**

Es wurden im Rahmen der Intervention Dosisanpassungen vorgeschlagen, die den aktuellen Stand der Wissenschaft abbilden und eine optimale Wirksamkeit anstreben. Diese sind in einigen Fällen höher als die bisher verwendeten Dosierungsempfehlungen aus der Fachinformation. (siehe Anlage 26) Diese wurden durch die Kliniken umgesetzt. (Anlage 38\_Fragebogen der Akzeptanzanalyse)

Diese Dosisoptimierung soll die Resistenzentwicklung und die Wirksamkeit durch Vermeidung von Unterdosierungen positiv beeinflussen. Sie führt jedoch auch zu einem potentiellen Mehrverbrauch an DDD, welcher das Studienergebnis durch die Wahl der Messgröße negativ beeinflusst.

#### 4.1.5.1.4 Limitationen durch Technische Herausforderungen

In der Klinik HO\_6 kam es zum Zeitpunkt der Intervention zu einem Cyberangriff. Die Intervention hätte dieser Klinik für drei Monate zur Verfügung stehen müssen. Die App konnte in Folge dessen nicht in das Kliniknetz integriert werden, daher konnte die Intervention de facto in HO\_6 nicht umgesetzt werden. Diese Daten sind in der AS-Analyse ausgeschlossen. Es zeigt sich dadurch ein stärkerer Effekt der Intervention.

#### 4.2 Punkt-Prävalenz-Erhebung

Die Qualität der Antibiotikaverordnungen verbesserte sich im Verlauf der durchgeführten Punkt-Prävalenz-Erhebungen (PPE). Dies zeigte sich insbesondere in einer Reduktion der verschriebenen Cephalosporine zugunsten von Schmalspektrum-Penicillinen sowie in einer Verringerung von Dosierungsfehlern. Die größten Verbesserungen betrafen die Auswahl geeigneter Antibiotika und die Behandlungsdauer, insbesondere bei Infektionen der unteren Atemwege und Harnwegsinfektionen. Die PPEs und die individuellen Fallrückmeldungen erwiesen sich als effektive Instrumente zur Bewertung und Optimierung der Antibiotikapraxis im Rahmen des TeleKasper-Projekts.

Während der Interventionsphase stieg die Gesamtverordnung für Antibiotika um 50 %, was vermutlich auf die besondere epidemiologische Situation nach Beendigung der Kontaktbeschränkungen nach der Corona-Pandemie und der nicht mehr nur saisonal bedingten Zunahme der Infektionen zurückzuführen ist (siehe hierzu 3.2.2.2.4 und Diskussion der Verbrauchsdaten unter 4.1.4.1 und folgende). Dies korreliert mit dem auch in anderen Studien beschriebenen Anstieg invasiver *Streptococcus pyogenes*-Infektionen sowie mit einer erhöhten Nachweisrate von *Mycoplasma pneumoniae* in den Wintermonaten 2022/2023 und 2023/2024 (3.2.2.2.4)).

Ein zentraler Aspekt des Antibiotic Stewardship ist die vordefinierte Behandlungsdauer. Obwohl hier während der Interventionsphase Verbesserungen erzielt wurden, besteht weiterhin Optimierungspotenzial.

Insgesamt hatte das TeleKasper-Projekt einen positiven Einfluss auf die Antibiotikaverschreibung. Um die Nachhaltigkeit der erreichten Verbesserungen zu bewerten, wären weitere PPEs nach Projektabschluss sinnvoll. Fortlaufende Maßnahmen, insbesondere die Nutzung des telemedizinischen Konsildienstes, des Nachschlagewerks sowie die individuelle Rückmeldung (Educational Feedback) zu den Fällen, spielen eine entscheidende Rolle für eine langfristige Optimierung der Antibiotikapraxis.

#### 4.3 Limitationen

Die PPEs weisen gewisse Limitationen auf, darunter die Abhängigkeit der Datenqualität von der Gestaltung des Fragebogens bzw. die potentiellen Fehleingaben durch Nutzer. Dies bedingte zum Teil eine nur eingeschränkt Beurteilbarkeit der Verordnungsqualität. So war zum Beispiel häufig auf der Grundlage der vorliegenden Informationen die Indikation zur antiinfektiven Therapie nicht eindeutig beurteilbar, da Laborwerte oder mikrobiologische Befunde (noch) nicht vorlagen oder die Schwere der Erkrankung auf Grundlage der abgefragten Daten im Fragebogen nicht beurteilbar waren. Zudem ergibt sich ein potenzieller Einfluss durch den Hawthorne-Effekt. Dieser beschreibt einen nachweisbaren Effekt auf das

Verhalten der Befragten alleinig durch die Fragestellung, welcher sich nicht klar vom Effekt der eigentlichen Intervention trennen lässt.

Zudem sollte der nicht unerhebliche personelle und zeitliche Aufwand im Rahmen der PPEs Erwähnung finden.

#### 4.4 Resistenzdaten

Die Erhebung und Auswertung lokaler Erreger- und Resistenzstatistiken sollte im Rahmen dieses Projekts eine wesentliche Grundlage zur Bewertung der Versorgungs- und Versorgungsqualität darstellen. Insbesondere vor dem Hintergrund zunehmender Antibiotikaresistenzen ist es essenziell, dass die empirische Therapie auf die lokalen Gegebenheiten abgestimmt wird („Listen to Your Hospital“). Die kalkulierte Standardtherapie kann durch den Einsatz von Antibiotika mit unzureichender Wirksamkeit gegen multiresistente Keime schnell an ihre Grenzen stoßen, was unterstreicht, wie wichtig verlässliche Daten zum Erregeraufkommen und deren Resistenzen sind.

Allerdings zeigten sich im Projektverlauf erhebliche Hürden bei der Datenbeschaffung und -verarbeitung. Obwohl den Kliniken vorab detaillierte Vorgaben und Anleitungen zur Datenerhebung zugesandt wurden, konnte ein großer Teil der gelieferten Datensätze nicht in der erwünschten Form verwendet werden. Erst die zusätzliche Versendung einer Excel-Vorlage verbesserte die Datenqualität und -strukturierung – jedoch traten auch hier erneut Unterschiede in der Handhabung zwischen den teilnehmenden Kliniken auf. Mehrere Faktoren erschwerten eine standardisierte statistische Auswertung:

- Heterogene Formate: Es wurden teils Excel-Dateien, teils PDF-Dokumente eingereicht, die sich nur mit großem manuellem Aufwand zusammenführen ließen.
- Uneinheitliche Resistenztestverfahren: Unterschiedliche Testmethoden (z. B. EUCAST-Standards vs. interne Laborkriterien) führten zu teils abweichenden Interpretationen der Empfindlichkeitskategorien.
- Variierende Detailtiefe: Die Angaben zum Probenmaterial oder zu Isolat-Typen waren nicht einheitlich kodiert, sodass sich die gemeldeten Daten nur schwer vergleichen ließen.

Trotz dieser Herausforderungen war die Erhebung der Erreger- und Resistenzstatistiken ein wichtiger Schritt, um ein Bewusstsein für die lokale Resistenzlage zu schaffen. Für das Antibiotic Stewardship ist es entscheidend, das Vorkommen von resistenten und multiresistenten Erregern transparent aufzuzeigen, um den Selektionsdruck auf diese Keime zu reduzieren. Ohne verlässliche Übersicht über die Verbreitung relevanter Erreger lassen sich Maßnahmen zur Infektionskontrolle und Anpassungen der empirischen Therapie nur schwer planen.

Ausblick: Aus Sicht der Projektbeteiligten wäre für kommende Erhebungszeiträume eine engere Koordination zwischen den beteiligten Kliniken, den mikrobiologischen Laboren und den auswertenden Stellen sinnvoll, um eine möglichst einheitliche Datengrundlage zu schaffen. So sollten etwa standardisierte Resistenztestverfahren (z. B. EUCAST) verbindlicher eingesetzt und gemeinsame Kodierungsregeln für relevante Erreger und Probenmaterialien festgelegt werden. Darüber hinaus könnte eine zentrale, digitale Plattform den Datenaustausch vereinfachen und eine schnellere Plausibilitätsprüfung ermöglichen.

Gelingt es, diese Maßnahmen konsequent umzusetzen, eröffnen sich bessere Voraussetzungen, um langfristige Trends zu erkennen, gezielt Interventionen abzuleiten und letztlich die Versorgungsqualität durch ein stärker fundiertes Antibiotic Stewardship zu steigern.

#### **4.5 Mittlere Verweildauer und Mortalität**

Die Aussagekraft dieser Ergebnisse kann durch die begrenzte Datenverfügbarkeit (nicht alle Kliniken meldeten Daten) und die heterogene Größe der beteiligten Häuser eingeschränkt sein. Zudem können in größeren Kliniken Faktoren wie komplexere Krankheitsbilder oder längere Diagnostikwege eine längere Verweildauer erklären.

Nicht zuletzt bleibt zu berücksichtigen, dass die Mortalität in pädiatrischen Einrichtungen generell sehr niedrig ist und Schwankungen dadurch statistisch schwer zu erfassen sind. Für zukünftige Untersuchungen empfiehlt sich daher eine längere Beobachtungszeit oder eine erweiterte Datenerhebung, um mögliche subtile Unterschiede im Verlauf präziser erkennen zu können. Trotz dieser Limitationen leisten die vorliegenden Ergebnisse einen wichtigen Beitrag, die Auswirkungen der Intervention auf klinischer Ebene einzuordnen und die Qualität der Versorgung von Kindern weiterhin gezielt zu verbessern.

#### **4.6 Prozessevaluation**

Die Ergebnisse der Prozessevaluation liefern wertvolle Einblicke in das Nutzerverhalten, sowie die Wirksamkeit der TeleKasper-App als digitales Antibiotic-Stewardship-Tool. Ein besonderer Fokus stand auf der Analyse der Nutzung von telemedizinischer Beratung über Tele-Infos und Tele-Konsile. Erfasst wurde das monatliche Nutzerverhalten der nicht-universitären Kinderkliniken in der Interventionsphase. Auch das regionale unterschiedliche Nutzerverhalten auf Hub-Ebene wurde analysiert. Zur Bewertung der Nutzeraktivität wurden sowohl die Häufigkeit als auch die Art der Interaktionen untersucht, so wurden zum Beispiel Zufriedenheit, Reaktion auf Tele-Infos oder Tele-Konsile oder auch die Nutzung des Nachschlagewerkes analysiert. Die Datenanalyse erfolgte mit der Software R. Die Ergebnisse zeigen eine positive Nutzung, insbesondere jüngere Ärzte, Mikrobiologen und Apotheker waren sehr aktiv und bewerteten die zeitnahen klinischen Beratungen als sehr hilfreich.

##### **4.6.1 Beurteilung der Klickzahlen in Bezug auf Erkrankungen, Erreger und Antibiotika unter besonderer Berücksichtigung der infektionsepidemiologischen Lage**

Aus ärztlicher Sicht ist eine differenzierte Bewertung der Klickzahlen in den Bereichen Erkrankungen, Erreger und Antibiotika im Kontext der aktuellen infektionsepidemiologischen Situation unerlässlich. Insbesondere in Phasen erhöhter Prävalenz spezifischer Infektionskrankheiten oder bei Ausbruchsgeschehen (z. B. das Auftreten invasiver Gruppe-A-Streptokokken-Infektionen,[23; 27] kann ein Anstieg der Suchanfragen auf ein gesteigertes Informations- und Beratungsbedürfnis seitens des medizinischen Fachpersonals hindeuten. Die Analyse der Klickzahlen ermöglicht daher eine indirekte Einschätzung des Aufmerksamkeitsniveaus und des potenziellen Versorgungsbedarfs an medizinischem Fachwissen. So war – um das zuvor genannte Beispiel aufzugreifen – der Artikel zu *Streptococcus pyogenes* der zweithäufigst aufgerufene Erreger-Artikel im Beobachtungszeitraum. Hierzu korrelierend konnte für Clindamycin, ein Antibiotikum welches

während der erhöhten Inzidenz an invasiven Gruppe-A-Streptokokken-Infektionen oder dem Toxic Shock Syndrom als Kombinationspartner zur Therapie eingesetzt wird, Nutzungshöhepunkte im Februar 2023 sowie im Juli 2023 aufgezeigt werden [23] Ergänzend waren die Klickzahlen zum Antibiotikum Clarithromycin bemerkenswert, die Spitzenwerte im Dezember 2022, von März bis April 2023, im Oktober sowie Dezember 2023 und erneut von Februar bis Mai 2024 erreichten. Diese Zeiträume stimmen überein mit dokumentierten Wellen von Mykoplasma-Infektionen, was den erhöhten Informationsbedarf zu diesem Antibiotikum erklärt [27] Daher ist eine Korrelation mit Melde- und Surveillance-Daten (z. B. RKI-Meldungen, Antibiotikaresistenzberichte) notwendig, um die Relevanz der gestiegenen Klickzahlen einzuordnen. Im Rahmen einer Datenauswertung der App ohne Zeitverzögerung wäre diesbezüglich sogar eine Frühwarnfunktion der App oder ein zusätzliches Monitoring-Instrument denkbar, nachdem erhöhte Klickzahlen eine frühzeitige Wahrnehmung epidemiologischer Veränderungen ermöglichen können, noch bevor offizielle Meldedaten dies abbilden. Abschließend ist es sinnvoll, die Analyse der Klickdaten in die kontinuierliche Bewertung der infektionsepidemiologischen Lage systematisch einzubinden. Dies ermöglicht nicht nur ein besseres Verständnis aktueller Entwicklungen, sondern kann auch gezielte Informations- und Präventionsmaßnahmen frühzeitig unterstützen.

#### **4.6.2 Nutzerbeteiligung und Aktivität**

In Übereinstimmung mit früheren Untersuchungen zu digitalen Gesundheitsanwendungen kann gezeigt werden, dass die aktive von Apps regional variieren. So wiesen Hubs wie Homburg und Halle einen höheren Anteil an aktiven Nutzern als München auf. Ähnliche regionale Unterschiede in der Telemedizinakzeptanz wurden auch in anderen Studien beobachtet, wie in [36], wo gezeigt wurde, dass die Nutzung von Telemedizin stark von lokaler Infrastruktur, Gesundheitspolitik und verfügbaren Ressourcen beeinflusst wird. Dies deutet darauf hin, dass Unterschiede in der aktiven Nutzerschaft nicht nur durch individuelle Faktoren wie Alter oder Erfahrung erklärt werden können, sondern auch durch organisatorische und systemische Einflüsse. Zudem ähnelt der im Zeitverlauf beobachtete Anstieg der Nutzeraktivität den Ergebnissen von [37], wonach die Teilnahme an Telemedizinprogrammen zunahm, sobald sich die Nutzer mit der Technik vertrauter fühlten. Dies lässt vermuten, dass eine kontinuierliche Nutzung zu mehr Vertrauen in digitale Gesundheitslösungen führt.

#### **4.6.3 Demografische Merkmale aktiver Nutzer**

Die vorliegenden Daten zeigen, dass ein Großteil der aktiven Nutzer jüngere, weniger erfahrene Fachkräfte (Assistenzärzte) darstellen. Frühere Untersuchungen weisen jedoch eine uneinheitliche Datenlage hinsichtlich des Einflusses von Alter und Berufserfahrung auf: Während einige Studien darauf hindeuten, dass erfahrenere Ärzte eher digitale Technologien annehmen, deuten andere an, dass jüngere, weniger erfahrene Personen aufgrund größerer digitaler Kompetenz schneller neue Anwendungen nutzen [38],[39]. Der Anteil von 60 % aktiver Nutzer mit weniger als fünf Jahren Berufserfahrung unterstützt zudem die Ergebnisse von [40], die nahelegen, dass jüngere, technologisch versierte Gesundheitsfachkräfte zu den häufigsten Anwendern digitaler Interventionen gehören. Diese demografischen Einblicke betonen die Bedeutung, das Design digitaler Gesundheitsanwendungen an Alter und

Erfahrung anzupassen, um ihre Zugänglichkeit und Relevanz für diese wichtige Gruppe zu gewährleisten.

#### 4.6.4 Aktivitätsmuster in der App

Die Tatsache, dass 71,4 % aller Nutzeraktivitäten sich auf den Zugriff auf das Nachschlagewerk konzentrieren, steht im Einklang mit Erkenntnissen aus anderen Studien, die den schnellen Zugang zu evidenzbasierten Entscheidungshilfen als wesentlich erachten. So haben [41] festgestellt, dass Gesundheitsfachkräfte digitale Tools häufig für den raschen Zugriff auf Leitlinien und Ressourcen während des Entscheidungsprozesses nutzen. Das ausgewogene Verhältnis zwischen Tele-Info- und Tele-Konsil-Nutzung (25,8 % der Klicks) spiegelt einen allgemeinen Telemedizintrend wider, bei dem unmittelbare, praxisnahe Beratung längerer Sitzungen vorgezogen wird [42]. Darüber hinaus korreliert der kontinuierliche Anstieg der Nutzerklicks mit den Ergebnissen von [43], denen zufolge eine beständige Nutzung digitaler Plattformen im Zeitverlauf für den Erfolg klinischer Interventionen von entscheidender Bedeutung ist.

#### 4.6.5 Tele-Infos und Tele-Konsile

Wirksamkeit und Nutzerzufriedenheit: Die hohe Zufriedenheit mit Tele-Infos (98,9 %) und Tele-Konsile (99,4 %) deckt sich mit den Resultaten mehrerer Telemedizinstudien. So gelangten [44] zu dem Schluss, dass telemedizinische Beratungen, insbesondere bei Fernunterstützung oder Entscheidungsbegleitung, meist zu einer sehr hohen Zufriedenheit führen, vor allem aufgrund der raschen und präzisen Rückmeldungen. Die Tatsache, dass 76,1 % der Nutzer die empfohlenen Maßnahmen vollständig umsetzten, bestätigt wiederum die Ergebnisse von [45], wonach Telemedizinberatungen signifikante Veränderungen in der klinischen Praxis bewirken können, sofern die Empfehlungen umsetzbar und verständlich sind. Die kurze Antwortzeit (94,5 % innerhalb von 24 Arbeitsstunden) steht im Einklang mit den Befunden von [46], die betonen, dass zeitnahe Rückmeldungen entscheidend für die Nutzerzufriedenheit und die Wirksamkeit von Telemedizininterventionen sind.

Die hohe Abruftrate von Artikeln zu gängigen Infektionskrankheiten (z. B. Harnwegsinfektionen und Pneumonie) unterstreicht die Relevanz der App-Inhalte für den klinischen Alltag. Ähnliche Muster wurden in anderen digitalen Gesundheitsanwendungen beobachtet, in denen besonders praxisnahe Themen am häufigsten abgerufen werden. Darüber hinaus bestätigen Studien wie [47] und [48], dass Gesundheitspersonal bevorzugt während der Arbeitszeiten digitale Hilfsmittel nutzt, wenn der Informationsbedarf am größten ist. Die Tatsache, dass bestimmte Artikel (etwa zu Phenoxymethylpenicillin-Benzathine) auch nach Dienstschluss abgerufen wurden, lässt darauf schließen, dass die App auch bei dringenden Fragestellungen außerhalb der regulären Arbeitszeiten zum Einsatz kommt – ein Befund, der von [49] gestützt wird und zeigt, dass digitale Tools häufig auch nach den üblichen Arbeitszeiten zur Entscheidungsfindung herangezogen werden.

Insgesamt verdeutlicht diese Studie das große Potenzial digitaler Gesundheitsanwendungen zur Verbesserung klinischer Entscheidungsprozesse durch Tele-Info- und Tele-Konsil-Dienste. Die Ergebnisse stehen im Einklang mit den Erkenntnissen, dass jüngere Fachkräfte in der Regel offener für digitale Tools sind, während institutionelle Rahmenbedingungen die Nutzung zusätzlich beeinflussen können. Die Fähigkeit der App, schnell umsetzbare Empfehlungen

bereitzustellen, spiegelt sich in den hohen Nutzerzufriedenheiten und die Wirksamkeit von Telemedizininterventionen wieder und findet Äquivalenzen in anderen Telemedizinstudien. Zugleich weisen regionale Unterschiede in der Nutzungsintensität darauf hin, dass künftige Entwicklungen stärker auf lokale Gegebenheiten und infrastrukturelle Bedingungen zugeschnitten sein sollten. Weitere Untersuchungen könnten evaluieren, wie digitale Gesundheitstechnologien weiter optimiert werden können, um eine breitere Akzeptanz und langfristige Bindung in unterschiedlichen Versorgungsstrukturen zu fördern.

#### **4.6.6 Ökonomische Evaluation**

Die Fortführung des Netzwerks in der bisherigen Größe (4 Hubs, 33 nicht-universitäre Kinderkliniken) wurde bei einer Laufzeit von 5 Jahren mit ca. 3 Mio. beziffert. Dem steht eine Minderung bei dem Antibiotikaverbrauch von 7 % gegenüber, dass angesichts der überwiegend preiswerten Medikamente, die Mehrausgaben nicht direkt aufwiegen kann. Effekte bei der Liegedauer waren nicht durchschlagend, sodass auch hier keine direkten Einsparungen angenommen werden können. Allerdings führte die in TeleKasper umgesetzte Intervention zu einer qualitativen Verbesserung der Therapie, die sowohl von Vorteil für den individuellen Patienten ist, als auch auf der Populationsebene zur Reduktion der antimikrobiellen Resistenz (AMR) führen kann. Die Reduktion von AMR ist ein übergeordnetes Ziel, zugleich aufgrund vieler indirekter Effekte schwer in die ökonomische Evaluation einzubeziehen. In diesem Zusammenhang kann die Einsparung von Personalkosten durch die Externalisierung von Kooperationsprozessen insbesondere für nicht-universitäre Kinderkliniken als attraktiv bewertet werden.

Eine Erweiterung des Netzwerkes auf Gesamtdeutschland würde die Rekrutierung neuer Hubs erfordern und die Kosten weitgehend proportional steigern, dass die Fixkosten sich dann durch mehr teilnehmende Kinderkliniken teilen würden.

## **5 Schlussfolgerungen und Empfehlungen des Evaluators**

Das Projekt TeleKasper konnte einen Nachweis der Wirksamkeit der untersuchten Intervention erbringen. Die erzielte Reduktion des Antibiotikaverbrauches von 7 % entsprach den formulierten Zielen der WHO und der DART 2030-Strategie. Zwar fiel der gemessene Effekt auf den Antibiotikaverbrauch etwas geringer aus als der ursprünglich angenommene, es zeigte sich aber, dass die stärkere Reduktion auch in manchen Strata erfolgte: z.B. bei Kliniken, die mit einem hohen Verbrauch starteten. Von dem Versorgungsangebot profitierten besonders kleinere, ländlich gelegene Kliniken. Es zeigten sich ausgesprochen positive Effekte auf der Ebene der Substanzen: eine Reduktion der Breitspektrum Betalaktame, eine deutliche Verbesserung beim Penicillin-Cephalosporin-Index, sowie eine Reduktion des Verbrauchs der Antibiotika der Watch Gruppe. Eine Verbesserung der Verordnungsqualität zeigten ebenso die PPE. Während im Hinblick auf den Verbrauch führte die Intervention primär zu einer sprunghaften Reduktion, die Verordnungsqualität stieg mit jeder durchgeführten PPE (mit dem nachfolgenden Feedback). Die Prozessevaluation zeigte eine hohe Zufriedenheit mit dem Konzept. Das im Rahmen des Projektes entwickelte Nachschlagewerk wurde sehr gern angenommen, zugleich aber auch die Möglichkeit der direkten telemedizinischen Beratung mittels Tele-Konsile und Tele-Infos. Viele beteiligte nicht-universitäre Kinderkliniken bemühten sich um Aufrechterhaltung des Netzwerkes und damit Aktivitäten der Hubs auch

nach dem Ende des Projektes. In einigen Regionen ist es gelungen, dass die Länder durch eigene Finanzierung zunächst TeleKasper erhalten. Die gesundheitsökonomische Betrachtung zeigte zwar keine durchschlagenden Effekte im Sinne der Einsparung bei den Kosten der Antibiotika, allerdings im Hinblick auf die verbesserte Versorgungsqualität und die Empfehlungen zur Umsetzung der Qualitätssicherung und der ABS Maßnahmen, erscheint die Umsetzung im Rahmen des Netzwerks kosteneffizient. Insgesamt trug das Netzwerk zu einer Reduktion des Antibiotikaverbrauchs in pädiatrischen Kliniken und zu einer Therapie-Optimierung bei. Aus der Sicht des Evaluators lieferte das Projekt Evidenz für die Umsetzung in der Regelversorgung und die Empfehlung, das Netzwerk auf Gesamtdeutschland auszudehnen. Im Hinblick auf fixe Kosten (App, online Nachschlagewerk) ergibt sich dadurch keine Steigerung, im Gegensatz: die Kosten-Effizienz steigt, wenn die Nutzung zunimmt. Die Tele-Konsil-Möglichkeit verursacht zusätzliche Ausgaben, allerdings in Verbindung mit einer relevanten Verbesserung der Versorgungsqualität. Im Rahmen eines zunehmend digitalisierten Gesundheitssystems gewinnen digitale Instrumente stetig an Bedeutung. In diesem Zusammenhang lässt sich das Konzept pädiatrisch-infektiologischer Versorgungszentren gut mit der Idee einer koordinierten, sektorenübergreifenden und patientenzentrierten Versorgung verbinden. Das Konzept der über Universitätsmedizinische Zentren angebotener Unterstützung regionaler Kliniken kann auch für andere Themenbereiche vielversprechend sein.

#### IV Literaturverzeichnis

- 1 Diexer S, Ihling A, Gomes D *et al.* Telemedicine-based antibiotic stewardship program in pediatrics: study protocol of a stepped wedge cluster randomized trial-the TeleKasper study. *Trials* 2024;**25**:678.
- 2 Norwegian Institute of Public Health. *ATC/DDD Index 2024* (24 October 2024, date last accessed).
- 3 Organization WH. *AWaRe classification of antibiotics for evaluation and monitoring of use* (25 October 2024, date last accessed).
- 4 *Antiinfektiva Surveillance - Wirkstoffliste RDD/DDD*. ADKA-if, 24.01.2024.
- 5 Spivak ES, Cosgrove SE, Srinivasan A. Measuring Appropriate Antimicrobial Use: Attempts at Opening the Black Box. *Clin Infect Dis* 2016;**63**:1639–44.
- 6 Tribble AC, Lee BR, Flett KB *et al.* Appropriateness of Antibiotic Prescribing in United States Children's Hospitals: A National Point Prevalence Survey. *Clin Infect Dis* 2020;**71**:e226-e234.
- 7 Versporten A, Sharland M, Bielicki J *et al.* The antibiotic resistance and prescribing in European Children project: a neonatal and pediatric antimicrobial web-based point prevalence survey in 73 hospitals worldwide. *Pediatr Infect Dis J* 2013;**32**:e242-53.
- 8 LimeSurvey GmbH. *Punkt-Prävalenz-Erhebung – TeleKasper Fragebogen*. [https://www.limesurvey.org/de/produkte/umfragen?gad\\_source=1&gclid=CjwKCAjwwqfABhBcEiwAZJc3vEjHinFRoFOHA03s59gMgZ\\_d3QOZvA2VhvbKwxdcDZTIIPoUoqPRoCaGUQAvD\\_BwE](https://www.limesurvey.org/de/produkte/umfragen?gad_source=1&gclid=CjwKCAjwwqfABhBcEiwAZJc3vEjHinFRoFOHA03s59gMgZ_d3QOZvA2VhvbKwxdcDZTIIPoUoqPRoCaGUQAvD_BwE) (24 April 2025, date last accessed).
- 9 Venkatesh, Thong, Xu. Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. *MIS Quarterly* 2012;**36**:157.
- 10 Brooke J. SUS -- a quick and dirty usability scale. In: , 189–94.

- 11 Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin. *Politische Forderungen zum KHVVG/KHAG*.  
[https://www.dgkj.de/fileadmin/user\\_upload/Meldungen\\_2025/2508\\_PolitischeForderungen\\_KHVVG\\_KHAG.pdf](https://www.dgkj.de/fileadmin/user_upload/Meldungen_2025/2508_PolitischeForderungen_KHVVG_KHAG.pdf)  
(2 September 2025, date last accessed).
- 12 Bundesamt S. *Krankenhausverzeichnis 2022*.
- 13 Freudenhammer M, Hufnagel M, Steib-Bauert M *et al*. Antibiotic use in pediatric acute care hospitals: an analysis of antibiotic consumption data from Germany, 2013–2020. *Infection* 2023.
- 14 Antiinfektiva-Surveillance A-D. 14. *Krankenhausvergleichs-Report 2021/2022 (Hauptteil, locked)*, 2024.
- 15 Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung. *Siedlungsstrukturelle Kreistypen*.  
<https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/raumb Beobachtung/Raumabgrenzungen/deutschland/kreise/siedlungsstrukturelle-kreistypen/kreistypen.html> (2 April 2025, date last accessed).
- 16 Robert-Koch-Institut. ARS-AVS-ARIVA-Workshop Berlin. In:
- 17 4. *Gesetz zum Schutz der Bevölkerung bei einer epidemischen Lage von nationaler Tragweite "Bundesnotbremse"*. Germany, 23. April 2021.
- 18 Bundesministerium für Gesundheit (BMG) Referat 632. 1. *Aktionsplan zur DART 2023*.  
[www.bundesregierung.de/publikationen](http://www.bundesregierung.de/publikationen), 05.2024.
- 19 Robert-Koch-Institut. *AVS Antiinfektiva-Report - zeitlicher Verlauf* (28 February 2025, date last accessed).
- 20 Organization WH. *WHO Model List of Essential Medicines for Children - 9th list* (25 October 2024, date last accessed).
- 21 Logan LK, Braykov NP, Weinstein RA *et al*. Extended-Spectrum  $\beta$ -Lactamase–Producing and Third-Generation Cephalosporin-Resistant Enterobacteriaceae in Children: Trends in the United States, 1999–2011. *Journal of the Pediatric Infectious Diseases Society* 2014;**3**:320–28.
- 22 Feazel LM, Malhotra A, Perencevich EN *et al*. Effect of antibiotic stewardship programmes on *Clostridium difficile* incidence: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 2014;**69**:1748–54.
- 23 Robert-Koch-Institut. *Epidemiologisches Bulletin 12/2024: Gruppe-A-Streptokokken (Deutschland 2023-2024)* 2024.
- 24 Landeszentrale für politische Bildung Baden-Württemberg. *Coronavirus - Covid 19: Die Pandemie in Deutschland* (24.10.20242020, date last accessed).
- 25 Robert-Koch-Institut. *Wöchentliche Anzahl akuter Atemwegserkrankungen (ARE) in Deutschland in den Saisons von 2021 bis 2024 (in Millionen)* (24 October 2024, date last accessed).
- 26 Robert-Koch-Institut. *Notaufnahmesurveillance* (12 November 2024, date last accessed).
- 27 Goretzki SC, van der Linden M, Itzek A *et al*. Outbreak of severe community-acquired bacterial infections among children in North Rhine-Westphalia (Germany), October to December 2022. *Infection* 2024;**52**:1099–111.
- 28 Singer R, Abu Sin M, Tenenbaum T *et al*. Anstieg invasiver Infektionen durch respiratorisch übertragbare Bakterien in Deutschland 2022/2023. *Dtsch Arztebl International* 2024;**121**:114–20.

- 29 online A. *S2k-Leitlinie Management der ambulant erworbenen Pneumonie bei Kindern und Jugendlichen (pCAP)*, 31.01.2024.
- 30 Robert-Koch-Institut. *RKI-Ratgeber: Streptococcus pyogenes-Infektion* (11.12.2024/27.10.2000, date last accessed).
- 31 Meyer Sauter PM, Beeton ML. Mycoplasma pneumoniae: delayed re-emergence after COVID-19 pandemic restrictions. *Lancet Microbe* 2024;**5**:e100-e101.
- 32 Dumke R. The high-incidence period of Mycoplasma pneumoniae infections 2023/2024 in southeast Germany was associated with a low level of macrolide resistance. *Infection* 2024;**52**:2525–27.
- 33 Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie. *Antibiotische Therapie in der ambulanten Pädiatrie*.
- 34 Bund P. *Veröffentlichte Lieferengpassmeldungen* (11 December 2024, date last accessed).
- 35 Gesundheit Bf. *Entlassmanagement*.
- 36 Dorsey ER, Topol EJ. State of Telehealth. *N Engl J Med* 2016;**375**:154–61.
- 37 Bashshur RL, Shannon GW, Smith BR *et al*. The empirical foundations of telemedicine interventions for chronic disease management. *Telemed J E Health* 2014;**20**:769–800.
- 38 Weik L, Fehring L, Mortsiefer A *et al*. Understanding inherent influencing factors to digital health adoption in general practices through a mixed-methods analysis. *NPJ Digit Med* 2024;**7**:47.
- 39 Helou RI, Waltmans-den Breejen CM, Severin JA *et al*. Use of a smartphone app to inform healthcare workers of hospital policy during a pandemic such as COVID-19: A mixed methods observational study. *PLoS One* 2022;**17**:e0262105.
- 40 Brown CT, Zinko R, Ngamassi L *et al*. Barriers to intention to adopt telemedicine: The interplay between exposure, trust, and convenience. *Health Mark Q* 2025;**42**:1–23.
- 41 Farr M, Banks J, Edwards HB *et al*. Implementing online consultations in primary care: a mixed-method evaluation extending normalisation process theory through service co-production. *BMJ Open* 2018;**8**:e019966.
- 42 Stoumpos AI, Kitsios F, Talias MA. Digital Transformation in Healthcare: Technology Acceptance and Its Applications. *Int J Environ Res Public Health* 2023;**20**.
- 43 Gagnon M-P, Desmartis M, Labrecque M *et al*. Systematic review of factors influencing the adoption of information and communication technologies by healthcare professionals. *J Med Syst* 2012;**36**:241–77.
- 44 Dirjayanto VJ, Lazarus G, Geraldine P *et al*. Efficacy of telemedicine-based antimicrobial stewardship program to combat antimicrobial resistance: A systematic review and meta-analysis. *J Telemed Telecare* 2023:1357633X231204919.
- 45 Ma Y, Zhao C, Zhao Y *et al*. Telemedicine application in patients with chronic disease: a systematic review and meta-analysis. *BMC Med Inform Decis Mak* 2022;**22**:105.
- 46 Greenhalgh T, Vijayaraghavan S, Wherton J *et al*. Virtual online consultations: advantages and limitations (VOCAL) study. *BMJ Open* 2016;**6**:e009388.
- 47 Wosny M, Strasser LM, Hastings J. Experience of Health Care Professionals Using Digital Tools in the Hospital: Qualitative Systematic Review. *JMIR Hum Factors* 2023;**10**:e50357.
- 48 ERFANI G, McCREADY J, GIBSON B *et al*. Factors influencing digital health competence among healthcare professionals: A cross-sectional study. *Applied Nursing Research* 2025;**82**:151922.

- 49 Namasivayam P, Bui DT, Low C *et al.* The use of telehealth in the provision of after-hours palliative care services in rural and remote Australia: A scoping review. *PLoS One* 2022;**17**:e0274861.

## V Anlagen

- Anlage 1: Template für Erkrankungen  
Anlage 2: Template für Erreger  
Anlage 3: Vorlage Antiinfektikum parenteral und Antiinfektikum paroral  
Anlage 4: Liste der Erkrankungen  
Anlage 5: Liste der Erreger  
Anlage 6: Liste der Diagnostik und Prophylaxe  
Anlage 7: Liste sonstiges\_App  
Anlage 8: Liste der Antiinfektivaartikel  
Anlage 9: Liste für lokale Anpassungen  
Anlage 10: Inhaltsverzeichnis der App  
Anlage 11: Telekasper Erreger- und Resistenzstatistik Vorlage  
Anlage 12: Telefonkonsil proforma LMU  
Anlage 13: Vorlage TeleKonsil  
Anlage 14: Vorlage TeleInfo  
Anlage 15: Telekonsil Befund\_final Vorlage  
Anlage 16: PPE Fragebogen allgemeinpädiatrische Station  
Anlage 17: PPE Fragebogen neonatologische Station  
Anlage 18: Checkliste zum Plausibilitätscheck PPE  
Anlage 19: Fragenkatalog zur Bewertung der Verordnungsqualität  
Anlage 20: Checkliste für einheitliche Bewertung der Verordnungsqualität  
Anlage 21: Fallbeispiel einer Bewertung zur Verordnungsqualität im Rahmen der PPE  
Anlage 22: Fragebogen zum Educational Feedback aus den Punkt-Prevalence\_Erhebung  
Anlage 23: Fragebogen\_Ethik  
Anlage 24: TK\_An\_p\_lok\_Stand\_Fragebogen  
Anlage 25: Ergebnisse\_Klinikstrukturen  
Anlage 26: erfasste Diagnosen nach Diagnosegruppen

## TELE-KASPER (01NVF19009)

Anlage 27:	Einteilung der Antibiotika Verbrauchsanalyse
Anlage 28:	Mustertabelle_Antibiotikaverbrauchsabfrage
Anlage 29:	Wirkstoffliste DDD_RDD_2022
Anlage 30:	Qualitätsindikatoren_obere Atemwegsinfektion
Anlage 31:	Ergebnisse_Akzeptanzanalyse
Anlage 32:	Anpassung lokaler Standards
Anlage 33:	Userstories
Anlage 34:	Technische Beschreibung Telekasper App
Anlage 35:	Qualitätsindikatoren_sonstige
Anlage 36:	erfasste Pneumonien nach PPE und Kalendermonat
Anlage 37:	Erregernachweise im Verlauf der PPE
Anlage 38:	Fragebogen der Akzeptanzanalyse
Anlage 39:	Tabelle _Ergebnisse zur Befragung Educational Feedback
Anlage 40:	Anfrage Teleinfo
Anlage 41:	Anfrage Telekonsil
Anlage 42:	Anhang zum Evaluationsbericht

## Anlage 1: Template für Erkrankungen

<b>Definition &amp; Ätiologie</b>
Erregerspektrum
<b>Klinik</b>
Symptomatik
<b>Red flags</b>
<b>Aufnahmekriterien PICU</b>
Risikofaktoren und Grunderkrankungen die ggf. ein von diesem Standard abweichendes Vorgehen erfordern
Komplikationen
<b>Diagnostik</b>
Differentialdiagnosen
Labor
Mikrobiologie / Virologie / Parasitologie
<b>Indikation:</b>
Apparative Diagnostik
Diagnostik Tipps
<b>Therapie</b>
Ambulante Therapie
Stationäre Therapie
<b>ABS Tipps</b>
Supportive Therapie
Hygiene Maßnahmen/Prävention
<b>Telekasper Konsil</b>
<b>Checklisten und Flowcharts</b>
Checklisten
Symptombasierte Flow Charts
<b>Fortbildung &amp; weitere Links</b>

Anlage 2: Template für Erreger

<b>Erreger</b>
<b>Epidemiologie</b>
<b>Verursachte Erkrankung/Klinik/Pathogenese</b>
Verursachte Erkrankung
Klinik
Pathogenese
<b>Diagnostik</b>
Mikrobiologie
<b>Therapie</b>
<b>Prävention</b>
<b>Hygienemaßnahme/Erregerkontrolle/Meldepflicht</b>
Hygienemaßnahme
Erregerkontrolle
Meldepflicht
<b>Therapie</b>
<b>Prävention</b>
<b>Fortbildung und weitere Links</b>
<b>Literatur</b>

**Template (Vorlage) für die Erstellung eines Antiinfektiva-Artikels – Template für Antiinfektiva parenteral**

<b>Übersicht</b>
Substanz
Applikationsart
Wirkstoffklasse
Indikationen Fachinformation
<b>ABS Tipps</b>
Wirkspektrum
Zugelassener Altersbereich
<b>Dosierung</b>
TeleKasper-Dosierung
Dosierung Fachinformation
Maximale Dosierung
TeleKasper-Dosierung CF-Therapie <sup>1</sup>
TeleKasper-Dosierung Neonatologie
<b>Dosisanpassung</b>
Dosisanpassung bei Nierenfunktionsstörung (DANI)
Dosisanpassung bei Nierenersatzverfahren
Dosisanpassung bei Leberfunktionsstörung (DALI)
Dosisanpassung bei Adipositas <sup>1</sup>
<b>Anwendungshinweise</b>
Applikation (Bolus) <sup>1</sup>
Applikation (Kurzinfusion)
Applikation (prolongierte Infusion)
Applikation (Dauerinfusion)
Applikation (intramuskuläre Injektion) <sup>1</sup>

---

<b>CAVE</b>
Monitoring
TDM
UAW
Interaktionen
<b>Anmerkungen &amp; Hinweise</b>
<b>Literatur</b>

<sup>1</sup> nur aufgeführt, wenn relevant für diesen Arzneistoff

**Template (Vorlage) für die Erstellung eines Antiinfektiva-Artikels – Template für Antiinfektiva peroral**

<b>Übersicht</b>
Substanz
Applikationsart
Wirkstoffklasse
Indikationen Fachinformation
<b>ABS Tipps</b>
Wirkspektrum
Zugelassener Altersbereich
<b>Dosierung</b>
TeleKasper-Dosierung
Dosierung Fachinformation
Maximale Dosierung
TeleKasper-Dosierung CF-Therapie <sup>1</sup>
TeleKasper-Dosierung Neonatologie
<b>Dosisanpassung</b>
Dosisanpassung bei Nierenfunktionsstörung (DANI)
Dosisanpassung bei Nierenersatzverfahren
Dosisanpassung bei Leberfunktionsstörung (DALI)
Dosisanpassung bei Adipositas <sup>1</sup>
<b>Anwendungshinweise</b>
Anwendungshinweise (Teilbarkeit)
Anwendungshinweise (Mörserbarkeit)
Anwendungshinweise (Sondierbarkeit)
<b>CAVE</b>

---

Monitoring
TDM
UAW
Interaktionen
<b>Anmerkungen &amp; Hinweise</b>
<b>Literatur</b>

<sup>1</sup> nur aufgeführt, wenn relevant für diesen Arzneistoff

#### Anlage 4: Liste der Erkrankungen

Akute Appendizitis; Akute Gastroenteritis; Akute Osteomyelitis; Akute Otitis media; Sinusitis; Akute Spondylodiszitis; Ambulant erworbene Pneumonie; Bakterielle Meningitis; RSV Bronchiolitis; Candidurie; Candida-Sepsis; Clostridioides difficile-Infektion; EOS - Neugeborenen Sepsis; Erysipel; Fieber bei Immunsuppression; Gefäßkatheter-assoziierte Infektionen; Ambulant erworbene Harnwegsinfektionen; Impetigo contagiosa; LOS (inkl. NOS) - Neugeborenen Sepsis; Lymphadenitis colli; Mastoiditis; Nekrotisierende Faszitis; Perianale Streptokokken Dermatitis; Phlegmone; PIMS-TS; Sepsis jenseits der NG-Periode; Septische Arthritis; Tonsillopharyngitis; Toxic Shock Syndrom; Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus (MRSA); MRGN; Fieber ohne Fokus bei Säuglingen im Alter von 8-60 Tagen; Fieber ohne Fokus bei Säuglingen und Kleinkinder > 3 Monate; Virale Infektionen des ZNS - in Überarbeitung; Peritonitis; Bissverletzungen; Hämolytisch-urämisches Syndrom (HUS)

Pedikulosis capitis; Skabies; Bakterielle Tracheitis; Akute Epiglottitis; Herpes zoster; Myokarditis; Endokarditis; Endokarditisprophylaxe; Staphylococcus aureus – Bakteriämie; SEM-Disease Herpes simplex; NTM Lymphadenitis; Postoperative Wundinfektionen; COVID-19; Leishmaniose; Madenwurmbefall; Masern; Malaria; Influenza; Legionellose; Epstein -Barr Virus Infektion; Helicobacter pylori – Infektion; Augeninfektionen (Konjunktivitis); Diphtherie; Pneumocystis-jirovecii-Pneumonie; Trichinellose; Invasive Aspergillose; Intestinale Bandwurminfektionen; Zystizerkose; Mukormykosen; Nichttuberkulöse Mykobakterien bei Mukoviszidose; Echinokokkose; Neuroborreliose; Borreliose (außer Neuroborreliose); Toxoplasmose; VPS und Fieber; Konnatale CMV-Infektion; Postpartal erworbene CMV-Infektion; Bartonellosen; SJS / Steven-Johnson-Syndrom; Pankreatitis; Erworbene Syphilis; Epididymitis; Hospital acquired Pneumoniae (HAP); Haut- und Weichteilinfektionen; Allergische bronchopulmonale Aspergillose (ABPA); Tuberkulose; Ventilator assoziierte Pneumonie (VAP); Konnatale Syphilis; Amoebiasis; Übersicht Klassische Exanthemerkrankungen; Masern - Klassische Exanthemerkrankungen; Röteln - Klassische Exanthemerkrankungen; Ringelröteln - Klassische Exanthemerkrankungen; Dreitagefieber - Klassische Exanthemerkrankungen; Hand-Fuß-Mund-Erkrankung - Klassische Exanthemerkrankungen; Keratokonjunktivitis epidemica; VRE / Vancomycin-resistente Enterokokken; Scharlach - Klassische Exanthemerkrankungen; Varizellen - Klassische Exanthemerkrankungen; Hepatitis C; Hepatitis A; Hepatitis E; Otitis externa; Hepatitis B; Zerebrale bakterielle Abszesse; Candida\_Haut\_Schleimhaut; Rabies / Tollwut; ADV Infektionen;

## Anlage 5: Liste der Erreger

### Liste der Erreger (Pathogene):

*Acinetobacter baumannii*; *Aspergillus fumigatus*; *Bacillus cereus*; *Bacteroides fragilis*; *Bartonella henselae*; *Bordetella pertussis*; *Borrelia burgdorferi*; *Burkholderia cepacia*; *Campylobacter* spp.; *Candida* spp.; *Chlamydomphila pneumoniae*, *C. trachomatis*; *Clostridioides difficile*; *Corynebacterium diphtheriae*; Echinokokken spp.; *Entamoeba histolytica*; *Enterobacter* spp.; *Enterococcus faecalis* und *Enterococcus faecium*; Epstein-Barr-Virus; *Escherichia coli*; FSME; *Fusobacterium* spp.; *H. influenzae*; *Helicobacter pylori*; Humanes-Herpes-Virus-6; *Kingella kingae*; *Klebsiella* spp.; Koagulase negative Staphylokokken; *Legionella pneumophila*; Leishmanien; *Listeria monocytogenes*; *Moraxella catarrhalis*; *Mycobacterium tuberculosis*; *Mycoplasma pneumoniae*; *Neisseriae gonorrhoeae*; *Neisseria meningitidis*; Nichttuberkulöse Mykobakterien (NTM); Parvovirus B19; Plasmodien; *Pneumocystis jirovecii*; *Proteus* spp.;

*Pseudomonas aeruginosa*; *Salmonella enteritidis*; *Salmonella typhi* und *Salmonella paratyphi*; *Serratia marcescens*; *Staphylococcus aureus*; *Stenotrophomonas maltophilia*; *Streptococcus agalactiae*; *Streptococcus pneumoniae*; *Streptococcus pyogenes*; *Toxoplasma gondii*; Ureaplasmen; Vergrünende Streptokokken; *Yersinia enterocolitica*; Zytomegalievirus

## Anlage 6: Liste der Diagnostik und Prophylaxe

Blutkulturdiagnostik; C-reaktives Protein (CrP); Diagnostik und Prophylaxe nach sexuellem Missbrauch; Interleukin 6; Liquordiagnostik; Pleuraerguss; Procalcitonin (PCT); Urindiagnostik; Expositionsprophylaxe; PAP/Perioperative; Antibiotikaprophylaxe; Prophylaxe bei Kontakt zu iGAS-Infektionen; Penicillin-Allergie;

Anlage 7: Liste sonstiges App

Adipositas-Dosierung von Antiinfektiva; Alternative bei Lieferengpässen

## Anlage 8: Liste der Antiinfektivaartikel

### Liste der Antiinfektivaartikel

**Parenteralia:** Aciclovir i.v.; Amikacin i.v.; Amphotericin B, liposomal i.v.; Ampicillin i.v.; Ampicillin/ Sulbactam i.v.; Anidulafungin i.v.; Artesunat i.v.; Azithromycin i.v.; Aztreonam i.v.; Benzylpenicillin i.v.(Penicillin G); Benzylpenicillin-Benzathin i.m. (Penicillin G Benzathin); Caspofungin i.v.; Cefazolin i.v.; Cefepim i.v.; Cefiderocol i.v.; Cefotaxim i.v.; Ceftazidim i.v.; Ceftazidim/ Avibactam i.v.; Ceftriaxon i.v.; Cefuroxim i.v.; Ciprofloxacin i.v.; Clarithromycin i.v.; Clindamycin i.v.; Colistin i.v.; Cotrimoxazol i.v.; Daptomycin i.v.; Doxycyclin i.v.; Erythromycin i.v.; Ethambutol i.v.; Flucloxacillin i.v.; Fluconazol i.v.; Fosfomycin i.v.; Ganciclovir i.v.; Gentamicin i.v.; Isavuconazol i.v.; Isoniazid i.v.; Levofloxacin i.v.; Linezolid i.v.; Meropenem i.v.; Metronidazol i.v.; Miconazol i.v.; Moxifloxacin i.v.; Piperacillin/ Tazobactam i.v.; Posaconazol i.v.; Rifampicin i.v.; Teicoplanin i.v.; Tigecyclin i.v.; Tobramycin i.v.; Vancomycin i.v.; Voriconazol i.v.

**Peroralia:** Aciclovir p.o.; Amoxicillin p.o.; Amoxicillin/ Clavulansäure p.o.; Artemether/ Lumefantrin p.o.; Atovaquon p.o.; Atovaquon/ Proguanil p.o.; Azithromycin p.o.; Cefaclor p.o.; Cefadroxil p.o.; Cefixim p.o.; Cefpodoxim p.o.; Cefuroxim p.o.; Ciprofloxacin p.o.; Clarithromycin p.o.; Clindamycin p.o.; Cotrimoxazol p.o.; Dihydroartemisinin/ Piperaquin p.o.; Doxycyclin p.o.; Erythromycin p.o.; Ethambutol p.o.; Fidaxomicin p.o.; Flucloxacillin p.o.; Fluconazol p.o.; Fosfomycin p.o.; Isavuconazol p.o.; Isoniazid p.o.; Levofloxacin p.o.; Linezolid p.o.; Metronidazol p.o.; Moxifloxacin p.o.; Nitrofurantoin p.o.; Nitroxolin p.o.; Oseltamivir p.o.; Phenoxymethylpenicillin p.o. (Penicillin V); Phenoxymethylpenicillin-Benzathin p.o. (Penicillin V-Benzathin); Pivmecillinam p.o.; Posaconazol p.o.; Pyrazinamid p.o.; Rifampicin p.o.; Sultamicillin p.o.; TMP p.o.; Valganciclovir p.o.; Vancomycin p.o.; Voriconazol p.o.

**Inhalanda:** Colistin inhal.; Tobramycin inhal.

Checkliste zum TELE-Kasper-Nachschlagewerk für die lokalen Anpassungen – Stand 20240125

Erkrankung	Therapie der 1. Wahl	Therapie der 2. Wahl	Lokaler Kommentar zur Therapie	Lokaler Kommentar zur Labor-Diagnostik
<b>Abdomen</b>				
<b>Akute Gastroenteritis</b>	<i>Nur bei dringendem Vd. A. bakterielle Genese (blutige Stühle, starke Bauch-schmerzen) und 1 der folgenden Risikofaktoren: Immunsuppression, septisches Krankheitsbild:</i>  Ceftriaxon + Metronidazol i.v.	Erregerspezifische Therapie		
<b>Akute Appendizitis</b>	Ampicillin/Sulbactam i.v.	Cephalosporin 2. Gen. + Metronidazol i.v.		
<b>Clostridioides difficile-Infektion</b>	<i>Stufe 1:</i> ABT beenden/verschmälern <i>Stufe 2:</i> Vancomycin p.o. <i>Stufe 3:</i> TeleKonsil	<i>Wenn keine orale Therapie mgl.:</i> Metronidazol i.v. ggf. + Vancomycin über Magensonde /Einläufe		
<b>Peritonitis</b>	Ceftriaxon + Metronidazol i.v.	<i>Immunsupprimiert oder schwer krank:</i> Piperacillin/Tazobactam i.v.		
<b>H. pylori</b>	<i>Je nach Resistenzprofil:</i> Amoxicillin+Clarithromycin+PPI <i>oder</i> Amoxicillin+Metronidazol			

Anlage 9 Checkliste zum TELE-Kasper-Nachschlagewerk für die lokalen Anpassungen – Stand 20240125

Erkrankung	Therapie der 1. Wahl	Therapie der 2. Wahl	Lokaler Kommentar zur Therapie	Lokaler Kommentar zur Labor-Diagnostik
<b>Pankreatitis</b>	-Nicht generell indiziert -Systemische Infektion/infizierte <i>Pankreasnekrosen:</i> Piperacillin/Tazobactam  <i>begleitende Cholangitis:</i> Ampicillin/Sulbactam			

Anlage 9 Checkliste zum TELE-Kasper-Nachschlagewerk für die lokalen Anpassungen – Stand 20240125

Bakteriämie/Sepsis				
<b>Sepsis jenseits der NG-Periode</b>	Cefotaxim i.v.  <i>Schwere Sepsis:</i> Meropenem+ Vancomycin+ Aminoglykosid	Piperacillin/Tazobactam i.v.		
<b>Candida-Sepsis</b>	Caspofungin/Micafungin i.v. ODER liposomales Amphotericin B ODER Fluconazol			
<b>EOS (early onset sepsis) – Neuborenen Sepsis</b>	Ampicillin + Gentamicin i.v.  <i>Bei Meningitis/Vorbesiedlungen siehe LOS</i>	Ampicillin + Cefotaxim i.v.		
<b>PIMS-TS</b>				

Anlage 9 Checkliste zum TELE-Kasper-Nachschlagewerk für die lokalen Anpassungen – Stand 20240125

<p><b>LOS (late onset sepsis) (inkl. NOS) – Neugeborenen Sepsis</b></p>	<p><i>Ambulant erworben:</i> Ampicillin + Gentamicin i.v.</p> <p><i>Nosokomiale Sepsis:</i> Piperacillin/Tazobactam i.v. +/- Vancomycin/Teicoplanin i.v.</p> <p><i>Bei Schock:</i> Meropenem+Vancomycin/ Teicoplanin i.v.</p> <p><i>NEC:</i> Ampicillin+Aminoglycosid i.v. ggf. + Metronidazol/Clindamycin i.v.</p> <p><i>V.a. Meningitis:</i> Ampicillin + Cefotaxim i.v. + ggf. Aciclovir</p> <p><i>Bei Vorbesiedlung:</i> <i>MRSA:</i> Vancomycin/ Teicoplanin i.v. <i>MRGN:</i> Meropenem +Aminoglycosid i.v.</p>	<p><i>Nosokomiale Sepsis:</i> Ampicillin/Sulbactam + Gentamicin i.v. ODER Cefazidim /Cefotaxim + Vancomycin/Teicoplanin i.v.</p> <p><i>Bei Vorbesiedlung:</i> <i>MRSA:</i> Linezolid i.v.</p>		
<p><b>Staphylococcus aureus-Bakteriämie</b></p>	<p>Flucloxacillin i.v.</p> <p><i>MRSA:</i> Vancomycin/Teicoplanin i.v.</p>	<p>Cefazolin i.v. (+ Fosfomycin wenn <i>Fremdkörper-assoziiert</i>)</p>		

Anlage 9 Checkliste zum TELE-Kasper-Nachschlagewerk für die lokalen Anpassungen – Stand 20240125

<p><b>Toxic Shock Syndrom (TSS, STSS)</b></p>	<p><i>Staphylokokken:</i> Ampicillin/Sulbactam i.v. PLUS Clindamycin i.v.</p> <p><i>V.a. MRSA:</i> Vancomycin i.v.</p> <p><i>Streptokokken:</i> Penicillin G + Clindamycin i.v.</p>	<p><i>Staphylokokken:</i> Flucloxacillin i.v. ODER Cefazolin i.v. PLUS Clindamycin i.v.</p> <p><i>V.a. MRSA:</i> Daptomycin i.v. ODER Linezolid i.v.</p>		
<p><b>Gefäßkatheter-assoziierte Infektion</b></p>	<p><i>Nicht- immunsupprimierte Patienten:</i> Flucloxacillin i.v.</p> <p><i>Empirische Therapie bei Patienten mit Langzeitparenteraler Ernährung:</i> Ampicillin/Sulbactam i.v. plus Gentamicin</p> <p><i>MRSA:</i> Vancomycin</p> <p><i>Pseudomonas aeruginosa:</i> Piperazillin/Tazobactam i.v.</p> <p><i>Candida:</i> Caspofungin bzw. Fluconazol i.v.</p>	<p>Cefuroxim i.v.</p> <p>Teicoplanin i.v. Daptomycin i.v. Linezolid i.v.</p> <p>Ceftazidim i.v.</p>		

Anlage 9 Checkliste zum TELE-Kasper-Nachschlagewerk für die lokalen Anpassungen – Stand 20240125

Haut/Weichteile				
<b>Bissverletzungen</b>	Amoxicillin/Clavulansäure p.o.  Ampicillin/Sulbactam i.v.	<i>Penicillinallergie:</i> Cotrimoxazol ODER Cefpodoxim+Clindamycin p.o.  Cefuroxim+Clindamycin i.v.  <i>Schädelkalotte penetriert:</i> Cefotaxim+Metronidazol i.v.		
<b>Erysipel</b>	<i>Leichte Form:</i> Penicillin V p.o.  <i>Schwerer Verlauf:</i> Ampicillin/Sulbactam i.v.	<i>Leichte Form:</i> Cefadroxil p.o.  <i>Schwerer Verlauf:</i> <i>Oralisierung mit:</i> Sultamicillin, Amoxicillin/Clavulansäure		
<b>Zoster</b>	Aciclovir p.o./i.v.  <i>Bakterielle Superinfektion:</i> <i>Amoxicillin/Clavulansäure p.o.</i>	<i>Bakterielle Superinfektion:</i> , Ampicillin/Sulbactam i.v., Cefuroxim i.v.		

Anlage 9 Checkliste zum TELE-Kasper-Nachschlagewerk für die lokalen Anpassungen – Stand 20240125

<p><b>Postoperative Wund-infektionen</b></p>	<p>Cefadroxil p.o. (Einzelfälle)</p> <p><i>i.d.Regel i.v.:</i> Ampicillin/Sulbactam</p> <p>MSRA-Vorbesiedlung: Vancomycin i.v.</p> <p><i>Magen-Darm, urogenital-OP:</i> Ampicillin/Sulbactam i.v. Bei Immunsuppression: Piperacillin/Tazobactam i.v.</p> <p>MKG: Ampicillin/Sulbactam i.v.</p> <p><i>Mediastinitis nach Herz-OP:</i> Cefepim i.v. +Vancomycin i.v.</p> <p><i>Mediastinitis nach Ösophagus-OP:</i> Piperacillin/Tazobactam i.v.</p> <p><i>Bei MRSA + Linezolid</i></p> <p><i>Bei MRGN:</i> Meropenem+Vancomycin i.v.</p>	<p>p.o. bei Penicillinallergie: Clindamycin</p> <p>Clindamycin i.v.</p> <p>MSRA-Vorbesiedlung: Ggf. Clindamycin i.v.</p> <p><i>Mediastinitis nach Herz-OP:</i> Piperacillin/Tazobactam i.v. +Linezolid i.v.</p> <p><i>Mediastinitis nach Ösophagus-OP:</i> Cefepim i.v. + Metronidazol i.v.</p>		
<p><b>Perianale Streptokokken Dermatitis</b></p>	<p>Penicillin V p.o.</p> <p>Penicillin G i.v.</p>	<p>Cefadroxil p.o.</p> <p><i>Penicillinallergie:</i> Clarithromycin i.v./p.o.</p>		

Anlage 9 Checkliste zum TELE-Kasper-Nachschlagewerk für die lokalen Anpassungen – Stand 20240125

<p><b>SEM (Skin, Eye, Mouth) - Disease</b> <b>Herpes simplex</b></p>	<p>Aciclovir p.o./i.v.  <i>Bakterielle Superinfektion:</i> Cefadroxil p.o.,</p>	<p><i>Bakterielle Superinfektion:</i> Cefaclor p.o., <i>schwere Verläufe:</i> Ampicillin/Sulbactam i.v.</p>		
<p><b>Nekrotisierende Fasiitis</b></p>	<p>Piperacillin/Tazobactam + Clindamycin i.v.  <i>GAS-Nachweis:</i> Penicillin G+Clindamycin i.v.  <i>Vd. MRSA:</i> Vancomycin/Teicoplanin i.v.</p>	<p><i>Vd. MRSA:</i> Linezolid als Kombination zu Piperacillin/Tazobactam i.v.</p>		
<p><b>Impetigo contagiosa</b></p>	<p>Cefadroxil p.o. Penicillin G i.v.</p>	<p>Cefaclor p.o. Ampicillin/Sulbactam i.v.</p>		
<p><b>Phlegmone/ Cellulitis</b></p>	<p>Amoxicillin/Clavulansäure p.o.  Ampicillin/Sulbactam i.v.  <i>periorbitale Cellulitis:</i> Cefuroxim i.v.  <i>Orbitalphlegmone:</i> Ampicillin/Sulbactam i.v.</p>	<p>Clindamycin p.o.     <i>Orbitalphlegmone:</i> Ceftriaxon + Clindamycin i.v.</p>		

Anlage 9 Checkliste zum TELE-Kasper-Nachschatzgerwerk für die lokalen Anpassungen – Stand 20240125

HNO				
<b>Tonsillo-pharyngitis/Scharlach</b>	Penicillin V p.o. Penicillin G i.v.	Clarithromycin p.o./i.v.		
<b>Mastoiditis</b>	Ampicillin/Sulbactam i.v.	<i>Penicillinallergie:</i> Cefotaxim + Clindamycin i.v.  <i>Risiko für resistente Erreger:</i> Piperacillin/Tazobactam i.v.		
<b>Akute Otitis media</b>	Amoxicillin p.o. Ampicillin i.v.	<i>Penicillinallergie:</i> Clarithromycin p.o./i.v.  <i>Rezidiv:</i> Amoxicillin/Clavulansäure p.o. Ampicillin/Sulbactam i.v.		
<b>Lymphadenitis colli</b>	<i>Unilateral:</i> Amoxicillin/Clavulansäure p.o.  <i>Bilateral (und Hinweise für GAS):</i> Penicillin V p.o.  <i>ausgeprägt/Hinweise für Abszedierung</i> Ampicillin/Sulbactam i.v.	<i>Unilateral:</i> Sultamicillin p.o. ODER Clindamycin p.o.  <i>Bilateral (und Hinweise für GAS)+ Penicillinallergie:</i> Clarithromycin p.o.  <i>ausgeprägt/Hinweise für Abszedierung</i> Clindamycin i.v.		
<b>Akute Epiglottitis</b>	Ampicillin/Sulbactam i.v.	Cefotaxim i.v.		

Anlage 9 Checkliste zum TELE-Kasper-Nachschlagewerk für die lokalen Anpassungen – Stand 20240125

<p><b>Akute Sinusitis</b></p>	<p>Amoxicillin p.o.</p> <p><i>mit präseptaler Cellulitis:</i> Ampicillin/Sulbactam i.v.</p> <p><i>bei Orbitaeinbruch:</i> Piperacillin/Tazobactam i.v.</p>	<p>Clarithromycin p.o. ODER Doxycyclin p.o. (&gt; 8 LJ)</p> <p><i>mit präseptaler Cellulitis:</i> Cefuroxim i.v.</p>		
<p><b>NTM (nicht tuberkulöse Mykobakterien) Lymphadenitis</b></p>	<p><i>Nicht in jedem Fall indiziert:</i> Clarithromycin + Rifampicin + Ethambutol p.o.</p>			
<p><b>Diphtherie</b></p>	<p><i>Eradikation:</i> Benzylpenicillin i.v.</p>	<p><i>Bei Penicillinallergie:</i> Erythromycin oder Clondamycin oder Rifampicin</p>		
<p><b>Otitis externa</b></p>	<p><i>Stationäre Therapie:</i> Piperacillin/Tazobactam i.v.</p>	<p><i>Bei Penicillinallergie:</i> Ciprofloxacin</p>		

Anlage 9 Checkliste zum TELE-Kasper-Nachschlagewerk für die lokalen Anpassungen – Stand 20240125

Knochen und Gelenke				
<b>Akute Osteomyelitis</b>	<i>0-3LM:</i> Ampicillin + Gentamicin/ Tobramycin i.v.	<i>0-3LM:</i> Cefazolin + Aminoglykosid i.v.		
	<i>&gt;3LM-5LJ:</i> Cefuroxim i.v.			
	<i>&gt;5LJ:</i> Cefazolin i.v.	<i>Alternative:</i> Clindamycin i.v. (nicht bei <i>K. kingae</i> )		
	<i>S. aureus Nachweis:</i> Flucloxacillin i.v. <i>MRSA:</i> Vancomycin i.v.			
	<i>Sichelzellanämie:</i> Ceftriaxon i.v.			

Anlage 9 Checkliste zum TELE-Kasper-Nachschlagewerk für die lokalen Anpassungen – Stand 20240125

<p><b>Akute Spondylo-</b> <b>diszitis</b></p>	<p><i>0-3LM:</i> Ampicillin + Gentamicin/ Tobramycin i.v.</p> <p><i>&gt;3LM-5LJ:</i> Cefuroxim i.v.</p> <p><i>&gt;5LJ:</i> Cefazolin i.v.</p> <p><i>S. aureus Nachweis:</i> Flucloxacillin i.v. <i>MRSA:</i> Vancomycin i.v.</p> <p><i>Sichelzellanämie:</i> Ceftriaxon i.v.</p>	<p><i>0-3LM:</i> Cefazolin + Aminoglykosid i.v.</p> <p><i>Alternative:</i> Clindamycin i.v. (nicht bei <i>K. kingae</i>)</p>		
<p><b>Septische Arthritis</b></p>	<p><i>0-3LM:</i> Ampicillin + Gentamicin/ Tobramycin i.v.</p> <p><i>&gt;3LM-5LJ:</i> Cefuroxim i.v.</p> <p><i>&gt;5LJ:</i> Cefazolin i.v.</p> <p><i>S. aureus Nachweis:</i> Flucloxacillin i.v. <i>MRSA:</i> Vancomycin i.v.</p> <p><i>Sichelzellanämie:</i> Ceftriaxon i.v.</p>	<p><i>0-3LM:</i> Cefazolin + Aminoglykosid i.v.</p> <p><i>Alternative:</i> Clindamycin i.v. (nicht bei <i>K. kingae</i>)</p>		

Anlage 9 Checkliste zum TELE-Kasper-Nachschlagewerk für die lokalen Anpassungen – Stand 20240125

Multiresistente Erreger				
<b>MRSA</b>	TeleKonsil! Vancomycin/Teicoplanin i.v.  <i>Pneumonie:</i> Linezolid  Fremdkörper: Kombination mit Fosfomycin/Rifampicin i.v.	TeleKonsil! <i>Weichteile:</i> Daptomycin i.v. ODER Ceftarolin i.v.		
<b>MRGN</b>	TeleKonsil	TeleKonsil		

Anlage 9 Checkliste zum TELE-Kasper-Nachschlagewerk für die lokalen Anpassungen – Stand 20240125

Nieren und harnableitende Organe				
<b>Ambulant erworbene Harnwegsinfektionen</b>	<i>Zystitis:</i> Trimethoprim p.o. <i>Mädchen &gt;12J.:</i> Fosfomycin p.o.	<i>Zystitis:</i> Cotrimoxazol p.o. Nitrofurantoin p.o.		
	<i>Unkompl. PN:</i> Amoxicillin/Clavulansäure p.o.  < 3 Mo Ampicillin + Gentamicin i.v.  >3 Mo: Ampicillin + Gentamicin i.v.	<i>Unkompl. PN:</i> Cefixim p.o.  <3Mo: Ampicillin + Cephalosporin 3. Gen. (Cefotaxim) i.v.  >3 Mo: Amoxicillin/Sulbactam i.v. ODER Cephalosporin 3. Gen. (Cefotaxim) i.v.		
	<i>Komplizierte PN:</i> Piperacillin/Tazobactam i.v.	<i>Komplizierte PN:</i> Ampicillin + Cephalosporin 3. Gen. (Ceftazidim) i.v. ODER Ampicillin+Aminoglykosid i.v.		
<b>Hämolytisch urämisches Syndrom (HUS), EHEC</b>	Keine antibiotische Therapie	ggf. Azithromycin		

Anlage 9 Checkliste zum TELE-Kasper-Nachschlagewerk für die lokalen Anpassungen – Stand 20240125

<p><b>Epidymiditis</b></p>	<p>Cotrimoxazol</p> <p><i>Gonokokken:</i> Ceftriaxon i.m./i.v.plus Azithromycin p.o. oder Doxycyclin p.o.</p> <p><i>Chlamydien:</i> Azithromycin p.o. oder</p>	<p>Cefixim p.o. Amoxicillin/Sulbactam p.o. Sultamicillin p.o.</p> <p>Doxycyclin p.o.</p>		
----------------------------	--	--	--	--

Anlage 9 Checkliste zum TELE-Kasper-Nachschlagewerk für die lokalen Anpassungen – Stand 20240125

Thorax				
<b>Ambulant erworbene Pneumonie</b>	Amoxicillin p.o.	<i>Penicillinallergie</i> Clarithromycin p.o.		
	Ampicillin i.v.	Penicillinallergie: Cefuroxim i.v.		
	<i>vorbehandelt/Abszess:</i> Ampicillin/Sulbactam i.v.			
	<i>Gewebenekrosen/Empyem/GAS:</i> + Clindamycin			
	<i>Pertussis/atypische P.:</i> Clarithromycin p.o.			
	<i>MRSA:</i> Vancomycin i.v.	<i>MRSA:</i> Linezolid i.v.		
<b>Endokarditis</b>	<i>Empirische Therapie/Kultur-neg:</i> Ampicillin/Sulbactam + Gentamicin i.v.	<i>β-Laktam-Unverträglichkeit:</i> Vancomycin + Gentamicin + Ciprofloxacin i.v.		
		<i>Klappenprothese &lt; 12 Monate nach OP:</i> Vancomycin + Gentamicin + Rifampicin i.v.		
<b>RSV Bronchiolitis</b>	bakterielle Superinfektion: s. Pneumonie			
<b>Myokarditis</b>	Individuell erregerspezifisch			
<b>Bakterielle Tracheitis</b>	Ampicillin/Sulbactam i.v.	Cefuroxim i.v.		

Anlage 9 Checkliste zum TELE-Kasper-Nachschlagewerk für die lokalen Anpassungen – Stand 20240125

<b>Legionellose</b>	<i>Bei Pneumonie:</i> Clarithromycin <i>Alternativ:</i> Azitromycin	<i>Kinder &gt; 8 J:</i> Doxycyclin  Ggf. Levofloxacin		
<b>PjP</b>	Cotrimoxazol i.v.	Primaquin + Clindamycin i.v. <i>Oder</i> Pentamidin i.v.		
<b>Hospital acquired Pneumonie</b>	<i>Kein erhöhtes MRE-Risiko:</i> Ampicillin/Sulbactam i.v.  <i>Erhöhtes MRE-Risiko:</i> Piperacillin/Tazobactam i.v.  <i>Bei MRSA pos.:</i> Vancomycin oder Linezolid	Ceftriaxon i.v.  Cefepim oder Ceftazidim		
<b>Ventilator-assoziierte Pneumonie</b>	<i>Kein erhöhtes MRE-Risiko:</i> Ampicillin/Sulbactam i.v.  <i>Erhöhtes MRE-Risiko:</i> Piperacillin/Tazobactam i.v.  <i>Bei MRSA pos.:</i> Vancomycin	Ceftriaxon i.v.  Meropenem i.v.  Linezolid oder Teicoplanin i.v.		

Anlage 9 Checkliste zum TELE-Kasper-Nachschlagewerk für die lokalen Anpassungen – Stand 20240125

Fieber mit unklarem Fokus				
<b>Fieber ohne Fokus bei Sgl. &gt; 1 Monat - &lt; 3 Monate</b>	Ampicillin + Gentamicin i.v.	Cefotaxim i.v.		
<b>Sepsis/Fieber bei Immunsuppression</b>	Piperacillin/Tazobactam i.v.  <i>Vorbesiedlungen:</i> ± Aminoglykosid i.v. ± Glykopeptid i.v.  <i>Neutropenie + Schock:</i> Meropenem i.v. + Aminoglykosid i.v. + Teicoplanin/Vancomycin i.v. ± Caspofungin/ lip.AmphothericinB	<i>Unverträglichkeit/nach high-dose-MTX:</i> Cefepim i.v.		
<b>Gefäßkatheterassoziierte Infektionen</b>	<i>Immunkompetent/nicht kritisch krank:</i> Flucloxacillin i.v.  <i>MRSA:</i> Vancomycin i.v.	<i>Immunkompetent/nicht kritisch krank:</i> Cefuroxim i.v.  <i>MRSA:</i> Teicoplanin i.v.		
<b>Fieber ohne Fokus bei Säuglingen und Kleinkinder &gt; 3 Monate</b>	Cefotaxim i.v.	Piperacillin/Tazobactam i.v.		
<b>VPS und Fieber</b>	<i>Kalkuliert:</i> Vancomycin i.v. plus Ceftriaxon i.v.			

Anlage 9 Checkliste zum TELE-Kasper-Nachschlagewerk für die lokalen Anpassungen – Stand 20240125

Zentrales Nervensystem				
<b>Virale Infektionen des ZNS</b>	i.v.: Aciclovir  ggf. Cefotaxim/Ceftriaxon i.v. <i>(bis Ausschluss bakterielle Meningitis)</i>			
<b>Bakterielle Meningitis</b>	Cefotaxim i.v.  < 3 Monate: Ampicillin + Cefotaxim i.v.	Ceftriaxon i.v.		
<b>Neuroborreliose</b>	<i>Stadium II:</i> Ceftriaxon ODER i.v./Doxycyclin			
Viruserkrankungen				
<b>COVID-19</b>	TeleKonsil			
<b>Postpartal erworbene CMV-Infektion</b>	<i>Immunsupprimierte:</i> Ganciclovir i.v.	<i>Immunsupprimierte bei :</i> Foscavir <i>Oder</i> Cidovovir		

Anlage 9 Checkliste zum TELE-Kasper-Nachschlagewerk für die lokalen Anpassungen – Stand 20240125

Parasitäre Erkrankung				
<b>Skabies</b>	Permethrin 5% topisch	Benzylbenzoat ODER Crothamiton topisch,  <i>Rezidiv:</i> Ivermectin p.o.		
<b>Pediculosis capitis</b>	Permethrin 0,5% lokal	Physikalische Th.: Dimeticon (Nyda®, EtoPril®,...)		
<b>Trichinellose</b>	Albendazol (>6 J.)	Mebendazol (>2J.)		
<b>Leishmaniose</b>	Liposomales Amphotericin B i.v.	Miltefosine p.o.		
<b>Madenwurm</b>	Mebendazol (ab 3. LJ)	Pyrantelembonat Pyrviniumembonat		
<b>Malaria</b>	<p><i>Malaria tertiana:</i> Artemether/Lumefantrin p.o.</p> <p><i>Malaria quartana:</i> Dihydroartemisin/Piperaquin</p> <p><i>Unkompliziert M. tropica/P. knowlesi):</i> Artemether/Lumefantrin p.o.</p> <p><i>Komplizierte M. tropica/P. knowlesi):</i> Artenusat i.v.</p>	<p><i>Malaria tertiana:</i> Dihydroartemisinin/Piperaquin p.o <i>Bei QT-Verlängerung</i> Atovaquon/Proguanil</p> <p><i>Malaria quartana:</i> Chloroquin</p> <p><i>Unkompliziert M. tropica:</i> Dihydroartemisinin/Piperaquin p.o <i>Bei QT-Verlängerung</i> Atovaquon/Proguanil</p> <p><i>Komplizierte M. tropica/P. knowlesi):</i> Chinin i.v. + Doxycyclin (&gt;8J) bzw. Clindamycin (&lt;9J)</p>		

Anlage 9 Checkliste zum TELE-Kasper-Nachsschlagewerk für die lokalen Anpassungen – Stand 20240125

<b>Amöbiasis</b>	<i>Asymptomatisch ohne Leberabszess:</i> Paromomycin p.o.  <i>Unkomplizierte Kolitis:</i> Metronidazol p.o./i.v. anschließend Paromomycin p.o.  <i>Peritonitis:</i> Metronidazol i.v. plus Cephalosporin der 3.Gruppe anschließend Paromomycin p.o.			
<b>Echinokokkose</b>	<i>Je nach Zystenstadium und Lokalisation:</i> Albendazol			
<b>Trichinellose</b>	Albendazol (>6 J.)	Mebendazol (>2J.)		
<b>Zystizerkose</b>	<i>In Abhängigkeit Lokalisation, Stadium und Symptomatik:</i> Albendazol	Praziquantel		
<b>Toxoplasmose</b>	<i>Bei konntaler T./okkulärer T./Immunsupprimierte:</i> Pyrimethamin+Sulfadiazin+Folin säure			
<b>Intestinale Bandwurminfektionen</b>	Praziquantel p.o.	Niclosamin p.o.  Mebendazol (bei Taeniasis)		

Anlage 9 Checkliste zum TELE-Kasper-Nachschlagewerk für die lokalen Anpassungen – Stand 20240125

Weitere Erkrankungen				
<b>Invasive Aspergillose</b>	<p><i>Ambulant:</i> Voriconazol p.o. <i>oder</i> Posaconazol p.o.</p> <p><i>Stationär:</i> Voriconazol i.v. (V.a. bei ZNS) <i>Oder</i> Lip. Amphotericin B i.v.</p>	<p><i>Stationär:</i> Caspofungin/Micafungin/Posaconazol i.v.</p>		
<b>Mucor Mykosen</b>	Lip. Amphotericin B i.v.	Isavuconazol i.v. <i>oder</i> Posaconazol i.v.		
<b>Augeninfektionen</b>	<p><i>Bakterielle Konjunktivitis:</i> Gentamicin AT</p> <p><i>Chlamydien-Konjunktivitis:</i> Erythromycin p.o.</p> <p><i>Gonokokken Konjunktivitis</i> Ceftriaxin i.v. +/- Azithromycin p.o.</p>	<p>Zurückhaltender Einsatz mit Fluorchinolone! Ciprofloxacin/Levofloxacin/Moxifloxacin/Ofloxacin</p> <p>Doxycyclin p.o. Azithromycin</p>		
<b>Lues (konnatal)</b>	Benzylpenicillin i.v.	<i>Penicillinallergie:</i> Ceftriaxin		
<b>Lues (erworben)</b>	Benzylpenicillin-Benzathin i.m.	<i>Penicillinallergie:</i> Doxycyclin p.o. <i>oder</i> Ceftriaxon		
<b>ABPA</b>	<i>i.d.R. keine antibiotische Therapie ggf. Antimykotika</i>			

Anlage 9 Checkliste zum TELE-Kasper-Nachschlagewerk für die lokalen Anpassungen – Stand 20240125

<p><b>Borreliose (außer Neuroborreliose)</b></p>	<p><i>Ambulant (Stadium I):</i> Amoxicillin</p> <p><i>Stationär (St. II/III) in Abhängigkeit der Manifestation:</i> Ceftriaxon i.v. Oder Doxycyclin p.o. Oder Amoxicillin p.o.</p>	<p><i>Ambulant (Stadium I):</i> Doxycyclin</p>		
<p><b>Bartonellose</b></p>	<p><b>Katzenkratzkrankheit:</b> <i>bei Immunkompetenten nur bei prolongiertem Verlauf bzw., schwerem Krankheitsbild</i></p> <p><i>Lokalisierte Lymphadenitis:</i> Azithromycin/Clarithromycin p.o.</p> <p><i>Hepatolienale Erkrankung:</i> Azithromycin + Rifampicin p.o.</p> <p><i>Neurologische Beteiligung:</i> Doxycyclin + Rifampicin p.o.</p> <p><i>Endokarditis:</i> Doxycyclin + Rifampicin i.v./p.o.</p> <p><b>Carrión-Krankheit:</b> Amoxicillin/Clavulansäure</p> <p><b>Wolhyni-Fieber:</b> Doxycyclin+/- Gentamicin i.v.</p>	<p><i>Neurologische Beteiligung:</i> Doxycyclin + Azithromycin</p> <p><b>Carrión-Krankheit:</b> Amoxicillin/Clavulansäure</p> <p><b>Wolhyni-Fieber:</b> Azithromycin + Rifampicin p.o.</p>		

Anlage 9 Checkliste zum TELE-Kasper-Nachschlagewerk für die lokalen Anpassungen – Stand 20240125

Prophylaxe				
<b>Endokarditis- prophylaxe</b>	Amoxicillin p.o. Ampicillin i.v.	Penicillin V/G, Cefazolin i.v., Ceftriaxon i.v.  <i>Penicillinallergie:</i> Clindamycin p.o./i.v.		

Anlage 9 Checkliste zum TELE-Kasper-Nachsschlagewerk für die lokalen Anpassungen – Stand 20240125

<p><b>PAP</b></p>	<p><i>Herzchirurgie, Neurochirurgie ohne Fremdmaterial, gelenknahe Frakturen, Implantation von Prothesen:</i> Cefazolin</p> <p><i>Unkomplizierte Appendizitis, Cholezystektomie, Niere/Harnwege, PEG-Anlage, Thorakotomie:</i> Cefuroxim</p> <p><i>Neurochirurgie mit Fremdmaterial:</i> Cefazolin</p> <p><i>MKG; ausgedehnte Zahnsanierung:</i> Ampicillin-Sulbactam</p> <p><i>Laparotomie mit Dickdarteröffnung:</i> Ceftriaxon+Metronidazol</p> <p><i>Penetrierende Abdominaltrauma mit Darmverletzung:</i> Cefuroxim + Metronidazol</p> <p><i>Ösophagus-Dilatation/Thorakotomie mit Ösophaguseröffnung:</i> Cefuroxim +Metronidazol</p>	<p><i>Neurochirurgie mit Fremdmaterial:</i> Ampicillin/Sulbactam</p> <p><i>MKG; ausgedehnte Zahnsanierung:</i> Clindamycin</p> <p><i>Ösophagus-Dilatation/Thorakotomie mit Ösophaguseröffnung:</i> Ampicillin-Sulbactam</p>		
-------------------	---	---	--	--

## Anlage 10: Inhaltsverzeichnis der App

<b>Infektionen</b> (siehe auch Anhang 4)	
	Abdomen
	Bakteriämie/Sepsis
	Haut und Weichteile
	HNO
	Knochen und Gelenke
	Multiresistente Erreger
	Nieren und harnableitende Organe
	Thorax
	Fieber mit unklarem Fokus
	Zentrales Nervensystem
	Viruserkrankungen
	Parasitäre Erkrankungen
	Weitere Erkrankungen
<b>Antiinfektiva</b>	
	Nach Alphabet sortiert (siehe Anhang 7)
<b>Pathogene</b>	
	Nach Alphabet sortiert (siehe Anhang 5)
<b>Diagnostik und Prophylaxe</b>	
	Siehe Anhang 6
<b>sonstiges</b>	
	Siehe Anhang 8

Anlage 11: Telekasper Erreger- und Resistenzstatistik Vorlage

**Telekasper Erreger- und Resistenzstatistiken**

Wir benötigen alle klinischen Isolate (**Erstisolate**), aber **KEINE** Screening Isolate  
 Wir benötigen die **Daten der Kinderklinik** (ohne Erwachsene) von allen Stationen (normal und Intensiv).  
 Erfolgte die Resistenzinterpretation nach **EUCAST** oder **CLSI**?  
 Bedeuten die Resistenzdaten in Prozent in Ihrer Resistenzstatistik „sensibel“ oder „resistent“?  
 Wurde I=R oder I=S gewertet?

Erregerstatistik	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Gesamt/alle Materialien</b>							
Escherichia coli							
Koagulase neg. Staphylokokken							
Staphylococcus aureus							
Klebsiella spp.							
Enterococcus faecalis							
Streptococcus pyogenes							
Pseudomonas aeruginosa							
Streptococcus agalactiae							
Erreger nachweise gesamt							
<b>Urin</b>							
Escherichia coli							
Enterococcus spp							
Klebsiella spp.							
Koagulase neg. Staphylokokken							
Pseudomonas aeruginosa							
Staphylococcus aureus							
Erreger nachweise Urin gesamt							
<b>Blutkulturen</b>							
Koagulase neg. Staphylokokken							
Escherichia coli							
Staphylococcus aureus							
Streptococcus pneumoniae							
Streptococcus pyogenes							
Erreger nachweise BK gesamt							
<b>resp. Materialien</b>							
Candida albicans							
Staphylococcus aureus							
Candida krusei							
Escherichia coli							
Haemophilus parainfluenzae							
Klebsiella pneumoniae							
Streptococcus pneumoniae							
Erreger nachweise resp. Mat. gesamt							

Resistenzstatistik							
<b>Laborstandard:</b>	EUCAST oder CLSI (bitte angeben)						
	Antibiotika / Intervall	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>S.aureus</b>	Penicillin G						
	Oxacillin						
	Clindamycin						
	Cotrim (Trimethoprim/Sulfa)						
	Antibiotika / Intervall	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>MRSA</b>	Penicillin G						
	Oxacillin						
	Clindamycin						
	Cotrim (Trimethoprim/Sulfa)						
	Antibiotika / Intervall	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>MSSA</b>	Penicillin G						
	Oxacillin						
	Clindamycin						
	Cotrim (Trimethoprim/Sulfa)						
	Antibiotika / Intervall	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>E.coli</b>	Ampicillin						
	Ampicillin/Sulbactam						
	Amoxicillin/Clavulansäure						
	Cefotaxim						
	Ciprofloxacin						
	Gentamicin						
	Antibiotika / Intervall	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Klebsiella spp.</b>	Cefotaxim						
	Ciprofloxacin						
	Gentamicin						
	Antibiotika / Intervall	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>P. aeruginosa</b>	Piperacillin						
	Piperacillin/Sulbactam						
	Ceftazidim						
	Imipenem						
	Ciprofloxacin						
	Antibiotika / Intervall	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Streptokokken Gruppe A</b>	Penicillin G						
	Erythromycin						
	Clindamycin						
	Antibiotika / Intervall	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Streptokokken Gruppe B</b>	Penicillin G						
	Erythromycin						
	Clindamycin						
	Antibiotika / Intervall	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Pneumokokken</b>	Penicillin G						
	Erythromycin						
	Clindamycin						

PÄDIATRISCHE INFEKTIOLOGIE

# Telefon-Konsultation Dokumentation

- Prof Johannes Hübner    51 1434
- Dr Ulrich von Both        51 9026

<i>Name des Anrufers / Krankenhauses</i>		<i>Datum &amp; Uhrzeit des Anrufs</i>	
<i>Kontaktdaten des Anrufers</i>	Tel. Nr.:		
<i>Patienten Daten</i>	Name:	DOB:	
<i>Grund des Anrufs</i>	Beratung <input type="checkbox"/> Stationäre Überweisung <input type="checkbox"/> Ambulante Überweisung <input type="checkbox"/>		
<i>Problem &amp; Anamnese</i>			
Klinischer Befund, Laborwerte			
Unsere Empfehlung			
	Unterschrift:		

Follow-up:

Datum

Datum

Datum

Outcome

Beratung       Stationäre Überweisung       Ambulante Überweisung

Anlage 13: Vorlage TeleKonsil

<b>Anfrage</b>	
Bezeichnung	Kurzbeschreibung
Fall-ID	Vom System generierte ID
Arzt-ID	Dem anfragenden Arzt bei Anmeldung in der App zugewiesene ID
Anfragende Klinik	Name der Klinik
Typ	Tele-Konsil
Status	Neu/Offen/Beantwortet/Abgeschlossen
Patientenalter	Tage/Monate/Jahre
Geschlecht	Männlich/weiblich
Gewicht	g/kg
Größe	cm/m
Erstellungsdatum	Datum, Uhrzeit
Letzte Bearbeitung	Datum, Uhrzeit
Bearbeiter	ID oder Name des bearbeitenden HUB-Mitarbeiters
Hot Topic	Ja/nein
<b>Fragestellung</b>	
FREITEXT	
<b>Anamnese &amp; Befund</b>	
<b>Anamnese</b>	
FREITEXT	
<b>Impfstatus</b>	
FREITEXT	
<b>Klinischer Untersuchungsbefund</b>	
FREITEXT	
<b>Vorherige und aktuelle Therapie</b>	
FREITEXT	
<b>Laborparameter</b>	
FREITEXT	
<b>Mikrobiologie</b>	

FREITEXT	
Radiologische Befunde	
FREITEXT	
<b>Diagnose, Beurteilung und Empfehlung</b>	
<b>Diagnose</b>	<b>Beurteilung und Empfehlung</b>
FREITEXT	FREITEXT
<b>Kommunikation</b>	
Kommunikation mit anfragender Klinik, Anzeige des Chatverlaufs für anfragende Klinik und HUB-Mitarbeiter sichtbar	Interne Kommunikation, Anzeige des Chatverlaufes nur für HUB- Mitarbeiter

Anlage 14: Vorlage TeleInfo

<b>Anfrage</b>	
Bezeichnung	Kurzbeschreibung
Fall-ID	Vom System generierte ID
Arzt-ID	Dem anfragenden Arzt bei Anmeldung i der App zugewiesene ID
Anfragende Klinik	Name der Klinik
Typ	Tele-Info
Status	Angefragt/Offen/Beantwortet/Abgeschlossen
Erstellungsdatum	Datum, Uhrzeit
Letzte Bearbeitung	Datum, Uhrzeit
Bearbeiter	ID oder Name des bearbeitenden HUB-Mitarbeiters
Hot Topic	Ja/nein
<b>Fragestellung</b>	
FREITEXT	
<b>Beurteilung</b>	
FREITEXT	
<b>Kommunikation</b>	
Kommunikation mit anfragender Klinik, Anzeige des Chatverlaufs für anfragende Klinik und HUB-Mitarbeiter sichtbar	Interne Kommunikation, Anzeige des Chatverlaufes nur für HUB-Mitarbeiter



<b>Fall-ID</b> 12345678	<b>TELE-Kasper Konsil vom</b> 17.12.2021 10:45	<b>Bearbeiter</b> A2345636356356
----------------------------	---	-------------------------------------

**Anfrage**

**Titel der Anfrage**  
 Lorem ipsum

<b>Anfragezeit</b> 27.11.2021 10:23	<b>Art der Anfrage</b> Erstanfrage	<b>Anfragende Klinik</b> Kinderklinik im Dr. von Haunerschen Kinderspital (231-456)
--	---------------------------------------	--

**Fragestellung**

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

**Patientendaten**

Geschlecht	Alter	Größe	Gewicht
Weiblich	12 Jahre	150 cm	45 kg

**Anamnese**

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

**Impfstatus**

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

**Klinischer Untersuchungsbefund**

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

**Laborparameter**

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

**Mikrobiologie**

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

**Radiologische Befunde**

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

<b>Fall-ID</b>	<b>TELE-Kasper Konsil vom</b>	<b>Bearbeiter</b>
12345678	17.12.2021 10:45	A2345636356356

### Vorherige und aktuelle Therapie

---

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

### Diagnose

---

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

### Beurteilung und Empfehlung

---

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

Dieser elektronisch erstellte Bericht wurde von einem Facharzt geprüft und ist ohne Unterschrift gültig.

## Anlage 16: PPE Fragebogen allgemeinpädiatrische Station

### **Fragebogen zur Punkt-Prävalenz-Erhebung auf allgemeinpädiatrischen Stationen (NICU/PICU ausgenommen)**

Teil A: Allgemein

**Bitte geben Sie den Tag der Punkt-Prävalenz-Erhebung an:**

\_\_\_\_\_ (Datum)

**Bitte geben Sie Ihre Klinik-ID an**

1. E-1 – E-10
2. M-1 – M-10
3. HA-1 – HA-7
4. HO-1 – HO-6

**Bitte geben Sie die Fachrichtung Ihrer Station an**

1. Allgemeinpädiatrische Station
2. Neonatologie
3. Pädiatrische Intensivstation
4. Pädiatrische Onkologie/Hämatologie
5. Pädiatrische Kardiologie
6. Pädiatrische Nephrologie
7. Pädiatrische Gastroenterologie
8. Pädiatrische Endokrinologie
9. Neuropädiatrie
10. Pädiatrische Infektiologie
11. Kinderchirurgie
12. Andere: \_\_\_\_\_ (Text)

**Wie viele Patient\*innen werden aktuell auf Ihrer Station behandelt?**

*Bitte geben Sie nur stationär behandelte Patient\*innen und keine unbelegten Betten an*

\_\_\_\_\_ (Numerisch)

**Bitte geben Sie Ihre Ausbildungsstufe/Funktion an**

- Assistenzarzt
- Facharzt
- Oberarzt
- ABS-Beauftragter

**Wie viele Patient\*innen werden aktuell auf Ihrer Station mit einem Antibiotikum behandelt?**

*Anzahl entspricht aller Patient\*innen mit einer antibiotischen Therapie*

\_\_\_\_\_ (Numerisch)

**Wie viele Patient\*innen, die aktuell eine antibiotische Therapie erhalten, haben in die PPE eingewilligt?**

\_\_\_\_\_ (Numerisch)

Teil B: Patient\*in

**Bitte geben Sie das Alter der/des Patientin/Patienten an**

\_\_\_\_\_ Jahr(e)

\_\_\_\_\_ Monat(e)

**Bitte geben Sie die Größe der/des Patientin/Patienten an**

\_\_\_\_\_ cm (Numerisch)

**Bitte geben Sie das Gewicht der/des Patientin/Patienten an**

\_\_\_\_\_ kg (Numerisch)

**BMI (wird berechnet)**

Der BMI beträgt: \_\_\_\_\_

**Hat der/die Patient\*in eine vorbestehende Grunderkrankung?**

1. Ja
2. Nein

**Erkrankungen**

Nur wenn ein/e Patient\*in eine Erkrankung hat

**Bitte geben Sie die vorbestehende(n) Grunderkrankung(en) an**

- Atemwegsbegleiterkrankung
- Herz-Kreislauf-Begleiterkrankungen
- Begleiterkrankungen der Verdauungsorgane
- Nierenbegleiterkrankungen

- Neurologische / Neuromuskuläre Begleiterkrankungen
- Störungen der kindlichen Entwicklung / Psychiatrische Begleiterkrankungen
- Hämatologische Begleiterkrankungen
- Onkologische Begleiterkrankungen
- Rheumatologische und autoimmunologische Grunderkrankungen
- Immundefekte
- Bestehende HIV-Infektion
- Endo/Stoffwechsel/Sonstiges
- Andere relevante Begleiterkrankungen

### **Welche Atemwegserkrankung?**

- Asthma bronchiale
- Bronchopulmonale Dysplasie
- Notwendigkeit einer Heimbeatmung
- Interstitielle strukturelle Lungenerkrankung
- Obstruktive Bronchitis
- Pulmonale Hypertonie
- Tracheomalazie
- Mukoviszidose
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

### **Welche Herz-Kreislauf-Begleiterkrankung?**

- Angeborener azyanotischer Herzfehler
- Angeborener zyanotischer Herzfehler (korrigiert)
- Angeborener zyanotischer Herzfehler (unkorrigiert)
- Arterielle Hypertonie
- Herzklappenersatz
- Kardiomyopathie
- Klinisch relevante Herzrhythmusstörungen
- Long-QT
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

### **Welche Begleiterkrankung der Verdauungsorgane?**

- Akutes Leberversagen
- Anorektale Fehlbildungen
- Chronisch entzündliche Darmerkrankung
- Chronische Obstipation
- Dünndarmatresie/Stenose
- Gallengangsatresie
- Hypertrophe Pylorusstenose
- Invagination
- Hernien
- Kolonatresie/Stenose
- Kurzdarmsyndrom

- Leberinsuffizienz
- Malrotation
- Morbus Hirschsprung
- Ösophagusatresie/stenose
- Portale Hypertonie
- Zöliakie
- Zwerchfellhernie
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

#### **Welche Nierenbegleiterkrankung?**

- Akutes Nierenversagen
- Glomerulonephritis
- Tubulopathie
- Niereninsuffizienz (Kreatinin-Clearance < 50 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>)
- Akute Niereninsuffizienz
- Chronische Niereninsuffizienz
- Vesikouretraler Reflux Grad I-II
- Vesikouretraler Reflux Grad III-V
- Obstruktive Nephropathie
- Fehlbildung der Nieren oder harnableitenden Organe
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

#### **Welche neurologische/neuromuskuläre Begleiterkrankung?**

- Epilepsie
- Hydrozephalus
- Myasthenie
- Neuromuskuläre Erkrankung
- ZNS Fehlbildungen
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

#### **Welche Störung der kindlichen Entwicklung/psychiatrische Begleiterkrankung?**

- Geistige Retardierung
- Körperliche Retardierung
- Psychomotorische Retardierung
- Kombinierte Retardierung
- Psychopharmakologische Therapie
- Bekannte Essstörung
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

#### **Welche hämatologische Begleiterkrankung?**

- Aplastische Anämie
- Sichelzellanämie
- ITP
- Thalassämie
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

### **Welche onkologische Begleiterkrankung?**

- Aktuell ohne Therapie
- Leukämie, Lymphom
- Solider benigner Tumor
- Solider maligner Tumor
- Neutropenie bei Immunsuppression
- Zustand nach KMT
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

### **Welche rheumatologische und autoimmunologische Begleiterkrankung?**

- Juvenile idiopathische Arthritis
- Still
- Systemischer Lupus erythematodes
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

### **Bestehende HIV-Infektion**

- Unter Therapie
- Ohne Therapie/Inkompliance

### **Welcher Immundefekt?**

- Angeborener Immundefekt
- Zustand nach Transplantation
- Asplenie
- Immunomodulierende Therapie
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

### **Welche Endo/Stoffwechsel/Sonstiges Begleiterkrankung?**

- Diabetes insipidus
- Diabetes mellitus
- Erkrankungen der Nebenniere
- Hypophysenerkrankungen
- Schilddrüsenerkrankungen
- Stoffwechseldefekt
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

### **Welche andere Begleiterkrankung?**

\_\_\_\_\_ (Text)

### **Sind Allergien gegen antibiotische Wirkstoffe bekannt (Mehrfachauswahl möglich)?**

- Nein
- Penicillin

- Amoxicillin
- Cephalosporine
- Sulfonamide
- Beta-Lactam-Antibiotika

## **Fremdmaterial**

### **Gibt es einliegendes Fremdmaterial?**

*Dies bezieht sich auf Fremdmaterial, welches vor Beginn der antibiotischen Therapie bereits einliegt (Bsp.: ein pVK, welcher für die antibiotische Therapie gelegt wird, soll hier nicht angegeben werden).*

- Kein einliegendes Fremdmaterial
- Tracheostoma
- PEG/PEJ
- ZNS-Shunt
- Blasendauerkatheter
- Zentral venöser Zugang (ZVK)
- Permanenter zentral venöser Zugang (z.B.: Broviac, Portkatheter, Hickman-Katheter)
- Peripherer Venenkatheter (pVK)
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

Teil C: Antibiotische Therapie

Nun folgen Fragen zur Therapie: Präparat, Dosierung, Applikation, Dauer, Monitoring

### **Wie viele Antibiotika werden verabreicht?**

\_\_\_\_\_ (Numerisch)

Teil D

Teil D: Antibiotikum

(Bis zu 5 Antibiotika)

### **Welcher Wirkstoff wird verabreicht?**

*Bitte geben Sie nur den Wirkstoff, nicht den Handelsnamen, an*

*Amikacin*

*Amoxicillin*

*Amoxicillin/Clavulansäure*

*Ampicillin*  
*Ampicillin/Sulbactam*  
*Azithromycin*  
*Cefaclor*  
*Cefadroxil*  
*Cefazolin*  
*Cefepim*  
*Cefixim*  
*Cefotaxim*  
*Clindamycin*  
*Cotrimoxazol*  
*Colistin*  
*Daptomycin*  
*Doxycyclin*  
*Erythromycin*  
*Fidaxomicin*  
*Flucloxacillin*  
*Fosfomycin*  
*Gentamicin*  
*Levofloxacin*  
*Linezolid*  
*Meropenem*  
*Metronidazol*  
*Moxifloxacin*  
*Nitrofurantoin*  
*Penicillin G*  
*Penicillin V*  
Phenoxyethylpenicillin-Benzathin  
Piperacillin / -Tazobactam  
Rifampicin  
Teicoplanin  
Tobramycin

Vancomycin

**Wie wird das Antibiotikum verabreicht?**

1. Per os
2. Perkutane endoskopische Gastrostomie
3. Perkutane endoskopische Jejunostomie
4. Intravenös
5. Subkutan
6. Intramuskulär
7. Inhalativ
8. Spülung über Drainage
9. Sonstiges: \_\_\_\_\_

**Bitte geben Sie die Tagesdosis des Antibiotikums an.**

Zunächst wählen Sie bitte die Art der Dosierung (z.B. mg/kg/d).

Bei Kombinationspräparaten berücksichtigen Sie bitte beide Komponenten.

- mg/kg/d
  - Dosis \_\_\_\_\_ mg/kg/d
  - in \_\_\_\_\_ ED
- mg/d
  - Dosis \_\_\_\_\_ mg/d
  - in \_\_\_\_\_ ED
- Sonstiges (Bsp.: 2 x wöchentlich / Feitext)

**Bitte geben Sie die Dosis und Einheit der Einzelgabe/dosis an. (Auswahl und Textfeld)**

Bei Kombinationspräparaten berücksichtigen Sie bitte beide Komponenten. Bitte schreiben Sie dazu, ob sich die Angabe der Dosierung auf beide Komponenten/Anteile (Summe) bezieht oder auf welche der beiden Komponenten.

- \_\_\_\_\_ pro Dosis
- Einheit:
  - ug
  - mg
  - g
  - IE

**Bitte geben Sie die verabreichte Tagesdosis in Milligramm pro Kilogramm Körpergewicht an** (Diese Frage erscheint nur wenn „Cotrimoxazol“ gewählt wurde)

*Cotrim-Prophylaxe bitte als Tagesdosis in mg und Häufigkeit in der Woche angeben Bsp.: 3 x 5mg/kg/KG/d, wobei 3 x dreimal wöchentlich entspricht*

\_\_\_\_\_ (Text)

**Bitte geben Sie die Einzelgaben pro Tag an**

*Bitte geben Sie bei prophylaktischer Gabe des Antibiotikums die Anzahl der Wochentage an*

\_\_\_\_\_ (Numerisch)

**War diese antibiotische Therapie die erste Therapie der aktuellen Infektionsepisode?**

Bitte berücksichtigen Sie hier auch eine bereits begonnene Therapie durch ambulante oder hausfremde Kolleg\*innen.

- ja
- nein

**Bei Nein – Durch welchen Bereich wurde die antibiotische Therapie begonnen?**

- Ambulante Krankenversorgung
- Stationäre Krankenversorgung einer anderen Klinik
- Stationäre Krankenversorgung der teilnehmenden Klinik

**Bei Nein – Was war die erste Therapie der aktuellen Infektionsepisode ?**

*Bitte geben Sie nur den Wirkstoff, nicht den Handelsnamen, an.*

*Bei Sonstiges können auch mehrere Substanzen nacheinander eingetragen werden: Bsp.: Substanz X, Substanz Y*

(Gleiche Antibiotika Liste wie oben)

**Kennen Sie den Beginn der antibiotischen Therapie?**

1. Ja
2. Nein

**Wann war der ungefähre Beginn der antibiotischen Therapie?**

Hiermit ist der Beginn der antibiotischen Therapie der jetzigen Infektion gemeint (inkl. ambulant begonnener Therapie).

1. vor Tagen
2. vor Wochen
3. vor Monaten
4. vor Jahren
5. unklar

**Wann war der Beginn der antibiotischen Therapie?**

Hiermit ist der Beginn der aktuellen antibiotischen Therapie der jetzigen Infektion gemeint (nur das derzeit verabreichte Antibiotikum; Z. B.: Initiale 4 Tage mit Unacid i.v. behandelt nun seit 2 Tagen mit Staphylex - dann würde das Datum vor 2 Tagen eingegeben).

\_\_\_\_\_ (Datum)

**Wurde die voraussichtliche Dauer der antibiotischen Therapie festgelegt?**

*Geben Sie die Dauer der aktuellen antiinfektiven Therapie nur dann an, wenn sie schriftlich in der Akte oder Anordnung festgelegt wurde. (Diese bitte in Tagen angeben)*

1. Ja
2. Nein

**Wie lange soll antibiotisch insgesamt therapiert werden?**

*Wurde die Dauer der antibiotischen Therapie / Dauer-Prophylaxe (Bsp.: PJP aber nicht PAP) festgelegt? (Diese bitte in Tagen angeben; Wenn es sich um eine Proph handelt geben sie bitte 1000 ein.)*

\_\_\_\_\_ (Numerisch)

**Erfolgte ein "drug monitoring" oder ist ein "drug monitoring" geplant?**

*Hiermit ist zum Beispiel eine Spiegelbestimmung bei Vancomycin oder Gentamycin gemeint*

1. Ja
2. Nein

**War die Indikation eine Prophylaxe oder eine Therapie?**

1. Prophylaxe
2. Therapie

Prophylaxe

Wenn Prophylaxe:

**Bitte wählen Sie den Grund für die Prophylaxe**

1. Rezidivierende Harnwegsinfekte
2. Angeborener Immundefekt
3. Erworbener Immundefekt
4. Asplenie

5. Endokarditis
6. Pneumocystis jirovecii Pneumonie
7. Perioperativ
8. Andere

**Welche Operation wurde durchgeführt?**

\_\_\_\_\_ (Text)

**Therapie**

Wenn Therapie:

**Bitte wählen Sie die Art der aktuellen Therapie**

*Empirisch: Auf Grund des klinischen Zustandes des Patienten / der Patientin wurde sich für eine antibiotische Therapie, ohne Erregernachweis oder klare Definition für eine Infektion, entschieden.*

*Kalkuliert: Ein unbekannter, typisch zu erwartender Keim bei einer bestimmten Krankheit wird mit einem passenden Antibiotikum behandelt*

*Gezielt: Auswahl des Antibiotikums nach Antibiogramm, daher mit Kenntnis des Erregers und möglichen Resistenzen*

1. Empirisch
2. Kalkuliert
3. Gezielt

**Was ist Ihre Verdachtsdiagnose?**

1. Infektion des ZNS/PNS
2. Infektion des Auges
3. HNO Infektion
4. Infektion der Atemwege
5. Kardiovaskuläre Infektion
6. Gastrointestinale Infektion
7. Infektion der Harnwege/des Reproduktionstrakts
8. Haut, Knochen, Weichteilinfektion
9. Blutstrominfektion
10. Fieber ohne Fokus
11. Fieber in Neutropenie
12. Sonstiges

**Welche Infektion des ZNS/PNS?**

1. Epiduralabszess
2. Enzephalitis
3. Hirnabszess

4. Meningoencephalitis
5. Neuroborreliose
6. Spinalabszess
7. ZNS-Shuntinfektion
8. Sonstiges: \_\_\_\_\_

#### **Welche Infektion des Auges?**

1. Dakryoadenitis/Dakryozystitis
2. Konjunktivitis
3. Postseptale Orbitainfektion (Orbitaphlegmone)
4. Präseptale periorbitale Cellulitis
5. Sonstiges: \_\_\_\_\_

#### **Welche HNO Infektion?**

1. Epiglottitis
2. Lymphadenitis colli
3. Mastoiditis (akut)
4. Mastoiditis (chronisch)
5. Otitis media (akut)
6. Otitis media (chronisch)
7. Paradontitis
8. Retropharyngealabszess
9. Sinusitis (akut)
10. Sinusitis (chronisch)
11. Zahnabzess
12. Sonstiges: \_\_\_\_\_

#### **Welche Infektion der Atemwege?**

1. Bronchitis (akut)
2. Bronchitis (chronisch)
3. Laryngitis (subglottisch)
4. Tonsillopharyngitis
5. Tracheitis
6. Laryngotracheitis
7. Lungenabszess
8. Lungenempyem
9. Pneumonie (ambulant)
10. Pneumonie (nosokomial)
11. Sonstiges: \_\_\_\_\_

#### **Welche kardiovaskuläre Infektion?**

1. Peri/Myokarditis
2. Endokarditis

3. Sonstiges: \_\_\_\_\_

### **Welche gastrointestinale Infektion?**

1. Appendizitis
2. Bakterielle Gastroenteritis
3. Cholangitis
4. Divertikulitis
5. Enterokolitis durch Clostridioides
6. Helicobacter pylori Infektion
7. Leberabszess
8. Peritonitis
9. Nekrotisierende Enterokolitis (NEC)
10. Pankreatitis
11. Perforierte Appendix
12. Toxisches Megakolon
13. Sonstiges: \_\_\_\_\_

### **Welche Infektion der Harnwege/des Reproduktionstrakts?**

1. Balanitis
2. Pyelonephritis (kompliziert)
3. Pyelonephritis (unkompliziert)
4. Syphilis
5. Urethritis
6. Vulvovaginitis
7. Zystitis
8. Sonstiges: \_\_\_\_\_

### **Welche Haut, Knochen, Weichteilinfektion?**

1. Akute Osteomyelitis
2. Akute septische Arthritis
3. Angulus infectiosus
4. Bisswunde
5. Erysipel
6. Impetigo contagiosa
7. Oberflächliche Haut- und weichteilinfektion
8. Omphalitis
9. Osteomyelitis
10. Panaritium
11. Perianale Dermatitis
12. Phlegmone
13. Reaktive Arthritis
14. Spondylodiszitis
15. Tiefe Weichteilinfektion
16. Sonstiges: \_\_\_\_\_

### **Welche Blutstrominfektion?**

1. Early onset Sepsis
2. Fieber in Neutropenie ohne klaren Fokus
3. Fieber ohne Fokus
4. Late onset Sepsis
5. rezidivierendes Fieber unklarer Ursache
6. Schwere Sepsis jenseits der Neonatalperiode ohne Fokus
7. Sepsis jenseits der Neonatalperiode ohne Fokus
8. septischer Schock
9. Sonstiges: \_\_\_\_\_

### **Welche sonstige Infektion?**

1. E.coli-Infektionen
2. Diphtherie
3. Infektion eines zentralen Katheters
4. Legionellose
5. Mykoplasmeninfektion
6. Nicht tuberkulöse Mykobakterien Infektion
7. Polio
8. Tetanus
9. Thyphus
10. Toxoplasmose
11. Tuberkulose
12. Sonstiges: \_\_\_\_\_

### **Ist der Beginn der Infektion bekannt?**

*Hiermit ist der Start der ersten klinischen oder laborchemischen Symptome der Infektion gemeint*

- Ja
- Nein

### **Wann war der Beginn der Infektion?**

\_\_\_\_\_ (Datum)

### **Liegt eine nosokomiale Infektion vor?**

*Eine Infektion mit lokalen oder systemischen Infektionszeichen als Reaktion auf das Vorhandensein von Erregern oder ihrer Toxine, die im zeitlichen Zusammenhang mit einer*

*stationären oder einer ambulanten medizinischen Maßnahme steht, soweit die Infektion nicht bereits vorher bestand.*

1. Ja
2. Nein

**Hat oder hatte der/die Patient\*in als Komplikation der Infektion eine Sepsis?**

1. Nein
2. Early onset sepsis (EOS)
3. Late onset sepsis (LOS)
4. Sepsis außerhalb der Neugeborenenperiode
5. Schwere Sepsis
6. Septischer Schock
7. Sonstiges: \_\_\_\_\_

eil E: Erregernachweis

Im Folgenden geht es um die durchgeführte mikrobielle Diagnostik

**Welches Material wurde asserviert?**

- Keines
- Bronchoalveoläre Lavage
- Pleuraerguss
- Trachealsekret, Rachenabstrich und Sputum
- Aszites
- Wundabstrich
- Intraoperativer Abstrich
- Gelenkpunktat
- Abszess-Inhalt
- Urin
- Liquor
- Blutkultur aerob
- Blutkultur anaerob
- Wiederholte Blutkulturen (Blutkultur wurde an mind. 2 unterschiedlichen Zeitpunkten abgenommen)
- Stuhl
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

**Bitte geben Sie Ihre mikrobiologischen Befunde an**

- Befund ausstehend
- Alles negativ
- Grampositive Kokken

- Grampositive Stäbchen
- Gramnegative Kokken
- Gramnegative Stäbchen
- Atypisches Gramverhalten
- Pilze
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

**In welchem Material wurde der "sonstige" Erreger/die "sonstigen" Erreger nachgewiesen?**  
*Falls verschiedene Erreger in unterschiedlichen Materialien nachgewiesen wurden, geben Sie dies bitte unter "Spezifischer Nachweis" an.*

Nur Material das oben ausgewählt wurde

Spezifischer Nachweis: \_\_\_\_\_

### **Welche grampositiven Kokken?**

- Staphylokokkus aureus
- Koagulase negative Staphylokokken
- Streptokokkus pneumoniae
- Streptokokkus spp. (andere)
- Enterokokkus spp.
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

**In welchem Material wurde der Erreger/die Erreger nachgewiesen?**

*Falls verschiedene Erreger in unterschiedlichen Materialien nachgewiesen wurden, geben Sie dies bitte unter "Spezifischer Nachweis" an.*

Nur Material das oben ausgewählt wurde

Spezifischer Nachweis: \_\_\_\_\_

### **Welche grampositiven Stäbchen?**

- Actinomyces spp.
- Bacillus spp.
- Clostridioides difficile
- Clostridium spp. (andere)
- Corynebakterium diphteriae
- Listeria spp.
- Nocardia
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

**In welchem Material wurde der Erreger/die Erreger nachgewiesen?**

*Falls verschiedene Erreger in unterschiedlichen Materialien nachgewiesen wurden, geben Sie dies bitte unter "Spezifischer Nachweis" an.*

Nur Material das oben ausgewählt wurde

Spezifischer Nachweis: \_\_\_\_\_

**Welche gramnegativen Kokken?**

- Neisseria meningitidis
- Neisseria gonorrhoeae
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

**In welchem Material wurde der Erreger/die Erreger nachgewiesen?**

*Falls verschiedene Erreger in unterschiedlichen Materialien nachgewiesen wurden, geben Sie dies bitte unter "Spezifischer Nachweis" an.*

Nur Material das oben ausgewählt wurde

Spezifischer Nachweis: \_\_\_\_\_

**Welche gramnegativen Stäbchen?**

- Bartonellen
- Bordetella pertussis
- Brucella
- Campylobacter spp.
- Citrobacter spp.
- Escherichia
- Hämophilus influenzae
- Helicobacter pylori
- Klebsiella pneumoniae
- Klebsiella spp.
- Legionella pneumophila
- Pasteurellen
- Pseudomonas aeruginosa
- Pseudomonadaceae spp.
- Proteus mirabilis
- Proteus spp.
- Salmonella spp.
- Serratia spp.
- Shigella spp.
- Vibrio cholerae
- Yersinia spp.
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

**In welchem Material wurde der Erreger/die Erreger nachgewiesen?**

*Falls verschiedene Erreger in unterschiedlichen Materialien nachgewiesen wurden, geben Sie dies bitte unter "Spezifischer Nachweis" an.*

Nur Material das oben ausgewählt wurde

Spezifischer Nachweis: \_\_\_\_\_

**Welche Erreger mit atypischem Gramverhalten?**

- Andere atypische Mycobacterien
- Mycobacterium tuberculosis complex
- Mykoplasmen
- Chlamydien
- Rickettsien
- Borrelien
- Leptospira
- Treponema
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

**In welchem Material wurde der Erreger/die Erreger nachgewiesen?**

*Falls verschiedene Erreger in unterschiedlichen Materialien nachgewiesen wurden, geben Sie dies bitte unter "Spezifischer Nachweis" an.*

Nur Material das oben ausgewählt wurde

Spezifischer Nachweis: \_\_\_\_\_

**Welche Pilze?**

- Candida albicans
- Candida non-albicans nicht weiter spezifiziert
- Aspergillus spp.
- Andere Pilze

**In welchem Material wurde der Erreger/die Erreger nachgewiesen?**

*Falls verschiedene Erreger in unterschiedlichen Materialien nachgewiesen wurden, geben Sie dies bitte unter "Spezifischer Nachweis" an.*

Nur Material das oben ausgewählt wurde

Spezifischer Nachweis: \_\_\_\_\_

**Gab es eine Resistenz in der Anamnese die Ihre Wahl der Therapie beeinflusst hat?**

1. Nein
2. Ja - und zwar: \_\_\_\_\_

### **Gibt es mikrobielle Vorbesiedlungen mit multiresistenten Keimen?**

1. Ja
2. Nein
3. Unklar/Nicht bekannt

### **Welche Vorbesiedlungen?**

- Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus (MRSA)
- Multiresistente gramnegative Stäbchenbakterien (MRGN) 2
- Multiresistente gramnegative Stäbchenbakterien (MRGN) 3
- Multiresistente gramnegative Stäbchenbakterien (MRGN) 4
- Vancomycin-resistente Enterokokken (VRE)

### **Welche der nachgewiesenen Erreger sind für Sie therapeutisch relevant?**

Nur Erreger die ausgewählt wurden

Sonstiges: \_\_\_\_\_

Teil F: Weitere/r Patient\*in

### **Möchten Sie eine/n weitere/n Patientin\*en hinzufügen?**

Sie haben bisher X Patient\*innen eingetragen.

1. Ja
2. Nein

Teil G: Anmerkungen

Gerne verbessern wir die Art der PPE-Erhebungen für die nächste Datenerhebung. Dafür brauchen wir Ihre Hilfe.

### **Haben Sie Anmerkungen?**

\_\_\_\_\_

**Fragebogen zur Punkt-Prävalenz-Erhebung auf neonatologischen Stationen**

1. **Bitte geben Sie den Tag der Punkt-Prävalenz-Erhebung an:** \_\_\_\_\_ (Datum)
2. **Bitte geben Sie Ihre Klinik-ID an**
  - a. E-K1 – E-K10
  - b. M-K1 – M-K10
  - c. HA-K1 – HA-K7
  - d. HO-K1 – HO-K6
3. **Bitte geben Sie Ihre Ausbildungsstufe/Funktion an**
  - a. Assistenzarzt
  - b. Facharzt
  - c. Oberarzt
  - d. ABS-Beauftragte/r
  
4. **Bitte geben Sie die Fachrichtung Ihrer Station an**
  - a. Neonatologische Intensivstation (Perinatalzentrum)
    - i. Level 1
    - ii. Level 2
    - iii. Perinataler Schwerpunkt/Level 3
  - b. Neonatologische Station (nicht intensivmedizinisch)
  - c. Andere: \_\_\_\_\_ (Text)
5. **Wie viele Patient\*innen werden aktuell auf Ihrer Station behandelt?**  
*Bitte geben Sie nur stationär behandelte **neonatologischen** Patient\*innen und keine unbelegten Betten an \_\_\_\_\_*
6. **Wie viele Patient\*innen werden aktuell auf Ihrer Station mit einem Antibiotikum behandelt?**
  - a. *Anzahl entspricht allen Patient\*innen, die aktuell eine antibiotische Therapie erhalten.*  
\_\_\_\_\_ (Numerisch)
  - b. *Anzahl entspricht nur den Patient\*innen, die aktuell eine antibiotische Therapie erhalten und eingewilligt haben.*  
\_\_\_\_\_ (Numerisch)
  
7. **Alter des Patienten / der Patientin (als Datum (dd.mm.yy) auswählbar):**
  - a. Geburtstag
  - b. Gestationsalter bei Geburt (*Schwangerschaftswoche + Tag; z.B. 23+3*)
  - c. aktuelles Alter in Tagen
8. **Gewicht des Patienten / der Patientin bei Geburt (in g):**
9. **Mit welchem Gewicht (in g) berechnen Sie aktuell die Dosis des Antibiotikums (ankreuzbar und Eingabefeld)?:**
  - a. Trockengewicht = Gewicht ohne Ödeme oder Aszites etc. (in g):
  - b. aktuelles Gewicht = Gesamtgewicht inkl. Ödeme/Aszites etc. am heutigen Tage (in g):
  - c. Geburtsgewicht (in g):
10. **Geburtsanamnese (Mehrfach, ankreuzbar):**
  - a. Bitte wählen Sie den Geburtsmodus aus:
    - i. spontan

- ii. Sectio
  - iii. vaginal operativ
    - b. Risikofaktoren der EOS:
      - i.
        - 1. Nicht zutreffend
        - 2. Nachweis von GBS im Ano-Genitalbereich der Schwangeren
        - 3. GBS-Bakteriurie während der Schwangerschaft
        - 4. Blasensprung  $\geq 18$  h vor Geburt (bei einem FG  $< 1500$ g jeder vorzeitige Blasensprung)
        - 5. Fieber der Mutter unter der Geburt  $\geq 38,0$  °C
        - 6. Frühgeburt  $< 37 + 0$  SSW
        - 7. Vorausgegangene Geburt eines an GBS erkrankten Kindes
        - 8. maternale Entzündungswerte (ankreuzen wenn vorhanden):
          - a.
            - i. Leukozytose
            - ii. CRP  $> 20$  mg/l
          - iii. Thrombozytopenie
        - c. Wie war das Fruchtwasser?
          - i. klar
          - ii. grün
          - iii. Mekonium
          - iv. blutig
          - v. foetide
          - vi. nicht bekannt
11. **peripartale antibiotische Prophylaxe (ankreuzbar, zum ausfüllen):**
- a.  Ja:
    - i. 1 Gabe
    - ii. 2 Gaben
    - iii.  $> 2$  Gaben
  - b.  Nein
12. **Relevante Grunderkrankung für die Wahl der antibiotischen Therapie (mehrfach ankreuzbar / ausfüllbar):**
- a. Niereninsuffizienz
  - b. Leberinsuffizienz
  - c. V.a. Asplenie / Immundefekt
  - d. Fehlbildungen
  - i. Wenn ja, welche:
    - e. Operationen:
      - i. intraabdomineller Eingriff
      - ii. kutaner Eingriff
      - iii. urologischer Eingriff
      - iv. neurochirurgischer Eingriff
      - v. kinderkardiologische Intervention
    - vi. Sonstiges:
      - f. Sonstiges:
13. **Bekannte Besiedelung - maternal (mehrfach ankreuzbar / ausfüllbar):**
- a. Keine bekannte Besiedelung
  - b. B-Streptokokken (GBS)
  - c. MRSA

- d. VRE
  - e. MRGN ( 2  3  4)
  - f. Ureaplasmen
  - g. Sonstige:
14. **Bekannte Besiedelung - Neugeborenes/Säugling (mehrfach ankreuzbar / ausfüllbar):**
- a. Keine bekannte Besiedelung
  - b. B-Streptokokken (GBS)
  - c. MRSA
  - d. VRE
  - e. MRGN ( 2  3  4)
  - f. Ureaplasmen
  - g. Sonstige:
15. **Nosokomiale Infektion (*i.d.R. Infektionen die >48 Stunden nach Krankenhausaufnahme aufgetreten sind*, ankreuzbar):**
- a. Ja
  - b. Nein
16. **Bisherige abgeschlossene antibiotische Therapie - was wurde bereits verordnet (mehrfach ankreuzbar / ausfüllbar)?:**
- a. Ja
  - i. Liste AB s. unten
  - b. Nein
17. **Wird eine antimykotische Prophylaxe durchgeführt?**
- a. Ja
  - i. Wenn Ja, bitte geben Sie an Was gegeben wird, seit wann und in welcher Dosierung (z.B. Amphotericin B Suspension, seit dem dd.mm.yy, 10 mg/kg/d in 2 ED)
  - b. Nein
18. **Liegt Fremdmaterial ein? (mehrfach ankreuzbar / ausfüllbar):**
- a. Ja
  - i. vor Beginn der Infektion
  - ii. zum Zeitpunkt der PPE
  - b. Nein
19. **Welche Art von Fremdmaterial liegt ein? (mehrfach ankreuzbar / ausfüllbar):**
- a. PVK
  - b. Zentraler Katheter, Nabelkatheter < 48 h
  - c. Zentraler Katheter, Nabelkatheter > 48 h
  - d. Harnwegskatheter / Dauerkatheter / Suprapubischer Katheter
  - e. Drainage
  - i. Extraventrikuläre Drainage
  - ii. Thorax-Drainage
  - iii. Aszites-Drainage
  - iv. Peritonealkatheter
  - f. nicht invasive Atemunterstützung (z. B.: CPAP / BiPAP / HFNC)
  - g. Intubiert/Tracheotomiert
  - h. Rickham Reservoir / Ommaya Reservoir / ventrikulo-peritonealer-Shunt
  - i. Magensonde
  - j. Sonstiges
20. **Indikation für aktuelle antibiotische Therapie (mehrfach ankreuzbar / ausfüllbar):**
- a. Perioperativ Prophylaxe / Periinterventionelle Prophylaxe

- i. Welche Operation wurde durchgeführt / wird durchgeführt:
- ii. "Single Shot" / Einmalgabe
- iii. Dauer der PAP (in Stunden) wenn mehr als eine Einzelgabe (Freitext):

- b. Andere Prophylaxe

- c. Infektion

**21. Infektionsart (mehrfach ankreuzbar / ausfüllbar):**

- a. Haut- und Weichteilinfektion

- i. Verdacht

- ii. bestätigt

- b. Harnwegsinfektion

- i. Verdacht

- ii. bestätigt

- c. fokale intestinale Perforation

- i. Verdacht

- ii. bestätigt

- d. NEC (inkl. NEC Verdacht)

- i. Verdacht

- ii. bestätigt

- e. sonstige intraabdominelle Infektion

- i. Verdacht

- ii. bestätigt

- f. Postoperative Wundinfektion

- i. Verdacht

- ii. bestätigt

- g. Blutstrominfektion

- i. Verdacht

- ii. bestätigt

- h. ZNS-Infektion

- i. Verdacht

- ii. bestätigt

- i. Beatmungs-assoziierte Pneumonie / Atemwegsinfektion

- i. Verdacht

- ii. bestätigt

- j. Osteomyelitis oder Arthritis

- i. Verdacht

- ii. bestätigt

- k. Katheter assoziiert

- i. Verdacht

- ii. bestätigt

- l. Sonstiges:

**22. Wenn es sich um den Verdacht auf eine Infektion handelte, welche noch nicht bestätigt wurde, wie wurde der Verdacht gestellt (ankreuzbar/Sonstiges Freitext)?**

- a. Klinisch

- b. Laborchemisch

- c. Anamnestisch

- d. Sonstiges:

**23. Blutstrominfektion (ankreuzbar):**

- a. Early-Onset Sepsis (EOS) (bis < 72 h postnatal; Einzige Ausnahme bei *Streptokokken der Gruppe B (GBS)* bis 7. Lebenstag)
- b. Late-Onset Sepsis (LOS) (> 72 h postnatal; einzige Ausnahme bei Streptokokken der Gruppe B (GBS) >7 Tage nach Geburt bis zum 3. Lebensmonat (89 LT))

**24. Antibiotische Therapie (ankreuzbar, Erklärungen wie im anderen Fragebogen ergänzen):**

- a. Empirisch
- b. Kalkuliert
- c. Gezielt

**25. Antibiotika Startdatum (Datum dd.mm.yy eintragbar):**

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

**26. Antibiotika (Wirkstoff ankreuzbar, s. Liste unten):**

- a. xxx
- b. xxx
- c. xxx
- d. xxx
- e. xxx

**27. In welcher Einheit verordnen Sie die Einzeldosis des Antibiotikums (ankreuzen)?**

- mg
- Microgramm
- g
- IU/IE

**28. Wie hoch ist die absolute Einzeldosis (Freitext)?**

\_\_\_\_\_

**29. In welchem Intervall wird die Einzeldosis verabreicht (z.B.: alle 8 h) (Freitext)?**

\_\_\_\_\_ h

**30. Verabreichungsform (ankreuzbar):**

- . p.o.
- a. i.v.
- b. lokal

**31. Drug Monitoring (TDM) (ankreuzbar):**

- . Nein
- a. Ja

**32. Wurde die vorrausichtliche Dauer der antibiotischen Therapie festgelegt? (ankreuzbar /ausfüllbar):**

- . Ja – Wann (Tage nach Start):
- a. Nein

**33. Mikrobieller Nachweis (ankreuzbar):**

- . Blut
- a. Urin
- b. Liquor

- c. Trachealsekret
- d. Punktat
- e. Nasenrachenabstrich
- f. Ohrabstrich
- g. Wund-/intraoperativer Abstrich
- h. Sonstiges

34. **Mikrobieller Nachweis (ankreuzbar, AB Liste s. unten):**

- . Ja
- i. Liste
- a. Nein
- b. ausstehend

35. **Gab es ein "Antibiotic Timeout" (Reevaluation mit Diskussion aller Befunde nach 48-72 h?) :**

- . Ja
- a. Nein

36. **Wie wird das "Antibiotic Timeout" / die Reevaluation durchgeführt (Freitext; z.B.: Die antibiotische Therapie wird intern tgl. besprochen oder die antibiotische Therapie wird mit der Mikrobiologie / Apotheke diskutiert: Alle 24-48 Stunden nach Ansetzen von Vancomycin, wird die Indikation, Dosierung, TDM und die geplante Dauer erneut mit der zuständigen Leitung und jemand der Mikrobiologie/Apotheke oder ABS-Beauftragten erneut besprochen.)?**

37. **Wurde eine Infektion mit Pilzen nachgewiesen?**

- . Ja
- i. Wenn Ja, bitte geben Sie an was nachgewiesen wurde, wann es nachgewiesen wurde, wo es nachgewiesen wurde und wie es behandelt wurde (z.B.: dd.mm.yy; Candida im Trachealsekret; Caspofungin 25 mg/m<sup>2</sup>/d in 2 ED i.v.)
- a. Nein

**Antibiotikalistie:**

- Was ist ein Makrolid:
  - Azithromycin
  - Clarithromycin
  - Erythromycin
  - Fidaxomicin
- Was ist ein Penicillin:
  - Amoxicillin
  - Amoxicillin/Clavulansäure
  - Ampicillin
  - Ampicillin/Sulbactam
  - Benzylpenicillin
  - Flucloxacillin
  - Penicillin G
  - Penicillin V
  - Piperacillin/Tazobactam
  - Sultamicillin

- Was ist ein Cephalosporin:

- Cefaclor
- Cefadroxil
- Cefazolin
- Cefepim
- Cefixim
- Cefotaxim
- Cefpodoxim
- Ceftazidim
- Ceftriaxon
- Cefuroxim

- Was ist ein Carbapenem:

- Ertapenem
- Imipenem
- Meropenem

- Was ist ein Fluorochinolon

- Ciprofloxacin
- Levofloxacin
- Moxifloxacin

- Was ist ein Glykopeptid:

- Teicoplanin
- Vancomycin

- Was ist ein Aminoglykosid:

- Gentamicin
- Amikacin
- Tobramycin

- Was sind sonstige Antibiotika:

- Cotrimoxazol
- Clindamycin
- Nitrofurantoin
- Fosfomycin
- Colistin
- Daptomycin
- Doxycyclin
- Linezolid
- Rifampicin

- Was ist ein ausschließlich i.v. AB?

- Amikacin
- Ampicillin
- Cefazolin
- Cefepim
- Cefotaxim
- Ceftazidim

- Ceftriaxon
- Daptomycin
- Ertapenem
- Imipenem
- Penicillin G
- Piperacillin/Tazobactam
- Meropenem
  
- Was ist ein ausschließlich p.o. AB?
- Amoxicillin
- Amoxicillin/Clavulansäure
- Cefaclor
- Cefadroxil
- Cefixim
- Cefpodoxim
- Fidaxomicin
- Nitrofurantoin
- Nitroxolin
- Penicillin V
- Phenoxyethylpenicillin-Benzathin
- Sultamicillin
- Trimethoprim

### **Erregerliste:**

- Kein Befund
- Alles negativ
- Grampositive Kokken
- Grampositive Stäbchen
- Gramnegative Kokken
- Gramnegative Stäbchen
- Atypisches Gramverhalten
- Pilze
- Sonstiges

Welche grampositiven Kokken?

- Staphylokokkus aureus
- Koagulase negative Staphylokokken
- Streptokokkus pneumonia
- Streptokokkus spp. (andere)
- Enterokokkus spp.
- Sonstiges

Welche grampositiven Stäbchen?

- Actinomyces spp
- Bacillus spp.
- Clostridioides difficile
- Clostridium spp. (andere)
- Corynebakterium diphteriae
- Listeria spp.
- Nocardia
- Sonstiges

Welche gramnegativen Kokken?

- Neisseria meningitidis
- Neisseria gonorrhoeae
- Sonstiges

Welche gramnegativen Stäbchen?

- Bartonellen
- Bordetella pertussis
- Brucella
- Campylobacter spp.
- Citrobacter spp.
- Escherichia
- Hämophilus influenzae
- Helicobacter pylori
- Klebsiella pneumoniae
- Klebsiella spp.
- Legionella pneumophila
- Pasteurellen
- Pseudomonas aeruginosa
- Pseudomonadaceae spp.
- Proteus mirabilis
- Proteus spp.
- Salmonella spp.
- Serratia spp.
- Shigella spp.
- Vibrio cholerae
- Yersinia spp.
- Sonstiges

Welche Erreger mit atypischem Gramverhalten?

- Andere atypische Mycobacterien
- Mycobacterium tuberculosis complex
- Mykoplasmen
- Ureaplasmen
- Chlamydien
- Rickettsien
- Borrelien

- Leptospira
- Treponema
- Sonstiges

Welche Pilze?

- Candida albicans
- Candida non-albicans nicht weiter spezifiziert
- Aspergillus spp.
- Andere Pilze

## Checkliste zum Plausibilitätscheck der Daten der Punkt-Prävalenz-Erhebung

1. Stellen Sie sicher, dass die Zahl der Patienten, die eine Antibiotikatherapie erhalten, nicht die Gesamtzahl der Patienten auf der Station übersteigt.
2. Überprüfen Sie, ob das Gewicht oder die Größe mit dem Alter korrespondiert
3. Bestätigen Sie die Konsistenz der Gesamtzahl der Patienten.
4. Stellen Sie sicher, dass die Anzahl der Patienten, die für das therapeutische Arzneimittelmonitoring (TDM) markiert sind, nicht die Anzahl der Patienten übersteigt, die Antibiotika erhalten, für die ein TDM indiziert ist.
5. Bestätigen Sie, dass die ausgewählten Antibiotika dem Applikationsweg entsprechen.
6. Überprüfen Sie die Angemessenheit der Dosen. Beispiel: Angabe der täglichen Dosis in Gramm statt in Milligramm.
7. Überprüfen Sie die Richtigkeit der Therapieangaben, insbesondere die Unterscheidung zwischen Therapie und Prophylaxe (z. B. korrekte Angabe der prophylaktischen Verwendung von Antibiotika wie Meropenem).
8. Vergewissern Sie sich, dass Freitexteinträge nicht im Widerspruch zu den Auswahlen im Fragebogen stehen.
9. Überprüfen Sie Therapien mit einer Dauer von mehr als 10/14 Tagen.
10. Vergewissern Sie sich, dass die Infektion nicht vor dem Geburtstag des Patienten aufgetreten ist.
11. Überprüfen Sie, ob der Beginn der Therapie vor dem Beginn der Infektion liegt.

**Fragenkatalog zur Bewertung der Verordnungsqualität (PPE)**

	<b>Patient X</b>
<b>Kurzzusammenfassung</b>	<i>Zusammenfassung des zuständigen Hubs</i>
<b>ABS-Empfehlung</b>	<i>ABS Empfehlung des zuständigen Hubs an die eingebende Klinik</i>
<b>Fragen</b>	<b>Patient X</b>
Wann erfolgte die PPE?	Datum lt. PPE Fragebogen
Bitte geben Sie die Klinik-ID an	Klinik-ID lt. PPE-Fragebogen
Wie viele Patienten gab es, die in der Station mit Antibiotika behandelt wurden und eingewilligt haben?	Anzahl der Patienten lt. PPE-Fragebogen
Wie alt war der/die Patient/Patientin	Angabe in Jahren bzw. Monaten bei < 1 Jahr
Körpergewicht	Angabe in vollen kg
Welche Diagnose hatte der/die Patient/Patientin	Diagnose entsprechend PPE Fragebogen
Was ist der Grund für die antiinfektive Behandlung?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Therapie</li> <li>• Prophylaxe</li> <li>• Therapie und Prophylaxe</li> </ul> <i>je nach Behandlungsart werden die folgenden Kriterien bewertet</i>
<b>THERAPIE</b>	<b>Bewertung der Verordnungsqualität</b>
Es handelt sich um folgende Therapie-Kategorie (TeleKasper-Sicht):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empirisch</li> <li>• Kalkuliert</li> <li>• Gezielt</li> <li>• Nicht beurteilbar</li> <li>• Nicht zutreffend (Prophylaxe)</li> </ul>
Es handelt sich um folgende Therapie-Kategorie (Kliniksicht)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empirisch</li> <li>• Kalkuliert</li> <li>• Gezielt</li> <li>• Nicht beurteilbar</li> <li>• Nicht zutreffend (Prophylaxe)</li> </ul>
Eine antibiotische Therapie ist indiziert.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ja</li> <li>• Nein</li> <li>• Nicht beurteilbar (auch bei klinisch fraglicher Indikation)</li> <li>• Hier nicht zutreffend</li> </ul>
Das zur Therapie ausgewählte Antibiotikum entspricht der bevorzugten Medikation für diese Indikation / Diagnose.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ja für alle verabreichten Antibiotika</li> <li>• Ja für einen Teil der verabreichten Antibiotika</li> <li>• Nein</li> <li>• Nicht beurteilbar</li> </ul>
Die Dosierung des Antibiotikums entspricht der TeleKasper Referenz-Empfehlung ( +/- 20%).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ja für alle verabreichten Antibiotika</li> <li>• Ja für einen Teil der verabreichten Antibiotika</li> <li>• Nein</li> <li>• Nicht beurteilbar</li> </ul>
Die Verabreichungsrouten des Antibiotikums ist angemessen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ja</li> <li>• Nein</li> <li>• Nicht beurteilbar (bitte Bemerkung ausfüllen)</li> </ul>

Eine antibiotische Kombinationstherapie ist...	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indiziert</li> <li>• Zu breit</li> <li>• Von fraglichem Nutzen</li> <li>• unnötige double coverage</li> <li>• Nicht beurteilbar</li> <li>• Hier nicht zutreffend</li> </ul>
Ein indiziertes TDM wurde durchgeführt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ja</li> <li>• Nein</li> <li>• Hier nicht zutreffend</li> </ul>
Es wurde die für die Diagnose/Infektion korrekte mikrobiologische Diagnostik veranlasst.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ja</li> <li>• Nein</li> <li>• Nicht beurteilbar</li> </ul>
Der nachgewiesene Erreger (und/oder dessen in vitro Empfindlichkeit) passt zur verabreichten antibiotischen Therapie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ja</li> <li>• Nein</li> <li>• Keine Diagnostik abgenommen</li> <li>• Abgenommene Diagnostik steril</li> <li>• Nicht beurteilbar</li> </ul>
Die voraussichtliche Dauer der antibiotischen Therapie wurde festgelegt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ja</li> <li>• Nein</li> </ul>
Die Therapiedauer ist entsprechend der TeleKasper Empfehlungen... (Bewertung basierend auf den Angaben zur aktuellen Therapiedauer bzw. zur voraussichtlich / geplanten Therapiedauer)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adäquat</li> <li>• Zu lang</li> <li>• Zu kurz</li> <li>• Nicht beurteilbar</li> </ul>
<b>Prophylaxe</b>	<b>Bewertung der Verordnungsqualität</b>
Eine antibiotische Prophylaxe ist indiziert.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ja</li> <li>• Nein</li> <li>• Nicht beurteilbar (auch bei klinisch fraglicher Indikation)</li> <li>• Hier nicht zutreffend</li> </ul>
Das zur Prophylaxe ausgewählte Antibiotikum entspricht der bevorzugten Medikation für diese Indikation / Diagnose.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ja für alle verabreichten Antibiotika</li> <li>• Ja für einen Teil der verabreichten Antibiotika</li> <li>• Nein</li> <li>• Nicht beurteilbar</li> </ul>
Die Dauer der Prophylaxe ist angemessen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ja</li> <li>• Nein</li> <li>• Nicht beurteilbar</li> <li>• Hier nicht zutreffend</li> </ul>
Die Dosierung des Antibiotikums entspricht der TeleKasper Referenz-Empfehlung ( +/- 20%).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ja für alle verabreichten Antibiotika</li> <li>• Ja für einen Teil der verabreichten Antibiotika</li> <li>• Nein</li> <li>• Nicht beurteilbar</li> </ul>
Die Verabreichungsrouten des Antibiotikums ist angemessen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ja</li> <li>• Nein</li> <li>• Nicht beurteilbar (bitte Bemerkung ausfüllen)</li> </ul>
Eine kombinierte antibiotische Prophylaxe ist...	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indiziert</li> <li>• Zu breit</li> <li>• Von fraglichem Nutzen</li> <li>• unnötige double coverage</li> <li>• Nicht beurteilbar</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hier nicht zutreffend</li> </ul>
Ein indiziertes TDM wurde durchgeführt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ja</li> <li>• Nein</li> <li>• Hier nicht zutreffend</li> </ul>
Es wurde die für die Diagnose/Infektion korrekte mikrobiologische Diagnostik veranlasst.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ja</li> <li>• Nein</li> <li>• Nicht beurteilbar</li> </ul>
Der nachgewiesene Erreger (und/oder dessen in vitro Empfindlichkeit) passt zur verabreichten antibiotischen Therapie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ja</li> <li>• Nein</li> <li>• Keine Diagnostik abgenommen</li> <li>• Abgenommene Diagnostik steril</li> <li>• Nicht beurteilbar</li> </ul>
<b>Plausibilität erfüllt?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ja</li> <li>• Nein</li> </ul>
<b>Rückfragen an Klinik?</b>	<i>ggf. Freitexteingabe des bewertenden Hubs</i>
<b>Wurden Daten angepasst?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ja</li> <li>• Nein, da Daten korrekt eingegeben</li> </ul>

**Checkliste für einheitliche Bewertung der Verordnungsqualität (PPE)**

<b>Therapiekategorie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wenn klinische Informationen zum Infektionsfokus vorliegen, handelt es sich um eine „kalkulierte Therapie“</li> <li>im Falle einer schweren Inflammationsreaktion (z.B. der Verdacht auf PIMS), ohne dass eine definitive Diagnose vorliegt, handelt es sich um eine „empirische Therapie“</li> </ul>
<b>Therapieindikation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sofern zu wenige Informationen vorliegen, um die Indikation eindeutig zu beurteilen (z.B. RSV Infektion vs bakterielle Superinfektion einer viralen Pneumonie), wird sie - im Sinne der Klinik - mit „indiziert“ bewertet</li> <li>sofern eine Verdachtsdiagnose eigentlich keine antibiotische Therapie benötigt (z.B. PIMS, MAS, HLH), die Diagnose aber noch nicht gesichert ist, wird mit „nicht beurteilbar“ bewertet</li> <li>falls die Prophylaxe indiziert ist, aber zu lang verabreicht wurde, so ist sie trotzdem mit „indiziert“ zu werten</li> </ul>
<b>Antibiotikum ist Mittel der Wahl</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>falls ein Aminopenicillin das Mittel der Wahl ist, allerdings eine Kombination mit Betalaktamaseinhibitor verabreicht wurde, dann wird mit „nein“ bewertet</li> <li>wenn bei oberen oder unteren Atemwegsinfektionen kein Aminopenicillin verabreicht wurde und es gibt keine Angaben zu nachvollziehbaren Gründen (z.B. Allergien oder atypische Pneumonie), wird mit „nein“ gewertet</li> </ul>
<b>Dosierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ist die Dosis fragwürdig (z.B. mehrere Ampullen pro Einzelgabe) und es gibt keine Erklärung dafür, dann ist mit „nicht beurteilbar“ auszuwerten</li> </ul>
<b>Verabreichungsrout</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wenn sowohl eine p.o. als auch eine i.v. Gabe plausibel wirken, wird hier mit „ja“ bewertet (im Sinne der Klinik)</li> </ul>
<b>Kombinationstherapie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kombinationspräparate (z.B. Betalaktam/Betalaktamaseinhibitor) zählen nicht als Kombinationstherapie</li> <li>wenn eine Kombinationstherapie indiziert gewesen wäre, allerdings nicht verabreicht wurde, so wird mit „nicht beurteilbar“ bewertet</li> </ul>
<b>Therapeutisches Drug Monitoring</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wenn ein indiziertes Medikament, für das TDM empfohlen ist, nicht eingesetzt wurde, so ist mit „nicht beurteilbar“ zu werten</li> </ul>
<b>Korrekte mikrobiologische Diagnostik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sofern nicht zwingend mikrobiologische Diagnostik in Leitlinien oder den TeleKasper-Empfehlungen gefordert ist und keine Diagnostik erfolgt ist, dann wird mit „ja“ bewertet</li> <li>wenn mikrobiologische Diagnostik erfolgt ist, die den Fokus der Infektion nicht abdeckt, wird „nicht beurteilbar“ ausgewertet</li> </ul>
<b>Erreger passt zur antibiotischen Therapie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wenn bei Pneumonie eine Diagnostik in Form von „Rachenabstrich/Sputum/Bronchiallavage“ erfolgt ist, wird mit „nicht beurteilbar“ gewertet</li> <li>wenn die zum vermuteten Infektionsort passende Diagnostik abgenommen wurde und die Ergebnisse noch ausstehend, ist mit „nicht beurteilbar“ zu antworten</li> </ul>
<b>Therapiedauer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wenn es keine Angaben zur Therapiedauer gab und die aktuelle Dauer der Antibiotika-Gaben kürzer als die empfohlene Therapiedauer ist, ist mit „nicht beurteilbar“ zu werten</li> </ul>

- sofern eine Therapie nicht indiziert zu sein scheint, dann soll mit „nicht beurteilbar“ bewertet werden

**Fallbeispiel einer Bewertung zur Verordnungsqualität im Rahmen der PPE – Educational Feedback**

	<b>Patient X</b>	
<b>Kurzzusammenfassung</b>	15 J alter Patient mit ambulant erworbener Pneumonie. Infekt seit 12 Tagen, Start einer antibiotischen Therapie mit Ampicillin 3 x 1,5 g (= 75 mg/kg/d). Aktuell 5. Behandlungstag, geplante Therapiedauer von 7 Tagen. Abgenommenes Trachealsekret/Sputum/Rachenabstrich ohne Erregernachweis.	
<b>ABS-Empfehlung</b>	Die Wahl des Antibiotikums ist für die Indikation korrekt. Allerdings erscheint uns die geplante Dauer der Therapie recht lang. In der Regel genügen 5 Tage - sofern keine klinischen oder komplizierenden Faktoren (Erguss, Empyem, Abszesse) dagegen sprechen - diese werden nicht angegeben. Bei einem 15 jährigen Jungen ohne Vorerkrankungen wäre auch eine orale Sequenztherapie zu überlegen. Gründe für die Fortführung der i.v.-Therapie können wir natürlich nicht beurteilen. Die Dosis des Antibiotikums ist zu niedrig gewählt: Die Fachinfo empfiehlt bis zu 6 g/d Ampicillin, auch Telekasper würde in diesem Falle 6 g/d empfehlen.	
<b>Fragen</b>	<b>Patient X</b>	<b>Anmerkung</b>
Wann erfolgte die PPE?	Datum lt. PPE Fragebogen	
Bitte geben Sie die Klinik-ID an	XX_X	
Wie viele Patienten gab es, die in der Station mit Antibiotika behandelt wurden und eingewilligt haben?	X	
Wie alt war der/die Patient/Patientin	15 J	
Körpergewicht	62 kg	
Welche Diagnose hatte der/die Patient/Patientin	Pneumonie (ambulant)	
Was ist der Grund für die antiinfektive Behandlung?	Therapie	
<b>THERAPIE</b>	<b>Bewertung der Verordnungsqualität</b>	<b>Anmerkung</b>
Es handelt sich um folgende Therapie-Kategorie (TeleKasper-Sicht):	Kalkuliert	
Es handelt sich um folgende Therapie-Kategorie (Kliniksicht)	Kalkuliert	
Eine antibiotische Therapie ist indiziert.	Ja	
Das zur Therapie ausgewählte Antibiotikum entspricht der bevorzugten	Ja für alle verabreichten Antibiotika	

Medikation für diese Indikation / Diagnose.		
Die Dosierung des Antibiotikums entspricht der TeleKasper Referenz-Empfehlung ( +/- 20%).	Nein	Patient erhält Ampicillin i.v. 4,5 g (75 mg/kg/d) in 3 ED. TeleKasper und Fachinfo: 150 mg/kg/d in 3 ED bis max. 6 g/d.
Die Verabreichungsrouten des Antibiotikums ist angemessen.	Ja	ggf. orale Sequenztherapie möglich?
Eine antibiotische Kombinationstherapie ist...	Hier nicht zutreffend	
Ein indiziertes TDM wurde durchgeführt.	Hier nicht zutreffend	
Es wurde die für die Diagnose/Infektion korrekte mikrobiologische Diagnostik veranlasst.	Ja	Diagnostik bei CAP nicht zwingend, somit RA/Sputum/BAL irrelevant , ggf. Blutkultur bei schwerer Pneumonie
Der nachgewiesene Erreger (und/oder dessen in vitro Empfindlichkeit) passt zur verabreichten antibiotischen Therapie.	Nicht beurteilbar	in Datenbank werden Rachenabstrich/Trachealsekret/BAL in einer Kategorie zusammengefasst – daher Material nicht beurteilbar
Die voraussichtliche Dauer der antibiotischen Therapie wurde festgelegt.	Ja	7 Tage festgelegt
Die Therapiedauer ist entsprechend der TeleKasper Empfehlungen... (Bewertung basierend auf den Angaben zur aktuellen Therapiedauer bzw. zur voraussichtlich / geplanten Therapiedauer)	Zu lang	Therapiedauer für ambulant erworbene Pneumonie idR 5 Tage ausreichend, komplizierende Faktoren werden nicht berichtet

**Fragebogen zum Educational Feedback aus den Punkt-Prävalenz-Erhebungen**

	<b>Fragen</b>	<b>Antwortmöglichkeiten</b>
1.	Haben Sie die TeleKasper-Beurteilungen zu den Patient*innen der PPEs mit Ihrem Team geteilt bzw. diskutiert?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ja immer</li><li>• Ja zum Teil</li><li>• Selten</li><li>• Nie</li></ul>
2.	Konnten Sie einen Nutzen aus den Empfehlungen der PPE bei nachfolgenden Patient*innen ziehen?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ja immer</li><li>• Ja zum Teil</li><li>• Selten</li><li>• Nie</li></ul>
3.	Fanden Sie die Form und den Umfang der Empfehlungen angemessen?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ja</li><li>• Teilweise</li><li>• Nein</li></ul>
4.	Welche Art der Rückmeldung würden Sie für zukünftige PPEs bevorzugen? (Mehrfachauswahl)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anruf/Online-Meeting</li><li>• Falldiskussion</li><li>• Tabellarische Darstellung</li><li>• Ausführlicher Text</li><li>• Stichpunkte</li><li>• Keine Rückmeldung</li><li>• Anderes</li></ul>

# Fragebogen zur Akzeptanz- und Nutzungsanalyse der TeleKasper App



Version 1.0

29. September 2023

## Inhaltsverzeichnis

Anschreiben der Umfrage .....	2
Fragebogen Nutzer .....	2
Fragebogen Nichtnutzer .....	5

## Anschreiben der Umfrage

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer,

wir möchten Sie bitten, uns **5-7 Minuten** Ihrer Zeit zu schenken, um an einer Umfrage zur Nutzung der TeleKasper App teilzunehmen.

Als Teil des Forschungsprojekts TeleKasper, das von den vier Universitätskliniken München, Halle (Saale), Essen und Homburg initiiert wurde, soll die Umfrage einen Einblick in Ihre **persönliche** Erwartungshaltung an die App und Ihre individuellen Erfahrungen mit der App geben. Außerdem wollen wir den Einfluss Ihres Umfeldes, Ihre Motivationen oder Ihre Bedenken erfragen.

Die Daten der Umfrage werden ausschließlich im Rahmen der Studie des Telekasper Projekts verwendet. Die Auswertung erfolgt **anonym** und unter Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften des Datenschutzes durch das Institut der medizinischen Epidemiologie, Biometrie und Informatik der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

Ihre Meinung ist uns wichtig!

Vielen Dank!

Klicken Sie auf den "**Weiter**"-Button um auf die nächste Seite zu gelangen. Anhand des Fortschrittsbalkens oberhalb der Fragen können Sie Ihren Bearbeitungsstatus sehen. Bitte beantworten Sie alle Seiten des Fragebogens nacheinander, nutzen Sie **nicht die Zurück-Funktion** des Browsers und beenden Sie die Umfrage über den **Button "Absenden"**. Bitte nehmen Sie nur einmal an der Befragung teil.

## Fragebogen Nutzer

Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen oder treffen Sie eine Aussage.	Antwortmöglichkeit
Ich habe die TeleKasper-App bereits aktiv genutzt.	<ul style="list-style-type: none"><li>• ja</li><li>• nein</li></ul>
Fragen und Aussagen zum Erfahrungslevel im Umgang mit Technologien, digitalen Anwendungen und der TeleKasper-App.	
Ich bin im Alltag an technischen Neuerungen interessiert.	<ul style="list-style-type: none"><li>• trifft zu</li><li>• trifft eher zu</li><li>• neutral</li><li>• trifft eher nicht zu</li><li>• trifft nicht zu</li></ul>
Wie häufig nutzen Sie generell mobile Anwendungen (Apps) in Ihrem klinischen Alltag?	<ul style="list-style-type: none"><li>• sehr häufig</li><li>• häufig</li><li>• wenig</li><li>• sehr wenig</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nie</li> </ul>
Wie lange nutzen Sie die TeleKasper-App schon?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1-6 Monate</li> <li>• 7-12 Monate</li> <li>• &gt;12 Monate</li> </ul>
Wie häufig nutzen Sie die TeleKasper-App?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• täglich</li> <li>• wöchentlich</li> <li>• monatlich</li> <li>• weniger als monatlich</li> </ul>
Ich nutze die TeleKasper-App ausschließlich über meinen persönlichen Account.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ja</li> <li>• nein</li> </ul>
Ich nutze die TeleKasper-App vorrangig auf dem ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobiltelefon</li> <li>• Tablet</li> <li>• Desktop-PC</li> </ul>
<b>Fragen zur TeleKasper App</b>	
Die Struktur und das Erscheinungsbild der TeleKasper-App trifft genau meinen Geschmack.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
Technische Probleme mit der App haben meine Nutzung erschwert.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
Die Navigation und Bedienbarkeit der App sind leicht verständlich.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
Mindestens eine App-Funktion erscheint mir wenig nutzerfreundlich.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ja</li> <li>• nein</li> </ul>
Wenn ja, welche...	Freitext
Ich empfinde die TeleKasper-App in meinem Arbeitsalltag als hilfreich.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
Durch das Nachschlagewerk der App gelange ich schnell an valide und klinisch bedeutsame Informationen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
Ich vertraue dem Inhalt und der Qualität der bereitgestellten Informationen im Nachschlagewerk der App	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>

Meine Kolleg*innen sind von der TeleKasper-App überzeugt und haben mir die Nutzung empfohlen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
Die Klinikleitung erwartet von mir, dass ich die TeleKasper-App einsetze.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
Ich wurde angemessen in die praktische Nutzung der App eingewiesen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
Ich fühle mich durch die Mitarbeiter*innen des TeleKasper-Projekts gut betreut.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
In meinem Klinikalltag fehlen die technischen Voraussetzungen um die TeleKasper-App sinnvoll einzusetzen?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ja</li> <li>• nein</li> </ul>
Um welche Probleme handelt es sich?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fehlende Hardwareausstattung</li> <li>• schlechte Internetverbindung</li> <li>• Verbot privater Geräte in der Klinik</li> <li>• sonstiges</li> </ul>
Die TeleKasper-App ist nicht ausreichend in meine normalen Arbeitsabläufe integrierbar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
Ich nutze die TeleKasper-App lieber als klassische Recherche-Tools (Bücher, Online-Medien)?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
Die Möglichkeit, dass ich mich über die App infektiologisch beraten lassen kann, ist mir wichtig.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
Ich habe Bedenken, dass meine persönlichen Daten oder die der Patient*innen in der App nicht ausreichend geschützt werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
Ich habe Sorge, dass die App mich in meiner persönlichen Entscheidungsfindung einschränkt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
Wenn mir die Möglichkeit gegeben wird, würde ich die App auch in der Zukunft weiterhin nutzen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
Ich würde meinen Kolleginnen und Kollegen die TeleKasper-App empfehlen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
<b>Abschließende Fragen zur Person bzw. Klinikstruktur.</b>	
Über wie viele Jahre Berufserfahrung in der Pädiatrie verfügen Sie (seit dem Staatsexamen)?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• weniger als 5 Jahre</li> <li>• 5-9 Jahre</li> <li>• 10-19 Jahre</li> <li>• 20 Jahre und mehr</li> </ul>
Welchem regionalen Studienzentrum ist Ihre Kinderklinik zugeordnet?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universitätsklinikum München</li> <li>• Universitätsklinikum Essen</li> <li>• Universitätsklinikum Halle</li> <li>• Universitätsklinikum Homburg</li> </ul>
Wie viele Betten umfasst Ihre Kinderklinik insgesamt?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• weniger als 30</li> <li>• 30-50</li> <li>• &gt;50</li> <li>• keine Angabe möglich</li> </ul>
Wie viele ärztliche Mitarbeiter*innen arbeiten insgesamt in Ihrer Kinderklinik?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• weniger als 10</li> <li>• 10-30</li> <li>• mehr als 30</li> <li>• keine Angabe möglich</li> </ul>
Möchten Sie noch etwas zur App, zur Entwicklung telemedizinischer Versorgungsformen, zum Fragebogen oder allgemein mitteilen?	Freitext

## Fragebogen Nichtnutzer

<b>Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen oder treffen Sie eine Aussage.</b>	<b>Antwortmöglichkeit</b>
Ich habe die TeleKasper-App bereits aktiv genutzt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ja</li> <li>• nein</li> </ul>
<b>Fragen und Aussagen zum Erfahrungslevel im Umgang mit Technologien, digitalen Anwendungen und der TeleKasper-App.</b>	
Ich bin im Alltag an technischen Neuerungen interessiert.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
Wie häufig nutzen Sie generell mobile Anwendungen (Apps) in Ihrem klinischen Alltag?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sehr häufig</li> <li>• häufig</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wenig</li> <li>• sehr wenig</li> <li>• nie</li> </ul>
Ich habe bereits einen Account für die TeleKasper-App.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ja</li> <li>• nein</li> </ul>
Was sind die Gründe dafür?	Freitext
Wie lange haben Sie den Account für die TeleKasper-App schon?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Angabe</li> <li>• 1-6 Monate</li> <li>• 7-12 Monate</li> <li>• &gt;12 Monate</li> </ul>
Haben Sie sich schon einmal mit der TeleKasper-App auseinandergesetzt?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ja</li> <li>• nein</li> </ul>
<b>Fragen zur TeleKasper App</b>	
Die Struktur und das Erscheinungsbild der TeleKasper-App trifft genau meinen Geschmack.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
Der Nutzungsaufwand der App erscheint mir nach anfänglichem Stöbern sehr hoch.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
Technische Probleme mit der App haben meine Nutzung erschwert.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
Ich empfinde die TeleKasper-App als unnötig komplex.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
Ich wurde in meiner Klinik ausreichend über das Projekt und die Möglichkeit der App-Nutzung informiert.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
Meine Kolleg*innen sind von der TeleKasper-App überzeugt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
Ich wurde angemessen in die praktische Nutzung der App eingewiesen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>

Ich fühle mich durch die Mitarbeiter*innen des TeleKasper-Projekts gut betreut.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
In meinem Klinikalltag fehlen die technischen Voraussetzungen um die TeleKasper-App sinnvoll einzusetzen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ja</li> <li>• nein</li> </ul>
Um welche Probleme handelt es sich?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fehlende Hardwareausstattung</li> <li>• schlechte Internetverbindung</li> <li>• Verbot privater Handys in der Klinik</li> <li>• sonstiges</li> </ul>
Die TeleKasper-App ist nicht ausreichend in meine normalen Arbeitsabläufe integrierbar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
Die App lässt sich nicht auf meinen privaten Geräten (Smartphone, Tablet) installieren.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ja</li> <li>• nein</li> <li>• keine Angabe</li> </ul>
Ich sehe persönlich die Notwendigkeit für ein pädiatrisches Nachschlagewerk für infektiologische Krankheitsbilder und deren Behandlungen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
Ich sehe persönlich die Notwendigkeit für eine überregionale, infektiologische Beratung.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
Ich habe Bedenken, dass meine persönlichen Daten oder die der Patient*innen in der App nicht ausreichend geschützt werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
Ich habe Sorge, dass die App mich in meiner persönlichen Entscheidungsfindung einschränkt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
Unter welchen Voraussetzungen würden sie die App nutzen?	Freitext
<b>Abschließende Fragen zur Person und zur Klinikstruktur.</b>	
Über wie viele Jahre Berufserfahrung in der Pädiatrie verfügen Sie (seit dem Staatsexamen)?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• weniger als 5 Jahre</li> <li>• 5-9 Jahre</li> <li>• 10-19 Jahre</li> <li>• 20 Jahre und mehr</li> </ul>

Welchem regionalen Studienzentrum ist Ihre Kinderklinik zugeordnet?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universitätsklinikum München</li> <li>• Universitätsklinikum Essen</li> <li>• Universitätsklinikum Halle</li> <li>• Universitätsklinikum Homburg</li> </ul>
Wie viele Betten umfasst Ihre Kinderklinik insgesamt?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• weniger als 30</li> <li>• 30-50</li> <li>• &gt;50</li> <li>• keine Angabe möglich</li> </ul>
Wie viele ärztliche Mitarbeiter*innen arbeiten insgesamt in Ihrer Kinderklinik?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• weniger als 10</li> <li>• 10-30</li> <li>• mehr als 30</li> <li>• keine Angabe möglich</li> </ul>
Möchten Sie noch etwas zur App, zur Entwicklung telemedizinischer Versorgungsformen, zum Fragebogen oder allgemein mitteilen?	Freitext

<b>Fragebogen zur Anpassung lokaler Standards</b>	
Wurde in Ihrer Klinik während des TeleKasper Projektes ein elektronisches Verordnungssystem mit pädiatrischen Dosierempfehlungen verwendet?	
Ja	
Nein	
Haben Sie vor dem TeleKasper Projekt in Ihrer Klinik hausinterne Behandlungsstandards verwendet?	
Ja	
Nein	
Wurden in Ihrer Klinik lokale Behandlungsstandards auf der Grundlage der TeleKasper-Empfehlungen angepasst oder erstellt?	
Ja	
Nein	
Welche Hindernisse gab es?	
Anpassung an TeleKasper-Empfehlungen nicht gewünscht	
Andere Leitlinien/Lehrbuch bevorzugt	
Zu hohe Arbeitsbelastung]	
Sonstiges: Empfehlungen Telekasper im Alltag oft verwendet, aber keine Verschriftlichung	
Sonstiges: Telekasper-App als "Leitlinie" konsultiert/sonst weiterhin Leitlinien/DGPI-Handbuch als Standard	
Wie viele Standards zur Behandlung einzelner Erkrankungen wurden geändert?	
1-5	
6-10	
>10	
Denken Sie an Ihre lokalen Standards, in welchen Punkten wurden diese vorrangig angepasst?	
Anpassung Mittel der ersten Wahl	
Therapiedauer	
Diagnostisches Procedere	
Sonstiges: Dosierung	
Gab es vor dem Projekt hausinterne pädiatrische Dosierempfehlungen, nach denen Sie Ihre Therapien gerichtet haben?	
Ja	
Nein	
Wurden Dosierempfehlungen auf Grundlage der Empfehlungen des TeleKasper-Projektes angepasst bzw. erstellt?	
Ja	
Nein	
In welchen Punkten wurden diese Dosierempfehlungen angepasst?	
Dosierung	
Empfehlungen zu TDM	
Applikationshinweise	
Sonstiges	

### 3.1 Strukturen und Stichproben

#### 3.1.1 Klinikstrukturen

	All Hubs	Essen	Halle	Homburg	Munich
<b>N</b>	33	10	7	6	10
<b>Region</b>					
Urban	17 (51.5%)	7 (70.0%)	2 (28.6%)	5 (83.3%)	3 (30.0%)
Rural	16 (48.5%)	3 (30.0%)	5 (71.4%)	1 (16.7%)	7 (70.0%)
<b>Size (ie, pediatric beds available)</b>					
Median	52	47	25	65.5	65
Small (<34 beds)	17 (33.3%)	3 (30.0%)	5 (71.4%)	1 (16.7%)	2 (20.0%)
Medium (34-63 beds)	17 (33.3%)	5 (50.0%)	2 (28.6%)	1 (16.7%)	3 (30.0%)
Large (>63 beds)	17 (33.3%)	2 (20.0%)	0 (0.0%)	4 (66.7%)	5 (50.0%)
<b>Prescribing system at implementation</b>					
Paper	27 (81.8%)	9 (90.0%)	6 (85.7%)	4 (66.7%)	8 (80.0%)
Electronic	6 (18.2%)	1 (10.0%)	1 (14.3%)	2 (33.3%)	2 (20.0%)
<b>Level of care</b>					
NICU	32 (97.0%)	10 (100%)	7 (100%)	5 (83.3%)	10 (100%)
PICU	18 (54.5%)	7 (70.0%)	1 (14.3%)	4 (66.7%)	6 (60.0%)
<b>Availability of Wi-Fi in department</b>					
Directly available	20 (60.6%)	5 (50.0%)	5 (71.4%)	1 (16.7%)	9 (90.0%)
Indirectly available	13 (39.4%)	5 (50.0%)	2 (28.6%)	5 (83.3%)	1 (10.0%)
<b>Use of video conferencing system</b>					
Yes	27 (81.8%)	9 (90.0%)	4 (57.1%)	5 (83.3%)	9 (90.0%)
No	6 (18.2%)	1 (10.0%)	3 (42.9%)	1 (16.7%)	1 (10.0%)
<b>Number of patients in pediatric hospital annually</b>					
Median	2500	2406,5	1800	2557.5	4225
<b>Number of doctors in pediatric hospital</b>					
Chief physicians	1	1	1	1	1
Senior physicians	5.5	5.5	2	5	8
Specialists	2,5	2	1	3	5
Assistant doctors	13	13.5	4	12	20

#### 3.1.2 Ablauf

Information ob alles so funktioniert hat wie es soll.

Berichten von der einen Klinik die Intervention nicht bekommen konnte (HO\_6)

Eventuelle andere Abweichungen bei Einführung

## Anlage 26: erfasste Diagnosen nach Diagnosegruppen

Erfasste Diagnosen nach Diagnosegruppen, vor und nach Intervention

Diagnosis group	Recorded diagnoses	Control phase		Intervention phase	
		N	%	N	%
LRTI	Pneumonia (community-acquired)	93	26.7	165	31.7
	Pneumonia (nosokomial-acquired)	2	0.6	2	0.4
	Lung abscess/empyema	1	0.3	3	0.6
	Pulmonary tuberculosis	-	-	1	0.2
	Bronchitis (acute and chronic)	10	2.9	16	3.1
	Other (pleuritis, CF eradication treatment)	2	0.6	1	0.2
URTI	Sinusitis (acute and chronic)			1	0.2
	Tonsillopharyngitis, Laryngitis (incl. Scarlet fever)	26	7.5	22	4.2
SSTI	Superficial SSTI (e.g. impetigo contagiosa, panaritium, perianal dermatitis)	18	5.2	20	3.8
	Deep SSTI (e.g. cellulitis, abscess, mastitis)	17	4.9	24	4.6
	Lymphadenitis colli	8	2.3	24	4.6
	Orbitale cellulitis and preseptal cellulitis	6	1.7	8	1.5
	Bite wounds	4	1.2	6	1.2
	Other (wound infection, infection after dental procedure, omphalitis)	17	4.9	4	0.7
UTI	Pyelonephritis (uncomplicated)	26	7.5	29	5.6
	Pyelonephritis (complicated)	35	10.1	50	9.6
	Cystitis	3	0.9	2	0.4
	Other (balanitis, epididymorchitis, urethritis, vulvovaginitis)	5	1.4	4	0.8
Other (ENT)	Otitis media (acute and chronic)	13	3.7	23	4.4
	Mastoiditis (acute and chronic)	3	0.9	3	0.6
	Retropharyngeal abscess	2	0.6	1	0.2
	Other (e.g. parotitis)	-	-	2	0.4
Other (CNS, PNS)	Meningoencephalitis	6	1.7	11	2.1
	Neuroborreliosis	12	3.5	7	1.4
	Abscess (epidural, cerebral, spinal)	1	0.3	-	-
	CNS-shunt infection	1	0.3	-	-
Other (abdominal)	Appendicitis (incl. With perforation or abscess)	16	4.6	18	3.5
	Pancreatitis	1	0.3	-	-
	Peritonitis	1	0.3	-	-
	Other (cholangitis, cholecystitis, bacterial enteritis, colitis bei CED)	1	0.3	8	1.5
Other (bone, articular)	Osteomyelitis/septic arthritis (acute and chronic)	8	2.3	10	1.9
	Spondylodiscitis	1	0.3	-	-
	Lyme arthritis	1	0.3	4	0.8
Other (cardio-vascular)	Endocarditis	-	-	1	0.2
	Other (vascular prosthesis-associated)	-	-	1	0.2
Other (eye)	Conjunctivitis	1	0.3	-	-
Other (BSI)	EOS/LOS	4	1.2	21	4.0
	Sepsis beyond the neonatal period	3	0.9	3	0.6
	Other (suspision of PIMS, BSI not excluded)	2	0.9	-	-
Other (FUO)	FUO in neutropenia	4	1.2	5	1.0
	FUO without neutropenia	10	2.9	20	3.9
Other	No further information	2	0.6	-	-
	Mycoplasma infection (no further information)	1	0.1		

## Anlage 27: Einteilung der Antibiotika Verbrauchsanalyse

E1	E2	E3	ATC	Wirkstoff
Sonstige	Sonstige	Tetracycline	J01AA01	Demeclocyclin
Sonstige	Sonstige	Tetracycline	J01AA02	Doxycyclin
Sonstige	Sonstige	Tetracycline	J01AA06	Oxytetracyclin
Sonstige	Sonstige	Tetracycline	J01AA07	Tetracyclin
Sonstige	Sonstige	Tetracycline	J01AA08	Minocyclin
Sonstige	Sonstige	Tetracycline	J01AA12	Tigecyclin
Sonstige	Sonstige	Tetracycline	J01AA13	Eravacyclin
Betalactame	Breitspektrumbetalactame	Breitspektrumpenicilline	J01CA09	Azlocillin
Betalactame	Breitspektrumbetalactame	Breitspektrumpenicilline	J01CA10	Mezlocillin
Betalactame	Breitspektrumbetalactame	Breitspektrumpenicilline	J01CA12	Piperacillin
Betalactame	Breitspektrumbetalactame	Breitspektrumpenicilline	J01CA17	Temocillin
Betalactame	Breitspektrumbetalactame	Breitspektrumpenicilline	J01CR03	Ticarcillin+Clavulansäure
Betalactame	Schmalspektrumbetalactame	Schmalspektrumpenicilline	J01CA01	Ampicillin
Betalactame	Schmalspektrumbetalactame	Schmalspektrumpenicilline	J01CA04	Amoxicillin
Betalactame	Schmalspektrumbetalactame	Schmalspektrumpenicilline	J01CA08	Pivmecillinam
Betalactame	Schmalspektrumbetalactame	Schmalspektrumpenicilline	J01CE01	Benzylpenicillin
Betalactame	Schmalspektrumbetalactame	Schmalspektrumpenicilline	J01CE02	Phenoxymethylpenicillin
Betalactame	Schmalspektrumbetalactame	Schmalspektrumpenicilline	J01CE03	Propicillin
Betalactame	Schmalspektrumbetalactame	Schmalspektrumpenicilline	J01CE04	Azidocillin
Betalactame	Schmalspektrumbetalactame	Schmalspektrumpenicilline	J01CE08	Benzylpenicillin-Benzathin
Betalactame	Schmalspektrumbetalactame	Schmalspektrumpenicilline	J01CE09	Benzylpenicillin-Procaïn
Betalactame	Schmalspektrumbetalactame	Schmalspektrumpenicilline	J01CE10	Phenoxymethylpenicillin-Benzathin
Betalactame	Schmalspektrumbetalactame	Schmalspektrumpenicilline	J01CF01	Dicloxacillin
Betalactame	Schmalspektrumbetalactame	Schmalspektrumpenicilline	J01CF04	Oxacillin
Betalactame	Schmalspektrumbetalactame	Schmalspektrumpenicilline	J01CF05	Flucloxacillin
Betalactame	Intermediärspektrumbetalactame	Aminopenicilline/BLH	J01CR01	Ampicillin und Enzym-Inhibitoren
Betalactame	Intermediärspektrumbetalactame	Aminopenicilline/BLH	J01CR02	Amoxicillin und Enzym-Inhibitoren
Betalactame	Intermediärspektrumbetalactame	Aminopenicilline/BLH	J01CR04	Sultamicillin
Betalactame	Breitspektrumbetalactame	Breitspektrumpenicilline	J01CR05	Piperacillin und Enzym-Inhibitoren
Betalactame	Schmalspektrumbetalactame	Schmalspektrumpenicilline	J01CR50	Amoxicillin + Flucloxacillin
Betalactame	Intermediärspektrumbetalactame	1. Generations-Cephalosporine	J01DB01	Cefalexin
Betalactame	Intermediärspektrumbetalactame	1. Generations-Cephalosporine	J01DB04	Cefazolin
Betalactame	Intermediärspektrumbetalactame	1. Generations-Cephalosporine	J01DB05	Cefadroxil
Betalactame	Intermediärspektrumbetalactame	2. Generations-Cephalosporine	J01DC01	Cefoxitin
Betalactame	Intermediärspektrumbetalactame	2. Generations-Cephalosporine	J01DC02	Cefuroxim
Betalactame	Intermediärspektrumbetalactame	1. Generations-Cephalosporine	J01DC04	Cefaclor

Betalactame	Intermediärspektrumbetalactame	2. Generations-Cephalosporine	J01DC07	Cefotiam
Betalactame	Intermediärspektrumbetalactame	1. Generations-Cephalosporine	J01DC08	Loracarbef
Betalactame	Breitspektrumbetalactame	3. Generations-Cephalosporine	J01DD01	Cefotaxim
Betalactame	Breitspektrumbetalactame	3. Generations-Cephalosporine	J01DD02	Ceftazidim
Betalactame	Breitspektrumbetalactame	3. Generations-Cephalosporine	J01DD03	Cefsulodin
Betalactame	Breitspektrumbetalactame	3. Generations-Cephalosporine	J01DD04	Ceftriaxon
Betalactame	Breitspektrumbetalactame	3. Generations-Cephalosporine	J01DD08	Cefixim
Betalactame	Breitspektrumbetalactame	3. Generations-Cephalosporine	J01DD13	Cefpodoxim
Betalactame	Breitspektrumbetalactame	3. Generations-Cephalosporine	J01DD14	Ceftibuten
Betalactame	Breitspektrumbetalactame	3. Generations-Cephalosporine	J01DD52	Ceftazidim, Kombinationen
Betalactame	Breitspektrumbetalactame	3. Generations-Cephalosporine	J01DE01	Cefepim
Sonstige	Sonstige	andere Sonstige	J01DF01	Aztreonam
Betalactame	Breitspektrumbetalactame	Carbapeneme	J01DH02	Meropenem
Betalactame	Breitspektrumbetalactame	Carbapeneme	J01DH03	Ertapenem
Betalactame	Breitspektrumbetalactame	Carbapeneme	J01DH04	Doripenem
Betalactame	Breitspektrumbetalactame	Carbapeneme	J01DH51	Imipenem und Enzym-Inhibitoren
Betalactame	Breitspektrumbetalactame	Carbapeneme	J01DH52	Meropenem + Vaborbactam
Betalactame	Breitspektrumbetalactame	Carbapeneme	J01DH56	Imipenem, Cilastatin und Relebactam
Betalactame	Breitspektrumbetalactame	4. Generations-Cephalosporine	J01DI01	Ceftobiprol
Betalactame	Breitspektrumbetalactame	4. Generations-Cephalosporine	J01DI02	Ceftarolinosamil
Betalactame	Breitspektrumbetalactame	Carbapeneme	J01DI03	Faropenem
Betalactame	Breitspektrumbetalactame	4. Generations-Cephalosporine	J01DI04	Cefiderocol
Betalactame	Breitspektrumbetalactame	3. Generations-Cephalosporine	J01DI54	Ceftolozan und Beta-Lactamase-Inhibitor
Sonstige	Sonstige	andere Sonstige	J01EA01	Trimethoprim
Sonstige	Sonstige	Folatantagonisten	J01EC02	Sulfadiazin
Sonstige	Sonstige	Folatantagonisten	J01ED02	Sulfalene
Sonstige	Sonstige	Folatantagonisten	J01ED07	Sulfamerazin
Sonstige	Sonstige	Folatantagonisten	J01EE01	Sulfamethoxazol und Trimethoprim
Sonstige	Sonstige	Makrolide+Clindamycin	J01FA01	Erythromycin
Sonstige	Sonstige	Makrolide+Clindamycin	J01FA02	Spiramycin
Sonstige	Sonstige	Makrolide+Clindamycin	J01FA06	Roxithromycin

Sonstige	Sonstige	andere Sonstige	J01FA07	Josamycin
Sonstige	Sonstige	Makrolide+Clindamycin	J01FA09	Clarithromycin
Sonstige	Sonstige	Makrolide+Clindamycin	J01FA10	Azithromycin
Sonstige	Sonstige	Makrolide+Clindamycin	J01FA15	Telithromycin
Sonstige	Sonstige	Makrolide+Clindamycin	J01FF01	Clindamycin
Sonstige	Sonstige	Makrolide+Clindamycin	J01FF02	Lincomycin
Sonstige	Sonstige	andere Sonstige	J01FG02	Quinupristin/Dalfopristin
Aminoglykoside	Aminoglykoside	Aminoglykoside	J01GA01	Streptomycin
Aminoglykoside	Aminoglykoside	Aminoglykoside	J01GB01	Tobramycin
Aminoglykoside	Aminoglykoside	Aminoglykoside	J01GB03	Gentamicin
Aminoglykoside	Aminoglykoside	Aminoglykoside	J01GB06	Amikacin
Aminoglykoside	Aminoglykoside	Aminoglykoside	J01GB07	Netilmicin
Fluorchinolone	Fluorchinolone	Fluorchinolone	J01MA01	Ofloxacin
Fluorchinolone	Fluorchinolone	Fluorchinolone	J01MA02	Ciprofloxacin
Fluorchinolone	Fluorchinolone	Fluorchinolone	J01MA04	Enoxacin
Fluorchinolone	Fluorchinolone	Fluorchinolone	J01MA06	Norfloxacin
Fluorchinolone	Fluorchinolone	Fluorchinolone	J01MA12	Levofloxacin
Fluorchinolone	Fluorchinolone	Fluorchinolone	J01MA14	Moxifloxacin
Fluorchinolone	Fluorchinolone	Fluorchinolone	J01MA16	Gatifloxacin
Sonstige	Sonstige	andere Sonstige	J01MB04	Pipemidsäure
Fluorchinolone	Fluorchinolone	Fluorchinolone	J01MB06	Cinoxacin
Glykopeptide	Glykopeptide	Glykopeptide	J01XA01	Vancomycin
Glykopeptide	Glykopeptide	Glykopeptide	J01XA02	Teicoplanin
Glykopeptide	Glykopeptide	Glykopeptide	J01XA03	Telavancin
Glykopeptide	Glykopeptide	Glykopeptide	J01XA04	Dalbavancin
Sonstige	Sonstige	andere Sonstige	J01XB01	Colistin
Sonstige	Sonstige	andere Sonstige	J01XC01	Fusidinsäure
Sonstige	Sonstige	andere Sonstige	J01XD01	Metronidazol
Sonstige	Sonstige	andere Sonstige	J01XD02	Tinidazol
Sonstige	Sonstige	andere Sonstige	J01XE01	Nitrofurantoin
Sonstige	Sonstige	andere Sonstige	J01XE51	Nitrofurantoin, Kombinationen
Sonstige	Sonstige	andere Sonstige	J01XX01	Fosfomycin
Aminoglykoside	Aminoglykoside	Aminoglykoside	J01XX04	Spectinomycin
Sonstige	Sonstige	andere Sonstige	J01XX07	Nitroxolin
Sonstige	Sonstige	andere Sonstige	J01XX08	Linezolid
Glykopeptide	Glykopeptide	Glykopeptide	J01XX09	Daptomycin
Sonstige	Sonstige	andere Sonstige	J01XX11	Tedizolid
Sonstige	Sonstige	andere Sonstige	P01AB01	Metronidazol
Sonstige	Sonstige	Folatantagonisten	P01BD01	Pyrimethamin
Sonstige	Sonstige	Folatantagonisten	P01BD51	Pyrimethamin, Kombinationen
Sonstige	Sonstige	andere Sonstige	J04AB02	Rifampicin

Anlage 28: Einteilung der Antibiotika Verbrauchsanalyse

1.) Angabe in RDD/DDD nicht möglich:

KH	Station	Monat	Namen	PZN	ATC	Wirkstoffmenge pro Einheit	Anzahl verbraucht	Anzahl Packungen	Darreichungsform	Applikation	Wirkstoffmenge gesamt (g)	DDD	RDD	Patiententage	DDD/100 PT	RDD/100 PT
Klinik XY	1	Mrz 21	Amoxicillin-ratiopharm	3525915	J01CA04	5 g	3	20 St	Pulver	peroral	15	10.0	6.7	152	6.6	4.4
Klinik XY	1	Mrz 21	Piperacillin 2g Inj Amp	8522667	J01CA12	2 g	40	20 St	Pulver	invasiv	40	20.9	3.3	152	13.9	2.2
Klinik XY	1	Mrz 21	Cefotaxim 1g Tr Subst	1026803	J01DD01	1 g	25	25 St	Pulver	invasiv	25	6.3	4.2	152	4.1	2.7
Klinik XY	2	Mrz 21	Amoxicillin-ratiopharm	3525915	J01CA04	5 g	3	20 St	Pulver	peroral	15	6.7	4.4	220	3.0	2.0
Klinik XY	2	Mrz 21	Gentamicin-ratiopharm	3982174	J01GB03	40 mg	80	5 St	Injektionslösung	invasiv	3.2	13.3	6.7	220	6.0	3.0
Klinik XY	1	Apr 21	Amoxicillin-ratiopharm	3525915	J01CA04	5 g	4	20 St	Pulver	peroral	20	13.3	8.0	250	5.3	3.2
Klinik XY	1	Apr 21	Piperacillin 2g Inj Amp	8522667	J01CA12	2 g	60	20 St	Pulver	invasiv	60	32.0	5.7	250	2.3	2.7
Klinik XY	1	Apr 21	Cefotaxim 1g Tr Subst	1026803	J01DD01	1 g	50	40 St	Pulver	invasiv	50	12.5	8.3	250	5.0	3.3
Klinik XY	2	Apr 21	Amoxicillin-ratiopharm	3525915	J01CA04	5 g	5	20 St	Pulver	peroral	25	13.3	8.3	400	3.3	2.2
Klinik XY	2	Apr 21	Gentamicin-ratiopharm	3982174	J01GB03	40 mg	80	5 St	Injektionslösung	invasiv	3.2	13.3	8.3	400	3.3	3.3

\* Für die Berechnung ist es notwendig, dass eindeutig zu erkennen ist, ob sich die Anzahl auf die Anzahl Packungen oder auf die Anzahl Stück in allen abgegebenen Packungen (z. B. Anzahl aller abgegebenen Tabletten/Ampullen) bezieht.

2.) Angabe in RDD/DDD möglich:

KH	Station	Monat	Namen	PZN	ATC	Wirkstoffmenge	Einheit	Anzahl verbraucht	Anzahl Packungen	Darreichungsform	Applikationsform	Wirkstoffmenge gesamt (g)	DDD	RDD	Patiententage	Wirkstoffmenge/100PT	DDD/100PT	RDD/100PT
Klinik XY	1	Mrz 21	Amoxicillin-ratiopharm	3525915	J01CA04	5 g	g	3	20 St	Pulver	peroral	15	10.0	6.7	152	9.9	6.6	4.4
Klinik XY	1	Mrz 21	Piperacillin 2g Inj Amp	8522667	J01CA12	2 g	g	40	20 St	Pulver	invasiv	40	2.9	3.3	152	26.3	1.9	2.2
Klinik XY	1	Mrz 21	Cefotaxim 1g Tr Subst	1026803	J01DD01	1 g	g	25	25 St	Pulver	invasiv	25	6.3	4.2	152	16.4	4.1	2.7
Klinik XY	2	Mrz 21	Amoxicillin-ratiopharm	3525915	J01CA04	5 g	g	3	20 St	Pulver	peroral	15	6.7	4.4	220	6.8	3.0	2.0
Klinik XY	2	Mrz 21	Gentamicin-ratiopharm SF	3982174	J01GB03	40 mg	mg	40	5 St	Injektionslösung	invasiv	1.6	6.7	6.7	220	0.7	3.0	3.0
Klinik XY	1	Apr 21	Amoxicillin-ratiopharm	3525915	J01CA04	5 g	g	4	20 St	Pulver	peroral	20	13.3	8.0	250	8.0	5.3	3.2
Klinik XY	1	Apr 21	Piperacillin 2g Inj Amp	8522667	J01CA12	2 g	g	60	20 St	Pulver	invasiv	60	5.7	6.7	250	24.0	2.3	2.7
Klinik XY	1	Apr 21	Cefotaxim 1g Tr Subst	1026803	J01DD01	1 g	g	50	40 St	Pulver	invasiv	50	12.5	8.3	250	20.0	5.0	3.3
Klinik XY	2	Apr 21	Amoxicillin-ratiopharm	3525915	J01CA04	5 g	g	5	20 St	Pulver	peroral	25	13.3	8.3	400	6.3	3.3	2.2
Klinik XY	2	Apr 21	Gentamicin-ratiopharm SF	3982174	J01GB03	40 mg	mg	80	5 St	Injektionslösung	invasiv	3.2	13.3	13.3	400	0.8	3.3	3.3

AI Klasse	Klasse	Subklasse	Gruppe	Wirkstoff	App	DDD in Gr.	RDD in Gr.
Antibiotika	Betalaktame	Breitspektrum-Betalaktame	3.Generations-Cephalosporine	Cefepim	iv	4,00	6,00
Antibiotika	Betalaktame	Breitspektrum-Betalaktame	3.Generations-Cephalosporine	Cefixim	po	0,40	0,40
Antibiotika	Betalaktame	Breitspektrum-Betalaktame	3.Generations-Cephalosporine	Cefotaxim	iv	4,00	6,00
Antibiotika	Betalaktame	Breitspektrum-Betalaktame	3.Generations-Cephalosporine	Cefpodoxim	po	0,40	0,40
Antibiotika	Betalaktame	Breitspektrum-Betalaktame	3.Generations-Cephalosporine	Cefsulodin	iv	4,00	6,00
Antibiotika	Betalaktame	Breitspektrum-Betalaktame	3.Generations-Cephalosporine	Ceftazidim	iv	4,00	6,00
Antibiotika	Betalaktame	Breitspektrum-Betalaktame	3.Generations-Cephalosporine	Ceftazidim + Avibactam	iv	6,00	6,00
Antibiotika	Betalaktame	Breitspektrum-Betalaktame	3.Generations-Cephalosporine	Ceftibuten	po	0,40	0,40
Antibiotika	Betalaktame	Breitspektrum-Betalaktame	3.Generations-Cephalosporine	Ceftolozan + Tazobactam	iv	3,00	3,00
Antibiotika	Betalaktame	Breitspektrum-Betalaktame	3.Generations-Cephalosporine	Ceftriaxon	iv	2,00	2,00
Antibiotika	Betalaktame	Breitspektrum-Betalaktame	4.Generations-Cephalosporine	Cefiderocol	iv	k.A.	6,00
Antibiotika	Betalaktame	Breitspektrum-Betalaktame	4.Generations-Cephalosporine	Ceftarolin	iv	1,20	1,20
Antibiotika	Betalaktame	Breitspektrum-Betalaktame	4.Generations-Cephalosporine	Ceftobiprol	iv	1,50	1,50
Antibiotika	Betalaktame	Breitspektrum-Betalaktame	Breitspektrumpenicilline	Azlocillin	iv	12,00	15,00
Antibiotika	Betalaktame	Breitspektrum-Betalaktame	Breitspektrumpenicilline	Mezlocillin	iv	6,00	12,00
Antibiotika	Betalaktame	Breitspektrum-Betalaktame	Breitspektrumpenicilline	Piperacillin	iv	14,00	12,00
Antibiotika	Betalaktame	Breitspektrum-Betalaktame	Breitspektrumpenicilline	Piperacillin + Tazobactam	iv	14,00	12,00
Antibiotika	Betalaktame	Breitspektrum-Betalaktame	Breitspektrumpenicilline	Ticarcillin+Clavulansäure	iv	15,00	15,00
Antibiotika	Betalaktame	Breitspektrum-Betalaktame	Breitspektrumpenicilline	Temocillin	iv	4,00	4,00
Antibiotika	Betalaktame	Breitspektrum-Betalaktame	Carbapeneme	Doripenem	iv	1,50	1,50
Antibiotika	Betalaktame	Breitspektrum-Betalaktame	Carbapeneme	Ertapenem	iv	1,00	1,00
Antibiotika	Betalaktame	Breitspektrum-Betalaktame	Carbapeneme	Faropenem	iv	k.A.	0,60
Antibiotika	Betalaktame	Breitspektrum-Betalaktame	Carbapeneme	Imipenem + Cilastatin	iv	2,00	2,00
Antibiotika	Betalaktame	Breitspektrum-Betalaktame	Carbapeneme	Meropenem	iv	3,00	3,00
Antibiotika	Betalaktame	Breitspektrum-Betalaktame	Carbapeneme	Meropenem + Vaborbactam	iv	3,00	3,00
Antibiotika	Betalaktame	Intermediärspektrum-Betalaktame	1.Generations-Cephalosporine	Cefaclor	po	1,00	1,50
Antibiotika	Betalaktame	Intermediärspektrum-Betalaktame	1.Generations-Cephalosporine	Cefadroxil	po	2,00	2,00
Antibiotika	Betalaktame	Intermediärspektrum-Betalaktame	1.Generations-Cephalosporine	Cefalexin	po	2,00	3,00
Antibiotika	Betalaktame	Intermediärspektrum-Betalaktame	1.Generations-Cephalosporine	Cefazolin	iv	3,00	6,00
Antibiotika	Betalaktame	Intermediärspektrum-Betalaktame	1.Generations-Cephalosporine	Loracarbef	po	0,60	0,80
Antibiotika	Betalaktame	Intermediärspektrum-Betalaktame	2.Generations-Cephalosporine	Cefotiam	iv	4,00	4,00
Antibiotika	Betalaktame	Intermediärspektrum-Betalaktame	2.Generations-Cephalosporine	Cefoxitin	iv	6,00	6,00
Antibiotika	Betalaktame	Intermediärspektrum-Betalaktame	2.Generations-Cephalosporine	Cefuroxim	iv	3,00	4,50
Antibiotika	Betalaktame	Intermediärspektrum-Betalaktame	2.Generations-Cephalosporine	Cefuroxim	po	0,50	1,00
Antibiotika	Betalaktame	Intermediärspektrum-Betalaktame	Aminopenicilline/ Betalaktamasehemmer	Amoxicillin + Clavulansäure	iv	3,00	6,00
Antibiotika	Betalaktame	Intermediärspektrum-Betalaktame	Aminopenicilline/ Betalaktamasehemmer	Amoxicillin + Clavulansäure	po	1,50	1,75
Antibiotika	Betalaktame	Intermediärspektrum-Betalaktame	Aminopenicilline/ Betalaktamasehemmer	Ampicillin + Sulbactam	iv	6,00	6,00
Antibiotika	Betalaktame	Intermediärspektrum-Betalaktame	Aminopenicilline/ Betalaktamasehemmer	Sulbactam	iv	1,00	3,00
Antibiotika	Betalaktame	Intermediärspektrum-Betalaktame	Aminopenicilline/ Betalaktamasehemmer	Sultamicillin	po	1,50	1,50

RDD-Definition gemäß (und Zitierweise):

ADKA-if-DGI Antiinfektiva-Surveillance. Wirkstoffliste (DDD / RDD) – Stand 24.01.2022. [www.antiinfektiva-surveillance.de](http://www.antiinfektiva-surveillance.de)

DDD-Definition gemäß: ATC/DDD Index 2019. Last updated 2021-11-24 [www.whocc.no/atc\\_ddd\\_index/](http://www.whocc.no/atc_ddd_index/)

AI Klasse	Klasse	Subklasse	Gruppe	Wirkstoff	App	DDD in Gr.	RDD in Gr.
Antibiotika	Betalaktame	Schmalspektrum-Betalaktame	Schmalspektrumpenicilline	Amoxicillin	iv	3,00	6,00
Antibiotika	Betalaktame	Schmalspektrum-Betalaktame	Schmalspektrumpenicilline	Amoxicillin	po	1,50	2,25
Antibiotika	Betalaktame	Schmalspektrum-Betalaktame	Schmalspektrumpenicilline	Amoxicillin + Flucloxacillin	po	1,00	1,50
Antibiotika	Betalaktame	Schmalspektrum-Betalaktame	Schmalspektrumpenicilline	Ampicillin	iv	6,00	15,00
Antibiotika	Betalaktame	Schmalspektrum-Betalaktame	Schmalspektrumpenicilline	Ampicillin	po	2,00	3,00
Antibiotika	Betalaktame	Schmalspektrum-Betalaktame	Schmalspektrumpenicilline	Azidocillin	po	1,50	1,50
Antibiotika	Betalaktame	Schmalspektrum-Betalaktame	Schmalspektrumpenicilline	Benzylpenicillin	iv	3,60	12,00
Antibiotika	Betalaktame	Schmalspektrum-Betalaktame	Schmalspektrumpenicilline	Benzylpenicillin-Benzathin	iv	3,60	3,60
Antibiotika	Betalaktame	Schmalspektrum-Betalaktame	Schmalspektrumpenicilline	Dicloxacillin	po	2,00	3,00
Antibiotika	Betalaktame	Schmalspektrum-Betalaktame	Schmalspektrumpenicilline	Flucloxacillin	iv	2,00	8,00
Antibiotika	Betalaktame	Schmalspektrum-Betalaktame	Schmalspektrumpenicilline	Flucloxacillin	po	2,00	3,00
Antibiotika	Betalaktame	Schmalspektrum-Betalaktame	Schmalspektrumpenicilline	Oxacillin	iv	2,00	8,00
Antibiotika	Betalaktame	Schmalspektrum-Betalaktame	Schmalspektrumpenicilline	Phenoxymethylpenicillin	po	2,00	1,88
Antibiotika	Betalaktame	Schmalspektrum-Betalaktame	Schmalspektrumpenicilline	Phenoxymethylpenicillin-Benzathin	iv	3,60	3,60
Antibiotika	Betalaktame	Schmalspektrum-Betalaktame	Schmalspektrumpenicilline	Phenoxymethylpenicillin-Benzathin	po	2,00	1,88
Antibiotika	Betalaktame	Schmalspektrum-Betalaktame	Schmalspektrumpenicilline	Pivmecillinam	po	0,60	1,20
Antibiotika	Betalaktame	Schmalspektrum-Betalaktame	Schmalspektrumpenicilline	Propicillin	po	0,90	2,10
Antibiotika	Fluorchinolone			Cinoxacin	po	1,00	1,00
Antibiotika	Fluorchinolone			Ciprofloxacin	iv	0,80	0,80
Antibiotika	Fluorchinolone			Ciprofloxacin	po	1,00	1,00
Antibiotika	Fluorchinolone			Enoxacin	po	0,80	0,80
Antibiotika	Fluorchinolone			Gatifloxacin	po	0,40	0,40
Antibiotika	Fluorchinolone			Levofloxacin	iv	0,50	0,50
Antibiotika	Fluorchinolone			Levofloxacin	po	0,50	0,50
Antibiotika	Fluorchinolone			Moxifloxacin	iv	0,40	0,40
Antibiotika	Fluorchinolone			Moxifloxacin	po	0,40	0,40
Antibiotika	Fluorchinolone			Norfloxacin	po	0,80	0,80
Antibiotika	Fluorchinolone			Ofloxacin	iv	0,40	0,40
Antibiotika	Fluorchinolone			Ofloxacin	po	0,40	0,40
Antibiotika	Glykopeptide			Dalbavancin	iv	1,50	0,07
Antibiotika	Glykopeptide			Daptomycin	iv	0,28	0,50
Antibiotika	Glykopeptide			Teicoplanin	iv	0,40	0,40
Antibiotika	Glykopeptide			Telavancin	iv	0,75	0,75
Antibiotika	Glykopeptide			Vancomycin	iv	2,00	2,00
Antibiotika	Glykopeptide			Vancomycin	po	2,00	2,00
Antibiotika	Aminoglykoside			Amikacin	iv	1,00	1,00
Antibiotika	Aminoglykoside			Gentamicin	iv	0,24	0,24
Antibiotika	Aminoglykoside			Netilmicin	iv	0,35	0,30
Antibiotika	Aminoglykoside			Spectinomycin	iv	3,00	3,00
Antibiotika	Aminoglykoside			Streptomycin	iv	1,00	1,00
Antibiotika	Aminoglykoside			Tobramycin	iv	0,24	0,24

RDD-Definition gemäß (und Zitierweise):

ADKA-if-DGI Antiinfektiva-Surveillance. Wirkstoffliste (DD / RDD) – Stand 24.01.2022. [www.antiinfektiva-surveillance.de](http://www.antiinfektiva-surveillance.de)

DDD-Definition gemäß: ATC/DDD Index 2019. Last updated 2021-11-24 [www.whocc.no/atc\\_ddd\\_index/](http://www.whocc.no/atc_ddd_index/)

AI Klasse	Klasse	Subklasse	Gruppe	Wirkstoff	App	DDD in Gr.	RDD in Gr.
Antibiotika	Sonstige		Makrolide + Clindamycin	Azithromycin	iv	0,50	0,50
Antibiotika	Sonstige		Makrolide + Clindamycin	Azithromycin	po	0,30	0,50
Antibiotika	Sonstige		Makrolide + Clindamycin	Clarithromycin	iv	1,00	1,00
Antibiotika	Sonstige		Makrolide + Clindamycin	Clarithromycin	po	0,50	1,00
Antibiotika	Sonstige		Makrolide + Clindamycin	Clindamycin	iv	1,80	1,80
Antibiotika	Sonstige		Makrolide + Clindamycin	Clindamycin	po	1,20	1,80
Antibiotika	Sonstige		Makrolide + Clindamycin	Erythromycinstolat	po	1,00	2,00
Antibiotika	Sonstige		Makrolide + Clindamycin	Erythromycinethylsuccinat	po	2,00	2,00
Antibiotika	Sonstige		Makrolide + Clindamycin	Erythromycinlactobinat	iv	1,00	2,00
Antibiotika	Sonstige		Makrolide + Clindamycin	Erythromycinstearat	po	2,00	2,00
Antibiotika	Sonstige		Makrolide + Clindamycin	Lincomycin	iv	1,80	2,00
Antibiotika	Sonstige		Makrolide + Clindamycin	Lincomycin	po	1,80	2,00
Antibiotika	Sonstige		Makrolide + Clindamycin	Roxithromycin	po	0,30	0,30
Antibiotika	Sonstige		Makrolide + Clindamycin	Spiramycin	po	3,00	3,00
Antibiotika	Sonstige		Makrolide + Clindamycin	Telithromycin	po	0,80	0,80
Antibiotika	Sonstige		Tetrazykline	Demeclocyclin	po	0,60	0,60
Antibiotika	Sonstige		Tetrazykline	Doxycyclin	iv	0,10	0,20
Antibiotika	Sonstige		Tetrazykline	Doxycyclin	po	0,10	0,20
Antibiotika	Sonstige		Tetrazykline	Minocyclin	po	0,20	0,20
Antibiotika	Sonstige		Tetrazykline	Oxytetracyclin	po	1,00	1,00
Antibiotika	Sonstige		Tetrazykline	Tetracyclin	iv	1,00	2,00
Antibiotika	Sonstige		Tetrazykline	Tetracyclin	po	1,00	2,00
Antibiotika	Sonstige		Tetrazykline	Tigecyclin	iv	0,10	0,10
Antibiotika	Sonstige		Folatantagonisten	Cotrimoxazol	iv	1,92	1,92
Antibiotika	Sonstige		Folatantagonisten	Cotrimoxazol	po	1,92	1,92
Antibiotika	Sonstige		Folatantagonisten	Pyrimethamin	po	0,08	0,08
Antibiotika	Sonstige		Folatantagonisten	Sulfadiazin	po	0,60	0,60
Antibiotika	Sonstige		Folatantagonisten	Sulfalene	po	0,10	0,10
Antibiotika	Sonstige		Folatantagonisten	Sulfamerazin+Trimethoprim	po	0,80	0,80
Antibiotika	Sonstige		andere Sonstige	Aztreonam	iv	4,00	6,00
Antibiotika	Sonstige		andere Sonstige	Chloramphenicol	iv	3,00	3,00
Antibiotika	Sonstige		andere Sonstige	Chloramphenicol	po	3,00	3,00
Antibiotika	Sonstige		andere Sonstige	Colistin	iv	0,72	0,72
Antibiotika	Sonstige		andere Sonstige	Fosfomycin	iv	8,00	15,00
Antibiotika	Sonstige		andere Sonstige	Fosfomycin	po	3,00	3,00
Antibiotika	Sonstige		andere Sonstige	Fusidinsäure	iv	1,50	1,50
Antibiotika	Sonstige		andere Sonstige	Fusidinsäure	po	1,50	1,50
Antibiotika	Sonstige		andere Sonstige	Linezolid	iv	1,20	1,20
Antibiotika	Sonstige		andere Sonstige	Linezolid	po	1,20	1,20

RDD-Definition gemäß (und Zitierweise):

ADKA-if-DGI Antiinfektiva-Surveillance. Wirkstoffliste (DDD / RDD) – Stand 24.01.2022. [www.antiinfektiva-surveillance.de](http://www.antiinfektiva-surveillance.de)

DD-Definition gemäß: ATC/DDD Index 2019. Last updated 2021-11-24 [www.whocc.no/atc\\_ddd\\_index/](http://www.whocc.no/atc_ddd_index/)

AI Klasse	Klasse	Subklasse	Gruppe	Wirkstoff	App	DDD in Gr.	RDD in Gr.
Antibiotika	Sonstige		andere Sonstige	Josamycin	po	2,00	2,00
Antibiotika	Sonstige		andere Sonstige	Metronidazol	iv	1,50	1,50
Antibiotika	Sonstige		andere Sonstige	Metronidazol	po	1,20	1,20
Antibiotika	Sonstige		andere Sonstige	Nitrofurantoin	po	0,20	0,30
Antibiotika	Sonstige		andere Sonstige	Nitroxoline	po	1,00	1,00
Antibiotika	Sonstige		andere Sonstige	Pipemidsäure	po	0,80	0,80
Antibiotika	Sonstige		andere Sonstige	Quinupristin + Dalfopristin	iv	1,50	1,50
Antibiotika	Sonstige		andere Sonstige	Tedizolid	iv	0,20	0,20
Antibiotika	Sonstige		andere Sonstige	Tedizolid	po	0,20	0,20
Antibiotika	Sonstige		andere Sonstige	Tinidazol	po	2,00	2,00
Antibiotika	Sonstige		andere Sonstige	Trimethoprim	po	0,40	0,40
Antimykotika				Amphotericin B	iv	0,04	0,05
Antimykotika				Amphotericin B liposomal	iv	0,25	0,25
Antimykotika				Anidulafungin	iv	0,10	0,10
Antimykotika				Caspofungin	iv	0,05	0,05
Antimykotika				Fluconazol	iv	0,20	0,40
Antimykotika				Fluconazol	po	0,20	0,40
Antimykotika				Flucytosin	iv	10,00	10,00
Antimykotika				Flucytosin	po	10,00	10,00
Antimykotika				Griseofulvin	po	0,50	0,50
Antimykotika				Isavuconazol	iv	0,20	0,20
Antimykotika				Isavuconazol	po	0,20	0,20
Antimykotika				Itraconazol	iv	0,20	0,40
Antimykotika				Itraconazol	po	0,20	0,40
Antimykotika				Ketoconazol	po	0,20	0,40
Antimykotika				Micafungin	iv	0,10	0,10
Antimykotika				Posaconazol	iv	0,30	0,30
Antimykotika				Posaconazol (Suspension)	po	0,30	0,60
Antimykotika				Posaconazol (Tablette)	po	0,30	0,30
Antimykotika				Terbinafin	po	0,25	0,25
Antimykotika				Voriconazol	iv	0,40	0,40
Antimykotika				Voriconazol	po	0,40	0,40
Tuberkulostatika				Rifampicin	iv	0,60	0,90
Tuberkulostatika				Rifampicin	po	0,60	0,90

RDD-Definition gemäß (und Zitierweise):

ADKA-if-DGI Antiinfektiva-Surveillance. Wirkstoffliste (DDD / RDD) – Stand 24.01.2022. [www.antiinfektiva-surveillance.de](http://www.antiinfektiva-surveillance.de)

DDD-Definition gemäß: ATC/DDD Index 2019. Last updated 2021-11-24 [www.whocc.no/atc\\_ddd\\_index/](http://www.whocc.no/atc_ddd_index/)

### Anlage 30: Qualitätsindikatoren\_obere Atemwegsinfektion

Tabelle:- Patient\*innen der PPE auf Normalstation, Qualitätsindikatoren im Vergleich vor und nach Intervention, URTI-obere Atemwegsinfektion

		Gesamt		Vor Intervention		Intervention	
		N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
Therapie indiziert							
	Ja	39	79.59	18	69.23	21	91.30
	Nein	4	8.16	3	11.54	1	4.35
	Nicht beurteilbar	6	12.24	5	19.23	1	4.35
präferierte Medikation							
	Ja	27	55.10	12	46.15	15	65.22
	Nein	20	40.82	13	50.00	7	30.43
	Nicht beurteilbar	2	4.08	1	3.85	1	4.35
Dauer festgelegt							
	Ja	19	38.78	13	50.00	6	26.09
	Nein	30	61.22	13	50.00	17	73.91
Dauer							
	Adäquat	11	22.45	7	26.92	4	17.39
	zu kurz	3	6.12	2	7.69	1	4.35
	zu lang	1	2.04	NA	NA	1	4.35
	nicht beurteilbar	34	69.39	17	65.38	17	73.91
Dosierung korrekt							
	Ja	25	51.02	15	57.69	10	43.48
	Nein	23	46.94	11	42.31	12	52.17
	Nicht beurteilbar	1	2.04	NA	NA	1	4.35
Überdosierung							
	20-50	1	2.04	1	3.85	0	0.00
	>50	1	2.04	1	3.85	0	0.00
Unterdosierung							
	20-50	18	36.73	9	34.62	9	39.13
	>50	2	4.08	0	0.00	2	8.70
TDM							

	Ja						
	Nein						
	Hier nicht zutreffend	49	100.00	26	100.00	23	100.00
Kombi							
	Indiziert	1	2.04	NA	NA	1	4.35
	unnötige double coverage						
	von fraglichem Nutzen						
	zu breit						
	nicht beurteilbar						
	Hier nicht zutreffend	48	97.96	26	100.00	22	95.65
Therapie-Kategorie							
	Empirisch						
	Gezielt	10	20.41	5	19.23	5	21.74
	Kalkuliert	39	79.59	21	80.77	18	78.26
	Nicht beurteilbar						
Diagnostik							
	Ja	38	77.55	17	65.38	21	91.30
	Nein	9	18.37	8	30.77	1	4.35
	Nicht beurteilbar	2	4.08	1	3.85	1	4.35
Optimal Care							
	Ja	7	14.29	5	19.23	2	8.70
	Nein	42	85.71	21	80.77	21	91.30

### 3.6.2 Akzeptanzanalyse

#### 3.6.2.1 Akzeptanz der Benutzer

	level	Clinic
n		198
Über wie viele Jahre Berufserfahrung in der Pädiatrie verfügen Sie (seit dem Staatsexamen)? (%)	weniger als 5 Jahre	59 (29.8)
	5-9 Jahre	27 (13.6)
	10-19 Jahre	60 (30.3)
	20 Jahre und mehr	52 (26.3)
Welchem regionalen Studienzentrum ist Ihre Kinderklinik zugeordnet? (%)	Universitätsklinikum München	54 (27.3)
	Universitätsklinikum Essen	66 (33.3)
	Universitätsklinikum Halle	23 (11.6)
	Universitätsklinikum Homburg	55 (27.8)
Wie viele Betten umfasst Ihre Kinderklinik insgesamt? (%)	weniger als 30	29 (14.6)
	30 bis 50	63 (31.8)
	mehr als 50	92 (46.5)
	keine Angabe möglich	14 ( 7.1)
	weniger als 10	17 ( 8.6)
Wie viele ärztliche Mitarbeiter*innen arbeiten insgesamt in Ihrer Kinderklinik? (%)	10 bis 30	102 (51.5)
	mehr als 30	67 (33.8)
	NA	12 ( 6.1)

## Nutzer

		N_Clinic	Prozent_Clinic
Ich bin im Alltag an technischen Neuerungen interessiert.	trifft zu	104	61.54
	trifft eher zu	48	28.40
	neutral	12	7.10
	trifft eher nicht zu	5	2.96
	trifft nicht zu	0	0.00
Wie häufig nutzen Sie generell mobile Anwendungen (Apps) in Ihrem klinischen Alltag?	sehr häufig	59	34.91
	häufig	68	40.24
	wenig	33	19.53
	sehr wenig	7	4.14
	nie	2	1.18
Wie lange nutzen Sie die TeleKasper-App schon?	1-6 Monate	57	33.73
	7-12 Monate	63	37.28
	> 12 Monate	49	28.99
	täglich	18	10.65
Wie häufig nutzen Sie die TeleKasper-App?	wöchentlich	84	49.70
	monatlich	41	24.26
	weniger als monatlich	26	15.38
Ich nutze die TeleKasper-App ausschließlich über meinen persönlichen Account.	ja	131	77.51
	nein	38	22.49
Ich nutze die TeleKasper-App vorrangig auf dem ...	Mobiltelefon	101	59.76
	Tablet	7	4.14
	Desktop-PC	61	36.09
[Die Struktur und das Erscheinungsbild der TeleKasper-App trifft genau meinen Geschmack.]	trifft zu	72	42.60
	trifft eher zu	72	42.60
	neutral	24	14.20
	trifft eher nicht zu	1	0.59
	trifft nicht zu	0	0.00
[Technische Probleme mit der App haben meine Nutzung erschwert.]	trifft zu	9	5.33
	trifft eher zu	23	13.61
	neutral	14	8.28
	trifft eher nicht zu	61	36.09
	trifft nicht zu	62	36.69
[Die Navigation und Bedienbarkeit der	trifft zu	78	46.15
	trifft eher zu	61	36.09
	neutral	23	13.61

App sind leicht verständlich.]	trifft eher nicht zu	5	2.96
	trifft nicht zu	2	1.18
Mindestens eine App-Funktion erscheint mir wenig nutzerfreundlich.	ja	26	15.38
	nein	143	84.62
[Ich empfinde die TeleKasper-App in meinem Arbeitsalltag als hilfreich.]	trifft zu	136	80.47
	trifft eher zu	26	15.38
	neutral	5	2.96
	trifft eher nicht zu	2	1.18
	trifft nicht zu	0	0.00
[Durch das Nachschlagewerk der App gelange ich schnell an valide und klinisch bedeutsame Informationen.]	trifft zu	128	75.74
	trifft eher zu	34	20.12
	neutral	6	3.55
	trifft eher nicht zu	1	0.59
	trifft nicht zu	0	0.00
[Ich vertraue dem Inhalt und der Qualität der bereitgestellten Informationen im Nachschlagewerk der App.]	trifft zu	146	86.39
	trifft eher zu	19	11.24
	neutral	3	1.78
	trifft eher nicht zu	1	0.59
	trifft nicht zu	0	0.00
[Meine Kolleg*innen sind von der TeleKasper-App überzeugt und haben mir die Nutzung empfohlen.]	trifft zu	76	44.97
	trifft eher zu	43	25.44
	neutral	42	24.85
	trifft eher nicht zu	6	3.55
	trifft nicht zu	2	1.18
[Die Klinikleitung erwartet von mir, dass ich die TeleKasper-App einsetze.]	trifft zu	40	23.67
	trifft eher zu	26	15.38
	neutral	48	28.40
	trifft eher nicht zu	20	11.83
	trifft nicht zu	35	20.71
[Ich wurde angemessen in die praktische Nutzung der App eingewiesen.]	trifft zu	51	30.18
	trifft eher zu	50	29.59
	neutral	33	19.53
	trifft eher nicht zu	27	15.98
	trifft nicht zu	8	4.73
[Ich fühle mich durch die Mitarbeiter*innen des TeleKasper-Projekts gut betreut.]	trifft zu	112	66.27
	trifft eher zu	39	23.08
	neutral	15	8.88
	trifft eher nicht zu	1	0.59
	trifft nicht zu	2	1.18

In meinem Klinikalltag fehlen die technischen Voraussetzungen um die TeleKasper-App sinnvoll einzusetzen.	ja	14	8.28
	nein	155	91.72
Um welche Probleme handelt es sich dabei? [fehlende Hardwareausstattung]	Ja	4	2.37
Um welche Probleme handelt es sich dabei? [schlechte Internetverbindung]	Ja	10	5.92
Um welche Probleme handelt es sich dabei? [Verbot privater Geräte in der Klinik]	Ja	1	0.59
Um welche Probleme handelt es sich dabei? [sonstiges]	Ja	2	1.18
Um welche sonstigen Probleme handelt es sich?	Die Notwendigkeit, dass man sich für das Nachschlagewerk doppelt anmelden muss, macht es unpraktisch. Im Krankenhaus kann die App nur über den PC aufgerufen werden. Die App kann nur aufgerufen werden, wenn am PC ein Arzt angemeldet ist.	1	0.59
Die TeleKasper-App ist nicht ausreichend in meine normalen Arbeitsabläufe integrierbar.	trifft zu	11	6.51
	trifft eher zu	10	5.92
	neutral	18	10.65
	trifft eher nicht zu	55	32.54
	trifft nicht zu	75	44.38
[Ich nutze die TeleKasper-App	trifft zu	62	36.69
	trifft eher zu	63	37.28

lieber als klassische Recherche-Tools (Bücher, Online-Medien).]	neutral	34	20.12
	trifft eher nicht zu	8	4.73
	trifft nicht zu	2	1.18
[Die Möglichkeit, dass ich mich über die App infektiologisch beraten lassen kann, ist mir wichtig.]	trifft zu	107	63.31
	trifft eher zu	45	26.63
	neutral	11	6.51
	trifft eher nicht zu	5	2.96
	trifft nicht zu	1	0.59
[Ich habe Bedenken, dass meine persönlichen Daten oder die der Patient*innen in der App nicht ausreichend geschützt werden.]	trifft zu	3	1.78
	trifft eher zu	4	2.37
	neutral	11	6.51
	trifft eher nicht zu	38	22.49
	trifft nicht zu	113	66.86
[Ich habe Sorge, dass die App mich in meiner persönlichen Entscheidungsfindung einschränkt.]	trifft zu	2	1.18
	trifft eher zu	4	2.37
	neutral	4	2.37
	trifft eher nicht zu	46	27.22
	trifft nicht zu	113	66.86
[Wenn mir die Möglichkeit gegeben wird, würde ich die App auch in der Zukunft weiterhin nutzen.]	trifft zu	149	88.17
	trifft eher zu	17	10.06
	neutral	3	1.78
	trifft eher nicht zu	0	0.00
	trifft nicht zu	0	0.00
[Ich würde meinen Kolleginnen und Kollegen die TeleKasper-App empfehlen.]	trifft zu	149	88.17
	trifft eher zu	14	8.28
	neutral	5	2.96
	trifft eher nicht zu	1	0.59
	trifft nicht zu	0	0.00

#### Nicht-Nutzer

		N_Clinic	Prozent_Clinic	N_Hub	Prozent_Hub
Ich bin im Alltag an technischen	trifft zu	15	51.72	6	46.15
	trifft eher zu	7	24.14	5	38.46
	neutral	6	20.69	1	7.69

Neuerungen interessiert.	trifft eher nicht zu	1	3.45	1	7.69
	trifft nicht zu	0	0.00	0	0.00
Wie häufig nutzen Sie generell mobile Anwendungen (Apps) in Ihrem klinischen Alltag?	sehr häufig	6	20.69	2	15.38
	häufig	7	24.14	7	53.85
	wenig	12	41.38	1	7.69
	sehr wenig	1	3.45	3	23.08
Ich habe bereits einen Account für die TeleKasper-App.	nie	3	10.34	0	0.00
	ja	15	51.72	8	61.54
	nein	14	48.28	5	38.46
Wie lange haben Sie den Account für die TeleKasper-App schon?	keine Angabe	1	3.45	1	7.69
	1-6 Monate	10	34.48	5	38.46
	7-12 Monate	2	6.90	2	15.38
	> 12 Monate	2	6.90	0	0.00
Haben Sie sich schon einmal mit der TeleKasper-App auseinander gesetzt?	ja	7	24.14	2	15.38
	nein	8	27.59	6	46.15
[Die Struktur und das Erscheinungsbild der TeleKasper-App trifft genau meinen Geschmack.]	trifft zu	2	6.90	0	0.00
	trifft eher zu	3	10.34	0	0.00
	neutral	2	6.90	2	15.38
	trifft eher nicht zu	0	0.00	0	0.00
	trifft nicht zu	0	0.00	0	0.00
	trifft zu	0	0.00	1	7.69
[Der Nutzungsaufwand der App erscheint mir nach anfänglichem Stöbern sehr hoch.]	trifft eher zu	0	0.00	0	0.00
	neutral	3	10.34	1	7.69
	trifft eher nicht zu	3	10.34	0	0.00
	trifft nicht zu	1	3.45	0	0.00
	trifft zu	1	3.45	1	7.69
	trifft eher zu	1	3.45	0	0.00
[Technische Probleme mit der App haben meine Nutzung erschwert.]	neutral	0	0.00	1	7.69
	trifft eher nicht zu	2	6.90	0	0.00
	trifft nicht zu	3	10.34	0	0.00
	trifft zu	0	0.00	0	0.00
[Ich empfinde die TeleKasper-App als unnötig komplex.]	trifft eher zu	0	0.00	1	7.69
	neutral	1	3.45	1	7.69
	trifft zu	0	0.00	0	0.00

	trifft eher nicht zu	2	6.90	0	0.00
	trifft nicht zu	4	13.79	0	0.00
[Ich wurde in meiner Klinik ausreichend über das Projekt und die Möglichkeit der App-Nutzung informiert.]	trifft zu	12	41.38	2	15.38
	trifft eher zu	10	34.48	4	30.77
	neutral	6	20.69	3	23.08
	trifft eher nicht zu	1	3.45	4	30.77
	trifft nicht zu	0	0.00	0	0.00
	trifft zu	13	44.83	3	23.08
[Meine Kolleg*innen sind von der TeleKasper-App überzeugt.]	trifft eher zu	6	20.69	2	15.38
	neutral	7	24.14	6	46.15
	trifft eher nicht zu	3	10.34	2	15.38
	trifft nicht zu	0	0.00	0	0.00
	trifft zu	3	10.34	1	7.69
[Ich wurde angemessen in die praktische Nutzung der App eingewiesen.]	trifft eher zu	2	6.90	2	15.38
	neutral	10	34.48	2	15.38
	trifft eher nicht zu	7	24.14	5	38.46
	trifft nicht zu	7	24.14	3	23.08
	trifft zu	6	20.69	2	15.38
[Ich fühle mich durch die Mitarbeiter*innen des TeleKasper-Projekts gut betreut.]	trifft eher zu	11	37.93	3	23.08
	neutral	10	34.48	4	30.77
	trifft eher nicht zu	1	3.45	3	23.08
	trifft nicht zu	1	3.45	1	7.69
In meinem Klinikalltag fehlen die technischen Voraussetzungen um die TeleKasper-App sinnvoll einzusetzen.	ja	7	24.14	1	7.69
	nein	22	75.86	12	92.31
Um welche Probleme handelt es sich dabei? [fehlende Hardwareausstattung]	Ja	2	6.90	0	0.00
Um welche Probleme handelt es sich dabei? [schlechte Internetverbindung]	Ja	5	17.24	1	7.69

Um welche Probleme handelt es sich dabei? [Verbot privater Geräte in der Klinik]	Ja	0	0.00	0	0.00
Um welche Probleme handelt es sich dabei? [sonstiges]	Ja	2	6.90	0	0.00
	ich benutze mein privates Handy nicht dafür	1	3.45	NA	NA
Um welche sonstigen Probleme handelt es sich?	Wie oben angegeben, habe ich noch immer keine Zugangsdate n bekommen	1	3.45	NA	NA
Die TeleKasper-App ist nicht ausreichend in meine normalen Arbeitsabläufe integrierbar.	trifft zu	3	10.34	0	0.00
	trifft eher zu	0	0.00	3	23.08
	neutral	13	44.83	4	30.77
	trifft eher nicht zu	5	17.24	5	38.46
	trifft nicht zu	8	27.59	1	7.69
Die App lässt sich nicht auf meinen privaten Geräten (Smartphone, Tablet) installieren.	ja	6	20.69	0	0.00
	nein	5	17.24	5	38.46
	keine Angabe	18	62.07	8	61.54
[Ich sehe persönlich die Notwendigkeit für ein pädiatrisches Nachschlagewerk für infektiologische Krankheitsbilder und deren Behandlungen.]	trifft zu	23	79.31	11	84.62
	trifft eher zu	2	6.90	1	7.69
	neutral	1	3.45	0	0.00
	trifft eher nicht zu	3	10.34	1	7.69
	trifft nicht zu	0	0.00	0	0.00
[Ich sehe persönlich die Notwendigkeit für eine überregionale, infektiologische Beratung.]	trifft zu	20	68.97	6	46.15
	trifft eher zu	6	20.69	3	23.08
	neutral	1	3.45	2	15.38
	trifft eher nicht zu	2	6.90	2	15.38
	trifft nicht zu	0	0.00	0	0.00

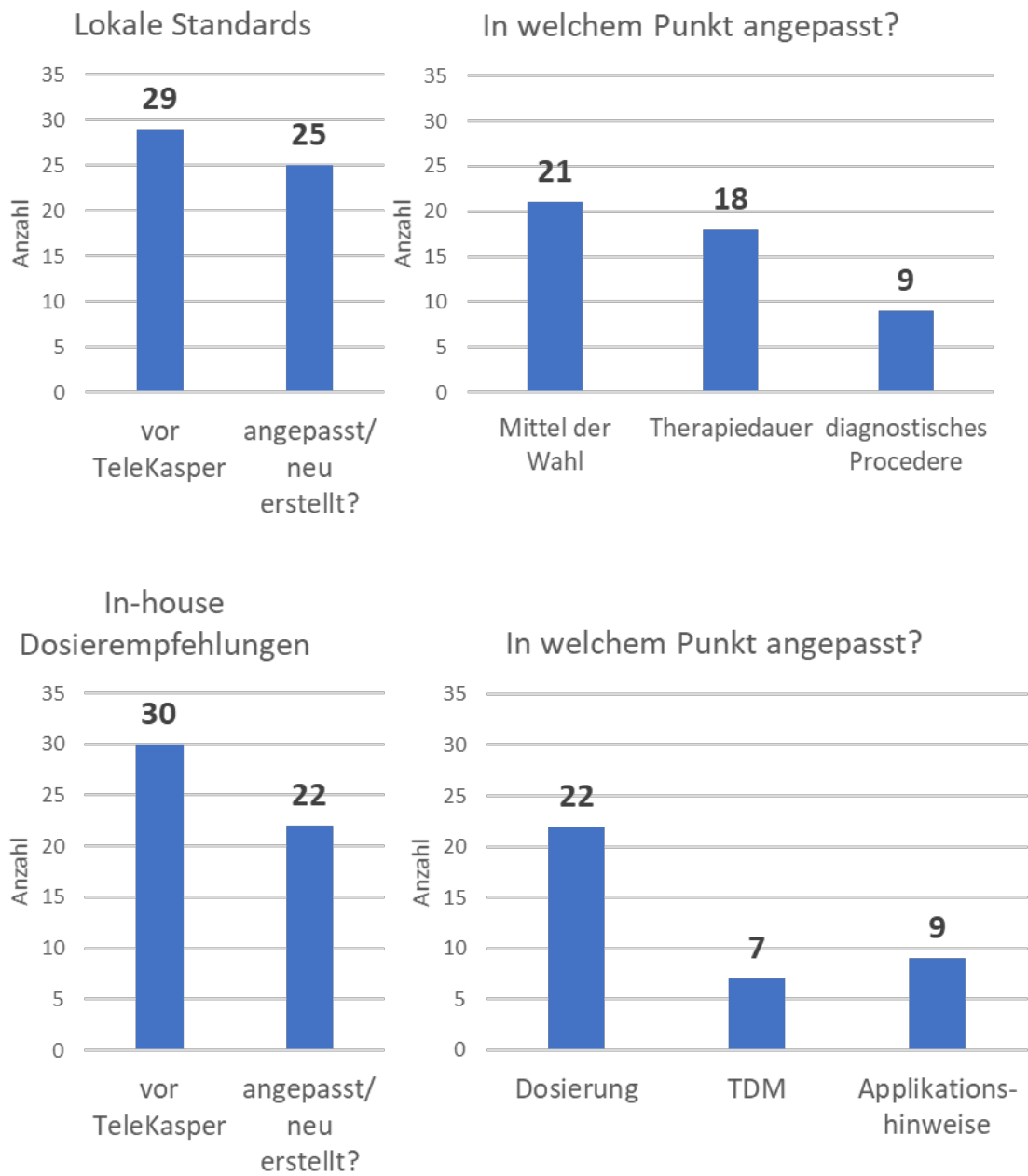
[Ich habe Bedenken, dass meine persönlichen Daten oder die der Patient*innen in der App nicht ausreichend geschützt werden.]	trifft zu	0	0.00	1	7.69
	trifft eher zu	0	0.00	1	7.69
	neutral	7	24.14	1	7.69
	trifft eher nicht zu	10	34.48	5	38.46
	trifft nicht zu	12	41.38	5	38.46
[Ich habe Sorge, dass die App mich in meiner persönlichen Entscheidungsfindung einschränkt.]	trifft zu	0	0.00	2	15.38
	trifft eher zu	0	0.00	1	7.69
	neutral	5	17.24	1	7.69
	trifft eher nicht zu	10	34.48	4	30.77
	trifft nicht zu	14	48.28	5	38.46

### 3.6.2.2 Anpassung klinikinterner Standards

	N	Prozent
Wurde in Ihrer Klinik während des TeleKasper Projektes ein elektronisches Verordnungssystem mit pädiatrischen Dosierempfehlungen verwendet?		
Ja	10	33.33
Nein	20	66.67
Haben Sie vor dem TeleKasper Projekt in Ihrer Klinik hausinterne Behandlungsstandards verwendet?		
Ja	29	96.67
Nein	1	3.33
Wurden in Ihrer Klinik lokale Behandlungsstandards auf der Grundlage der TeleKasper-Empfehlungen angepasst oder erstellt?		
Ja	25	83.33
Nein	5	16.67
Welche Hindernisse gab es?		
Anpassung an TeleKasper-Empfehlungen nicht gewünscht	0	0.00
Andere Leitlinien/Lehrbuch bevorzugt	1	3.33
Zu hohe Arbeitsbelastung]	2	6.67
Sonstiges: Empfehlungen Telekasper im Alltag oft verwendet, aber keine Verschriftlichung	1	3.33
Sonstiges: Telekasper-App als "Leitlinie" konsultiert/sonst weiterhin Leitlinien/DGPI-Handbuch als Standard	1	3.33

Wie viele Standards zur Behandlung einzelner Erkrankungen wurden geändert?			
	1-5	17	56.67
	6-10	3	10.00
	>10	5	16.67
Denken Sie an Ihre lokalen Standards, in welchen Punkten wurden diese vorrangig angepasst?			
	Anpassung Mittel der ersten Wahl	21	70.00
	Therapiedauer	18	60.00
	Diagnostisches Procedere	9	30.00
	Sonstiges: Dosierung	2	6.66
Gab es vor dem Projekt hausinterne pädiatrische Dosierempfehlungen, nach denen Sie Ihre Therapien gerichtet haben?			
	Ja	30	100.00
	Nein	0	0.00
Wurden Dosierempfehlungen auf Grundlage der Empfehlungen des TeleKasper-Projektes angepasst bzw. erstellt?			
	Ja	22	73.33
	Nein	8	26.67
In welchen Punkten wurden diese Dosierempfehlungen angepasst?			
	Dosierung	22	73.33
	Empfehlungen zu TDM	7	23.33
	Applikationshinweise	9	30.00
	Sonstiges	0	0.00

## Anlage 32: Anpassung lokaler Standards



Anlage 32 zeigt eine grafische Darstellung der wichtigsten Ergebnisse aus der Umfrage zur Anpassung lokaler Behandlungsstandards (oben) und Dosierempfehlungen (unten).

# **Userstories: Nachschlagewerk**

TeleKasper

Titel	Story	Akzeptanzkriterien
Digitales Nachschlagewerk	Als behandelnder Arzt möchte ich ein digitales Nachschlagewerk, um meine Antibiotika Therapie festzulegen, um die best mögliche Behandlung zu erreichen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersichtlich gegliedert, intuitiv nutzbar</li> <li>• Menüpunkt Leitfäden: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Leitfäden über die wichtigsten Krankheitsbilder werden über Ebenen kategorisiert und strukturiert (Hauptebenen, z.B. Körperbereich, über Symbole (z.B. Lunge für Atemwegserkrankungen) hervorgehoben)</li> </ul> </li> <li>• Menüpunkt Antiinfektiva <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kurzinfos über entscheidende Antibiotika, Antimykotika, Virustatika</li> <li>○ Dosiertabellen</li> </ul> </li> <li>• Menüpunkt Erreger <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kurzcharakteristik der wichtigsten Erreger, auch multiresistente Keime</li> </ul> </li> <li>• Menüpunkt für wichtige Literatur – hinterlegt mit Referenz und Link zur Originalpublikation</li> <li>• Querverlinkungen innerhalb/zwischen allen Bereichen schaffen</li> <li>• Info Icons „?“ / Tooltips – z.B Anzeige von Standarddosen, Zielwerte, CAVE, etc. (siehe Info-Layer)</li> <li>• Die ca. 40 Krankheitsbilder/Leitfäden, Erregersteckbriefe, Dosiertabellen der Antiinfektiva sollen auch außerhalb der Klinik einsehbar sein.</li> </ul>
Neue Artikel für das Nachschlagewerk	Als Redakteur möchte ich neue Artikel für das Nachschlagewerk erstellen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Editor zum Bearbeiten</li> <li>• Nutzung vorgefertigte Vorlagen, um die einzelnen Artikel einheitlich aufzubauen. es gibt folgende Vorlagen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Antibiotikasteckbrief</li> <li>○ Erregersteckbrief</li> <li>○ Krankheitsbild</li> </ul> </li> <li>• Vorgefertigte Designbausteine</li> <li>• Starten des Freigabeprozesses für Artikel</li> </ul>
Artikel für das Nachschlagewerk bearbeiten	Als Redakteur möchte ich einen Artikel für das Nachschlagewerk bearbeiten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn ein Artikel schon veröffentlicht ist, wird eine neue Revision angelegt</li> <li>• Starten des Freigabeprozess für Artikel</li> </ul>
Symbole	Als Nutzer möchte ich entscheidende Informationen schnell über Symbole erkennen.	z.B. Drug Monitoring, Dosisanpassung bei Nierenfunktionsstörung, Reservetherapeutikum, Cave Interaktionen, Zulassungsbeschränkungen im Alter (z.B. ähnlich Schilder für Geschwindigkeitsbeschränkung). Diese Symbole sollten wiederkehrend in allen Menüpunkten auftauchen.
Info-Layer	Als Nutzer möchte ich bei Tap auf ein Symbol weiterführende Informationen sehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationen werden als Layer geöffnet</li> <li>• Aktuelle Position im Artikel wird nicht verlassen</li> </ul>
Externe Verlinkungen	Als Nutzer möchte ich verlinkte externe Websites direkt in der App öffnen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Device Browser öffnet sich mit dem Link</li> </ul>
Inhaltsverzeichnis des Artikels	Als Nutzer möchte ich über ein Inhaltsverzeichnis direkt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhaltsverzeichnis ist über einen Button auf jeder Scrollposition erreichbar</li> </ul>

Titel	Story	Akzeptanzkriterien
	zu Kapiteln im Artikel springen	
Medikamentenliste im Krankheitsbild	Als Redakteur möchte ich bei einem Artikel eine Medikamentenliste hinzufügen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl aus der Liste der Medikamente</li> <li>• Arzneimittelsteckbriefe (Medikamente) müssen gekennzeichnet/ kategorisiert sein</li> <li>• Verlinkung zu dem zugehörigen Arzneimittelsteckbrief</li> </ul>
TELE-Konsil Promo	Als Redakteur möchte ich bei einem Artikel eine Promo Fläche für Anfragen hinzufügen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertige Vorlage im Editor</li> <li>• Unterscheidung zwischen TELE-Konsil und TELE-Info über Popup Dialog</li> </ul>
Suchfunktion im Nachschlagewerk	Als Nutzer möchte ich im Nachschlagewerk suchen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewichtung der Suchergebnisse</li> <li>• übergreifend auf alle App-Module: hierarchische Suche</li> <li>• Suchergebnisse sortiert nach App-Modulen (1. Nachschlagewerk, 2. Kommunikationstool, 3. Videos), Ausgabe in Zusammenhang mit dem Bereich → vergleichbar mit Forensuche</li> </ul>
Klinik-spezifischer Bereich im Nachschlagewerk	Als behandelnder Arzt einer peripheren Klinik möchte ich wissen, welche regional-angepassten Leitfäden meine Klinik hinterlegt hat.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jede Klinik benötigt einen eigenen Bereich, auf den nur sie Zugriff hat.</li> <li>• Durch Branding soll dieser Bereich der Klinik angepasst werden.</li> <li>• Querverlinkungen zu allgemein verfügbaren Bereichen (Erreger, Antiinfektiva) sollten möglich sein.</li> </ul>
Lokale Anpassung des Leitfadens (lokales Bearbeiten)	Als Hub-Redakteur möchte ich den Leitfaden auf die lokalen Gegebenheiten anpassen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Leitfaden sollte nur an ausgewählten Stellen anpassbar sein (durch Kommentare), um das Studienziel nicht zu gefährden.</li> <li>• Die Stellen für die Kommentare werden beim Anlegen des Artikels durch Textmarken gekennzeichnet.</li> <li>• Die grundlegende Erstellung regional angepasster Leitlinien soll außerhalb der App, in Zusammenarbeit mit dem zuständigen Hub statt finden.</li> <li>• Die lokale Klinik kann keine direkten Kommentare vornehmen. Dies geschieht immer über den zuständigen Hub.</li> <li>• Die fertige Leitlinie inkl. der lokalen Kommentare ist in der App für die Mitarbeiter der Klinik sichtbar.</li> <li>• Die Klinik muss bei Aufnahme in das Projekt für die "Redaktion" der Anpassungsfelder berechnigte Personen festlegen</li> <li>• die Kliniken können Vorschläge für lokale Anpassungen im dafür vorgesehenen Bereich über ein Eingabefeld hinterlegen. Die Vorschläge sind nur für den Redakteur sichtbar</li> <li>• daraus Generierung einer Nachricht an den Hub z.B. per Email.</li> <li>• Der Vorschlag kann durch alle Hub-Mitarbeiter eingesehen werden.</li> <li>• nach Konsentierung wird die Anpassung durch den Hub freigegeben. Jeder Hub legt dafür berechnigte Mitarbeiter fest. Nach Freigabe ist der Kommentar/Anpassung für alle Mitarbeiter der Klinik sichtbar</li> </ul>

Titel	Story	Akzeptanzkriterien
		<ul style="list-style-type: none"> <li>gleiches Prozedere sollten Änderungen eines bereits bestehenden Kommentars gewünscht sein</li> <li>Die einzelnen Kommentare werden einer Revisionierung unterworfen.</li> </ul>
Lokale Anpassung der stationären/ ambulanten Behandlungen (Substanzauswahl Antibiotika)	Als Hub-Redakteur möchte ich für eine lokale Klinik die Antibiotika bei den einzelnen Behandlungen anpassen können.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Anpassung erfolgt durch den Hub nach Beratung der lokalen Klinik</li> <li>Es können andere Antibiotika aus Liste der Arzneimittel gewählt werden</li> <li>Die Standard Dosis wird vorgeschlagen und kann manuell durch den Hub-Redakteur angepasst werden.</li> <li>Es ist durch farbliche Kennzeichnung ersichtlich, dass es sich um eine lokale Anpassung handelt.</li> <li>Die TELE-Kasper Empfehlung für die Behandlung wird darunter angezeigt und besonders gekennzeichnet.</li> <li>Prozess für Anpassungen analog oben</li> </ul>
Lokale Inhalte ergänzend zum Leitfaden (Notizen) erstellen	Als lokaler Redakteur möchte ich zusätzliche Seiten in dem Nachschlagewerk hinzufügen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontaktdaten wichtiger Ansprechpartner und regional zuständiger Labore sollen hinterlegt werden können.</li> <li>Beispiel: Lokale Ansprechpartner (Labore, externe Apotheken o.ä.)</li> <li>Diese lokalen Seiten sind gekennzeichnet.</li> <li>Die Klinik kann diese selbst ändern.</li> <li>Es gibt keinen Freigabeprozess durch den Hub für diese Seiten. Den Freigabeprozess durch den Hub gibt es nur für die Anpassungen im Nachschlagewerk (Kommentare)</li> </ul>
Lokale Inhalte (Notizen) ändern	Als lokaler Redakteur möchte ich den Inhalt rein lokaler Notizseiten ändern.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die lokale Klinik kann eigene Notizseiten selbst ändern</li> <li>Hierbei wird eine neue Revision des Artikels erzeugt</li> </ul>
Lokale Inhalte (Notizen) veröffentlichen	Als lokaler Redakteur möchte ich neue und geänderte lokale Notizseiten veröffentlichen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Veröffentlichungsprozess ähnlich zu Telekasper-Inhalten</li> <li>Es ist kein Hub involviert, die lokale Klinik kann selbst freigeben (ggf auch die gleiche Person)</li> </ul>
Lokales Nachschlagewerk für Hub-Berater	Als Hub-Berater möchte ich im Nachschlagewerk die lokale Ausgabe einer Klinik sehen können.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auswahl der klinik über Drop Down</li> <li>Default ist leer = Nachschlagewerk des aktuellen Tenants des Users</li> <li>Wenn eine Klinik ausgewählt ist, verschwindet der Button "Lokale Anpassungen bearbeiten"</li> </ul>
Benachrichtigung über Änderungen	Als Nutzer möchte ich sehen, welche Artikel und Leitfäden neu sind oder bearbeitet wurden	
Freigabeprozess für Änderungen am Nachschlagewerk	Als Redakteur möchte ich, dass neue Inhalte im Nachschlagewerk erst nach einem Freigabeprozess online gestellt werden.	Siehe Freigabeprozess <a href="#">Änderungs- und Ergänzungsprozess des Nachschlagewerks</a>
Glossar	Als Nutzer möchte ich Begriffe und Symbole in	Das Glossar ist einheitlich für das gesamte Nachschlagewerk und kann lokal nicht angepasst werden.

Titel	Story	Akzeptanzkriterien
	einem Glossar nachschlagen	Beispiel siehe <a href="#">Abkürzung</a>
Export/Offline	Als Nutzer möchte ich den Leitfaden auch offline nutzen	
TELE-Info Rückfrage	Als Nutzer möchte ich bei Unklarheiten eine Kurzanfrage stellen	Das Nachschlagwerk verlinkt zum Kommunikationsmodul (TELE-Info) Ein Link zu dem Artikel im Nachschlagwerk wird eingefügt
Schneller Überblick (z.B. in der Notaufnahme)	In der Notaufnahme brauche ich einen schnellen Überblick, nachlesen kann ich dann später.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wichtige Items im Checklisten-Format</li> <li>• ausführliche Erläuterungen verlinken/ Verlinkung auf weitere Informationen</li> <li>• Therapieempfehlungen sollen kurz und knapp gehalten werden, ausführliche Informationen zum Medikament sollen verlinkt werden in den Apothekenbereich.</li> <li>• Angabe Dosis, Applikationsweg und Intervall</li> </ul>
Download von PDFs	Als behandelnder Arzt möchte ich Checklisten und weiteres Zusatzmaterial als PDF herunterladen und ausdrucken können.	Bei einzelnen Erkrankungen gibt es eine Checkliste. Diese soll als PDF exportiert werden können. Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stocker Schema</li> </ul>
Einbindung von PDFs	Als Hub-Redakteur möchte ich PDFs zu den einzelnen Artikeln hinzufügen können.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die PDFs werden am Server hinterlegt und können in der App aufgerufen werden.</li> </ul>
Favoriten	Als Nutzer möchte ich einen Artikel als Favorit speichern und zentral auf meine Favoriten zugreifen können.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Button zum Speichern am Artikel</li> <li>• Übersicht "Meine Favoriten"</li> <li>• Favoriten können wieder gelöscht werden</li> <li>• Favoriten sind nutzerbezogen individuell</li> </ul>
Übersicht zu Änderungen	Als Nutzer möchte ich Änderungen am Artikel in einer Änderungshistorie sehen können.	Wenn ein Redakteur einen Artikel zur Freigabe einreicht, dann muss das Feld Änderungen in der version befüllt sein. Abschnitt Änderungshistorie im Texteditor Befüllen mit Daten durch den Redakteur Zusätzliche Nachrichten bei wichtigen Änderungen.

# Userstories: Kommunikation

TeleKasper

Titel	Story	Akzeptanzkriterien
Übersicht aller gestellten Anfragen (Kooperationsklinik)	Als lokaler Antibiotika beauftragter Arzt möchte ich eine Übersicht zu allen gestellten Anfragen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachrichten sind priorisiert (ungelesene zuerst) und chronologisch sortiert, vllt. zeitlich zusammengefasst</li> <li>• Anfragen sind für alle Mitarbeiter in der Kooperationsklinik sichtbar</li> <li>• Anfragen sind auch filterbar. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Meine offenen Anfragen</li> <li>○ Alle offenen Anfragen</li> <li>○ Meine Anfragen mit ausstehendem Feedback</li> <li>○ Alle Anfragen mit ausstehendem Feedback</li> <li>○ Alle Anfragen</li> <li>○ Meine geschlossenen Anfragen</li> <li>○ Alle geschlossenen Anfragen</li> </ul> </li> </ul>
Übersicht aller gestellten Anfragen (HUB)	Als HUB Mitarbeiter möchte ich eine Übersicht zu allen gestellten Anfragen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachrichten sind priorisiert (ungelesene zuerst) und chronologisch sortiert, vllt. zeitlich zusammengefasst</li> <li>• Anfragen sind für alle Mitarbeiter im Hub sichtbar</li> <li>• Anfragen sind auch filterbar. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Neue Anfragen</li> <li>○ Meine offenen Anfragen</li> <li>○ Alle offenen Anfragen</li> <li>○ Alle Anfragen</li> <li>○ Anfragen einer bestimmten Koop Klinik</li> <li>○ Meine Anfragen in Hub übergreifender Abstimmung</li> <li>○ Alle Anfragen in Hub übergreifender Abstimmung</li> <li>○ Anfragen mit ausstehendem Feedback</li> <li>○ Meine abgeschlossenen Anfragen</li> <li>○ Alle abgeschlossenen Anfragen</li> <li>○ Alle Hot Topics</li> <li>○ Offene Hot Topics</li> <li>○ Aufbereitete Hot Topics</li> </ul> </li> </ul>
Suche in Nachrichten	Als Nutzer möchte ich in Nachrichten suchen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volltextsuche in folgenden Feldern <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fall ID</li> <li>○ Betreff</li> <li>○ Fallbeschreibung</li> <li>○ Behandlungsempfehlung</li> </ul> </li> </ul>
Fallanfrage stellen	Als lokaler Antibiotika-beauftragter Arzt möchte ich eine neue Anfrage für einen spezifischen Fall stellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Fallanfrage ist immer patientenbezogen.</li> <li>• Vor dem Absenden der Fallanfrage muss die Checkbox "Einverständnis Patient" abgefragt werden.</li> <li>• Es wird die Art der Anfrage durch den anfragenden Arzt festgelegt: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kurzanfrage</li> <li>○ Telefon-Konsil</li> <li>○ Fallkonferenz</li> </ul> </li> <li>• Eine neue Anfrage soll überall aus der App heraus gestellt werden können</li> <li>• Strukturiertes Anfrageformular; max. 120 s zur Erstellung</li> </ul>

Titel	Story	Akzeptanzkriterien
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alter, Gewicht (2 Nachkommastellen), Größe des Patienten bei jeder <b>patientenbezogenen</b> Anfrage - Kein Name</li> <li>• Schwerpunkt der Fragestellung festlegen: Dosierungsanfrage, Therapieoptimierung</li> <li>• Evtl. noch Primärdiagnose, Unverträglichkeiten, Allergien, Komorbidität</li> <li>• Angabe eines Zeitfensters für Konsil</li> <li>• Zeit bis zur erfolgreichen Beendigung der Anfrage muss erfasst werden</li> <li>• Wenn eine Anfrage aus dem Nachschlagwerk erstellt wird, wird der Link zu der Seite festgehalten.</li> </ul>
Allgemeine Anfrage stellen (TELE-Info)	Als lokaler Antibiotika-beauftragter Arzt möchte ich eine neue allgemeine Anfrage stellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine Allgemeine Anfrage ist immer ohne Bezug zu einem Patienten</li> <li>• Beispiel: Nachfragen zum Leitfaden oder allgemeine Fragen zu einem Medikament</li> <li>• Vor dem Absenden kommt der Hinweis "Keine Patientendaten"</li> <li>• Wenn eine Anfrage aus dem Nachschlagwerk erstellt wird, wird der Link zu der Seite festgehalten.</li> </ul>
Anfrage beantworten	Als beratender Arzt / Apotheker erhalte ich eine Anfrage aus einer peripheren Klinik und möchte darauf antworten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muss sofort ersichtlich sein, ob es eine allgemeine oder patientenbezogene Anfrage ist.</li> <li>• Einsicht in die regional vorhandenen SOPs bzw. verfügbaren Antibiotika - der Hub Mitarbeiter muss sich das Nachschlagwerk mit den Änderungen der Kooperationsklinik anzeigen lassen könne.</li> <li>• Hub Mitarbeiter nimmt die Anfrage an</li> <li>• Zeit für die Beantwortung einer Anfrage wird erfasst</li> <li>• Komplexe Therapieempfehlungen werden außerhalb der App erstellt und versendet</li> </ul>
Anfrage an Kollegen weiterleiten	Als beratender Arzt möchte ich eine Anfrage an einen Kollegen im Haus weiterleiten	der Bearbeiter der Anfrage wird als Feld hinterlegt und kann geändert werden
Anfrage an anderen Hub weiterleiten	Als beratender Arzt/Apotheker möchte ich eine Anfrage an einen anderen Hub weiterleiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiterleiten über einfachen Klick und Auswahl des jeweiligen Hubs</li> <li>• Aufnahme des externen, beratenden Arztes/Apothekers in den bereits bestehenden Chatverlauf</li> </ul>
Status	Jede Anfrage hat einen status	Siehe Status unten
Erstellen eines Arztbriefes	Als beratender Arzt möchte ich nach Abschluss des Konsils dieses dokumentieren.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Health Level 7- Clinical Document Architecture (HL7-CDA) - einheitliches Format</li> </ul>

Titel	Story	Akzeptanzkriterien
Anfrage auf beantwortet setzen	Als beratender Arzt/ Apotheker möchte ich eine Anfrage auf beantwortet setzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Behandelnde Arzt wird per Nachricht informiert</li> <li>Die Anfrage kann weiter geändert werden</li> <li>Es können neue Nachrichten gesendet werden</li> </ul>
Anfrage auf abgeschlossen setzen	Als beratender Arzt/ Apotheker möchte ich eine Anfrage aus abgeschlossen setzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wenn eine Anfrage 3? Tage auf beantwortet gesetzt ist und es keine weiteren Rückfragen gibt, dann wird diese abgeschlossen</li> <li>Abgeschlossenen Anfragen können nicht mehr geändert werden</li> </ul>
Feedback Klink	Als behandelnder Arzt möchte ich Feedback zum Konsil geben	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nach Abschluss der Anfrage erscheint Formular für das Feedback</li> <li>Bewertung darf nicht länger als 1 Minute dauern</li> <li>Fragen müssen kurz und verständlich sein, Antworten über Symbolik (z.B. Sterne, Benotung, Ja/Nein)</li> <li>Verbesserungsvorschläge von Arzt müssen abgefragt werden können</li> <li>Für behandelnde Ärzte</li> </ul>
Feedback Hub	Als beratender Arzt/ Apotheker möchte ich Feedback zu einer Anfrage geben	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wenn der beratende Arzt/ Apotheker die Anfrage abschließt, muss er vorher die Feedback Fragen beantworten</li> <li>Bewertung darf nicht länger als 1 Minute dauern</li> <li>Fragen müssen kurz und verständlich sein, Antworten über Symbolik (z.B. Sterne, Benotung, Ja/Nein)</li> <li>Verbesserungsvorschläge von beratendem Arzt/ Apotheker müssen abgefragt werden können</li> </ul>
Feedback-Erinnerung		<ul style="list-style-type: none"> <li>Automatische Erinnerung bei noch offenen Feedback-Fragebögen, z.B. in Form von Pop Ups, mit Direktverlinkung zu den jeweiligen Anfragen/Fragebögen</li> </ul>
Feedback-Auswertung	Als Hubkoordinator möchte ich einen Überblick über die Anzahl nicht beantworteter Feedback-Fragebögen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es muss erkennbar sein, in welcher Klinik wie viele Fragebögen unbeantwortet bleiben.</li> </ul>
HUB Verwaltung von Anfragen	Als HUB-Koordinator möchte ich wissen, welche Anfrage aktuell von welchem beratenden Arzt/Apotheker bearbeitet wird.	<ul style="list-style-type: none"> <li>übersichtlich strukturiert</li> <li>evtl. Hinterlegen der Dienstnummer für schnelle Rückfragen</li> </ul>
Urlaubsregelung/ Krankheit	Als Hub Mitarbeiter möchte ich die Anfragen von meinen Kollegen sehen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Im Krankheits- /Urlaubsfall kann ich die Anfragen meine Kollegen sehen</li> <li>Ich kann die Anfrage mir zuweisen</li> <li>Hub Koordinator kann die Anfragen auch anderen Mitarbeitern zuweisen</li> </ul>

Titel	Story	Akzeptanzkriterien
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hub Mitarbeiter soll vor Urlaub offene Anfragen an seinen Kollegen übergeben</li> </ul>
<b>Hot Topics</b> Interessante Anfragen sollen als Kurzfortbildung vorgestellt werden:	Als Hub-Mitarbeiter:in möchte ich den Inhalt einer abgeschlossenen Anfrage allen Endnutzern der App als aufbereitete Information zur Verfügung stellen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Während der Bearbeitung kann ein Fall als Hot Topic gekennzeichnet werden</li> <li>• Beim Abschluss eines Falls kann das Kennzeichen auch gesetzt werden.</li> <li>• Fälle können auch nach Abschluss noch als Hot Topic gesetzt werden</li> <li>• Kennzeichen Hot Topic kann auch wieder entfernt werden.</li> <li>• Filter - "Hot Topics" wie eine Favoriten Liste <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alle Hot Topics</li> <li>○ Offene Hot Topics</li> <li>○ Aufbereitete Hot Topics</li> </ul> </li> <li>• Hot Topic Status <ul style="list-style-type: none"> <li>○ neu (oder unbearbeitet)</li> <li>○ in Bearbeitung (evtl Angabe durch wen es bearbeitet wird?)</li> <li>○ abgeschlossen</li> </ul> </li> <li>• Hot Topic Bearbeiter</li> <li>• Die Art der Aufbereitung des Hot Topic wird im Redaktionsprozess entscheiden.</li> </ul>
Änderungen im Chat protokollieren	Änderungen an den Feldern der Anfrage sollen im Chat dokumentiert werden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eintrag erfolgt immer unter dem Nutzer, der die Änderung vorgenommen hat</li> <li>• Text: Hat folgende Änderungen durchgeführt: Feld: &lt;neuer Wert&gt;</li> </ul>
Bearbeiter der Anfrage	Als beratender Arzt kann ich eine Anfrage annehmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Button "Anfrage annehmen" - der aktuelle Benutzer bekommt die Anfrage</li> <li>• Über das Feld "Bearbeiter" kann ein Nutzer zugeordnet werden</li> <li>• Im Krankheitsfall/ Urlaubsfall kann der Bearbeiter manuell geändert werden.</li> </ul>
Rekonsil	Als anfragender Arzt kann ich eine neue Anfrage zu einer abgeschlossenen Anfrage stellen	Die neue Anfrage bekommt eine neue Anfragenummer Wird als neue Anfrage angelegt. Bestehende Daten aus der "alten" Anfrage werden kopiert. (inkl. Chat, Empfehlung und vor allem interne Kommunikation) Link zu der alten Anfrage Kennzeichen Icon: "Refresh Kreis"
TELE-Info Suche über alle Hubs hinweg	Als Hub-Mitarbeiter:in kann ich über alle TELE-Info Anfragen hinweg suchen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Suche geht über alle Hub hinweg</li> </ul>

# Userstories: Weiterbildung

TeleKasper

Titel	Story	Akzeptanzkriterien
Hosting der Videos	Als Administrator möchte ich, dass die Videos und der Teil Weiterbildung von MEKmedia gehostet werden	
Multimediale Weiterbildung	Als lokaler Antibiotika-beauftragter Arzt möchte ich eine Plattform um mich multimedial weiterzubilden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podcasts: HWI / Otitis / Meningitis / Pneumonie etc.</li> <li>• Inhaltlich in Kategorien zusammenfassbar (Abhängig von der Anzahl der Podcasts/ Videos)</li> <li>• Kurszusammenfassungen mit Titel für jeden Podcast</li> <li>• Kurzzusammenfassung wichtiger Literatur mit Referenz und Link zur Publikation</li> </ul>
Mediensuche	Als Nutzer möchte ich Medieninhalte durch Suche finden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewichtung der Suchergebnisse</li> <li>• Filtermöglichkeiten (tbd)</li> </ul>
Gesehene Videos	Als Nutzer möchte ich erkennen wenn ich ein Video bereits gesehen habe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Icon am Teaser</li> </ul>
Weiterschauen	Als Nutzer möchte ich ein Video an der letzten Stelle fortsetzen	
Ähnliche Videos	Als Nutzer möchte ich Empfehlungen zu ähnlichen Videos	
Sonderreihen		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Möglichkeiten auf Integration von Sonderreihen – nicht nur als Video, z.B.</li> <li>• Darstellung des Fall des Monats Als kurzer Text, Präsentation oder Video Dazu Multiple Choice Fragebögen</li> </ul>
Favoriten	Als Nutzer möchte ich Videos auf einer persönlichen Liste speichern	
Aktuelle Termine	Als lokaler Antibiotika-beauftragter Arzt möchte ich eine Übersicht über Fortbildungsangebote erhalten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersichtliche Darstellung der angebotenen Fortbildungen inklusive Termine</li> <li>• Verlinkung zur offiziellen Anmeldeseite</li> <li>• Integration des Fortbildungsdatums in den Kalender</li> </ul>
neue Inhalte	Als Nutzer möchte ich bei Öffnen der App über neue Inhalte im Fortbildungsbereich informiert werden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Icon mit Alarmfunktion einpflegen oder als Push-Nachricht beim Öffnen der App</li> </ul>



# Telemedizinisches Kompetenznetzwerk "Antibiotic Stewardship in Pediatrics"



## Technische Beschreibung

Datum: 08.02.2022

### **Autoren**

Daniela Eisenschmidt-Bönn (IT-Koordinatorin)

Lukas Dubiel (IT-Beauftragter und IT-Techniker)

# Technische Beschreibung der TeleKasper App

## Welche Inhalte liegen in der TeleKasper App vor?

Die TeleKasper Anwendung kann in drei Module aufgeteilt werden:

### 1. Nachschlagewerk:

- Sammlung medizinischer Fachinformationen (Infektionskrankheiten, Antiinfektiva-Monographien, Erregersteckbriefe)
- TELE-Info: integrierte Anfragefunktion für nicht-patientenbezogene Fragen

### 2. Fortbildungsbereich:

- Sammlung von Multimedia-Dateien

### 3. Kommunikationsbereich:

- Plattform (TELE-Konsil) für den fallbezogenen Austausch zwischen Ärzten mehrerer Kliniken
- Bereitstellen eines Formulars zur Erfassung aller Patientendaten in pseudonymisierter Form
- Integrierter Chatbereich für Ärzte für Rücksprachen
- Export aller Eingaben als PDF-Dokument

## Architektur der TeleKasper App

Die Architektur der App ist in der beigefügten Graphik dargestellt.

## Wie wird die TeleKasper App bereitgestellt?

Die TeleKasper App kann als native Applikation direkt aus den gängigen App-Stores (Apple Store, Google Play Store) bezogen und auf mobilen Endgeräten mit iOS oder Android-Betriebssystemen installiert werden. Zusätzlich steht sie als browser-basierte Anwendung für alle Standardbrowser (Mozilla Firefox, Microsoft Edge, Safari, etc.) zur Verfügung.

## Wie erfolgt der Zugriff auf die App?

Das Anlegen der Nutzer-Accounts ist nur durch die TeleKasper Administration oder durch einen fest definierten lokalen Admin aus der Klinik möglich. Nach datenschutzrechtlicher Aufklärung wird die E-Mail-Adresse des Nutzers im System hinterlegt und automatisch eine Einladung zur Anmeldung in der App versendet. Nach Freischalten kann der Nutzer ein persönliches Login

generieren, welches sowohl für die Webanwendung als auch für die mobile Anwendung gültig ist. Die Stärke des Passwortes entspricht dabei den aktuellen Richtlinien des BSI.

## **Welche Serverkomponenten werden verwendet?**

Die für die TeleKasper App verwendeten Server sind an zwei Standorten lokalisiert. Nicht-personenbezogene Daten aus dem Nachschlagewerk, dem Fortbildungsmodul und der TELE-Info werden unter der Verantwortung von MEKmedia GmbH in der Microsoft Azure Cloud gespeichert. Der dort eingesetzte Webserver besitzt neben Schnittstellen zum internen Datenbank-Server u.a. auch Schnittstellen zum eigenen Mail-Server, welcher für die Benachrichtigung der Nutzer aus diesen Teilen der App relevant ist. Der Zugriff auf diese App-Module ist aus **allen** verfügbaren Netzen möglich.

Personenbezogene Daten aus den App-Bereichen „TELE-Konsil“ und „Nutzer-Profil“ werden ausschließlich auf Servern des Universitätsklinikums Halle (Saale) (UKH) verschlüsselt abgelegt. Der eingesetzte Web-Server steht dabei in einer eigenen DMZ und weist Schnittstellen zum verwendeten Datenbank-Server, Mail-Server und Backup-Server auf. Der Zugriff aller Teilnehmer auf diesen Web-Server ist **ausschließlich** aus den klinik-internen Netzen möglich und wird über das Freischalten statischer, extern erreichbarer IP-Adressen der teilnehmenden Kliniken realisiert. Alle hier verwendeten Server werden durch den aktuellen Stand der Technik entsprechenden technischen und organisatorischen Maßnahmen gesichert, welche regelmäßig von unabhängigen Prüfstellen auditiert (BSI, Juni 2021) werden.

## **Datenverkehr und-speicherung**

Der Datenverkehr zwischen allen Komponenten wird über http und https realisiert, wobei sicherheitsrelevante Daten nur über https übermittelt werden. Für die Kommunikation sind deshalb die Ports 80 und 443 freizuschalten. Der Zugriff auf den Web-Server des UKHs (relevant für das TELE-Konsil) ist nur den teilnehmenden Kliniken erlaubt. Dafür werden die öffentlich erreichbaren, statischen IP-Adressen der Einrichtungen verwendet. Andere IP-Adressen wird der Zugriff auf diesen Web-Server durch die Firewall verwehrt.

Alle personenbezogenen Daten werden auf den verwendeten Servern des UKHs ausschließlich in verschlüsselter Form gespeichert.

Auf den eingesetzten Endgeräten verbleiben die Daten zur Bearbeitung ausschließlich im Zwischenspeicher. Bis auf den Export des TELE-Konsil Berichts findet keine langfristige lokale Speicherung der Daten auf den mobilen Endgeräten statt.

## Übersicht über die Schnittstellen verwendeter IT-Systeme

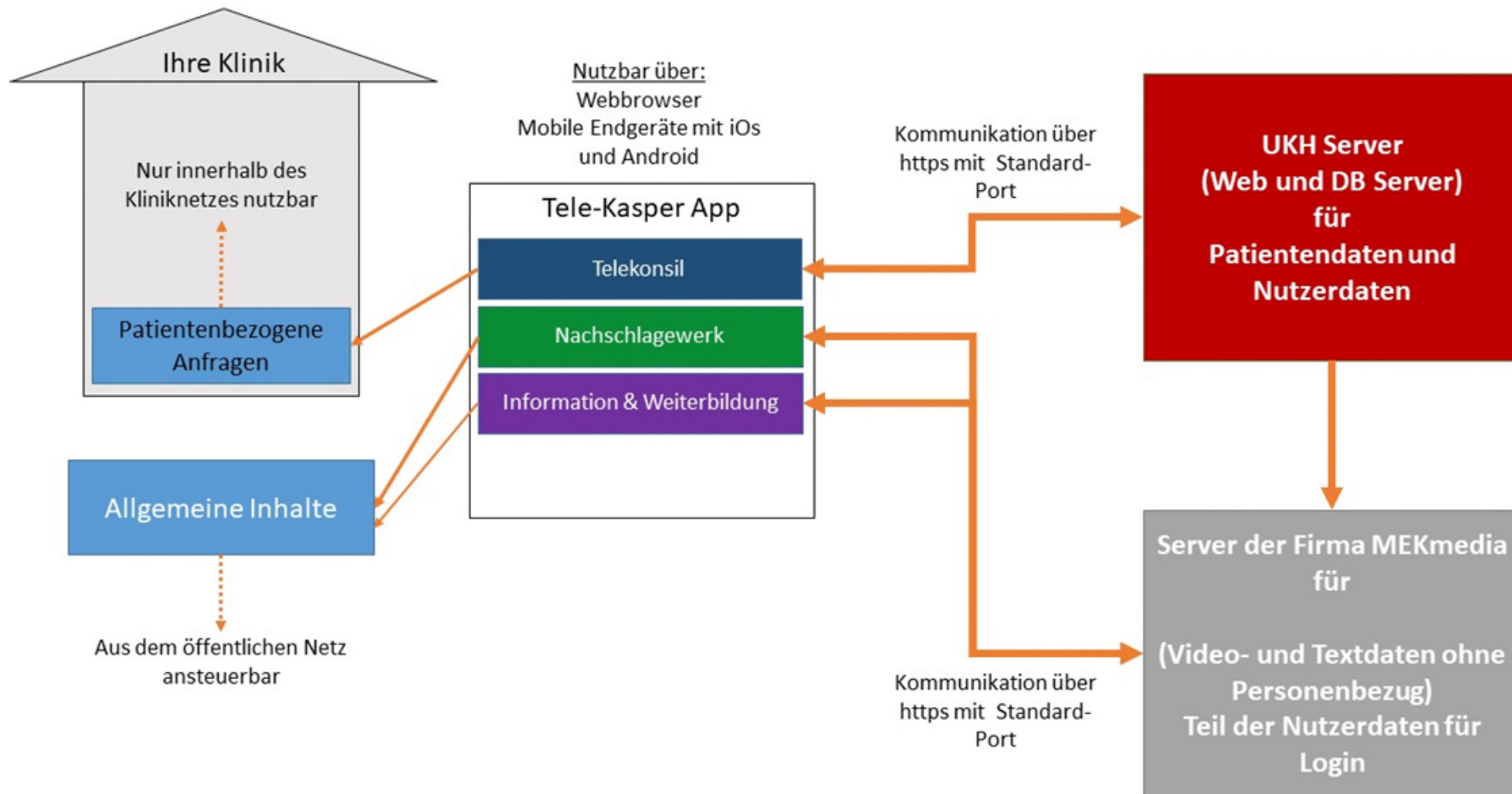
Server-Lokalisation	Schnittstellen zwischen folgenden Serverkomponenten	
<b>Universitätsklinikum Halle (Saale)</b>	Web-Server	Datenbank-Server
	Web-Server	Backup-Server
	Datenbank-Server	Backup-Server
	Mail-Server	Backup-Server
	Web-Server	Öffentlichen Internet
<b>MEKmedia GmbH</b>	(Azure Cloud) Web-Server	Öffentliches Internet
	(Azure Cloud) Web-Server	(Azure Cloud) Mail-Server
	(Azure Cloud) Web-Server	(Azure Cloud) Datenbank-Server
	(Azure Cloud) Web-Server	(Azure Cloud) Backup-Server
	(Azure Cloud) Datenbank-Server	(Azure Cloud) Backup-Server

### Backup Konzept

Für die Durchführung und Kontrolle eines ordnungsgemäßen Backups sind die Mitarbeiter des UKHs, Bereich Information und Kommunikation verantwortlich.

Die Datenbanken am UKH werden in Form eines Full-Backups täglich sowohl auf SAN Festplatten als auch extern auf Magnetbändern gespeichert. Nach dem Backup werden die auf SAN-Festplatten gespeicherten Daten sieben Tage aufbewahrt, Daten auf Magnetbändern verbleiben 10 Tage bis sie durch das nächste Full-Backup überschrieben werden. Transaktionsprotokolle werden alle 15 Minuten gespeichert.

Nicht personenbezogene Daten in der Azure Cloud von MEKmedia GmbH werden täglich auf einem Cloud Storage gesichert. Dieses Backup-Prinzip wurde bei Microsoft von autorisierten Mitarbeitern der Firma MEKmedia GmbH in Auftrag gegeben.



Die Abbildung zeigt den Aufbau und das Datenflussmodell der TeleKasper App.

## Anlage 35: Qualitätsindikatoren\_sonstige

Tabelle: Patient\*innen der PPE auf Normalstation, Qualitätsindikatoren im Vergleich vor und nach Intervention, sonstige

		Gesamt		Vor Intervention		Intervention	
		N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
Therapie indiziert							
	Ja	220	93.62	91	95.79	129	92.14
	Nein	6	2.55	2	2.11	4	2.86
	Nicht beurteilbar	9	3.83	2	2.11	7	5.00
	Hier nicht zutreffend						
präferierte Medikation							
	Ja	170	72.34	74	77.89	96	68.57
	Nein	58	24.68	17	17.89	41	29.29
	Nicht beurteilbar	7	2.98	4	4.21	3	2.14
Dauer festgelegt							
	Ja	109	46.38	46	48.42	63	45.00
	Nein	126	53.62	49	51.58	77	55.00
Dauer							
	Adäquat	71	30.21	29	30.53	42	30.00
	zu kurz	14	5.96	5	5.26	9	6.43
	zu lang	15	6.38	8	8.42	7	5.00
	nicht beurteilbar	135	57.45	53	55.79	82	58.57
Dosierung korrekt							
	Ja	126	53.62	51	53.68	75	53.57
	Nein	107	45.53	44	46.32	63	45.00
	Nicht beurteilbar	2	0.85	NA	NA	2	1.43
Überdosierung							
	20-50	19	5.60	4	2.99	15	7.32
	>50	3	0.88	1	0.75	2	0.98
Unterdosierung							
	20-50	98	28.91	42	31.34	56	27.32
	>50	12	3.54	6	4.48	6	2.93
TDM							
	Ja	25	10.64	5	5.26	20	14.29
	Nein	9	3.83	3	3.16	6	4.29

	Hier nicht zutreffend	201	85.53	87	91.58	114	81.43
Kombi							
	Indiziert	62	26.38	23	24.21	39	27.86
	unnötige double coverage	10	4.26	3	3.16	7	5.00
	von fraglichem Nutzen	5	2.13	NA	NA	5	3.57
	zu breit	9	3.83	6	6.32	3	2.14
	nicht beurteilbar	4	1.70	2	2.11	2	1.43
	Hier nicht zutreffend	145	61.70	61	64.21	84	60.00
Therapie-Kategorie							
	Empirisch	30	12.77	11	11.58	19	13.57
	Gezielt	44	18.72	18	18.95	26	18.57
	Kalkuliert	154	65.53	64	67.37	90	64.29
	Nicht beurteilbar	7	2.98	2	2.11	5	3.57
Diagnostik							
	Ja	187	79.57	70	73.68	117	83.57
	Nein	34	14.47	18	18.95	16	11.43
	Nicht beurteilbar	14	5.96	7	7.37	7	5.00
Optimal Care							
	Ja	36	15.32	17	17.89	19	13.57
	Nein	199	84.68	78	82.11	121	86.43

## Anlage 36: erfasste Pneumonien nach PPE und Kalendermonat

Tabelle: Anzahl der während der PPEs erfassten Pneumonien, nach PPE und Kalendermonat

<b>Kalendermonat</b>	<b>PPE</b>	<b>N</b>	<b>Prozent</b>
Apr 22	1	19	33,93
Jul 22	2	16	19,28
Okt 22	3	17	23,29
Jan 23	4	54	51,43
Apr 23	5	32	29,36
Jun 23	6	8	8,51
Sep 23	7	14	16,28
Dez 23	8	39	40,62
Mrz 24	9	28	34,15
Jun 24	10	35	41,67

## Anlage 37: Erregernachweise im Verlauf der PPE

Tabelle Erregernachweise im Verlauf der PPE

Kalendermonat	04/22		07/22		10/22		01/23		04/23		06/23		09/23		12/23		03/24		06/24	
PPE	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
Erreger	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
BacillusSpp	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	3,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Bartonellen	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	5,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Borrelien	1	7,1	2	10,0	1	5,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	3,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
BPertussis	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	3,4	0	0,0	0	0,0	1	3,4	2	6,7
CampSpp	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	3,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
CandidaAlb	0	0,0	2	10,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
CandidaNonAlb	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	3,4	0	0,0	0	0,0	1	3,4	0	0,0
CitroSpp	0	0,0	1	5,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
ClosDiff	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	3,2	0	0,0	0	0,0	1	4,0	0	0,0	0	0,0
Ecoli	6	42,9	7	35,0	6	35,3	7	36,8	6	19,4	10	34,5	11	33,3	5	20,0	9	31,0	8	26,7
EnterokokSpp	0	0,0	1	5,0	2	11,8	0	0,0	4	12,9	0	0,0	3	9,1	1	4,0	0	0,0	1	3,3
HiB	0	0,0	1	5,0	0	0,0	2	10,5	4	12,9	1	3,4	0	0,0	5	20,0	0	0,0	1	3,3
KlebPneu	0	0,0	5	25,0	0	0,0	0	0,0	1	3,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
KlebSpp	0	0,0	0	0,0	2	11,8	0	0,0	2	6,5	0	0,0	1	3,0	0	0,0	1	3,4	0	0,0
KoagulaseNegStaph	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	5,3	1	3,2	1	3,4	1	3,0	0	0,0	0	0,0	2	6,7
Mykoplasmen	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	9,1	3	12,0	8	27,6	6	20,0
Pasteurellen	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	3,2	0	0,0	0	0,0	1	4,0	0	0,0	0	0,0
ProtMirabilis	1	7,1	0	0,0	0	0,0	1	5,3	0	0,0	0	0,0	1	3,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
PseudoAeru	0	0,0	2	10,0	0	0,0	1	5,3	1	3,2	1	3,4	4	12,1	1	4,0	1	3,4	1	3,3
PseudoSpp	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	3,2	0	0,0	1	3,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
SAureus	4	28,6	5	25,0	2	11,8	2	10,5	4	12,9	4	13,8	9	27,3	4	16,0	2	6,9	2	6,7
SerratiaSpp	0	0,0	0	0,0	1	5,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
ShigellaSpp	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	3,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

SonsGramNegKok	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	3,4	1	3,0	0	0,0	1	3,4	1	3,3
SonsGramNegStaeb	0	0,0	1	5,0	1	5,9	4	21,1	1	3,2	2	6,9	2	6,1	1	4,0	1	3,4	1	3,3
SonsGramPosKok	1	7,1	0	0,0	2	11,8	1	5,3	2	6,5	3	10,3	1	3,0	2	8,0	1	3,4	1	3,3
SonsPilze	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	3,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
SonsPosStaeb	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	4,0	0	0,0	1	3,3
SonsStrepSpp	2	14,3	1	5,0	0	0,0	8	42,1	8	25,8	7	24,1	6	18,2	4	16,0	2	6,9	5	16,7
StrepPneu	0	0,0	1	5,0	2	11,8	0	0,0	3	9,7	0	0,0	1	3,0	4	16,0	2	6,9	2	6,7
YersiniaSpp	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	3,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

## Anlage 38: Fragebogen der Akzeptanzanalyse

### Fragebogen der Akzeptanzanalyse

	<b>Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen oder treffen Sie eine Aussage.</b>	<b>Antwortmöglichkeit</b>
<b>0.</b>	Ich habe die TeleKasper-App bereits aktiv genutzt.  <i>Je nach Antwort wird für die weitere Umfrage der Fragebogen für Nutzer bzw. Nichtnutzer ausgewählt.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• ja</li><li>• nein</li></ul>

### Fragebogen Nutzer, sofern die Frage 0. mit „ja“ beantwortet wurde

	<b>Fragen und Aussagen zum Erfahrungslevel im Umgang mit Technologien, digitalen Anwendungen und der TeleKasper-App.</b>	
<b>1.</b>	Ich bin im Alltag an technischen Neuerungen interessiert.	<ul style="list-style-type: none"><li>• trifft zu</li><li>• trifft eher zu</li><li>• neutral</li><li>• trifft eher nicht zu</li><li>• trifft nicht zu</li></ul>
<b>2.</b>	Wie häufig nutzen Sie generell mobile Anwendungen (Apps) in Ihrem klinischen Alltag?	<ul style="list-style-type: none"><li>• sehr häufig</li><li>• häufig</li><li>• wenig</li><li>• sehr wenig</li><li>• nie</li></ul>
<b>3.</b>	Wie lange nutzen Sie die TeleKasper-App schon?	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1-6 Monate</li><li>• 7-12 Monate</li><li>• &gt; 12 Monate</li></ul>
<b>4.</b>	Wie häufig nutzen Sie die TeleKasper-App?	<ul style="list-style-type: none"><li>• täglich</li><li>• wöchentlich</li><li>• monatlich</li><li>• weniger als monatlich</li></ul>
<b>5.</b>	Ich nutze die TeleKasper-App ausschließlich über meinen persönlichen Account.	<ul style="list-style-type: none"><li>• ja</li><li>• nein</li></ul>
<b>6.</b>	Ich nutze die TeleKasper-App vorrangig auf dem ...	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mobiltelefon</li><li>• Tablet</li><li>• Desktop-PC</li></ul>
	<b>Aussagen zum Nutzungsaufwand und zur Gebrauchstauglichkeit der TeleKasper-App.</b>	
<b>7.</b>	Die Struktur und das Erscheinungsbild der TeleKasper-App trifft genau meinen Geschmack.	<ul style="list-style-type: none"><li>• trifft zu</li><li>• trifft eher zu</li><li>• neutral</li><li>• trifft eher nicht zu</li><li>• trifft nicht zu</li></ul>
<b>8.</b>	Technische Probleme mit der App haben meine Nutzung erschwert.	<ul style="list-style-type: none"><li>• trifft zu</li><li>• trifft eher zu</li><li>• neutral</li><li>• trifft eher nicht zu</li><li>• trifft nicht zu</li></ul>
<b>9.</b>	Die Navigation und Bedienbarkeit der App sind leicht verständlich.	<ul style="list-style-type: none"><li>• trifft zu</li><li>• trifft eher zu</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
10.	Mindestens eine App-Funktion erscheint mir wenig nutzerfreundlich.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ja</li> <li>• nein</li> </ul>
10. (ja) → 11.	Wenn ja, welche... <i>kann bei 10. (nein) übersprungen werden</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Freitext</li> </ul>
	<b>Aussagen zur Leistungserwartung an die TeleKasper-App.</b>	
12.	Ich empfinde die TeleKasper-App in meinem Arbeitsalltag als hilfreich.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
13.	Durch das Nachschlagewerk der App gelange ich schnell an valide und klinisch bedeutsame Informationen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
14.	Ich vertraue dem Inhalt und der Qualität der bereitgestellten Informationen im Nachschlagewerk der App.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
	<b>Aussagen zum Einfluss des sozialen Umfelds auf die Nutzung der TeleKasper-App</b>	
15.	Meine Kolleg*innen sind von der TeleKasper-App überzeugt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
16.	Die Klinikleitung erwartet von mir, dass ich die TeleKasper-App einsetze.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
	<b>Fragen und Aussagen zu den allgemeinen Rahmenbedingungen, welche die Nutzung der TeleKasper-App ermöglichen</b>	
17.	Ich wurde angemessen in die praktische Nutzung der App eingewiesen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
18.	Ich fühle mich durch die Mitarbeiter*innen des TeleKasper-Projekts gut betreut.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>

19.	In meinem Klinikalltag fehlen die technischen Voraussetzungen um die TeleKasper-App sinnvoll einzusetzen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ja</li> <li>• nein</li> </ul>
19. (ja) → 20.	Um welche Probleme handelt es sich? <i>kann bei 19. (nein) übersprungen werden</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fehlende Hardwareausstattung</li> <li>• schlechte Internetverbindung</li> <li>• Verbot privater Handys in der Klinik</li> <li>• sonstiges</li> </ul>
21.	Die TeleKasper-App ist nicht ausreichend in meine normalen Arbeitsabläufe integrierbar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
	<b>Aussagen zur inneren Motivation oder möglichen Ängsten.</b>	
22.	Ich nutze die TeleKasper-App lieber als klassische Recherche-Tools (Bücher, Online-Medien).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
23.	Die Möglichkeit, dass ich mich über die App infektiologisch beraten lassen kann, ist mir wichtig.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
24.	Ich habe Bedenken, dass meine persönlichen Daten oder die der Patient*innen in der App nicht ausreichend geschützt werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
25.	Ich habe Sorge, dass die App mich in meiner persönlichen Entscheidungsfindung einschränkt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
	<b>Aussagen zur Verhaltensabsicht.</b>	•
26.	Wenn mir die Möglichkeit gegeben wird, würde ich die App auch in der Zukunft weiterhin nutzen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
27.	Ich würde meinen Kolleginnen und Kollegen die TeleKasper-App empfehlen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
	<b>Abschließende Fragen zur Person und zur Klinikstruktur.</b>	
28.	Über wie viele Jahre Berufserfahrung in der Pädiatrie verfügen Sie (seit dem Staatsexamen)?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• weniger als 5 Jahre</li> <li>• 5-9 Jahre</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10-19 Jahre</li> <li>• 20 Jahre und mehr</li> </ul>
29.	Welchem regionalen Studienzentrum ist Ihre Kinderklinik zugeordnet?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universitätsklinikum München</li> <li>• Universitätsklinikum Essen</li> <li>• Universitätsklinikum Halle</li> <li>• Universitätsklinikum Homburg</li> </ul>
30.	Wie viele Betten umfasst Ihre Kinderklinik insgesamt?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• weniger als 30</li> <li>• 30-50</li> <li>• &gt;50</li> <li>• keine Angabe möglich</li> </ul>
31.	Wie viele ärztliche Mitarbeiter*innen arbeiten insgesamt in Ihrer Kinderklinik?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• weniger als 10</li> <li>• 10-30</li> <li>• mehr als 30</li> <li>• keine Angabe möglich</li> </ul>
32.	Möchten Sie noch etwas zur App, zur Entwicklung telemedizinischer Versorgungsformen, zum Fragebogen oder allgemein mitteilen?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Freitext</li> </ul>

### **Fragebogen Nichtnutzer, sofern die Frage 0. mit „nein“ beantwortet wurde**

*Nichtnutzer können folgende Leute sein:*

- *Ärzte, die zwar angelegt wurden, ihre Registrierung jedoch nie abgeschlossen haben*
- *Ärzte die angelegt wurden, ihre Registrierung abgeschlossen haben, aber danach nie wieder in die App geschaut haben*
- *Ärzte, die nie angelegt wurden*

	<b>Fragen und Aussagen zum Erfahrungslevel im Umgang mit Technologien, digitalen Anwendungen und der TeleKasper-App.</b>	
1.	Ich bin im Alltag an technischen Neuerungen interessiert.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
2.	Wie häufig nutzen Sie generell mobile Anwendungen (Apps) in Ihrem klinischen Alltag?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sehr häufig</li> <li>• häufig</li> <li>• wenig</li> <li>• sehr wenig</li> <li>• nie</li> </ul>
3.	Ich habe bereits einen Account für die TeleKasper-App.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ja</li> <li>• nein</li> </ul>
3. (nein) → 4.	Was sind die Gründe dafür?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Freitext</li> </ul>
3. (ja) → 5.	Wie lange haben Sie den Account für die TeleKasper-App schon?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Angabe</li> </ul>

	<i>kann bei 3. (nein) übersprungen werden</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1-6 Monate</li> <li>• 7-12 Monate</li> <li>• &gt; 12 Monate</li> </ul>
<b>3. (ja)</b> → <b>6.</b>	Haben Sie sich schon einmal mit der TeleKasper-App auseinander gesetzt? <i>kann bei 3. (nein) übersprungen werden</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ja</li> <li>• nein</li> </ul>
	<b>Aussagen zum Nutzungsaufwand und zur Gebrauchstauglichkeit der TeleKasper-App</b>	
<b>6. (ja)</b> → <b>7.</b>	Die Struktur und das Erscheinungsbild der TeleKasper-App trifft genau meinen Geschmack. <i>kann bei 3. (nein) übersprungen werden</i> <i>kann bei 6. (nein) übersprungen werden</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
<b>6. (ja)</b> → <b>8.</b>	Der Nutzungsaufwand der App erscheint mir nach anfänglichem Stöbern sehr hoch. <i>kann bei 3. (nein) übersprungen werden</i> <i>kann bei 6. (nein) übersprungen werden</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
<b>6. (ja)</b> → <b>9.</b>	Technische Probleme mit der App haben meine Nutzung erschwert. <i>kann bei 3. (nein) übersprungen werden</i> <i>kann bei 6. (nein) übersprungen werden</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
<b>6. (ja)</b> → <b>10.</b>	Ich empfinde die TeleKasper-App als unnötig komplex. <i>kann bei 3. (nein) übersprungen werden</i> <i>kann bei 6. (nein) übersprungen werden</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
	<b>Aussagen zum Einfluss des sozialen Umfelds auf die Nutzung der TeleKasper-App</b>	
<b>11.</b>	Ich wurde in meiner Klinik ausreichend über das Projekt und die Möglichkeit der App-Nutzung informiert.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
<b>12.</b>	Meine Kolleg*innen sind von der TeleKasper-App überzeugt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
	<b>Fragen und Aussagen zu den allgemeinen Rahmenbedingungen, welche die Nutzung der TeleKasper-App ermöglichen</b>	
<b>13.</b>	Ich wurde angemessen in die praktische Nutzung der App eingewiesen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
<b>14.</b>	Ich fühle mich durch die Mitarbeiter*innen des TeleKasper-Projekts gut betreut.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
15	In meinem Klinikalltag fehlen die technischen Voraussetzungen um die TeleKasper-App sinnvoll einzusetzen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ja</li> <li>• nein</li> </ul>
15. (ja) → 16.	Um welche Probleme handelt es sich? <i>kann bei 15. (nein) übersprungen werden</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fehlende Hardwareausstattung</li> <li>• schlechte Internetverbindung</li> <li>• Verbot privater Handys in der Klinik</li> <li>• sonstiges</li> </ul>
17.	Die TeleKasper-App ist nicht ausreichend in meine normalen Arbeitsabläufe integrierbar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
18.	Die App lässt sich nicht auf meinen privaten Geräten (Smartphone, Tablet) installieren.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ja</li> <li>• nein</li> <li>• keine Angabe</li> </ul>
	<b>Aussagen zur inneren Motivation oder möglichen Ängsten.</b>	
19.	Ich sehe persönlich die Notwendigkeit für ein pädiatrisches Nachschlagewerk für infektiologische Krankheitsbilder und deren Behandlungen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
20.	Ich sehe persönlich die Notwendigkeit für eine überregionale, infektiologische Beratung.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
21.	Ich habe Bedenken, dass meine persönlichen Daten oder die der Patient*innen in der App nicht ausreichend geschützt werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
22.	Ich habe Sorge, dass die App mich in meiner persönlichen Entscheidungsfindung einschränkt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trifft zu</li> <li>• trifft eher zu</li> <li>• neutral</li> <li>• trifft eher nicht zu</li> <li>• trifft nicht zu</li> </ul>
	<b>Fragen zur Verhaltensabsicht.</b>	
23.	Unter welchen Voraussetzungen würden sie die App nutzen?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Freitext</li> </ul>
	<b>Abschließende Fragen zur Person und zur Klinikstruktur.</b>	
24.	Über wie viele Jahre Berufserfahrung in der Pädiatrie verfügen Sie (seit dem Staatsexamen)?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• weniger als 5 Jahre</li> <li>• 5-9 Jahre</li> <li>• 10-19 Jahre</li> <li>• 20 Jahre und mehr</li> </ul>

25.	Welchem regionalen Studienzentrum ist Ihre Kinderklinik zugeordnet?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universitätsklinikum München</li> <li>• Universitätsklinikum Essen</li> <li>• Universitätsklinikum Halle</li> <li>• Universitätsklinikum Homburg</li> </ul>
26.	Wie viele Betten umfasst Ihre Kinderklinik insgesamt?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• weniger als 30</li> <li>• 30-50</li> <li>• &gt;50</li> <li>• keine Angabe möglich</li> </ul>
27.	Wie viele ärztliche Mitarbeiter*innen arbeiten insgesamt in Ihrer Kinderklinik?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• weniger als 10</li> <li>• 10-30</li> <li>• mehr als 30</li> <li>• keine Angabe möglich</li> </ul>
28.	Möchten Sie noch etwas zur App, zur Entwicklung telemedizinischer Versorgungsformen, zum Fragebogen oder allgemein mitteilen?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Freitext</li> </ul>

## Anlage 39: Tabelle Ergebnisse zur Befragung Educational Feedback

Tabelle A: Befragung der Kliniken zum Educational Feedback. Von 33 Kliniken haben 26 Kliniken ein Feedback abgegeben

<b>Frage</b>	<b>Ja, immer</b>	<b>Ja, zum Teil</b>	<b>selten</b>	<b>nie</b>
Haben Sie die TeleKasper-Empfehlungen mit Ihrem Team diskutiert?	9	15	2	0
Konnten Sie einen Nutzen für nachfolgende Patienten ziehen?	12	14	0	0
<b>Frage</b>	<b>ja</b>	<b>Ja, zum Teil</b>	<b>nein</b>	
Fanden Sie Form und Umfang der Rückmeldungen angemessen?	25	1	0	-

Tabelle B: Welche Form des Educational Feedback würden Sie sich zukünftig wünschen?

Form des Feedbacks	Anzahl der Kliniken
Anruf/Online-Meeting	11
Falldiskussion	18
Tabellarische Darstellung	14
Ausführlicher Text	10
Stichpunkte	9
Keine Rückmeldung	0

Neue Anfrage

### ANFRAGE

Bezeichnung \*

Typ

TELE-Info

### FRAGESTELLUNG •

Hinweis: \* = Pflichtfeld



Ich bestätige, dass diese allgemeine Anfrage keine patientenbezogenen Daten enthält.

Anfrage senden

Neue Anfrage

### ANFRAGE

Bezeichnung\*

Typ

TELE-Konsil

TELE-Konsil

Kategorie

• App

Patientenalter\*

Geschlecht\*

Gewicht\*

Größe

cm

### FRAGENSTELLUNG\*

### ANAMNESE & BEFUND

Anamnese\*

Laborparameter

Impfstatus\*

Mikrobiologie

Klinischer Untersuchungsbefund\*

Radiologische Befunde

Vorherige und aktuelle Therapie\*

Hinweis: \* = Pflichtfeld



Ich bestätige, dass für dieses TELE-Konsil das schriftliche Einverständnis der/des Erziehungsberechtigten vorliegt.

### Antibiotikaverbrauch 2021 (Vorbetrachtung)

#### Anteil Breitspektrumbetalaktame

Tab. 1: Anteil der Breitspektrumbetalaktame. Angabe als Median

Median	sd	25 % Perzentile	75 % Perzentile	Minimum	Maximum
20,10	6,75	17,07	26,15	6,98	32,53

### Additional Models

#### RDD

Tab. 2: Effekt der Intervention auf die Verbrauchsdichte. Auswertung nach RDD/100 PT. Zeitraum Stepped-Wedge Phase (definierter Studienzeitraum); Erweiterte Phase: 42 Monate

	Model 1
(Intercept)	19,04 *** [15,07, 24,06]
InterventionIntervention	0,95 [0,90, 1,00]
time	1,11 ***[1,07, 1,16]
Bed_cat0-34	0,90 [0,65, 1,24]
Bed_cat>63	0,83 [0,60, 1,15]
seasonal_effectsNon-infection season	1,07 *** [1,04, 1,11]
N	775
N (KH_id)	31
AIC	6224,16
BIC	6256,73
R2 (fixed)	0,05
R2 (total)	0,75

\*\*\* p < 0,001; \*\* p < 0,01; \* p < 0,05,

### G/100 PT

Tab. 3: Effekt der Intervention auf die Verbrauchsdichte. Auswertung nach Wirkstoffmenge in Gramm [g]/100 PT. Zeitraum Stepped-Wedge Phase (definierter Studienzeitraum); Erweiterte Phase: 42 Monate

	Model 1
(Intercept)	4,71 *** [3,82, 5,82]
InterventionIntervention	0,90 [0,81, 1,00]
time	1,13 ** [1,04, 1,22]
Bed_cat0-34	1,03 [0,78, 1,35]
Bed_cat>63	0,97 [0,72, 1,29]
seasonal_effectsNon-infection season	1,04 [0,98, 1,11]
N	750
N (KH_id)	30
AIC	3181,39
BIC	3213,73
R2 (fixed)	0,02
R2 (total)	0,36

\*\*\* p < 0,001; \*\* p < 0,01; \* p < 0,05,

Die Tabellen 1–2 und 41–42 (Evaluationsbericht) zeigen die Ergebnisse sowohl für die Stepped-Wedge-Phase (definierter Studienzeitraum) als auch für die erweiterte Phase (42 Monate)

## Per protocol

Tab. 4: Effekt der Intervention auf die Verbrauchsdichte. Auswertung "per protocol" (PP).  
Zeitraum Stepped-Wedge Phase (definierter Studienzeitraum); Erweiterte Phase: 42 Monate

---

	Model 1
(Intercept)	24,34 *** [19,66, 30,13]
InterventionIntervention	0,92 *** [0,87, 0,96]
time	1,12 *** [1,09, 1,16]
Bed_cat0-34	0,97 [0,72, 1,30]
Bed_cat>63	0,96 [0,71, 1,30]
seasonal_effectsNon-infection season	1,06 *** [1,03, 1,09]
N	823
N (KH_id)	33
AIC	7191,56
BIC	7224,56
R2 (fixed)	0,02
R2 (total)	0,78

---

\*\*\*  $p < 0,001$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*  $p < 0,05$ ,

### As treated

Tab. 5: Effekt der Intervention auf die Verbrauchsdichte. Auswertung "as treated" (AS). Zeitraum Stepped-Wedge Phase (definierter Studienzeitraum); Erweiterte Phase: 42 Monate

	Model 1
(Intercept)	24,28 *** [19,59, 30,08]
InterventionIntervention	0,89 *** [0,85, 0,94]
time	1,15 *** [1,11, 1,18]
Bed_cat0-34	0,96 [0,71, 1,29]
Bed_cat>63	0,96 [0,71, 1,29]
seasonal_effectsNon-infection season	1,06 *** [1,03, 1,09]
N	825
N (KH_id)	33
AIC	7267,02
BIC	7300,03
R2 (fixed)	0,03
R2 (total)	0,78

\*\*\* p < 0.001; \*\* p < 0.01; \* p < 0.05.

### Vor und nach Intervention

Per Hub

Tab. 6: Effekt der Intervention auf den Gesamtantibiotikaverbrauch nach Regionen der HUBs

group	IRR_Default	CI_Default	IRR_Extra	CI_Extra
Essen	1,05	0,96; 1,16	1,20	1,12; 1,30
Halle	0,76	0,68; 0,84	0,75	0,68; 0,81
Homburg	1,19	1,07; 1,32	1,07	0,99; 1,17
München	0,88	0,81; 0,95	0,80	0,75; 0,86

## Ländlich/Städtisch

Tab. 7: Effekt der Intervention auf den Gesamtantibiotikaverbrauch nach städtischer oder ländlicher Lage; nach Definition des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung

group	IRR_Default	CI_Default	IRR_Extra	CI_Extra
Ländlich	0,80	0,74; 0,85	0,81	0,77; 0,86
Städtisch	1,07	1,00; 1,14	1,04	0,99; 1,09

## Per Klinikgröße

Tab. 8: Effekt der Intervention auf den Gesamtantibiotikaverbrauch nach Klinikgröße

group	IRR_Default	CI_Default	IRR_Extra	CI_Extra
0-34	0,90	0,83; 0,97	0,94	0,88; 1
35-63	0,93	0,85; 1	0,86	0,81; 0,92
>63	1,00	0,92; 1,09	0,99	0,92; 1,06

## Per Station

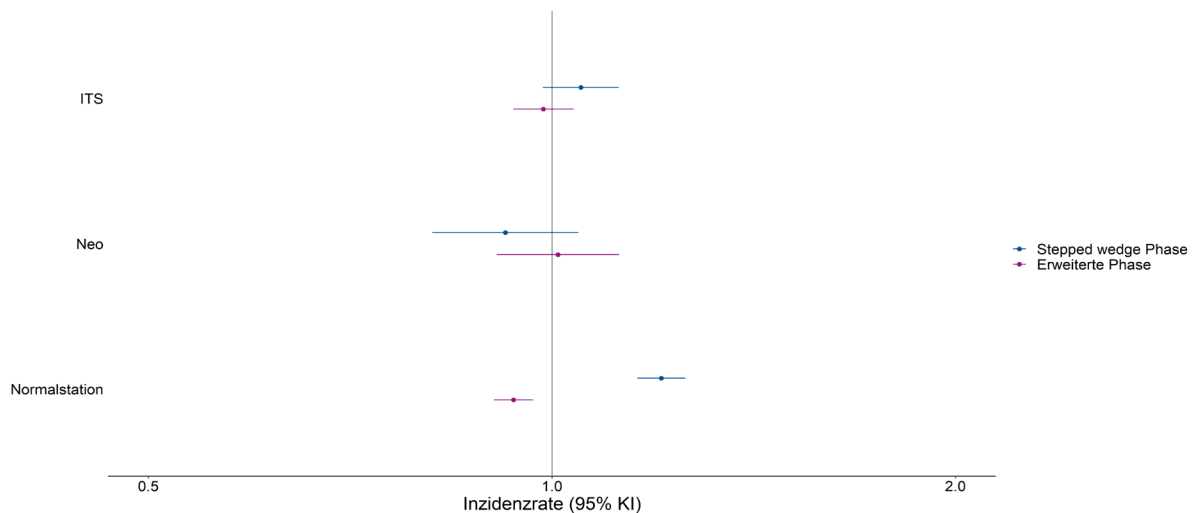


Abb 1: Effekt der Intervention auf den Gesamtantibiotikaverbrauch nach Stationsart (Verbrauchsdaten mit systematischen Erhebungsfehler eingeschlossen)

Tab. 9: Effekt der Intervention auf den Gesamtantibiotikaverbrauch nach Stationsart (Verbrauchsdaten mit systematischen Erhebungsfehler eingeschlossen)

group	IRR_Default	CI_Default	IRR_Extra	CI_Extra
ITS	1,04	0,97; 1,11	0,98	0,93; 1,03
Neo	0,92	0,81; 1,05	1,00	0,9; 1,11
Normalstation	1,20	1,16; 1,26	0,93	0,9; 0,96

Tab. 10: Effekt der Intervention auf den Gesamtantibiotikaverbrauch nach Stationsart  
(Verbrauchsdaten mit systematischen Erhebungsfehler ausgeschlossen)

group	IRR_Default	CI_Default	IRR_Extra	CI_Extra
ITS	1,04	0,97; 1,11	0,98	0,93; 1,03
Neo	0,92	0,81; 1,05	1,00	0,9; 1,11
Normalstation	0,92	0,88; 0,96	0,95	0,91; 0,98

Die Analyse spezifisch auf die Normalstation betrachtet zeigt eine Zunahme der Verbrauchsdichte durch die Intervention um 20 % in der Stepped-Wedge-Phase 1,20 (95 % KI = 1,16-1,26). Diese Ergebnisse konnten allerdings nicht bestätigt werden in der erweiterten Phase 0,95 (95 % KI = 0,91-0,98). Nach genauerer Betrachtung der Daten der Normalstation ist aufgefallen, dass eine Klinik in einem Monat (Juni 2022) eine unplausibel erhöhte Verbrauchsdichte zeigte (2466 DDD/100 PT). Nach Rücksprache mit der Klinik wurde festgestellt, dass diese Station in diesem Monat gesperrt war. Es wurden in diesem Monat trotzdem geringe Mengen Antibiotika auf die Station bestellt, die PT waren jedoch sehr gering (1 PT). Daher ergibt sich bei der Normierung auf 100 PT diese große Menge. Die so erhobenen Daten entsprechen nicht der tatsächlich verbrauchten Menge an Antibiotika pro PT in diesem Monat

## Analyse des Effekts nach einzelner Antibiotikagruppen (E2)

Tab. 11: Effekt der Intervention auf den Antibiotikaverbrauch einzelner Antibiotikagruppen.  
Angabe als Incidence-Rate-Ratio. Zeitraum Stepped-Wedge Phase (definierter Studienzeitraum);  
Erweiterte Phase: 42 Monate

Gruppe	exp.Est..	X2.5.	X97.5.	Zeit
1. Generations-Cephalosporine	0,74	0,58	0,95	Default
2. Generations-Cephalosporine	0,93	0,81	1,07	Default
3./4. Generations-Cephalosporine	0,82	0,72	0,95	Default
Aminoglykoside	1,03	0,77	1,36	Default
Aminopenicilline/BLH	0,97	0,87	1,09	Default
Breitspektrumpenicilline	1,02	0,78	1,35	Default
Carbapeneme	0,67	0,45	0,99	Default
Fluorchinolone	0,68	0,31	1,49	Default
Folatantagonisten	0,55	0,30	1,01	Default
Glykopeptide	0,76	0,54	1,07	Default
Makrolide+Clindamycin	0,90	0,77	1,05	Default
Schmalspektrumpenicilline	1,04	0,93	1,15	Default
Tetracycline	1,01	0,73	1,41	Default
andere Sonstige	0,91	0,71	1,17	Default
1. Generations-Cephalosporine	0,75	0,62	0,92	Extra
2. Generations-Cephalosporine	0,86	0,77	0,96	Extra
3./4. Generations-Cephalosporine	0,79	0,71	0,88	Extra
Aminoglykoside	0,93	0,74	1,18	Extra
Aminopenicilline/BLH	0,90	0,82	0,99	Extra
Breitspektrumpenicilline	1,13	0,91	1,41	Extra
Carbapeneme	0,82	0,59	1,13	Extra
Fluorchinolone	0,56	0,32	1,00	Extra
Folatantagonisten	0,84	0,53	1,32	Extra
Glykopeptide	0,92	0,69	1,21	Extra
Makrolide+Clindamycin	0,97	0,85	1,10	Extra
Schmalspektrumpenicilline	0,92	0,84	1,00	Extra
Tetracycline	1,14	0,89	1,47	Extra
andere Sonstige	1,06	0,87	1,29	Extra
Total	0,93	0,89	0,98	Default
Total	0,93	0,89	0,96	Extra

## Analyse des Effekt nach Antibiotikaverbrauch (Übersicht)

*Tab. 12: Effekt der Intervention auf den Antibiotikaverbrauch. Gesamtantibiotikaverbrauch (Total), Substanzgruppen, intravenös (i.v.) bzw. peroral (p.o.) applizierte Antibiotika, Antibiotika nach AWaRe-Klassifikation (Reserve, Watch, Access). Angabe als Incidence-Rate-Ratio. Zeitraum Stepped-Wedge Phase (definierter Studienzeitraum); Erweiterte Phase: 42 Monate*

Gruppe	exp.Est..	X2.5.	X97.5.	Zeit
Total	0,93	0,89	0,98	Default
Total	0,93	0,89	0,96	Extra
Breitspektrumbetalactame	0,85	0,76	0,95	Default
Breitspektrumbetalactame	0,86	0,79	0,94	Extra
Intermediärspektrumbetalactame	0,94	0,87	1,02	Default
Intermediärspektrumbetalactame	0,89	0,83	0,95	Extra
Schmalspektrumbetalactame	1,04	0,93	1,15	Default
Schmalspektrumbetalactame	0,92	0,84	1,00	Extra
Aminoglykoside	1,03	0,77	1,36	Default
Aminoglykoside	0,93	0,74	1,18	Extra
Fluorchinolone	0,68	0,31	1,49	Default
Fluorchinolone	0,56	0,32	1,00	Extra
Glykopeptide	0,76	0,54	1,07	Default
Glykopeptide	0,92	0,69	1,21	Extra
Sonstige	0,91	0,81	1,02	Default
Sonstige	1,05	0,96	1,15	Extra
iv	1,00	0,94	1,06	Default
iv	0,99	0,95	1,05	Extra
po	0,85	0,79	0,91	Default
po	0,84	0,79	0,89	Extra
Reserve	1,32	0,65	2,66	Default
Reserve	1,26	0,68	2,32	Extra
Watch	0,84	0,79	0,90	Default
Watch	0,88	0,84	0,93	Extra
Access	1,02	0,96	1,09	Default
Access	0,97	0,92	1,02	Extra

## Patiententage pro Jahr (Erweiterte Phase)

Tab. 13: Anzahl der Patiententage in der Interventionsphase pro Jahr

<b>Patiententage/Jahr</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>Q1+2 2024</b>	<b>Summe</b>
Kontrollgruppe	327713	265444	74444	NA	667602
Interventionsgruppe	NA	59678	237320	171521	468519
Summe	327713	325123	296998	171521	1136121
Anteil Intervention/Jahr	0 %	18,36 %	79,91 %	100 %	41,24 %