

Enterobacteriaceae – *K. pneumoniae* unter besonderer Berücksichtigung multiresistenter Isolate

Klebsiella (K.) pneumoniae ist ein gramnegatives Stäbchenbakterium und durch seine lange Überlebenszeit in der Umwelt ein häufiger Erreger nosokomialer Infektionen. Die für Niedersachsen vorliegenden ARMIN*-Daten zeigen im stationären Versorgungsbereich seit 2009 eine jährliche Resistenz der *K. pneumoniae*-Isolate gegenüber Cefotaxim zwischen 11 und 12 %. Der Anteil der multiresistenten Isolate (sog. 3MRGN) betrug im Jahr 2017 7 %. Der jährliche Anteil der *K. pneumoniae* mit einer Resistenz gegenüber Carbapenemen lag zwischen 2006 und 2017 zwischen unter 0,1 % und 0,4 %. Im ambulanten Versorgungsbereich liegen die Resistenzen im allgemeine darunter. Die Resistenzen unterscheiden sich in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht.

Einführung

Klebsiella (K.) pneumoniae ist ein gramnegatives Stäbchenbakterium und gehört zur Gruppe der Enterobacteriaceae. Das Bakterium ist zum einen als Besiedler von Böden, Oberflächengewässern und Pflanzenoberflächen in der Umwelt weit verbreitet, zum anderen findet man es als Saprophyt auf den Schleimhäuten verschiedener Säugetiere. Eine Besiedlung der menschlichen Schleimhäute und des Gastrointestinaltraktes ist nicht ungewöhnlich. *K. pneumoniae* wird bei einer Vielzahl von verschiedenen Infektionen gefunden, insbesondere jedoch bei Harnwegsinfektionen, Sepsen, Pneumonien und Entzündungen im Bauchraum. Auch als Erreger von Wundinfektionen und / oder Meningitiden spielt dieser Erreger eine Rolle. *K. pneumoniae*-Stämme sind bekapselt. Sie überleben deshalb längere Zeit in der Umwelt und sind somit geradezu prädestiniert für nosokomiale Übertragungen.

Die in ARMIN enthaltenen *K. pneumoniae*-Isolate stammen vor allem aus Urin (Abb. 1 und Anhang Tab. 1). Im Jahr 2017 wurden im ambulanten Versorgungsbereich 74 % der *K. pneumoniae*-Isolate aus Urin isoliert. Mit deutlichem Abstand folgten nicht näher bestimmte Abstriche mit 13 %. Alle anderen Materialien spielten kaum eine Rolle. Im stationären Versorgungsbereich war der Anteil von Urin mit je 64 % von Normalstationen und aus der Krankenhausambulanz etwas geringer. Neben den nicht weiter bestimmten Abstrichen wurden 9 – 13 % der *K. pneumoniae*-Isolate auch aus Wunden isoliert. Blutkulturen machten 4 – 7 % der Materialien aus dem stationären Versorgungsbereich aus. Mit einem Anteil von 12 % der nachgewiesenen *K. pneumoniae*-Isolate war auf den Intensivstationen im Gegensatz zu allen anderen Stationen Screeningmaterial von Bedeutung. Auf den Intensivstationen waren im Jahr 2017 außerdem mit 28 % Abstriche der unteren Atemwege ein häufiges Material in den ARMIN-Daten.

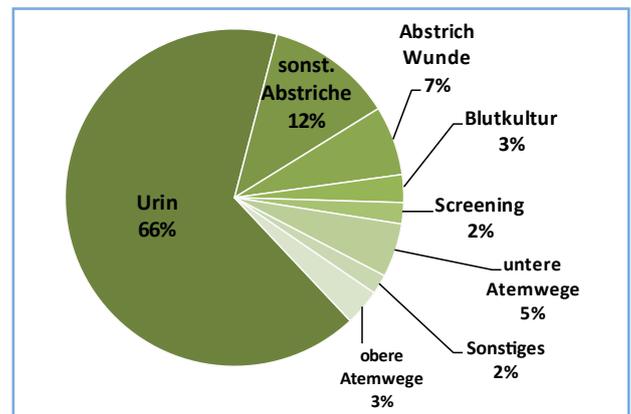


Abb. 1: Anteil der in ARMIN enthaltenen *K. pneumoniae*-Isolate nach Materialgruppe. ARMIN 2017. (Zur weiteren Differenzierung siehe Anhang Tabelle 1)

Allgemeine Hinweise zur statistischen Auswertung:

- Es werden nur Materialien mit positivem Erregernachweis an ARMIN übermittelt.
- Die Daten liefern keinen gesicherten Hinweis auf eine Infektion des Patienten, da Angaben zur klinischen Symptomatik fehlen.
- Die Datengrundlage von ARMIN erlaubt keine Differenzierung zwischen einer Bakterien-Monokultur und einer Mischinfektion.
- Die Auswertung erfolgt unter Ausschluss von Screeningmaterial sofern dies von den an ARMIN teilnehmenden Laboren als solches gekennzeichnet wird.
- Sofern nicht anders angegeben bezieht sich die Angabe „stationärer Versorgungsbereich“ auf Isolate von Patienten der Normal- und Intensivstationen. Dem gegenüber steht der „ambulante Versorgungsbereich“ mit Isolaten von Patienten niedergelassener Ärzte.
- Wiederholte Isolierungen desselben Bakterienstammes bei demselben Patienten (copy strains) werden einmalig in einem Zeitraum von 90 Tagen berücksichtigt.
- Die Berechnung fasst folgende Antibiotika zusammen: Co-Trimoxazol & Trimethoprim; Oxacillin & Flucloxacillin
- Für die Bestimmung ESBL-bildender *K. pneumoniae*-Stämme wurde die Resistenz gegenüber Drittgenerations-Cephalosporinen (Cefotaxim) zugrunde gelegt. Wurde Cefotaxim nicht getestet, wurde das Testergebnis von Ceftazidim herangezogen.
- Die Auswertung der Daten erfolgt mit Hybase® Statistik

* Für das Antibiotika-Resistenz-Monitoring in Niedersachsen (ARMIN) übermitteln gegenwärtig 14 Labore anonymisierte Einzelfalldaten ihrer routinemäßigen mikrobiologischen Untersuchungen für 14 ausgewählte, infektiologisch relevante Erreger an das Niedersächsische Landesgesundheitsamt (NLGA). Ausführlichere Informationen und weitere Resistenzstatistiken finden Sie unter www.armin.nlga.niedersachsen.de

Entwicklung der Resistenzen

K. pneumoniae-Isolate weisen eine natürliche Resistenz gegenüber Ampicillin und Piperacillin auf. Außerdem neigen Klebsiellen dazu, schnell weitere Resistenzgene aufzunehmen, so dass dann nur noch wenige Substanzen für die Therapie zur Verfügung stehen.

Die Resistenz von *K. pneumoniae* gegenüber Co-Trimoxazol liegt seit Jahren im stationären Versorgungsbereich um 13 %, im ambulanten Versorgungsbereich nur wenig darunter (Anhang Tab. 2). Die Resistenz gegenüber Gentamicin bewegt sich auf geringem Niveau (2017: 4 % im stationären und 3 % im ambulanten Versorgungsbereich). Gegenüber dem Drittgenerations-Cephalosporin Cefpodoxim ist die Resistenz von *K. pneumoniae* mit rund 12 % im stationären Versorgungsbereich und rund 6 % im ambulanten Versorgungsbereich seit 2006 recht stabil. Deutlich höher ist die Resistenz gegenüber Cefuroxim (2017: 17 % im stationären und 11 % im ambulanten Versorgungsbereich; Details siehe Anhang Tab. 2).

ESBL-bildende *K. pneumoniae*

Die Resistenz gegenüber Drittgenerations-Cephalosporinen ist häufig auf eine ESBL-Bildung zurückzuführen. ESBL steht für „extended spectrum-beta-lactamasen“. Dabei handelt es sich z. B. um Hydrolasen, die von verschiedenen Bakteriengattungen insbesondere Enterobakterien gebildet werden und in der Lage sind, die β -Laktamringe von β -Laktamantibiotika (z. B. Penicilline und Cephalosporine) zu spalten. Dadurch wird die Wirkung des jeweiligen Antibiotikums verhindert. Die Resistenzgene der β -Laktamasen können über Chromosomen oder Plasmide weitergegeben werden. ESBL-bildende Enterobakterien weisen häufig neben der Resistenz gegenüber Drittgenerations-Cephalosporinen zusätzliche Resistenzen gegen weitere Antibiotikastanzklassen auf. ESBL-bildende Stämme werden am häufigsten aus den ableitenden Harnwegen isoliert, bei vielen Patienten kann auch eine Darmkolonisation nachgewiesen werden. Gegenwärtig gibt es keine Empfehlung für eine Sanierung.

In der Annahme, dass die ESBL-Bildung bei *K. pneumoniae* eng mit einer Resistenz gegenüber Drittgenerations-Cephalosporinen, insbesondere Cefotaxim, assoziiert ist [1], werden die ARMIN-Daten bzgl. der Resistenz gegenüber Cefotaxim ausgewertet. Da nicht alle Labore diese Substanz testen bzw. auf dem Befund ausweisen, wird als Ersatz bei nicht Vorliegen eines Testergebnisses automatisch die Resistenz gegenüber Ceftazidim in die Berechnung einbezogen.

Die Resistenz von *K. pneumoniae* gegenüber Cefotaxim liegt im stationären Versorgungsbereich seit 2009 jährlich zwischen 11 und 12 % (Abb. 2 und Anhang Tab. 3). Im ambulanten Versorgungsbereich konnte ein kontinuierlicher Anstieg der Cefotaximresistenz bis zum Jahr 2012 beobachtet werden. Seit dem liegt

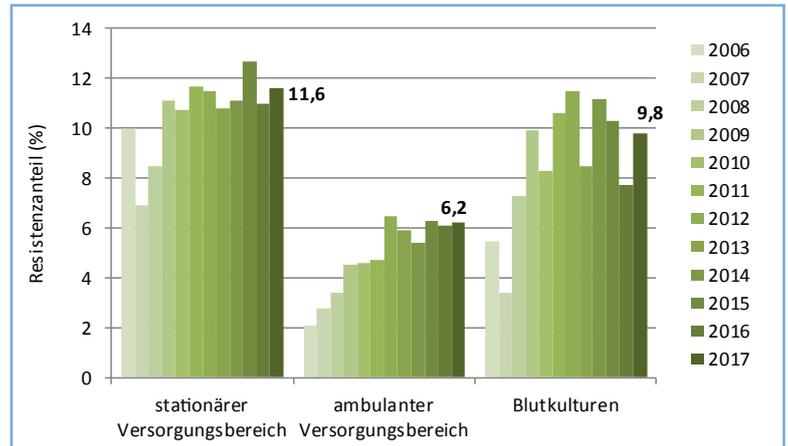


Abb. 2: Resistenzentwicklung von *K. pneumoniae* gegenüber Cefotaxim im stationären und ambulanten Versorgungsbereich über alle Materialien sowie in Blutkulturen. ARMIN 2006 – 2017.

Alter und Geschlecht

Im stationären Versorgungsbereich zeigen *K. pneumoniae*-Isolate von Patienten in den mittleren Altersklassen die höchste Cefotaximresistenz (Abb. 5 und Anhang Tab. 6). Auffällig sind hohe Resistenzen gegenüber Cefotaxim in den Jahren 2015 bis 2017 von Isolaten der 30- bis 40-Jährigen und die eher rückläufigen Werte zwischen 2015 und 2017 bei Isolaten von 20- bis 30-Jährigen, 40- bis 50-Jährigen und 50- bis 60-Jährigen. *K. pneumoniae*-Isolate von über 70-Jährigen zeigen eine steigende Cefotaximresistenz bis zum Jahr 2010 bzw. 2012 mit anschließender Stagnation. Im ambulanten Versorgungsbereich zeigt sich mit Ausnahme von *K. pneumoniae*-Isolaten der 20- bis 30-Jährigen eine Zunahme der Cefotaximresistenz mit dem Alter der Patienten. Die Resistenz hat bei Erwachsenen ab 20 Jahre zwischen 2006 und 2012 zugenommen und stagniert seit dem.

Im stationären Versorgungsbereich stieg die Cefotaximresistenz der *K. pneumoniae*-Isolate von männlichen Patienten bis zum Jahr 2017 auf 15 % an (Anhang Tab. 7). Isolate von Frauen zeigen dagegen nur eine geringe Zunahme einer Cefotaximresistenz. Seit 2008 sind 8 bis 9 % der *K. pneumoniae*-Isolate weiblicher Patienten resistent gegenüber Cefotaxim. Im ambulanten Versorgungsbereich stieg die Cefotaximresistenz dagegen bei Isolaten sowohl von männlichen als auch von weiblichen Patienten seit 2006 an auf 9 % (Männer) bzw. 5 % (Frauen) im Jahr 2017.

3- und 4MRGN *K. pneumoniae*

Liegt eine Resistenz gegenüber Cefotaxim und Ciprofloxacin vor, kann die Resistenz gegenüber Piperacillin daraus abgeleitet werden [2]. Erregerisolate mit der Kombination dieser drei Resistenzen fallen unter die Definition der 3MRGN (MRGN = Multiresistente gramnegative Bakterien bezogen auf die vier klinisch relevanten Antibiotikagruppen Cephalosporine der 3. / 4. Generation, Acylureidopenicilline, Fluorchinolone und Carbapeneme mit ihren jeweiligen Leitsubstanzen) wie sie von der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut (KRINKO) aufgestellt wurde [3]. [Zum Thema MRGN lesen Sie auch das ARMIN-Info mit dem Titel „MRGN“.]

Zu beachten ist, dass Enterobacteriaceae mit einer Carbapenem-Nichtempfindlichkeit oder bei Nachweis einer Carbapenemase-Determinante, mit Ausnahme der isolierten Nichtempfindlichkeit gegenüber *Proteus spp.*, *Morganella spp.*, *Providencia spp.* und *Serratia marcescens* seit dem 01.05.2016 nach dem Infektionsschutzgesetz (IfSG §7 in Verbindung mit IfSGMelAnpV vom 18.03.2016) meldepflichtig (Labormeldepflicht) sind. Die Meldepflicht gilt für Infektionen und Kolonisationen.

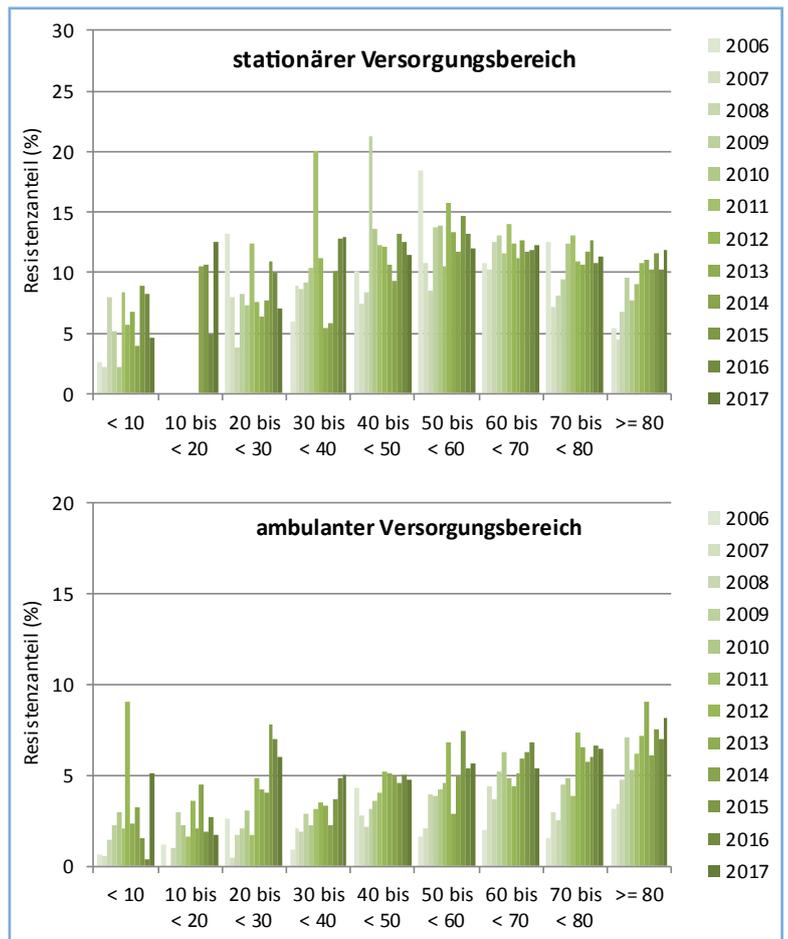


Abb. 5: Resistenzentwicklung von *K. pneumoniae* gegenüber Cefotaxim nach Altersklassen im stationären (oben) und ambulanten (unten) Versorgungsbereich über alle Materialien 2006 – 2017.

Ergänzend sei hier darauf hingewiesen, dass in Krankenhäusern und Einrichtungen für ambulantes Operieren gemäß § 23 Abs. 4 in Verbindung mit § 4 Abs. 2 Buchstabe b IfSG *K. pneumoniae* mit folgenden Resistenzen zu erfassen sind: Ertapenem oder Imipenem oder Meropenem, Cefotaxim oder Ceftazidim als Einzelresistenzen sowie Mehrfachresistenzen entsprechend der KRINKO-Definition.

Der Anteil der 3MRGN *K. pneumoniae* berechnet sich aus den ARMIN-Daten als Anteil der Cefotaxim resistenten *K. pneumoniae* mit einer zusätzlichen Resistenz gegenüber Ciprofloxacin, bezogen auf alle *K. pneumoniae* mit einer Testung gegenüber Ciprofloxacin. Nur in wenigen Einzelfällen lag keine Testung gegenüber Ciprofloxacin vor. Die Resistenz gegenüber Piperacillin wird als gegeben voraus gesetzt (s. o.).

Der Anteil der 3MRGN *K. pneumoniae* betrug im Jahr 2017 im stationären Versorgungsbereich 7 % (Abb. 6 und Anhang Tab. 8) und im ambulanten Versorgungsbereich 4 %. Insgesamt lässt sich der Trend in beiden Versorgungsbereichen als leicht ansteigend beschreiben, allerdings zeigen sich von einem Jahr zum anderen immer wieder Schwankungen.

Auf eine differenzierte Beschreibung des Anteils der 3MRGN *K. pneumoniae* nach Region, Alter und Geschlecht wird auf Grund der geringen Anzahl von Testungen in den einzelnen Gruppen an dieser Stelle verzichtet. Das Auftreten von 3MRGN *K. pneumoniae* zeigt sich in ähnlicher Weise wie die Cefotaximresistenz als Einzelresistenz.

Liegt nicht nur eine Resistenz gegenüber Cefotaxim, Ciprofloxacin und Piperacillin vor, sondern darüber hinaus auch noch gegenüber Imipenem und / oder Meropenem ist die Definition der 4MRGN (gem. KRINKO [3]) erfüllt.

Für die Bestimmung des Anteils der 4MRGN *K. pneumoniae* unter allen *K. pneumoniae* wird aus den ARMIN-Daten lediglich der Anteil von *K. pneumoniae* mit einer Resistenz gegenüber Meropenem oder Imipenem herangezogen. Der jährliche Anteil der 4MRGN *K. pneumoniae* lag zwischen 2006 und 2017 zwischen unter 0,1 % und 0,4 % (Anhang Tab. 9).

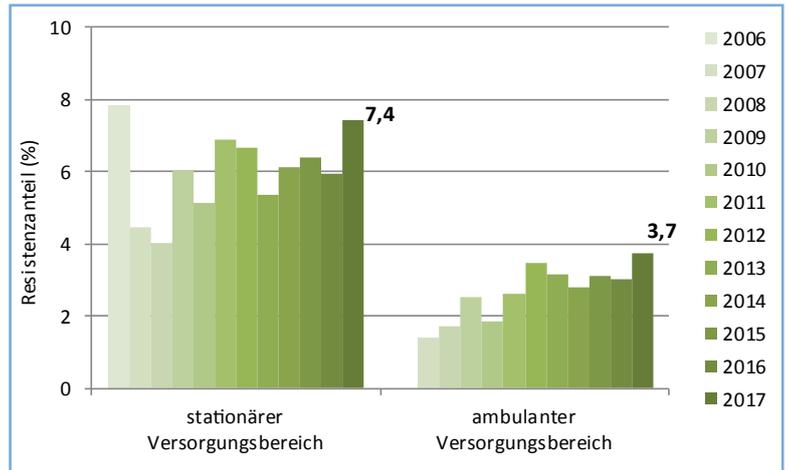


Abb. 6: Entwicklung des Anteils von 3MRGN *K. pneumoniae* im stationären und ambulanten Versorgungsbereich über alle Materialien. ARMIN 2006 – 2017.

Literatur

- [1] Bedeutung von LA-MRSA und ESBL-bildenden Enterobacteriaceae bei Masttieren für den Menschen (2.5.2016). https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Antibiotikaresistenz/LA_MRSA_und_ESBL.html (Zugriff am 3. Juli 2018)
- [2] NRZ für Gram-negative Krankenhauserreger: Empfehlung zur Anwendung der 3MRGN und 4MRGN Nomenklatur am mikrobiologischen Befund für Krankenhaushygienische Antworten auf häufig gestellte Fragen (FAQ) im Zusammenhang mit der Klassifikation von 3MRGN und 4MRGN durch mikrobiologische Laboratorien Maßnahmen http://memiserf.medmikro.ruhr-uni-bochum.de/nrz/FAQ_zu_MRGN-Klassifikation_20130123.pdf (Zugriff am 10. August 2018)
- [3] Hygienemaßnahmen bei Infektionen oder Besiedlung mit multiresistenten gramnegativen Stäbchen Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut (RKI). Bundesgesundheitsbl 2012;55:1311–1354

Impressum

Herausgeber:

Niedersächsisches Landesgesundheitsamt
Roesebeckstr. 4-6, 30449 Hannover
Fon: 0511/4505-0, Fax: 0511/4505-140

Autoren:

Dr. Martina Scharlach, Dr. Dagmar Ziehm
Kontakt: martina.scharlach@nlga.niedersachsen.de
dagmar.ziehm@nlga.niedersachsen.de

Stand: November 2018

Anhang

Tab. 1: Anteil der in ARMIN enthaltenen *K. pneumoniae*-Isolate nach Materialgruppe. ARMIN 2017.

Materialgruppe	Normalstation		Intensivstation		Krankenhausambulanz		ambulanter Versorgungsbereich		Gesamt	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Urin	5528	64,0	441	29,2	827	64,4	7152	73,7	14106	65,8
sonst. Abstriche	932	10,8	178	11,8	158	12,3	1288	13,3	2591	12,1
Abstrich Wunde	740	8,6	77	5,1	167	13,0	427	4,4	1438	6,7
Blutkultur	374	4,3	98	6,5	81	6,3	12	0,1	582	2,7
Screening	197	2,3	186	12,3	30	2,3	19	0,2	449	2,1
untere Atemwege	532	6,2	425	28,1	8	0,6	130	1,3	1130	5,3
obere Atemwege	203	2,3	60	4,0	5	0,4	465	4,8	740	3,5
Sonstiges	134	1,6	47	3,1	9	0,7	210	2,2	405	1,9
Summe	8640	100,0	1512	100,0	1285	100,0	9703	100,0	21440	100,0

Tab. 2: Entwicklung der Resistenz von *K. pneumoniae* gegenüber ausgewählten Antibiotika sowie Anzahl der getesteten *K. pneumoniae*-Isolate im stationären und ambulanten Versorgungsbereich. ARMIN 2006 – 2017.

Jahr	stationärer Versorgungsbereich					Jahr	stationärer Versorgungsbereich				
	Resistenz (Anteil in Prozent)						Testungen (Anzahl)				
	Ciprofloxacin	Co-Trimoxazol	Gentamicin	Cefuroxim	Cefpodoxim		Ciprofloxacin	Co-Trimoxazol	Gentamicin	Cefuroxim	Cefpodoxim
2017	11,3	12,9	3,8	16,9	11,6	2017	9466	8878	8985	7073	8722
2016	7,9	11,7	3,9	17,2	11,0	2016	9230	8599	8728	6845	8583
2015	8,6	12,6	5,4	17,3	12,7	2015	8388	7919	7935	5990	6935
2014	8,6	12,6	5,7	14,5	11,6	2014	7213	6848	6683	4874	5668
2013	7,8	12,6	5,9	14,5	11,1	2013	5697	5475	5204	4402	4803
2012	9,9	14,9	5,9	16,1	11,8	2012	4965	4766	4767	4094	4138
2011	10,4	17,4	6,1	16,3	12,3	2011	4341	4158	4335	3615	3853
2010	8,4	15,9	5,5	16,3	12,0	2010	4231	4035	4228	3575	3785
2009	9,4	15,6	5,0	17,6	12,8	2009	4251	4074	4247	3564	3541
2008	7,5	14,5	3,5	15,2	12,4	2008	3648	3478	3645	2936	2166
2007	8,6	12,3	2,1	13,0	9,3	2007	3157	2980	3157	2438	2008
2006	11,2	12,6	2,6	17,6	13,8	2006	2409	2272	2403	1788	1408

Jahr	ambulanter Versorgungsbereich					Jahr	ambulanter Versorgungsbereich				
	Resistenz (Anteil in Prozent)						Testungen (Anzahl)				
	Ciprofloxacin	Co-Trimoxazol	Gentamicin	Cefuroxim	Cefpodoxim		Ciprofloxacin	Co-Trimoxazol	Gentamicin	Cefuroxim	Cefpodoxim
2017	7,7	11,7	2,7	10,7	7,1	2017	9451	8620	8947	8337	8833
2016	5,2	10,8	2,8	10,3	6,7	2016	7843	7041	7374	6815	7801
2015	5,5	10,9	3,0	10,4	6,7	2015	6315	5926	5862	5176	5605
2014	4,9	10,1	2,6	8,2	5,8	2014	5579	5244	5119	4283	4894
2013	6,2	12,4	3,5	9,1	6,3	2013	4703	4396	4367	4006	4299
2012	5,9	11,9	3,4	9,4	6,6	2012	3702	3540	3450	3176	3334
2011	5,2	12,4	3,0	11,1	5,2	2011	3763	3590	3690	3154	3317
2010	4,0	12,7	2,5	7,9	4,8	2010	3727	3531	3651	2773	3218
2009	4,9	13,5	2,6	6,8	4,9	2009	3486	3329	3400	2466	2833
2008	4,3	12,2	2,2	6,7	4,7	2008	3102	2897	3000	2107	1818
2007	3,2	9,7	1,6	5,4	3,5	2007	3057	2776	2881	2151	1419
2006	2,9	9,2	1,3	3,9	2,6	2006	2786	2540	2658	1888	1362

Tab. 3: Entwicklung der Resistenz von *K. pneumoniae* gegenüber Cefotaxim sowie Anzahl der getesteten *K. pneumoniae*-Isolate im stationären und ambulanten Versorgungsbereich über alle Materialien sowie in Blutkulturen. ARMIN 2006 – 2017.

Jahr	Resistenz (Anteil in Prozent)			Jahr	Testungen (Anzahl)		
	stationärer Versorgungsbereich	ambulanter Versorgungsbereich	Blutkulturen		stationärer Versorgungsbereich	ambulanter Versorgungsbereich	Blutkulturen
2017	11,6	6,2	9,8	2017	8411	9081	716
2016	11,0	6,1	7,7	2016	8225	7555	634
2015	12,7	6,3	10,3	2015	7592	6090	552
2014	11,1	5,4	11,2	2014	6941	5439	543
2013	10,8	5,9	8,5	2013	5082	4505	410
2012	11,5	6,5	11,5	2012	4561	3457	382
2011	11,7	4,7	10,6	2011	4335	3669	328
2010	10,7	4,6	8,3	2010	4316	3599	300
2009	11,1	4,5	9,9	2009	4361	3273	344
2008	8,5	3,4	7,3	2008	3745	2853	261
2007	6,9	2,8	3,4	2007	3133	2463	237
2006	10,0	2,1	5,5	2006	2358	2243	164

Tab. 4: Entwicklung der Resistenz von *K. pneumoniae* gegenüber Cefotaxim sowie Anzahl der getesteten *K. pneumoniae*-Isolate von Intensivstationen in unterschiedlichen Materialien. ARMIN 2006 – 2017.

Jahr	Resistenz (Anteil in Prozent)				Jahr	Testungen (Anzahl)			
	Urin	Wunden	untere Atemwege	Blutkulturen		Urin	Wunden	untere Atemwege	Blutkulturen
2017	13,1	16,9	11,8	8,4	2017	444	124	524	143
2016	15,0	13,3	12,6	9,8	2016	373	120	541	102
2015	17,3	5,0	8,8	8,2	2015	289	120	408	97
2014	19,2	12,0	14,6	15,0	2014	286	133	383	80
2013	15,8	16,7	16,7	8,5	2013	196	84	347	59
2012	21,9	11,1	17,6	14,5	2012	169	81	301	55
2011	19,8	13,2	21,6	-	2011	167	76	292	<50
2010	14,5	16,9	14,2	-	2010	145	77	253	<50
2009	14,4	14,4	13,2	-	2009	111	90	317	<50
2008	10,1	12,4	13,6	-	2008	138	89	258	<50
2007	13,2	5,6	11,4	-	2007	68	72	229	<50
2006	28,8	5,0	16,9	-	2006	73	60	142	<50

Tab. 5: Entwicklung von *K. pneumoniae* mit einer Resistenz gegenüber Cefotaxim sowie Anzahl der getesteten *K. pneumoniae*-Isolate im Regionalvergleich. ARMIN 2006 – 2017.

(sV = stationärer Versorgungsbereich, aV = ambulanter Versorgungsbereich, BK = Blutkulturen; Östliches Niedersachsen = PLZ-Bereiche 19, 21, 29, 30, 31, 34, 37, 38; Westliches Niedersachsen = PLZ-Bereiche 26, 27, 28, 48, 49)

Jahr	Resistenz (Anteil in Prozent)						Jahr	Testungen (Anzahl)					
	Westliches Niedersachsen			Östliches Niedersachsen				Westliches Niedersachsen			Östliches Niedersachsen		
	sV	aV	BK	sV	av	BK		sV	aV	BK	sV	av	BK
2017	8,3	6,3	5,9	13,2	6,2	12,4	2017	2817	3101	290	5594	6133	426
2016	9,7	7,0	4,6	11,7	5,6	9,6	2016	2920	2870	237	5305	4933	397
2015	10,8	6,2	9,5	13,0	6,0	10,3	2015	2679	2207	220	4711	3946	311
2014	9,3	4,1	8,8	11,7	5,9	11,9	2014	2543	1841	215	4259	3606	261
2013	8,1	4,3	4,5	11,8	6,3	10,0	2013	1401	1356	133	3593	3333	210
2012	8,9	4,9	16,3	12,3	6,6	7,8	2012	1163	1162	123	3385	2461	206
2011	9,1	2,5	4,6	12,9	5,2	14,7	2011	1370	1260	108	2947	2409	177
2010	8,0	3,8	5,1	11,7	4,7	10,6	2010	1352	1252	99	2864	2359	160
2009	6,8	4,3	5,8	13,0	4,5	13,4	2009	1460	1098	120	2774	2166	172
2008	4,4	2,3	2,5	11,1	3,4	8,1	2008	1437	984	79	2197	1828	124
2007	4,3	2,8	2,5	9,3	2,6	6,5	2007	1470	938	118	1652	1554	62
2006	4,1	1,9	3,2	18,8	2,3	8,1	2006	1413	882	94	945	1363	62

Tab. 6: Entwicklung von *K. pneumoniae* mit einer Resistenz gegenüber Cefotaxim sowie Anzahl der getesteten *K. pneumoniae*-Isolate nach Altersklassen. ARMIN 2006 – 2017.

Jahr	stationärer Versorgungsbereich									Jahr	stationärer Versorgungsbereich								
	Resistenz (Anteil in Prozent)										Testungen (Anzahl)								
	<10	10 bis <20	20 bis <30	30 bis <40	40 bis <50	50 bis <60	60 bis <70	70 bis <80	>= 80		<10	10 bis <20	20 bis <30	30 bis <40	40 bis <50	50 bis <60	60 bis <70	70 bis <80	>= 80
2017	4,7	12,5	7,0	12,9	11,5	12,0	12,3	11,3	11,9	2017	171	64	199	210	304	789	1304	2254	3119
2016	8,2	4,9	10,0	12,8	12,5	13,2	11,8	10,8	10,3	2016	256	81	201	219	319	758	1289	2245	2859
2015	8,9	10,6	10,9	10,1	13,2	14,7	11,7	12,7	11,6	2015	190	66	183	189	280	709	1112	2137	2526
2014	3,9	10,5	7,7	5,8	9,3	11,7	12,6	11,7	10,2	2014	154	57	155	155	259	634	1030	2028	2333
2013	6,7	-	6,3	5,4	10,7	13,3	11,2	10,6	11,1	2013	104	<50	127	112	234	481	734	1534	1635
2012	5,6	-	7,5	11,2	12,1	15,7	12,4	10,9	10,8	2012	107	<50	120	125	198	458	687	1415	1391
2011	8,3	-	12,4	20,0	12,3	10,5	14,0	13,1	9,0	2011	108	<50	113	105	204	392	665	1344	1352
2010	2,2	-	7,3	10,4	13,6	13,9	11,6	12,4	7,7	2010	91	<50	96	106	184	389	675	1271	1365
2009	5,2	-	8,2	9,2	21,3	13,8	13,0	9,5	9,6	2009	96	<50	97	120	216	398	684	1255	1324
2008	7,9	-	3,8	8,7	8,3	8,5	12,5	8,1	6,8	2008	114	<50	79	104	204	365	623	1014	1096
2007	2,2	-	7,9	8,9	7,4	10,8	10,3	7,1	4,5	2007	136	<50	76	101	148	241	517	873	1001
2006	2,6	-	13,2	6,0	10,1	18,4	10,8	12,5	5,4	2006	76	<50	68	83	99	245	434	602	723

Jahr	ambulanter Versorgungsbereich									Jahr	ambulanter Versorgungsbereich								
	Resistenz (Anteil in Prozent)										Testungen (Anzahl)								
	<10	10 bis <20	20 bis <30	30 bis <40	40 bis <50	50 bis <60	60 bis <70	70 bis <80	>= 80		<10	10 bis <20	20 bis <30	30 bis <40	40 bis <50	50 bis <60	60 bis <70	70 bis <80	>= 80
2017	5,1	1,7	6,0	5,0	4,8	5,7	5,4	6,5	8,1	2017	254	231	515	559	582	1008	1373	2239	2325
2016	0,4	2,7	7,0	4,9	5,1	5,4	6,8	6,7	7,0	2016	242	185	441	432	514	782	1134	1922	1907
2015	1,5	1,9	7,8	3,7	4,6	7,5	6,3	6,0	7,6	2015	196	157	306	322	416	643	864	1670	1508
2014	3,3	4,5	4,1	2,3	4,9	4,9	5,9	5,8	6,1	2014	183	157	296	348	426	587	724	1424	1290
2013	2,4	2,1	4,2	3,3	5,1	2,9	5,1	6,6	9,0	2013	167	143	237	300	353	479	648	1204	962
2012	9,1	3,6	4,9	3,6	5,2	6,9	4,4	7,3	7,2	2012	121	111	226	253	288	365	481	860	738
2011	2,1	1,6	1,7	3,1	4,1	4,6	4,8	3,9	6,2	2011	146	123	236	288	319	416	519	843	753
2010	3,0	2,2	3,1	2,3	3,6	4,2	6,3	4,8	5,3	2010	169	134	258	306	358	358	527	789	693
2009	2,3	3,0	2,1	2,9	3,1	3,9	5,2	4,5	7,1	2009	133	100	241	274	321	338	520	706	636
2008	1,5	1,0	1,7	1,9	2,2	3,9	3,7	2,6	4,8	2008	135	98	231	259	272	279	457	589	524
2007	0,6	0,0	0,5	2,1	2,8	2,1	4,4	3,0	3,4	2007	164	82	221	236	247	242	385	467	412
2006	0,7	1,2	2,7	1,0	4,3	1,7	2,0	1,5	3,1	2006	149	83	188	210	209	242	358	390	415

Tab. 7: Entwicklung von *K. pneumoniae* mit einer Resistenz gegenüber Cefotaxim sowie Anzahl der getesteten *K. pneumoniae*-Isolate nach Geschlecht. ARMIN 2006 – 2017. (sv = stationärer Versorgungsbereich, aV = ambulanter Versorgungsbereich)

Jahr	Resistenz (Anteil in Prozent)				Jahr	Testungen (Anzahl)			
	sV		aV			sV		aV	
	Männer	Frauen	Männer	Frauen		Männer	Frauen	Männer	Frauen
2017	14,5	9,3	8,8	5,3	2017	3699	4701	2528	6550
2016	13,5	8,9	8,7	5,1	2016	3643	4568	2086	5465
2015	15,2	9,6	9,9	4,7	2015	3206	4007	1675	4072
2014	13,6	8,1	9,0	3,9	2014	2927	3550	1360	3116
2013	12,8	7,9	8,0	4,2	2013	2092	2634	1103	2532
2012	12,5	7,8	9,4	4,4	2012	1955	2177	817	2079
2011	13,1	8,6	7,4	3,1	2011	1886	1724	874	2131
2010	12,2	9,3	6,5	3,6	2010	1713	1794	864	2077
2009	11,4	9,4	7,0	3,1	2009	1889	1711	798	1923
2008	10,1	7,5	5,0	1,8	2008	1547	1387	662	1690
2007	9,5	5,1	5,4	1,4	2007	1142	1314	557	1455
2006	11,7	6,6	3,9	1,2	2006	752	775	510	1282

Tab. 8: Entwicklung des Anteils von 3MRGN *K. pneumoniae* sowie Anzahl der getesteten *K. pneumoniae*-Isolate gegenüber Cefotaxim im stationären und ambulanten Versorgungsbereich. ARMIN 2006 – 2017.

Jahr	Resistenz (Anteil in Prozent)		Jahr	Testungen (Anzahl)	
	stationärer Versorgungsbereich	ambulanter Versorgungsbereich		stationärer Versorgungsbereich	ambulanter Versorgungsbereich
2017	7,4	3,7	2017	8411	9081
2016	6,0	3,0	2016	8225	7555
2015	6,4	3,1	2015	7592	6090
2014	6,1	2,8	2014	6941	5439
2013	5,4	3,2	2013	5082	4505
2012	6,7	3,5	2012	4561	3457
2011	6,9	2,6	2011	4335	3669
2010	5,1	1,8	2010	4316	3599
2009	6,0	2,5	2009	4361	3273
2008	4,0	1,7	2008	3745	2853
2007	4,5	1,4	2007	3133	2463
2006	7,8	-	2006	2358	-

Tab. 9: Entwicklung der Resistenz von *K. pneumoniae* gegenüber Meropenem und Imipenem sowie Anzahl der getesteten *K. pneumoniae*-Isolate im stationären und ambulanten Versorgungsbereich. ARMIN 2006 – 2017.

Jahr	stationärer Versorgungsbereich		Jahr	stationärer Versorgungsbereich	
	Resistenz (Anteil in Prozent)			Testungen (Anzahl)	
	Meropenem	Imipenem		Meropenem	Imipenem
2017	0,1	0,1	2017	6943	7797
2016	0,1	0,1	2016	6795	7681
2015	0,4	0,3	2015	6383	6991
2014	0,1	0,1	2014	6221	6142
2013	0,2	0,2	2013	4440	4048
2012	0,1	0,1	2012	3900	3610
2011	0,1	0,2	2011	3295	3184
2010	0,2	0,1	2010	3159	3123
2009	0,0	0,0	2009	3102	2759
2008	0,0	0,1	2008	2367	2329
2007	0,1	0,0	2007	1887	2317
2006	0,2	0,2	2006	1237	1416

Jahr	ambulanter Versorgungsbereich		Jahr	ambulanter Versorgungsbereich	
	Resistenz (Anteil in Prozent)			Testungen (Anzahl)	
	Meropenem	Imipenem		Meropenem	Imipenem
2017	0,0	0,1	2017	7977	8604
2016	0,1	0,1	2016	6616	7443
2015	0,1	0,1	2015	5185	5948
2014	0,0	0,0	2014	4577	5186
2013	0,0	0,0	2013	3383	3976
2012	0,1	0,1	2012	2387	2943
2011	0,0	0,0	2011	2171	2898
2010	0,1	0,2	2010	1771	2513
2009	0,0	0,1	2009	1177	1988
2008	0,0	0,1	2008	96	1597
2007	0,0	0,1	2007	71	1328
2006	0,0	0,3	2006	79	1147