



Niedersächsisches
Landesgesundheitsamt



ARMIN Resistenzraten 2006 - 2020



Niedersachsen

Inhaltsverzeichnis

Über ARMIN	4
ARMIN 2006 – 2020	4
ARMIN 2021	4
Hinweise zu den Daten 2006 – 2020	5
Daten	
Stationärer Versorgungsbereich	
<i>Acinetobacter baumannii</i>	7
<i>Enterobacter cloacae</i>	8
<i>Escherichia coli</i>	9
<i>Enterococcus faecalis</i>	10
<i>Enterococcus faecium</i>	11
<i>Haemophilus influenzae</i>	12
Koagulase negative Staphylokokken	13
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	14
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	15
<i>Proteus mirabilis</i>	16
<i>Staphylococcus aureus</i>	17
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	18
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	19
<i>Streptococcus pyogenes</i>	20
Ambulanter Versorgungsbereich	
<i>Acinetobacter baumannii</i>	22
<i>Enterobacter cloacae</i>	23
<i>Escherichia coli</i>	24
<i>Enterococcus faecalis</i>	25
<i>Haemophilus influenzae</i>	26
Koagulase negative Staphylokokken	27
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	28
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	29
<i>Proteus mirabilis</i>	30
<i>Staphylococcus aureus</i>	31
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	32
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	33
<i>Streptococcus pyogenes</i>	34
Veröffentlichte ARMIN-infos	
Übersicht	35
Allgemeine Informationen zu ARMIN	36
Multiresistenzen bei gramnegativen Bakterien	43
Enterobacteriaceae – <i>E. coli</i>	
unter besonderer Berücksichtigung multiresistenter Isolate	51
Enterobacteriaceae – <i>K. pneumoniae</i>	
unter besonderer Berücksichtigung multiresistenter Isolate	63
Enterokokken in Niedersachsen	
unter besonderer Berücksichtigung der Resistenz gegenüber Vancomycin (VRE)	73

MRSA in Niedersachsen	81
Materialauswertung Blutkulturen	93
Materialauswertung Harnwege.....	109
An ARMIN teilnehmende Labore	116

Über ARMIN

Das Niedersächsische Landesgesundheitsamt (NLGA) verfolgt mit dem Antibiotika-Resistenz-Monitoring in Niedersachsen (ARMIN) seit 2006 die Resistenzentwicklung bakterieller Infektionserreger speziell in Niedersachsen. Dazu werden Ergebnisse der Resistenztestungen genutzt, die standardmäßig bei mikrobiologischen Untersuchungen durchgeführt werden. Ziel ist es, die Resistenzentwicklung im stationären und ambulanten Bereich systematisch zu erfassen und damit ein langfristiges Monitoring mit regionalen Auswertungen möglich zu machen. Die Daten werden in aufbereiteter Form der (Fach)öffentlichkeit über die Internetseite des NLGA zugänglich gemacht.

ARMIN ist ein Sentinelsystem. Die Daten stammen von mikrobiologischen Laboren aus Niedersachsen und den angrenzenden Bundesländern, die sich bereit erklärt haben, an diesem Labornetzwerk teilzunehmen.

ARMIN 2006 – 2020

Für die Übermittlung der Daten an das NLGA wurde 2005/2006 eine technische Schnittstelle konfiguriert und die notwendigen Parameter sowie die Datenaufbereitung und –auswertung festgelegt. Anpassungen der Schnittstelle und im Arbeitsprozess erfolgten bis 2020 im Rahmen allgemeiner Veränderungen von mikrobiologischen Analyseprozessen und technischen Erweiterungen. Die grundlegende Auswahl der von ARMIN erfassten Erreger, beschreibenden Parameter und Auswertungsroutinen blieb davon nahezu unbeeinflusst. Details sind im ARMIN-info „Allgemeine Informationen zu ARMIN“ nachzulesen.

Im Jahr 2021 wurde, nach Abschluss der Datenauswertung 2020 und deren Publikation, in allen an ARMIN teilnehmenden Laboren eine neu konfigurierte Schnittstelle installiert. Die damit einhergehenden Veränderungen haben zu dem Entschluss geführt, den Datenbestand 2006-2020 zu archivieren und eine neue Zeitreihe zu beginnen.

Vorliegender Bericht dient der Dokumentation der in den Jahren 2006-2020 auf der Homepage des NLGA veröffentlichten ARMIN-Daten.

Ab 2021

Im Verlauf des Jahres 2021 wurde in allen an ARMIN teilnehmenden Laboren die für den Datenaustausch erforderliche Schnittstelle ausgetauscht. Damit verbunden ist die neuerliche Verknüpfung aller Stammdaten des Labors mit der Schnittstelle. Da eine bruchfreie Fortschreibung der bisherigen Daten dadurch nicht möglich ist, wurde eine neue Datenbank und damit eine Zeitreihe – beginnend mit 2017 – aufgebaut. **Die auf der Internetseite des NLGA ab 2022 publizierten ARMIN-Daten weichen z. T. von den hier dokumentierten Werten ab.**

Hinweise zu den Daten 2006 – 2020

Zwischen 2006 und 2020 wurden Resistenzraten für die 14 häufigsten bakteriellen Infektionserreger berechnet. Unterschieden wurden die übermittelten Daten nach ihrer Herkunft aus dem ambulanten oder stationären Versorgungsbereich. In der Auswertung wurden für den stationären Versorgungsbereich die Daten der Normal- und Intensivstation zusammengefasst. Festgelegt wurde für die Datenauswertungen außerdem:

- Wiederholte Isolierungen desselben Bakterienstammes (copy strain) wurden nicht berücksichtigt. Als copy strain wurden - unabhängig von der Lokalisation - bei jeder Auswertung 90 Tage pro Patient festgelegt.
- Lag die Gesamtzahl der Isolate aus allen Laboren, die auf ein bestimmtes Antibiotikum getestet wurden < 50/Jahr, wurde für das betreffende Jahr kein Resistenzanteil des jeweiligen Antibiotikums berechnet.
- Screening-Materialien wurden für die Berechnung der Resistenzen ausgeschlossen, soweit eine Kennzeichnung durch die Labore dies ermöglichte.
- Da bei nicht invasiven Infektionen eine Differenzierung der Enterokokkenspezies oft nur bei einem auffälligen Resistenzprofil erfolgt, und es demzufolge zu einer Verzerrung des Resistenzanteils kommt, wurden für *Enterococcus faecium* nur die Ergebnisse aus Blutkulturen in die Auswertung einbezogen.
- Für die Berechnung der Resistenzraten wurden einige Wirkstoffe zusammengefasst:
 - Tetracyclin = Doxzyklin; Ampicillin = Amoxicillin; Oxacillin = Flucloxacillin;
 - nur für *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* und *Proteus mirabilis*:
Co-Trimoxazol = Trimethoprim; Cefotaxim = Ceftazidim

Die Interpretation der Daten der Jahre 2019 und 2020 muss außerdem vor dem Hintergrund einer nicht ARMIN-spezifischen methodischen Veränderung vorgenommen werden. Zum 1. Januar 2019 hat sich die Definition für die I-Kategorie für alle Labore geändert, die nach EUCAST-Kriterien für die Bewertung der in vitro gemessenen minimalen Hemmkonzentration (MHK) oder Hemmhofgrößen arbeiten.

Ab dem 1. Januar 2019 bedeutet eine als „I“ interpretierte Resistenztestung, dass ein Therapieerfolg mit diesem Antibiotikum bei Gabe einer hohen Dosis bzw. einer erhöhten Exposition des Erregers eher wahrscheinlich ist. Damit ist „I“ gleichbedeutend mit „sensibel (S) mit Dosisempfehlung“.

In der Konsequenz hat sich die Bewertung der in vitro gemessenen minimalen Hemmkonzentration (MHK) oder der Hemmhofgrößen verändert. Die in den ARMIN-Daten 2019 und 2020 sichtbaren größeren Veränderungen des Anteils sensibel und intermediär bewerteter Isolate ist darauf zurückzuführen. Dies gilt insbesondere für *A. baumannii*, *P. aeruginosa*, *S. maltophilia*, Enterobacterales, *S. pneumoniae*.

Siehe auch:

EUCAST definiert die Kategorie „I“ im Rahmen der Antibiotika-Resistenzbestimmung neu. Epid Bull 2019;9:81-82
Weitere Informationen und aktuelle Dosierungstabellen sind über die Internetseiten des Nationalen Antibiotika-Sensitivitätstest-Komitees (NAK) abrufbar.

Daten

Stationärer Versorgungsbereich

Unter stationärem Versorgungsbereich sind Daten der Normal- und Intensivstationen zusammengefasst. Die Krankenhäuser wurden nicht nach ihrer Größe (Anzahl der Betten, Versorgungsgrad) unterschieden. Die berechneten Werte setzen sich aus Krankenhäusern der Grundversorgung bis zur Zentralversorgung zusammen. Auch ein Universitätsklinikum ist enthalten.

Die Berechnung der Resistenzwerte für *E. faecium* bezieht sich nur auf Isolate aus Blutkulturen.

resistent (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	15,4	10,4	13,0	14,6	11,2	9,2	8,3	13,0	9,0	7,3	6,9	6,6	3,4	6,7	4,9
Gentamicin	3,1	2,7	3,8	4,6	6,2	4,7	2,8	6,6	3,4	3,2	4,1	3,0	1,4	3,7	3,0
Co-Trimoxazol	4,7	3,4	8,4	12,9	30,5	34,0	14,3	10,1	6,7	5,7	8,5	12,8	4,7	4,9	3,5
Levofloxacin	11,4	8,5	9,8	12,3	11,9	8,5	7,0	13,3	6,3	4,2	3,9	4,5	1,7	4,5	4,1
Imipenem	0,8	1,6	2,6	2,2	2,3	3,5	3,1	6,5	4,0	3,4	3,3	3,1	1,1	3,4	2,3
Meropenem	0,4	1,2	3,1	4,9	5,5	2,8	2,8	6,3	3,6	3,1	3,3	3,3	1,2	3,6	2,3

intermediär (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	8,1	10,7	9,3	5,9	6,5	8,6	3,1	3,5	3,7	2,2	3,6	4,2	3,0	13,7	82,9
Gentamicin	9,4	5,3	5,7	5,2	3,9	2,4	1,0	2,9	0,6	0,8	0,1	0,0	0,2	7,4	27,4
Co-Trimoxazol	0,2	1,8	2,8	4,8	6,9	2,7	3,5	1,5	0,3	0,6	0,8	0,2	0,0	0,5	0,3
Levofloxacin	12,4	12,4	12,3	6,7	5,2	8,1	2,9	1,9	2,1	1,9	4,1	5,0	3,9	7,2	37,7
Imipenem	1,8	2,2	2,4	1,7	0,7	1,3	0,0	0,4	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2
Meropenem	2,6	3,0	2,7	2,6	1,7	1,6	1,2	1,1	0,9	0,5	0,4	0,2	0,4	0,1	0,2

sensibel (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	76,4	78,9	77,6	79,5	82,2	82,2	88,7	83,5	87,3	90,5	89,5	89,1	93,6	79,6	12,2
Gentamicin	87,5	92,0	90,5	90,2	89,9	92,8	96,3	90,5	96,0	96,0	95,8	97,0	98,4	89,0	69,6
Co-Trimoxazol	95,1	94,8	88,8	82,3	62,6	63,3	82,2	88,4	93,0	93,6	90,7	87,0	95,3	94,7	96,2
Levofloxacin	76,2	79,1	77,9	81,0	82,8	83,4	90,1	84,8	91,5	93,9	92,0	90,5	94,5	88,3	58,2
Imipenem	97,4	96,3	95,0	96,2	97,0	95,2	96,9	93,1	95,7	96,3	96,5	96,7	98,7	96,5	97,5
Meropenem	97,0	95,8	94,2	92,5	92,8	95,6	95,9	92,6	95,5	96,5	96,3	96,5	98,4	96,3	97,6

Anzahl Testungen (gesamt)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	479	627	706	810	794	782	617	625	710	873	1 036	949	1 045	818	631
Gentamicin	479	625	706	810	794	781	614	623	705	857	1 014	921	1 009	843	573
Co-Trimoxazol	468	597	668	753	728	752	594	603	668	784	914	821	822	882	630
Levofloxacin	395	564	652	741	705	692	545	526	520	673	863	840	906	708	435
Imipenem	379	509	537	604	576	608	520	566	699	854	1 020	931	1 016	855	598
Meropenem	267	406	485	617	638	680	492	552	670	819	984	892	994	860	622

resistent (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	3,2	3,0	4,3	3,4	4,7	7,3	6,6	5,8	4,6	4,0	2,5	3,7	4,6	3,7	3,5
Gentamicin	2,1	3,1	2,5	2,2	3,2	7,7	7,3	5,9	4,7	5,1	3,0	3,1	3,2	2,3	2,0
Co-Trimoxazol	7,9	10,5	10,1	10,3	10,6	14,4	10,5	10,3	8,2	7,5	6,1	5,6	5,9	5,2	5,0
Piperacillin/Tazobactam	20,2	21,3	23,5	23,0	22,3	23,8	24,4	24,8	21,7	22,7	19,5	19,8	19,8	21,2	22,5
Cefotaxim	24,1	26,0	27,0	24,7	25,1	29,6	27,7	27,9	24,7	25,1	21,4	22,4	21,7	21,9	24,0
Ceftazidim	21,1	23,2	25,6	23,1	25,2	29,1	28,2	28,0	25,2	26,4	23,0	23,3	23,2	23,5	24,6
Levofloxacin	3,1	3,4	4,1	4,4	4,9	7,3	6,6	6,1	5,8	4,5	2,3	3,1	3,6	3,1	3,1
Piperacillin	23,0	24,8	27,1	27,2	28,7	36,2	34,8	37,5	34,2	33,4	30,9	31,9	31,0	31,7	29,3
Imipenem	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,3	0,4
Meropenem	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Fosfomycin	37,5	46,5	51,6	54,8	44,6	45,1	44,3	45,5	52,2	53,2	49,1	48,5	49,2	49,9	52,7

intermediär (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	1,9	2,4	1,8	2,1	0,9	0,5	0,7	0,5	0,7	0,5	0,6	0,7	0,9	0,8	0,7
Gentamicin	3,6	4,2	4,5	3,8	2,4	1,2	0,2	0,3	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	13,7	30,4
Co-Trimoxazol	0,3	0,2	0,4	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1
Piperacillin/Tazobactam	5,0	6,1	5,3	5,9	6,9	8,6	5,3	6,5	4,9	5,7	3,2	3,0	3,6	1,9	1,7
Cefotaxim	1,5	2,1	1,5	2,3	1,8	0,8	0,6	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,5	0,4	0,4
Ceftazidim	1,5	2,8	1,6	2,5	1,5	0,7	0,2	0,2	1,0	1,0	0,8	1,7	1,1	0,8	0,9
Levofloxacin	0,5	0,6	0,4	0,6	0,4	0,5	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	2,0	2,4	2,4	2,3
Piperacillin	5,7	5,2	5,8	6,3	7,2	5,2	3,5	2,6	2,0	2,7	0,9	0,5	0,3	0,4	0,9
Imipenem	0,1	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,5	0,4	0,6	0,5	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4
Meropenem	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2
Fosfomycin	5,6	1,8	0,9	1,1	1,5	0,6	0,1	0,1	0,0	0,5	0,6	0,8	0,4	0,0	0,0

sensibel (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	94,9	94,6	93,8	94,4	94,4	92,2	92,7	93,7	94,7	95,5	96,8	95,5	94,5	95,5	95,9
Gentamicin	94,3	92,7	93,0	93,9	94,5	91,1	92,5	93,8	95,2	94,8	96,9	96,9	96,7	83,9	67,6
Co-Trimoxazol	91,8	89,3	89,5	89,4	89,2	85,3	89,1	89,4	91,6	92,2	93,7	94,3	94,1	94,8	94,9
Piperacillin/Tazobactam	74,8	72,6	71,2	71,1	70,8	67,6	70,3	68,8	73,4	71,6	77,4	77,2	76,6	76,9	75,9
Cefotaxim	74,4	71,9	71,5	73,0	73,1	69,6	71,7	71,6	74,7	74,2	77,8	76,8	77,7	77,7	75,7
Ceftazidim	77,4	74,1	72,8	74,4	73,3	70,2	71,6	71,7	73,8	72,6	76,2	75,0	75,7	75,7	74,5
Levofloxacin	96,4	96,0	95,6	95,1	94,7	92,2	93,2	93,7	94,1	95,4	97,4	94,9	94,0	94,4	94,6
Piperacillin	71,3	69,9	67,1	66,5	64,1	58,6	61,7	59,9	63,7	63,9	68,3	67,6	68,8	67,9	69,7
Imipenem	99,8	99,9	99,9	99,7	99,7	99,7	99,4	99,2	99,3	99,3	99,5	99,4	99,5	99,4	99,2
Meropenem	99,8	99,9	99,8	99,8	99,7	99,8	99,9	99,8	99,7	99,7	99,6	99,7	99,6	99,6	99,5
Fosfomycin	56,9	51,8	47,5	44,1	53,9	54,3	55,6	54,4	47,8	46,2	50,3	50,7	50,4	50,1	47,3

Anzahl Testungen (gesamt)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	1 452	1 948	2 243	2 504	2 506	2 447	2 697	2 961	3 879	4 205	4 311	4 081	4 604	5 117	4 953
Gentamicin	1 451	1 946	2 243	2 501	2 507	2 447	2 647	2 893	3 728	4 087	4 214	3 967	4 482	4 521	4 103
Co-Trimoxazol	1 417	1 887	2 198	2 452	2 435	2 369	2 657	2 923	3 789	4 043	3 999	3 679	3 853	5 109	4 945
Piperacillin/Tazobactam	1 380	1 872	2 185	2 452	2 440	2 353	2 513	2 679	3 502	3 785	3 206	3 204	4 327	5 098	4 917
Cefotaxim	1 394	1 832	2 057	2 429	2 477	2 415	2 420	2 545	3 324	3 476	3 539	3 342	3 932	4 454	4 437
Ceftazidim	932	1 484	1 811	2 071	2 067	1 950	2 208	2 407	3 562	3 524	3 538	3 621	3 913	4 298	4 223
Levofloxacin	1 131	1 755	2 135	2 342	2 291	2 210	2 280	2 477	2 394	2 840	3 102	3 002	3 188	3 413	3 342
Piperacillin	1 345	1 836	2 169	2 406	2 276	2 330	1 797	1 593	2 619	3 115	3 242	3 143	3 720	4 152	4 066
Imipenem	974	1 524	1 536	1 731	1 894	1 849	2 117	2 296	3 553	3 907	3 973	3 760	3 996	3 654	3 544
Meropenem	810	1 274	1 550	1 934	1 948	1 860	2 304	2 373	3 482	3 369	3 325	3 339	3 661	4 497	4 607
Fosfomycin	72	114	316	356	334	326	879	1 330	1 505	1 694	1 750	1 683	1 798	2 163	2 037

resistent (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	15,5	16,4	17,6	19,1	19,8	19,5	19,4	19,0	18,6	19,6	18,8	20,0	19,2	16,1	15,4
Gentamicin	5,4	5,4	6,5	6,9	6,8	7,0	6,3	6,5	5,8	6,2	6,0	5,9	5,5	5,1	4,9
Co-Trimoxazol	29,0	29,0	30,5	32,3	32,6	32,2	30,0	27,9	26,6	26,0	24,8	24,8	25,0	22,8	22,1
Cefotaxim	2,8	3,9	5,9	7,4	8,5	9,6	9,9	10,2	11,1	13,5	13,7	13,2	13,3	13,1	11,9
Ampicillin	46,5	47,0	49,1	50,3	50,8	50,5	49,8	49,0	48,0	48,0	47,6	48,2	48,7	47,2	45,9
Levofloxacin	15,3	16,4	17,5	19,2	20,1	19,7	19,3	18,8	18,2	19,0	18,3	18,6	17,8	14,8	13,3
Ceftazidim	2,7	3,7	6,0	7,5	8,6	8,9	9,2	9,3	10,0	12,4	12,5	11,5	11,5	12,9	12,2
Piperacillin/Tazobactam	2,8	3,5	5,4	8,2	11,5	16,8	13,0	11,5	11,3	13,4	12,9	13,6	13,1	10,7	10,8
Ampicillin/Sulbactam	33,9	31,7	33,4	32,3	31,9	32,5	30,7	30,9	32,6	36,0	35,9	38,9	39,5	39,1	38,6
Piperacillin	20,2	20,7	21,6	35,0	45,6	48,8	48,3	47,0	46,5	46,5	46,5	46,5	44,8	44,6	44,1
Cefpodoxim	3,0	4,2	7,7	8,8	9,5	10,8	11,0	10,8	11,3	12,5	13,4	14,9	15,0	14,2	13,2
Cefuroxim	7,6	8,2	10,3	11,8	12,1	12,8	13,4	13,4	14,2	16,4	16,6	17,5	17,6	17,1	16,8
Nitrofurantoin	1,1	1,1	1,0	0,9	0,9	1,4	1,3	1,6	2,0	1,5	1,2	1,2	1,5	1,2	1,1
Imipenem		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Meropenem	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fosfomycin	2,0	2,6	3,1	2,3	2,0	3,0	1,9	1,8	1,9	2,0	2,2	1,9	1,9	1,9	1,8

intermediär (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,4	0,3	0,5	0,6	0,8	1,7	1,9	1,9	1,8
Gentamicin	4,4	3,5	3,5	2,6	2,6	1,2	0,7	0,5	0,3	0,4	0,5	0,6	0,3	12,5	35,7
Co-Trimoxazol	0,1	0,2	0,3	0,5	0,5	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
Cefotaxim	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,9	0,8	0,1	0,1
Ampicillin	17,0	18,0	13,3	12,2	11,9	11,1	10,9	8,5	5,9	8,4	10,3	14,2	14,9	13,6	13,9
Levofloxacin	0,3	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	3,9	4,7	5,5	5,9
Ceftazidim	0,2	0,4	0,2	0,5	0,3	0,9	1,0	1,4	1,5	1,8	1,9	3,1	3,1	1,0	1,0
Piperacillin/Tazobactam	5,4	7,7	7,5	7,1	6,4	10,1	9,4	7,3	6,5	7,1	6,9	7,3	7,0	5,1	3,9
Ampicillin/Sulbactam	17,4	17,9	16,2	12,1	10,8	8,9	6,3	9,3	11,0	10,6	17,3	21,1	16,9	11,0	13,3
Piperacillin	22,9	23,4	23,8	12,9	4,3	1,7	1,3	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Cefpodoxim	1,0	1,6	2,1	1,6	1,4	1,3	1,1	1,1	0,6	0,6	0,1	0,0	1,3	1,4	1,3
Cefuroxim	7,9	7,1	5,2	5,2	5,1	3,7	2,5	2,8	5,8	8,0	19,2	29,0	29,5	32,4	75,9
Nitrofurantoin	1,8	2,4	2,2	1,9	2,5	2,5	3,0	3,2	2,8	1,2	0,6	0,4	0,5	0,4	0,2
Imipenem		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Meropenem	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fosfomycin	0,7	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0

sensibel (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	84,1	83,2	82,1	80,6	79,9	80,2	80,1	80,7	80,9	79,8	80,4	78,3	78,9	82,0	82,9
Gentamicin	90,2	91,1	90,0	90,5	90,7	91,8	93,0	93,0	93,9	93,4	93,5	93,5	94,3	82,4	59,4
Co-Trimoxazol	70,9	70,8	69,2	67,2	66,9	67,6	69,9	72,0	73,3	73,9	75,1	75,1	75,0	77,1	77,8
Cefotaxim	96,9	95,9	93,9	92,3	91,3	90,4	90,1	89,7	88,8	86,3	86,2	85,9	85,9	86,8	88,0
Ampicillin	36,5	34,9	37,6	37,4	37,3	38,4	39,3	42,6	46,2	43,6	42,0	37,6	36,5	39,1	40,1
Levofloxacin	84,4	83,5	82,2	80,6	79,9	80,2	80,6	81,1	81,6	80,8	81,5	77,5	77,5	79,7	80,9
Ceftazidim	97,1	95,9	93,8	92,1	91,1	90,2	89,8	89,4	88,5	85,8	85,6	85,4	85,4	86,1	86,9
Piperacillin/Tazobactam	91,8	88,8	87,0	84,7	82,1	73,1	77,6	81,3	82,2	79,5	80,2	79,1	79,9	84,2	85,3
Ampicillin/Sulbactam	48,7	50,3	50,4	55,6	57,4	58,6	63,0	59,8	56,4	53,4	46,8	40,1	43,6	49,9	48,1
Piperacillin	56,9	56,0	54,6	52,1	50,1	49,5	50,4	52,3	52,9	53,1	53,3	53,3	55,1	55,3	55,7
Cefpodoxim	96,0	94,3	90,3	89,6	89,1	88,0	87,9	88,1	88,1	86,8	86,4	85,0	83,7	84,4	85,5
Cefuroxim	84,5	84,7	84,5	83,0	82,7	83,5	84,1	83,8	80,0	75,6	64,1	53,4	52,9	50,4	7,3
Nitrofurantoin	97,2	96,5	96,8	97,1	96,6	96,1	95,7	95,2	95,2	97,3	98,2	98,4	98,1	98,3	98,7
Imipenem		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9
Meropenem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9
Fosfomycin	97,4	97,4	96,8	97,6	97,9	96,9	98,1	98,2	98,0	98,0	97,8	98,1	98,1	98,1	98,2

Anzahl Testungen (gesamt)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	14 721	18 777	22 354	25 024	25 942	26 533	29 380	35 101	39 214	42 421	45 145	47 825	47 463	48 123	45 394
Gentamicin	14 709	18 765	22 346	25 022	25 925	26 510	28 050	32 014	36 938	40 189	42 647	45 119	44 565	37 523	29 714
Co-Trimoxazol	14 162	17 997	21 598	24 151	24 793	25 427	28 082	33 720	38 256	40 747	42 517	45 250	43 220	48 183	45 486
Cefotaxim	14 366	18 580	22 356	25 023	25 932	26 452	26 533	30 922	37 628	37 924	39 473	42 159	42 069	42 288	40 299
Ampicillin	11 926	15 839	20 160	24 908	25 822	26 426	29 289	32 325	37 470	39 525	41 860	44 439	43 977	44 659	45 383
Levofloxacin	10 560	16 506	20 993	23 288	22 505	23 010	25 502	32 247	27 729	31 776	35 783	39 153	35 112	35 645	35 364
Ceftazidim	9 937	14 848	18 460	21 267	21 753	22 278	24 607	28 828	35 998	35 046	36 232	38 836	38 645	38 754	36 858
Piperacillin/Tazobactam	12 575	16 572	20 521	22 977	23 987	20 893	23 385	27 365	29 359	32 484	35 195	39 306	44 302	47 908	45 127
Ampicillin/Sulbactam	6 620	12 486	15 408	20 908	22 174	22 377	26 022	31 741	35 114	36 554	38 081	40 106	35 148	30 368	27 139
Piperacillin	12 375	16 404	20 632	22 836	21 874	23 278	19 951	19 506	30 790	34 743	37 126	41 163	41 155	40 952	36 709
Cefpodoxim	8 282	11 241	12 743	20 206	23 063	23 635	24 908	30 273	31 839	35 595	42 258	44 799	43 072	42 037	40 107
Cefuroxim	9 895	13 616	17 357	19 854	20 889	21 259	23 646	25 799	27 274	30 275	32 303	34 954	31 980	32 201	35 154
Nitrofurantoin	10 810	13 776	17 358	17 327	17 583	18 650	20 154	24 980	29 285	31 412	33 986	36 042	34 083	34 871	32 742
Imipenem		12 913	14 230	15 899	18 841	18 974	20 985	25 265	32 936	33 976	35 865	37 701	33 037	28 570	27 822
Meropenem	7 299	11 072	13 854	16 910	17 941	18 691	21 462	26 907	33 327	31 818	32 785	35 091	35 342	37 939	38 020
Fosfomycin	457	1 556	3 187	3 971	5 295	4 586	13 009	20 952	24 564	27 711	29 810	31 797	30 976	32 628	30 461

resistent (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Vancomycin	0,4	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1
Ampicillin	1,1	0,8	0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,2	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1
Linezolid	0,4	0,2	0,5	0,3	0,4	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2
Teicoplanin	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2
Levofloxacin	31,0	35,4	34,5	35,2	31,2	31,2	30,6	27,2	23,1	27,4	24,3	22,8	23,4	22,3	22,8
Imipenem	2,2	0,7	1,2	1,2	1,1	1,1	0,6	0,8	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4
Ciprofloxacin	31,7	34,7	34,4	36,7	33,6	37,7	39,3	40,8	37,9	33,8	33,8	32,9	35,3	37,0	34,5
Tigecyclin		0,7	0,9	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2
Gentamicin 500 (high level)	28,7	31,8	30,4	41,4	36,2	35,4	35,5	34,0	30,8	30,2	27,0	25,3	24,3	16,7	12,2
Nitrofurantoin	1,3	0,3	0,6	0,6	0,4	1,1	3,6	3,1	1,1	0,7	0,8	0,7	0,7	0,5	0,7

intermediär (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Vancomycin	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ampicillin	0,4	0,8	0,4	0,4	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Linezolid	1,7	1,8	0,5	0,8	0,8	0,5	0,4	0,7	1,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,2	0,2
Teicoplanin	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Levofloxacin	11,6	2,3	28,5	24,6	26,1	27,8	32,4	26,6	1,6	1,3	1,0	0,2	0,2	0,1	0,2
Imipenem	1,9	1,2	0,9	0,9	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	64,7
Ciprofloxacin	18,3	9,1	24,8	27,3	29,5	34,4	37,6	35,4	3,3	1,6	1,1	0,6	0,6	0,4	0,3
Tigecyclin		1,0	0,4	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gentamicin 500 (high level)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nitrofurantoin	1,0	1,1	0,9	0,9	1,2	1,0	0,9	0,6	0,6	0,4	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1

sensibel (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Vancomycin	99,1	99,8	99,7	99,8	99,9	99,8	99,9	100,0	99,9	99,9	99,9	100,0	99,9	99,9	99,9
Ampicillin	98,6	98,4	98,7	98,9	99,3	99,2	99,5	99,5	99,7	99,6	99,6	99,8	99,8	99,8	99,8
Linezolid	98,0	98,0	99,1	98,9	98,7	99,2	99,6	99,2	98,5	99,5	99,4	99,3	99,4	99,7	99,6
Teicoplanin	99,7	99,8	99,7	99,8	99,9	99,8	100,0	100,0	99,9	99,9	99,9	99,8	99,7	99,8	99,8
Levofloxacin	57,4	62,3	37,0	40,2	42,7	41,0	37,0	46,2	75,3	71,3	74,8	77,0	76,4	77,5	77,1
Imipenem	95,9	98,1	97,9	97,9	98,8	98,9	99,3	99,0	99,4	99,4	99,4	99,6	99,6	99,7	34,9
Ciprofloxacin	50,1	56,2	40,7	36,0	36,9	27,9	23,1	23,8	58,8	64,6	65,0	66,6	64,1	62,7	65,2
Tigecyclin		98,3	98,7	99,3	99,7	99,6	99,8	99,9	99,8	99,9	99,9	100,0	99,8	99,9	99,8
Gentamicin 500 (high level)	71,3	68,2	69,6	58,6	63,7	64,6	64,5	66,0	69,2	69,8	73,0	74,7	75,7	83,3	87,8
Nitrofurantoin	97,8	98,7	98,5	98,5	98,5	97,9	95,5	96,2	98,3	98,9	99,0	99,0	99,1	99,2	99,2

Anzahl Testungen (gesamt)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Vancomycin	1 969	3 730	5 735	7 678	8 178	8 122	9 710	12 047	13 902	13 720	13 506	15 074	15 245	16 208	15 339
Ampicillin	1 681	3 415	5 779	8 050	8 856	8 792	10 078	11 012	13 410	12 865	12 592	14 179	14 401	15 236	15 670
Linezolid	1 083	2 867	4 805	6 608	7 118	7 092	8 674	10 016	12 417	11 832	11 572	12 350	12 487	14 804	14 386
Teicoplanin	1 073	2 672	4 756	6 647	6 840	5 890	6 128	6 505	8 152	8 006	7 794	9 950	10 226	10 733	10 170
Levofloxacin	1 582	1 852	4 378	6 326	7 016	6 862	6 659	8 643	6 040	6 602	6 341	9 014	9 611	10 101	6 806
Imipenem	848	2 848	3 108	4 577	5 301	5 175	5 950	7 315	9 465	10 385	10 283	10 856	12 067	12 852	11 420
Ciprofloxacin	1 731	3 853	6 097	6 288	6 359	5 741	6 196	6 688	4 905	5 477	5 590	5 816	4 819	5 647	3 956
Tigecyclin		292	529	3 327	4 751	4 588	6 011	7 542	10 316	11 976	11 725	12 479	12 862	14 879	12 334
Gentamicin 500 (high level)	355	1 979	3 650	4 302	4 644	5 161	6 133	6 524	8 451	6 575	7 735	8 204	6 038	2 582	3 201
Nitrofurantoin	1 028	1 118	2 899	4 468	4 944	4 762	4 721	6 079	7 656	7 746	7 450	8 977	10 151	10 546	9 577

resistent (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Vancomycin	9,1	9,3	7,7	6,6	4,5	6,1	7,6	5,8	6,6	8,8	8,7	8,2	16,4	22,3	24,9
Ampicillin	94,3	88,2	94,9	95,1	93,6	94,9	97,1	92,6	92,6	93,8	91,7	90,8	90,4	91,0	90,7
Linezolid	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,4	0,9	0,9	0,0	0,8	0,2	0,7	0,2	0,5	0,6
Imipenem	92,4	88,4	93,8	95,0	93,3	94,7	96,1	92,2	90,8	93,4	92,2	91,9	92,4	90,9	91,4
Ciprofloxacin	86,7	87,1	91,8	92,2	94,9	95,5	95,4	92,6	94,0	90,9	94,4	89,4	96,4	92,0	92,0
Tigecyclin				0,0	1,7	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Teicoplanin		2,6	3,7	4,9	3,2	6,1	5,0	2,8	1,6	5,0	3,8	3,6	2,2	2,7	8,0
Gentamicin 500 (high level)			46,0	50,0	46,7	41,5	32,7	23,6	19,5	17,9	15,1	19,3	14,5	9,6	21,4
Levofloxacin	80,4	86,5	93,2	90,0	89,9	95,1	93,9	90,4	87,9	89,5	85,5	88,1	90,3	84,3	89,0

intermediär (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Vancomycin	0,8	0,7	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ampicillin	0,0	0,7	0,9	0,0	1,1	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
Linezolid	0,0	0,0	0,0	0,8	0,4	0,4	0,3	0,6	0,0	0,5	0,8	0,2	0,0	0,0	0,2
Imipenem	1,1	0,8	1,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,8	0,0	0,0	0,5	0,7	0,3	0,6	6,5
Ciprofloxacin	8,0	6,1	3,7	3,9	2,3	2,0	0,9	2,5	1,6	1,4	1,9	2,8	0,9	1,3	0,0
Tigecyclin				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Teicoplanin		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gentamicin 500 (high level)			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Levofloxacin	5,9	2,7	1,5	2,0	2,8	0,5	2,2	3,2	4,5	3,1	4,2	0,6	1,0	0,6	0,0

sensibel (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Vancomycin	90,1	90,1	92,3	93,0	95,5	93,9	92,4	94,2	93,4	91,2	91,3	91,8	83,6	77,7	75,1
Ampicillin	5,7	11,0	4,3	4,9	5,3	5,1	2,6	7,1	7,4	6,2	8,3	9,2	9,6	9,0	9,1
Linezolid	100,0	100,0	99,5	99,2	99,6	99,3	98,8	98,6	100,0	98,8	99,0	99,0	99,8	99,5	99,2
Imipenem	6,5	10,9	5,1	5,0	6,7	5,3	3,5	7,0	9,2	6,6	7,2	7,5	7,3	8,5	2,2
Ciprofloxacin	5,3	6,8	4,5	3,9	2,8	2,5	3,7	5,0	4,4	7,7	3,7	7,8	2,7	6,7	8,0
Tigecyclin				100,0	98,3	100,0	99,6	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	100,0	100,0
Teicoplanin		97,4	96,3	95,1	96,8	93,9	95,0	97,2	98,4	95,0	96,2	96,4	97,8	97,3	92,0
Gentamicin 500 (high level)			54,0	50,0	53,3	58,5	67,3	75,6	80,5	82,1	84,9	80,7	85,5	90,4	78,6
Levofloxacin	13,7	10,8	5,3	8,0	7,3	4,3	3,9	6,4	7,6	7,4	10,3	11,3	8,7	15,2	11,0

Anzahl Testungen (gesamt)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Vancomycin	121	151	246	286	268	295	343	361	363	407	492	438	451	439	489
Ampicillin	106	136	235	285	266	294	342	311	326	337	408	371	374	378	492
Linezolid	54	101	188	239	227	269	327	347	357	400	485	418	427	417	482
Imipenem	92	129	176	219	194	208	258	257	251	305	373	307	329	319	372
Ciprofloxacin	113	147	245	205	177	202	216	242	182	208	215	180	112	75	75
Tigecyclin				121	178	223	268	270	300	388	483	416	434	429	452
Teicoplanin		78	164	225	189	179	180	181	188	221	263	249	276	300	327
Gentamicin 500 (high level)			113	110	122	164	208	242	272	263	377	301	227	125	238
Levofloxacin	51	74	133	201	178	185	181	218	132	162	165	159	207	178	155

resistent (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Co-Trimoxazol	16,2	21,3	17,1	18,7	23,1	23,1	31,4	32,8	28,8	22,7	19,1	19,3	21,5	17,2	19,2
Ciprofloxacin	0,1	0,5	0,1	0,2	0,3	0,2	0,5	0,2	0,3	0,4	0,5	0,4	0,8	1,6	1,3
Ampicillin	13,5	12,0	11,7	11,8	11,1	13,6	11,2	14,1	28,5	24,2	21,3	19,5	24,1	23,4	27,6
Cefotaxim	1,1	0,4	0,0	0,0	0,2	0,7	0,2	0,2	1,6	1,7	1,9	1,2	1,2	2,0	2,3
Tetracyclin	0,7	1,8	1,6	2,4	1,1	2,5	2,2	2,4	1,4	0,7	0,6	0,8	0,7	0,7	1,6
Levofloxacin	0,0	0,0	0,4	0,2	0,7	0,2	0,4	0,2	0,5	0,7	0,6	0,3	0,9	1,5	1,7
Ampicillin/Sulbactam	1,5	2,0	1,2	0,3	0,6	0,8	1,5	3,6	0,8	4,4	8,3	10,3	16,7	16,3	17,9
Amoxicillin/Clavulansäure	0,7	0,3	1,1	0,5	0,6	4,3	2,0	0,5	6,2	6,7	5,8	8,0	9,3	10,1	9,8
Moxifloxacin	0,2	0,2	0,2	0,0	0,3	0,2	0,7	0,3	0,3	0,9	0,5	1,3	0,8	1,7	1,5
Cefpodoxim	1,1	1,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,6	0,7	0,4	0,3

intermediär (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Co-Trimoxazol	1,5	1,4	1,3	1,0	0,6	2,2	1,7	0,9	0,3	1,2	1,0	1,7	1,5	0,7	1,0
Ciprofloxacin	0,0	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
Ampicillin	0,0	1,7	0,5	0,6	0,3	0,4	0,7	0,3	0,1	0,3	0,2	0,1	0,1	0,3	5,3
Cefotaxim	0,2	0,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Tetracyclin	1,1	4,5	2,3	2,2	1,5	0,9	1,0	0,5	0,4	0,4	0,7	0,1	0,4	0,7	0,2
Levofloxacin	0,0	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ampicillin/Sulbactam	0,2	1,6	2,1	1,0	0,2	0,6	0,4	0,7	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,5
Amoxicillin/Clavulansäure	0,4	2,4	0,5	0,2	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	11,0
Moxifloxacin	0,0	0,5	0,0	0,2	0,0	0,2	0,2	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0
Cefpodoxim	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0

sensibel (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Co-Trimoxazol	82,3	77,3	81,6	80,2	76,3	74,7	66,9	66,3	70,9	76,1	79,9	79,1	77,1	82,1	79,8
Ciprofloxacin	99,9	99,3	99,6	99,5	99,5	99,5	99,3	99,8	99,5	99,6	99,5	99,6	99,1	98,4	98,7
Ampicillin	86,5	86,3	87,8	87,7	88,6	86,0	88,0	85,6	71,4	75,5	78,5	80,4	75,8	76,4	67,1
Cefotaxim	98,7	98,7	99,9	100,0	99,8	99,3	99,8	99,7	98,4	98,3	98,1	98,8	98,6	98,0	97,7
Tetracyclin	98,1	93,7	96,1	95,5	97,4	96,6	96,7	97,1	98,2	98,8	98,7	99,1	98,8	98,5	98,2
Levofloxacin	100,0	99,7	99,4	99,8	99,3	99,8	99,6	99,8	99,5	99,3	99,4	99,7	99,1	98,5	98,3
Ampicillin/Sulbactam	98,2	96,4	96,7	98,7	99,2	98,5	98,1	95,7	99,2	95,0	91,3	89,7	83,3	83,7	81,6
Amoxicillin/Clavulansäure	98,9	97,3	98,4	99,3	99,1	95,4	98,0	99,5	93,8	93,3	94,2	92,0	90,6	89,7	79,2
Moxifloxacin	99,8	99,3	99,8	99,8	99,7	99,6	99,0	99,7	99,5	99,1	99,5	98,7	98,7	98,3	98,5
Cefpodoxim	98,4	98,9	99,5	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	100,0	98,9	99,3	99,6	99,7

Anzahl Testungen (gesamt)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Co-Trimoxazol	786	788	759	667	668	719	950	960	966	1 090	968	1 018	963	1 051	707
Ciprofloxacin	803	817	669	639	633	620	936	992	989	1 142	1 072	1 093	1 062	1 048	692
Ampicillin	511	526	648	689	695	743	978	988	991	1 151	1 073	1 093	1 077	1 062	718
Cefotaxim	468	449	685	613	647	692	926	943	965	1 039	1 023	1 081	997	991	653
Tetracyclin	537	605	557	506	535	566	667	589	558	691	682	751	685	669	493
Levofloxacin	352	368	477	476	461	461	668	662	665	745	701	664	581	603	354
Ampicillin/Sulbactam	452	500	337	396	478	480	688	556	250	343	288	397	389	417	196
Amoxicillin/Clavulansäure	285	373	566	406	351	350	352	409	434	644	658	936	875	884	621
Moxifloxacin	459	414	445	406	396	470	415	391	366	650	582	626	626	579	460
Cefpodoxim	184	175	186	230	279	238	393	420	414	561	556	646	543	446	349

resistent (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Gentamicin	27,7	30,2	28,2	29,6	31,0	30,0	30,9	30,3	30,2	30,4	29,6	29,3	28,1	27,5	27,7
Oxacillin	48,4	51,6	50,4	52,7	52,9	52,6	53,7	55,2	55,5	56,4	55,3	55,1	54,9	54,4	53,6
Co-Trimoxazol	21,2	21,1	22,1	21,7	20,5	19,7	20,9	21,9	20,3	20,0	18,3	17,8	20,8	20,3	20,0
Vancomycin	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2
Clindamycin	55,6	54,4	56,1	47,6	44,7	42,9	42,2	42,6	45,3	45,9	44,3	45,1	45,8	42,8	41,4
Tetracyclin	25,1	22,6	22,2	22,0	25,1	39,5	39,9	38,9	37,9	37,6	35,1	33,1	31,9	31,1	29,2
Linezolid	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,5	0,4	0,5
Rifampicin	2,1	4,0	4,9	4,7	6,0	5,3	5,2	5,3	5,0	4,2	4,0	4,1	3,9	3,9	4,9
Levofloxacin	32,0	39,0	37,5	38,6	39,8	37,3	39,8	41,6	41,7	42,2	40,9	40,9	41,2	38,3	36,5
Fusidinsäure	13,8	14,0	12,7	15,9	16,2	19,6	18,6	17,8	18,9	22,4	25,3	31,3	32,4	34,7	35,3
Teicoplanin	0,5	0,9	0,6	0,5	0,7	0,5	0,6	0,2	7,3	9,5	10,6	18,6	19,7	15,9	14,4

intermediär (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Gentamicin	1,1	1,0	1,2	0,9	0,9	0,5	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Oxacillin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Co-Trimoxazol	7,4	7,3	6,6	6,3	7,5	5,8	4,7	3,7	3,0	3,9	1,8	1,0	1,3	1,0	1,0
Vancomycin	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Clindamycin	0,3	0,2	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,7	0,5	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1
Tetracyclin	11,8	14,6	14,6	15,6	11,2	1,2	0,6	0,4	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	4,4	3,8
Linezolid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rifampicin	0,4	1,2	0,7	0,7	0,7	0,3	0,0	0,1	0,9	0,1	0,5	2,1	0,9	0,2	0,1
Levofloxacin	6,0	1,4	4,1	7,8	9,1	9,4	6,0	3,4	1,4	0,8	0,7	0,2	0,2	0,1	36,7
Fusidinsäure	8,7	11,5	12,3	12,3	13,9	10,7	11,9	12,8	13,5	11,7	10,0	5,1	4,3	1,4	0,0
Teicoplanin	1,0	2,4	2,0	2,4	3,8	2,5	2,7	4,5	2,8	2,3	2,1	1,7	1,4	1,2	0,8

sensibel (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Gentamicin	71,3	68,7	70,7	69,5	68,1	69,5	68,8	69,5	69,7	69,4	70,4	70,7	71,9	72,5	72,3
Oxacillin	51,6	48,4	49,6	47,3	47,1	47,4	46,3	44,8	44,5	43,6	44,7	44,9	45,1	45,6	46,4
Co-Trimoxazol	71,4	71,6	71,3	72,0	72,0	74,5	74,4	74,4	76,7	76,2	80,0	81,1	77,9	78,7	79,0
Vancomycin	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,9	99,9	99,9	99,9	100,0	99,9	99,8	99,9	99,8
Clindamycin	44,1	45,4	43,6	52,1	55,0	56,9	57,6	57,2	54,0	53,6	54,8	54,1	53,2	56,2	57,5
Tetracyclin	63,1	62,8	63,2	62,4	63,7	59,4	59,5	60,6	61,5	61,9	64,5	66,3	67,5	64,5	67,1
Linezolid	100,0	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,8	99,8	99,8	99,7	99,5	99,6	99,5
Rifampicin	97,5	94,8	94,4	94,6	93,3	94,0	94,8	94,6	94,1	95,7	95,5	93,8	95,2	95,9	95,0
Levofloxacin	62,0	59,6	58,5	53,7	51,2	53,2	54,2	55,1	56,9	57,0	58,4	58,9	58,7	61,6	26,8
Fusidinsäure	77,5	74,5	75,0	71,8	69,9	69,7	69,6	69,4	67,6	65,9	64,8	63,7	63,3	63,9	64,7
Teicoplanin	98,4	96,7	97,3	97,0	95,5	97,0	96,7	95,3	89,9	88,1	87,4	79,6	78,9	82,8	84,7

Anzahl Testungen (gesamt)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Gentamicin	5 811	8 003	9 032	10 447	11 031	11 567	12 505	13 333	15 280	16 472	17 256	17 927	17 706	17 112	16 370
Oxacillin	5 656	7 759	8 933	10 391	10 983	11 504	12 421	13 759	15 085	16 306	17 081	17 808	17 665	17 037	16 313
Co-Trimoxazol	5 767	7 929	8 955	10 351	10 862	11 338	11 588	13 112	14 831	15 709	15 593	16 272	14 513	17 133	16 842
Vancomycin	5 375	7 497	8 536	9 946	10 462	10 990	11 937	13 514	14 829	15 714	16 380	17 114	16 696	15 649	15 752
Clindamycin	5 381	7 510	8 584	9 999	10 552	11 037	11 888	12 807	14 769	15 682	16 349	17 139	16 739	15 650	15 687
Tetracyclin	4 765	6 606	7 697	9 074	9 719	10 227	12 114	13 926	12 017	14 429	15 262	15 895	15 714	17 060	16 388
Linezolid	2 721	4 397	5 703	6 920	7 407	8 560	9 628	10 692	13 360	13 452	13 807	14 445	14 144	13 301	13 590
Rifampicin	2 885	4 346	5 302	6 723	7 192	6 590	8 134	10 603	12 220	13 862	14 145	15 210	14 975	14 103	14 062
Levofloxacin	3 932	4 411	5 685	6 964	7 247	7 696	7 453	8 886	10 662	11 269	11 442	13 057	15 795	16 409	16 503
Fusidinsäure	2 854	4 320	4 428	5 066	5 414	6 387	6 078	7 637	9 126	9 076	9 677	10 091	9 847	11 308	11 419
Teicoplanin	2 616	4 115	5 424	6 602	6 523	6 155	5 911	5 796	7 088	7 626	7 636	9 429	9 587	8 964	8 474

resistent (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	11,2	8,6	7,5	9,4	8,4	10,4	9,9	7,8	8,6	8,6	7,9	11,3	12,1	10,4	10,8
Gentamicin	2,6	2,1	3,5	5,0	5,5	6,1	5,9	5,9	5,7	5,4	3,9	3,8	3,8	3,7	3,3
Cefotaxim	10,0	6,9	8,4	11,0	10,6	11,8	11,5	10,8	11,1	12,7	11,0	11,6	12,5	12,5	11,6
Co-Trimoxazol	12,6	12,3	14,5	15,6	15,9	17,4	14,9	12,6	12,6	12,6	11,7	12,9	13,3	12,9	11,6
Piperacillin/Tazobactam	7,8	5,8	7,8	11,8	13,9	14,4	13,4	12,9	13,6	12,9	11,7	12,7	14,0	12,7	14,9
Ampicillin/Sulbactam	25,9	19,9	21,2	21,3	21,1	21,9	21,5	20,5	20,9	22,3	21,7	23,2	24,7	26,2	27,6
Ceftazidim	13,0	8,3	9,8	12,2	10,9	11,9	11,8	10,8	10,4	12,5	11,0	11,6	12,6	13,0	12,3
Cefpodoxim	13,8	9,3	12,4	12,8	12,0	12,3	11,8	11,1	11,6	12,7	11,0	11,6	12,5	12,0	11,7
Cefuroxim	17,6	13,0	15,2	17,6	16,3	16,3	16,1	14,5	14,5	17,3	17,2	16,9	17,8	17,4	16,4
Meropenem	0,2	0,1	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,4	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3
Imipenem	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,3	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3
Fosfomycin	10,8	30,5	39,8	28,0	32,3	33,5	22,7	25,3	24,5	26,5	25,7	21,2	22,7	24,2	26,5

intermediär (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	1,5	2,2	2,2	1,7	1,3	0,9	0,8	0,9	1,5	1,6	2,1	1,3	1,5	1,8	1,4
Gentamicin	1,2	0,6	0,7	0,6	0,6	0,3	0,2	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	12,9	36,1
Cefotaxim	0,7	0,9	0,5	0,5	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,3	0,2
Co-Trimoxazol	0,5	0,6	1,1	1,0	1,0	0,8	0,7	0,8	0,3	0,4	0,3	0,2	0,3	0,1	0,1
Piperacillin/Tazobactam	6,7	9,2	8,6	7,4	7,3	5,1	6,2	7,2	6,7	7,6	6,7	7,1	7,0	8,2	6,3
Ampicillin/Sulbactam	38,8	46,1	46,1	20,3	9,8	8,4	3,7	3,4	5,7	8,4	16,2	24,1	18,7	13,3	17,1
Ceftazidim	0,2	0,6	0,4	0,4	0,2	0,9	0,5	1,0	1,4	1,5	1,5	2,0	1,8	1,1	1,3
Cefpodoxim	0,4	0,5	1,8	1,0	0,9	0,7	0,6	0,8	0,3	0,3	0,1	0,1	1,7	1,7	1,6
Cefuroxim	4,8	4,3	3,6	2,8	3,3	2,6	4,2	5,4	6,8	9,5	19,1	30,9	33,1	34,5	77,5
Meropenem	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1
Imipenem	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
Fosfomycin	11,3	2,1	1,6	3,3	2,3	0,3	0,2	0,2	0,0	0,3	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0

sensibel (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	87,3	89,2	90,3	88,8	90,3	88,7	89,3	91,3	90,0	89,8	90,0	87,4	86,3	87,8	87,9
Gentamicin	96,2	97,2	95,9	94,4	93,9	93,6	94,0	93,8	94,3	94,5	96,0	96,1	96,2	83,4	60,5
Cefotaxim	89,3	92,2	91,0	88,5	89,2	88,1	88,4	89,0	88,7	87,0	88,8	87,8	86,9	87,2	88,2
Co-Trimoxazol	86,9	87,0	84,4	83,4	83,0	81,9	84,4	86,6	87,1	87,1	88,1	86,9	86,5	87,0	88,2
Piperacillin/Tazobactam	85,5	85,0	83,6	80,8	78,8	80,4	80,5	79,9	79,8	79,5	81,6	80,3	79,0	79,2	78,8
Ampicillin/Sulbactam	35,3	34,1	32,7	58,3	69,0	69,6	74,8	76,1	73,4	69,2	62,1	52,7	56,6	60,5	55,4
Ceftazidim	86,7	91,2	89,8	87,5	88,9	87,2	87,7	88,2	88,1	86,0	87,5	86,4	85,6	85,9	86,4
Cefpodoxim	85,8	90,2	85,8	86,2	87,2	86,9	87,6	88,1	88,2	87,1	88,9	88,4	85,9	86,2	86,8
Cefuroxim	77,6	82,7	81,2	79,5	80,4	81,1	79,7	80,1	78,7	73,2	63,8	52,3	49,1	48,2	6,1
Meropenem	99,8	99,9	100,0	99,9	99,8	99,9	99,9	99,7	99,8	99,5	99,8	99,8	99,6	99,6	99,6
Imipenem	99,7	100,0	99,9	99,9	99,9	99,8	99,9	99,6	99,9	99,6	99,8	99,8	99,7	99,5	99,6
Fosfomycin	77,9	67,4	58,7	68,8	65,4	66,1	77,1	74,5	75,5	73,1	73,9	78,6	77,3	75,8	73,5

Anzahl Testungen (gesamt)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	2 409	3 157	3 648	4 251	4 231	4 341	4 965	5 697	7 213	8 388	9 230	9 466	10 142	11 080	10 716
Gentamicin	2 403	3 157	3 645	4 247	4 228	4 335	4 767	5 204	6 683	7 935	8 728	8 985	9 625	8 754	7 320
Cefotaxim	2 358	3 133	3 645	4 246	4 228	4 330	4 561	5 073	6 941	7 592	8 225	8 411	9 114	9 843	9 499
Co-Trimoxazol	2 272	2 980	3 478	4 074	4 035	4 158	4 766	5 475	6 848	7 919	8 599	8 878	9 157	11 069	10 726
Piperacillin/Tazobactam	2 119	2 842	3 388	4 004	3 964	3 780	4 139	4 662	5 751	6 771	7 518	7 927	9 575	11 017	10 613
Ampicillin/Sulbactam	1 294	2 205	2 659	3 661	3 783	3 830	4 482	5 200	6 475	7 333	8 003	8 124	7 716	7 374	6 653
Ceftazidim	1 637	2 456	2 987	3 620	3 547	3 683	4 128	4 617	6 665	6 926	7 403	7 583	8 103	8 776	8 538
Cefpodoxim	1 408	2 008	2 166	3 541	3 785	3 853	4 138	4 803	5 668	6 935	8 583	8 722	9 150	9 760	9 287
Cefuroxim	1 788	2 438	2 936	3 564	3 575	3 615	4 094	4 402	4 874	5 990	6 845	7 073	6 989	7 574	8 456
Meropenem	1 237	1 887	2 367	3 102	3 159	3 295	3 900	4 440	6 221	6 383	6 795	6 943	7 548	8 905	9 037
Imipenem	1 416	2 317	2 329	2 759	3 123	3 184	3 610	4 048	6 142	6 991	7 681	7 797	7 533	6 938	6 895
Fosfomycin	222	328	644	736	699	620	1 943	3 173	4 006	4 909	5 408	5 736	5 880	6 783	6 669

resistent (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	18,0	18,7	17,2	20,0	18,1	16,2	14,7	12,6	13,0	12,9	11,9	14,3	14,3	13,7	11,5
Gentamicin	12,5	11,8	8,8	10,1	11,2	13,3	8,7	7,0	5,9	4,6	5,1	5,0	4,1	3,8	13,6
Ceftazidim	3,6	5,1	5,5	6,2	6,6	6,5	8,1	6,2	6,1	6,3	6,0	6,6	7,2	7,4	9,0
Piperacillin	7,7	8,9	11,4	16,0	18,8	19,1	16,1	14,0	14,2	14,4	13,6	13,7	14,8	15,0	32,1
Meropenem	3,3	5,8	6,5	7,8	8,4	7,0	6,3	6,2	6,9	6,4	5,1	4,3	4,8	4,7	4,6
Piperacillin/Tazobactam	5,0	7,4	7,7	10,7	10,7	11,6	11,4	9,7	12,0	11,8	11,4	11,1	12,0	11,1	13,8
Imipenem	10,8	13,1	11,5	13,3	12,7	10,2	11,7	13,7	13,9	12,9	11,8	11,0	11,2	11,6	13,9
Amikacin	2,5	1,7	2,4	3,1	3,3	3,8	2,6	2,2	2,1	2,0	2,3	2,3	2,2	2,0	1,8
Tobramycin	6,5	5,7	4,3	5,1	5,0	4,7	3,2	2,5	2,7	2,6	2,5	2,3	2,4	2,5	2,4
Levofloxacin	23,5	22,9	21,7	24,0	22,2	20,4	20,6	17,5	20,2	18,0	15,6	17,1	20,1	17,4	27,0
Cefepim	4,5	5,2	6,2	7,1	8,0	7,2	6,8	4,8	4,6	4,5	4,0	4,1	5,1	6,7	9,1

intermediär (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	4,8	5,3	5,8	6,1	6,5	6,6	7,0	6,7	6,3	6,2	5,5	1,8	1,6	10,7	79,2
Gentamicin	25,5	26,6	17,9	16,8	18,7	17,3	9,0	8,3	3,0	3,7	1,9	0,5	0,3	13,5	55,9
Ceftazidim	6,3	7,6	6,4	7,4	8,3	8,4	6,4	5,9	3,0	2,5	1,4	0,5	0,4	11,3	81,4
Piperacillin	20,6	23,5	25,5	28,5	36,1	30,5	25,1	20,3	4,5	2,0	1,9	1,0	0,8	12,2	58,6
Meropenem	4,8	5,9	4,5	5,4	5,8	5,4	5,9	5,7	6,4	6,3	6,6	7,0	7,2	7,0	8,6
Piperacillin/Tazobactam	20,9	22,3	27,4	33,3	47,9	41,6	29,3	23,8	4,2	2,4	2,7	1,0	1,1	8,8	76,5
Imipenem	4,5	4,8	5,3	6,3	5,8	6,1	5,9	3,5	2,8	2,6	2,6	2,8	3,0	12,1	76,3
Amikacin	5,0	5,6	5,0	5,4	8,0	8,2	4,0	2,6	1,8	1,1	1,8	2,0	1,6	21,0	42,5
Tobramycin	4,4	4,3	4,0	4,1	3,6	1,3	0,4	0,4	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	19,2	58,4
Levofloxacin	1,7	0,9	1,9	1,9	2,5	2,6	2,4	2,3	2,2	2,3	3,2	0,5	0,1	2,0	67,8
Cefepim	10,4	13,8	13,6	13,3	13,4	11,7	10,2	10,7	4,2	2,1	1,4	0,3	0,4	13,1	77,9

sensibel (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	77,3	76,1	77,0	73,9	75,4	77,3	78,3	80,7	80,7	80,9	82,6	84,0	84,1	75,6	9,2
Gentamicin	61,9	61,6	73,3	73,1	70,1	69,3	82,3	84,7	91,1	91,7	93,0	94,5	95,6	82,7	30,5
Ceftazidim	90,2	87,3	88,2	86,4	85,1	85,0	85,5	88,0	90,9	91,2	92,6	92,9	92,3	81,3	9,6
Piperacillin	71,7	67,6	63,1	55,6	45,1	50,4	58,7	65,7	81,4	83,7	84,6	85,3	84,4	72,8	9,4
Meropenem	91,8	88,3	89,0	86,8	85,8	87,6	87,8	88,0	86,7	87,3	88,3	88,8	88,1	88,3	86,8
Piperacillin/Tazobactam	74,0	70,3	64,9	56,0	41,4	46,8	59,3	66,5	83,9	85,8	85,8	87,9	86,9	80,1	9,7
Imipenem	84,7	82,2	83,2	80,4	81,5	83,7	82,5	82,8	83,3	84,5	85,7	86,3	85,8	76,4	9,8
Amikacin	92,4	92,7	92,7	91,5	88,7	88,0	93,4	95,1	96,1	96,8	95,9	95,7	96,2	77,0	55,6
Tobramycin	89,1	90,0	91,8	90,8	91,4	94,0	96,4	97,0	96,9	97,1	97,4	97,6	97,5	78,3	39,2
Levofloxacin	74,8	76,2	76,4	74,2	75,2	77,1	77,0	80,2	77,6	79,7	81,2	82,5	79,8	80,6	5,3
Cefepim	85,1	81,0	80,2	79,6	78,7	81,0	83,0	84,5	91,1	93,4	94,6	95,6	94,5	80,1	13,0

Anzahl Testungen (gesamt)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	3 448	4 320	4 855	5 568	5 496	5 323	5 936	6 659	7 489	7 957	8 233	8 591	9 028	9 075	9 495
Gentamicin	3 445	4 314	4 852	5 565	5 488	5 318	5 766	6 245	7 102	7 642	7 887	8 260	8 602	7 838	3 096
Ceftazidim	3 178	4 049	4 600	5 316	5 231	5 030	5 610	6 418	7 465	7 948	8 224	8 576	8 996	9 034	9 462
Piperacillin	3 110	3 959	4 631	5 300	4 797	4 633	5 238	5 798	6 874	7 404	7 802	8 113	8 193	7 587	8 923
Meropenem	2 725	3 352	3 891	4 782	4 871	4 722	5 200	6 174	7 141	7 593	7 851	8 228	8 566	8 655	9 214
Piperacillin/Tazobactam	3 111	3 928	4 429	5 096	4 997	4 118	4 798	5 806	6 427	6 850	7 436	7 712	8 360	8 634	9 094
Imipenem	2 215	3 325	3 312	3 833	4 260	4 017	4 540	5 362	7 349	7 863	8 164	8 495	8 788	8 548	8 980
Amikacin	2 794	2 922	3 433	3 289	3 723	3 665	4 270	4 806	5 175	5 446	5 323	5 337	4 819	5 028	5 201
Tobramycin	2 238	3 118	3 088	3 912	4 036	3 790	3 807	3 929	4 775	5 478	5 336	5 367	4 994	5 130	5 285
Levofloxacin	2 633	2 920	3 550	4 200	4 001	3 843	4 028	4 381	3 083	3 738	3 733	3 945	4 289	3 711	4 778
Cefepim	1 752	2 250	2 878	3 363	3 055	3 042	2 962	3 642	3 987	3 925	4 526	4 900	4 977	5 560	5 943

resistent (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	5,7	5,0	6,0	7,4	8,4	11,6	12,3	12,4	13,3	13,9	12,9	15,0	15,2	14,1	13,2
Gentamicin	6,3	6,3	6,3	7,1	7,7	9,7	9,8	10,8	11,5	10,9	10,5	10,1	9,7	9,2	9,1
Co-Trimoxazol	24,2	27,4	33,0	35,5	35,6	35,6	33,2	33,3	34,3	34,8	34,5	35,3	35,3	34,6	31,4
Cefotaxim	1,0	1,4	1,9	3,2	2,0	2,3	2,0	1,8	1,8	1,7	1,8	1,4	1,4	1,3	1,3
Ampicillin	25,7	24,8	28,6	29,5	29,3	30,1	29,8	30,3	31,3	30,3	30,9	30,9	30,5	30,7	30,5
Ampicillin/Sulbactam	7,2	6,5	7,0	7,9	6,3	6,5	7,3	10,5	11,3	11,2	12,1	14,3	14,5	13,9	13,6
Piperacillin/Tazobactam	0,6	1,3	1,9	3,2	2,1	2,7	2,3	1,9	1,8	1,7	1,9	1,6	2,1	1,2	1,1
Ceftazidim	1,1	1,5	2,0	3,4	2,0	2,5	1,9	1,8	1,6	1,4	1,6	1,1	1,1	1,4	1,2
Piperacillin	4,8	4,5	5,7	11,7	16,4	25,0	26,1	26,3	27,3	28,4	29,0	28,2	26,6	27,8	28,3
Cefuroxim	2,8	3,1	4,1	4,9	3,4	3,9	3,3	3,3	3,4	2,5	2,9	2,5	2,5	2,2	2,6
Cefpodoxim	0,9	2,1	2,5	3,7	2,3	2,7	2,0	2,0	2,1	1,8	1,9	1,6	1,6	1,7	1,4
Meropenem	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fosfomycin	11,9	12,2	13,3	12,4	9,9	11,8	14,0	14,1	15,2	14,3	15,9	13,8	14,0	14,3	15,9

intermediär (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	3,7	4,2	3,8	2,9	2,4	1,7	1,4	2,0	3,1	2,9	3,3	0,9	0,4	0,8	0,4
Gentamicin	6,0	3,8	1,9	2,2	1,9	0,7	0,4	0,4	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	11,4	31,1
Co-Trimoxazol	1,2	1,0	0,3	0,7	0,7	0,7	1,0	0,8	0,5	0,4	0,4	0,1	0,2	0,1	0,2
Cefotaxim	0,2	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
Ampicillin	1,8	1,1	0,7	1,0	0,7	0,6	0,3	0,2	4,2	7,2	14,3	21,0	22,7	20,0	17,9
Ampicillin/Sulbactam	7,5	6,1	6,7	5,5	4,7	4,7	3,6	3,7	8,3	10,6	20,3	26,8	22,8	15,9	16,7
Piperacillin/Tazobactam	1,0	1,9	2,0	1,7	1,7	2,3	2,8	5,3	4,5	4,2	4,3	5,4	4,0	1,1	0,6
Ceftazidim	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,3	0,3
Piperacillin	15,4	16,9	18,5	14,1	7,8	1,8	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,5
Cefuroxim	2,1	1,1	0,8	1,1	1,2	1,1	0,6	0,8	7,9	11,6	24,1	35,2	36,7	38,0	88,9
Cefpodoxim	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	1,8	1,8	2,0
Meropenem	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
Fosfomycin	1,7	1,4	0,4	0,4	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0

sensibel (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	90,6	90,8	90,2	89,7	89,2	86,7	86,4	85,6	83,6	83,2	83,8	84,0	84,4	85,0	86,4
Gentamicin	87,7	89,9	91,7	90,7	90,4	89,5	89,8	88,8	88,4	88,9	89,4	89,9	90,2	79,4	59,8
Co-Trimoxazol	74,6	71,6	66,7	63,8	63,7	63,8	65,8	65,9	65,2	64,9	65,1	64,6	64,5	65,2	68,4
Cefotaxim	98,8	98,5	97,9	96,7	98,0	97,6	97,9	98,0	98,2	98,3	98,1	98,5	98,4	98,6	98,6
Ampicillin	72,4	74,1	70,7	69,5	70,0	69,3	69,9	69,6	64,5	62,5	54,8	48,1	46,8	49,2	51,6
Ampicillin/Sulbactam	85,3	87,3	86,3	86,6	89,0	88,7	89,0	85,8	80,5	78,1	67,5	58,9	62,7	70,2	69,7
Piperacillin/Tazobactam	98,4	96,8	96,1	95,1	96,2	94,9	94,9	92,8	93,7	94,2	93,8	92,9	94,0	97,7	98,3
Ceftazidim	98,7	98,2	97,8	96,4	97,8	97,3	97,9	97,9	98,2	98,2	98,1	98,4	98,2	98,3	98,5
Piperacillin	79,8	78,5	75,9	74,2	75,8	73,2	73,1	73,0	72,3	71,3	70,8	71,6	73,2	72,1	71,1
Cefuroxim	95,1	95,8	95,1	94,0	95,4	95,0	96,0	95,9	88,7	85,8	73,0	62,2	60,9	59,8	8,6
Cefpodoxim	99,0	97,8	97,5	96,1	97,6	97,2	97,8	97,7	97,8	98,2	98,1	98,4	96,6	96,6	96,6
Meropenem	99,8	99,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	100,0	99,9	100,0	99,9	99,9	100,0	100,0
Fosfomycin	86,4	86,4	86,3	87,2	90,1	88,0	85,9	85,8	84,8	85,7	84,0	86,1	86,0	85,7	84,1

Anzahl Testungen (gesamt)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	3 159	4 268	4 733	5 007	4 969	5 147	5 549	6 773	7 967	8 260	8 864	9 532	9 861	10 405	10 062
Gentamicin	3 152	4 267	4 732	5 005	4 969	5 138	5 295	6 173	7 404	7 819	8 423	9 026	9 326	8 473	6 960
Co-Trimoxazol	3 040	4 101	4 586	4 840	4 770	4 968	5 355	6 544	7 730	7 920	8 230	8 908	8 776	10 405	10 069
Cefotaxim	3 072	4 219	4 734	5 004	4 970	5 138	5 126	6 048	7 676	7 577	7 981	8 646	8 929	9 382	9 050
Ampicillin	2 548	3 611	4 293	4 990	4 948	5 135	5 538	6 089	7 369	7 528	8 029	8 645	8 945	9 372	10 006
Ampicillin/Sulbactam	1 635	3 059	3 509	4 359	4 397	4 513	5 050	6 205	7 220	7 343	7 749	8 321	7 603	7 243	6 546
Piperacillin/Tazobactam	2 625	3 779	4 372	4 620	4 640	4 048	4 486	5 481	6 256	6 540	7 144	7 983	9 336	10 349	10 011
Ceftazidim	2 088	3 384	3 962	4 284	4 202	4 402	4 726	5 490	7 324	6 882	7 156	7 774	8 050	8 369	8 214
Piperacillin	2 530	3 680	4 355	4 555	4 222	4 492	3 645	3 640	5 960	6 524	7 135	8 080	8 575	9 061	8 270
Cefuroxim	2 142	3 187	3 816	4 084	4 105	4 205	4 519	5 046	5 741	6 237	6 795	7 373	7 132	7 574	8 060
Cefpodoxim	1 556	2 474	2 783	4 057	4 414	4 535	4 533	5 640	6 127	6 741	8 229	8 749	8 760	9 212	8 685
Meropenem	1 547	2 650	3 088	3 569	3 828	4 095	4 385	5 445	6 924	6 674	6 935	7 451	7 879	8 570	8 607
Fosfomycin	118	368	729	838	856	839	2 277	3 762	4 512	4 862	5 413	5 799	5 851	6 338	6 157

resistent (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Oxacillin	23,4	24,4	24,3	24,9	24,8	22,9	21,8	20,5	18,5	17,8	15,6	14,4	13,4	12,5	10,7
Gentamicin	4,6	4,1	3,3	3,8	3,4	3,0	2,1	2,2	1,9	2,0	1,9	1,8	2,0	2,1	2,4
Vancomycin	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erythromycin	27,2	27,7	29,1	28,4	27,5	25,6	24,2	22,6	22,0	21,3	19,7	19,1	19,7	20,0	18,2
Clindamycin	26,9	27,7	29,1	28,0	27,1	25,5	24,4	22,5	22,0	21,2	19,8	19,2	19,1	18,6	17,6
Co-Trimoxazol	0,8	1,1	1,3	1,4	1,4	1,9	1,7	1,6	1,6	1,8	2,0	1,8	2,1	2,1	2,1
Penicillin	83,2	83,1	78,5	78,1	75,9	74,6	74,0	73,5	73,1	73,2	69,7	69,4	69,5	67,3	68,2
Tetracyclin	5,0	5,3	5,0	4,9	4,9	5,6	5,9	5,1	5,2	5,1	4,9	4,9	4,8	5,3	4,5
Ciprofloxacin	29,7	33,5	33,5	34,3	34,5	32,3	31,4	30,4	34,5	30,2	27,3	27,0	29,2	28,8	26,6
Moxifloxacin	27,8	30,4	29,7	31,0	31,3	27,8	27,9	25,3	24,4	23,5	22,7	22,5	19,9	19,0	15,7
Fosfomycin	1,5	2,1	2,7	2,9	2,5	2,5	2,2	2,1	2,2	2,0	1,9	1,8	1,6	1,6	1,9
Linezolid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
Levofloxacin	30,9	32,3	34,9	35,7	35,8	32,7	33,1	30,0	26,7	25,9	23,2	23,7	20,7	17,9	15,4
Teicoplanin	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Fusidinsäure	1,0	1,0	0,8	0,8	0,8	1,5	1,3	1,4	1,2	2,0	1,7	2,6	2,8	3,1	3,2
Mupirocin	1,1	0,9	1,4	1,4	0,8	0,8	0,7	0,5	0,5	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,4

intermediär (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Oxacillin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gentamicin	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vancomycin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erythromycin	0,6	0,5	0,3	0,3	0,5	0,8	0,9	0,9	0,8	0,7	0,2	0,2	0,3	0,4	0,3
Clindamycin	0,1	0,1	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,5	0,7
Co-Trimoxazol	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1
Penicillin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tetracyclin	0,2	0,6	0,5	1,0	0,6	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,1
Ciprofloxacin	1,8	1,6	1,8	2,4	2,7	2,0	1,7	1,7	2,1	2,4	1,1	0,3	0,5	1,4	53,9
Moxifloxacin	1,3	2,1	2,0	2,0	2,5	2,3	1,7	1,9	1,9	2,2	1,3	0,4	0,3	0,3	13,3
Fosfomycin	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Linezolid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Levofloxacin	1,5	1,2	1,5	2,3	2,1	1,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,0	0,1	53,8
Teicoplanin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fusidinsäure	2,0	2,8	2,1	2,5	2,4	1,6	1,8	1,8	1,6	1,2	1,3	0,9	0,7	0,1	0,0
Mupirocin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,5	0,3	0,3	0,5	0,3

intermediär (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Oxacillin	76,6	75,6	75,7	75,1	75,2	77,1	78,2	79,5	81,5	82,2	84,4	85,6	86,6	87,5	89,3
Gentamicin	95,2	95,7	96,5	96,0	96,4	96,8	97,8	97,8	98,0	98,0	98,1	98,2	98,0	97,9	97,6
Vancomycin	100,0	100,0	100,0	99,9	99,9	100,0	100,0	100,0	99,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Erythromycin	72,2	71,8	70,6	71,3	71,9	73,5	74,9	76,5	77,2	77,9	80,1	80,7	80,0	79,6	81,5
Clindamycin	73,0	72,3	70,9	71,8	72,9	74,5	75,6	77,5	78,0	78,6	80,1	80,6	80,8	80,9	81,7
Co-Trimoxazol	98,9	98,5	98,4	98,2	98,2	97,7	97,9	98,2	98,2	98,1	97,9	98,2	97,9	97,9	97,8
Penicillin	16,8	16,9	21,5	21,9	24,1	25,3	25,9	26,5	26,9	26,8	30,3	30,6	30,5	32,7	31,8
Tetracyclin	94,8	94,2	94,5	94,2	94,5	94,3	94,0	94,9	94,7	94,9	95,0	95,1	95,1	94,3	95,4
Ciprofloxacin	68,6	64,9	64,7	63,4	62,8	65,8	66,9	67,9	63,4	67,4	71,6	72,7	70,3	69,7	19,5
Moxifloxacin	70,9	67,5	68,3	67,0	66,2	70,0	70,4	72,8	73,6	74,3	76,0	77,1	79,8	80,7	70,9
Fosfomycin	98,4	97,9	97,3	97,1	97,5	97,4	97,7	97,9	97,8	98,0	98,1	98,2	98,4	98,4	98,1
Linezolid	100,0	100,0	100,0	99,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	100,0	99,9	99,9	100,0	100,0
Levofloxacin	67,6	66,5	63,6	61,9	62,1	65,9	66,5	69,6	73,1	73,9	76,7	76,2	79,3	82,0	30,9
Teicoplanin	100,0	99,9	99,9	99,9	99,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,9	99,8	99,8	99,8
Fusidinsäure	97,1	96,1	97,0	96,7	96,8	96,9	96,9	96,9	97,3	96,8	96,9	96,5	96,5	96,8	96,8
Mupirocin	98,9	99,1	98,6	98,6	99,2	99,2	99,3	99,5	99,4	99,0	98,9	99,2	99,3	99,2	99,3

Anzahl Testungen (gesamt)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Oxacillin	7 829	9 615	11 967	14 525	14 237	13 925	14 112	16 225	17 539	17 879	17 960	18 289	16 679	18 080	15 938
Gentamicin	7 864	9 632	11 978	14 532	14 244	13 926	14 038	15 421	17 427	17 782	17 861	18 171	16 520	17 969	15 848
Vancomycin	7 536	9 255	11 609	14 142	13 850	13 573	13 654	15 807	17 079	17 377	17 428	17 621	15 860	17 205	15 521
Erythromycin	7 490	9 239	11 649	14 164	13 881	13 588	13 722	15 829	17 002	17 279	17 390	17 699	15 985	17 341	15 564
Clindamycin	7 485	9 235	11 642	14 152	13 882	13 587	13 629	15 018	16 939	17 270	17 383	17 698	15 985	17 327	15 558
Co-Trimoxazol	7 573	9 182	11 534	14 113	13 730	13 401	12 618	14 805	16 791	16 738	15 675	16 321	14 698	18 045	15 967
Penicillin	7 569	9 363	11 747	14 265	13 991	13 677	13 850	14 423	15 160	15 837	15 741	16 012	14 456	15 812	14 092
Tetracyclin	6 554	7 986	10 303	12 779	12 711	12 487	13 460	16 122	13 780	15 634	15 954	16 329	14 687	18 002	15 966
Ciprofloxacin	7 121	9 622	11 961	10 549	11 060	11 325	11 167	12 175	10 506	11 043	11 513	11 469	5 519	4 957	4 125
Moxifloxacin	6 998	8 642	9 120	11 073	10 474	10 195	10 278	12 370	12 128	12 586	12 761	10 544	8 610	9 954	9 084
Fosfomycin	4 276	5 681	8 306	10 948	10 572	10 356	11 239	13 286	14 951	14 185	13 804	13 867	12 215	13 783	12 355
Linezolid	4 142	5 845	8 359	11 013	10 682	10 468	10 349	11 604	14 123	13 480	12 946	13 191	11 459	12 995	12 042
Levofloxacin	5 013	5 139	7 932	10 657	10 148	10 041	8 928	11 097	12 777	12 463	12 238	13 873	14 951	17 474	15 728
Teicoplanin	3 989	5 550	8 080	10 683	9 830	8 492	7 246	7 400	9 101	8 851	8 640	10 190	8 840	10 500	9 279
Fusidinsäure	4 163	5 624	6 415	8 457	8 333	8 115	6 916	8 654	9 579	9 042	9 134	9 348	7 636	11 307	10 416
Mupirocin	179	1 026	2 972	7 849	8 099	7 848	6 826	8 713	8 158	7 500	7 496	8 572	6 673	8 106	7 485

resistent (%)

Antibiotikalistie	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Co-Trimoxazol	4,3	5,8	7,0	5,6	3,1	3,7	4,0	2,9	2,9	3,2	3,8	3,2	1,9	3,6	3,5

intermediär (%)

Antibiotikalistie	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Co-Trimoxazol	3,6	4,6	6,2	5,7	2,1	1,2	0,7	0,4	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	11,4	86,0

sensibel (%)

Antibiotikalistie	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Co-Trimoxazol	92,1	89,6	86,8	88,7	94,8	95,1	95,3	96,8	97,1	96,7	96,2	96,7	98,1	85,0	10,5

Anzahl Testungen (gesamt)

Antibiotikalistie	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Co-Trimoxazol	418	480	568	664	613	653	722	702	861	847	921	908	702	1027	913

resistent (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Erythromycin	16,2	13,7	14,3	7,0	11,2	13,0	14,2	8,9	13,5	13,4	9,4	11,1	9,4	10,2	12,6
Tetracyclin	7,1	9,5	9,4	10,9	13,8	14,7	13,1	6,5	9,7	11,0	8,4	12,2	7,2	9,7	8,1
Penicillin	0,6	1,1	0,7	0,2	0,5	0,6	1,2	0,5	1,1	1,5	1,2	1,6	0,8	0,9	1,7
Co-Trimoxazol	18,8	17,8	8,3	9,8	15,8	26,0	13,3	14,1	18,1	16,2	12,8	16,8	15,6	13,6	10,6
Moxifloxacin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	3,2	0,6	0,7	1,3	0,4	0,8	0,6	1,3
Levofloxacin	2,7	2,0	1,3	1,2	2,1	2,3	2,2	3,6	2,3	2,5	2,3	1,3	0,5	0,6	1,2
Clindamycin	10,0	7,5	8,0	4,7	6,6	8,5	7,1	4,5	9,1	11,9	9,0	9,9	7,2	6,2	6,5
Linezolid	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cefotaxim	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,0	0,8	0,2	0,4	0,0	0,3	0,6	0,3

intermediär (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Erythromycin	2,1	5,2	3,4	1,9	1,6	1,4	1,7	2,2	1,7	1,1	0,7	0,7	0,4	0,3	0,0
Tetracyclin	2,8	2,6	1,9	1,6	1,0	1,7	0,7	1,6	0,9	1,3	0,8	1,2	0,3	0,2	1,4
Penicillin	3,1	3,7	3,7	4,5	5,6	2,1	3,3	2,8	3,8	5,1	3,9	5,6	6,9	8,3	7,3
Co-Trimoxazol	5,2	4,8	5,3	3,8	4,7	6,3	10,2	3,7	2,2	1,9	1,1	1,2	1,8	1,5	2,0
Moxifloxacin	1,9	1,4	0,2	0,8	0,2	0,6	0,5	1,1	4,8	3,6	0,9	2,8	1,7	0,4	0,0
Levofloxacin	15,7	13,8	5,5	9,6	18,5	20,0	17,7	12,3	13,8	17,4	21,4	3,5	2,0	9,0	69,7
Clindamycin	0,6	0,9	0,2	0,6	0,3	0,2	0,9	0,5	0,6	0,6	0,4	0,4	0,2	0,2	0,7
Linezolid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
Cefotaxim	0,0	0,0	0,4	0,0	1,1	1,2	1,0	0,7	0,2	1,0	0,9	1,0	1,2	1,1	0,9

sensibel (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Erythromycin	81,7	81,1	82,2	91,1	87,2	85,6	84,0	88,9	84,7	85,6	89,9	88,2	90,2	89,5	87,4
Tetracyclin	90,1	87,9	88,7	87,5	85,2	83,6	86,1	91,8	89,4	87,7	90,8	86,6	92,5	90,2	90,5
Penicillin	96,3	95,2	95,6	95,4	93,9	97,3	95,5	96,7	95,1	93,4	94,9	92,8	92,2	90,7	91,0
Co-Trimoxazol	76,0	77,4	86,4	86,4	79,5	67,8	76,5	82,2	79,8	81,9	86,1	82,1	82,6	84,8	87,4
Moxifloxacin	98,1	98,6	99,8	99,2	99,8	99,4	99,3	95,7	94,6	95,7	97,8	96,8	97,5	99,0	98,7
Levofloxacin	81,6	84,2	93,2	89,2	79,4	77,6	80,1	84,0	83,9	80,1	76,4	95,3	97,5	90,4	29,2
Clindamycin	89,4	91,6	91,8	94,8	93,1	91,3	92,0	95,0	90,2	87,5	90,6	89,7	92,6	93,7	92,8
Linezolid	100,0	99,8	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	100,0
Cefotaxim	100,0	99,6	99,6	100,0	98,9	98,6	98,6	99,3	99,0	98,8	98,7	99,0	98,5	98,3	98,8

Anzahl Testungen (gesamt)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Erythromycin	698	736	754	626	617	710	689	675	694	749	703	731	756	683	476
Tetracyclin	688	728	737	617	607	651	677	673	682	699	654	688	707	640	442
Penicillin	699	729	756	624	607	661	642	600	547	652	669	694	706	636	413
Co-Trimoxazol	674	708	711	601	594	608	541	483	554	518	460	513	501	528	443
Moxifloxacin	673	659	616	475	475	542	427	442	498	587	542	471	516	507	377
Levofloxacin	522	552	542	407	432	474	407	413	522	517	487	549	645	622	432
Clindamycin	462	451	498	362	349	426	435	418	482	513	468	524	597	552	415
Linezolid	487	511	522	408	390	395	324	296	398	452	436	468	516	488	292
Cefotaxim	263	255	253	292	357	499	492	447	480	488	452	498	582	545	327

resistent (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Penicillin	0,0	0,0	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,6
Erythromycin	4,2	5,1	7,6	5,6	2,8	2,9	2,8	6,0	7,0	5,6	5,6	5,1	7,1	8,8	8,7
Clindamycin	2,3	4,3	5,5	4,6	3,0	2,2	2,6	3,0	6,2	4,4	4,9	4,1	5,8	5,7	7,1
Tetracyclin	18,7	28,4	25,9	26,9	24,3	23,4	20,5	9,9	11,4	14,3	13,6	15,2	15,3	13,0	13,7
Co-Trimoxazol	48,0	66,5	41,3	40,7	51,4	60,3	53,9	52,5	22,6	24,0	30,6	30,9	31,9	19,9	12,7
Levofloxacin	2,4	11,2	2,9	2,1	5,5	4,2	4,2	9,1	4,3	3,7	2,1	3,9	3,1	2,8	1,8
Moxifloxacin	1,2	1,3	0,3	0,0	0,3	0,4	0,4	4,5	1,8	1,4	2,7	1,1	0,4	2,2	0,7
Linezolid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0

intermediär (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Penicillin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Erythromycin	2,6	3,4	1,7	1,2	2,2	2,2	1,2	0,9	0,2	0,2	0,5	1,1	0,6	1,2	0,6
Clindamycin	2,6	3,8	2,2	1,0	0,8	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3	0,5	0,2
Tetracyclin	5,8	4,7	5,3	4,8	3,4	1,1	1,5	0,7	0,8	0,7	1,3	1,2	0,9	0,8	0,2
Co-Trimoxazol	4,3	1,4	2,1	1,7	3,2	5,8	4,0	0,5	0,2	0,7	1,0	0,7	1,3	2,8	2,3
Levofloxacin	8,5	10,5	7,7	9,8	17,7	25,8	18,4	17,4	20,2	27,3	23,7	6,7	4,6	4,0	47,7
Moxifloxacin	4,3	2,0	2,2	1,6	1,2	0,4	0,7	4,8	3,7	2,9	1,6	2,8	4,2	0,8	0,0
Linezolid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3

sensibel (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Penicillin	100,0	100,0	99,6	99,8	99,8	100,0	100,0	99,8	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	99,7	99,4
Erythromycin	93,1	91,5	90,6	93,1	94,9	94,8	96,0	93,1	92,8	94,2	93,9	93,8	92,3	89,9	90,7
Clindamycin	95,1	91,9	92,3	94,4	96,2	97,3	97,2	96,8	93,6	95,4	94,9	95,8	93,9	93,7	92,7
Tetracyclin	75,5	66,8	68,8	68,3	72,3	75,5	78,0	89,4	87,9	85,0	85,0	83,6	83,8	86,2	86,1
Co-Trimoxazol	47,7	32,1	56,6	57,6	45,4	33,9	42,0	47,1	77,2	75,3	68,4	68,4	66,7	77,2	85,0
Levofloxacin	89,1	78,3	89,4	88,1	76,8	70,0	77,4	73,5	75,5	69,0	74,2	89,3	92,3	93,1	50,5
Moxifloxacin	94,5	96,7	97,5	98,4	98,5	99,2	98,9	90,7	94,5	95,7	95,7	96,1	95,4	97,0	99,3
Linezolid	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	100,0	99,8	100,0	100,0	99,7

Anzahl Testungen (gesamt)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Penicillin	307	234	459	477	498	408	498	566	534	537	651	728	616	734	501
Erythromycin	306	235	459	481	494	407	498	566	527	536	655	730	621	736	506
Clindamycin	307	235	455	479	494	409	462	507	482	540	652	730	619	735	507
Tetracyclin	257	190	378	416	440	372	464	566	527	460	601	663	574	647	466
Co-Trimoxazol	277	212	431	420	438	330	371	427	443	425	484	567	448	637	488
Levofloxacin	211	152	349	379	418	330	385	430	282	297	376	431	390	496	327
Moxifloxacin	253	152	315	313	326	264	283	290	273	346	375	361	285	363	282
Linezolid	151	86	216	210	239	195	190	195	290	334	386	402	379	493	295

Ambulanter Versorgungsbereich

Unter ambulanten Versorgungsbereich fallen Daten niedergelassener Ärzte, Krankenhausambulanzen wurden nicht berücksichtigt.

Für *E. faecium* wurden keine Werte berechnet.

resistent (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	7,1	9,0	8,0	9,8	6,2	4,9	5,1	1,5	3,0	3,2	3,1	3,3	3,5	3,1	2,7
Gentamicin	2,1	3,3	2,9	3,7	3,3	2,4	2,2	0,9	1,1	0,7	1,0	0,9	0,4	1,8	1,6
Co-Trimoxazol	4,0	5,6	5,8	14,0	28,9	28,2	11,0	4,2	2,1	3,4	3,0	4,1	5,9	4,7	2,8
Levofloxacin	5,3	8,0	7,6	10,2	7,0	4,8	4,9	1,8	2,4	2,8	2,6	2,3	2,0	3,3	2,2
Imipenem	0,4	0,8	0,8	1,9	1,5	2,5	1,8	0,7	1,2	0,4	0,2	0,1	0,7	1,0	1,0
Meropenem				1,5	1,6	3,0	1,4	0,5	0,7	0,3	0,3	0,2	0,5	1,1	1,1

intermediär (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	3,5	4,4	5,9	3,6	4,5	5,3	5,1	4,9	3,3	2,7	2,9	4,8	4,2	17,8	87,2
Gentamicin	4,7	4,2	4,2	2,6	3,7	2,4	1,8	0,9	0,9	0,6	0,2	0,0	0,1	18,4	24,1
Co-Trimoxazol	0,7	2,4	1,9	4,5	3,2	2,3	1,5	1,3	0,9	0,3	0,2	0,0	0,0	0,2	0,8
Levofloxacin	5,3	6,6	6,1	2,6	3,8	5,2	4,4	2,8	3,0	3,2	3,5	5,6	5,0	2,1	30,8
Imipenem	1,8	1,2	1,6	0,5	0,5	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
Meropenem				1,5	1,0	0,6	1,4	0,5	0,7	0,4	0,0	0,2	0,3	0,4	0,3

sensibel (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	89,4	86,6	86,1	86,6	89,2	89,8	89,7	93,6	93,8	94,1	94,0	91,9	92,3	79,1	10,1
Gentamicin	93,2	92,5	93,0	93,7	93,1	95,2	96,0	98,3	98,0	98,7	98,8	99,1	99,5	79,8	74,3
Co-Trimoxazol	95,3	92,0	92,3	81,4	67,9	69,5	87,5	94,5	97,0	96,3	96,9	95,9	94,1	95,1	96,4
Levofloxacin	89,3	85,4	86,3	87,2	89,2	90,0	90,7	95,5	94,6	94,0	93,9	92,1	93,0	94,7	67,0
Imipenem	97,8	98,0	97,6	97,6	98,0	97,5	98,0	99,3	98,8	99,6	99,7	99,8	99,2	99,0	99,0
Meropenem				97,0	97,4	96,4	97,2	99,0	98,5	99,4	99,7	99,6	99,2	98,5	98,6

Anzahl Testungen (gesamt)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	396	455	389	583	529	548	506	595	707	887	1 003	1 027	1 230	1 242	1 087
Gentamicin	385	425	383	574	519	543	504	587	698	858	960	991	1 199	1 200	950
Co-Trimoxazol	298	338	310	485	433	478	464	475	571	729	644	713	862	1 266	1 079
Levofloxacin	318	364	328	492	446	499	474	506	535	683	847	916	1 016	825	673
Imipenem	225	248	246	378	397	485	457	556	686	847	949	979	1 158	1 145	982
Meropenem				198	310	332	281	381	547	787	882	918	1 115	1 180	1 013

resistent (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	2,3	3,3	2,9	3,0	3,7	2,9	3,0	2,9	2,6	2,5	1,9	2,7	3,1	2,7	2,7
Gentamicin	1,3	1,2	1,4	1,8	2,3	1,8	3,7	2,4	2,2	2,2	2,0	1,8	1,7	1,3	1,0
Co-Trimoxazol	5,3	5,3	5,9	7,2	7,9	5,9	5,7	7,1	5,6	4,4	4,8	5,2	4,1	4,4	3,8
Levofloxacin	2,5	3,1	3,2	3,1	3,6	3,0	3,1	2,9	2,7	2,5	2,1	2,2	3,0	2,2	2,4
Ceftazidim	7,9	8,6	8,0	10,2	11,5	12,3	10,5	10,8	11,0	11,5	9,0	11,7	9,2	9,4	10,9
Imipenem	0,2	0,2	0,0	0,1	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1
Piperacillin	13,5	13,9	15,5	14,4	16,7	17,8	20,0	21,0	21,3	19,5	17,2	20,2	23,5	18,3	17,4
Piperacillin/Tazobactam	5,7	8,9	8,0	8,7	11,0	9,2	7,8	6,0	6,3	7,3	6,4	7,3	6,8	7,5	9,2
Cefotaxim	6,6	7,6	10,5	10,9	12,7	13,5	10,7	8,8	7,9	8,3	7,5	11,0	7,8	8,9	10,3
Meropenem				0,2	0,2	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1
Fosfomycin	12,1	30,4	36,4	42,0	35,8	35,3	43,1	47,2	52,4	48,5	44,0	42,2	48,4	42,5	48,9

intermediär (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	0,2	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2	0,3	0,3	0,1	0,4	0,6	0,6	0,8	0,4	0,4
Gentamicin	1,6	1,2	1,4	1,2	1,6	0,4	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	22,1	30,6
Co-Trimoxazol	0,3	0,0	0,2	0,4	0,1	0,0	0,4	0,1	0,1	0,0	0,4	0,0	0,1	0,0	0,0
Levofloxacin	0,1	0,1	0,3	0,1	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	1,5	1,5	1,4	2,3
Ceftazidim	1,9	0,9	1,5	1,2	0,7	0,3	0,2	0,3	0,8	1,4	1,2	2,0	1,7	0,8	0,9
Imipenem	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	1,3	1,0	0,1	0,5	0,2	0,4	0,3	0,3	0,1
Piperacillin	3,3	4,7	3,8	3,9	5,5	5,2	2,3	2,5	2,0	1,7	0,3	0,5	0,3	0,6	1,4
Piperacillin/Tazobactam	4,4	3,9	2,4	4,8	4,8	7,1	4,5	6,3	5,3	3,6	3,3	3,2	3,9	2,1	1,9
Cefotaxim	1,5	1,3	1,6	1,4	1,4	0,6	0,6	0,3	0,9	0,5	0,4	0,6	0,7	0,4	0,5
Meropenem				0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Fosfomycin	14,3	9,8	5,6	8,0	0,9	0,9	0,7	0,2	0,0	1,6	2,1	1,3	0,5	0,5	0,0

sensibel (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	97,4	96,3	96,5	96,4	95,7	96,9	96,7	96,8	97,4	97,0	97,5	96,7	96,1	96,9	96,9
Gentamicin	97,1	97,5	97,3	97,0	96,0	97,8	96,1	97,6	97,7	97,8	98,0	98,2	98,3	76,6	68,4
Co-Trimoxazol	94,5	94,7	93,9	92,4	92,0	94,1	93,9	92,8	94,3	95,5	94,8	94,8	95,8	95,6	96,2
Levofloxacin	97,4	96,8	96,6	96,8	96,1	96,9	96,8	97,0	97,2	97,2	97,6	96,3	95,4	96,4	95,3
Ceftazidim	90,2	90,5	90,5	88,6	87,8	87,4	89,3	89,0	88,2	87,1	89,8	86,3	89,1	89,8	88,2
Imipenem	99,3	99,6	100,0	99,9	99,8	99,8	98,5	99,0	99,9	99,5	99,6	99,3	99,5	99,4	99,8
Piperacillin	83,2	81,3	80,7	81,7	77,8	77,0	77,7	76,5	76,7	78,8	82,5	79,4	76,1	81,0	81,2
Piperacillin/Tazobactam	90,0	87,2	89,6	86,5	84,2	83,7	87,6	87,7	88,3	89,1	90,4	89,4	89,3	90,4	88,9
Cefotaxim	91,9	91,1	87,9	87,7	86,0	85,9	88,7	90,9	91,3	91,2	92,1	88,4	91,5	90,6	89,3
Meropenem				99,6	99,8	100,0	99,7	99,9	99,9	99,8	99,8	99,7	99,8	99,9	99,8
Fosfomycin	73,6	59,8	57,9	50,0	63,2	63,8	56,2	52,6	47,6	49,9	53,9	56,5	51,1	57,1	51,1

Anzahl Testungen (gesamt)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	1 291	1 254	1 265	1 438	1 480	1 416	1 288	1 676	1 998	2 261	2 958	3 216	3 401	3 886	4 001
Gentamicin	1 285	1 223	1 252	1 431	1 468	1 405	1 240	1 623	1 907	2 170	2 872	3 115	3 317	3 344	3 282
Co-Trimoxazol	1 194	1 148	1 177	1 388	1 408	1 326	1 238	1 479	1 801	2 047	2 469	2 366	2 490	3 857	3 983
Levofloxacin	1 164	1 126	1 174	1 364	1 351	1 320	1 217	1 602	1 826	1 991	2 634	2 923	2 722	2 780	2 812
Ceftazidim	519	674	758	1 012	1 117	1 081	990	1 394	1 825	1 967	2 618	3 009	3 083	3 503	3 593
Imipenem	580	564	638	829	1 006	1 074	1 003	1 457	1 836	2 159	2 839	3 025	2 827	2 564	2 771
Piperacillin	754	697	818	974	1 006	1 063	951	1 225	1 535	1 735	2 138	2 207	2 134	2 617	2 719
Piperacillin/Tazobactam	548	619	709	887	1 019	1 067	1 011	1 267	1 424	1 664	1 962	2 356	3 029	3 730	3 800
Cefotaxim	654	448	563	933	1 111	1 193	970	1 170	1 273	1 518	2 010	2 178	2 657	3 419	3 539
Meropenem				453	656	707	797	1 087	1 497	1 695	2 355	2 706	2 867	3 525	3 708
Fosfomycin	91	102	107	138	212	235	297	530	1 076	1 263	1 654	1 796	1 657	1 989	2 178

resistent (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	10,3	11,4	12,8	14,2	14,6	15,5	15,0	14,8	15,0	15,5	14,7	15,3	15,1	13,1	12,4
Ampicillin	42,0	44,3	46,2	45,1	44,3	45,1	44,1	43,3	41,8	41,7	40,7	41,2	41,9	40,5	39,3
Co-Trimoxazol	27,3	27,3	28,6	29,6	29,5	29,8	27,6	25,9	24,8	24,2	23,4	23,5	23,5	21,1	20,4
Gentamicin	4,1	4,5	5,0	5,6	5,2	5,4	4,9	5,4	4,6	4,8	4,5	4,4	4,5	4,4	3,8
Cefotaxim	1,3	2,0	3,2	4,0	4,9	6,0	6,0	6,1	6,4	7,0	7,0	6,5	7,1	7,5	6,9
Levofloxacin	10,6	11,5	13,0	14,4	14,7	15,5	15,2	15,5	15,6	15,9	15,2	15,2	15,0	12,4	11,3
Nitrofurantoin	1,3	1,2	1,2	1,2	1,5	1,8	1,5	1,4	1,7	1,4	1,2	1,1	1,2	1,2	1,1
Cefpodoxim	2,1	2,7	4,0	4,8	5,6	6,4	6,4	6,6	7,2	8,1	8,6	9,4	9,7	9,3	8,7
Ampicillin/Sulbactam	23,9	20,4	23,7	24,1	24,4	26,5	23,0	24,1	24,4	25,7	27,4	29,1	30,6	30,0	31,8
Piperacillin	28,0	22,4	27,6	33,7	40,1	44,1	43,9	43,1	41,1	40,8	39,8	40,6	40,8	39,3	37,7
Ceftazidim	2,0	2,3	3,7	4,5	5,5	6,7	6,9	6,5	5,8	6,1	6,3	5,7	6,2	7,3	6,9
Cefuroxim	3,5	4,8	5,9	6,2	7,0	7,7	7,5	7,9	8,1	9,3	9,6	10,5	11,0	11,2	13,8
Imipenem	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Piperacillin/Tazobactam	1,8	1,7	3,8	5,1	7,3	10,8	9,3	8,5	7,5	7,6	6,6	8,2	6,6	5,2	5,9
Fosfomycin	1,3	1,0	1,3	1,4	1,4	1,8	1,4	1,5	1,5	1,5	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3
Meropenem				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

intermediär (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,4	0,5	1,4	1,8	1,8	1,4
Ampicillin	17,0	18,3	15,9	16,0	14,6	10,5	9,0	8,6	6,8	4,4	20,5	24,7	24,7	24,0	20,6
Co-Trimoxazol	0,1	0,1	0,2	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Gentamicin	3,1	2,0	1,9	1,2	1,1	0,5	0,4	0,5	0,2	0,2	0,3	0,4	0,2	22,0	36,0
Cefotaxim	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	0,5	0,5	1,1	1,0	0,1	0,1
Levofloxacin	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	3,5	4,5	4,7	5,7
Nitrofurantoin	0,4	0,8	0,7	1,0	1,3	2,1	3,1	3,5	3,5	1,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,1
Cefpodoxim	0,5	0,7	0,4	0,5	0,4	0,5	0,6	0,7	0,3	0,2	0,0	0,0	1,0	0,8	0,7
Ampicillin/Sulbactam	14,6	21,7	18,9	13,9	13,6	11,8	9,7	10,3	11,0	10,0	29,4	32,7	24,5	16,7	9,9
Piperacillin	9,1	16,1	12,1	8,2	3,0	1,3	1,0	0,8	0,4	0,4	0,2	1,3	6,8	0,1	0,3
Ceftazidim	0,4	0,3	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,4	0,9	1,5	1,4	2,1	2,0	0,6	0,4
Cefuroxim	3,7	4,6	4,6	3,7	3,3	2,6	2,8	2,8	2,7	2,5	34,4	42,4	42,0	49,2	76,6
Imipenem	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Piperacillin/Tazobactam	5,1	3,8	2,8	4,4	4,3	7,8	10,8	8,3	7,9	8,7	7,5	7,0	7,4	5,1	3,3
Fosfomycin	1,1	0,9	0,4	0,4	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Meropenem				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

sensibel (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	89,4	88,3	86,9	85,5	85,2	84,4	84,9	85,1	84,7	84,2	84,8	83,3	83,1	85,1	86,1
Ampicillin	41,0	37,3	37,9	38,8	41,1	44,5	46,8	48,1	51,3	54,0	38,8	34,2	33,4	35,5	40,1
Co-Trimoxazol	72,6	72,5	71,2	70,1	70,2	70,0	72,3	74,0	75,1	75,7	76,5	76,5	76,4	78,9	79,6
Gentamicin	92,8	93,5	93,1	93,2	93,6	94,0	94,7	94,2	95,2	95,0	95,2	95,2	95,3	73,6	60,2
Cefotaxim	98,5	97,9	96,7	95,8	95,0	94,0	93,9	93,8	93,4	92,5	92,5	92,4	91,9	92,4	93,0
Levofloxacin	89,3	88,4	86,9	85,4	85,2	84,4	84,7	84,4	84,3	83,9	84,6	81,4	80,6	82,8	83,1
Nitrofurantoin	98,3	98,1	98,1	97,8	97,2	96,0	95,4	95,0	94,8	96,8	98,0	98,2	98,0	98,1	98,8
Cefpodoxim	97,3	96,6	95,6	94,8	94,0	93,1	93,0	92,7	92,5	91,7	91,3	90,5	89,3	89,9	90,6
Ampicillin/Sulbactam	61,5	57,9	57,4	62,0	62,1	61,6	67,4	65,6	64,7	64,3	43,2	38,2	44,9	53,2	58,3
Piperacillin	62,9	61,6	60,3	58,1	56,8	54,6	55,1	56,1	58,4	58,8	60,0	58,1	52,4	60,7	62,1
Ceftazidim	97,6	97,4	96,2	95,3	94,2	93,2	93,0	93,0	93,3	92,4	92,4	92,2	91,8	92,1	92,7
Cefuroxim	92,7	90,6	89,5	90,0	89,7	89,8	89,7	89,3	89,2	88,2	56,0	47,1	47,0	39,7	9,7
Imipenem	99,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Piperacillin/Tazobactam	93,1	94,5	93,4	90,4	88,4	81,4	79,9	83,2	84,7	83,8	85,8	84,8	86,1	89,8	90,8
Fosfomycin	97,7	98,2	98,3	98,2	98,5	98,2	98,5	98,5	98,5	98,5	98,7	98,8	98,7	98,7	98,7
Meropenem				100,0	99,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Anzahl Testungen (gesamt)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	29 051	29 642	30 300	34 391	34 047	34 625	34 922	40 765	45 904	49 561	58 689	68 526	68 906	79 642	79 866
Ampicillin	29 209	29 738	30 340	34 607	34 222	34 751	35 143	40 582	45 452	49 068	57 634	67 151	67 275	77 557	77 904
Co-Trimoxazol	28 061	28 643	29 484	33 885	33 528	34 129	34 419	39 995	45 066	48 217	54 407	63 847	60 608	79 889	80 308
Gentamicin	28 541	28 839	29 758	33 953	33 690	34 196	32 534	37 292	41 898	45 855	54 902	64 721	64 825	54 659	50 882
Cefotaxim	22 933	23 243	29 166	33 410	33 562	34 139	32 363	38 793	44 632	47 385	55 823	65 521	65 538	76 064	76 311
Levofloxacin	24 172	24 612	25 550	29 465	26 171	27 995	31 016	37 382	42 435	46 699	55 184	63 408	54 067	57 017	56 251
Nitrofurantoin	22 007	22 547	22 953	27 135	29 056	31 460	31 576	35 781	40 220	44 615	52 502	61 299	61 460	70 437	70 810
Cefpodoxim	12 097	12 249	18 377	28 104	30 496	30 976	31 843	37 545	41 243	45 269	58 448	63 933	59 891	67 606	68 867
Ampicillin/Sulbactam	14 942	9 401	15 125	25 054	28 656	32 148	32 548	38 676	43 376	46 856	55 303	62 060	49 930	40 922	40 724
Piperacillin	16 121	16 135	21 857	25 572	25 569	26 672	27 160	33 902	43 865	48 078	51 596	59 234	50 773	56 309	54 205
Ceftazidim	9 793	16 253	22 359	26 838	27 228	27 839	27 687	34 017	43 707	46 151	54 378	63 961	63 931	72 868	73 149
Cefuroxim	19 977	20 266	20 236	24 054	25 572	29 043	29 737	34 757	34 716	40 042	50 704	60 278	51 115	59 898	61 472
Imipenem	10 606	10 768	15 783	19 673	24 166	27 877	27 686	34 304	43 510	46 541	55 125	61 875	47 018	39 489	44 573
Piperacillin/Tazobactam	7 080	13 202	18 048	21 708	23 396	23 255	20 171	21 914	24 365	24 066	30 757	44 721	56 241	76 201	75 363
Fosfomycin	4 052	5 411	7 042	7 844	13 425	14 375	20 321	28 136	39 204	43 316	51 090	59 707	60 139	69 581	69 871
Meropenem				10 194	13 956	17 276	20 606	28 782	37 911	40 762	49 012	58 345	59 173	70 496	71 993

resistent (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ampicillin	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
Levofloxacin	16,1	16,4	15,9	15,3	15,9	17,2	17,7	15,0	13,2	14,4	13,6	13,2	17,2	20,1	22,2
Nitrofurantoin	1,0	0,3	0,4	0,7	0,5	0,9	2,1	1,4	0,8	0,6	0,6	0,7	0,8	0,6	0,7
Vancomycin	0,1	0,1	0,1	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1
Imipenem	2,7	0,7	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	0,2
Linezolid	0,1	0,2	0,3	0,7	0,6	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Ciprofloxacin	15,6	14,3	14,2	15,0	19,7	20,7	29,1	17,5	16,2	18,4	18,0	16,3	27,0	36,1	37,6
Teicoplanin	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,3
Tigecyclin		0,0	20,0	0,6	0,7	0,4	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2
Gentamicin 500 (high level)						26,6	23,5	20,0	18,9	18,8	15,8	16,3	15,2	13,3	10,6

intermediär (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ampicillin	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
Levofloxacin	19,5	1,4	0,7	0,4	1,0	1,3	3,0	2,0	0,9	0,7	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2
Nitrofurantoin	0,3	0,5	0,4	0,1	0,3	0,2	0,5	0,6	0,5	0,4	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1
Vancomycin	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Imipenem	3,4	1,0	0,5	0,5	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	83,8
Linezolid	0,1	0,0	0,0	0,8	0,8	0,3	0,9	0,7	0,8	0,0	0,1	0,0	0,1	0,2	0,1
Ciprofloxacin	6,3	4,1	3,2	4,8	2,6	4,6	11,8	2,8	1,2	0,9	4,7	4,6	4,2	3,1	3,1
Teicoplanin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tigecyclin		0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gentamicin 500 (high level)						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

sensibel (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ampicillin	99,6	99,8	99,8	99,7	99,8	99,7	99,9	99,8	99,9	99,9	99,9	99,8	99,8	99,9	99,9
Levofloxacin	64,4	82,2	83,4	84,3	83,1	81,4	79,3	83,0	85,9	84,9	85,8	86,6	82,6	79,7	77,5
Nitrofurantoin	98,7	99,2	99,2	99,2	99,3	98,9	97,4	98,0	98,8	99,0	99,4	99,0	98,9	99,1	99,3
Vancomycin	99,3	99,9	99,9	99,6	99,7	99,8	99,9	99,9	99,9	100,0	100,0	99,9	99,9	100,0	99,9
Imipenem	93,9	98,4	99,2	99,3	99,8	99,7	99,8	99,8	99,8	99,9	100,0	99,7	99,8	99,9	16,0
Linezolid	99,8	99,8	99,7	98,5	98,6	99,4	98,8	99,1	99,1	99,8	99,8	99,8	99,7	99,6	99,7
Ciprofloxacin	78,1	81,6	82,6	80,2	77,7	74,7	59,1	79,7	82,6	80,7	77,3	79,1	68,8	60,8	59,3
Teicoplanin	99,9	99,8	100,0	99,8	100,0	99,9	99,9	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,9	100,0	99,7
Tigecyclin		100,0	80,0	99,2	99,2	99,5	99,8	99,8	99,9	99,9	100,0	99,9	99,8	99,9	99,8
Gentamicin 500 (high level)						73,4	76,5	80,0	81,1	81,2	84,2	83,7	84,8	86,7	89,4

Anzahl Testungen (gesamt)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ampicillin	2 939	3 178	4 464	5 382	5 602	5 079	4 816	7 080	9 142	9 743	11 272	15 989	16 077	20 937	20 974
Levofloxacin	2 846	3 102	4 424	5 276	5 355	4 861	4 475	6 771	8 633	9 177	10 165	14 335	14 136	18 028	15 965
Nitrofurantoin	2 173	2 532	3 793	4 573	4 537	4 208	3 928	6 268	8 087	8 782	10 369	15 067	15 198	19 355	19 263
Vancomycin	1 777	2 039	3 790	4 478	4 633	4 097	3 974	6 415	8 368	9 020	10 706	15 424	15 361	19 831	20 368
Imipenem	442	1 642	3 080	3 678	4 473	3 981	3 116	5 987	8 479	9 171	10 838	15 550	16 011	20 758	20 389
Linezolid	1 500	1 896	2 596	3 473	3 537	2 981	3 374	6 183	7 882	8 653	10 351	13 310	12 858	18 247	19 328
Ciprofloxacin	1 754	3 116	4 440	3 630	3 292	3 346	3 266	4 998	5 574	5 108	5 274	7 872	8 033	10 713	9 177
Teicoplanin	1 441	1 613	3 023	3 632	3 738	3 268	2 980	4 791	6 660	7 327	9 060	12 204	11 099	13 753	14 309
Tigecyclin				1 862	2 569	2 190	2 889	5 007	7 105	7 927	9 460	12 132	12 215	17 045	16 444
Gentamicin 500 (high level)						576	1 270	3 841	5 969	6 209	9 105	11 592	9 430	6 658	7 202

resistent (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ampicillin	8,9	10,4	12,7	12,2	12,3	12,5	12,3	10,0	11,6	13,3	15,2	14,0	14,4	15,4	21,4
Ciprofloxacin	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3	0,6	0,6	0,8	0,8
Tetracyclin	0,5	0,5	1,5	1,3	2,0	3,6	3,5	3,3	2,8	1,9	3,2	2,9	1,9	2,2	1,8
Co-Trimoxazol	19,7	21,7	18,8	20,4	23,8	24,7	25,6	24,2	22,5	20,9	21,3	20,0	21,6	18,8	17,4
Ampicillin/Sulbactam	0,2	0,4	0,2	0,4	0,5	0,4	0,4	0,2	0,5	1,3	1,1	1,6	3,1	4,2	2,2
Amoxicillin/Clavulansäure	1,4	0,6	0,8	0,9	1,6	2,8	1,2	0,7	2,5	2,9	4,2	4,9	3,6	3,1	13,4
Levofloxacin	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,7	0,3	0,3	0,1	0,4	0,4	1,0	0,7	1,0	0,5
Cefpodoxim	0,7	0,8	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,3	0,4	0,8	1,4
Moxifloxacin	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,3	0,5	0,8
Cefotaxim	0,0	0,1	0,0	0,4	1,2	2,4	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,4	0,7	0,4	1,0

intermediär (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ampicillin	0,5	0,6	0,9	0,8	0,6	0,6	0,3	0,3	0,2	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	12,6
Ciprofloxacin	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Tetracyclin	3,4	3,2	4,0	2,5	2,1	0,5	0,4	0,3	0,5	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1
Co-Trimoxazol	1,0	1,5	0,9	0,7	0,7	2,6	1,6	1,5	0,7	0,9	0,5	1,3	1,1	0,7	1,0
Ampicillin/Sulbactam	0,3	1,0	0,9	0,7	0,7	0,2	0,3	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0	0,4
Amoxicillin/Clavulansäure	0,4	0,9	0,7	0,6	0,6	0,3	0,4	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	31,8
Levofloxacin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Cefpodoxim	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	0,1	0,0
Moxifloxacin	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0
Cefotaxim	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0

sensibel (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ampicillin	90,5	89,0	86,4	87,0	87,1	86,9	87,4	89,8	88,2	86,7	84,7	85,8	85,4	84,5	66,0
Ciprofloxacin	99,9	99,9	99,9	99,9	99,8	99,5	99,7	99,7	99,8	99,7	99,7	99,4	99,4	99,2	99,2
Tetracyclin	96,1	96,3	94,5	96,2	95,9	95,9	96,1	96,4	96,7	98,0	96,6	96,8	97,9	97,7	98,1
Co-Trimoxazol	79,3	76,8	80,3	78,8	75,5	72,7	72,8	74,2	76,7	78,2	78,2	78,8	77,2	80,5	81,6
Ampicillin/Sulbactam	99,6	98,6	98,9	98,8	98,8	99,4	99,3	99,8	99,4	98,5	98,8	98,4	96,9	95,8	97,4
Amoxicillin/Clavulansäure	98,2	98,4	98,5	98,5	97,7	96,8	98,4	99,2	97,5	97,1	95,8	95,0	96,4	96,8	54,8
Levofloxacin	99,9	99,8	99,9	99,9	99,8	99,2	99,7	99,7	99,9	99,5	99,6	99,0	99,3	99,0	99,4
Cefpodoxim	99,0	99,1	99,6	99,7	99,9	99,9	100,0	100,0	100,0	99,8	99,7	99,3	99,2	99,1	98,6
Moxifloxacin	99,9	99,9	99,7	99,8	100,0	99,7	99,8	99,8	99,8	99,7	99,5	99,6	99,6	99,5	99,2
Cefotaxim	100,0	99,9	100,0	99,6	98,5	97,6	100,0	100,0	99,9	99,9	99,9	99,6	99,3	99,6	99,0

Anzahl Testungen (gesamt)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ampicillin	3 280	2 828	2 781	3 051	3 208	2 829	3 253	4 738	4 446	4 555	4 731	5 567	5 490	5 708	3 287
Ciprofloxacin	3 245	2 825	2 718	2 655	2 722	2 357	2 982	4 731	4 435	4 553	4 730	5 565	5 424	5 578	3 246
Tetracyclin	2 079	1 942	1 800	1 987	2 228	1 948	2 710	3 996	4 050	4 393	4 673	5 495	5 385	5 559	3 236
Co-Trimoxazol	2 570	2 138	2 185	2 553	2 620	2 324	2 691	2 593	2 405	2 671	2 104	2 619	2 558	5 582	3 244
Ampicillin/Sulbactam	2 305	1 689	1 663	1 797	1 948	1 700	2 216	3 626	3 249	3 244	3 522	4 070	3 885	3 984	1 575
Amoxicillin/Clavulansäure	1 578	1 854	2 100	2 318	2 249	2 025	1 921	1 674	1 578	1 783	1 757	2 267	2 197	2 290	1 963
Levofloxacin	2 036	1 665	1 653	1 670	1 668	1 566	2 140	2 191	2 045	2 314	2 670	2 873	2 736	2 948	1 744
Cefpodoxim	1 470	1 423	1 337	1 377	1 580	1 353	1 955	2 388	2 305	2 413	2 720	2 593	2 436	2 018	1 218
Moxifloxacin	2 118	1 737	1 660	1 737	1 687	1 842	1 795	1 308	1 080	1 427	2 204	2 816	2 479	3 039	2 118
Cefotaxim	1 174	784	807	1 129	1 243	1 083	1 225	2 854	2 882	2 879	3 410	5 167	5 266	5 361	3 029

resistent (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Gentamicin	14,9	14,7	14,5	15,6	15,4	14,1	15,0	14,4	14,0	14,4	14,2	12,6	12,6	11,6	10,5
Oxacillin	27,4	27,5	23,3	28,5	29,0	28,7	28,2	28,9	29,2	30,9	30,8	30,9	31,0	31,1	30,0
Co-Trimoxazol	18,9	18,4	19,1	17,5	14,7	13,3	13,5	12,5	12,0	12,3	11,6	10,3	9,5	8,1	7,2
Tetracyclin	22,7	20,2	22,3	20,6	22,1	30,4	30,7	29,6	28,9	30,0	29,1	27,5	25,8	25,1	23,0
Clindamycin	47,2	48,0	43,1	37,8	32,7	31,5	31,1	31,9	32,6	32,0	31,4	31,2	30,4	27,7	27,6
Levofloxacin	23,5	26,1	25,9	26,5	25,8	23,0	26,4	24,7	25,0	26,3	24,6	22,1	20,5	16,9	15,4
Vancomycin	0,1	0,2	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1
Linezolid	0,2	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2
Fusidinsäure	12,1	9,7	9,7	14,1	15,3	15,9	14,4	13,4	19,5	28,8	35,0	37,4	33,7	39,2	39,9
Rifampicin	0,5	1,4	2,0	1,6	1,7	1,3	1,3	1,6	1,8	1,8	2,2	2,1	1,3	1,1	1,6
Teicoplanin	0,4	1,3	0,9	0,2	0,5	0,4	0,2	0,2	0,7	2,2	4,7	6,2	7,5	5,1	9,3

intermediär (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Gentamicin	1,3	0,7	1,0	0,6	0,7	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
Oxacillin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Co-Trimoxazol	4,2	3,9	4,1	3,7	3,0	3,0	3,0	2,2	1,3	1,3	0,6	0,1	0,0	0,1	0,1
Tetracyclin	5,9	7,5	7,6	9,1	6,6	2,1	0,5	0,5	0,3	0,4	0,5	0,6	0,5	0,8	0,6
Clindamycin	0,6	0,3	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,2	0,4	0,5	0,8	0,7	0,7
Levofloxacin	1,2	1,0	1,0	4,2	4,7	5,7	2,8	1,5	1,0	0,6	0,6	0,4	0,2	0,1	67,4
Vancomycin	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Linezolid	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fusidinsäure	10,1	19,6	19,2	16,8	17,1	17,0	18,2	19,2	15,8	10,4	7,7	6,6	6,5	0,5	0,1
Rifampicin	0,1	0,2	1,2	0,6	0,4	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	1,7	1,0	0,1	0,1
Teicoplanin	0,1	0,9	1,1	0,8	1,7	0,8	1,2	2,1	1,5	1,2	0,9	1,2	1,1	0,8	0,0

sensibel (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Gentamicin	83,7	84,6	84,5	83,8	83,9	85,5	84,7	85,3	85,8	85,4	85,7	87,3	87,4	88,3	89,5
Oxacillin	72,6	72,5	76,7	71,5	71,0	71,3	71,8	71,1	70,8	69,1	69,2	69,1	69,0	68,9	70,0
Co-Trimoxazol	76,9	77,6	76,8	78,8	82,2	83,7	83,5	85,4	86,6	86,4	87,8	89,6	90,5	91,8	92,7
Tetracyclin	71,4	72,2	70,1	70,3	71,3	67,4	68,8	69,9	70,8	69,6	70,5	71,8	73,7	74,2	76,4
Clindamycin	52,2	51,8	56,4	61,7	66,9	68,1	68,4	67,8	67,0	67,8	68,2	68,3	68,8	71,6	71,8
Levofloxacin	75,2	72,9	73,0	69,3	69,5	71,3	70,8	73,8	74,1	73,1	74,8	77,5	79,3	83,0	17,2
Vancomycin	99,9	99,7	99,8	99,9	99,8	99,8	99,9	99,9	99,8	99,9	100,0	99,9	99,9	99,9	99,9
Linezolid	99,3	99,9	100,0	99,8	99,9	100,0	99,9	99,8	99,8	99,8	99,9	99,8	99,8	99,9	99,8
Fusidinsäure	77,8	70,7	71,1	69,0	67,6	67,2	67,4	67,4	64,8	60,7	57,3	56,1	59,8	60,4	60,0
Rifampicin	99,3	98,4	96,8	97,8	97,9	98,2	98,6	98,3	98,2	98,2	97,6	96,2	97,7	98,8	98,3
Teicoplanin	99,5	97,8	97,9	99,0	97,8	98,9	98,6	97,6	97,8	96,6	94,4	92,6	91,4	94,0	90,7

Anzahl Testungen (gesamt)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Gentamicin	4 148	4 011	4 311	5 003	5 188	5 471	5 685	6 270	6 144	6 314	7 372	8 800	9 366	10 574	10 494
Oxacillin	3 414	3 658	4 202	4 936	5 142	5 439	5 681	6 199	6 066	6 256	7 336	8 824	9 349	10 578	10 640
Co-Trimoxazol	4 103	4 011	4 234	4 957	5 108	5 374	5 584	5 755	5 299	5 314	4 984	5 927	6 018	10 459	10 886
Tetracyclin	2 595	2 451	2 642	3 476	3 945	4 705	5 505	6 212	6 143	6 377	7 452	8 903	9 421	10 598	10 598
Clindamycin	2 274	2 250	2 856	3 649	4 135	4 839	5 170	5 805	5 644	5 817	6 802	8 261	8 398	9 062	9 596
Levofloxacin	3 230	3 146	3 335	4 154	4 225	4 454	4 699	5 282	4 827	5 082	5 961	7 643	8 783	10 068	10 767
Vancomycin	1 792	1 720	2 382	3 281	3 852	4 649	4 935	5 638	5 568	5 692	6 740	8 116	8 371	9 047	9 582
Linezolid	599	917	1 480	2 484	2 957	3 798	4 124	4 898	5 024	5 124	6 102	7 433	7 580	8 154	8 933
Fusidinsäure	760	901	1 031	2 064	2 485	3 164	3 410	4 164	4 507	3 850	4 560	5 843	6 586	7 180	7 694
Rifampicin	762	862	855	1 948	2 296	2 185	2 452	3 850	4 151	4 685	5 348	6 842	7 312	8 095	8 573
Teicoplanin	809	760	875	1 968	2 296	2 801	2 930	3 256	3 232	3 600	4 500	6 099	6 907	7 478	7 531

resistent (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	2,9	3,2	4,3	4,9	4,0	5,2	5,9	6,2	4,9	5,5	5,2	7,7	8,7	8,3	8,0
Gentamicin	1,3	1,6	2,2	2,6	2,5	3,0	3,4	3,5	2,6	3,0	2,8	2,7	2,7	2,3	1,9
Co-Trimoxazol	9,2	9,7	12,2	13,5	12,7	12,4	11,9	12,4	10,1	10,9	10,8	11,7	12,4	10,4	9,5
Cefotaxim	2,1	2,8	3,4	4,5	4,6	4,7	6,5	5,9	5,4	6,3	6,1	6,2	7,5	7,4	6,5
Ampicillin/Sulbactam	9,7	10,8	11,8	13,4	15,7	15,3	15,2	15,5	13,8	14,9	15,4	16,4	17,8	18,4	20,4
Cefpodoxim	2,6	3,5	4,7	4,9	4,8	5,2	6,6	6,3	5,8	6,7	6,7	7,1	8,3	7,8	7,1
Ceftazidim	2,8	3,6	4,3	5,2	5,3	5,7	7,4	6,4	5,0	6,0	5,8	5,8	6,9	7,5	6,7
Cefuroxim	3,9	5,4	6,7	6,8	7,9	11,1	9,4	9,1	8,2	10,4	10,3	10,7	11,9	11,6	12,6
Imipenem	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1
Piperacillin/Tazobactam	3,4	3,6	4,4	7,1	8,3	8,9	9,6	8,7	6,2	7,3	6,4	7,5	8,3	6,8	8,8
Meropenem	0,0	1,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1
Fosfomycin	6,2	12,3	22,4	19,4	18,5	20,9	18,8	22,5	22,8	23,2	19,6	17,3	20,4	21,5	23,8

intermediär (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	0,9	1,3	0,9	1,0	0,5	0,5	0,2	0,2	0,4	0,8	1,2	1,0	1,3	1,7	1,2
Gentamicin	0,7	0,3	0,2	0,1	0,3	0,3	0,1	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	23,3	35,6
Co-Trimoxazol	1,0	0,6	0,9	0,8	0,8	0,8	0,6	0,4	0,4	0,6	0,6	0,5	0,3	0,1	0,1
Cefotaxim	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,3	0,4	0,3	0,7	0,6	0,2	0,1
Ampicillin/Sulbactam	32,3	32,4	26,6	16,0	13,2	11,9	5,2	3,4	2,8	2,5	28,9	34,3	26,1	22,2	14,5
Cefpodoxim	0,3	0,4	0,4	0,2	0,3	0,3	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	1,5	1,1	0,9
Ceftazidim	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,4	0,6	1,0	0,8	1,4	1,5	0,5	0,5
Cefuroxim	4,2	2,8	2,7	3,8	3,1	2,2	3,3	2,7	2,7	2,5	33,2	43,7	42,9	49,2	79,5
Imipenem	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
Piperacillin/Tazobactam	4,8	3,7	4,6	3,8	4,8	5,2	4,5	5,8	6,0	5,7	5,8	5,6	6,7	9,9	4,4
Meropenem	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fosfomycin	25,1	10,1	11,8	16,8	5,2	0,9	0,9	0,6	0,0	0,4	0,7	0,4	0,1	0,1	0,0

sensibel (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	96,2	95,5	94,9	94,1	95,5	94,3	93,9	93,6	94,6	93,7	93,6	91,2	90,0	90,0	90,7
Gentamicin	98,0	98,1	97,6	97,3	97,2	96,7	96,6	96,3	97,4	96,9	97,1	97,3	97,3	74,3	62,5
Co-Trimoxazol	89,8	89,8	86,9	85,6	86,4	86,8	87,5	87,2	89,5	88,4	88,7	87,8	87,3	89,5	90,4
Cefotaxim	97,7	97,0	96,4	95,4	95,2	95,2	93,5	94,0	94,4	93,3	93,6	93,0	91,9	92,4	93,4
Ampicillin/Sulbactam	58,0	56,9	61,5	70,7	71,1	72,7	79,7	81,1	83,4	82,6	55,8	49,2	56,1	59,4	65,0
Cefpodoxim	97,1	96,1	94,9	94,9	94,9	94,5	93,0	93,3	93,9	93,3	93,3	92,8	90,2	91,2	92,0
Ceftazidim	97,2	96,2	95,5	94,7	94,4	94,3	92,6	93,2	94,4	93,1	93,3	92,8	91,6	92,0	92,8
Cefuroxim	91,9	91,8	90,6	89,4	89,0	86,7	87,3	88,2	89,1	87,1	56,4	45,6	45,1	39,2	7,9
Imipenem	99,6	99,8	99,9	99,9	99,8	100,0	99,8	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	100,0	99,9
Piperacillin/Tazobactam	91,8	92,6	91,0	89,1	86,9	85,9	86,0	85,5	87,8	87,1	87,8	86,9	85,0	83,2	86,7
Meropenem	100,0	98,6	100,0	99,9	99,9	100,0	99,9	100,0	100,0	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9
Fosfomycin	68,6	77,5	65,8	63,8	76,3	78,2	80,2	76,9	77,2	76,4	79,7	82,3	79,5	78,5	76,2

Anzahl Testungen (gesamt)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	2 786	3 057	3 102	3 486	3 727	3 763	3 702	4 703	5 579	6 315	7 843	9 451	9 746	11 673	12 042
Gentamicin	2 658	2 881	3 000	3 400	3 651	3 690	3 450	4 367	5 119	5 862	7 374	8 947	9 172	8 319	8 119
Co-Trimoxazol	2 540	2 776	2 897	3 329	3 531	3 590	3 540	4 396	5 244	5 926	7 041	8 620	8 416	11 656	12 041
Cefotaxim	2 243	2 463	2 853	3 273	3 599	3 662	3 457	4 505	5 439	6 090	7 555	9 081	9 372	11 216	11 490
Ampicillin/Sulbactam	1 613	1 261	1 495	2 604	3 208	3 515	3 480	4 481	5 301	6 036	7 519	8 699	7 479	6 089	6 270
Cefpodoxim	1 362	1 419	1 818	2 833	3 218	3 317	3 334	4 299	4 894	5 605	7 801	8 833	8 528	9 967	10 177
Ceftazidim	1 053	1 761	2 116	2 575	2 861	2 928	2 928	3 963	5 276	5 845	7 259	8 730	9 037	10 678	10 991
Cefuroxim	1 888	2 151	2 107	2 466	2 773	3 154	3 176	4 006	4 283	5 176	6 815	8 337	7 221	8 892	9 478
Imipenem	1 147	1 328	1 597	1 988	2 513	2 898	2 943	3 976	5 186	5 948	7 443	8 604	7 120	6 409	7 405
Piperacillin/Tazobactam	941	1 482	1 778	2 161	2 493	2 485	2 194	2 670	3 208	3 379	4 389	6 416	8 234	11 280	11 342
Meropenem	79	71	96	1 177	1 771	2 171	2 387	3 383	4 577	5 185	6 616	7 977	8 347	10 424	10 902
Fosfomycin	370	494	617	697	1 016	978	1 529	2 702	4 178	4 969	6 269	7 398	7 572	9 269	9 636

resistent (%)

Antibiotikalisteliste	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	11,5	12,1	12,7	13,7	12,4	12,0	12,3	10,9	11,2	10,8	10,8	12,7	12,5	13,2	11,4
Gentamicin	6,8	7,3	7,3	8,2	8,3	8,5	6,6	6,1	5,0	4,5	4,5	4,3	3,3	3,3	21,8
Ceftazidim	1,2	1,5	1,4	2,6	2,6	2,6	3,6	2,6	2,0	2,3	2,5	3,2	3,1	3,7	3,8
Levofloxacin	15,1	16,2	15,8	15,9	15,4	15,9	16,0	16,5	16,3	16,5	14,2	15,7	16,5	18,5	32,9
Imipenem	6,4	5,6	5,7	7,8	7,3	6,9	8,1	10,2	8,5	8,1	7,3	6,8	6,9	7,5	8,6
Meropenem	2,8	1,4	2,1	4,0	4,1	3,3	3,2	3,8	3,4	3,2	2,2	2,3	2,2	2,3	2,1
Piperacillin	3,7	4,6	4,2	5,7	6,5	5,8	6,8	10,1	9,1	8,6	8,1	10,0	8,7	10,2	41,4
Tobramycin	3,2	3,4	3,5	4,7	4,0	3,5	2,5	1,7	2,0	1,6	2,0	2,3	1,6	1,3	2,0
Piperacillin/Tazobactam	2,6	3,1	2,8	4,3	4,5	4,7	4,8	4,9	4,8	5,1	5,8	7,1	5,6	6,4	8,7
Amikacin	1,4	2,2	2,0	3,8	3,0	2,8	2,2	1,6	1,7	1,3	1,0	2,1	1,5	1,6	1,7
Cefepim	3,0	1,1	2,4	5,7	5,7	4,9	4,8	6,3	3,7	2,5	2,1	2,6	2,9	3,1	3,2

intermediär (%)

Antibiotikalisteliste	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	2,1	2,4	2,8	3,2	3,8	5,1	5,1	5,9	5,9	5,5	4,9	2,6	1,9	17,8	81,8
Gentamicin	18,2	18,5	13,8	11,0	12,2	10,2	5,7	7,5	4,1	2,1	0,9	0,4	0,4	21,9	55,2
Ceftazidim	2,8	3,9	3,3	3,0	2,9	3,2	5,2	3,4	1,7	1,5	0,9	0,4	0,5	19,5	89,7
Levofloxacin	1,4	0,6	0,5	0,8	1,5	1,7	1,7	1,2	2,0	2,7	1,9	0,6	0,1	2,8	60,9
Imipenem	3,9	2,9	4,0	4,8	3,6	3,9	4,7	2,6	1,7	2,2	2,7	2,2	2,3	21,0	84,9
Meropenem	2,9	3,4	3,0	4,0	3,6	3,5	3,5	3,9	3,8	4,2	4,4	4,3	4,8	5,3	5,9
Piperacillin	12,3	14,8	15,2	19,0	22,4	24,9	21,7	16,4	7,0	2,1	1,4	0,8	0,8	25,9	52,5
Tobramycin	3,2	2,1	3,2	3,1	3,2	1,4	0,9	0,5	0,6	0,4	0,1	0,1	0,1	37,7	46,0
Piperacillin/Tazobactam	17,9	18,6	21,0	28,6	40,2	37,6	39,3	43,2	14,5	2,6	1,6	1,3	1,4	16,5	86,8
Amikacin	3,8	6,0	4,0	3,7	4,2	2,0	1,9	1,4	1,5	1,0	1,8	2,5	1,8	43,6	46,3
Cefepim	5,5	5,0	4,4	5,4	5,4	3,3	4,0	4,1	2,9	1,9	0,9	0,4	0,3	26,6	92,6

sensibel (%)

Antibiotikalisteliste	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	86,5	85,5	84,4	83,1	83,7	82,9	82,6	83,2	82,9	83,7	84,3	84,7	85,6	69,1	6,8
Gentamicin	75,0	74,1	78,9	80,8	79,5	81,3	87,7	86,4	91,0	93,4	94,6	95,3	96,3	74,8	23,0
Ceftazidim	96,0	94,6	95,3	94,4	94,5	94,2	91,2	94,0	96,3	96,2	96,6	96,4	96,4	76,9	6,5
Levofloxacin	83,5	83,2	83,7	83,3	83,1	82,4	82,3	82,3	81,7	80,8	83,9	83,7	83,4	78,6	6,2
Imipenem	89,6	91,6	90,2	87,3	89,1	89,3	87,2	87,2	89,8	89,7	90,0	90,9	90,8	71,4	6,5
Meropenem	94,3	95,3	94,9	92,0	92,2	93,2	93,3	92,3	92,9	92,6	93,4	93,5	93,0	92,4	92,0
Piperacillin	84,0	80,6	80,6	75,3	71,1	69,3	71,6	73,5	83,9	89,2	90,6	89,2	90,4	63,9	6,1
Tobramycin	93,6	94,5	93,3	92,2	92,8	95,1	96,6	97,9	97,5	98,0	97,8	97,6	98,3	61,0	52,0
Piperacillin/Tazobactam	79,5	78,3	76,2	67,0	55,3	57,7	55,8	51,9	80,7	92,2	92,6	91,6	93,0	77,1	4,4
Amikacin	94,8	91,8	94,1	92,5	92,8	95,3	95,9	97,0	96,9	97,6	97,2	95,4	96,7	54,9	52,0
Cefepim	91,6	93,9	93,2	89,0	88,9	91,8	91,2	89,5	93,4	95,6	97,0	97,0	96,8	70,3	4,2

Anzahl Testungen (gesamt)

Antibiotikalisteliste	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	4 219	4 123	4 040	4 569	4 467	4 268	4 102	4 709	5 274	5 497	5 961	6 873	6 884	7 504	7 864
Gentamicin	4 208	4 044	4 011	4 557	4 450	4 244	3 983	4 578	5 004	5 235	5 712	6 620	6 629	6 621	2 180
Ceftazidim	3 433	3 408	3 473	4 056	4 166	4 102	3 938	4 618	5 214	5 452	5 924	6 833	6 865	7 477	7 832
Levofloxacin	3 604	3 437	3 458	3 678	3 698	3 737	3 616	3 974	4 179	4 182	3 915	4 422	3 679	2 820	3 917
Imipenem	2 441	2 593	2 627	3 084	3 504	3 590	3 510	4 264	4 904	5 216	5 764	6 619	6 535	6 650	7 206
Meropenem	2 008	1 549	1 717	2 685	3 305	3 900	3 727	4 391	4 770	4 943	5 442	6 327	6 357	7 028	7 441
Piperacillin	2 612	2 940	3 068	3 482	3 444	3 277	3 070	3 198	3 550	3 746	4 340	4 950	5 019	5 184	6 124
Tobramycin	2 487	2 642	2 603	3 087	3 397	3 409	3 156	3 081	2 645	2 426	2 778	3 117	3 089	3 650	3 672
Piperacillin/Tazobactam	1 602	2 067	2 060	2 364	2 490	2 104	2 187	2 937	3 260	3 596	4 443	5 204	5 830	6 653	7 122
Amikacin	2 475	2 543	2 185	1 925	2 118	1 982	2 003	2 186	2 181	2 211	2 748	3 024	2 724	3 201	3 622
Cefepim	1 318	1 601	1 592	1 622	1 606	1 528	1 447	1 547	1 765	1 970	2 780	3 194	3 696	5 428	5 888

resistent (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	3,9	4,7	6,2	7,2	7,3	8,9	10,9	11,5	12,9	14,2	12,9	15,8	16,9	15,7	15,5
Ampicillin	22,3	23,3	25,6	27,3	27,9	28,5	29,3	29,2	30,3	31,9	31,0	32,1	30,1	31,2	30,9
Gentamicin	5,9	6,5	7,5	8,0	8,0	8,7	8,4	9,8	10,1	10,1	10,3	10,3	9,5	9,4	8,9
Co-Trimoxazol	25,5	29,6	31,9	33,0	34,9	36,0	34,1	33,9	35,2	36,7	37,2	38,7	36,4	34,1	33,3
Cefotaxim	0,5	0,5	0,7	1,3	1,0	1,1	1,4	1,2	1,3	1,4	1,3	1,0	1,0	1,1	1,1
Ampicillin/Sulbactam	3,3	4,0	4,2	4,8	4,5	5,3	5,5	6,8	7,4	8,6	10,1	12,1	11,4	10,7	12,3
Cefpodoxim	0,8	0,9	1,4	1,7	1,2	1,3	1,8	1,3	1,5	1,8	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4
Ceftazidim	0,7	0,6	0,6	1,4	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	0,8	0,9	1,0	1,1
Piperacillin	6,6	4,6	5,0	8,3	13,6	23,8	27,6	27,4	27,6	30,0	29,0	28,2	26,8	27,9	28,2
Cefuroxim	1,6	1,6	2,0	2,4	1,9	1,8	2,4	2,6	2,6	2,8	2,4	3,0	2,9	2,7	4,1
Piperacillin/Tazobactam	0,2	0,3	0,6	1,0	1,0	1,2	1,5	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	0,6	0,9
Meropenem	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fosfomycin	9,9	6,3	7,7	9,1	8,2	9,8	12,5	14,3	16,7	15,9	14,9	14,0	14,5	16,0	16,4

intermediär (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	2,3	3,4	3,4	2,3	2,1	1,0	0,7	0,5	0,9	2,3	2,8	0,8	0,4	0,5	0,3
Ampicillin	2,6	1,3	1,6	1,2	1,2	1,0	0,4	0,4	0,2	0,5	20,0	25,5	29,6	28,1	20,3
Gentamicin	2,9	2,5	1,2	1,1	1,0	0,5	0,6	0,5	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1	20,4	31,0
Co-Trimoxazol	1,0	0,9	0,4	0,7	0,8	2,3	2,5	0,9	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Cefotaxim	0,2	0,3	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	0,3	0,1	0,1
Ampicillin/Sulbactam	6,6	6,8	5,5	4,9	4,1	4,2	3,7	4,2	4,4	3,4	28,0	32,4	29,3	24,1	13,9
Cefpodoxim	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	2,1	1,8
Ceftazidim	0,5	0,5	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,5	0,4	0,7	0,5	0,3	0,3
Piperacillin	7,2	11,3	9,9	10,1	6,8	1,9	0,5	0,4	0,3	0,1	0,1	1,1	5,8	0,2	0,7
Cefuroxim	1,7	1,9	2,0	2,3	1,4	1,1	0,7	0,6	0,7	1,2	32,4	41,0	44,7	53,1	87,4
Piperacillin/Tazobactam	0,9	1,3	1,3	1,4	1,3	1,8	2,3	3,1	2,8	3,7	4,1	5,6	3,8	1,0	0,7
Meropenem	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fosfomycin	4,4	3,5	1,5	0,3	0,5	0,5	0,3	0,2	0,0	0,1	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0

sensibel (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	93,8	91,9	90,5	90,5	90,6	90,2	88,5	88,0	86,2	83,5	84,3	83,4	82,7	83,8	84,2
Ampicillin	75,1	75,4	72,8	71,5	70,9	70,4	70,3	70,5	69,4	67,7	49,0	42,5	40,4	40,7	48,8
Gentamicin	91,1	91,0	91,3	90,9	91,0	90,9	91,0	89,7	89,7	89,9	89,7	89,6	90,3	70,2	60,1
Co-Trimoxazol	73,5	69,5	67,7	66,3	64,2	61,7	63,4	65,2	64,6	63,1	62,6	61,1	63,5	65,8	66,6
Cefotaxim	99,2	99,2	99,3	98,6	98,9	98,9	98,5	98,7	98,6	98,4	98,5	98,5	98,6	98,8	98,8
Ampicillin/Sulbactam	90,1	89,2	90,4	90,4	91,4	90,5	90,9	88,9	88,1	88,0	61,9	55,4	59,3	65,2	73,9
Cefpodoxim	99,2	99,1	98,6	98,2	98,8	98,7	98,2	98,7	98,5	98,2	98,6	98,5	96,2	96,5	96,8
Ceftazidim	98,8	98,9	99,2	98,4	98,8	98,7	98,5	98,5	98,6	98,3	98,5	98,5	98,6	98,7	98,6
Piperacillin	86,2	84,1	85,1	81,6	79,6	74,4	71,9	72,2	72,1	69,9	70,9	70,7	67,3	72,0	71,1
Cefuroxim	96,7	96,5	96,0	95,2	96,7	97,2	96,9	96,9	96,8	95,9	65,2	55,9	52,4	44,2	8,4
Piperacillin/Tazobactam	98,9	98,3	98,1	97,5	97,7	97,0	96,1	95,5	96,0	95,1	94,8	93,3	95,2	98,4	98,4
Meropenem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,9	99,9	100,0	99,9	99,9	100,0	100,0
Fosfomycin	85,7	90,1	90,7	90,5	91,3	89,7	87,2	85,5	83,3	84,1	84,8	85,9	85,4	84,0	83,6

Anzahl Testungen (gesamt)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ciprofloxacin	4 569	4 443	4 466	4 692	4 723	4 666	4 603	5 315	6 136	6 594	7 524	9 380	9 584	10 851	11 493
Ampicillin	4 622	4 462	4 475	4 726	4 775	4 706	4 648	5 161	5 939	6 329	7 194	8 969	9 131	10 371	11 300
Gentamicin	4 505	4 300	4 398	4 641	4 673	4 622	4 264	4 945	5 675	6 197	7 102	8 908	9 141	8 257	8 085
Co-Trimoxazol	4 201	4 077	4 158	4 458	4 511	4 474	4 387	4 911	5 656	6 026	6 521	8 346	8 156	10 842	11 509
Cefotaxim	3 590	3 527	4 143	4 416	4 623	4 602	4 337	5 103	6 020	6 429	7 264	9 065	9 232	10 471	11 082
Ampicillin/Sulbactam	2 527	1 799	2 409	3 438	4 083	4 417	4 346	5 072	5 901	6 362	7 194	8 617	7 337	6 710	7 248
Cefpodoxim	2 190	2 252	2 866	3 766	4 147	4 090	4 073	4 855	5 450	5 847	7 463	8 693	8 229	9 138	9 583
Ceftazidim	1 702	2 429	3 115	3 530	3 748	3 752	3 626	4 418	5 779	6 087	6 899	8 630	8 782	9 903	10 535
Piperacillin	2 507	2 455	3 040	3 280	3 314	3 498	3 475	4 480	5 728	6 103	6 342	7 581	6 976	7 955	8 022
Cefuroxim	2 875	2 835	2 784	3 071	3 556	3 889	3 872	4 477	4 789	5 498	6 565	8 317	7 467	8 535	9 236
Piperacillin/Tazobactam	1 363	2 040	2 506	2 816	3 252	2 931	2 658	3 263	3 699	3 867	4 756	6 739	8 332	10 393	10 920
Meropenem	124	88	252	1 375	2 169	2 577	2 636	3 665	4 889	5 413	6 238	7 931	8 330	9 681	10 453
Fosfomycin	523	680	853	909	1 327	1 481	1 937	2 718	4 167	4 647	5 319	6 710	6 797	7 872	8 475

resistent (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Oxacillin	11,4	12,1	12,1	13,3	13,1	12,8	12,5	11,6	12,3	12,1	11,1	10,9	10,6	8,5	7,4
Gentamicin	2,9	3,2	2,9	2,7	2,3	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,9	1,9	2,2	2,2
Penicillin	76,5	76,9	74,6	75,1	73,4	74,4	72,4	70,9	69,8	68,8	67,7	68,6	66,9	65,2	65,9
Erythromycin	20,6	20,7	20,4	20,6	19,3	18,5	18,5	17,4	17,4	17,0	16,7	17,4	17,1	17,2	16,1
Clindamycin	18,7	19,5	19,3	19,2	18,2	18,0	18,0	17,4	17,1	16,6	16,4	16,9	16,2	15,9	15,3
Tetracyclin	5,1	5,2	4,9	4,9	4,2	5,1	4,8	4,0	4,8	4,7	5,3	4,7	4,7	4,6	4,8
Ciprofloxacin	17,6	20,0	20,2	20,2	21,3	20,9	20,5	19,7	19,4	18,9	18,6	18,0	17,7	15,3	15,0
Co-Trimoxazol	0,7	0,8	0,8	0,9	1,2	1,3	1,3	1,2	1,6	1,8	2,2	1,6	1,9	1,7	1,6
Levofloxacin	19,6	21,4	22,1	22,8	23,2	22,3	21,2	20,3	19,2	18,7	17,1	17,2	16,5	13,7	12,0
Vancomycin	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
Moxifloxacin	14,4	16,9	16,8	18,5	19,3	19,3	19,0	18,3	18,3	17,3	17,1	17,2	16,4	14,0	12,0
Fusidinsäure	1,4	0,8	1,2	1,1	1,0	1,1	1,1	1,4	1,7	2,4	2,6	2,7	3,8	4,2	4,2
Linezolid	0,2	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
Fosfomycin	1,6	1,7	1,5	2,2	1,5	1,7	1,8	1,8	1,8	1,6	1,6	1,8	2,1	1,9	2,5
Teicoplanin	0,2	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Mupirocin	0,0	0,9	0,7	1,3	1,3	1,3	1,2	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4

intermediär (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Oxacillin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gentamicin	0,6	0,5	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Penicillin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erythromycin	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,9	0,8	1,0	0,9	0,6	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
Clindamycin	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,4	0,4
Tetracyclin	0,5	0,6	0,7	0,6	0,7	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ciprofloxacin	1,0	0,9	1,2	1,7	2,3	2,0	1,6	1,9	1,8	1,9	1,2	0,9	1,1	1,5	71,5
Co-Trimoxazol	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Levofloxacin	0,3	0,4	0,6	1,0	1,4	1,0	0,7	0,4	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,1	66,5
Vancomycin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Moxifloxacin	0,9	1,3	1,9	2,4	2,2	1,6	1,3	1,6	1,6	1,9	0,9	0,4	0,4	0,4	13,3
Fusidinsäure	0,9	1,5	1,3	1,6	1,5	1,6	1,4	1,8	1,6	1,2	1,1	1,6	1,2	0,1	0,0
Linezolid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fosfomycin	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Teicoplanin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mupirocin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

sensibel (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Oxacillin	88,6	87,9	87,9	86,7	86,9	87,2	87,5	88,4	87,7	87,9	88,9	89,1	89,4	91,5	92,6
Gentamicin	96,5	96,3	96,7	97,0	97,5	97,8	97,9	97,9	98,1	98,0	98,2	98,1	98,1	97,8	97,8
Penicillin	23,5	23,0	25,4	24,9	26,6	25,6	27,6	29,1	30,2	31,2	32,3	31,4	33,1	34,8	34,1
Erythromycin	78,6	78,5	78,9	78,7	80,1	80,6	80,6	81,6	81,7	82,4	83,0	82,3	82,6	82,6	83,7
Clindamycin	81,2	80,4	80,6	80,6	81,7	81,9	82,0	82,6	82,8	83,4	83,6	83,0	83,7	83,7	84,3
Tetracyclin	94,4	94,2	94,4	94,5	95,1	94,7	95,2	95,9	95,1	95,2	94,7	95,3	95,3	95,4	95,2
Ciprofloxacin	81,4	79,1	78,6	78,2	76,4	77,1	77,9	78,4	78,8	79,3	80,3	81,1	81,2	83,2	13,5
Co-Trimoxazol	98,9	98,8	99,0	98,9	98,6	98,5	98,5	98,6	98,3	98,1	97,7	98,4	98,1	98,3	98,4
Levofloxacin	80,2	78,2	77,3	76,2	75,4	76,7	78,0	79,3	80,6	81,0	82,7	82,5	83,2	86,2	21,5
Vancomycin	99,9	100,0	100,0	99,9	99,9	99,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	100,0	100,0
Moxifloxacin	84,7	81,8	81,3	79,1	78,4	79,0	79,6	80,1	80,1	80,8	82,0	82,4	83,2	85,6	74,7
Fusidinsäure	97,7	97,7	97,5	97,2	97,5	97,3	97,6	96,8	96,8	96,4	96,2	95,7	95,0	95,7	95,8
Linezolid	99,8	100,0	100,0	99,9	99,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,9	100,0	100,0	100,0
Fosfomycin	98,1	98,2	98,5	97,8	98,5	98,3	98,1	98,2	98,2	98,4	98,4	98,2	97,9	98,1	97,5
Teicoplanin	99,8	100,0	100,0	99,9	99,9	99,9	100,0	99,9	100,0	100,0	99,9	99,9	99,9	99,9	99,8
Mupirocin	100,0	99,1	99,3	98,7	98,7	98,7	98,8	99,2	99,4	99,4	99,4	99,4	99,3	99,3	99,4

Anzahl Testungen (gesamt)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Oxacillin	12 873	13 028	13 242	14 200	14 218	13 695	13 395	15 969	17 746	18 273	18 839	21 558	20 221	22 634	20 587
Gentamicin	13 513	12 817	13 108	14 111	14 157	13 602	13 253	15 841	17 609	18 157	18 683	21 431	20 057	22 479	20 308
Penicillin	13 446	12 722	12 996	13 983	14 015	13 489	13 199	15 804	17 574	18 114	18 665	21 288	19 798	22 206	20 298
Erythromycin	12 819	12 184	12 440	13 405	13 621	13 328	13 019	15 650	17 397	17 905	18 400	21 136	19 578	21 861	19 965
Clindamycin	12 809	12 167	12 430	13 366	13 609	13 317	13 013	15 489	17 387	17 884	18 373	21 106	19 548	21 807	19 883
Tetracyclin	11 290	10 635	10 747	11 963	12 016	11 944	12 533	15 604	17 242	18 324	18 872	21 614	20 239	22 617	20 604
Ciprofloxacin	11 019	12 795	13 215	11 304	11 477	11 296	11 247	14 031	14 737	14 777	14 114	16 713	11 849	11 070	10 318
Co-Trimoxazol	10 981	10 695	11 053	12 369	12 108	11 693	11 516	11 314	12 473	12 866	11 823	14 675	13 699	22 139	20 216
Levofloxacin	9 713	9 250	9 715	10 851	10 903	10 994	11 242	13 581	13 777	13 985	14 476	18 451	19 296	22 311	20 392
Vancomycin	7 390	7 476	8 146	9 667	10 610	10 865	10 884	14 069	16 464	17 008	17 402	19 900	18 203	20 224	18 437
Moxifloxacin	8 931	8 936	7 537	8 668	9 907	9 912	9 916	12 564	14 417	14 946	13 602	15 888	14 214	16 153	14 560
Fusidinsäure	6 735	6 954	7 389	8 655	9 922	10 072	10 047	12 814	14 696	12 860	13 059	15 345	14 309	17 065	14 962
Linezolid	4 025	5 102	5 920	7 542	8 577	8 812	8 890	12 068	14 625	14 970	15 505	17 901	16 300	18 567	16 765
Fosfomycin	3 980	3 739	3 952	5 572	6 452	6 710	7 135	9 756	11 748	12 596	14 008	14 906	13 632	15 965	14 198
Teicoplanin	3 828	3 401	3 834	5 182	6 084	6 161	6 276	7 407	9 034	11 020	12 320	16 053	14 826	17 508	13 866
Mupirocin	1 180	1 437	1 331	4 133	5 000	4 685	4 276	7 504	10 732	12 003	12 127	13 595	10 120	13 113	14 236

resistent (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Co-Trimoxazol	4,8	7,0	2,7	3,3	2,3	1,4	0,7	2,4	3,0	2,3	2,6	3,0	1,4	2,5	0,9

intermediär (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Co-Trimoxazol	3,6	7,4	7,3	5,8	0,4	1,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	12,6	92,1

sensibel (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Co-Trimoxazol	91,7	85,5	90,0	90,9	97,3	97,5	99,3	97,6	97,0	97,3	97,1	97,0	98,6	84,9	6,9

Anzahl Testungen (gesamt)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Co-Trimoxazol	252	252	220	274	259	285	286	288	334	301	383	405	359	597	648

resistent (%)

Antibiotikalisteliste	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Erythromycin	9,5	8,2	8,2	10,4	8,9	9,4	10,8	10,6	10,3	8,2	7,6	8,5	8,7	9,4	9,2
Penicillin	0,3	0,7	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,8	0,5	0,2	0,4	0,5	1,0	0,7	1,3
Tetracyclin	7,1	7,1	8,1	7,3	6,3	5,9	6,0	7,8	7,3	5,2	7,2	6,3	7,2	8,0	7,2
Clindamycin	7,4	6,6	6,8	7,7	7,9	7,1	8,5	8,3	7,1	7,3	5,2	5,6	6,9	7,5	6,5
Co-Trimoxazol	24,3	22,6	14,4	15,3	24,1	41,1	39,4	32,1	37,4	29,0	28,0	32,0	30,3	18,9	13,6
Moxifloxacin	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,1	0,3	0,2	0,0	0,4	0,4	0,2	0,3	0,1	1,6
Levofloxacin	1,6	0,2	0,3	0,2	0,7	0,3	0,5	0,3	0,1	0,8	0,4	0,8	0,5	0,5	1,9
Linezolid	0,0	0,0	0,5	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0
Cefotaxim	0,0	0,3	0,2	0,7	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,2	0,2	0,6	0,1	0,1	0,2

intermediär (%)

Antibiotikalisteliste	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Erythromycin	3,8	2,8	2,8	1,9	2,5	0,9	1,1	1,1	1,1	0,6	0,4	0,3	0,2	0,3	0,1
Penicillin	3,1	3,0	3,5	2,9	4,4	4,1	4,8	5,4	4,6	4,3	4,8	4,7	6,2	5,2	4,1
Tetracyclin	3,1	2,6	3,0	2,0	1,9	1,7	0,9	1,0	1,1	0,8	0,5	0,6	0,3	0,2	0,0
Clindamycin	1,5	1,5	0,4	0,5	0,4	0,3	0,3	1,3	1,3	0,1	0,7	0,3	0,2	0,0	0,0
Co-Trimoxazol	2,5	2,4	2,5	4,0	3,2	3,7	7,1	1,1	2,7	1,3	4,8	6,3	3,6	2,1	1,3
Moxifloxacin	2,7	0,2	0,1	0,3	0,5	2,5	10,9	5,6	6,4	5,0	3,1	5,9	5,6	0,1	0,0
Levofloxacin	16,0	4,6	5,3	27,2	23,4	28,3	21,2	11,6	16,5	19,9	17,1	6,7	6,5	11,3	64,5
Linezolid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cefotaxim	0,0	0,2	0,0	0,0	0,4	0,2	0,4	0,2	0,5	0,2	1,1	0,5	1,9	1,5	0,6

sensibel (%)

Antibiotikalisteliste	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Erythromycin	86,7	89,0	89,1	87,6	88,6	89,8	88,1	88,3	88,6	91,2	92,0	91,2	91,0	90,3	90,7
Penicillin	96,6	96,3	96,0	96,5	95,3	95,5	94,9	93,8	94,9	95,5	94,7	94,8	92,7	94,1	94,7
Tetracyclin	89,8	90,3	88,8	90,7	91,8	92,4	93,1	91,2	91,6	94,0	92,3	93,1	92,5	91,8	92,8
Clindamycin	91,2	91,9	92,8	91,8	91,6	92,6	91,2	91,5	91,6	92,6	94,1	94,0	92,9	92,5	93,5
Co-Trimoxazol	73,2	75,0	83,1	80,7	72,7	55,2	53,5	66,8	59,9	69,7	67,2	61,7	66,0	79,0	85,1
Moxifloxacin	97,3	99,8	99,7	99,4	99,5	97,4	88,8	94,2	93,6	94,6	96,5	93,9	94,1	99,8	98,4
Levofloxacin	82,4	95,3	94,4	72,6	75,9	71,4	78,2	88,1	83,4	79,3	82,4	92,6	93,0	88,2	33,6
Linezolid	100,0	100,0	99,5	99,6	99,8	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	99,9	100,0	100,0
Cefotaxim	100,0	99,5	99,8	99,3	99,6	99,8	99,3	99,8	99,3	99,6	98,7	98,9	98,0	98,4	99,2

Anzahl Testungen (gesamt)

Antibiotikalisteliste	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Erythromycin	1 466	1 267	1 197	1 303	1 452	1 610	1 431	1 748	1 591	1 755	1 834	1 839	1 742	1 785	1 049
Penicillin	1 453	1 254	1 186	1 296	1 400	1 495	1 329	1 709	1 562	1 729	1 788	1 814	1 719	1 749	955
Tetracyclin	1 373	1 263	1 182	1 295	1 266	1 208	1 225	1 742	1 581	1 739	1 830	1 818	1 734	1 778	1 031
Clindamycin	1 032	881	809	967	1 133	1 277	1 206	1 066	1 017	1 080	1 168	1 225	1 125	1 149	712
Co-Trimoxazol	1 181	980	957	1 130	1 213	1 209	977	886	847	910	799	859	824	1 000	743
Moxifloxacin	1 088	994	756	878	1 035	1 182	1 049	914	824	965	931	964	893	824	645
Levofloxacin	751	590	627	839	1 002	1 276	1 158	1 022	982	1 055	1 126	1 141	1 239	1 320	794
Linezolid	259	376	409	559	514	583	577	604	556	636	820	788	773	848	423
Cefotaxim	649	621	512	454	468	471	460	464	444	523	612	813	849	861	473

resistent (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Erythromycin	3,0	3,4	2,7	2,8	2,2	2,6	5,9	7,8	7,0	6,2	5,4	5,7	6,1	6,2	7,6
Penicillin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Clindamycin	2,9	3,0	2,5	2,6	1,9	2,7	5,2	8,0	6,3	4,9	3,6	3,9	5,0	4,3	4,9
Tetracyclin	12,2	13,5	14,8	16,9	17,0	18,0	18,4	11,2	8,5	8,4	8,3	9,3	7,3	7,5	7,8
Levofloxacin	6,3	7,6	4,4	5,8	5,1	7,2	8,5	9,9	8,7	8,0	5,7	5,8	4,9	5,0	5,2
Co-Trimoxazol	56,4	58,0	51,8	56,9	62,0	66,0	70,1	71,2	59,7	62,7	71,6	74,0	64,3	31,9	24,5
Moxifloxacin	1,1	0,5	0,2	0,9	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	3,1	3,0	1,2	0,2	1,2	1,2
Linezolid	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1

intermediär (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Erythromycin	2,6	2,9	2,2	2,4	2,1	2,2	2,1	1,0	1,2	0,6	0,9	1,4	0,9	0,7	0,3
Penicillin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Clindamycin	1,8	1,5	1,2	1,3	0,6	0,1	0,6	0,6	0,7	0,1	0,8	1,1	0,7	0,6	0,2
Tetracyclin	4,1	3,4	3,2	3,1	2,2	0,9	1,0	1,5	1,3	0,8	1,6	1,1	1,3	0,7	0,6
Levofloxacin	23,8	11,3	8,4	24,1	25,9	27,7	26,5	11,2	6,4	8,4	7,7	5,9	4,3	7,3	69,0
Co-Trimoxazol	1,1	1,3	1,2	2,2	1,1	1,3	1,5	0,8	0,3	0,1	0,5	0,6	0,4	0,4	0,2
Moxifloxacin	7,2	2,8	1,7	1,2	0,6	1,6	2,7	4,3	4,4	3,4	1,8	3,5	3,7	0,5	0,1
Linezolid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1

sensibel (%)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Erythromycin	94,3	93,7	95,0	94,9	95,7	95,3	92,1	91,2	91,8	93,2	93,7	92,9	93,0	93,0	92,1
Penicillin	100,0	100,0	100,0	99,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9
Clindamycin	95,3	95,5	96,3	96,1	97,5	97,2	94,2	91,4	93,1	95,0	95,6	95,0	94,4	95,1	94,9
Tetracyclin	83,7	83,1	82,0	80,0	80,8	81,0	80,6	87,3	90,2	90,8	90,1	89,6	91,4	91,8	91,6
Levofloxacin	69,9	81,1	87,2	70,2	69,0	65,2	65,0	78,9	84,9	83,6	86,7	88,3	90,8	87,7	25,9
Co-Trimoxazol	42,5	40,7	47,0	40,9	36,9	32,7	28,3	28,0	40,1	37,2	27,9	25,4	35,3	67,8	75,3
Moxifloxacin	91,7	96,7	98,2	97,8	99,3	98,2	97,1	95,5	95,3	93,5	95,2	95,3	96,1	98,4	98,7
Linezolid	100,0	99,9	100,0	99,9	99,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,8

Anzahl Testungen (gesamt)

Antibiotikalist	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Erythromycin	4 301	3 286	3 870	3 656	3 294	2 449	3 212	4 048	4 138	3 885	4 927	5 465	4 565	5 559	3 057
Penicillin	4 302	3 275	3 805	3 629	3 267	2 404	3 173	4 012	4 144	3 886	4 927	5 473	4 586	5 565	3 068
Clindamycin	4 301	3 285	3 834	3 605	3 293	2 447	3 209	3 005	3 065	2 939	3 847	4 540	3 792	4 776	2 658
Tetracyclin	3 619	2 786	3 250	3 016	2 678	2 019	2 836	3 929	4 031	3 776	4 782	5 315	4 479	5 429	2 992
Levofloxacin	3 359	2 521	2 870	2 710	2 489	1 825	2 517	2 396	2 448	2 378	3 006	3 729	3 362	4 413	2 364
Co-Trimoxazol	3 403	2 551	2 988	2 853	2 483	1 639	2 260	2 154	2 211	2 080	1 969	2 853	2 278	3 642	2 361
Moxifloxacin	2 061	1 569	1 955	1 858	1 706	1 275	1 878	1 896	1 634	1 457	1 872	2 407	1 904	2 374	1 909
Linezolid	940	1 200	1 262	915	902	609	1 373	1 331	1 393	1 648	2 304	2 536	2 200	3 364	1 753

Veröffentlichte ARMIN-infos

Übersicht

Neben den jährlich fortgeschriebenen Resistenzdaten und in der inaktiven Anwendung im Internet publizierten Erreger-Wirkstoffkombinationen mit den oben beschriebenen Festlegungen wurden zusätzlich detailliertere Datenauswertung angefertigt. Ein sog. ARMIN-info widmet sich einer bestimmten Fragestellung bzw. konzentriert sich auf z. B. einen ausgewählten Erreger oder ein ausgewähltes Untersuchungsmaterial und stellt dieses differenziert in graphischer, tabellarischer und auch textlicher Form dar.

Allgemeine Informationen zu ARMIN	Oktober 2019
Auswertung MRGN	August 2014 Aktualisierung Mai 2015
Multiresistenzen bei gramnegativen Bakterien	Neuaufgabe August 2017
Enterobacteriaceae – <i>E. coli</i> unter besonderer Berücksichtigung multiresistenter Isolate	August 2018 Korrektur Juli 2019
Enterobacteriaceae – <i>K. pneumoniae</i> unter besonderer Berücksichtigung multiresistenter Isolate	November 2018
Enterokokken in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der Resistenz gegenüber Vancomycin (VRE)	September 2019
MRSA in Niedersachsen	Dezember 2014 Aktualisierung September 2018
Materialauswertung Blutkulturen	Oktober 2016 Aktualisierung September 2019
Materialauswertung Harnwege	Mai 2012 Aktualisierung August 2014 Neuaufgabe Juli 2017

Allgemeine Informationen zu ARMIN

Das Niedersächsische Landesgesundheitsamt (NLGA) verfolgt mit dem Antibiotika-Resistenz-Monitoring in Niedersachsen (ARMIN) seit 2006 die Resistenzentwicklung bakterieller Infektionserreger speziell in Niedersachsen. Dazu werden Ergebnisse der Resistenztestungen genutzt, die standardmäßig bei mikrobiologischen Untersuchungen durchgeführt werden. Ziel ist es, die Resistenzentwicklung im stationären und ambulanten Bereich systematisch zu erfassen und damit ein langfristiges Monitoring mit regionalen Auswertungen möglich zu machen. Die Daten werden in aufbereiteter Form der (Fach)öffentlichkeit über die Internetseite des NLGA zugänglich gemacht.

Die Daten

Das Antibiotika-Resistenz-Monitoring in Niedersachsen (ARMIN) des Niedersächsischen Landesgesundheitsamts (NLGA) ist ein Sentinelsystem. Es erhebt systematisch Daten zur Resistenz bakterieller Infektionserreger gegenüber ausgewählten Antibiotika. Die Daten stammen von mikrobiologischen Laboren aus Niedersachsen und den angrenzenden Bundesländern, die sich bereit erklärt haben, an diesem Labornetzwerk teilzunehmen.

Datenfluss

In der Regel werden während des Arbeitsprozesses im Labor Informationen zum Patienten, zur analysierten Probe sowie der Befund elektronisch im Laborinformations- und managementsystem (LIMS) erfasst. Für die weitere Datenverarbeitung und Aufarbeitung, vor allem in Form von laboreigenen Resistenzstatistiken und für die Surveillance gem. § 23 Infektionsschutzgesetz (IfSG), wird in der Regel eine weitere Software verwendet. Die an ARMIN teilnehmenden Labore arbeiten mit der Software HyBASE® der Firma epiNET AG. Aus dem laboreigenen HyBASE® werden die Daten einmal jährlich an das NLGA übermittelt. Auch hier erfolgt die Datenverwaltung mit HyBASE® (Abbildung 1).

Teilnehmende Labore

ARMIN hat im Jahr 2006 mit fünf teilnehmenden Laboren begonnen. Die Anzahl der Teilnehmer ist dann über die Jahre kontinuierlich gestiegen. Im Jahr 2019 stellten 15 Labore ihre Daten für das Berichtsjahr 2018 zur Verfügung (Abbildung 2). Die teilnehmenden Labore haben ihre Standorte in Niedersachsen und den angrenzenden Bundesländern (Abbildung 3). Einige der Labore sind Krankenhäusern angeschlossen.

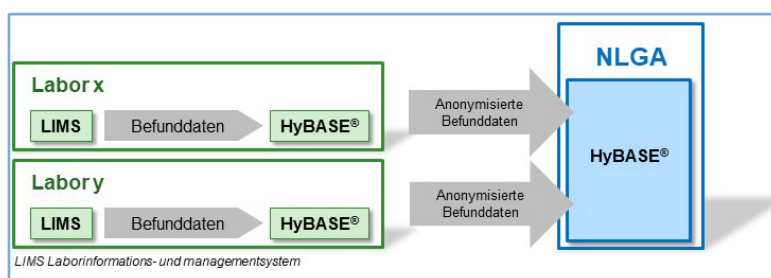


Abb. 1: ARMIN Datenfluss

- Institut für Laboratoriumsmedizin und MVZ Laborzentrum Weser-Ems, Niels-Stensen-Kliniken am Marienhospital Osnabrück
- Klinikum Region Hannover GmbH, Institut für Med. Mikrobiologie und Hygiene (Hannover)
- Laborarztpraxis Osnabrück
- Labor Dr. von Froreich – Bioscientia GmbH (Hamburg)
- MVZ Labor Limbach Hannover
- LADR GmbH Medizinisches Versorgungszentrum Braunschweig
- LADR GmbH Medizinisches Versorgungszentrum Dr. Kramer und Kollegen (Geesthacht)
- LADR GmbH MVZ Labor Nord-West (Schüttorf)
- MVZ Medizinisches Labor Hannover
- MVZ Medizinisches Labor Bremen GmbH
- MVZ Labor wagnerstibbe für Medizinische Mikrobiologie, Infektiologie, Hygiene und Tropenmedizin (Göttingen)
- nordlab – Partnerschaftspraxis für Laboratoriumsmedizin und Mikrobiologie (Hamel)
- Städtisches Klinikum Braunschweig gGmbH, Institut für Mikrobiologie, Immunologie und Krankenhaushygiene
- SYNLAB MVZ Jade-Weser GmbH
- Universitätsmedizin Göttingen, Institut für Medizinische Mikrobiologie

Abb. 2: Liste der an ARMIN teilnehmenden Labore

Datenumfang

Jeder der an das NLGA übermittelten Datensätze entspricht einem Erregernachweis und enthält folgende Informationen:

- Untersuchendes Labor
- Geschlecht des/r Patienten/in
- Geburtsjahr des/r Patienten/in
- Laborinterne anonyme Patientennummer; über diese Nummer werden bei der Datenauswertung Doppelzählungen (s. u. "copystrains") ausgeschlossen
- Laborinterne anonyme Einsendernummer; die teilnehmenden Labore entscheiden, welche ihrer Einsender sie für die Datenübermittlung freigeben
- Die ersten zwei Stellen der Postleitzahl des Einsenders (Krankenhaus / Arztpraxis); eine Filterfunktion auf Basis der 4-stelligen Postleitzahl stellt sicher, dass nur Daten aus Niedersachsen und Bremen übermittelt werden
- Probenherkunft im Sinne ambulant / stationär / intensiv
- Datum der Probenahme
- Art des Materials
- Nachgewiesener Erreger; ARMIN beschränkt sich auf die 14 häufigsten bakteriellen Infektionserreger, was durch eine entsprechende Filterfunktion in den teilnehmenden Laboren sichergestellt wird (Abbildung 4)
- Getestete Antibiotika
- Interpretierte Ergebnisse der Resistenztestung; sind Ergebnisse zur Minimalen Hemmkonzentration (MHK-Werte) hinterlegt, werden diese ebenfalls übermittelt (s. u. „interpretierte Daten“)

Von den teilnehmenden Laboren werden nur Ergebnisse aus Untersuchungen mit positivem Erregernachweis übermittelt. Somit ist ein Rückschluss auf die Anzahl durchgeführter Untersuchungen bzw. auf die Anzahl der Anforderungen nicht möglich (s. u.).

Datenmenge und Repräsentativität

In ARMIN liegen Daten seit dem Jahr 2006 vor, bis einschließlich 2018 sind dies knapp 4,5 Mio. Datensätze. Durch die ansteigende Zahl der an ARMIN teilnehmenden Labore hat der Datenumfang kontinuierlich zugenommen (Abbildung 5). Ein Anstieg in der Anzahl der Testungen eines Erregers gegenüber einem Antibiotikum ist daher kein Indikator für eine wachsende Bedeutung des Erregers oder des Antibiotikums. In den Anfangsjahren von ARMIN wurden neu teilnehmende Labore gebeten – sofern möglich – Daten rückwirkend bis einschließlich 2006 zu übermitteln, um auch rückwirkend eine gute Repräsentativität zu erlangen (Abbildung 6).

Aus Datenschutzgründen ist in ARMIN der Name eines einzelnen Krankenhauses nicht bekannt (s. u.).

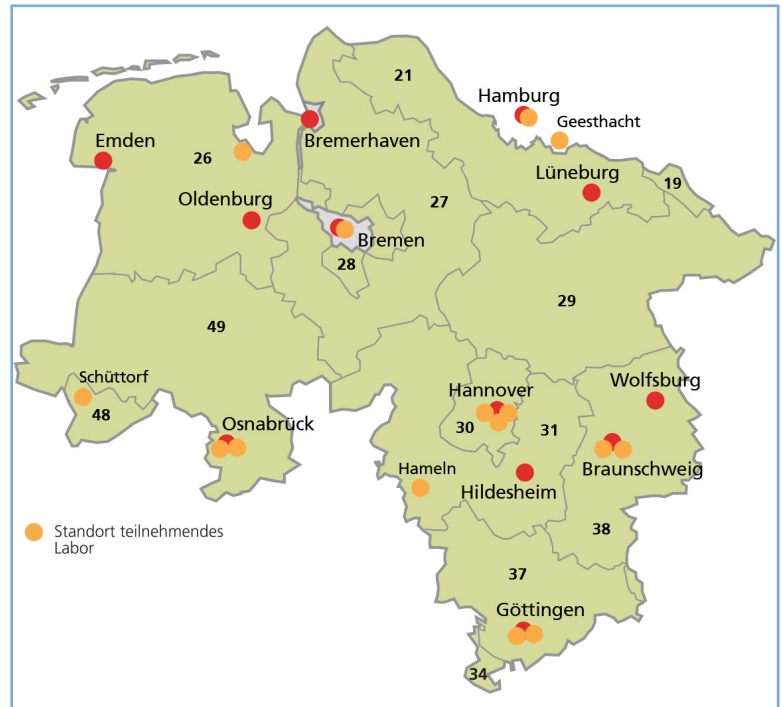


Abb. 3: Standorte der an ARMIN beteiligten Labore & Grenzen der 2-stelligen Postleitzahlgebiete in Niedersachsen

- Gramnegative Bakterien
 - *Escherichia coli*
 - *Proteus mirabilis*
 - *Klebsiella pneumoniae*
 - *Enterobacter cloacae*
 - *Haemophilus influenzae*
- Grampositive Bakterien
 - *Staphylococcus aureus*
 - *Staphylococcus koagulase-negativ*
 - *Enterococcus faecalis*
 - *Enterococcus faecium*
 - *Streptococcus pneumoniae*
 - *Streptococcus pyogenes*
- Nonfermenter
 - *Pseudomonas aeruginosa*
 - *Acinetobacter baumannii*
 - *Stenotrophomonas maltophilia*

Abb. 4: Liste der von ARMIN dokumentierten bakteriellen Infektionserreger

Daher ist eine Bestimmung der Datenrepräsentativität über die Krankenhausanzahl in ARMIN im Verhältnis zum Niedersächsischen Krankenhausplan nicht möglich. Eine Auszählung der als Pseudonym in ARMIN eingetragenen Einsendernummer ist aus mehreren Gründen nicht verlässlich:

- Die Zuordnung der Einsender eines Labors zu einer stationären Einrichtung ist von der Organisation der Stammdaten des teilnehmenden Labors abhängig (es ist nicht ausgeschlossen, dass auch Rehabilitationseinrichtungen enthalten sind).
- Wechselt ein Krankenhaus sein mikrobiologisches Labor zwischen zwei an ARMIN teilnehmenden Laboren, ändert sich die Einsendernummer des Krankenhauses in ARMIN auf Grund der Stammdatenorganisation der Labore.
- Wird für ein Krankenhaus von einem Labor nur in Ausnahmen oder für spezielle Fragen eine Analytik durchgeführt, kommt es zu Doppelzählungen wenn Regel- und Ausnahmelabor Daten für das Krankenhaus übermitteln. Ist nur das Ausnahmelabor Teilnehmer an ARMIN, würde die Bedeutung des Krankenhauses für die Gesamtdaten überschätzt.

Eine Abschätzung der Repräsentativität erfolgt näherungsweise über einen Vergleich der Anzahl der für Niedersachsen gem. Infektionsschutzgesetz (IfSG) an die Gesundheitsämter gemeldeten und an das Robert Koch-Institut (RKI) übermittelten Methicillin-resistenten *Staphylococcus (S.) aureus* (MRSA) gegenüber der in ARMIN enthaltenen Anzahl von *S. aureus* mit einer Resistenz gegenüber Oxacillin aus Blutkulturen und Liquor. Demnach bilden die Daten in ARMIN seit 2015 über 75 % der gemeldeten Erreger ab. Im Jahr 2018 waren es 87 %.

Daten von niedergelassenen Ärzten werden bereits vor dem Datenexport aus den teilnehmenden Laboren nach zweistelliger Postleitzahl aggregiert. Ein Rückschluss auf einzelne Praxen ist nicht möglich. Eine Abschätzung der Repräsentativität der Daten aus dem niedergelassenen Versorgungsbereich ist dadurch nicht möglich.

Die in ARMIN enthaltenen Daten für das Jahr 2018 stammen zu etwa gleichen Teilen von Normalstationen der stationären Einrichtungen und von niedergelassenen Ärzten (je rund 40 % der Datensätze). Daten der Intensivstationen und der Krankenhausambulanz bildeten je rund 10 % der Daten. Unter „Sonstige Einsender“ fallen z. B. betriebsmedizinische Untersuchungen (Abbildung 7).

In der Regel werden Daten aus ARMIN für den stationären Versorgungsbereich, bestehend aus den Daten der Normal- und Intensivstationen, sowie für den ambulanten Versorgungsbereich, bestehend aus den Daten der niedergelassenen Ärzte berichtet.

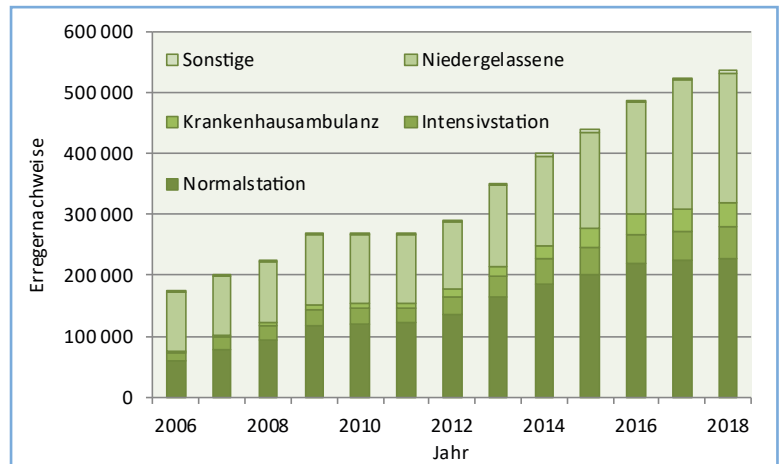


Abb. 5: Entwicklung der Anzahl von Erregernachweisen nach Probenherkunft 2006 – 2018

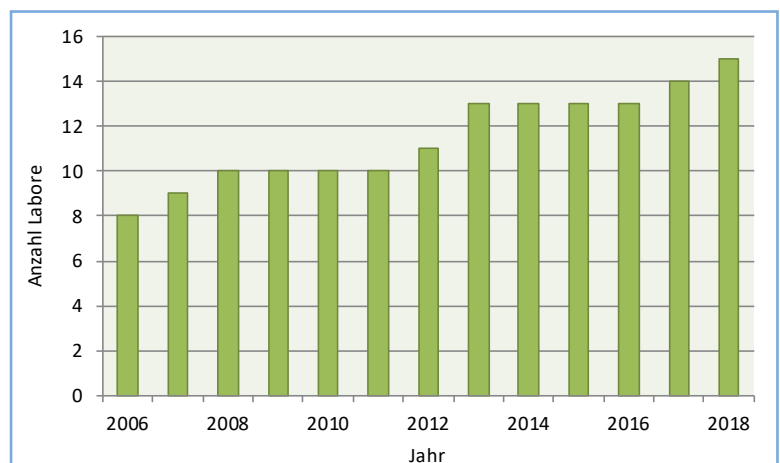


Abb. 6: Entwicklung der Anzahl von Laboren, die für die einzelnen Jahre Daten an das NLGA übermittelt haben 2006 – 2018

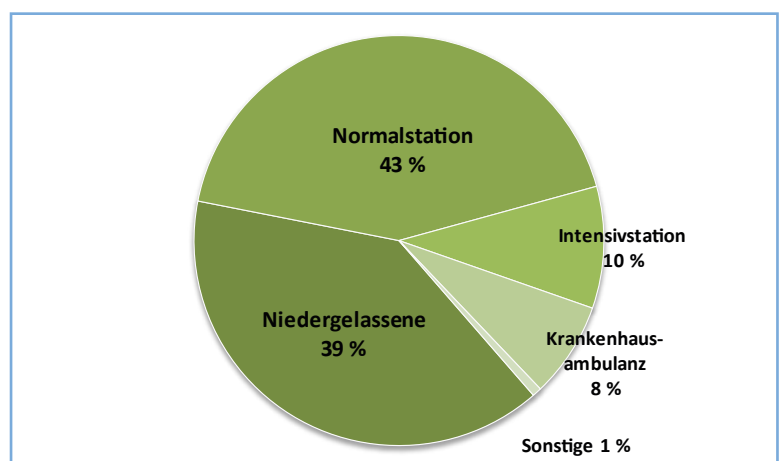


Abb. 7: Verteilung der Erregernachweise nach Probenherkunft 2018

Berechnung der Resistenzwerte

Als Sentinelsystem sammelt ARMIN systematisch die oben genannten Daten aller beteiligten Labore. Für die jeweils ausgewählte Erreger-Antibiotika-Kombination wird der Resistenzwert ermittelt, indem der Anteil der als resistent interpretierten Testergebnisse an allen übermittelten Testergebnissen der ausgewählten Erreger-Antibiotika-Kombinationen bestimmt wird. Die Berechnung erfolgt mit HyBASE®.

Für die Erstellung von Resistenzstatistiken gibt es keine Leitlinie, die eine absolute Vergleichbarkeit solcher Statistiken sicherstellt. Es gibt Allgemeine Hinweise zur Antibiotikaresistenz-Surveillance [1, 2] und die Auswirkungen unterschiedlicher Auswertungsstrategien sind publiziert [3, 4]. Dementsprechend unterschiedlich arbeiten auch die bekannten Resistenzstatistiken (Abbildung 8). Für einen Vergleich der Resistenzwerte zwischen diesen Systemen ist die Kenntnis der Datenquelle und der Methodik daher unerlässlich.

Auch ARMIN hat für sich eigene Festlegungen getroffen.

Ausschluss von Screeningmaterial

Sofern nicht anders angegeben, beziehen sich Auswertungen der ARMIN-Daten immer auf die Gesamtheit der Erregerisolate aus allen Materialien mit Ausnahme von Screeningmaterial. Screeningmaterial wird in der Regel über Selektivmedien untersucht und eine Erfassung des Erregers erfolgt nur bei einem Nachweis des Erregers mit entsprechender Resistenz. In einer Datenauswertung würde bei Einbezug von Screeningmaterial die Anzahl der resistent getesteten Isolate also unverhältnismäßig erhöht.

Eine Besonderheit gilt für die Resistenzsituation von *Enterococcus faecium*. Da bei nicht invasiven Infektionen eine Differenzierung der Enterokokkenspezies in den Laboren oft nur bei einem auffälligen Resistenzprofil erfolgt, wird eine Resistenzberechnung in ARMIN nur für die Isolate aus Blutkulturen durchgeführt.

Darüber hinaus können und werden Datenauswertungen für bestimmte Materialien angefertigt z. B. Harnwegsmaterialien und Blutkulturen (s. a. Abbildung 12).

copy strains

Auswertungen der ARMIN-Daten berücksichtigen nur das Erstisolat eines Patienten. In der Regel werden wiederholte Isolierungen desselben Bakterienstammes (copy strain) innerhalb von 90 Tagen unabhängig vom Material ausgeschlossen. Dies ist allerdings nur möglich für wiederholte Testungen im gleichen Labor. Wird eine Folgeuntersuchung in einem anderen Labor durchgeführt, erhält der Patient eine neue laborinterne anonyme Patientennummer und wird dann neu gezählt.

Mindestanzahl

Um aus den ARMIN-Daten einen repräsentativen Wert zu ermitteln wurde für die Resistenz eines Erregers gegenüber einem Antibiotikum die Mindestanzahl von 50 getesteten Isolaten pro Jahr festgelegt, die sich aus mindestens drei an ARMIN teilnehmenden Laboren zusammensetzt.

BARDa – Bayerische Antibiotikaresistenz-Datenbank

<https://www.lgl.bayern.de/gesundheits/infektionsschutz/barda/index.htm>

ARS – Antibiotika-Resistenz-Surveillance

<https://ars.rki.de/Default.aspx>

PEG-Resistenzstudie – Paul-Ehrlich Gesellschaft für Chemotherapie e. V.

<https://www.p-e-g.org/resistenzdaten.html>

SARI – Surveillance der Antibiotika-Anwendung und der bakteriellen Resistenzen auf Intensivstationen

<http://sari.eu-burden.info/>

EARS-Net – European Antimicrobial Resistance Surveillance Network

<https://www.ecdc.europa.eu/en/about-us/partnerships-and-networks/disease-and-laboratory-networks/ears-net>

GLASS – Global Antimicrobial Resistance Surveillance System

<https://www.who.int/glass/en/>

Abb. 8: Regionale und Überregionale Statistiken zur Resistenz von bakteriellen Infektionserregern gegenüber Antibiotika

Datenqualität

Die Daten von den an ARMIN teilnehmenden Laboren werden spätestens im ersten Quartal eines Jahres für das vorangegangene Jahr an das NLGA übermittelt. Dort erfolgt dann eine Plausibilitätsprüfung sowohl an Hand der Daten für jedes einzelne Labor als auch für die Gesamtdaten aus allen Laboren zusammen. Nach Abschluss der Datenprüfung werden die Daten in Form von Übersichtstabellen den teilnehmenden Laboren zur Verfügung gestellt.

Die teilnehmenden Labore werden vom NLGA einmal jährlich zu einem Qualitätszirkel eingeladen. Diese Treffen bieten die Möglichkeit eines intensiven Erfahrungsaustauschs zu aktuellen Fragestellungen der Resistenztestung und -Entwicklung.

ARMIN hat nicht die Therapieempfehlung als Ziel und ist nicht wie der Laborbefund zu lesen. Ziel ist es, die Resistenzentwicklung der klinisch relevanten Bakterien im stationären und ambulanten Versorgungsbereich in Niedersachsen systematisch zu erfassen und langfristig zu beobachten. Dies ist für die Bewertung der nachfolgend beschriebenen Einflussfaktoren auf die Datenqualität unbedingt zu berücksichtigen.

Laborpraxis

Die an ARMIN teilnehmenden Labore sind in der Mehrzahl nach DIN EN ISO 15189 von der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAKKS) akkreditiert. Davon unabhängig arbeiten die Labore nach gewissen individuellen Arbeitsabläufen und Routinen. Es werden unterschiedliche Geräte von unterschiedlichen Herstellern für die (automatisierte) Erregeridentifizierung und Empfindlichkeitstestung eingesetzt. Eine systematische Auswertung (nicht veröffentlicht) von ARMIN-Daten deutet darauf hin, dass die Testergebnisse einiger Labore bei bestimmten Erreger-Antibiotika-Kombinationen, abhängig von den jeweils verwendeten Geräten, relativ große Unterschiede aufweisen. Da die ARMIN-Auswertungen weniger die Absolutwerte als den langjährigen Verlauf der Resistenzwerte fokussieren, beeinträchtigt dieser Effekt die ARMIN-Auswertungen nicht substantiell. Mit Ausnahme weniger Erreger-Antibiotika-Kombinationen basieren die Berechnungen auf einer so hohen Anzahl von Testungen, dass Ergebnisse eines einzelnen Labors nicht

sehr stark ins Gewicht fallen. Die Dominanz bestimmter Geräte und Hersteller in ARMIN repräsentiert den mikrobiologischen Laborstandard in ganz Deutschland und bildet letztendlich die Basis für die im klinischen Alltag für die Behandlung zu Grunde gelegten Befunde. Die Identifizierung geräteabhängiger Unterschiede in den Testergebnissen kann allerdings für die Validität der Einzelbefundungen in den betroffenen Laboren bedeutungsvoll sein. Insofern leistet ARMIN auch einen Beitrag zur Qualitätssicherung der teilnehmenden Labore.

Interpretierte Daten nach EUCAST, CLSI und DIN

Die an ARMIN teilnehmenden Labore übermitteln die interpretierten Ergebnisse der validierten Befunde, auf deren Basis im klinischen Alltag therapiert wurde. Sind die MHK-Werte hinterlegt, so werden auch diese an ARMIN übermittelt, limitierender Faktor ist allerdings, dass nicht in allen Laboren die MHK-Werte vom LIMS auch in HyBASE® übernommen werden. Demensprechend spiegeln die ARMIN-Daten immer die im jeweiligen Jahr gültigen Interpretationen wieder. Eine retrospektive Datenauswertung nach neueren Grenzwerten ist nicht möglich. Somit bleiben Zu- und Abnahmen des Anteils resistent, intermediär und sensibel bewerteter Isolate, bedingt durch Veränderungen von Grenzwerten auch retrospektiv konstant sichtbar.

Die an ARMIN teilnehmenden Labore arbeiten nach verschiedenen Grenzwertnormen für die Bewertung der in vitro gemessenen minimalen Hemmkonzentration (MHK) oder Hemmhofgrößen. Bis zum Jahr 2010 arbeiteten die meisten Labore nach der deutschen Norm DIN, einige nach dem amerikanischen System CLSI (Abbildung 9). Seit 2011 setzt sich zunehmend die Europäische Norm EUCAST durch. Im Jahr 2018 arbeiteten elf der an ARMIN teilnehmenden Labore nach EUCAST und vier nach CLSI. Umstellungen – vor allem von DIN auf EUCAST – wurden von den Laboren vorzugsweise zum Jahreswechsel vorgenommen, teilweise aber auch sukzessiv und zu anderen Zeitpunkten. Es ist davon auszugehen, dass sich in den kommenden Jahren EUCAST als alleinige Grenzwertnorm durchsetzen wird.

Systematische Auswertungen (nicht veröffentlicht) der ARMIN-Daten zeigen, dass Veränderungen innerhalb einer Grenzwertnorm und auch der Wechsel zwischen Grenzwertnormen als Sprünge im Datenverlauf sichtbar werden können, sowie insgesamt Unterschiede zwischen den verwendeten Grenzwertnormen. Dennoch ist das Sentinelsystem insbesondere zur langfristigen Beobachtung ein geeignetes Mittel, da durch die große Zahl teilnehmender Labore und die langen Beobachtungszeiträume, vereinzelte Sprünge in ausgewählten Daten die Werte der Gesamtdaten nicht maßgeblich beeinflussen.

Die ARMIN-Daten wurden bis einschließlich der Daten für das Jahr 2018 in der Regel getrennt für sensibel, resistent und intermediär bewertete Isolate berichtet. Nur in Ausnahmen wurden intermediär bewertete Isolate den resistent bewerteten Isolaten hinzugefügt. Ab dem Jahr 2019 müssen die Daten zwingend getrennt ausgewertet werden, da EUCAST das „I“ neu definiert hat (Abbildung 10).

Die Auswirkungen der veränderten Bedeutung der Kategorie „I“ auf die ARMIN-Resistenzstatistiken kann nur schwer prognostiziert werden. Es ist nicht auszuschließen, dass Zu- und

Abnahmen des Anteils resistent, intermediär und sensibel bewerteter Isolate auftreten werden, die nicht auf einer realen Veränderung der Resistenz beruhen. Wie groß das Ausmaß ist, kann derzeit nicht abgeschätzt werden. Einflussfaktoren sind:

- Die Anzahl der Labore, die nach EUCAST arbeiten,
- Die Anzahl der Labore, die die Änderungen in der definierten Form vornehmen,
- Der Zeitpunkt zu dem die Anpassung durch die Labore erfolgt (Übergangsfrist von EUCAST).

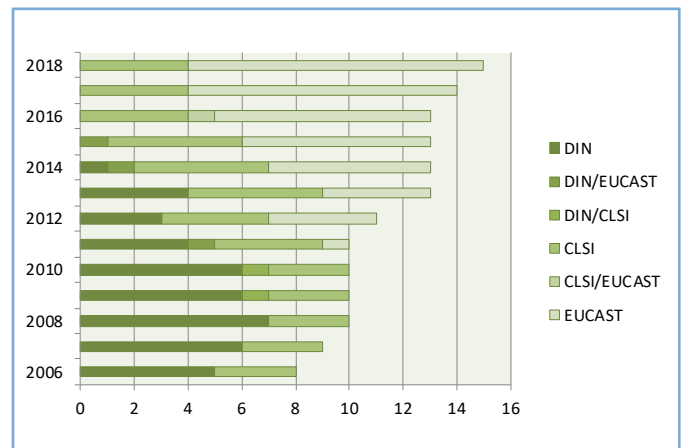


Abb. 9: In den an ARMIN teilnehmenden Laboren verwendete Grenzwertnorm 2006 – 2018

Zum 1. Januar 2019 hat sich die Definition für die I-Kategorie für alle Labore geändert, die nach EUCAST-Kriterien für die Bewertung der in vitro gemessenen minimalen Hemmkonzentration (MHK) oder Hemmhofgrößen arbeiten [5].

Ab dem 1. Januar 2019 bedeutet eine als „I“ interpretierte Resistenztestung, dass ein Therapieerfolg mit diesem Antibiotikum bei Gabe einer hohen Dosis bzw. einer erhöhten Exposition des Erregers eher wahrscheinlich ist.

Damit ist „I“ gleichbedeutend mit „sensibel (S) mit Dosisempfehlung“.

Als Konsequenz hat die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) die Klassifikation multiresistenter gramnegativer Stäbchen (MRGN) angepasst [6]. Künftig wird bei Verwendung der EUCAST-Kriterien nur die mit „R“ bewertete Antibiotikagruppe für die Klassifizierung als MRGN verwendet. Unabhängig von den Ergebnissen der phänotypischen Resistenztestung sollen Erreger (auf die sich die MRGN-Klassifikation bezieht) bei Vorliegen einer Carbapenemase als 4MRGN bewertet werden.

Als weitere Konsequenz hat das Robert Koch-Institut (RKI) festgelegt, dass im Rahmen der Meldepflicht weiterhin *Acinetobacter spp.* und Enterobacterales zu melden sind, wenn sie phänotypisch der Kategorie „R“ oder „I“ in Bezug auf Carbapeneme zugeordnet werden oder bei Nachweis einer Carbapenemase-Determinante [7].

Weitere Informationen:

European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST)

<http://www.eucast.org/>

Nationales Antibiotika-Sensitivitätstest-Komitee (NAK)

<http://www.nak-deutschland.org/>

Abb. 10: Veränderte EUCAST Definition

Materialschlüssel

Der in den teilnehmenden Laboren bei der Erfassung im LIMS verwendete Materialkatalog unterscheidet sich zwischen allen Laboren. Er ist abhängig u. a. von der eigenen Arbeitsroutine, dem verwendeten LIMS und auch von den Angaben der Einsender. Der individuelle Materialkatalog muss vor der Weiterleitung der Daten an ARMIN auf einen einheitlichen Katalog transferiert werden. Eine Differenzierung der ARMIN-Daten nach Materialien unterliegt daher einer gewissen Limitation. Im Rahmen einer Überarbeitung des Materialkatalogs im Jahr 2015 wurde primär versucht Urin, Blutkulturen, Material der oberen Atemwege und Screenigmaterial möglichst eindeutig vom laboreigenen auf den HyBASE®-Materialkatalog abzubilden. Problematisch bleibt allerdings das Screeningmaterial. Es ist bekannt, dass nicht aus allen Laboren das Screeningmaterial eindeutig selektiert werden kann. Insbesondere der aus den ARMIN-Daten berichtete Gesamtwert zur Häufigkeit von MRSA ist leicht überschätzt.

Ausgewählte Antibiotika

ARMIN berichtet für die einzelnen Erreger eine Auswahl relevanter Antibiotika. Die Auswahl und Repräsentativität ist beeinflusst von der Regelmäßigkeit in der die jeweilige Substanz in den an ARMIN teilnehmenden Laboren getestet und auf den Befunden der Labore an ihre Einsender ausgewiesen wird (s. o. „Mindestanzahl“). Ob die Ergebnisse wie gemessen oder wie auf dem Befund angegeben an ARMIN übermittelt werden, ist von der Arbeits- und Datenflussroutine in den einzelnen Laboren abhängig. Es kann durchaus sein, dass die Resistenz gegenüber einem Antibiotikum zwar getestet wurde, aber aus verschiedenen Gründen nicht auf dem Befund ausgewiesen wurde. Werden im Labor nur die Befundergebnisse vom LIMS in HyBASE® übernommen, erhält ARMIN später nur die Befunddaten.

Für die Empfindlichkeitstestung werden von den Herstellern der automatisierten Systeme verschiedene MHK-Platten / Karten angeboten. Welche Systeme und welche dieser Karten zum Einsatz kommen, ist in den an ARMIN teilnehmenden Laboren unterschiedlich. Entsprechend unterschiedlich kann die Zusammensetzung der getesteten Antibiotika ausfallen. Um eine Vergleichbarkeit zwischen Laboren und eine maximale Anzahl an auswertbaren Testergebnissen zu erhalten, werden bestimmte Ergebnisse von anderen abgeleitet.

Für alle Erreger gilt:

- Ist für Tetracyclin kein Wert vorhanden, wird er durch das Testergebnis gegenüber Doxycyclin ersetzt.
- Ist für Ampicillin kein Wert vorhanden, wird er durch das Testergebnis gegenüber Amoxicillin ersetzt.
- Ist für Oxacillin kein Wert vorhanden, wird er durch das Testergebnis gegenüber Flucloxacillin ersetzt.
- Ist für Cefpodoxim kein Wert vorhanden, wird er durch das Testergebnis gegenüber Cefpodoxim-Proxetil ersetzt (ab 2016).

Für *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis* gilt zusätzlich:

- Ist für Cefotaxim kein Wert vorhanden, wird er durch das Testergebnis gegenüber Ceftazidim ersetzt.

- Ist für Co-Trimoxazol kein Wert vorhanden, wird er durch das Testergebnis gegenüber Trimetoprim ersetzt.

Krankenhausgröße

In ARMIN sind außer der laborinternen anonyme Einsendenummer und der zweistelligen Postleitzahl keine beschreibenden Informationen zu den Einsendern enthalten. Entsprechend können z. B. Krankenhäuser nicht nach ihrer Größe (Anzahl der Betten, Versorgungsgrad) unterschieden werden. Die berechneten Werte setzen sich aus Krankenhäusern der Grundversorgung bis zur Zentralversorgung zusammen. Auch ein Universitätsklinikum ist enthalten.

Fachrichtung

Die Daten in ARMIN können auf Stationsebene zwischen Normalstationen und Intensivstationen differenziert werden. Die Software HyBASE® ermöglicht auch die Zuordnung von Fachrichtungen sowohl für den stationären als auch den ambulanten Versorgungsbereich. Ob ein Eintrag in ARMIN vorhanden ist, hängt von der Aufbereitung der Stammdaten in den an ARMIN teilnehmenden Laboren ab und ist kein zwingender Bestandteil der Datenübermittlung. Erschwerend kommt hinzu, dass im stationären Versorgungsbereich die Zuordnung von Stationen im zeitlichen Verlauf wechseln kann und zunehmend interdisziplinäre Stationen eingerichtet werden. Eine Datenauswertung auf Fachstationsebene wird damit als nicht repräsentativ eingeschätzt.

Spezifische Diagnoseergebnisse

In ARMIN werden nur die reinen Resistenzergebnisse erfasst. Ergebnisse einer weiteren spezifischen Diagnostik wie die Bestimmung von Spa-Typen oder Carbapenemasen werden nicht erfasst. Die Bezeichnung eines Erregers mit Zusätzen wie z. B. *S. aureus*-MRSA, *E. coli*-ESBL oder 3MRGN *K. pneumoniae* variiert zwischen den an ARMIN teilnehmenden Laboren. Aussagen zur Häufigkeit eines Erregers werden daher allein über das Resistenzmuster getroffen (Abbildung 11).

Positive Erregernachweise

In ARMIN sind nur Datensätze mit positivem Erregernachweis enthalten. Es können daher keine Aussagen zur Häufigkeit der einzelnen Erreger getroffen werden, die einen Rückschluss auf das generelle Vorkommen in stationären oder ambulanten Versorgungseinrichtungen zulassen. Die häufig gestellte Frage zur Qualität und Häufigkeit der Blutkulturdiagnostik kann aus diesem Grund nicht beantwortet werden. In ARMIN werden nur Blutkulturisolate erfasst, in denen ein Erreger nachgewiesen wurde.

MRSA: *S. aureus* Isolate mit einer Resistenz gegenüber Oxacillin
ESBL-bildende *E. coli* und *K. pneumoniae*: Isolate mit einer Resistenz gegenüber Cefotaxim
3MRGN: Isolate mit einer Resistenz gegenüber Cefotaxim und Ciprofloxacin, in der Annahme, dass dann auch eine Resistenz gegenüber Piperacillin vorliegt [8]
4MRGN: Isolate mit einer Resistenz gegenüber Imipenem und / oder Meropenem

Abb. 11: Identifizierung von Erregern in ARMIN mit besonderen Resistenzeigenschaften

Datenpräsentation

Für den internen Arbeitsprozess werden temporäre Tabellen mit HyBASE® erzeugt, für die finale interne Dokumentation sowie für die Kommunikation mit den teilnehmenden Laboren werden die Daten mit Microsoft Excel aufbereitet. Außerdem erfolgt eine Aufbereitung der Daten für die Darstellung im Internet. Die Daten werden unter www.armin.nlga.niedersachsen.de (bzw. www.nlga.niedersachsen.de > Infektionsschutz > ARMIN/Resistenzentwicklung) veröffentlicht. Die Daten stehen allen Interessierten in Form einer interaktiven Datenabfrage sowie farbigen Übersichten als PDF-Dokument zur Verfügung. Eine jährliche Veröffentlichung erfolgt zusätzlich im Niedersächsischen Ärzteblatt.

In Form von sog. ARMIN-infos werden spezielle Datenauswertungen in textlicher Form, angereichert mit Graphiken und Tabellen als PDF-Dokument veröffentlicht (Abbildung 12). Die Daten dienen außerdem als Referenz- und Vergleichsdaten für zahlreiche Projekte und Aktivitäten des NLGA und werden entsprechend über Vorträge und Veröffentlichung kommuniziert.

Datenschutz

Das NLGA erhält anonymisierte Befunddaten, die in verschlüsselter Form übermittelt werden. Ein Rückschluss auf einzelne Patienten ist ausgeschlossen, da nur die epidemiologisch bedeutsamen Informationen zu Geburtsjahr und Geschlecht übermittelt werden. Die mitgeführte laborinterne Patientennummer ist lediglich notwendig, um wiederholte Testungen bei demselben Patienten zu erkennen und bei der statistischen Auswertung entsprechend berücksichtigen zu können. Sie wird durch das Labor vergeben und das Vergabeschema ist dem NLGA nicht bekannt.

Das NLGA erfährt auch nicht, von welchem Einsender (Krankenhaus, niedergelassener Arzt) die Probe stammt. Die Beschränkung der räumlichen Information auf die ersten zwei Stellen der Postleitzahl lässt auch keine Rückschlüsse auf einzelne Einsender zu. Die zweistelligen Postleitzahlengebiete sind so groß, dass auf jeden Fall ausreichend (potentielle) Einsender in einem solchen Gebiet vorhanden sind.

Der Datenschutzbeauftragte des Landes Niedersachsen hat ARMIN 2007 aus datenschutzrechtlicher Sicht begutachtet und keine Bedenken geäußert.

Literatur

- [1] Deutschen Gesellschaft für Infektiologie e. V. (DGI). S3-Leitlinie Strategie zur Sicherung rationaler Antibiotika-Anwendungen im Krankenhaus. AWMF-Registernummer 092/001 – update 2018. Unter Mitarbeit von Bundesverband Deutscher Krankenhausapotheker e.V. (ADKA), Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM), Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e.V. (PEG), Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Krankenhausapotheker (AAHP), Österreichische Gesellschaft für Infektionskrankheiten und Tropenmedizin (ÖGIT), Österreichische Gesellschaft für antimikrobielle Chemotherapie (ÖGACH) und Robert Koch-Institut (RKI) (AWMF-Registernummer 092/001)

- Enterokokken in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der Resistenz gegenüber Vancomycin (VRE)
Stand: Juli 2019
- Materialauswertung Blutkulturen
Stand: Juli 2019
- Enterobacteriaceae – *E. coli* unter besonderer Berücksichtigung multiresistenter Isolate
Stand: Juli 2019
- Enterobacteriaceae – *K. pneumoniae* unter besonderer Berücksichtigung multiresistenter Isolate
Stand: November 2018
- MRSA in Niedersachsen
Stand: August 2018
- Multiresistenzen bei gramnegativen Bakterien
Stand: August 2017
- Materialauswertung Harnwege
Stand: Juli 2017

Abb. 12: Liste der als ARMIN-info veröffentlichten Daten

- [2] M39-A4 Analysis and Presentation of Cumulative Antimicrobial Susceptibility Test Data, 4th Edition, January 31, 2014, ISBN 1-56238-899-1
- [3] Kohlmann R, Gatermann SG. Analysis and Presentation of Cumulative Antimicrobial Susceptibility Test Data – The Influence of Different Parameters in a Routine Clinical Microbiology Laboratory. PLoS one 2016;11(1):e0147965
- [4] Hindler JF, Stelling J. Analysis and presentation of cumulative antibiograms: a new consensus guideline from the Clinical and Laboratory Standards Institute. Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America 2007;44(6):867–873
- [5] EUCAST definiert die Kategorie „I“ im Rahmen der Antibiotika-Resistenzbestimmung neu. Epid Bull 2019;9:81-82
- [6] KRINKO. Ergänzung zur Empfehlung der KRINKO „Hygienemaßnahmen bei Infektionen oder Besiedlung mit multiresistenten gramnegativen Stäbchen“ (2012) im Zusammenhang mit der von EUCAST neu definierten Kategorie „I“ bei der Antibiotika-Resistenzbestimmung: Konsequenzen für die Definition von MRGN. Epid Bull 2019;9:82-83
- [7] Robert Koch-Institut. EUCAST-Neudefinition der Kategorie „I“ – zum Umgang hinsichtlich der Meldepflicht. Epid Bull 2019;9:84
- [8] Antworten auf häufig gestellte Fragen (FAQ) im Zusammenhang mit der Klassifikation von 3MRGN und 4MRGN durch mikrobiologische Laboratorien. http://memisurf.med-mikro.ruhr-uni-bochum.de/nrz/FAQ_zur_MRGN-Klassifikation_20190228.pdf

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: Oktober 2019

Multiresistenzen bei gramnegativen Bakterien

Die Verbreitung mehrfachresistenter gramnegativer Bakterien hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Die Betrachtung von Resistenzkombinationen der in ARMIN* dargestellten gramnegativen Erreger zeigt einen deutlich ansteigenden Trend für die kombinierte Resistenz gegen Cefotaxim und Ciprofloxacin bei *Escherichia coli* auf fast 10 %. Bei den anderen Bakterien stagniert der Anteil kombinierter Resistenzen. Bei *Enterobacter cloacae* ist sogar ein leicht rückläufiger Trend für die kombinierte Resistenz gegen Cefotaxim und Ciprofloxacin erkennbar. Der Anteil Carbapenem-resistenter Erreger variiert für die einzelnen Bakterienspezies. Bei *Acinetobacter baumannii* lag er 2016 bei 3,4 % ohne einen Trend aufzuweisen. Bei den *Enterobacteriaceae* betrug der Anteil Carbapenem-resistenter Isolate zwischen < 0,1 % (*Escherichia coli*) und 1 % (*Klebsiella pneumoniae*), jeweils ohne einen erkennbaren Trend. Bei *Pseudomonas aeruginosa* zeigte der Anteil von Isolaten mit einer kombinierten Resistenz gegen Piperacillin, Ceftazidim, Ciprofloxacin und Meropenem einen abnehmenden Trend seit 2010 von über 6 % auf 2,6 % in 2016.

Hintergrund

Die Verbreitung mehrfachresistenter gramnegativer Bakterien hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Liegt ein entsprechender Befund vor, verschlechtern sich die Therapieoptionen deutlich. Die durch die verstärkten Hygiene- und Isolationsmaßnahmen entstehende Belastung für die Krankenhäuser ist zum Teil erheblich. Um die Häufigkeit und Verbreitung der Erreger zu erfassen wurde die Surveillance in den vergangenen Jahren intensiviert.

Um Mehrfachresistenzen, bestimmte Resistenzkombinationen oder -mechanismen zu beschreiben, existieren unterschiedliche Begrifflichkeiten und Definitionen. Die von der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) 2012 festgelegten Kategorien der 3- und 4MRGN (multiresistente gramnegative Bakterien) sind für Krankenhäuser hinsichtlich vorzunehmender Hygiene- und Isolierungsmaßnahmen von Bedeutung [1]. Die MRGN-Klassifizierung gramnegativer Stäbchen erfolgt auf Basis ihrer phänotypischen Resistenzeigenschaften (Abb. 1).

Für einzelne Erreger gelten leicht abweichende Regeln für die Eingruppierung als 3- oder 4MRGN (z. B. wegen des natürlichen Vorkommens einer verminderten Empfindlichkeit gegenüber Imipenem bei *Proteus mirabilis* oder gegenüber Cefotaxim bei *Pseudomonas aeruginosa*). Die Erstellung von Algorithmen zur Klassifizierung unter Berücksichtigung der Antibiotikagruppen ist deshalb nicht trivial, sodass möglicherweise je nach Labormethode und nach Programmierung des Expertensystems einzelne Labore zu diskrepanten Klassifizierungen kommen können.

Allgemeine Hinweise zur statistischen Auswertung:

- Es wurden nur Materialien mit positivem Erregernachweis an ARMIN übermittelt.
- In die Berechnung einbezogen wurden alle Isolate aus dem stationären Bereich (Normalstation und Intensivstation). Für den Vergleich mit den Meldezahlen wurden alle Bereiche einbezogen.
- Bei der Darstellung der Resistenzentwicklung wurden intermediär getestete Ergebnisse als resistent bewertet (I=R).
- Bei wiederholten Isolierungen desselben Bakterienstammes wurde nur das Isolat mit der höchsten Resistenz berücksichtigt (copy strains = pro Patient nur ein Isolat innerhalb von 90 Tagen, unabhängig vom Material, Auswahl: höchste Resistenz).
- Screening-Material wurde ausgeschlossen, mit Ausnahme des Vergleichs Meldedaten vs. ARMIN-Daten.
- Die Anteilsberechnung bezieht sich nur auf die Isolate, die auch gegen alle jeweils ausgewählten Antibiotika getestet wurden.
- Die Datenauswertung erfolgte mit HyBASE®

* Für das Antibiotika-Resistenz-Monitoring in Niedersachsen (ARMIN) übermitteln gegenwärtig 13 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

Tab. 2 Klassifizierung multiresistenter gramnegativer Stäbchen auf Basis ihrer phänotypischen Resistenzeigenschaften (R=resistent oder intermediär empfindlich, S = sensibel)

Antibiotikagruppe	Leitsubstanz	Enterobakterien		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		<i>Acinetobacter baumannii</i>	
		3MRGN ¹	4MRGN ²	3MRGN ¹	4MRGN ²	3MRGN ¹	4MRGN ²
Acylureidopenicilline	Piperacillin	R	R	Nur eine der 4 Antibiotikagruppen wirksam (sensibel)	R	R	R
3./4. Generations-Cephalosporine	Cefotaxim und/oder Ceftazidim	R	R		R	R	R
Carbapeneme	Imipenem und/oder Meropenem	S	R		R	S	R
Fluorchinolone	Ciprofloxacin	R	R		R	R	R

¹ 3MRGN (Multiresistente gramnegative Stäbchen mit Resistenz gegen 3 der 4 Antibiotikagruppen)

² 4MRGN (Multiresistente gramnegative Stäbchen mit Resistenz gegen 4 der 4 Antibiotikagruppen)

Abb. 1: Von der KRINKO festgelegte MRGN-Klassifizierung (entnommen aus KRINKO 2012 [1])

Davon abzugrenzen ist die Liste der gemäß § 23 Absatz 4 in Verbindung mit § 4 Absatz 2 Nummer 2 Buchstabe b Infektionsschutzgesetz (IfSG) von Krankenhäusern und Einrichtungen für ambulantes Operieren zu erfassenden Krankheitserreger mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen [2]. Dort werden über die oben definierten 3- und 4MRGN hinaus weitere Erreger sowie bestimmte Einzelresistenzen gelistet. Diese Erfassung dient der Surveillance nosokomialer Infektionen in den Einrichtungen. Ein gehäuftes Auftreten von Erregern mit besonderen Resistenzen soll frühzeitig erkannt werden, damit die Infektionsquelle so schnell wie möglich beseitigt werden kann.

Am 01.05.2016 trat außerdem die Verordnung zur Anpassung der Meldepflichten nach dem Infektionsschutzgesetz an die epidemische Lage (IfSG-Meldepflicht-Anpassungsverordnung - IfSGMeldAnpV) in Kraft. In § 2 Absatz 2 heißt es: Die Meldepflicht nach § 7 Absatz 1 Satz 1 IfSG wird ausgedehnt auf den direkten Nachweis folgender Krankheitserreger:

1. *Staphylococcus aureus*, Methicillin-resistente Stämme (MRSA); Meldepflicht für den Nachweis aus Blut oder Liquor,
2. *Enterobacteriaceae* mit Carbapenem-Nichtempfindlichkeit oder bei Nachweis einer Carbapenemase-Determinante, mit Ausnahme der isolierten Nichtempfindlichkeit gegenüber Imipenem bei *Proteus spp.*, *Morganella spp.*, *Providencia spp.* und *Serratia marcescens*; Meldepflicht bei Infektion oder Kolonisation,
3. *Acinetobacter spp.* mit Carbapenem-Nichtempfindlichkeit oder bei Nachweis einer Carbapenemase-Determinante; Meldepflicht bei Infektion oder Kolonisation.

Die Definition der meldepflichtigen Erreger weicht wiederum von den vorher genannten Definitionen für die anderen Zwecke (Hygiene und Surveillance nosokomialer Infektionen) ab.

Die folgende Auswertung zeigt Einzelresistenzen und Resistenzkombinationen, die sich an den MRGN-Definitionen der KRINKO orientieren und eine Abschätzung der Anteile von 3- und 4MRGN im zeitlichen Verlauf ermöglichen sollen.

Ergebnisse

Acinetobacter baumannii

Acinetobacter (A.) baumannii weist sehr häufig eine Resistenz gegenüber Cefotaxim (> 95 %) und Piperacillin (69 – 92 %) auf. Von den gegen Ciprofloxacin resistenten Isolaten wurden in allen Jahren mehr als 99,9 % resistent gegen Cefotaxim und mindestens 86 % resistent gegen Piperacillin getestet. Der Anteil der aus krankenhaushygienischer Sicht relevanten 3MRGN (einschließlich 4MRGN) entspricht also in etwa dem Anteil der Ciprofloxacin-resistenten *A. baumannii* (Abb. 2). Der Anteil der Ciprofloxacin-resistenten Isolate hat seit 2006 von 24,5 % auf 11,5 % abgenommen.

Bei einer Resistenz gegenüber Imipenem handelt es sich in der Regel um 4MRGN. Auch wenn bei einer Imipenemresistenz Ciprofloxacin sensibel getestet wird, sollen die Isolate als 4MRGN gewertet werden [1]. Der Anteil Imipenem-resistenter Isolate schwankte zwischen 3,0 und 6,9 %, zeigte aber keinen eindeutigen Trend. Die berechneten Anteile für die kombinierte Resistenz gegen Piperacillin, Ciprofloxacin und Imipenem wichen kaum von den Werten der isolierten Imipenemresistenz ab (Abb. 2).

Enterobacter cloacae

Bei *Enterobacter (E.) cloacae* zeigte sich ein leichter Rückgang der Einzelresistenzen gegenüber Cefotaxim und Ciprofloxacin sowie der kombinierten Resistenz gegenüber beiden Substanzen seit 2011 (Abb. 3). Bei *E. cloacae* war der Anteil von Cefotaxim-resistenten Isolaten mit mehr als 25 % deutlich höher als der Anteil Ciprofloxacin-resistenter Isolate (in 2016 unter 5 %). Der Resistenzanteil gegenüber Imipenem (Daten nicht dargestellt) schwankte zwischen 0,1 % im Jahr 2008 und 1 % in 2013 (2016: 0,6 %). Eine kombinierte Resistenz gegen Cefotaxim und Imipenem lag in bis zu 0,5 % der Isolate (2012, 2013 und 2016) vor. In Anlehnung an die MRGN-Klassifizierung kann man zusammenfassen, dass der Anteil von 3MRGN bei *E. cloacae* seit 2014 bei fallender Tendenz unterhalb von 5 % lag. Der Anteil von 4MRGN lag ohne einen bestimmten Trend aufzuweisen bei 0,1-1 % (nicht dargestellt).

Escherichia coli

Bei *Escherichia (E.) coli* war zwischen 2006 und 2016 ein deutlicher kontinuierlicher Anstieg der Cefotaxim-resistenz von 3,4 % auf 14,6 % erkennbar, während der Anteil Ciprofloxacin-resistenter Isolate seit 2009 auf gleichbleibendem, aber mit über 20 % auf einem sehr hohen Niveau lag (Abb. 4). Der ansteigende Anteil der kombinierten Resistenz gegen Cefotaxim und Ciprofloxacin auf fast 10 % war also maßgeblich durch die zunehmende Cefotaximresistenz bedingt. Da bei *Enterobacteriaceae* aus einer Resistenz gegen Cefotaxim und Ciprofloxacin eine Resistenz gegenüber Piperacillin abgeleitet werden kann [3], entspricht dieser kombinierte Resistenzanteil dem Anteil der 3MRGN. Eine

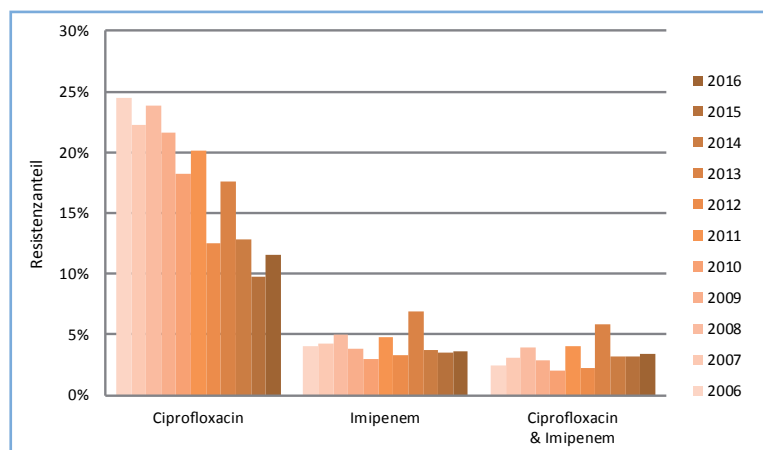


Abb. 2: *A. baumannii*: Anteil resistenter Isolate 2006-2016. Anzahl jährlicher Testungen: Einzelresistenzen 400-1.000.

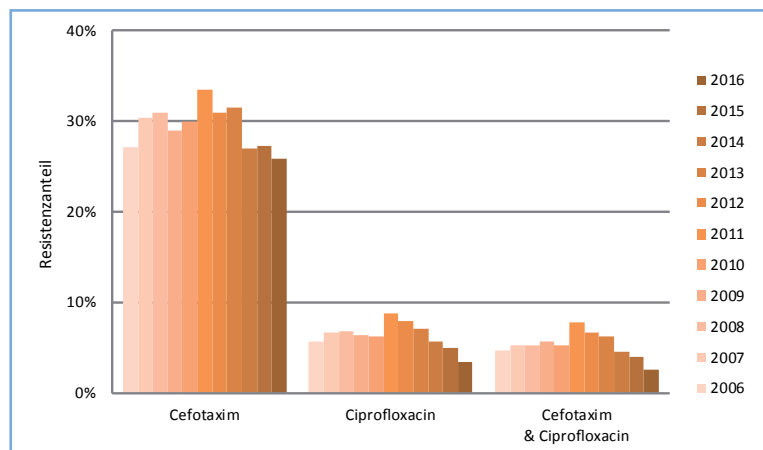


Abb. 3: *E. cloacae*: Anteil resistenter Isolate 2006-2016. Anzahl jährlicher Testungen: Einzelresistenzen 1.500-4.500.

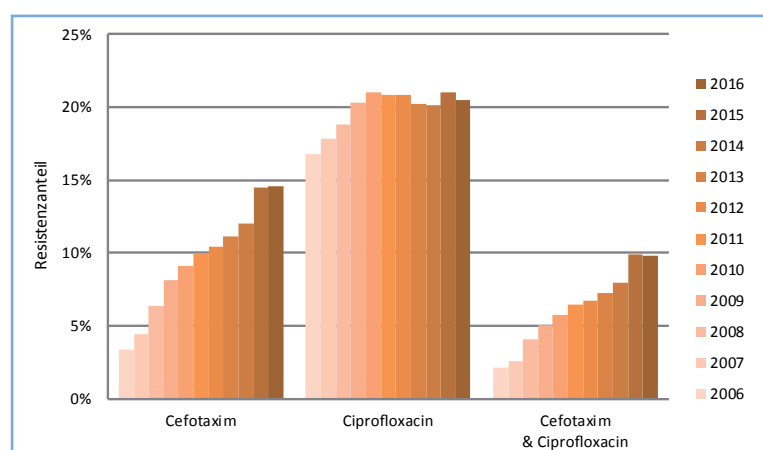


Abb. 4: *E. coli*: Anteil resistenter Isolate 2006-2016. Anzahl jährlicher Testungen: Einzelresistenzen 15.000-45.000.

Resistenz gegenüber Imipenem lag in bis zu 0,1 % der Isolate vor (nicht dargestellt). Damit kann man feststellen, dass 4MRGN bei *E. coli* weiterhin nur in Einzelfällen nachgewiesen wurden.

Klebsiella pneumoniae

Für *Klebsiella (K.) pneumoniae* ließ sich weder für die Einzelresistenzen gegen Cefotaxim und Ciprofloxacin noch für die kombinierte Resistenz ein eindeutiger Trend erkennen. Die Einzelresistenzen schwankten zwischen 8,3 % und 13,4 %. Die kombinierte Resistenz (als Indikator für 3MRGN) lag mit 6,3 % bis 9,5 % nur wenig unterhalb der Werte der Einzelresistenzen (Abb. 5). Cefotaxim- und Ciprofloxacinresistenzen traten also zumeist in Kombination auf. Der Anteil Imipenem-resistenter Isolate (nicht dargestellt) schwankte zwischen < 0,1 % in 2007 und 0,5 % in 2013.

Proteus mirabilis

Bei *Proteus (P.) mirabilis* veränderte sich der Anteil Cefotaxim-resistenter Isolate zwischen 2006 und 2016 nur wenig und lag um die 2 %. Der Anteil Ciprofloxacin-resistenter Isolate nahm dagegen bis 2015 stetig zu und lag seit 2014 über 16 %. Die kombinierte Resistenz gegen Ciprofloxacin und Cefotaxim (3MRGN) wies keinen eindeutigen Trend auf und lag zumeist um 1 % (Abb. 6). Da *P. mirabilis* natürlicherweise eine verminderte Sensibilität gegenüber Imipenem aufweist, wurde hier Meropenem als Leitsubstanz für die Carbapeneme bewertet. Die Resistenz gegen Meropenem (4MRGN) schwankte in den Jahren zwischen 0 % und 0,3 % ohne einen eindeutigen Trend aufzuweisen (nicht dargestellt).

Pseudomonas aeruginosa

Pseudomonas (P.) aeruginosa weist generell nur eine geringe Sensibilität für Cefotaxim auf, deshalb wurde hier als Leitsubstanz für die 3. Generations-Cephalosporine Ceftazidim betrachtet. Wenn - wie hier - intermediäre Testungen als resistent bewertet werden, war zudem der Resistenzanteil gegen Imipenem deutlich höher als gegen Meropenem. Deshalb wurde abweichend von den anderen Erregern (außer *P. mirabilis*) Meropenem statt Imipenem betrachtet.

Der Anteil der gegenüber Piperacillin, Ceftazidim und Ciprofloxacin singular resistenten *P. aeruginosa*-Stämme fiel seit 2010 tendenziell ab. Allerdings lagen die Resistenzanteile für die hier betrachteten Antibiotika, einschließlich Meropenem auf einem sehr hohen Niveau von über 10 %. Für Piperacillin und Ciprofloxacin sogar bei über 20 % (Abb. 7).

Das Antibiotikum Colistin wird im humanen Sektor wegen starker unerwünschter Wirkungen nur sehr selten eingesetzt. Bei einem Versagen anderer Antibiotikaklassen ist es aber manchmal die letzte Therapieoption. Da bei *P. aeruginosa* diese Therapieoption benötigt wird, lag die Anzahl der Testungen auf Colistinresistenz bei *P. aeruginosa* ab 2007 in einem Bereich, der statistische Auswertungen zulässt (über 30 Testungen pro Jahr).

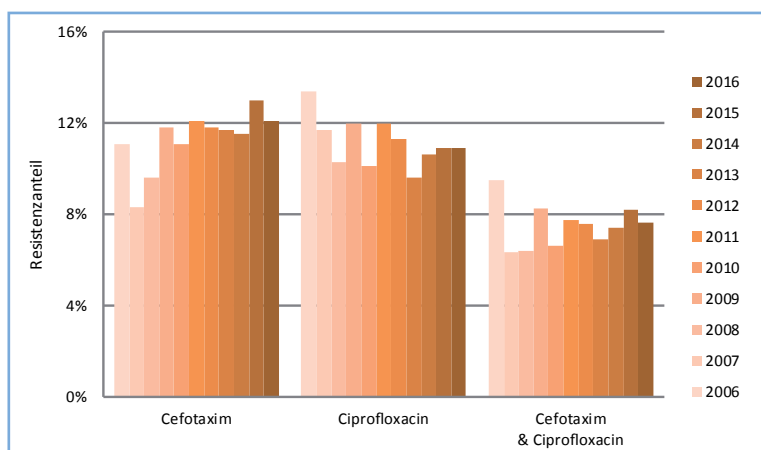


Abb. 5: *K. pneumoniae*: Anteil resistenter Isolate 2006-2016. Einzelresistenzen 2.500-9.000.

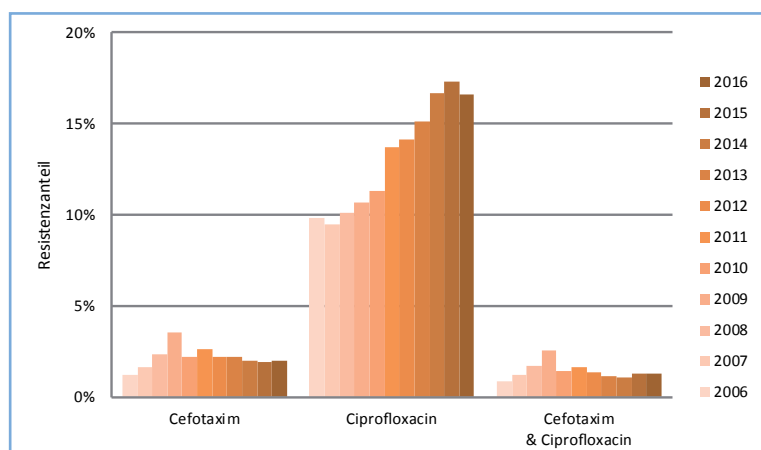


Abb. 6: *P. mirabilis*: Anteil resistenter Isolate 2006-2016. Anzahl jährlicher Testungen: Einzelresistenzen 3.000-9.000.

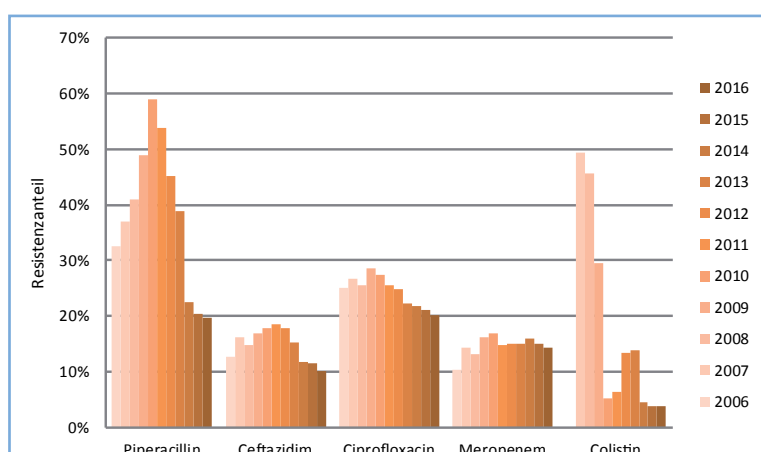


Abb. 7: *P. aeruginosa*: Anteil resistenter Isolate 2006-2016. Anzahl jährlicher Testungen: 500-8.000.

Anmerkung zur Colistinresistenz: In den Jahren 2006-2010 sowie 2012 und 2013 ergeben sich die hohen Resistenzwerte durch den Einschluss der intermediär getesteten Isolate (s. Allgemeine Hinweise S. 1). Eine ausgewiesene Colistinresistenz war vor 2014 eine Rarität.

Knapp 4 % der *P. aeruginosa*-Stämme waren in 2016 gegen Colistin resistent.

Der Anteil von *P. aeruginosa*-Isolaten, die gegen die Leit-substanzen aller vier für die Klassifizierung der 4MRGN relevanten Antibiotikaklassen resistent waren, zeigte ebenfalls einen absteigenden Trend, lag aber in 2016 immerhin noch bei etwa 2,5 %. Der errechnete Anteil von 4MRGN mit zusätzlicher Colistinresistenz betrug in 2007 drei Prozent und verringerte sich bis 2016 auf 0,07 % (n = drei 4MRGN-Isolate mit zusätzlicher Colistinresistenz) der getesteten Isolate (Abb. 8). Ein leicht absteigender Trend seit 2011 ist auch dann erkennbar, wenn nur Isolate von Intensivstationen betrachtet werden (Daten nicht dargestellt).

Bei *P. aeruginosa* sind die auftretenden Resistenzkombinationen vielfältiger als bei den anderen gramnegativen Stäbchen. So weisen nicht alle Isolate, die gegen 3. Generations-Cephalosporine und Ciprofloxacin resistent sind, gleichzeitig eine Piperacillinresistenz auf. Auch die Carbapenemresistenz war nicht immer mit anderen Resistenzen kombiniert, und somit nicht generell als 4MRGN zu klassifizieren (Abb. 9).

Für die Auswertung müssen daher unterschiedliche Resistenzkombinationen betrachtet werden. Dabei zeigten alle denkbaren 3MRGN-Konstellationen sehr ähnliche Verläufe mit Maximalwerten um die 10 % (2010 oder 2011) und Werten um die 5 % im Jahr 2016 (Werte nicht dargestellt). Eine direkte Berechnung des 3MRGN-Anteils ist aufgrund der vielen möglichen Resistenzkombinationen nicht zuverlässig möglich.

Abbildung 9 verdeutlicht noch einmal, dass die Carbapenemresistenz bei *P. aeruginosa* in vielen Fällen keine Klassifizierung als 4MRGN zur Folge hat. Mehr als 50 % der Isolate, mit nachgewiesener Meropenemresistenz, waren 2016 empfindlich gegenüber Ceftazidim, und immerhin mehr als 20 % gegenüber Piperacillin.

IfSG-Meldedaten und ARMIN-Daten

Seit Mai 2016 besteht nach § 7 Absatz 1 Satz 1 IfSG eine Labormeldepflicht für Carbapenem-nichtempfindliche *Enterobacteriaceae* und *Acinetobacter* spp..

Am häufigsten wurden in Niedersachsen *Acinetobacter* spp. gemeldet und dem NLGA übermittelt. Über 60 % der betroffenen Patienten waren älter als 60 Jahre. Betroffen waren außerdem mehr als doppelt so viele Männer wie Frauen (70 Männer / 33 Frauen im Jahr 2016).

Abbildung 10 zeigt zum Vergleich den Anteil Imipenem-resistenter Stämme für Männer und Frauen aus den ARMIN-Daten im Jahr 2016. Der Resistenzanteil lag bei Männern insbesondere bei *E. coli* und auch bei *A. baumannii* deutlich höher als bei Frauen, nicht so bei *E. cloacae*. Es ist zu beachten, dass durch den Einschluss von Screening-Material ein höherer Resistenzanteil ermittelt wird, weil durch Screeningtests häufig nur resistente Erreger identifiziert und erfasst werden.

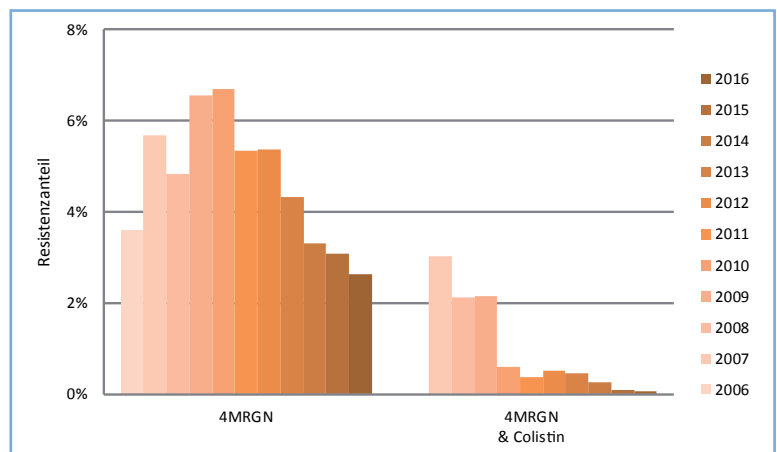


Abb. 8: *P. aeruginosa*: 4MRGN und 4MRGN mit zusätzlicher Colistinresistenz im Zeitverlauf.

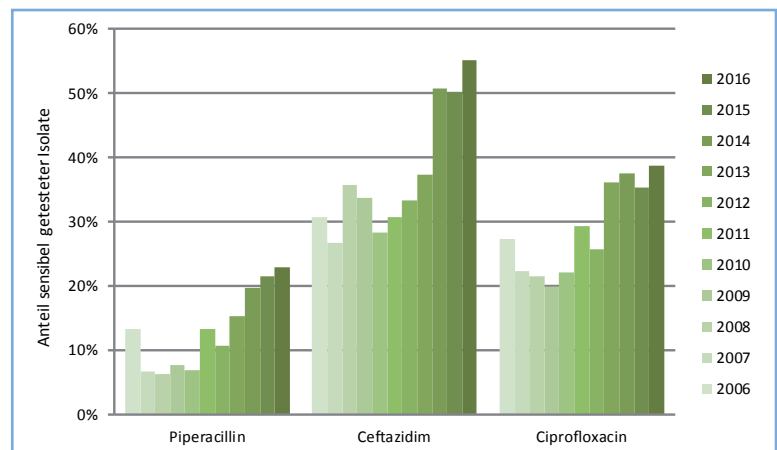


Abb. 9: *P. aeruginosa* mit Meropenemresistenz: Anteil sensibel getesteter Isolate 2006-2016. Anzahl jährlicher Testungen: 100-600.

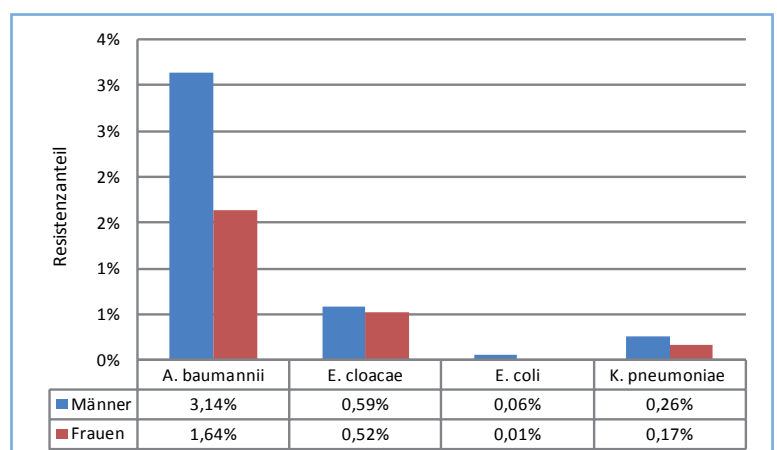


Abb. 10: Anteil der Isolate mit Imipenemresistenz nach Geschlecht, Anzahl Testungen: 1.000 (*A. baumannii* bei Frauen) bis 70.000 (*E. coli* bei Frauen), ARMIN 2016. Kein Ausschluss von Screening-Material; stationäre und niedergelassener Bereich.

	Erreger	ARMIN 2016			gem. IfSG Anzahl übermittelter Fälle 18. - 52. KW 2016
		Anzahl Testungen Imipenem	Anteil Isolate mit Imipenem-Resistenz	Anzahl Imipenem-resi- stenter Isolate	
Männer	<i>A. baumannii</i>	1.147	3,14%	36	36**
	<i>E. cloacae</i>	4.088	0,59%	24	11
	<i>E. coli</i>	2.3463	0,06%	14	9
	<i>K. pneumoniae</i>	6.143	0,26%	16	14
Frauen	<i>A. baumannii</i>	1.039	1,64%	17	13**
	<i>E. cloacae</i>	3.678	0,52%	19	8
	<i>E. coli</i>	74.330	0,01%	7	3
	<i>K. pneumoniae</i>	1.0221	0,17%	17	9
	Summe			151	103
	Männer / Frauen			90 / 61	70 / 33

Tab. 1: Errechnete Anzahl Imipenem-resistenter Isolate aus ARMIN-Daten 2016* und zugehörige Anzahl übermittelter Carbapenem-nichtempfindlicher Erregernachweise nach Infektionsschutzgesetz, ab Kalenderwoche (KW) 18, 2016.

* Kein Ausschluss von Screening-Material; stationärer und niedergelassener Bereich eingeschlossen

**alle *Acinetobacter* spp. gezählt, da Speziesangabe meist fehlend

In Tabelle 1 sind die Zahlen der gemäß IfSG meldepflichtigen *Acinetobacter* und *Enterobacteriaceae* den Nachweisen von Imipenem-resistenten Erregern aus den ARMIN-Daten gegenübergestellt.

Die Differenz zwischen der Anzahl Carbapenem-resistenter Isolate in ARMIN und den gem. IfSG übermittelten Fällen ist vor dem Hintergrund zu sehen, dass einerseits die Meldepflicht erst seit der 18. Kalenderwoche 2016 bestand und andererseits mit ARMIN rund 80 % der stationären Einrichtungen erfasst werden (eine Abschätzung für den niedergelassenen Versorgungsbereich ist nicht möglich).

Literatur

- [1] Hygienemaßnahmen bei Infektion oder Besiedlung mit multiresistenten gramnegativen Stäbchen. Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) am Robert Koch-Institut (RKI). Bundesgesundheitsbl 2012;55:1311-1354
- [2] Surveillance nosokomialer Infektionen sowie die Erfassung von Krankheitserregern mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen, Bundesgesundheitsbl 2013;56:580–583
- [3] NRZ für Gram-negative Krankenhausenerger: Empfehlung zur Anwendung der 3 MRGN und 4 MRGN 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 27. Juni 2017)

Resistenzentwicklung ausgewählter gramnegativer Bakterien im stationären Bereich											
	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006
<i>A. baumannii</i>											
Ciprofloxacin & Imipenem	3,4%	3,2%	3,2%	5,8%	2,2%	4,0%	2,0%	2,9%	3,9%	3,1%	2,4%
Ciprofloxacin	11,5%	9,7%	12,8%	17,6%	12,5%	20,1%	18,2%	21,6%	23,8%	22,2%	24,5%
Imipenem	3,6%	3,5%	3,7%	6,9%	3,3%	4,8%	3,0%	3,8%	5,0%	4,2%	4,0%
<i>E. cloacae</i>											
Cefotaxim & Ciprofloxacin	2,6%	3,9%	4,5%	6,2%	6,6%	7,7%	5,2%	5,7%	5,2%	5,3%	4,7%
Cefotaxim	25,9%	27,3%	27,0%	31,5%	31,0%	33,5%	29,9%	29,0%	31,0%	30,3%	27,1%
Ciprofloxacin	3,4%	5,0%	5,7%	7,1%	7,9%	8,8%	6,2%	6,4%	6,8%	6,6%	5,6%
<i>E. coli</i>											
Cefotaxim & Ciprofloxacin	9,8%	9,8%	7,9%	7,2%	6,7%	6,5%	5,7%	5,0%	4,1%	2,6%	2,1%
Cefotaxim	14,6%	14,5%	12,0%	11,1%	10,4%	10,0%	9,1%	8,1%	6,4%	4,4%	3,4%
Ciprofloxacin	20,5%	21,0%	20,1%	20,2%	20,8%	20,8%	21,0%	20,3%	18,8%	17,8%	16,8%
<i>K. pneumoniae</i>											
Cefotaxim & Ciprofloxacin	7,6%	8,2%	7,4%	6,9%	7,6%	7,8%	6,6%	8,2%	6,4%	6,3%	9,5%
Cefotaxim	12,1%	13,0%	11,5%	11,7%	11,8%	12,1%	11,1%	11,8%	9,6%	8,3%	11,1%
Ciprofloxacin	10,9%	10,9%	10,6%	9,6%	11,3%	12,0%	10,1%	12,0%	10,3%	11,7%	13,4%
<i>P. mirabilis</i>											
Cefotaxim & Ciprofloxacin	1,2%	1,2%	1,1%	1,1%	1,3%	1,6%	1,4%	2,6%	1,7%	1,2%	0,9%
Cefotaxim	2,0%	1,9%	2,0%	2,2%	2,2%	2,6%	2,2%	3,5%	2,3%	1,6%	1,2%
Ciprofloxacin	16,6%	17,3%	16,7%	15,1%	14,1%	13,7%	11,3%	10,7%	10,1%	9,5%	9,8%
<i>P. aeruginosa</i>											
Meropenem	14,4%	15,0%	16,0%	15,0%	15,1%	14,7%	17,0%	16,2%	13,2%	14,3%	10,3%
Ciprofloxacin	20,1%	21,2%	21,7%	22,2%	24,9%	25,6%	27,4%	28,7%	25,5%	26,7%	25,0%
Ceftazidim	10,2%	11,5%	11,8%	15,3%	17,9%	18,6%	17,9%	17,0%	14,8%	16,1%	12,6%
Piperacillin	19,6%	20,5%	22,6%	38,9%	45,1%	53,8%	58,9%	48,9%	40,9%	37,1%	32,5%
Colistin	3,8%	3,8%	4,6%	13,8%	13,4%	6,5%	5,2%	29,5%	45,6%	49,4%	
4MRGN	2,6%	3,1%	3,3%	4,3%	5,4%	5,4%	6,7%	6,6%	4,8%	5,7%	3,6%
4MRGN & Colistin	0,1%	0,1%	0,3%	0,4%	0,5%	0,4%	0,6%	2,1%	2,1%	3,0%	

Anzahl der zu Grunde gelegten Testungen											
	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006
<i>A. baumannii</i>											
Ciprofloxacin	1.036	838	693	621	609	776	762	783	686	623	478
Imipenem	1.019	817	683	562	514	600	565	602	536	505	376
<i>E. cloacae</i>											
Cefotaxim	3.523	3.299	3.204	2.492	2.419	2.402	2.478	2.422	2.049	1.817	1.393
Ciprofloxacin	4.321	4.030	3.769	2.922	2.692	2.434	2.502	2.498	2.234	1.936	1.450
<i>E. coli</i>											
Cefotaxim	39.500	37.877	37.762	30.509	26.541	26.489	26.015	25.101	22.406	18.573	14.324
Ciprofloxacin	45.290	42.606	39.404	34.791	29.455	26.575	26.026	25.104	22.399	18.771	14.683
<i>K. pneumoniae</i>											
Ciprofloxacin	9.278	8.163	7.064	5.610	4.949	4.325	4.217	4.247	3.631	3.147	2.402
Cefotaxim	8.240	7.325	6.788	4.978	4.532	4.314	4.214	4.242	3.628	3.122	2.348
<i>P. mirabilis</i>											
Cefotaxim	7.944	7.472	7.570	5.949	5.084	5.130	4.947	4.989	4.706	4.195	3.065
Ciprofloxacin	8.888	8.193	7.864	6.697	5.524	5.139	4.947	4.993	4.705	4.244	3.155
<i>P. aeruginosa</i>											
Meropenem	7.884	7.419	6.995	6.059	5.155	4.689	4.849	4.748	3.857	3.292	2.667
Ciprofloxacin	8.301	7.823	7.370	6.571	5.921	5.303	5.499	5.533	4.838	4.290	3.421
Ceftazidim	8.291	7.810	7.338	6.331	5.573	4.996	5.220	5.280	4.576	4.007	3.141
Piperacillin	7.841	7.247	6.751	5.714	5.198	4.626	4.785	5.254	4.601	3.917	3.070
Colistin	4.676	4.174	4.204	3.310	2.482	940	563	637	1.205	933	41

Impressum

Herausgeber:

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

Autoren:

Dr. Dagmar Ziehm, Dr. Martina Scharlach

Kontakt:

dagmar.ziehm@nlga.niedersachsen.de

Stand: August 2017

Enterobacteriaceae – *E. coli* unter besonderer Berücksichtigung multiresistenter Isolate

Escherichia (E.) coli ist ein gramnegatives Stäbchenbakterium und ein häufig nachgewiesener Erreger bei Harnwegsinfektionen. Die für Niedersachsen vorliegenden ARMIN*-Daten zeigen eine gute Wirksamkeit der für die empirische Therapie einer Harnwegsinfektion gemäß Leitlinie empfohlenen Antibiotika. Besorgniserregend ist dagegen die Resistenz gegenüber Drittgenerations-Cephalosporinen. So stieg die Resistenz von *E. coli* gegenüber Cefotaxim zwischen 2006 und 2015 im stationären Versorgungsbereich auf 13 % an. In den Jahren 2016 und 2017 stagnierte der Anteil resistenter Isolate. Einen ähnlichen Verlauf zeigt der Anteil multiresistenter Isolate (sog. 3MRGN). Die Resistenzen unterscheiden sich in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht. Zwischen dem westlichen und östlichen Niedersachsen bestehen allerdings kaum Unterschiede.

Einführung

Escherichia (E.) coli ist ein gramnegatives Stäbchenbakterium und gehört zur Gruppe der Enterobacteriaceae. Der physiologische Standort des Bakteriums ist der Darm von Mensch und Tier. *E. coli*-Isolate werden mit Abstand am häufigsten aus klinisch relevanten Materialien isoliert. Das Bakterium kann bei einer Vielzahl von verschiedenen Infektionen gefunden werden, bevorzugt jedoch bei Harnwegsinfektionen, Sepsen, Entzündungen im Bauchraum und bei Beatmungspneumonien. Auch bei Wundinfektionen ist *E. coli* - oft zusammen mit anderen Erregern - ein nicht zu unterschätzender Infektionserreger.

Die in ARMIN enthaltenen *E. coli*-Isolate stammen vor allem aus Urin (Abb. 1 und Anhang Tab. 1). Im ambulanten Versorgungsbereich wurden im Jahr 2017 85 % der *E. coli*-Isolate aus Urin isoliert. Alle anderen Materialien spielten kaum eine Rolle. Im stationären Versorgungsbereich war der Anteil von Urin mit 71 % von Normalstationen und 72 % aus der Krankenhausambulanz etwas geringer.

Neben den nicht weiter bestimmten Abstrichen wurden 6 – 8 % der *E. coli*-Isolate auch aus Wunden isoliert. Blutkulturen machten 5 – 8 % der Materialien aus dem stationären Versorgungsbereich aus. Mit einem Anteil von 16 % der nachgewiesenen *E. coli*-Isolate war auf den Intensivstationen im Gegensatz zu allen anderen Stationen Screeningmaterial von Bedeutung.

[Zum Thema Harnwegsmaterial lesen Sie auch das ARMIN-Info mit dem Titel „Materialauswertung: Harnwege“.]

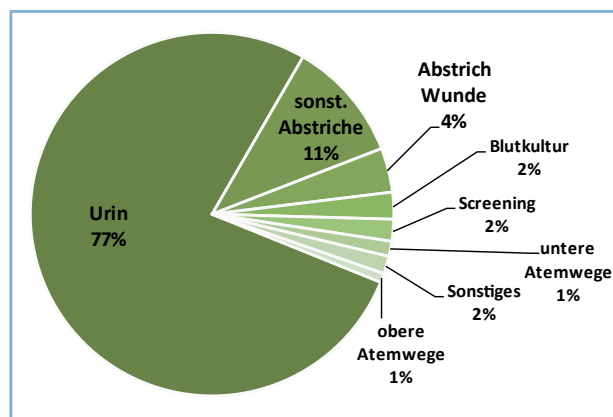


Abb. 1: Anteil der in ARMIN enthaltenen *E. coli*-Isolate nach Materialgruppe. ARMIN 2017. (Zur weiteren Differenzierung siehe Anhang Tabelle 1)

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 (copy strain) 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 *E. coli*-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

Die Resistenzentwicklung von *E. coli* gegenüber ausgewählten Antibiotika zeigt, dass vor der therapeutischen Gabe von Ampicillin und ggf. Ampicillin in Kombination mit einem β -Laktamaseinhibitor (z. B. Amoxicillin/Clavulansäure oder Ampicillin/Sulbactam) ein Antibiogramm erstellt werden sollte. In den ARMIN-Daten lag die Resistenz 2006 – 2017 deutlich über 30 %. Auch Ciprofloxacin und Levofloxacin waren mit einem Resistenzanteil von rund 20 % im stationären und 15 % im ambulanten Versorgungsbereich nicht mehr sicher wirksam (Abb. 2 und Anhang Tab. 2). Die Resistenz von *E. coli* gegenüber Co-Trimoxazol ist seit 2011 sowohl im stationären als auch im ambulanten Versorgungsbereich deutlich zurückgegangen, lag 2017 aber immer noch über 20 %. Sehr gut wirksam war Fosfomycin, dessen Resistenzanteil zwischen 2006 und 2017 jährlich unter 3 % lag. Nitrofurantoin war ebenfalls gut wirksam. Nach der im Jahr 2017 aktualisierten S3-Leitlinie gelten Fosfomycin, Nitrofurantoin sowie Nitroxolin und Pivmecillinam als Mittel der ersten Wahl zur empirischen Antibiotikakurzzeittherapie bei der unkomplizierten Zystitis bei Frauen in der Prämenopause [1, 2]. Pivmecillinam und Nitroxolin werden in den an ARMIN teilnehmenden Laboren nicht oder noch nicht regelhaft getestet. Die Resistenz von *E. coli* gegenüber dem Drittgenerations-Cephalosporin Cefpodoxim ist seit 2006 sowohl im stationären als auch im ambulanten Versorgungsbereich kontinuierlich angestiegen. So waren 2017 bereits 15 % der Erregerisolate im stationären und 9 % im ambulanten Versorgungsbereich resistent. Eine ganz ähnliche Entwicklung auf noch etwas höherem Niveau zeigt sich für Cefuroxim.

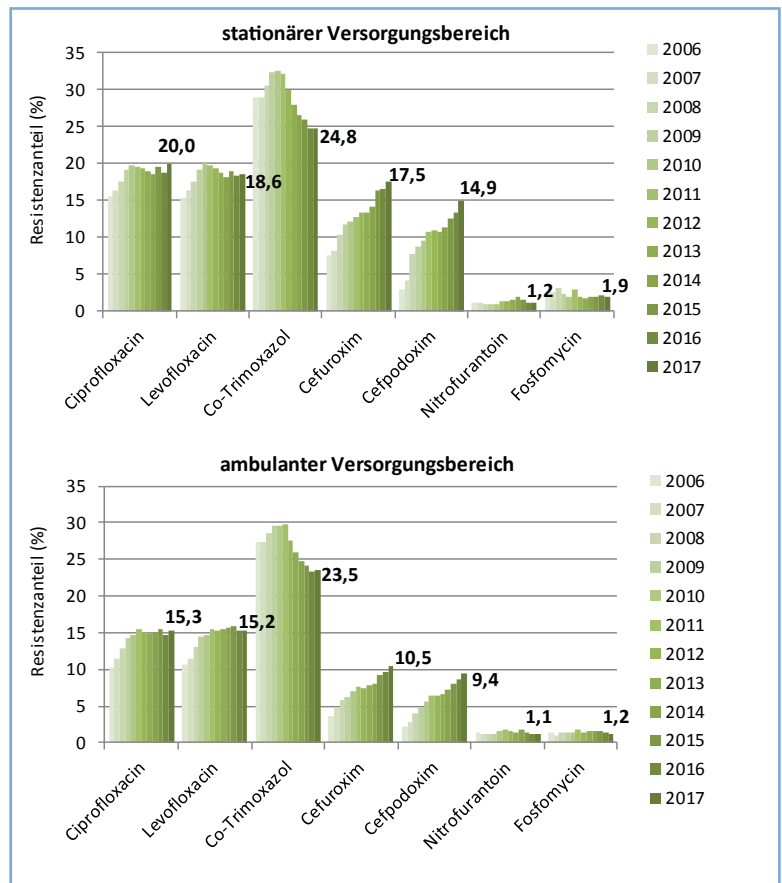


Abb. 2: Resistenzentwicklung von *E. coli* gegenüber ausgewählten Antibiotika über alle Materialien im stationären (oben) und ambulanten (unten) Versorgungsbereich. ARMIN 2006 – 2017.

ESBL-bildende *E. coli*

Die Resistenz gegenüber Drittgenerations-Cephalosporinen ist häufig auf eine ESBL-Bildung zurückzuführen. ESBL steht für „extended spectrum-beta-lactamases“. 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 *E. coli* eng mit einer Resistenz gegenüber Drittgenerations-Cephalosporinen, insbesondere Cefotaxim, assoziiert ist [3], 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 *E. coli* gegenüber Cefotaxim ist zwischen 2006 und 2015 im stationären Versorgungsbereich sehr stark angestiegen (Abb. 3 und Anhang Tab. 3). In den Jahren 2016 und 2017 stagniert der Anteil resistenter Isolate. Im ambulanten Versorgungsbereich kann ein starker Anstieg der Cefotaximresistenz bis zum Jahr 2011 beobachtet werden. Seit dem stagniert auch hier der Anteil der resistenten Isolate bzw. er ist nur leicht angestiegen.

Regionale Unterschiede

Die Resistenz von *E. coli* gegenüber Cefotaxim variiert regional nur geringfügig (Abb. 4 und Anhang Tab. 4). Im stationären Versorgungsbereich betrug die jährliche Differenz zwischen dem westlichen und östlichen Niedersachsen zwischen 2006 und 2017 maximal zwei Prozentpunkte. Im ambulanten Versorgungsbereich war sie noch geringer. Der Unterschied war dagegen etwas größer, wenn nur *E. coli*-Isolate aus Blutkulturen betrachtet werden. Hier können aber auch andere regionale Unterschiede wie Eigenschaften der Krankenhäuser, aus denen die Blutkulturen stammen, eine Rolle spielen.

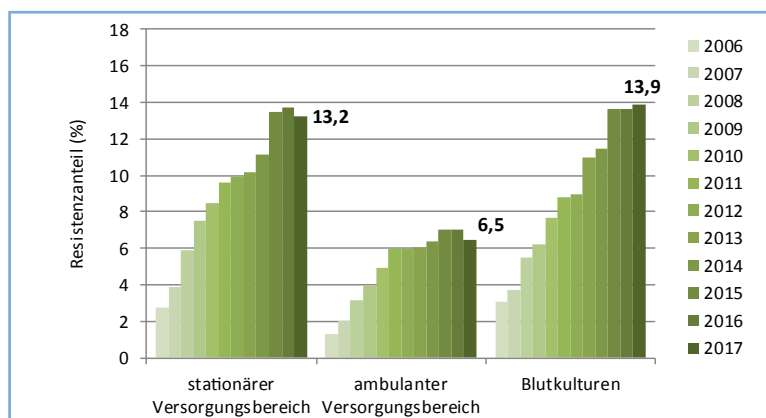


Abb. 3: Resistenzentwicklung von *E. coli* gegenüber Cefotaxim im stationären und ambulanten Versorgungsbereich über alle Materialien sowie in Blutkulturen. ARMIN 2006 – 2017.

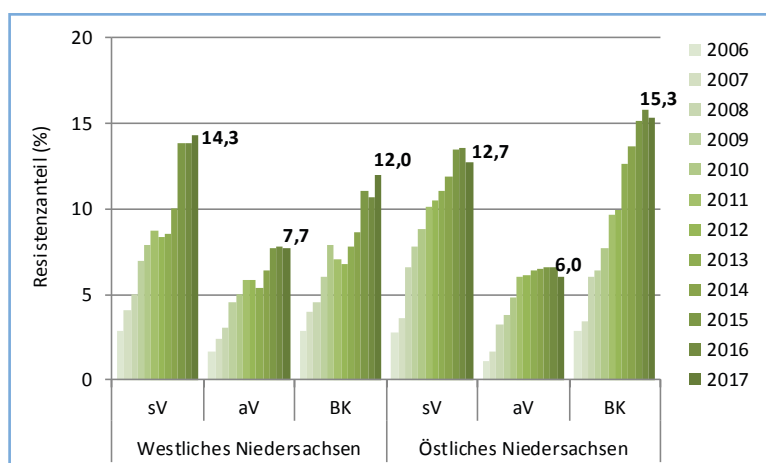


Abb. 4: Regionale Unterschiede der Resistenzentwicklung von *E. coli* gegenüber Cefotaxim im stationären und ambulanten Versorgungsbereich über alle Materialien sowie in Blutkulturen. ARMIN 2006 – 2017.

[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; vergleiche Abb. 5]



Abb. 5: 2-stellige Postleitzahlgebiete und Standorte der an ARMIN teilnehmenden Labore im westlichen (blau) und östlichen (grün) Niedersachsen.

Alter und Geschlecht

E. coli-Isolate von Patienten in höheren Altersklassen zeigen häufiger eine Resistenz gegenüber Cefotaxim als *E. coli*-Isolate von Patienten in den jüngeren Altersklassen (Abb. 6 und Anhang Tab. 5). Es zeigen sich keine Unterschiede zwischen dem stationären und ambulanten Versorgungsbereich. Auffällig ist im stationären Versorgungsbereich der sprunghafte Anstieg zwischen 2014 und 2015 in den Altersklassen bis 40 Jahre. Zu beachten ist allerdings, dass die Daten der Altersklassen bis 40 Jahre im stationären Versorgungsbereich weniger als 15 % der Gesamtdaten ausmachen.

Sowohl im stationären als auch im ambulanten Versorgungsbereich stammten die meisten Erregernachweise aus Harnwegsmaterialien von Frauen. Im stationären Versorgungsbereich waren es in allen Jahren fast 70 %, im ambulanten Versorgungsbereich mehr als 80 % der Erregernachweise. Die Entwicklung der Resistenzraten verläuft für Frauen und Männer ganz ähnlich und entspricht der Entwicklung insgesamt, sowohl im stationären als auch im ambulanten Versorgungsbereich. Unterschiedlich ist allerdings die Höhe des jeweiligen Resistenzanteils. *E. coli*-Isolate von Männern zeigen in allen Jahren gegenüber Cefotaxim höhere Resistenzraten als bei Frauen (Anhang Tab. 6).

3- und 4MRGN *E. coli*

Liegt eine Resistenz gegenüber Cefotaxim und Ciprofloxacin vor, kann die Resistenz gegenüber Piperacillin daraus abgeleitet werden [4]. 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 [5]. [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) meldepflichtig (Labormeldepflicht) sind. Die Meldepflicht gilt für Infektionen und Kolonisationen.

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

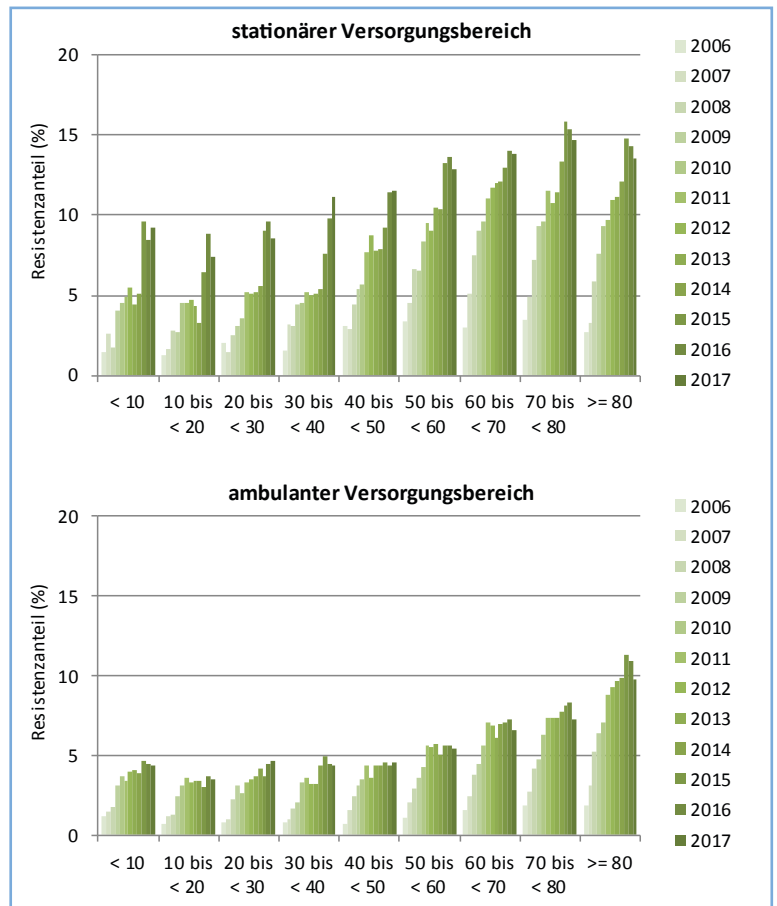


Abb. 6: Resistenzentwicklung von *E. coli* gegenüber Cefotaxim nach Altersklassen im stationären (oben) und ambulanten (unten) Versorgungsbereich über alle Materialien 2006 – 2017.

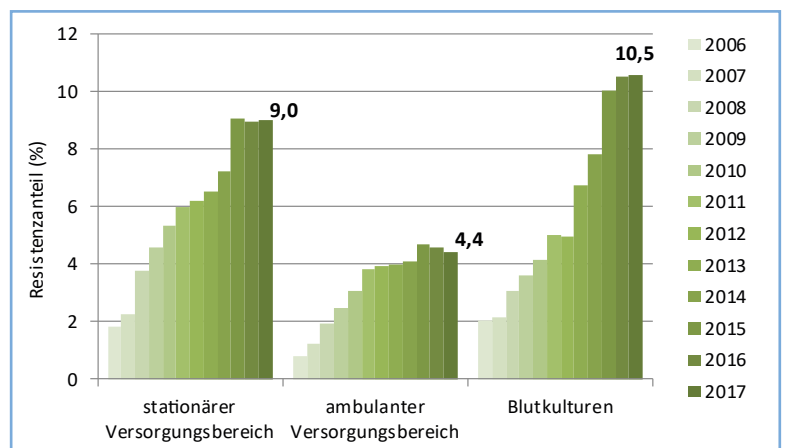


Abb. 7: Entwicklung des Anteils von 3MRGN *E. coli* im stationären und ambulanten Versorgungsbereich über alle Materialien sowie in Blutkulturen. ARMIN 2006 – 2017.

Der Anteil der 3MRGN *E. coli* berechnet sich aus den ARMIN-Daten als Anteil der Cefotaxim resistenten *E. coli* mit einer zusätzlichen Resistenz gegenüber Ciprofloxacin, bezogen auf alle *E. coli* mit einer Testung gegenüber Cefotaxim. 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 *E. coli* im stationären Versorgungsbereich betrug im Jahr 2017 9 % (Abb. 7 und Anhang Tab. 7) und im ambulanten Versorgungsbereich 4 %. In beiden Versorgungsbereichen ist der Anteil der 3MRGN in den ARMIN-Daten von 2006 bis 2015 immer weiter angestiegen, seit 2015 stagniert er. Der Anteil der 3MRGN *E. coli* in Blutkulturen liegt verglichen mit der Cefotaximresistenz als Einzelresistenz (s. o.) auf einem deutlich höheren Niveau als für den gesamten stationäre Versorgungsbereich. Der Anstieg des Anteils der 3MRGN *E. coli* verläuft damit parallel zur Einzelresistenz von *E. coli* gegenüber Cefotaxim. Dagegen ist die Resistenz der Cefotaxim resistenten *E. coli* gegenüber Ciprofloxacin im stationären und ambulanten Versorgungsbereich nur wenig angestiegen auf jeweils 68 % im Jahr 2017 (Abb. 8 und Anhang Tab. 8). In Blutkulturen zeigt sich ein deutlicher Anstieg im Jahr 2013. Seit 2014 betrug der Anteil der Ciprofloxacinresistenz bei Cefotaxim resistenten *E. coli* jährlich über 75 %.

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 [5]) erfüllt.

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

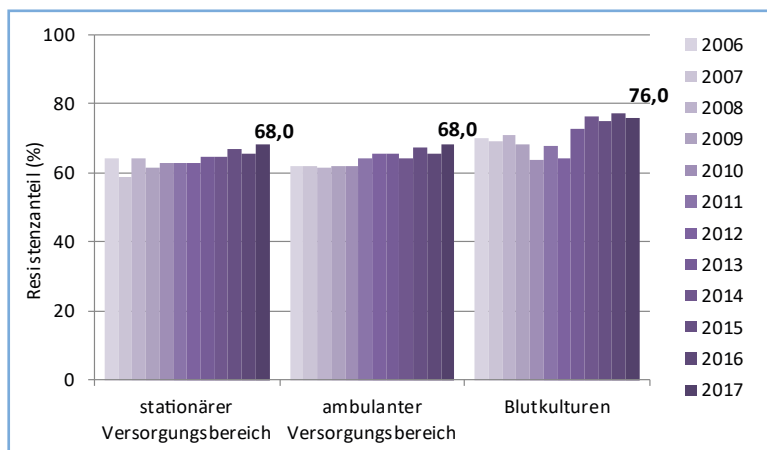


Abb. 8: Resistenzentwicklung Cefotaxim resistenter *E. coli* gegenüber Ciprofloxacin im stationären und ambulanten Versorgungsbereich über alle Materialien sowie in Blutkulturen. ARMIN 2006 – 2017.

Regionale Unterschiede

Der Anteil der 3MRGN *E. coli* lag im westlichen und östlichen Niedersachsen sowohl im stationären als auch im ambulanten Versorgungsbereich zwischen 2006 und 2017 fast immer auf vergleichbarem Niveau (Abb. 9 und Anhang Tab. 10). Im westlichen Niedersachsen stagnierte die Resistenz zwischen 2010 und 2013 im stationären Versorgungsbereich. Im östlichen Niedersachsen setzte die Stagnation im ambulanten Versorgungsbereich bereits 2013 ein.

Alter und Geschlecht

Die Anteil der 3MRGN *E. coli* verhält sich, differenziert nach Geschlecht und Alter betrachtet, genauso wie die Resistenz gegenüber Cefotaxim als Einzelresistenz. Die Resistenz der *E. coli*-Isolate von Männern ist deutlich höher als die von Frauen und die Resistenz der *E. coli*-Isolate von Personen höheren Alters ist deutlich höher als die von Personen jüngeren Alters (Anhang Tab. 11 und 12).

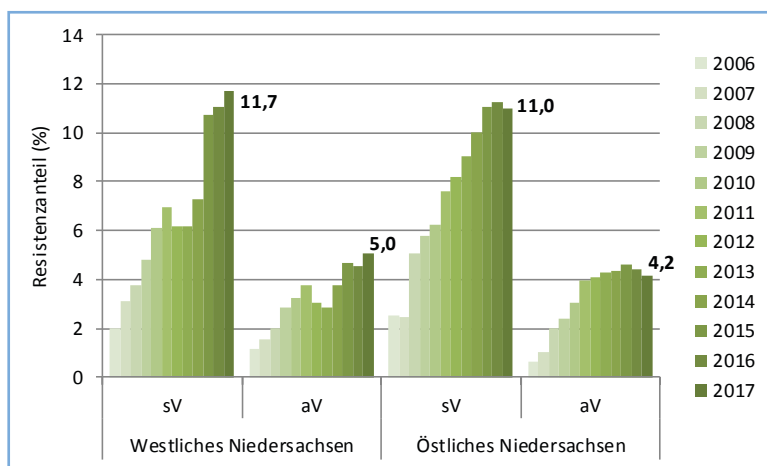


Abb. 9: Regionale Unterschiede des Anteils der 3MRGN *E. coli* im stationären und ambulanten Versorgungsbereich über alle Materialien sowie in Blutkulturen. ARMIN 2006 – 2017.

[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; vergleiche Abb. 5]

Literatur

- [1] Leitlinienprogramm DGU: Interdisziplinäre S3 Leitlinie: Epidemiologie, Diagnostik, Therapie, Prävention und Management unkomplizierter, bakterieller, ambulant erworbener Harnwegsinfektionen bei erwachsenen Patienten. Langversion 1.1-2, 2017 AWMF Registernummer: 043/044
- [2] Leitlinienprogramm DGU, AWMF: Interdisziplinäre S3 Leitlinie: Epidemiologie, Diagnostik, Therapie, Prävention und Management unkomplizierter, bakterieller, ambulant erworbener Harnwegsinfektionen bei erwachsenen Patienten. Kurzversion 1.1.2, 2017 AWMF Registernummer: 043/044.
- [3] 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)
- [4] NRZ für Gram-negative Krankenhausreger: Empfehlung zur Anwendung der 3 MRGN und 4 MRGN 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.med.uni-bochum.de/nrz/FAQ_zu_MRGN-Klassifikation_20130123.pdf (Zugriff am 10. August 2018)
- [5] 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: August 2018, Korrektur: Juli 2019

Anhang

Tab. 1: Anteil der in ARMIN enthaltenen *E. coli*-Isolate nach Materialgruppe. ARMIN 2017.

Materialgruppe	Normalstation		Intensivstation		Krankenhaus-ambulanz		ambulanter Versorgungsbereich		Gesamt	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Urin	34124	71,3	2398	40,2	5682	71,9	61792	84,7	104179	77,2
sonst. Abstriche	5233	10,9	964	16,1	842	10,6	7459	10,2	14536	10,8
Abstrich Wunde	2950	6,2	318	5,3	628	7,9	1410	1,9	5325	3,9
Blutkultur	2294	4,8	397	6,6	481	6,1	44	0,1	3234	2,4
Screening	1345	2,8	970	16,2	192	2,4	114	0,2	2642	2,0
untere Atemwege	915	1,9	685	11,5	22	0,3	193	0,3	1829	1,4
obere Atemwege	336	0,7	111	1,9	10	0,1	631	0,9	1091	0,8
Sonstiges	631	1,3	127	2,1	50	0,6	1293	1,8	2105	1,6
Summe	47828	100,0	5970	100,0	7907	100,0	72936	100,0	134941	100,0

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

Jahr	stationärer Versorgungsbereich							Jahr	stationärer Versorgungsbereich						
	Resistenz (Anteil in Prozent)								Testungen (Anzahl)						
	Ciproflo- xacin	Levoflo- xacin	Co-Trimo- xazol	Cefuro- xim	Cefpo- doxim	Nitrofu- rantoin	Fosfo- mycin		Ciproflo- xacin	Levoflo- xacin	Co-Trimo- xazol	Cefuro- xim	Cefpo- doxim	Nitrofu- rantoin	Fosfo- mycin
2017	20,0	18,6	24,8	17,5	14,9	1,2	1,9	2017	47825	39153	45250	34954	44799	36042	31797
2016	18,8	18,3	24,8	16,6	13,4	1,2	2,2	2016	45145	35783	42517	32303	42258	33986	29810
2015	19,6	19,0	26,0	16,4	12,5	1,5	2,0	2015	42421	31776	40747	30275	35595	31412	27711
2014	18,6	18,2	26,6	14,2	11,3	2,0	1,9	2014	39214	27729	38256	27274	31839	29285	24564
2013	19,0	18,8	27,9	13,4	10,8	1,6	1,8	2013	35101	32247	33720	25799	30273	24980	20952
2012	19,4	19,3	30,0	13,4	11,0	1,3	1,9	2012	29380	25502	28082	23646	24908	20154	13009
2011	19,5	19,7	32,2	12,8	10,8	1,4	3,0	2011	26533	23010	25427	21259	23635	18650	4586
2010	19,8	20,1	32,6	12,1	9,5	0,9	2,0	2010	25942	22505	24793	20889	23063	17583	5295
2009	19,1	19,2	32,3	11,8	8,8	0,9	2,3	2009	25024	23288	24151	19854	20206	17327	3971
2008	17,6	17,5	30,5	10,3	7,7	1,0	3,1	2008	22354	20993	21598	17357	12743	17358	3187
2007	16,4	16,4	29,0	8,2	4,2	1,1	2,6	2007	18777	16506	17997	13616	11241	13776	1556
2006	15,5	15,3	29,0	7,6	3,0	1,1	2,0	2006	14721	10560	14162	9895	8282	10810	457

Jahr	ambulanter Versorgungsbereich							Jahr	ambulanter Versorgungsbereich						
	Resistenz (Anteil in Prozent)								Testungen (Anzahl)						
	Ciprofloxacin	Levofloxacin	Co-Trimoxazol	Cefuroxim	Cefpodoxim	Nitrofurantoin	Fosfomycin		Ciprofloxacin	Levofloxacin	Co-Trimoxazol	Cefuroxim	Cefpodoxim	Nitrofurantoin	Fosfomycin
2017	15,3	15,2	23,5	10,5	9,4	1,1	1,2	2017	68526	63408	63847	60278	63933	61299	59707
2016	14,7	15,2	23,4	9,6	8,6	1,2	1,3	2016	58689	55184	54407	50704	58448	52502	51090
2015	15,5	15,9	24,2	9,3	8,1	1,4	1,5	2015	49561	46699	48217	40042	45269	44615	43316
2014	15,0	15,6	24,8	8,1	7,2	1,7	1,5	2014	45904	42435	45066	34716	41243	40220	39204
2013	14,8	15,5	25,9	7,9	6,6	1,4	1,5	2013	40765	37382	39995	34757	37545	35781	28136
2012	15,0	15,2	27,6	7,5	6,4	1,5	1,4	2012	34922	31016	34419	29737	31843	31576	20321
2011	15,5	15,5	29,8	7,7	6,4	1,8	1,8	2011	34625	27995	34129	29043	30976	31460	14375
2010	14,6	14,7	29,5	7,0	5,6	1,5	1,4	2010	34047	26171	33528	25572	30496	29056	13425
2009	14,2	14,4	29,6	6,2	4,8	1,2	1,4	2009	34391	29465	33885	24054	28104	27135	7844
2008	12,8	13,0	28,6	5,9	4,0	1,2	1,3	2008	30300	25550	29484	20236	18377	22953	7042
2007	11,4	11,5	27,3	4,8	2,7	1,2	1,0	2007	29642	24612	28643	20266	12249	22547	5411
2006	10,3	10,6	27,3	3,5	2,1	1,3	1,3	2006	29051	24172	28061	19977	12097	22007	4052

Tab. 3: Entwicklung der Resistenz von *E. coli* gegenüber Cefotaxim sowie Anzahl der getesteten *E. coli*-Isolate im stationären und ambulanten Versorgungsbereich. ARMIN 2006 – 2017.

Jahr	Resistenz (Anteil in Prozent)			Jahr	Testungen (Anzahl)		
	stationärer Versorgungsbereich	ambulanter Versorgungsbereich	Blutkulturen		stationärer Versorgungsbereich	ambulanter Versorgungsbereich	Blutkulturen
2017	13,2	6,5	13,9	2017	50292	65521	4059
2016	13,7	7,0	13,6	2016	46468	55823	3795
2015	13,5	7,0	13,6	2015	44791	47385	3512
2014	11,1	6,4	11,5	2014	42130	44632	3274
2013	10,2	6,1	11,0	2013	34518	38793	2710
2012	9,9	6,0	9,0	2012	29698	32363	2512
2011	9,6	6,0	8,8	2011	28646	34206	2339
2010	8,5	4,9	7,7	2010	28562	33562	2330
2009	7,5	4,0	6,2	2009	27822	33410	2427
2008	5,9	3,2	5,5	2008	24477	29166	2158
2007	3,9	2,0	3,7	2007	19544	23243	1693
2006	2,8	1,3	3,1	2006	15089	22933	1376

Tab. 4: Entwicklung von *E. coli* mit einer Resistenz gegenüber Cefotaxim sowie Anzahl der getesteten *E. coli*-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	14,3	7,7	12,0	12,7	6,0	15,3	2017	14543	21595	1722	27616	44883	2337
2016	13,8	7,8	10,7	13,6	6,6	15,8	2016	14436	21700	1638	25040	36730	2157
2015	13,8	7,7	11,1	13,5	6,6	15,1	2015	13677	18687	1412	24471	30642	2070
2014	10,0	6,4	8,6	11,9	6,5	13,7	2014	14909	16818	1379	22934	28668	1580
2013	8,5	5,4	7,8	11,1	6,4	12,6	2013	10015	12770	1022	20591	28240	1348
2012	8,4	5,8	6,8	10,5	6,1	9,9	2012	7577	11905	837	19040	22639	1369
2011	8,7	5,8	7,1	10,1	6,0	9,7	2011	9347	12043	865	17164	22186	1149
2010	7,9	5,0	7,9	8,8	4,8	7,7	2010	9260	11326	787	16741	22274	1172
2009	7,0	4,5	6,0	7,8	3,8	6,4	2009	9970	11296	933	15140	21984	1117
2008	5,0	3,1	4,5	6,6	3,2	6,0	2008	9902	10213	902	12502	18530	869
2007	4,1	2,4	4,0	3,6	1,7	3,4	2007	8970	8228	799	9621	15079	591
2006	2,9	1,7	2,9	2,8	1,1	2,9	2006	9370	7518	816	5003	15147	548

Tab. 5: Entwicklung von *E. coli* mit einer Resistenz gegenüber Cefotaxim sowie Anzahl der getesteten *E. coli*-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	9,2	7,4	8,6	11,1	11,5	12,9	13,8	14,7	13,5	2017	1382	679	1474	1545	1627	3482	5420	9907	16681
2016	8,5	8,8	9,6	9,8	11,4	13,6	14,0	15,4	14,3	2016	1478	705	1506	1502	1613	3213	5084	9471	14928
2015	9,6	6,4	9,0	7,6	9,2	13,2	13,0	15,8	14,8	2015	1297	735	1496	1427	1669	3238	4600	9468	14222
2014	5,1	3,3	5,6	5,4	7,9	10,4	12,1	13,3	12,1	2014	1197	764	1554	1408	1720	3178	4420	9916	13685
2013	4,4	4,3	5,2	5,1	7,8	10,5	12,0	11,4	11,1	2013	978	675	1345	1072	1561	2431	3618	8058	10859
2012	5,5	4,7	5,1	5,0	8,7	9,0	11,7	10,8	10,9	2012	823	600	1116	1002	1309	2245	3160	7042	9315
2011	4,9	4,5	5,2	5,2	7,7	9,5	11,0	11,5	9,7	2011	763	665	1096	984	1376	2060	3114	7111	9340
2010	4,5	4,5	3,6	4,5	5,7	8,4	9,6	9,6	9,3	2010	804	624	1070	949	1376	2017	3128	6801	9207
2009	4,1	2,7	3,1	4,4	5,4	6,5	9,0	9,3	7,6	2009	681	671	1033	990	1331	1952	3160	6428	8831
2008	1,8	2,8	2,5	3,1	4,4	6,6	7,5	7,2	5,9	2008	780	617	922	941	1264	1737	2962	5521	7677
2007	2,6	1,7	1,5	3,2	2,9	4,5	5,1	4,9	3,3	2007	756	530	826	775	999	1366	2615	4490	6241
2006	1,5	1,3	2,0	1,6	3,1	3,4	3,0	3,5	2,7	2006	615	395	661	669	797	1069	2054	3445	4672

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	4,4	3,5	4,7	4,4	4,6	5,4	6,6	7,3	9,8	2017	3793	2907	5183	5013	4912	7768	8932	13270	13489
2016	4,5	3,7	4,5	4,5	4,4	5,6	7,3	8,3	10,9	2016	3545	2655	4535	4402	4354	6311	7237	11651	10952
2015	4,7	3,0	3,7	4,9	4,6	5,6	7,1	8,1	11,3	2015	3214	2247	3785	3472	3883	5159	5972	10215	9240
2014	3,9	3,4	4,2	4,4	4,4	5,0	7,0	7,7	9,9	2014	3092	2325	3620	3306	3919	4782	5406	9781	8302
2013	4,1	3,4	3,7	3,2	4,4	5,7	6,1	7,4	9,7	2013	2747	2101	3263	2994	3494	4048	4670	8480	6840
2012	4,0	3,3	3,5	3,2	3,6	5,5	6,9	7,4	9,3	2012	2102	1831	2743	2473	2972	3313	3846	7054	5872
2011	3,4	3,6	3,3	3,6	4,4	5,6	7,1	7,4	8,8	2011	2312	2028	2977	2692	3215	3405	4088	7389	5901
2010	3,7	3,1	2,6	3,3	3,5	4,3	5,6	6,3	7,1	2010	2426	2029	3184	2946	3436	3233	3925	6626	5566
2009	3,1	2,4	3,1	2,1	3,1	3,6	4,5	4,8	6,4	2009	2454	1951	3240	3113	3419	3151	4093	6380	5416
2008	1,8	1,3	2,2	1,7	2,4	2,9	3,8	4,2	5,2	2008	2598	1894	3034	2711	2905	2744	3640	5070	4447
2007	1,5	1,2	1,0	1,0	1,6	2,1	2,4	2,7	3,1	2007	2351	1446	2640	2499	2491	2154	2863	3584	3113
2006	1,2	0,7	0,8	0,8	0,7	1,1	1,6	1,9	1,9	2006	2398	1381	2538	2510	2430	2145	2858	3486	3058

Tab. 6: Entwicklung von *E. coli* mit einer Resistenz gegenüber Cefotaxim sowie Anzahl der getesteten *E. coli*-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	16,0	11,9	10,2	5,8	2017	13821	28284	10735	54765
2016	16,6	12,3	10,4	6,3	2016	12740	26702	9188	46599
2015	17,2	11,9	10,4	6,3	2015	12095	25312	7663	37171
2014	14,2	9,8	10,0	5,8	2014	11674	24664	6711	30664
2013	12,4	9,0	9,8	5,4	2013	9452	19784	5528	25640
2012	12,2	8,5	10,1	5,2	2012	8248	16566	4424	23394
2011	12,4	8,6	9,0	5,7	2011	7934	14363	4523	23378
2010	10,0	7,8	6,8	4,6	2010	7845	13528	4944	21994
2009	9,5	6,4	5,7	3,6	2009	7969	12455	4940	22116
2008	7,9	5,2	5,1	2,8	2008	6747	10696	3874	19471
2007	5,3	3,1	3,4	1,6	2007	4935	9264	3152	15268
2006	3,9	2,3	1,9	1,0	2006	3404	6088	2949	14935

Tab. 7: Entwicklung des Anteils von 3MRGN *E. coli* sowie Anzahl der getesteten *E. coli*-Isolate gegenüber Cefotaxim im stationären und ambulanten Versorgungsbereich. ARMIN 2006 – 2017.

Jahr	Resistenz (Anteil in Prozent)			Jahr	Testungen (Anzahl)		
	stationärer Versorgungsbereich	ambulanter Versorgungsbereich	Blutkulturen		stationärer Versorgungsbereich	ambulanter Versorgungsbereich	Blutkulturen
2017	9,0	4,4	10,5	2017	50292	65521	4059
2016	9,0	4,6	10,5	2016	46468	55823	3795
2015	9,1	4,7	10,1	2015	44791	47385	3512
2014	7,2	4,1	7,8	2014	42130	44632	3274
2013	6,5	4,0	6,7	2013	34518	38793	2710
2012	6,2	3,9	4,9	2012	29698	32363	2512
2011	6,0	3,8	5,0	2011	28646	34206	2339
2010	5,3	3,0	4,2	2010	28562	33562	2330
2009	4,6	2,5	3,6	2009	27822	33410	2427
2008	3,8	1,9	3,1	2008	24477	29166	2158
2007	2,3	1,2	2,1	2007	19544	23243	1693
2006	1,8	0,8	2,0	2006	15089	22933	1376

Tab. 8: Resistenzentwicklung Cefotaxim resistenten *E. coli* gegenüber Ciprofloxacin sowie Anzahl der gegenüber Ciprofloxacin getesteten Cefotaxim resistenten *E. coli*-Isolate im stationären und ambulanten Versorgungsbereich. ARMIN 2006 – 2017.
(Lag die Anzahl der getesteten Isolate in einem Jahr unter 50 wird kein Resistenzanteil berichtet)

Jahr	Resistenz (Anteil in Prozent)			Jahr	Testungen (Anzahl)		
	stationärer Versorgungsbereich	ambulanter Versorgungsbereich	Blutkulturen		stationärer Versorgungsbereich	ambulanter Versorgungsbereich	Blutkulturen
2017	68,0	68,0	76,0	2017	5570	4273	563
2016	65,5	65,6	77,1	2016	5397	3910	516
2015	66,9	67,5	75,1	2015	5131	3306	470
2014	64,8	64,0	76,1	2014	4181	2867	335
2013	64,5	65,4	72,8	2013	3145	2359	250
2012	62,6	65,3	64,2	2012	2624	1943	193
2011	62,9	64,2	67,6	2011	2533	2052	173
2010	62,6	62,1	63,8	2010	2245	1648	152
2009	61,4	62,0	68,0	2009	1922	1345	128
2008	64,1	61,4	71,0	2008	1348	917	93
2007	58,6	61,8	69,2	2007	717	455	52
2006	64,1	62,0	70,0	2006	409	292	40

Tab. 9: Entwicklung der Resistenz von *E. coli* gegenüber Imipenem und Meropenem sowie Anzahl der getesteten *E. coli*-Isolate im stationären und ambulanten Versorgungsbereich. ARMIN 2006 – 2017. (* es lagen keine validen Ergebnisse vor)

stationärer Versorgungsbereich					
Jahr	Resistenz (Anteil in Prozent)		Jahr	Testungen (Anzahl)	
	Imipenem	Meropenem		Imipenem	Meropenem
2017	0,0	0,0	2017	37701	35091
2016	0,0	0,0	2016	35865	32785
2015	0,0	0,0	2015	33976	31818
2014	0,0	0,0	2014	32936	33327
2013	0,0	0,0	2013	25265	26907
2012	0,0	0,0	2012	20985	21462
2011	0,0	0,0	2011	18974	18691
2010	0,0	0,0	2010	18841	17941
2009	0,0	0,0	2009	15899	16910
2008	0,0	0,0	2008	14230	13854
2007	0,0	0,0	2007	12913	11072
2006	*	0,0	2006	*	7299

ambulanter Versorgungsbereich					
Jahr	Resistenz (Anteil in Prozent)		Jahr	Testungen (Anzahl)	
	Imipenem	Meropenem		Imipenem	Meropenem
2017	0,0	0,0	2017	61875	58345
2016	0,0	0,0	2016	55125	49012
2015	0,0	0,0	2015	46541	40762
2014	0,0	0,0	2014	43510	37911
2013	0,0	0,0	2013	34304	28782
2012	0,0	0,0	2012	27686	20606
2011	0,0	0,0	2011	27877	17276
2010	0,0	0,0	2010	24166	13956
2009	0,0	0,0	2009	19673	10194
2008	0,0	*	2008	15783	*
2007	0,0	*	2007	10768	*
2006	0,0	*	2006	10606	*

Tab. 10: Entwicklung des Anteils von 3MRGN *E. coli* sowie Anzahl der getesteten *E. coli*-Isolate gegenüber Cefotaxim im Regionalvergleich. ARMIN 2006 – 2017.

(sV = stationärer Versorgungsbereich, aV = ambulanter Versorgungsbereich; 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	sV	aV		sV	aV	sV	aV
2017	11,7	5,0	11,0	4,2	2017	14543	21595	27616	44883
2016	11,1	4,6	11,3	4,4	2016	14436	21700	25040	36730
2015	10,8	4,7	11,1	4,6	2015	13677	18687	24471	30642
2014	7,3	3,8	10,0	4,3	2014	14909	16818	22934	28668
2013	6,2	2,8	9,0	4,3	2013	10015	12770	20591	28240
2012	6,2	3,0	8,2	4,1	2012	7577	11905	19040	22639
2011	6,9	3,8	7,6	3,9	2011	9347	12043	17164	22186
2010	6,1	3,2	6,2	3,0	2010	9260	11326	16741	22274
2009	4,8	2,8	5,8	2,4	2009	9970	11296	15140	21984
2008	3,8	2,0	5,1	2,0	2008	9902	10213	12502	18530
2007	3,1	1,6	2,5	1,0	2007	8970	8228	9621	15079
2006	2,0	1,2	2,5	0,6	2006	9370	7518	5003	15147

Tab. 11: Entwicklung des Anteils von 3MRGN *E. coli* sowie Anzahl der getesteten *E. coli*-Isolate gegenüber Cefotaxim 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	11,2	7,9	8,1	3,7	2017	13821	28284	10735	54765
2016	11,3	7,8	7,8	4,0	2016	12740	26702	9188	46599
2015	11,9	7,7	8,2	4,0	2015	12095	25312	7663	37171
2014	9,3	6,2	7,3	3,5	2014	11674	24664	6711	30664
2013	8,0	5,7	6,9	3,4	2013	9452	19784	5528	25640
2012	7,6	5,3	7,3	3,2	2012	8248	16566	4424	23394
2011	8,2	5,3	6,9	3,5	2011	7934	14363	4523	23378
2010	6,4	4,9	4,7	2,8	2010	7845	13528	4944	21994
2009	6,0	4,0	4,1	2,2	2009	7969	12455	4940	22116
2008	5,4	3,3	3,5	1,6	2008	6747	10696	3874	19471
2007	3,2	1,8	2,3	0,9	2007	4935	9264	3152	15268
2006	2,5	1,6	1,2	0,6	2006	3404	6088	2949	14935

Tab. 12: Entwicklung des Anteils von 3MRGN *E. coli* sowie Anzahl der getesteten *E. coli*-Isolate gegenüber Cefotaxim nach Altersklassen. ARMIN 2006 – 2017.

(sV = stationärer Versorgungsbereich, aV = ambulanter Versorgungsbereich)

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	4,8	2,9	4,5	6,0	6,8	7,7	9,4	10,3	9,8	2017	1382	679	1474	1545	1627	3482	5420	9907	1668
2016	3,1	3,1	3,9	4,5	6,0	8,3	9,1	10,4	10,3	2016	1478	705	1506	1502	1613	3213	5084	9471	14928
2015	3,4	2,7	3,9	3,9	5,7	8,0	8,7	10,9	10,5	2015	1297	735	1496	1427	1669	3238	4600	9468	14222
2014	1,6	1,6	2,6	2,4	4,8	6,4	7,7	8,6	8,4	2014	1197	764	1554	1408	1720	3178	4420	9916	13685
2013	1,3	1,8	2,5	2,8	4,3	7,4	7,2	7,3	7,6	2013	978	675	1345	1072	1561	2431	3618	8058	10859
2012	1,8	1,3	1,8	2,5	4,5	5,6	7,6	6,6	7,5	2012	823	600	1116	1002	1309	2245	3160	7042	9315
2011	1,4	1,4	1,9	2,7	4,6	6,0	7,0	7,4	6,4	2011	763	665	1096	984	1376	2060	3114	7111	9340
2010	1,6	1,0	1,6	2,1	2,8	5,8	5,4	6,2	6,3	2010	804	624	1070	949	1376	2017	3128	6801	9207
2009	0,6	0,6	1,1	1,8	2,9	3,5	5,5	5,8	5,2	2009	681	671	1033	990	1331	1952	3160	6428	8831
2008	0,5	1,1	1,2	1,8	1,8	4,1	4,9	4,8	4,0	2008	780	617	922	941	1264	1737	2962	5521	7677
2007	0,5	0,8	0,7	0,9	1,2	2,3	3,4	2,9	2,2	2007	756	530	826	775	999	1366	2615	4490	6241
2006	0,0	1,0	0,8	1,0	1,9	2,1	1,9	2,6	1,8	2006	615	395	661	669	797	1069	2054	3445	4672

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	5,0	6,6	8,6	7,1	8,3	8,4	7,7	7,0	6,1	2017	3793	2907	5183	5013	4912	7768	8932	13270	13489
2016	3,0	5,8	5,8	5,9	7,0	7,4	7,1	7,1	6,1	2016	3545	2655	4535	4402	4354	6311	7237	11651	10952
2015	4,1	3,9	4,0	6,0	6,9	6,1	6,3	6,4	5,6	2015	3214	2247	3785	3472	3883	5159	5972	10215	9240
2014	3,5	3,7	4,4	5,3	6,3	4,4	6,1	5,1	4,4	2014	3092	2325	3620	3306	3919	4782	5406	9781	8302
2013	3,4	5,2	4,5	4,4	6,0	6,1	5,6	5,3	4,6	2013	2747	2101	3263	2994	3494	4048	4670	8480	6840
2012	2,7	3,7	4,5	4,1	4,0	5,5	5,8	5,3	4,4	2012	2102	1831	2743	2473	2972	3313	3846	7054	5872
2011	3,1	4,1	3,7	5,4	5,7	5,8	6,0	5,5	4,2	2011	2312	2028	2977	2692	3215	3405	4088	7389	5901
2010	3,9	4,2	3,6	4,7	5,7	3,9	4,5	4,3	3,1	2010	2426	2029	3184	2946	3436	3233	3925	6626	5566
2009	2,3	3,4	4,3	3,4	5,0	3,5	4,1	3,1	2,8	2009	2454	1951	3240	3113	3419	3151	4093	6380	5416
2008	1,4	1,5	4,1	2,3	3,1	3,0	3,2	2,6	2,1	2008	2598	1894	3034	2711	2905	2744	3640	5070	4447
2007	1,5	1,1	1,7	1,2	2,5	2,5	1,8	1,4	1,2	2007	2351	1446	2640	2499	2491	2154	2863	3584	3113
2006	1,8	1,5	1,1	1,8	1,8	1,1	1,7	1,2	0,9	2006	2398	1381	2538	2510	2430	2145	2858	3486	3058

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.

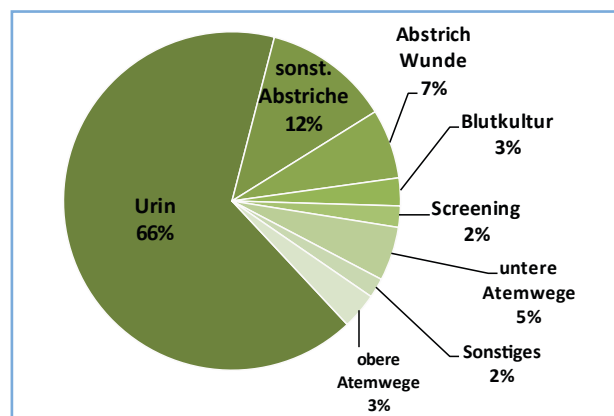


Abb. 1: Anteil der in ARMIN enthaltenen *K. pneumoniae*-Isolate nach Materialgruppe. ARMIN 2017. (Zur weiteren Differenzierung siehe Anhang Tabelle 1)

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 Isolat 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-lactamases“. 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 Antibiotikasubstanzklassen 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

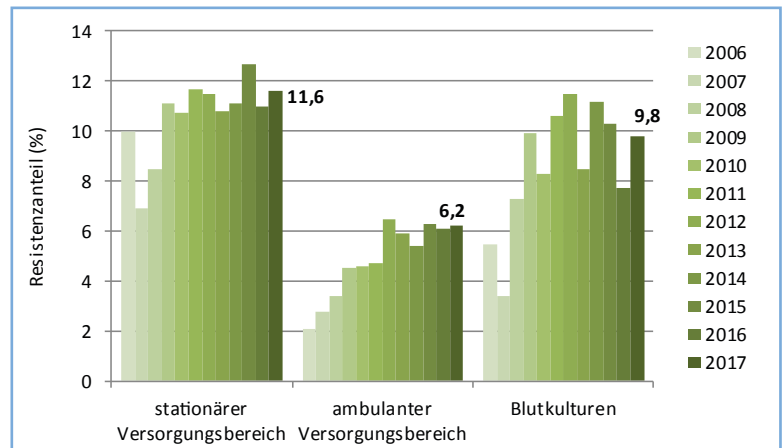


Abb. 2: Resistenzentwicklung von *K. pneumoniae* gegenüber Cefotaxim im stationären und ambulanten Versorgungsbereich über alle Materialien sowie in Blutkulturen. ARMIN 2006 – 2017.

der Anteil der resistenten Isolate bei rund 6 %. Die Werte beziehen sich auf alle Materialien. Wird nur die Resistenzentwicklung von Isolat aus Blutkulturen betrachtet, zeigen sich stärkere jährliche Schwankungen in der Cefotaximresistenz. Im Mittel liegt die Resistenz zwischen 2009 und 2017 bei 9 %.

Die in ARMIN enthaltenen *K. pneumoniae*-Isolate von Intensivstationen weisen eine größere Materialvielfalt auf, als die Isolate der Normalstation und aus dem niedergelassenen Versorgungsbereich. Daher ist für die Intensivstationen eine differenzierte Betrachtung der Resistenz von *K. pneumoniae* gegenüber Cefotaxim aufschlussreich: für Urin und Material der unteren Atemwege zeigt sich seit 2013 bzw. 2012 ein Rückgang der Resistenz von *K. pneumoniae*-Isolaten gegenüber Cefotaxim von über 20 % auf 13 bzw. 12 % im Jahr 2017. Isolate aus Wundabstrichen und Blutkulturen zeigen dagegen keinen eindeutigen Trend sondern schwanken vor allem auf Grund der geringen Anzahl von getesteten Isolaten jährlich zwischen 10 und 15 % (Anhang Tab. 4).

Regionale Unterschiede

Die Resistenz von *K. pneumoniae* gegenüber Cefotaxim variiert regional im stationären stärker als im ambulanten Versorgungsbereich (Abb. 3 und Anhang Tab. 5). Im stationären Versorgungsbereich lag der Anteil Cefotaxim resistenter *K. pneumoniae*-Isolate im westlichen Niedersachsen bis zum Jahr 2008 auf sehr niedrigem Niveau. Bis zum Jahr 2011 stieg der Anteil resistenter Isolate auf 9 % an und bleibt seit dem auf diesem Niveau. Dem gegenüber erreichten *K. pneumoniae*-Isolate im östlichen Niedersachsen bereits 2006 einen Anteil Cefotaxim resistenter Isolate von über 10 %. Werden nur *K. pneumoniae*-Isolate aus Blutkulturen betrachtet, zeigen sich stärkere Schwankungen der Resistenz zwischen den Jahren, die im östlichen Niedersachsen auf höherem Niveau liegen als im westlichen. Für diese regionalen Unterschiede spielen vermutlich unter anderem die unterschiedlichen Größen und Schwerpunkte der Krankenhäuser zwischen westlichem und östlichem Niedersachsen eine Rolle. Die Resistenzwerte im östlichen Niedersachsen beruhen im stationären und ambulanten Versorgungsbereich auf fast doppelt so vielen Testungen wie im westlichen Niedersachsen (Anhang Tab. 5).

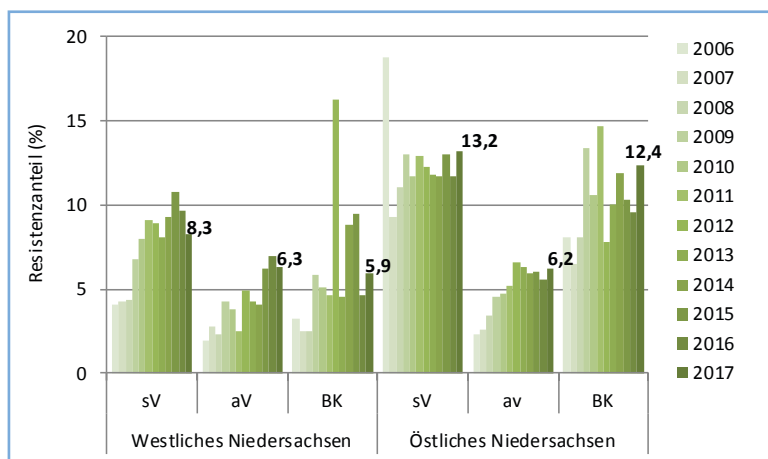


Abb. 3: Regionale Unterschiede der Resistenzentwicklung von *K. pneumoniae* gegenüber Cefotaxim im stationären und ambulanten Versorgungsbereich über alle Materialien sowie in Blutkulturen. ARMIN 2006 – 2017.

[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; vergleiche Abb. 4]



Abb. 4: 2-stellige Postleitzahlgebiete und Standorte der an ARMIN teilnehmenden Labore im westlichen (blau) und östlichen (grün) Niedersachsen.

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 Isolate der 30- bis 40-Jährigen und die eher rückläufigen Werte zwischen 2015 und 2017 bei Isolate 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*-Isolate 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 Isolate 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 IfSGMel-dAnpV vom 18.03.2016) meldepflichtig (Labormeldepflicht) sind. Die Meldepflicht gilt für Infektionen und Kolonisationen.

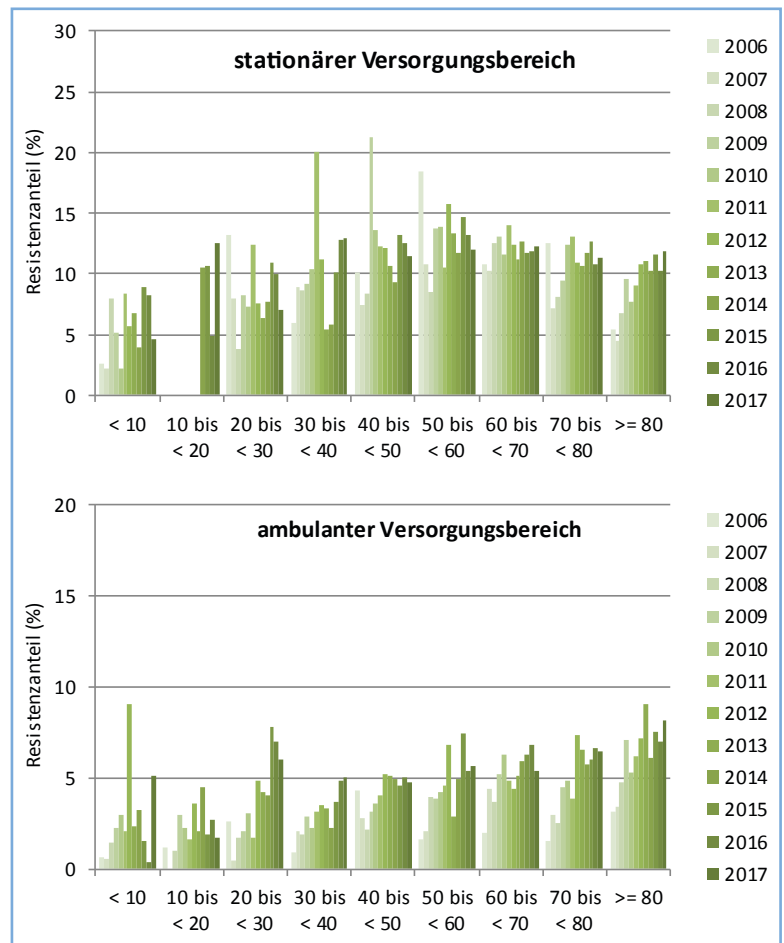


Abb. 5: Resistenzentwicklung von *K. pneumoniae* gegenüber Cefotaxim nach Altersklassen im stationären (oben) und ambulanten (unten) Versorgungsbereich über alle Materialien 2006 – 2017.

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).

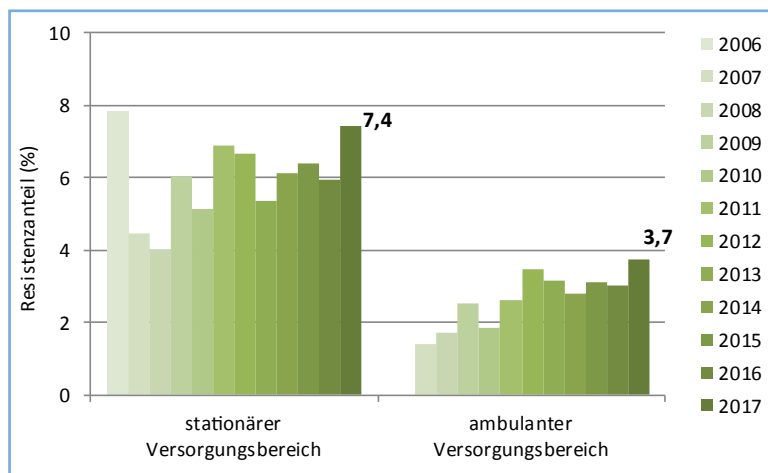


Abb. 6: Entwicklung des Anteils von 3MRGN *K. pneumoniae* im stationären und ambulanten Versorgungsbereich über alle Materialien. ARMIN 2006 – 2017.

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.medmi-kro.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		Krankenhaus-ambulanz		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)				
	Cipro-floxacin	Co-Trimo-xazol	Gentamicin	Cefuroxim	Cefpo-doxim		Cipro-floxacin	Co-Trimo-xazol	Gentamicin	Cefuroxim	Cefpo-doxim
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)				
	Cipro- floxacin	Co-Trimo- xazol	Gentamicin	Cefuro- xim	Cefpo- doxim		Cipro- floxacin	Co-Trimo- xazol	Gentamicin	Cefuro- xim	Cefpo- doxim
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

Enterokokken in Niedersachsen

unter besonderer Berücksichtigung der Resistenz gegenüber Vancomycin (VRE)

Enterokokken sind grampositive Kokken. Sie besiedeln natürlicherweise den Magen-Darm-Trakt des Menschen, können aber auch zu schwerwiegenden Infektionen, insbesondere bei Krankenhauspatienten führen. Vor allem Vancomycin resistente Enterokokken (VRE) sind in den letzten Jahren in den Fokus gerückt. In den für Niedersachsen vorliegenden ARMIN-Daten* stieg der Anteil der *Enterococcus faecium*-Isolate aus Blutkulturen mit einer Resistenz gegenüber Vancomycin im Jahr 2018 auf etwas über 16 %.

Einführung

Enterokokken sind grampositive Kokken und gehören zur natürlichen Bakterienflora des Magen-Darm-Traktes von Mensch und Tier. Sie werden häufig als Begleitflora bei Infektionen nachgewiesen. Infektionen mit Enterokokken werden durch Risikofaktoren des Patienten, wie Immunsuppression, längere Krankenhausaufenthalte und wiederholte Antibiotikatherapien begünstigt.

Enterokokken-Testungen liegen in ARMIN zu etwa gleichen Teilen aus dem stationären und ambulanten Versorgungsbereich vor. Im ambulanten Versorgungsbereich treten aber vergleichsweise weniger *Enterococcus (E.) faecium* auf (Abb. 1, oben). Auf Intensivstationen ist der Anteil von *E. faecium* und *E. faecalis*-Isolaten in den ARMIN-Daten nahezu gleich, der Anteil nicht weiter differenzierter Enterokokken ist mit rund 20 % gering. Allerdings ist zu beachten, dass bei nicht invasiven Infektionen eine Differenzierung der Enterokokkenspezies oft nur bei einem auffälligen Resistenzprofil erfolgt. Abbildung 1 (unten) zeigt die Verteilung der Enterokokkenspezies nur für Isolate aus Blutkulturen. Hier wird deutlich, dass 2018 auf Normalstationen weniger als 3 % und auf Intensivstationen weniger als 2 % der getesteten Isolate *Enterococcus spp.* zugeordnet wurden.

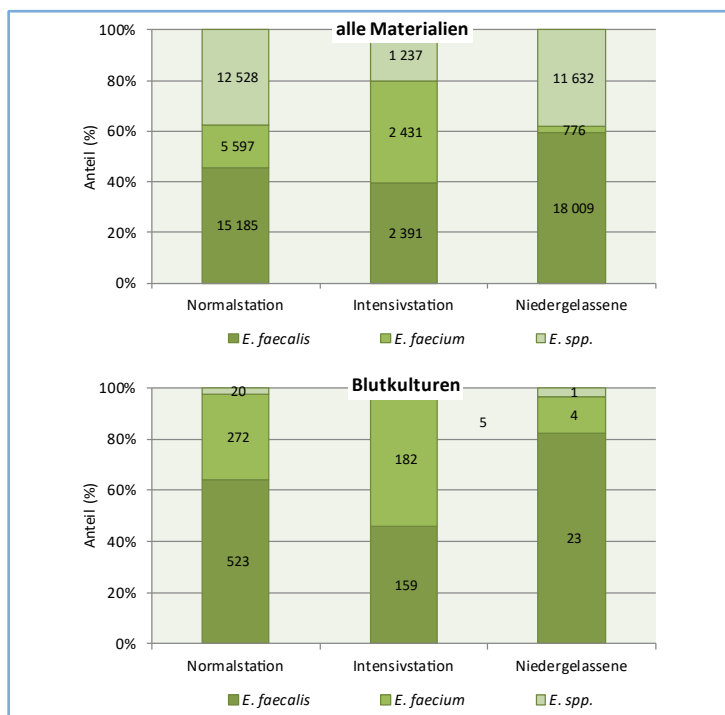


Abb. 1: Anteil und Anzahl der an ARMIN übermittelten Enterokokken im stationären und ambulanten Versorgungsbereich über alle Materialien (oben) und aus Blutkulturisolaten (unten). ARMIN 2018. (Die schwarzen Zahlen in den Säulen geben die Anzahl der Isolate an.)

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.
- In der Regel erfolgt die Datenauswertung 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 (copy strain) werden einmalig in einem Zeitraum von 90 Tagen berücksichtigt.
- Die Auswertung der Daten erfolgt mit Hybase® Statistik.

* Für das Antibiotika-Resistenz-Monitoring in Niedersachsen (ARMIN) übermitteln gegenwärtig 15 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

Damit es durch die Nicht-Differenzierung nicht zu einer Verzerrung des Resistenzanteils kommt, werden für Aussagen zur Resistenz von *E. faecium* in der Regel nur die Ergebnisse aus Blutkulturen in die Auswertung einbezogen.

In den ARMIN-Daten ist ein deutlicher Anstieg der Anzahl der Enterokokken-Isolate zu beobachten, unabhängig von der zunehmenden Anzahl von an ARMIN teilnehmenden Laboren. Werden 54 Normalstationen und 30 Intensivstationen betrachtet, für die seit dem Jahr 2010 kontinuierlich Testergebnisse übermittelt wurden, ist zwischen 2010 und 2018 über alle Materialien sowohl von Normal- als auch von Intensivstationen ein Anstieg von über 70 % zu beobachten. Einen hohen Anteil nehmen hier Isolate aus Screeningmaterial ein (Abb. 2). Vor allem ab dem Jahr 2016 hat der Anteil von Isolat aus Screeningmaterial sehr stark zugenommen.

Resistenzsituation in Niedersachsen

Enterokokken sind primär resistent gegenüber Cephalosporinen, Makroliden und Aminoglykosiden. Co-Trimoxazol ist in vivo nicht sicher wirksam. Die weitere Resistenzsituation stellt sich für *E. faecalis* und *E. faecium* unterschiedlich dar.

E. faecalis

Sofern nicht anders angegeben beziehen sich die nachfolgenden ARMIN-Daten zu *E. faecalis* auf alle Materialien außer Screeningmaterial.

Generell sind *E. faecalis*-Isolate bis auf wenige Ausnahmen sensibel gegenüber Ampicillin [1]. In den ARMIN-Daten betrug der Anteil der *E. faecalis*-Isolate mit einer Resistenz gegenüber Ampicillin zwischen 2006 und 2018 weniger als 1 %. Auch der Anteil der gegenüber Vancomycin, Teicoplanin, Linezolid und Tigecyklin resistenten *E. faecalis*-Isolate lag deutlich unter 1 % (siehe Anhang Tabelle 1). In Krankenhäusern und Einrichtungen für ambulant Operieren sind *E. faecalis* mit einer Resistenz gegenüber diesen fünf Substanzen als Einzelresistenzen gemäß § 23 Abs. 4 in Verbindung mit § 4 Abs. 2 Buchstabe b IfSG gesondert zu erfassen. Bei Vorliegen einer der aufgeführten Einzelresistenzen soll weiterhin das gesamte vorliegende Antibiotogramm zum Zwecke der besseren Bewertung dokumentiert werden (insbesondere auch Gentamicin (Hochresistenz) und Streptomycin (Hochresistenz) [2]. In den ARMIN-Daten gab es 2018 einige wenige Einzelfälle von *E. faecalis*, die diese Kriterien erfüllten. Der Anteil der *E. faecalis*-Isolate mit einer Resistenz gegenüber Gentamicin 500 (High Level) als Einzelresistenz betrug 2018 auf Normalstationen 25 % und auf Intensivstationen 24 % (Abb. 3) mit leicht abnehmendem Trend. Die Resistenzentwicklung für Streptomycin 1000 (High Level) ist nahezu identisch, allerdings liegen hier weniger Testungen zu Grunde.

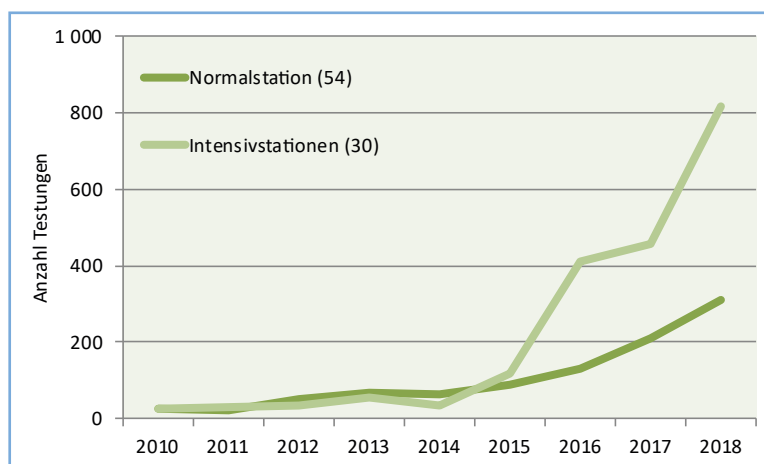


Abb. 2: Entwicklung der an ARMIN übermittelten Enterokokkenisolate aus Screeningmaterial von kontinuierlich in der Surveillance enthaltenen Normal- und Intensivstationen. ARMIN 2010 – 2018.

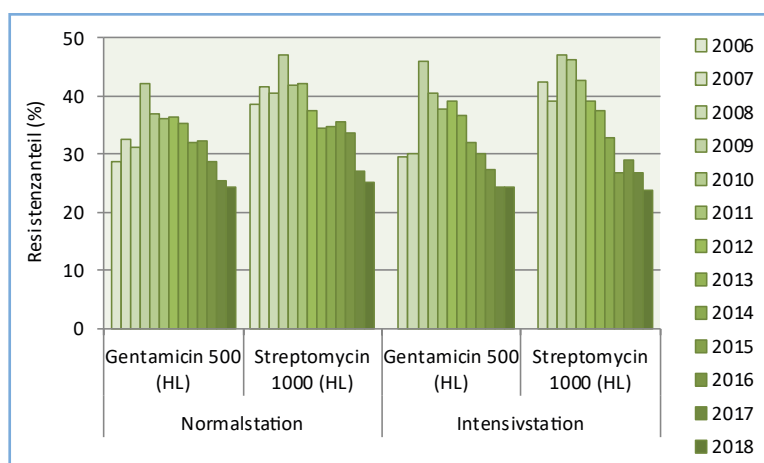


Abb. 3: Entwicklung der Resistenz von *E. faecalis* gegenüber ausgewählten Antibiotika auf Normal- und Intensivstationen. ARMIN 2006 – 2018.

E. faecium

Sofern nicht anders angegeben beziehen sich die nachfolgenden ARMIN-Daten zu *E. faecium* auf Blutkulturisolate.

E. faecium-Isolate sind zumeist resistent gegenüber Ampicillin. Von zunehmender Bedeutung sind in den vergangenen Jahren *E. faecium* mit einer Resistenz gegenüber Vancomycin. Während für ganz Deutschland schon in den letzten Jahren vor allem in den KISS-Daten (Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System) eine zunehmende Anzahl von Infektionen mit Vancomycin resistenten Enterokokken (VRE) verzeichnet wurde [3], bildeten die ARMIN-Daten dies noch nicht so deutlich ab. Erst mit den Daten für das Jahr 2018 zeigt sich hier ein ganz deutlicher Anstieg (Abb. 4 und Anhang Tabelle 2). Zwischen 2006 und 2010 ging der Anteil der *E. faecium*-Isolate mit einer Resistenz gegenüber Vancomycin in den ARMIN-Daten sogar zunächst zurück. Aus den KISS-Daten sind regionale Unterschiede der Häufigkeit Vancomycin resistenter Isolate bekannt. Vor allem die Mitte Deutschlands scheint häufiger betroffen zu sein. Auch in Niedersachsen zeigen sich unterschiedliche Entwicklungen zwischen westlichem und östlichem Niedersachsen (bezogen auf die zweistelligen Postleitzahlbereiche, Abb. 5 und Anhang Tabelle 3). Im westlichen Niedersachsen lag der Anteil Vancomycin resistenter *E. faecium* zwischen 2006 und 2010 deutlich höher als im östlichen Niedersachsen und sank zwischen 2009 und 2013 auf unter 2 %. Im östlichen Niedersachsen dagegen zeigt sich seit 2006 eine langsame Zunahme des Resistenzanteils auf rund 10 % in den Jahren 2015 bis 2017. Der starke Anstieg 2018 zeigt sich in ganz Niedersachsen, im westlichen Landesteil auf etwas niedrigerem Niveau.

In den ARMIN-Daten sind Angaben zum Genotyp der Vancomycin resistenten *E. faecium* nicht regelhaft enthalten. Eine Analyse der zusätzlichen Resistenz gegenüber Teicoplanin ermöglicht aber eine verlässliche Differenzierung zwischen den klinisch besonders relevanten Resistenztypen VanA und VanB [1]. Unter Berücksichtigung allein der Blutkulturisolate ist auf Grund der kleinen Fallzahlen keine verlässliche Aussage möglich. Werden alle anderen Materialien (mit Ausnahme von Screenings) mit hinzugezogen, erhöht sich die Anzahl der Isolate zumindest ab dem Jahr 2012 auf über 100 und ab 2015 auf deutlich über 200, so dass zufällige Schwankungen seltener werden. Demnach stieg laut ARMIN-Daten der Anteil der Isolate des Resistenztyps VanB seit 2016 an (Abb. 6). Andere Surveillance- und Referenzsysteme gehen eher von einer Gleichverteilung aus [1,4].

Isolate von *E. faecium* mit einer Resistenz gegenüber Linezolid oder Tigecyclin traten in den ARMIN-Daten bisher nur in wenigen Fällen auf. Der Anteil der *E. faecium*-Isolate mit einer Resistenz gegenüber Teicoplanin lag in den vergangenen Jahren bei 5 % oder weni-

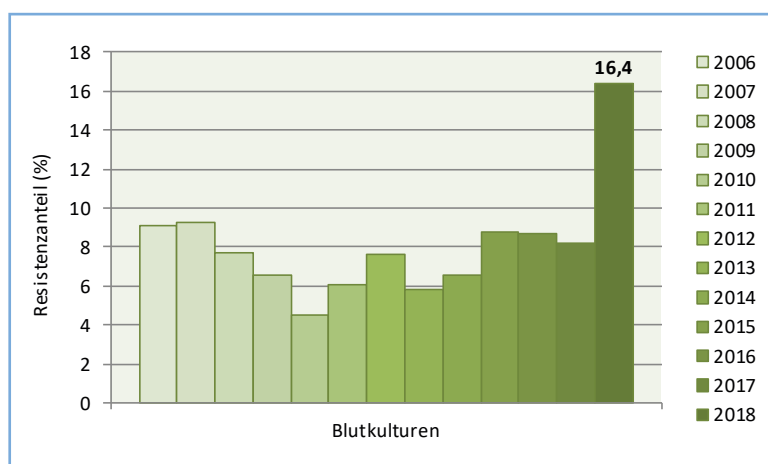


Abb. 4: Entwicklung der Resistenz von *E. faecium* gegenüber Vancomycin aus Blutkulturisolaten aus dem stationären Versorgungsbereich. ARMIN 2006 – 2018.

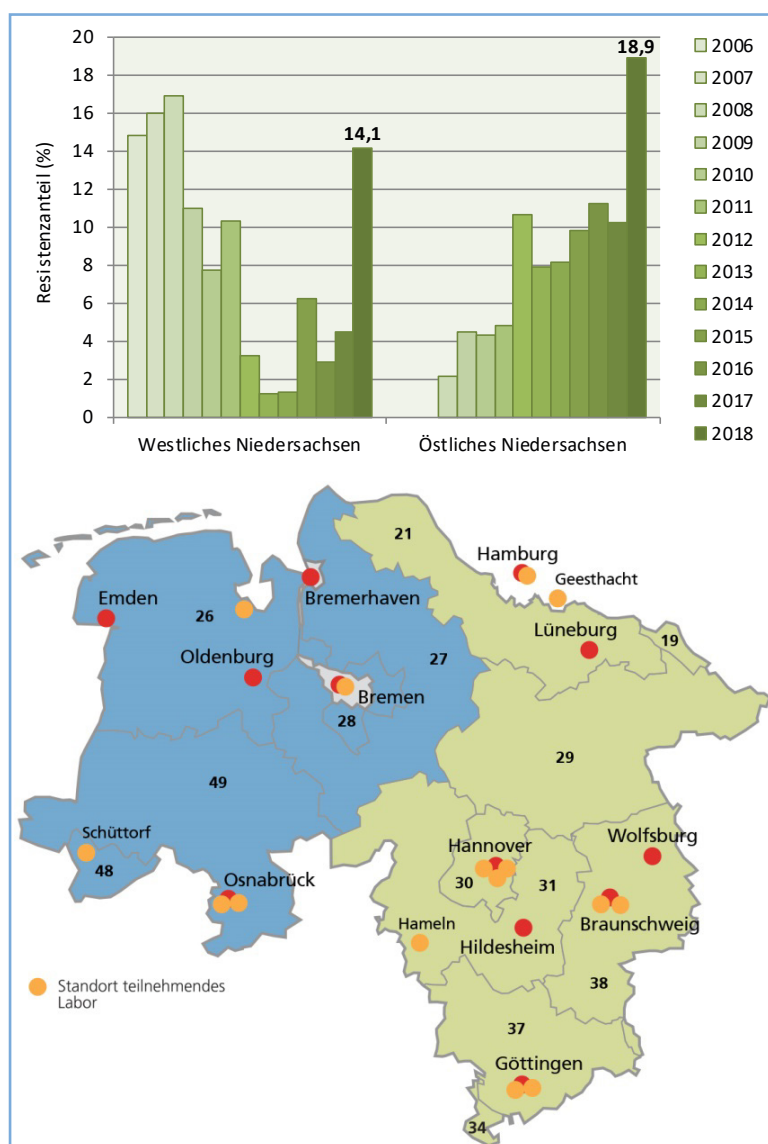


Abb. 5: Entwicklung der Resistenz von *E. faecium* gegenüber Vancomycin aus Blutkulturisolaten aus dem stationären Versorgungsbereich im Regionalvergleich, ARMIN 2006 – 2018.

ger. Hierfür verantwortlich ist aber auch die geringe Anzahl an Testungen, die schon bei wenigen Fällen zu einem hohen Prozentsatz führt. Der Anteil der *E. faecium*-Isolate mit einer Resistenz gegenüber Gentamicin 500 (High Level) als Einzelresistenz betrug 2018 auf Normalstationen 12 % und auf Intensivstationen 16 %. Streptomycin 1000 (High Level) wird von den an ARMIN teilnehmenden Laboren nicht oder nicht regelhaft getestet und an ARMIN übermittelt. Von den für 2018 übermittelten weniger als 100 Testergebnissen für Normal- und Intensivstation zusammen waren über 50 % mit resistent bewertet.

In Krankenhäusern und Einrichtungen für ambulantes Operieren sind *E. faecium* mit einer Resistenz gegenüber Vancomycin, Teicoplanin, Linezolid und Tigecyclin als Einzelresistenzen gemäß § 23 Abs. 4 in Verbindung mit § 4 Abs. 2 Buchstabe b IfSG gesondert zu erfassen. Bei Vorliegen einer der aufgeführten Einzelresistenzen soll weiterhin das gesamte vorliegende Antibiogramm zum Zwecke der besseren Bewertung dokumentiert werden (insbesondere auch Gentamicin (Hochresistenz), Streptomycin (Hochresistenz)) [2]. In den ARMIN-Daten gab es 2018 einige wenige Einzelfälle von *E. faecium*, die diese Kriterien erfüllten (Anhang Tabelle 2).

Überregionale Resistenzentwicklung

Wie bereits oben zitiert, wurde im Rahmen von KISS seit 2008 eine Zunahme der Infektionen mit Vancomycin-resistenten *E. faecium* beobachtet. Die Zunahme betraf vor allem Blutstrominfektionen aber auch Harnwegs- und postoperative Wundinfektionen [3, 4]. Aus den Daten der Antibiotika-Resistenz-Surveillance (ARS) für Deutschland ist ein Anstieg der Resistenz von *E. faecium* gegenüber Vancomycin zunächst zwischen 2009 und 2011 von 6 auf 15 % zu beobachten [5]. Von 2013 bis 2016 lag der Resistenzanteil nahezu stabil bei rund 12 % um dann 2017 stark anzusteigen (Abb. 7).

Innerhalb Europas lag Deutschland mit einem Anteil Vancomycin-resistenter *E. faecium* von 17 % etwas über dem Europäischen Durchschnitt von 15 %. Vor allem in den Ost- und Südosteuropäischen Ländern sowie in Großbritannien war der Resistenzanteil 2017 höher als in Deutschland (Abb. 8 und 9). Insgesamt ist aber für ganz Europa ein zunehmender Trend ohne klare geographische Struktur zu beobachten [6].

Der Anstieg der Vancomycinresistenz von Enterokokken, speziell bei *E. faecium*, war Anlass für die Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) eine Empfehlung zu Hygienemaßnahmen zu Infektionsprävention durch Enterokokken zu erarbeiten [1]. Die darin vorgestellten und bewerteten Maßnahmen müssen dabei individuell an die jeweilige Situation vor Ort angepasst werden [1,4].



Abb. 6: Entwicklung der Resistenz gegenüber Teicoplanin bei Vancomycin resistenten *E. faecium* über alle Materialien (oben) und aus Blutkulturisolaten (unten), ARMIN 2006 – 2018.

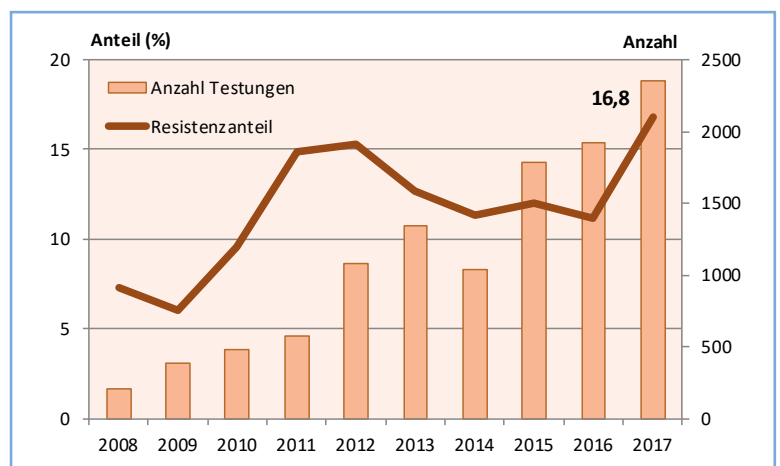


Abb. 7: Entwicklung des Anteils Vancomycin resistenter *E. faecium* aus Blutkulturen, ARS 2008-2017 [5].

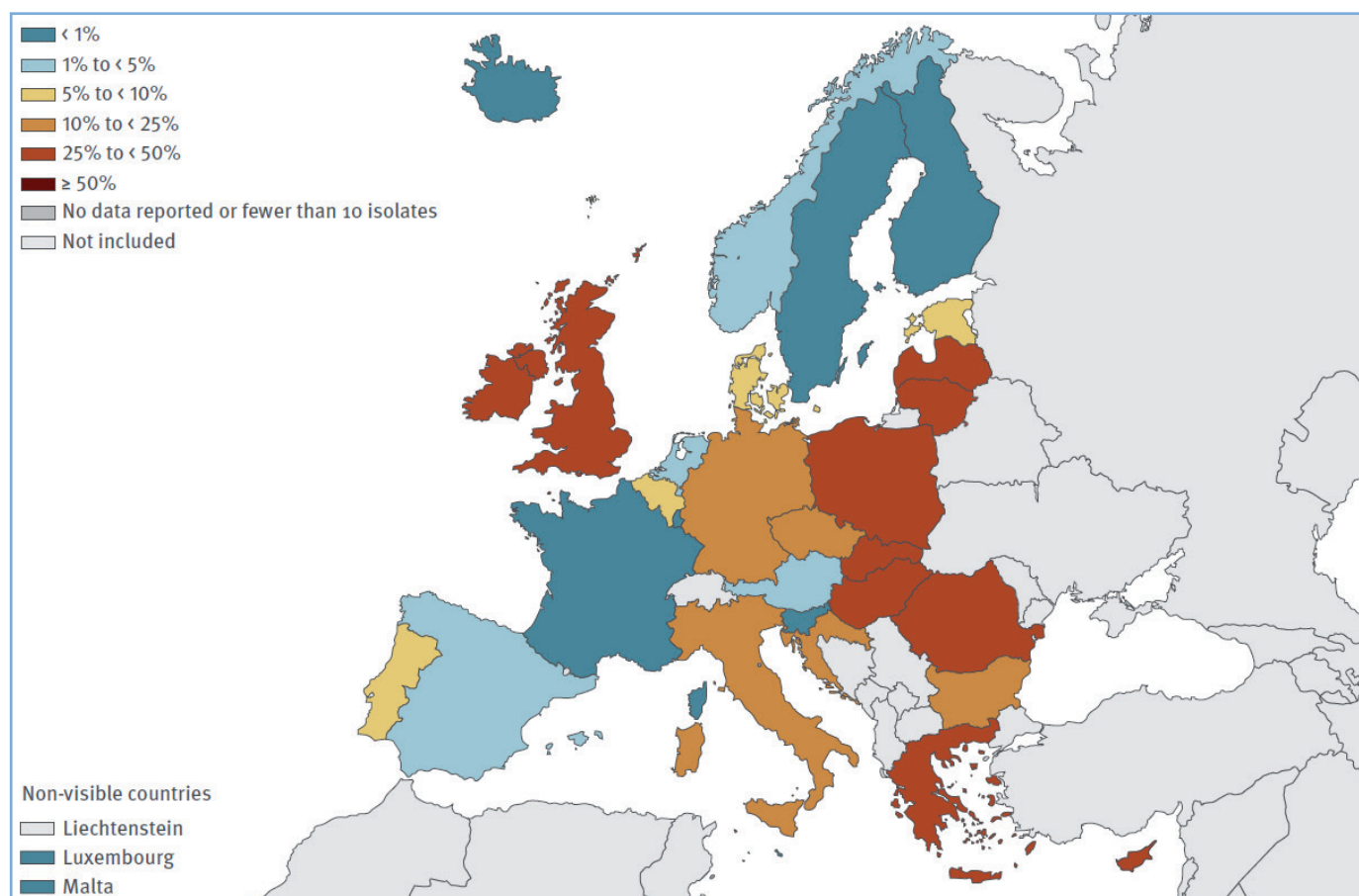


Abb. 8: *E. faecium*. Anteil invasiver Isolate mit einer Resistenz gegenüber Vancomycin in den EU/EEA Ländern 2017 (Abb. 3.27 aus [6]).

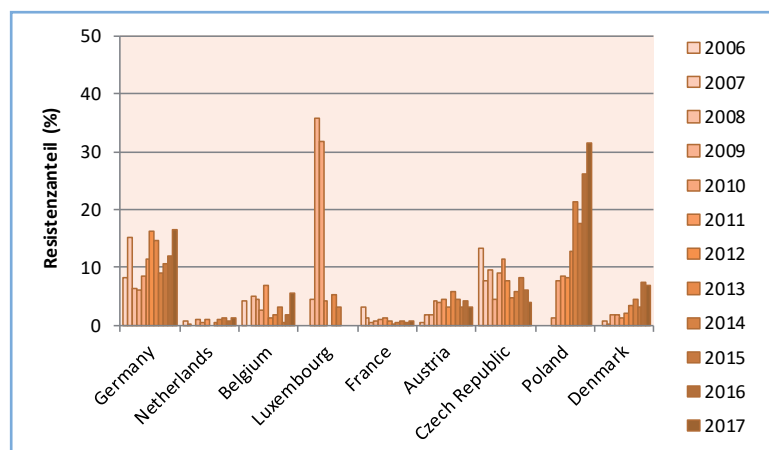


Abb. 9: Entwicklung der Resistenz von *E. faecium* gegenüber Vancomycin in Deutschland und den an Deutschland angrenzenden Ländern 2006 – 2017 [7].

Literatur

- [1] Hygienemaßnahmen zur Prävention der Infektion durch Enterokokken mit speziellen Antibiotikaresistenzen : Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut (2018). In: Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz 61 (10), S. 1310–1361.
- [2] Surveillance nosokomialer Infektionen sowie die Erfassung von Krankheitserregern mit speziellen Resistenzen und Multiresistenzen (2013). In: Bundesgesundheitsbl. 56 (4), S. 580–583.
- [3] Remschmidt, Cornelius; Schröder, Christin; Behnke, Michael; Gastmeier, Petra; Geffers, Christine; Kramer, Tobias Siegfried (2018): Continuous increase of vancomycin resistance in enterococci causing nosocomial infections in Germany - 10 years of surveillance. In: Antimicrobial Resistance and Infection Control 7, S. 54.
- [4] Brunke, Melanie; Werner, Guido; Arvand, Mardjan; Mielke, Martin (2019): Treffen der Moderatoren der MRE-Netzwerke am RKI: Verbreitung, Krankheitslast, Therapieoptionen und Prävention von Infektionen mit Vancomycin-resistenten Enterokokken.
- [5] Robert Koch-Institut: ARS, <https://ars.rki.de>, Datenstand: 08.07.2019
- [6] European Centre for Disease Prevention and Control. Surveillance of antimicrobial resistance in Europe – Annual report of the European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net) 2017. Stockholm: ECDC; 2018.
- [7] European Centre for Disease Prevention and Control. Surveillance Atlas of Infectious Diseases. <https://atlas.ecdc.europa.eu/public/index.aspx>. Datenstand: 08.07.2019
Dataset provided by ECDC based on data provided by WHO and Ministries of Health from the affected countries

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: Juli 2019

Tabelle 1: Entwicklung der Resistenz von *E. faecalis* sowie Anzahl der getesteten *E. faecalis*-Isolate gegenüber ausgewählten Antibiotika auf Normal- und Intensivstationen. ARMIN 2006 – 2018.

Jahr	Normalstation									
	Ampicillin		Vancomycin		Teicoplanin		Linezolid		Tigecyclin	
	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)
2018	0,2	12 829	0,1	13 608	0,3	9 017	0,2	11 053	0,1	11 357
2017	0,1	12 580	0,0	13 395	0,2	8 742	0,2	10 886	0,0	10 980
2016	0,3	12 063	0,0	12 976	0,0	7 309	0,2	11 069	0,1	11 175
2015	0,4	12 330	0,1	13 094	0,1	7 541	0,1	11 325	0,1	11 423
2014	0,2	12 809	0,1	13 249	0,1	7 723	0,1	11 844	0,1	9 974
2013	0,3	10 335	0,0	11 258	0,0	6 074	0,1	9 387	0,1	7 218
2012	0,3	9 541	0,0	9 190	0,0	5 858	0,0	8 245	0,2	5 672
2011	0,5	8 195	0,2	7 594	0,1	5 593	0,2	6 700	0,4	4 240
2010	0,5	8 163	0,1	7 559	0,1	6 371	0,5	6 607	0,3	4 376
2009	0,7	7 418	0,2	7 092	0,1	6 198	0,3	6 135	0,5	3 047
2008	0,9	5 190	0,3	5 190	0,2	4 345	0,5	4 383	0,9	456
2007	0,6	3 002	0,2	3 314	0,2	2 436	0,2	2 618	0,8	246
2006	0,8	1 412	0,5	1 691	0,1	964	0,3	995		
Jahr	Imipenem		Ciprofloxacin		Levofloxacin		Gentamicin 500 (high level)		Nitrofurantoin	
	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)
2018	0,2	11 050	35,9	4 432	23,6	8 832	24,5	5 230	0,6	9 342
2017	0,3	9 875	32,9	5 307	22,9	8 252	25,6	7 162	0,6	8 239
2016	0,4	10 213	34,7	5 483	25,1	6 285	28,7	7 244	0,9	7 466
2015	0,4	10 138	35,2	5 215	28,0	6 491	32,3	6 093	0,7	7 712
2014	0,3	9 247	38,9	4 728	23,9	5 996	32,1	7 984	1,2	7 623
2013	0,6	7 005	42,4	6 071	28,0	8 112	35,3	5 968	3,3	6 010
2012	0,5	5 621	41,3	5 870	31,7	6 376	36,3	5 834	3,5	4 749
2011	0,9	4 882	39,2	5 304	32,6	6 457	36,1	4 858	1,2	4 762
2010	1,0	4 938	34,2	5 813	31,5	6 506	37,0	4 355	0,4	4 851
2009	1,0	4 273	37,3	5 779	35,4	5 855	42,1	4 006	0,5	4 352
2008	1,1	2 881	35,0	5 502	34,8	3 906	31,3	3 347	0,5	2 737
2007	0,6	2 550	34,4	3 433	34,0	1 667	32,6	1 823	0,3	1 030
2006	1,9	742	31,4	1 501	31,5	1 402	28,7	345	1,2	931

Jahr	Intensivstation									
	Ampicillin		Vancomycin		Teicoplanin		Linezolid		Tigecyclin	
	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)
2018	0,3	1 832	0,1	1 917	0,2	1 414	0,1	1 678	0,1	1 761
2017	0,2	1 880	0,1	1 990	0,1	1 416	0,1	1 719	0,1	1 766
2016	0,5	1 917	0,1	2 004	0,2	1 240	0,2	1 776	0,1	1 843
2015	0,3	1 791	0,1	1 948	0,1	1 099	0,1	1 666	0,1	1 737
2014	0,4	1 829	0,1	1 945	0,0	1 059	0,1	1 716	0,1	1 391
2013	1,2	1 597	0,1	1 736	0,0	856	0,1	1 449	0,1	1 039
2012	0,8	1 405	0,1	1 365	0,1	812	0,0	1 192	0,2	816
2011	1,0	1 340	0,2	1 229	0,4	807	0,2	1 008	0,1	709
2010	0,8	1 369	0,1	1 244	0,0	972	0,3	1 039	0,1	701
2009	1,1	1 164	0,3	1 094	0,2	873	0,2	887	0,2	473
2008	1,3	851	0,2	805	0,3	605	0,3	614	0,8	119
2007	0,9	550	0,2	568	0,3	322	0,3	347	0,0	76
2006	2,5	323	0,0	350	0,0	150	0,7	135		
Jahr	Imipenem		Ciprofloxacin		Levofloxacin		Gentamicin 500 (high level)		Nitrofurantoin	
	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)
2018	0,3	1 219	30,2	451	21,7	921	24,4	933	0,8	971
2017	0,3	1 175	34,3	615	23,1	921	24,5	1 209	0,7	869
2016	0,7	1 225	42,1	727	29,0	704	27,5	1 289	0,5	771
2015	0,5	1 250	41,8	764	33,6	631	30,0	1 119	1,4	692
2014	0,7	1 210	42,4	686	26,5	611	32,0	1 206	0,7	670
2013	2,2	999	43,2	1 088	31,6	1 113	36,6	1 045	2,2	503
2012	1,3	779	35,7	902	32,2	889	39,2	869	2,4	379
2011	2,4	664	38,7	959	32,4	1 018	37,8	769	0,0	395
2010	2,4	703	37,4	1 074	35,1	1 056	40,4	768	0,5	442
2009	2,3	559	42,1	965	43,0	900	46,1	605	1,1	368
2008	2,1	386	36,9	867	36,1	638	30,0	457	1,2	250
2007	1,0	385	41,0	573	45,3	278	29,6	206	0,0	127
2006	3,5	144	36,6	295	32,1	240			2,2	135

Tabelle 2: Entwicklung der Resistenz von *E. faecium* sowie Anzahl der getesteten *E. faecium*-Isolate gegenüber ausgewählten Antibiotika aus Blutkulturisolaten aus dem stationären Versorgungsbereich. ARMIN 2006 – 2018.

Jahr	Vancomycin		Teicoplanin		Linezolid		Tigecyclin	
	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)
2018	16,4	451	2,2	276	0,2	427	0,2	434
2017	8,2	438	3,6	249	0,7	418	0,0	416
2016	8,7	492	3,8	263	0,2	485	0,0	483
2015	8,8	407	5,0	221	0,8	400	0,0	388
2014	6,6	363	1,6	188	0,0	357	0,0	300
2013	5,8	361	2,8	181	0,9	347	0,0	270
2012	7,6	343	5,0	180	0,9	327	0,4	268
2011	6,1	295	6,1	179	0,4	269	0,0	223
2010	4,5	268	3,2	189	0,0	227	1,7	178
2009	6,6	286	4,9	225	0,0	239	0,0	121
2008	7,7	246	3,7	164	0,5	188		
2007	9,3	151	2,6	78	0,0	101		
2006	9,1	121			0,0	54		

Jahr	Ampicillin		Imipenem		Ciprofloxacin		Levofloxacin		Gentamicin 500 (high level)	
	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)
2018	90,4	374	92,4	329	96,4	112	90,3	207	14,5	227
2017	90,8	371	91,9	307	89,4	180	88,1	159	19,3	301
2016	91,7	408	92,2	373	94,4	215	85,5	165	15,1	377
2015	93,8	337	93,4	305	90,9	208	89,5	162	17,9	263
2014	92,6	326	90,8	251	94,0	182	87,9	132	19,5	272
2013	92,6	311	92,2	257	92,6	242	90,4	218	23,6	242
2012	97,1	342	96,1	258	95,4	216	93,9	181	32,7	208
2011	94,9	294	94,7	208	95,5	202	95,1	185	41,5	164
2010	93,6	266	93,3	194	94,9	177	89,9	178	46,7	122
2009	95,1	285	95,0	219	92,2	205	90,0	201	50,0	110
2008	94,9	235	93,8	176	91,8	245	93,2	133	46,0	113
2007	88,2	136	88,4	129	87,1	147	86,5	74		
2006	94,3	106	92,4	92	86,7	113	80,4	51		

Tabelle 3: Entwicklung der Resistenz von *E. faecium* sowie Anzahl der getesteten *E. faecium*-Isolate gegenüber Vancomycin aus Blutkulturisolaten aus dem stationären Versorgungsbereich im Regionalvergleich. ARMIN 2006 – 2018.

Jahr	Westliches Niedersachsen		Östliches Niedersachsen	
	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)	Resistenz-anteil (%)	Testungen (Anzahl)
2018	14,1	185	18,9	281
2017	4,5	133	10,2	322
2016	2,9	171	11,2	339
2015	6,2	113	9,8	256
2014	1,3	76	8,1	211
2013	1,2	82	7,9	189
2012	3,2	62	10,6	188
2011	10,3	68	4,8	147
2010	7,7	52	4,3	138
2009	11,0	73	4,5	132
2008	16,9	59	2,1	97
2007	16,0	50		
2006	14,8	54		

MRSA in Niedersachsen

Staphylococcus (S.) aureus ist ein häufig vorkommendes Bakterium der menschlichen Haut und Schleimhaut. MRSA sind Methicillin resistente *S. aureus*, bei denen sogar penicillinasefeste Penicilline, zu denen neben Methicillin (heutzutage nicht mehr verwendet) auch Oxacillin und Flucloxacillin gehören, und alle Beta-Laktamantibiotika nicht wirksam sind. In den für Niedersachsen vorliegenden ARMIN*-Daten lag der Anteil der MRSA unter allen getesteten *S. aureus* 2017 im stationären Versorgungsbereich bei 14 % und im ambulanten Versorgungsbereich bei 11 %. Bis zum Jahr 2009 wurde eine Zunahme des MRSA-Anteils unter den *S. aureus* beobachtet, seitdem geht er kontinuierlich zurück. Unterschiede des MRSA-Anteils zeigen sich in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht und regionaler Herkunft der Patienten. Livestock associated (la)-MRSA, also MRSA, deren Reservoir in der Nutztierhaltung gesehen werden, treten in Niedersachsen vermehrt in Regionen mit einer intensiven Schweinemast auf.

Einführung

Staphylococcus (S.) aureus ist ein Bakterium, das die Haut und Schleimhäute von Menschen und Tieren besiedelt. 20 - 30 % aller Menschen sind mit *S. aureus* kolonisiert, vorwiegend im Nasen- und Rachenraum [1]. Zu den Infektionen, die durch Staphylokokken hervorgerufen werden, zählen vor allem Haut- und Weichteilinfektionen, Abszesse, aber auch Pneumonien und Septitiden. Bei einem Methicillin resistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA) handelt es sich um *S. aureus*, bei dem eine Resistenz gegenüber penicillinasefesten Penicillinen, wie Methicillin, Oxacillin und Flucloxacillin sowie allen anderen Beta-Laktamantibiotika vorliegt. Wenn diese zur Standardtherapie von Staphylokokkeninfektionen eingesetzten Antibiotika nicht wirken, sind die Therapiemöglichkeiten sehr eingeschränkt und oft reich an Nebenwirkungen. Man kann die MRSA drei unterschiedlichen Gruppen zuordnen:

1. Besiedlungen und Erkrankungen mit Hospital assoziierten MRSA (ha-MRSA) treten vor allem bei Personen auf, die in Krankenhäusern behandelt oder in Pflegeeinrichtungen betreut werden. Risikofaktoren sind u. a. Antibiotikabehandlungen, invasive medizinische Eingriffe und schwere Grunderkrankungen.
2. Besiedlungen und Erkrankungen mit Community-assoziierten MRSA (ca-MRSA) stehen nicht mit Krankenhausbehandlungen in Zusammenhang. Sie treten vielmehr bei Personen auf, die engen Körperkontakt mit anderen Personen haben, z. B. in Gemeinschaftsunterkünften oder bei Kontaktsportarten. Daher sind diese Patienten häufig jünger als solche mit ha-MRSA [2].
3. Livestock-assoziierte MRSA (la-MRSA) bezeichnen solche MRSA, die auch bei kommerziell gehaltenen Nutztieren nachgewiesen werden können. Sie treten als Besiedlung und ambulant erworbene Infektion insbesondere bei Personen in der Nutztierhaltung mit direktem Tierkontakt auf.

Seit dem 1. Juli 2009 besteht gemäß Infektionsschutzgesetz (IfSG) eine Meldepflicht für labordiagnostische Nachweise von MRSA in Serum oder Liquor. Außerdem ist das gehäufte Auftreten nosokomialer Infektionen, bei denen ein epidemiologischer Zusammenhang wahrscheinlich ist oder vermutet wird, unverzüglich dem Gesundheitsamt als Ausbruch zu melden.

Allgemeine Hinweise zur statistischen Auswertung:

- Es werden nur Materialien mit positivem Erregernachweis an ARMIN übermittelt.
- Die Daten liefern keinen gesicherten Hinweis auf eine MRSA-Infektion, 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. Außerdem werden Isolate mit Angabe der Lokalisation „obere Atemwege“ (vor 2016 noch „Nase“ und „Rachen“) ausgeschlossen.
- 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 (copy strain) werden einmalig in einem Zeitraum von 90 Tagen berücksichtigt.
- Die Berechnung fasst folgende Antibiotika zusammen: Co-Trimoxazol & Trimethoprim; Oxacillin & Flucloxacillin
- 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

In den ARMIN-Daten zeigt sich von 2006 bis 2009 zunächst ein Anstieg der Resistenz von *S. aureus* gegenüber Oxacillin. Danach zeichnet sich ein kontinuierlicher Rückgang ab. Dieser Trend ist sehr deutlich im stationären Versorgungsbereich (Normal- und Intensivstation) und in der Betrachtung von Isolaten aus Blutkulturen. Im ambulanten Versorgungsbereich ist der Rückgang dagegen deutlich geringer (Abb. 1 und Anhang Tab. 1). Der Rückgang im stationären Versorgungsbereich betrug allein auf der Normalstation 10 %-Punkte. Im Jahr 2010 waren dort 24 % der in ARMIN enthaltenen Isolate mit einer Resistenzsetzung gegenüber Oxacillin ($n = 14237$) resistent gegen Oxacillin, im Jahr 2017 waren es nur noch 14 % ($n = 18289$). Von den Isolaten der Intensivstationen waren im Jahr 2009 34 % ($n = 2187$) resistent gegenüber Oxacillin und im Jahr 2017 18 % ($n = 2484$). Die Krankenhausambulanz wird als Station in Auswertungen der ARMIN-Daten in der Regel nicht berücksichtigt (siehe Allgemeine Hinweise zur statistischen Auswertung). Gemessen an der Anzahl der in ARMIN enthaltenen Isolate nimmt dieser Bereich allerdings an Bedeutung zu (Anhang Tab. 2). Der Anteil Oxacillin resistenter Isolate von Patienten aus der Krankenhausambulanz hat sich zwischen 2006 und 2017 kaum verändert und betrug durchschnittlich 13 % pro Jahr (Min. 10 % ($n = 884$) im Jahr 2007, Max. 16 % ($n = 3931$) im Jahr 2016).

Mit dem Nachweis einer Oxacillinresistenz sind alle Penicilline, alle Cephalosporine (Ausnahme Cephalosporine der 4. Generation) und Carbapeneme wirkungslos. Außerdem liegt die Resistenz von MRSA gegen Ciprofloxacin bei rund 90 %, gegen Moxifloxacin über 80 % und gegen Clindamycin/Erythromycin über 60 %. Diese Angaben gelten sowohl für den stationären als auch für den ambulanten Versorgungsbereich. Die Resistenz von MRSA gegen die Reserveantibiotika Tigecyclin, Linezolid sowie gegen die Glycopeptide Vancomycin und Teicoplanin liegt unter 0,1 % (gilt für alle Bereiche). Die weiteren Resistenzen zeigt Abbildung 2 (Anhang Tab. 3).

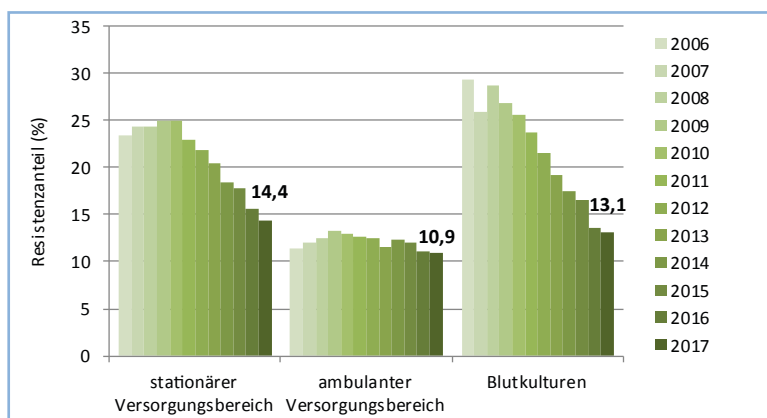


Abb. 1: Entwicklung der Resistenz von *S. aureus* gegenüber Oxacillin, differenziert nach Versorgungsbereich bzw. Material. ARMIN 2006-2017.

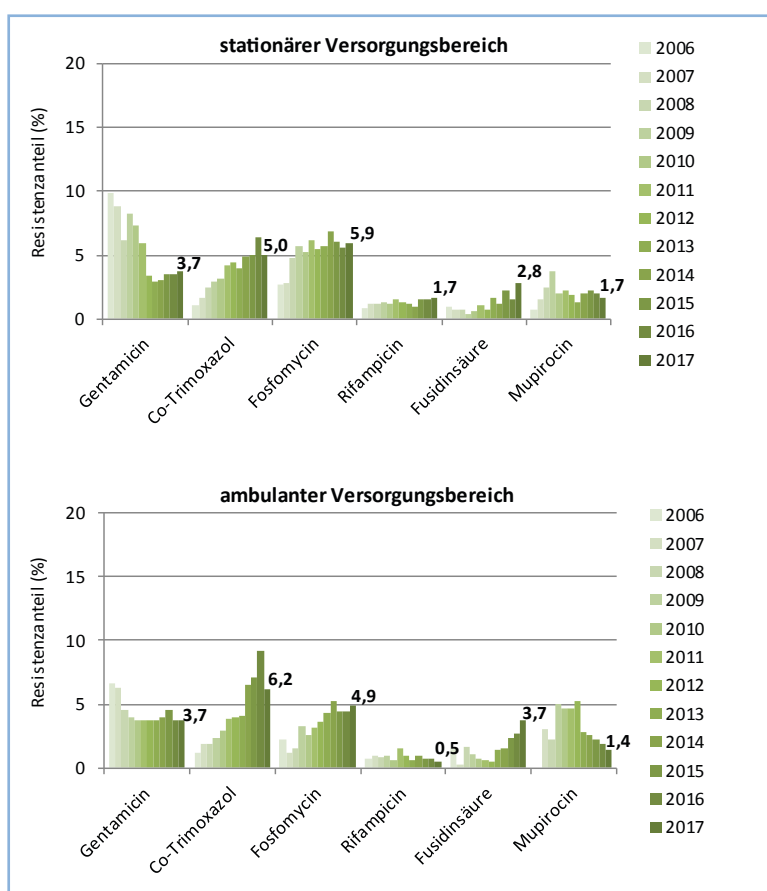


Abb. 2: Entwicklung der Resistenz von Oxacillin resistenten *S. aureus* gegenüber ausgewählten Antibiotika im stationären und ambulanten Versorgungsbereich. ARMIN 2006-2017.

Materialien

Die meisten *S. aureus*-Isolate wurden aus Wundabstrichen und nicht näher beschriebenen Abstrichen isoliert (Abb. 3). Blutkulturen machten 2017 nur 3 % der in ARMIN verfügbaren *S. aureus*-Isolate aus. Eine wichtige Materialgruppe ist das Screeningmaterial. Als Teil der Maßnahmen zur Senkung nosokomialer Ausbrüche machten Screeningabstriche im Jahr 2017 einen Anteil von 17 % an allen in ARMIN verfügbaren *S. aureus*-Isolaten aus. Es ist aber davon auszugehen, dass der Anteil der Screenings noch etwas höher ist, da nicht alle an ARMIN teilnehmenden Labore das Screeningmaterial in gleicher Weise erfassen / benennen. Für die statistische Auswertung werden alle Isolate aus Screeningmaterial ausgeschlossen. Da in der Regel bei Screeninguntersuchungen nur Isolate mit positivem MRSA-Nachweis über die Laborsoftware erfasst werden und keine Methicillin sensiblen *S. aureus* (MSSA), würde sich der Anteil Oxacillin resistenter *S. aureus* unverhältnismäßig erhöhen.

Der Anteil Oxacillin resistenter Isolate unterscheidet sich je nach untersuchtem Material (Abb. 4 und Anhang Tab. 4). So weisen *S. aureus*-Isolate aus Wundabstrichen von Patienten aus dem stationären Versorgungsbereich deutlich seltener eine Resistenz auf als Isolate aus Urin. *S. aureus*-Isolate aus Abstrichen der unteren Atemwege kommen in den ARMIN-Daten deutlich seltener vor. Sie wiesen im Jahr 2017 eine etwas höhere Resistenz auf als Isolate aus Wundabstrichen, zeigen aber auch einen deutlich stärkeren Rückgang der Resistenz ähnlich wie Isolate aus Urin.

Im ambulanten Versorgungsbereich weisen ebenfalls *S. aureus*-Isolate aus Urin die höchste Resistenz auf im Vergleich zu Isolaten aus Wundabstrichen oder Abstrichen der unteren Atemwege. Der Rückgang der Resistenz zeigt sich in allen Materialien des ambulanten Versorgungsbereichs weniger deutlich als im stationären Versorgungsbereich.

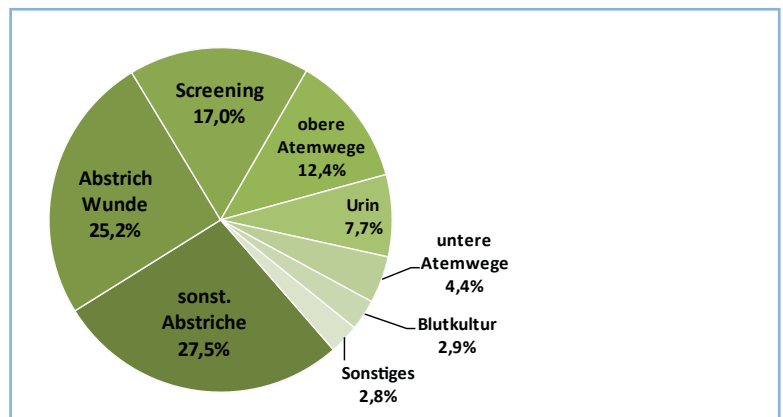


Abb. 3: *S. aureus* Isolate differenziert nach untersuchtem Material (n = 63229). ARMIN 2017.

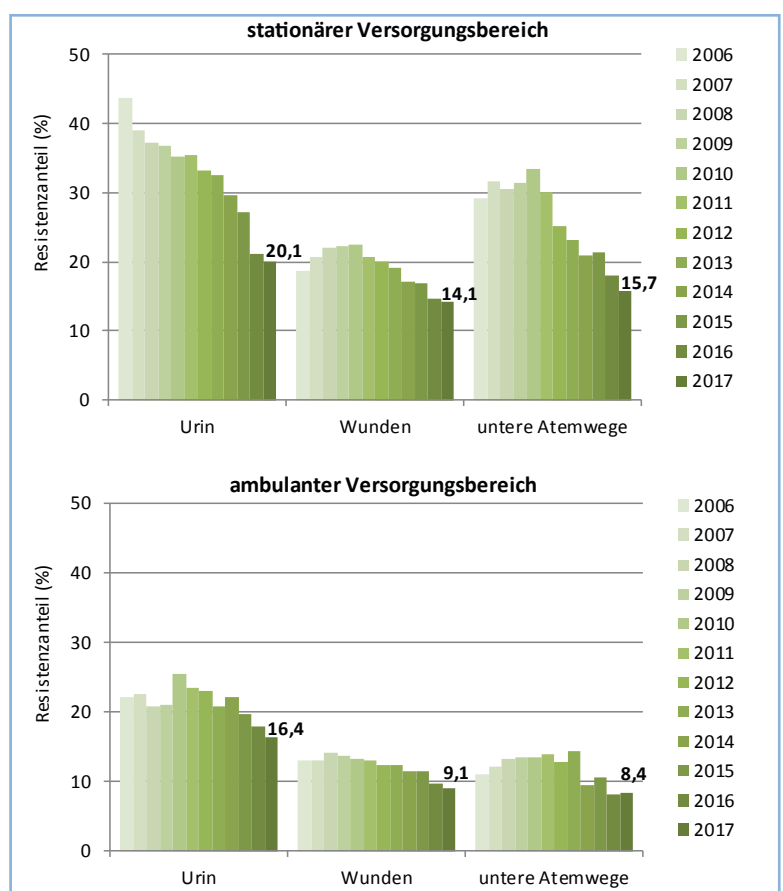


Abb. 4: Entwicklung der Resistenz von *S. aureus* gegenüber Oxacillin, differenziert nach Material. ARMIN 2006-2017.

Alter & Geschlecht

Der MRSA-Anteil weist eine Altersabhängigkeit auf. Bei Personen ab der Altersklasse 40-49 Jahre ist der Anteil Oxacillin resistenter *S. aureus* unter den *S. aureus* mit einer Testung gegenüber Oxacillin deutlich höher als bei Personen der Altersklassen unter 40 Jahre (Abb. 5 und Anhang Tab. 5). Auffällig ist, dass in der Altersklasse ab 60 Jahre der stetige Rückgang der Resistenz seit 2009 am deutlichsten zu beobachten ist. In der Altersgruppe der Kinder bis 10 Jahre und der Jugendlichen bis 20 Jahre ist eher ein Anstieg des Anteils resistenter Isolate sowohl im stationären als auch im ambulanten Versorgungsbereich zu beobachten. Die Ergebnisse beruhen allerdings auf einer sehr unterschiedlichen Anzahl von Testungen je Altersklasse und Jahr. Im Jahr 2017 stammten 52 % der Isolate aus dem stationären Versorgungsbereich von Personen über 70 Jahren, dagegen stammten nur 20 % der Isolate von Personen unter 50 Jahre. Im Gegensatz dazu stammen die Isolate im ambulanten Versorgungsbereich 2017 zu 36 % von Personen über 70 Jahre und zu 37 % von Personen unter 50 Jahre. In all den Jahren, für die ARMIN-Daten zur Verfügung stehen, liegt der Anteil von MRSA bei den Frauen leicht unter dem der Männer. Von den Isolaten weiblicher Patienten aus dem stationären Versorgungsbereich waren im Jahr 2017 14 % der getesteten *S. aureus*-Isolate gegen Oxacillin resistent. Von den Isolaten männlicher Patienten waren es 15 % (Anhang Tab. 6).

Regionale Verteilung

Der Anteil der Oxacillin resistenten *S. aureus* unterscheidet sich in Niedersachsen deutlich (Abb. 6 Anhang Tab. 7). Im östlichen Bereich Niedersachsens (PLZ-Bereiche 19, 21, 29, 30, 31, 34, 37, 38) lag der MRSA-Anteil im Jahr 2017 im stationären Versorgungsbereich mit 16 % über dem Anteil von 13 % im westlichen Niedersachsen (PLZ-Bereiche 26, 27, 28, 48, 49). Dieser Unterschied zeigt sich auch im ambulanten Versorgungsbereich und auch in der isolierten Betrachtung von Blutkulturen. Es zeigt sich aber in beiden Regionen der gleiche rückläufige Trend wie in den Gesamtdaten.

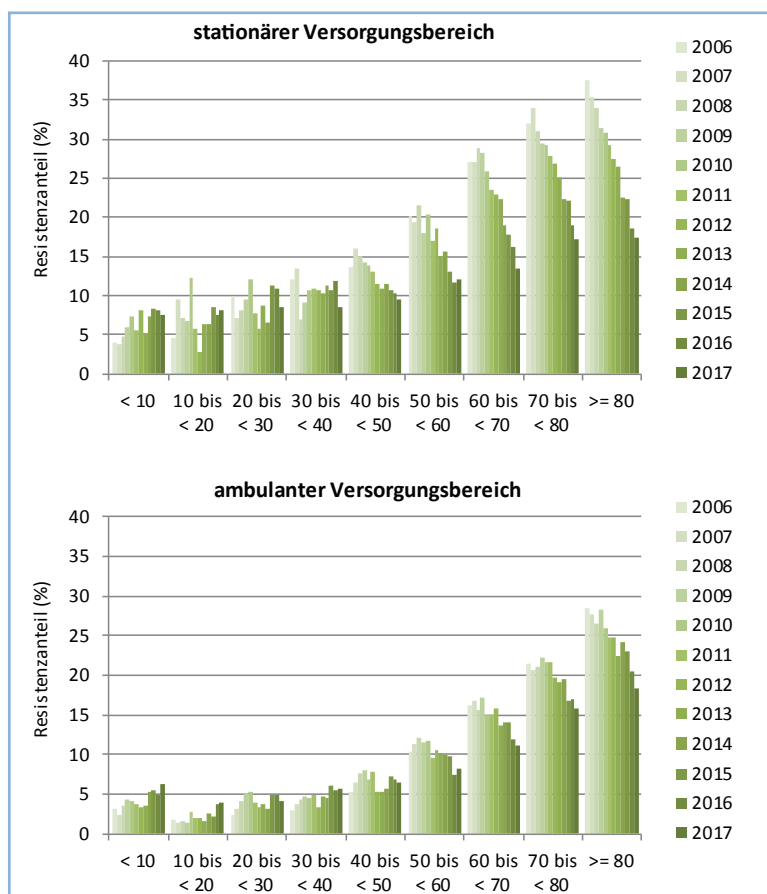


Abb. 5: Entwicklung von *S. aureus* mit einer Resistenz gegenüber Oxacillin, differenziert nach Altersklassen. ARMIN 2006-2017.

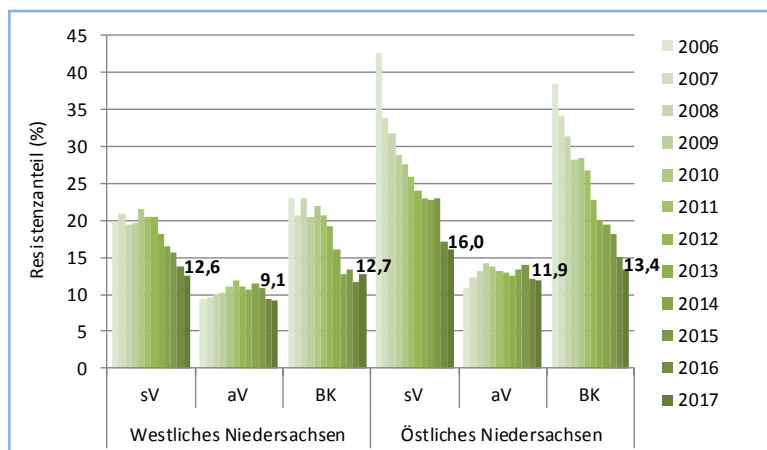


Abb. 6: Entwicklung von *S. aureus* mit einer Resistenz gegenüber Oxacillin im Regionalvergleich. ARMIN 2006-2017.

(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; vergleiche Anhang Abb. 10)

Die Besonderheit la-MRSA

La-MRSA treten als Besiedlung und ambulant erworbene Infektion bei Personen in der Nutztierhaltung mit direktem Tierkontakt auf. Molekulardiagnostisch lassen sich diese Stämme von den ha-MRSA unterscheiden. In den ARMIN-Daten sind allerdings keine Ergebnisse molekulardiagnostischer Untersuchungen hinterlegt. La-MRSA weisen im Gegensatz zu ha-MRSA in der Regel eine Tetracyclinresistenz auf. Diese wird in den folgenden Daten als Indikator für la-MRSA gewählt.

Im Zeitverlauf zeigt sich, dass der Anteil der Oxacillin resistenten *S. aureus*, die zusätzlich eine Resistenz gegenüber Tetracyclin aufweisen, von 2006 bis 2017 insgesamt deutlich angestiegen ist (Abb. 7 und Anhang Tab. 8). Der Unterschied zwischen dem stationären und ambulanten Versorgungsbereich ist gering.

Die regionalen Unterschiede des Anteils von la-MRSA an allen MRSA ist in Abbildung 8 (Anhang Tab. 9) dargestellt. Es zeigt sich ein deutlich höherer Anteil der la-MRSA im westlichen als im östlichen Niedersachsen. Im Jahr 2017 betrug der Anteil der la-MRSA im stationären Versorgungsbereich im westlichen Niedersachsen 20 % im östlichen Niedersachsen dagegen mit knapp 10 % nur halb so viel. Im ambulanten Versorgungsbereich ist der Unterschied mit 22 % im Westen und 10 % im Osten noch etwas höher, genauso wie bei der alleinigen Betrachtung von Blutkulturisolaten.

Betrachtet man den Anteil der la-MRSA bezogen auf alle *S. aureus*-Isolate (nicht nur MRSA) machten la-MRSA in ganz Niedersachsen im stationären Versorgungsbereich im Jahr 2017 1,8 % aus (Anhang Tab. 10). Die regionalen Unterschiede sind in gleicher Weise vorhanden wie bei Bezug allein auf die MRSA.

Aus den hier gezeigten Daten lässt sich der Anteil der Personen, der mit la-MRSA besiedelt sein dürften, wie folgt abschätzen:

Ca. 20-30 % aller Menschen sind mit *S. aureus* besiedelt [1]. Der Anteil der MRSA an allen *S. aureus* beträgt je nach Region in Niedersachsen 10-20 % (Daten aus ARMIN). Rechnet man diese Daten auf die Bevölkerung hoch, wären von 100 Personen demnach 2-6 mit MRSA besiedelt. Andere Studien zeigen, dass von Patienten, die zur Aufnahme in Krankenhäuser kommen, etwa 1-3 von 100 Personen unbemerkt mit MRSA besiedelt sind [1]. Der Anteil von la-MRSA an allen MRSA variiert in Niedersachsen regional zwischen 5 und 20 % (Daten aus ARMIN). Unter der Annahme der jeweils höchsten Zahl ergibt sich, dass maximal 1 von 100 Personen in der allgemeinen Bevölkerung mit la-MRSA besiedelt ist.

Niedersachsen zeichnet sich durch eine intensive Landwirtschaft, insbesondere Viehwirtschaft, aus. So haben die Landkreise Vechta und Cloppenburg die höchsten Schweinebestandsdichten in Niedersachsen (Abb. 9) und ganz Deutschland [3, 4]. Im gesamten Raum Vechta/Cloppenburg, Emsland sowie weiter rei-

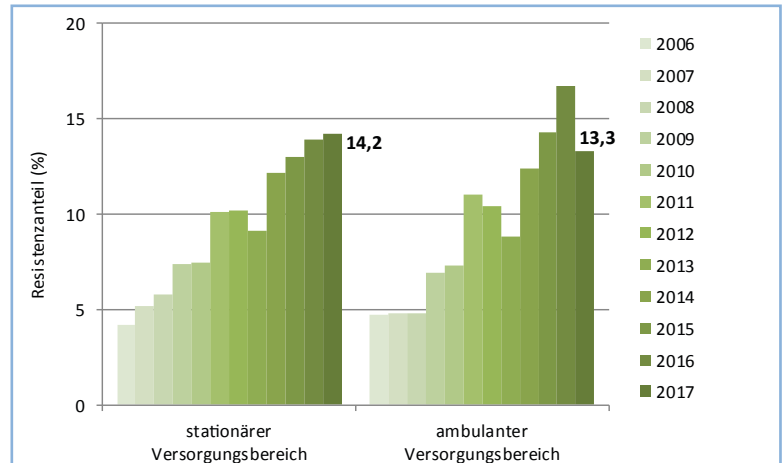


Abb. 7: Anteil der Tetracyclin resistenten MRSA an allen Oxacillin resistenten *S. aureus*-Isolaten im Zeitverlauf. ARMIN 2006-2017.

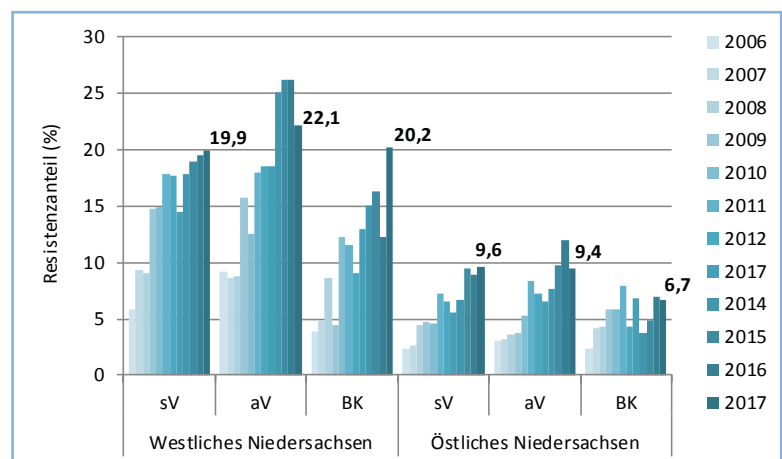


Abb. 8: Anteil der Tetracyclin resistenten MRSA an allen Oxacillin resistenten *S. aureus*-Isolaten im Regionalvergleich. ARMIN 2006-2017.

(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; vergleiche Anhang Abb. 10)

chend ins Münsterland (Nordrhein-Westfalen) konzentriert sich mehr als die Hälfte des Schweinebestandes Deutschlands.

Bewertung

In den ARMIN-Daten zeichnet sich seit 2010 im stationären Versorgungsbereich ein deutlicher Rückgang der Resistenz von *S. aureus* gegenüber Oxacillin ab. Auch Vergleichszahlen z. B. aus der Antibiotika Resistenz Surveillance des Robert Koch-Instituts [5] und der Resistenzstudie der Paul-Ehrlich-Gesellschaft [6, 7] zeigen diesen Trend. Regionale Unterschiede des MRSA-Anteils bei nosokomialen *S. aureus*-Infektionen wurden auch in den Daten des Krankenhaus-Infektions-Surveillance-Systems (KISS) des Nationalen Referenzzentrums für Surveillance von nosokomialen Infektionen beobachtet. Beschrieben wird ein Nordwest-Südostgefälle [8–10]. Als Ursachen für die Unterschiede führen Meyer et al. [9] eine unterschiedliche Compliance im Umgang mit Hygienemaßnahmen an sowie eine unterschiedliche Prävalenz bei Aufnahme, einen unterschiedlichen Einsatz von Antibiotika, vermehrtes Auftreten besonderer MRSA-Stämme wie la-MRSA und eine unterschiedliche Bevölkerungs- und Krankenhausbettendichte. All diese Faktoren können auch als erklärende Faktoren für die regionalen Unterschiede in den ARMIN-Daten herangezogen werden.

Das Nationale Referenzzentrum für Staphylokokken detektiert seit kurzem verstärkt Tetracyclin-resistente MRSA, die nicht dem klonalen Komplex der la-MRSA (CC398) zugeordnet werden und für die Zunahme des bundesweiten Anstiegs der Tetracyclin-Resistenz bei MRSA verantwortlich gemacht werden [11]. Somit ist der hier für die ARMIN-Daten verwendete Indikator der Tetracyclinresistenz für la-MRSA mit Vorbehalt zu sehen. Zahlreiche Studien konnten aber einen Zusammenhang zwischen dem vermehrten Auftreten von la-MRSA in Regionen mit einer intensiven Tiermast, v. a. Schweinemastanlagen nachweisen. Es ist davon auszugehen, dass Kontakt zu Schweinen schon die Besiedlung mit la-MRSA begünstigt [12–14]. Köck et al. [15] ermittelten in der EUREGIO einen Anteil von 19,3 % la-MRSA unter MRSA-positiven Screening-Abstrichen im stationären und 15,4 % im ambulanten Versorgungsbereich. Einige Studien sehen nicht nur einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten von la-MRSA und der Schweinemast sondern auch mit der Rinderhaltung [16, 17].

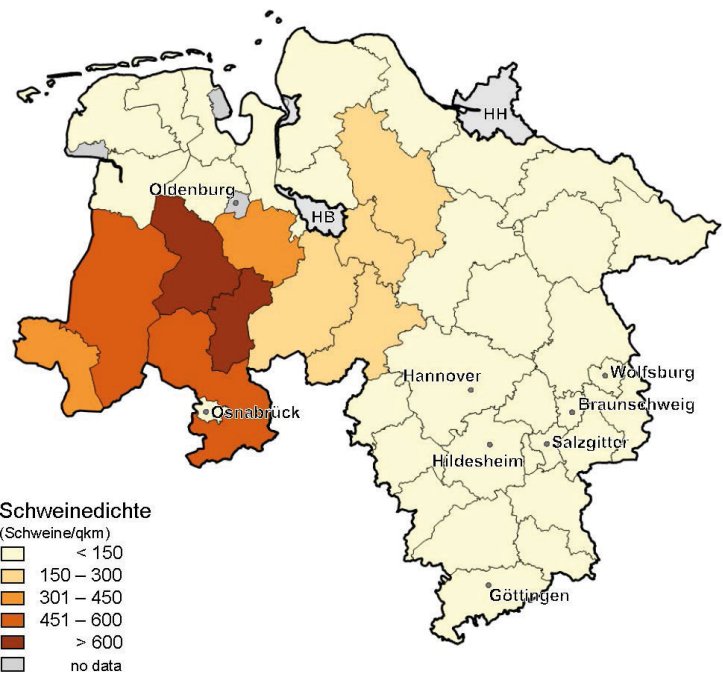


Abb. 9: Schweinedichte in den niedersächsischen Landkreisen und kreisfreien Städten sowie der Region Hannover [4].

Literatur

1. Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* Stämmen (MRSA) in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen: Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2014;57:696–732.
2. Eigenschaften, Häufigkeit und Verbreitung von MRSA in Deutschland - Update 2011/2012. Epid Bull 2013;187–93.
3. Agrarstrukturen in Deutschland. Einheit in Vielfalt. Regionale Ergebnisse der Landwirtschaftszählung 2010 2011.
4. Landwirtschaftszählung - Haupterhebung: Landwirtschaftliche Betriebe mit Viehhaltung und Zahl der Tiere 2012.
5. Robert Koch-Institut: ARS - Antibiotika Resistenz Surveillance: Robert Koch-Institut 11.08.2017. <https://ars.rki.de/Default.aspx>. Letzter Zugriff: 01.08.2018.
6. Kresken M, Hafner D, Körber-Irrgang B. für die Studiengruppe: PEG-Resistenzstudie 2013: Epidemiologie und Resistenzsituation bei klinisch wichtigen Infektionserregern aus dem Hospitalbereiche gegenüber Antibiotika. Bericht über die Ergebnisse einer multizentrischen Studie der Arbeitsgemeinschaft Empfindlichkeitsprüfungen & Resistenz der Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e.V. aus dem Jahre 2013; [Abschlussbericht - Teilprojekt H.] Rheinbach 2016. Antiinfective Intelligence.
7. Kresken M, Hafner D, Körber-Irrgang B. für die Studiengruppe: PEG-Resistenzstudie 2013: Epidemiologie und Resistenzsituation bei klinisch wichtigen Infektionserregern aus dem ambulanten Versorgungsbereich gegenüber Antibiotika. Bericht über die Ergebnisse einer multizentrischen Studie der Arbeitsgemeinschaft Empfindlichkeitsprüfungen & Resistenz der Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e.V. aus dem Jahre 2013; [Abschlussbericht - Teilprojekt N.] Rheinbach 2016. Antiinfective Intelligence.
8. Schwab F, Gastmeier P, Meyer E: The warmer the weather, the more gram-negative bacteria - impact of temperature on clinical isolates in intensive care units. PLoS ONE 2014;9:e91105.
9. Meyer E, Schröder C, Gastmeier P, Geffers C: The reduction of nosocomial MRSA infection in Germany: an analysis of data from the Hospital Infection Surveillance System (KISS) between 2007 and 2012. Dtsch Arztebl Int 2014;111:331–6.
10. Geffers C, Gastmeier P: Regionale Verteilung des Anteils von MRSA und VRE bei nosokomialen Infektionen mit *S. aureus* und Enterokokken. Epid Bull 2016:191–3.
11. Layer F, Strommenger B, Cuny C, Noll I, Abu Sin M, Eckmanns T, et al.: Eigenschaften, Häufigkeit und Verbreitung von MRSA in Deutschland - Update 2015/2016. Epid Bull 2018:57–62.
12. Bisdorff B, Scholholter JL, Claussen K, Pulz M, Nowak D, Radon K: MRSA-ST398 in livestock farmers and neighbouring residents in a rural area in Germany. Epidemiol Infect 2012;140:1800–8.
13. Garcia-Graells C, van Cleef, B A G L, Larsen J, Denis O, Skov RL, Voss A: Dynamic of livestock-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* CC398 in pig farm households: a pilot study. PLoS ONE 2013;8:e65512.
14. van Cleef, B A G L, Verkade, E J M, Wulf MW, Buiting AG, Voss A, Huijsdens XW, et al.: Prevalence of livestock-associated MRSA in communities with high pig-densities in The Netherlands. PLoS ONE 2010;5:e9385.
15. Köck R, Schaumburg F, Mellmann A, Koksai M, Jurke A, Becker K, et al.: Livestock-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) as causes of human infection and colonization in Germany. PLoS ONE 2013;8:e55040.
16. Feingold BJ, Silbergeld EK, Curriero FC, van Cleef, B A G L, Heck, Max E O C, Kluytmans J: Livestock density as risk factor for livestock-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, the Netherlands. Emerging Infect. Dis. 2012;18:1841–9.
17. Köck R, Harlizius J, Bressan N, Laerberg R, Wieler LH, Witte W, et al.: Prevalence and molecular characteristics of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) among pigs on German farms and import of livestock-related MRSA into hospitals. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2009;28:1375–82.

Anhang

Tab. 1: Entwicklung der Resistenz von *S. aureus* gegenüber Oxacillin sowie Anzahl der getesteten *S. aureus*-Isolate, differenziert nach Bereich bzw. Material. ARMIN 2006-2017 (sV = stationärer Versorgungsbereich, aV = ambulanter Versorgungsbereich, BK = Blutkulturen)

Jahr	Resistenz (Anteil in Prozent)			Jahr	Testungen (Anzahl)		
	sV	aV	BK		sV	aV	BK
2017	14,4	10,9	13,1	2017	18289	21558	2418
2016	15,6	11,1	13,6	2016	17960	18839	2325
2015	17,8	12,1	16,6	2015	17879	18237	2254
2014	18,5	12,3	17,5	2014	17539	17746	2117
2013	20,5	11,6	19,2	2013	16263	15969	1880
2012	21,8	12,5	21,6	2012	14112	13395	1543
2011	22,9	12,7	23,8	2011	13966	13806	1645
2010	25,0	13,0	25,6	2010	14495	14330	1656
2009	25,0	13,3	26,9	2009	14891	14232	1620
2008	24,3	12,5	28,8	2008	11968	13363	1428
2007	24,4	12,1	25,9	2007	9619	13028	1120
2006	23,4	11,4	29,3	2006	7829	12873	820

Tab. 2: Entwicklung der Resistenz von *S. aureus* gegenüber Oxacillin sowie Anzahl der getesteten *S. aureus*-Isolate im stationären Versorgungsbereich. ARMIN 2006-2017 (N = Normalstation, I = Intensivstation, KHA = Krankenhausambulanz)

Jahr	Resistenz (Anteil in Prozent)			Jahr	Testungen (Anzahl)		
	N	I	KHA		N	I	KHA
2017	14,9	8,5	13,1	2017	16248	2484	4220
2016	14,8	8,4	11,4	2016	15864	2496	3931
2015	13,1	10,4	21,2	2015	15782	2490	3938
2014	12,1	11,8	14,1	2014	15354	2599	3177
2013	9,2	8,2	13,5	2013	14342	2273	2654
2012	10,3	9,4	11,7	2012	12283	2146	1870
2011	10,0	10,1	18,1	2011	12330	1922	1121
2010	7,4	7,4	9,3	2010	12622	2142	1357
2009	7,7	5,7	14,8	2009	12996	2187	1504
2008	5,8	4,9	13,2	2008	10325	1912	1134
2007	5,3	4,4	13,5	2007	8319	1524	884
2006	4,6	2,1	7,2	2006	6766	1253	647

Tab. 3: Entwicklung der Resistenz von Oxacillin-resistenten *S. aureus* gegenüber ausgewählten Antibiotika im stationären und ambulanten Versorgungsbereich. ARMIN 2006-2017

Jahr	stationärer Versorgungsbereich						Jahr	stationärer Versorgungsbereich					
	Resistenz (Anteil in Prozent)							Testungen (Anzahl)					
	Genta- micin	Co- Trimo- xazol	Fosfo- mycin	Rifam- picin	Fusidin- säure	Mupi- rocin		Genta- micin	Co- Trimo- xazol	Fosfo- mycin	Rifam- picin	Fusidin- säure	Mupi- rocin
2017	3,7	5,0	5,9	1,7	2,8	1,7	2017	2615	2318	2456	2286	1941	1767
2016	3,5	6,4	5,6	1,6	1,6	2,0	2016	2801	2354	2684	2462	2155	1813
2015	3,5	5,0	6,1	1,5	2,2	2,3	2015	3210	2957	3058	2954	2269	1914
2014	3,1	4,9	6,9	1,0	1,2	2,0	2014	3227	3029	3091	2785	2171	1798
2013	3,0	4,0	5,7	1,2	1,7	1,3	2013	3125	2993	3112	3009	2295	2403
2012	3,4	4,4	5,5	1,3	0,8	1,9	2012	3064	2782	2889	2868	2033	2128
2011	5,9	4,2	6,2	1,5	1,1	2,2	2011	3193	3131	3006	3004	2362	2292
2010	7,3	3,2	5,3	1,2	0,6	2,0	2010	3534	3445	3356	3345	2674	2642
2009	8,3	2,9	5,7	1,3	0,4	3,7	2009	3617	3549	3458	3330	2628	2613
2008	6,2	2,5	4,8	1,2	0,7	2,5	2008	3126	3046	2935	2735	2363	1514
2007	8,8	1,7	2,8	1,2	0,7	1,6	2007	2627	2531	2227	2244	2215	972
2006	9,9	1,1	2,7	0,9	1,0	0,7	2006	2132	2082	1889	1815	1798	145

Jahr	ambulanter Versorgungsbereich						Jahr	ambulanter Versorgungsbereich					
	Resistenz (Anteil in Prozent)							Testungen (Anzahl)					
	Genta- micin	Co- Trimo- xazol	Fosfo- mycin	Rifam- picin	Fusidin- säure	Mupi- rocin		Genta- micin	Co- Trimo- xazol	Fosfo- mycin	Rifam- picin	Fusidin- säure	Mupi- rocin
2017	3,7	6,2	4,9	0,5	3,7	1,4	2017	2285	1723	1921	2078	1923	1466
2016	3,8	9,2	4,5	0,8	2,7	1,9	2016	2094	1491	1919	1930	1721	1348
2015	4,6	7,1	4,5	0,8	2,4	2,2	2015	2202	1552	1926	1987	1844	1585
2014	4,0	6,5	5,3	1,0	1,5	2,6	2014	2176	1510	1845	1936	2048	1448
2013	3,7	4,1	4,3	0,6	1,4	2,8	2013	1842	1348	1479	1581	1724	1098
2012	3,7	4,0	3,6	1,0	0,5	5,3	2012	1663	1462	1309	1330	1493	887
2011	3,8	3,9	3,2	1,5	0,6	4,7	2011	1746	1536	1304	1379	1555	927
2010	3,8	3,0	2,6	0,6	0,8	4,7	2010	1859	1644	1260	1347	1560	971
2009	4,0	2,4	3,3	1,0	1,1	5,0	2009	1892	1718	1167	1240	1434	878
2008	4,6	1,9	1,5	0,9	1,7	2,3	2008	1674	1496	932	982	1195	429
2007	6,3	1,9	1,2	1,0	0,3	3,1	2007	1578	1396	821	1085	1097	355
2006	6,6	1,2	2,2	0,8	1,5	0,0	2006	1460	1283	807	964	946	118

Tab. 4: Entwicklung der Resistenz von *S. aureus* gegenüber Oxacillin sowie Anzahl der getesteten *S. aureus*-Isolate, differenziert nach Material. ARMIN 2006-2017

Jahr	Resistenz (Anteil in Prozent)							Jahr	Testungen (Anzahl)						
	stationärer Versorgungsbereich			Blut-kultur	ambulanter Versorgungsbereich				stationärer Versorgungsbereich			Blut-kultur	ambulanter Versorgungsbereich		
	Urin	Wun-den	untere Atem-wege		Urin	Wun-den	untere Atem-wege		Urin	Wun-den	untere Atem-wege		Urin	Wun-den	untere Atem-wege
2017	20,1	14,1	15,7	13,1	16,4	9,1	8,4	2017	2166	8125	2569	2418	2329	7606	521
2016	21,1	14,6	17,9	13,6	17,9	9,7	8,2	2016	2082	7799	2622	2325	2006	7002	477
2015	27,1	16,8	21,4	16,6	19,6	11,4	10,6	2015	1922	7698	2423	2254	1794	6433	491
2014	29,6	17,0	20,9	17,5	22,0	11,5	9,5	2014	1947	7639	2321	2117	1701	5987	484
2013	32,6	19,0	23,2	19,2	20,7	12,3	14,3	2013	1760	6964	2117	1880	1457	5596	384
2012	33,1	20,0	25,2	21,6	23,1	12,4	12,8	2012	1587	6045	1874	1543	1281	5067	305
2011	35,4	20,7	30,1	23,8	23,5	12,9	13,8	2011	1431	6286	1793	1645	1272	5256	348
2010	35,1	22,4	33,4	25,6	25,5	13,2	13,4	2010	1447	6278	1849	1656	1204	5210	328
2009	36,7	22,3	31,4	26,9	21,1	13,6	13,4	2009	1311	6454	2008	1620	1263	5039	336
2008	37,1	22,1	30,6	28,8	20,8	14,2	13,2	2008	1044	5414	1793	1428	1104	4710	364
2007	39,1	20,6	31,7	25,9	22,5	13,0	12,0	2007	885	4628	1423	1120	1052	4855	376
2006	43,7	18,7	29,2	29,3	22,1	13,0	10,9	2006	671	4005	1314	820	807	4421	403

Tab. 5: Entwicklung von *S. aureus* mit einer Resistenz gegenüber Oxacillin sowie Anzahl der getesteten *S. aureus*-Isolate, differenziert 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	7,5	8,2	8,6	8,5	9,5	12,0	13,5	17,2	17,4	2017	644	341	664	774	1050	2207	2907	4311	5389
2016	8,2	7,5	10,9	11,9	10,3	11,7	16,2	18,9	18,5	2016	688	416	689	751	1166	2164	2828	4286	4975
2015	8,4	8,5	11,2	10,8	10,7	13,0	17,9	22,2	22,3	2015	725	410	652	705	1093	2115	2739	4586	4881
2014	7,4	6,4	6,5	11,2	11,4	15,6	19,0	22,4	22,6	2014	618	377	649	660	1189	2019	2638	4784	4614
2013	5,1	6,4	8,8	10,4	11,0	15,0	22,3	25,1	26,5	2013	628	406	633	635	1134	1821	2419	4340	4067
2012	8,1	2,8	5,7	10,8	11,4	18,6	22,9	26,8	27,4	2012	430	319	507	583	977	1674	2174	4004	3447
2011	5,5	5,7	7,8	11,0	13,1	17,1	23,5	27,9	29,3	2011	363	314	476	535	977	1567	2163	3882	3638
2010	7,3	12,2	12,1	10,7	13,9	20,4	25,9	29,3	30,8	2010	341	328	481	572	1023	1577	2143	4015	3750
2009	5,9	6,7	9,6	9,1	14,2	18,0	28,2	29,5	31,4	2009	286	328	539	593	1032	1581	2436	4011	3724
2008	4,8	7,1	8,2	6,9	15,1	21,6	28,9	31,1	34,0	2008	313	253	450	522	900	1356	2089	3139	2992
2007	3,8	9,6	7,2	13,4	16,1	19,4	27,1	33,9	35,4	2007	315	219	417	469	744	1092	1739	2557	2359
2006	4,0	4,5	9,9	12,1	13,7	20,1	27,1	31,9	37,6	2006	249	202	355	404	592	892	1511	2060	1874

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	6,2	3,9	4,1	5,7	6,4	8,3	11,1	15,8	18,3	2017	1530	1439	1600	1518	1786	2749	2898	3453	4322
2016	5,0	3,7	4,9	5,5	6,9	7,5	11,9	16,9	20,4	2016	1529	1259	1438	1300	1651	2307	2419	3199	3537
2015	5,6	2,2	5,0	6,0	7,3	9,7	14,1	16,8	23,0	2015	1577	1467	1452	1287	1626	2193	2257	3092	3317
2014	5,3	2,6	3,1	4,5	5,8	9,9	14,1	19,5	24,2	2014	1630	1402	1430	1278	1630	2010	2078	3181	3110
2013	3,5	1,7	3,7	4,8	5,4	10,1	13,6	19,2	22,5	2013	1562	1243	1178	1115	1558	1893	1893	2933	2583
2012	3,4	2,1	3,3	3,4	5,4	10,5	15,8	19,8	24,7	2012	1236	1098	906	931	1279	1551	1598	2485	2301
2011	3,7	2,0	3,9	5,0	7,9	9,5	15,1	21,7	24,7	2011	1358	1153	994	919	1409	1531	1583	2457	2280
2010	4,1	2,7	5,4	4,5	6,9	11,7	15,0	21,7	26,0	2010	1420	1187	1072	1059	1585	1457	1688	2512	2239
2009	4,4	1,5	5,1	4,8	8,1	11,6	17,1	22,3	28,3	2009	1500	1178	1196	1138	1513	1565	1735	2320	2051
2008	3,5	1,6	4,2	4,4	7,6	12,2	15,7	21,1	26,5	2008	1410	1159	1092	1124	1410	1392	1711	2078	2003
2007	2,4	1,4	3,2	3,7	6,4	11,3	16,7	20,7	27,6	2007	1410	1055	1059	1176	1393	1410	1672	2026	1837
2006	3,2	1,8	2,4	3,0	5,4	10,3	16,3	21,5	28,5	2006	1611	1138	1119	1141	1446	1379	1635	1828	1578

Tab. 6: Entwicklung von *S. aureus* mit einer Resistenz gegenüber Oxacillin sowie Anzahl der getesteten *S. aureus*-Isolate, differenziert 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	15,0	13,6	11,7	9,9	2017	10560	7696	10447	10824
2016	16,2	14,9	12,3	10,3	2016	10376	7561	9213	9401
2015	18,7	16,9	12,9	11,0	2015	9951	7643	8308	8614
2014	19,1	16,7	12,4	11,3	2014	9809	7129	7581	6507
2013	20,9	18,8	11,2	10,4	2013	8623	6876	6762	5711
2012	22,6	19,3	13,3	10,4	2012	7612	5737	5355	5659
2011	23,3	21,6	12,3	11,2	2011	7331	4796	5563	5273
2010	25,0	23,4	13,3	11,3	2010	7493	4821	5717	5477
2009	25,6	24,2	13,5	12,1	2009	7796	4712	5746	5503
2008	27,0	28,0	12,4	12,1	2008	6258	3566	5377	4978
2007	27,8	28,1	12,8	10,9	2007	4417	3081	5332	4857
2006	28,5	28,9	11,7	10,2	2006	3262	2152	5082	4704

Tab. 7: Entwicklung von *S. aureus* mit einer Resistenz gegenüber Oxacillin sowie Anzahl der getesteten *S. aureus*-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	12,6	9,1	12,7	16,0	11,9	13,4	2017	8311	7652	980	9978	13906	1438
2016	13,8	9,4	11,7	17,2	12,2	15,1	2016	8508	7271	977	9452	11568	1348
2015	15,7	10,9	13,3	23,0	13,9	18,2	2015	8132	8448	782	10862	13771	1379
2014	16,6	11,5	12,8	22,8	13,4	19,4	2014	7909	7282	780	10605	13817	1065
2013	18,2	10,7	16,1	22,9	12,5	20,1	2013	7188	5921	628	9549	13640	972
2012	20,4	11,1	19,2	24,1	12,9	22,8	2012	5375	6077	468	9355	9890	829
2011	20,4	11,9	20,7	25,9	13,2	26,8	2011	5604	6283	536	8949	9842	867
2010	21,5	11,1	21,9	27,6	13,7	28,5	2010	5670	6482	548	9217	10395	824
2009	19,7	10,2	20,4	28,9	14,2	28,3	2009	6206	6333	579	8852	10355	752
2008	19,4	10,0	22,9	31,7	13,1	31,4	2008	6135	6494	564	6453	9318	544
2007	20,9	9,7	20,6	33,9	12,3	34,0	2007	5886	6484	540	4666	8933	300
2006	19,8	9,3	23,0	42,7	10,9	38,5	2006	6098	6260	526	2537	8958	213

Tab. 8: Anteil der Tetracyclin Resistenz unter den Oxacillin-resistenten *S. aureus* Isolaten sowie Anzahl der getesteten *S. aureus*-Isolate im Zeitverlauf. ARMIN 2006-2017 (sV = stationärer Versorgungsbereich, aV = ambulanter Versorgungsbereich)

Jahr	Resistenz (Anteil in Prozent)		Jahr	Testungen (Anzahl)	
	sV	aV		sV	aV
2017	14,2	13,3	2017	2335	2294
2016	13,9	16,7	2016	2497	2099
2015	13,0	14,3	2015	2717	2204
2014	12,2	12,4	2014	2472	2106
2013	9,1	8,8	2013	3243	1804
2012	10,2	10,4	2012	2983	1592
2011	10,1	11,0	2011	2933	1583
2010	7,5	7,3	2010	3243	1612
2009	7,4	6,9	2009	3245	1648
2008	5,8	4,8	2008	2793	1411
2007	5,2	4,8	2007	2289	1315
2006	4,2	4,7	2006	1871	1196

Tab. 9: Anteil der la-MRSA an allen MRSA sowie Anzahl der getesteten *S. aureus*-Isolate im Regionalvergleich. ARMIN 2006-2017 (sV = stationärer Versorgungsbereich, aV = ambulanter Versorgungsbereich, BK = Blutkulturen)

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	19,9	22,1	20,2	9,6	9,4	6,7	2017	1043	698	124	1302	1654	149
2016	19,5	26,2	12,3	8,9	12,0	6,9	2016	1177	687	114	1316	1411	159
2015	18,9	26,2	16,3	9,5	9,8	4,8	2015	1273	923	104	1975	1920	187
2014	17,8	25,1	15,0	6,7	7,7	3,7	2014	1307	786	100	1602	1766	134
2013	14,5	18,5	12,9	5,6	6,5	6,8	2013	1309	604	101	2142	1667	191
2012	17,7	18,6	9,0	6,6	7,2	4,3	2012	1033	603	78	2217	1261	186
2011	17,9	18,0	11,5	7,2	8,3	8,0	2011	927	556	87	2254	1286	226
2010	14,9	12,5	12,2	4,6	5,3	5,8	2010	1002	518	90	2459	1347	224
2009	14,7	15,7	4,4	4,7	3,8	5,9	2009	938	472	91	2464	1372	203
2008	9,1	8,8	8,6	4,5	3,6	4,3	2008	931	445	105	1964	1132	164
2007	9,3	8,6	4,8	2,7	3,2	4,2	2007	928	420	82	1531	1018	96
2006	5,9	9,2	3,9	2,3	3,1	2,4	2006	958	393	103	1063	890	82

Tab. 10: Anteil der la-MRSA an allen *S. aureus* sowie Anzahl der getesteten *S. aureus*-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	2,5	2,0	2,6	1,3	1,1	0,7	2017	8311	7652	980	9978	13906	1438
2016	2,7	2,5	1,4	1,2	1,5	0,8	2016	8508	7271	977	9452	11568	1348
2015	3,0	2,9	2,2	1,7	1,4	0,7	2015	8132	8448	782	10862	13771	1379
2014	2,9	2,7	1,9	1,0	1,0	0,5	2014	7909	7282	780	10605	13817	1065
2013	2,6	1,9	2,1	1,3	0,8	1,3	2013	7188	5921	628	9549	13640	972
2012	3,4	1,8	1,5	1,6	0,9	1,0	2012	5375	6077	468	9355	9890	829
2011	3,0	1,6	1,9	1,8	1,1	2,1	2011	5604	6283	536	8949	9842	867
2010	2,6	1,0	2,0	1,2	0,7	1,6	2010	5670	6482	548	9217	10395	824
2009	2,2	1,2	0,7	1,3	0,5	1,6	2009	6206	6333	579	8852	10355	752
2008	1,4	0,6	1,6	1,4	0,4	1,3	2008	6135	6494	564	6453	9318	544
2007	1,5	0,6	0,7	0,9	0,4	1,3	2007	5886	6484	540	4666	8933	300
2006	0,9	0,6	0,8	0,9	0,3	0,9	2006	6098	6260	526	2537	8958	213



Abb. 10: 2-stellige Postleitzahlgebiete und Standorte der an ARMIN teilnehmenden Labore im westlichen (blau) und östlichen (grün) Niedersachsen.

Impressum

Herausgeber:

Niedersächsisches Landesgesundheitsamt
Riesebeckstr. 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: August 2018

Materialauswertung Blutkulturen

Bei der statistischen Auswertung der Erregerisolate aus Blutkulturen im Rahmen von ARMIN* waren Koagulase-negative Staphylokokken (KNS) die am häufigsten übermittelten Bakterien, gefolgt von *Escherichia (E.) coli* und *Staphylococcus (S.) aureus*.

Stark angestiegene Resistenzanteile fanden sich bei *Enterococcus (E.) faecium*-Isolaten. Hier stieg der Anteil der Vancomycin-resistenten Isolate (VRE) auf 16 % im Jahr 2018, in 2017 betrug der Anteil noch 8,9 %. Auch eine Resistenz gegenüber Ampicillin/Sulbactam bei *Klebsiella (K.) pneumoniae* fand sich in 2018 deutlich häufiger als in den vorhergehenden Jahren (30 % in 2018 vs. ca. 20 % in den vorhergehenden Jahren). Der Anteil der gegen Cefotaxim resistenten *E. coli* in Blutkulturisolaten von Normalstationen betrug 2018 14 %, in Blutkulturisolaten von Intensivstationen 17 % und ist damit seit 2015 nur wenig (Normalstationen) bzw. gar nicht (Intensivstationen) angestiegen, nachdem in den davor liegenden Jahren ein kontinuierlicher Resistenzanstieg zu verzeichnen war. Ähnlich verhält es sich mit *E. coli*-Isolaten mit einer kombinierten Resistenz gegenüber Piperacillin, Flouxacinolonen und 3. Generations-Cephalosporinen. Rückläufig ist weiterhin der Anteil der *S. aureus*-Isolate mit einer Resistenz gegenüber Oxacillin. Der Anteil sank auf 11 % im Jahr 2018 bezogen auf Isolate von Normalstationen und auf 16 % bezogen auf Isolate von Intensivstationen. Außerdem sanken die Anteile an *S. aureus*-Isolaten mit einer Clindamycinresistenz, sowie der *E. coli*-Isolate mit Co-Trimoxazolresistenz. Die anderen hier getesteten Antibiotikaresistenzen zeigten im Verlauf der letzten Jahre weitgehend stabile Werte.

Übersicht der Erreger

Die nachfolgende Auswertung bezieht sich auf die 14 in ARMIN enthaltenen bakteriellen Infektionserreger, die mit der Materialkennung Blutkultur oder Zentraler Venenkatheter an ARMIN übermittelt wurden. Negativ getestete Blutkulturen oder weitere Erregerisolate wurden nicht berücksichtigt.

Im Jahr 2018 wurden aus dem stationären Versorgungsbereich 17 350 Erregernachweise aus Blutkulturen an ARMIN übermittelt, das entspricht 10 % aller in ARMIN enthaltenen Erregernachweise aus dem stationären Versorgungsbereich. Die meisten dieser Nachweise (74 %) aus Blutkulturen entfielen auf die Normalstation, nur 26 % stammten von Intensivstationen. Am häufigsten wurden Koagulase-negative Staphylokokken (KNS) nachgewiesen (45 % aller Nachweise aus Blutkulturen der Normal- und Intensivstationen). Gemessen an ihrer Häufigkeit waren die weiteren wichtigsten Erreger *Escherichia (E.) coli* und *Staphylococcus (S.) aureus* (Abb. 1).

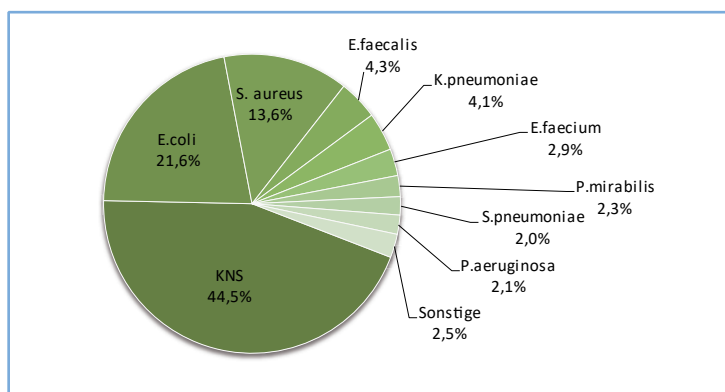


Abb. 1: Anteil der in Blutkulturen nachgewiesenen Erreger 2018, n = 17 350. (Sonstige Erreger: *E. cloacae*, *S. pyogenes*, *H. influenzae*, *S. maltophilia*, *A. baumannii*)

Allgemeine Hinweise zur statistischen Auswertung:

- Es werden nur Materialien mit positivem Erregernachweis an ARMIN übermittelt. Es liegt somit keine Angabe über die Gesamtzahl der getesteten Blutkulturen vor.
- ARMIN erfasst nur die folgenden 14 bakterielle Infektionserreger: *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. mirabilis*, *E. cloacae*, *H. influenzae*, *S. aureus*, Koagulase negative Staphylokokken, *S. pneumoniae*, *S. pyogenes*, *E. faecium*, *E. faecalis*, *A. baumannii*, *P. aeruginosa*, *S. maltophilia*
- Für die statistische Auswertung der Materialgruppe „Blutkulturen“ werden die von den einsendenden Laboren als Blutkultur sowie Zentrale Venenkatheter klassifizierten Materialien berücksichtigt.
- Im Jahr 2016 wurde der in ARMIN hinterlegte Materialkatalog, also die Zuordnung der laboreigenen Materialkataloge auf den ARMIN-Katalog, grundlegend überarbeitet. Dadurch können sich geringe Abweichungen zu bereits publizierten Daten ergeben.
- Blutkulturen können in ARMIN nicht in aerob / anaerob unterschieden werden.
- Für diese Auswertung werden Isolate berücksichtigt, die aus dem stationären Versorgungsbereich (Normal-/Pflegestation und Intensivstation) stammen.
- Entgegen einer früheren Auswertung werden intermediär getestete Isolate nicht als „resistent“ gewertet.
- Wiederholte Isolierungen desselben Bakterienstammes (copy strain) werden einmalig in einem Zeitraum von 90 Tagen berücksichtigt.
- Die Berechnung fasst folgende Antibiotika zusammen: Co-Trimoxazol & Trimethoprim; Oxacillin & Flucloxacillin

* Für das Antibiotika-Resistenz-Monitoring in Niedersachsen (ARMIN) übermitteln gegenwärtig 15 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

Der Vergleich zwischen Normal- und Intensivstation bzgl. der Häufigkeit der Erreger (Abb. 2) zeigt, dass der Anteil der KNS auf der Intensivstation mit 53 % deutlich höher war als auf der Normalstation (42 %). Während der Anteil der meisten Erreger über die Jahre nur wenige Veränderungen zeigte, ist der Anteil der KNS zwischen 2009 und 2015 deutlich angestiegen, insbesondere auf den Intensivstationen, von 43 % in 2011 auf 55 % in 2015 (Abb. 3). Auch von Wulffen et al. [1] beobachteten einen Anstieg der KNS und zitierten vergleichbare Werte von Savithri et al. [2], die 34 % KNS auf Normalstationen und 50 % auf Intensivstationen fanden. Von 2015 bis 2018 stagnierte der KNS-Anteil bei Werten zwischen 53 % und 55 % auf Intensivstationen und 42 % bis 44 % auf Normalstationen.

KNS sind eine häufige Ursache von Fremdkörperassoziierten Infektionen, daher vermuten von Wulffen et al. [1], ob „diese einem entsprechenden Anstieg dem Einsatz von intravaskulären Kathetern und anderen Fremdkörperimplantaten geschuldet ist“. Ein gewisser Anteil der KNS ist vermutlich nur eingeschränkt infektiologisch relevant und geht auf Kontaminationen bei der Blutentnahme zurück. Hinweise zur Blutkulturdiagnostik wurden im Bundesgesundheitsblatt 2017 veröffentlicht [3]. Die korrekte Entnahme von Blutkulturen ist den Empfehlungen der Mikrobiologisch-infektiologischen Qualitätsstandards (MIQ) zu entnehmen [4,5].

Koagulase Negative Staphylokokken (KNS)

Am häufigsten wurden in den untersuchten Blutkulturen sowohl von Normalstationen als auch von Intensivstationen Koagulase-negative Staphylokokken (KNS) nachgewiesen.

Bei den Resistenzanteilen gegenüber Oxacillin, Gentamicin, Fosfomycin und Rifampicin zeigte sich in den letzten zehn Jahren kein deutlicher Trend (Abb. 4). Außer gegenüber Fosfomycin lagen die Resistenzanteile auf den Intensivstationen deutlich höher als auf den Normalstationen. Der Anteil von Oxacillin-resistenten KNS-Isolaten lag auf Intensivstationen zwischen 66 % (2017) und 73 % (2012), während er auf Normalstationen zwischen 52 % (2011) und 57 % (2016) lag. Der Anteil Gentamicin-resistenter Isolate stieg auf Intensivstationen von 2009 bis 2012 von 41 % auf 46 % um dann bis auf 36 % in 2018 abzufallen. Auf Normalstationen schwankte der Anteil Gentamicin-resistenter Isolate zwischen 25 % und 30 %. Eine Resistenz gegenüber Fosfomycin zeigte sich in 38 % bis 46 % aller Isolate, wobei weder ein Trend noch große Unterschiede zwischen den beiden Stationen zu finden waren. Eine Rifampicinresistenz fand sich in bis zu 9,8 % der Isolate von Intensivstationen und in bis zu 4,4 % der Isolate von Normalstationen.

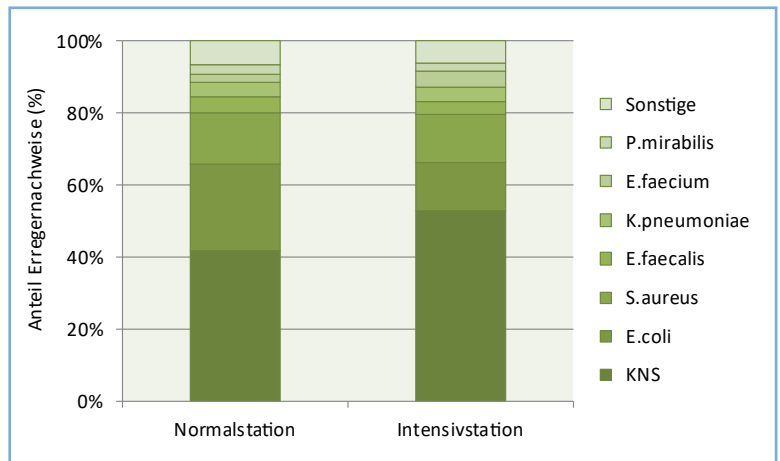


Abb. 2: Anteil der in Blutkulturen nachgewiesenen Erreger 2018 differenziert nach Normal- und Intensivstation, n = 12 914 (Normalstation) und n = 4 436 (Intensivstation).
(Sonstige Erreger: *S. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *E. cloacae*, *S. pyogenes*, *H. influenzae*, *S. maltophilia*, *A. baumannii*)

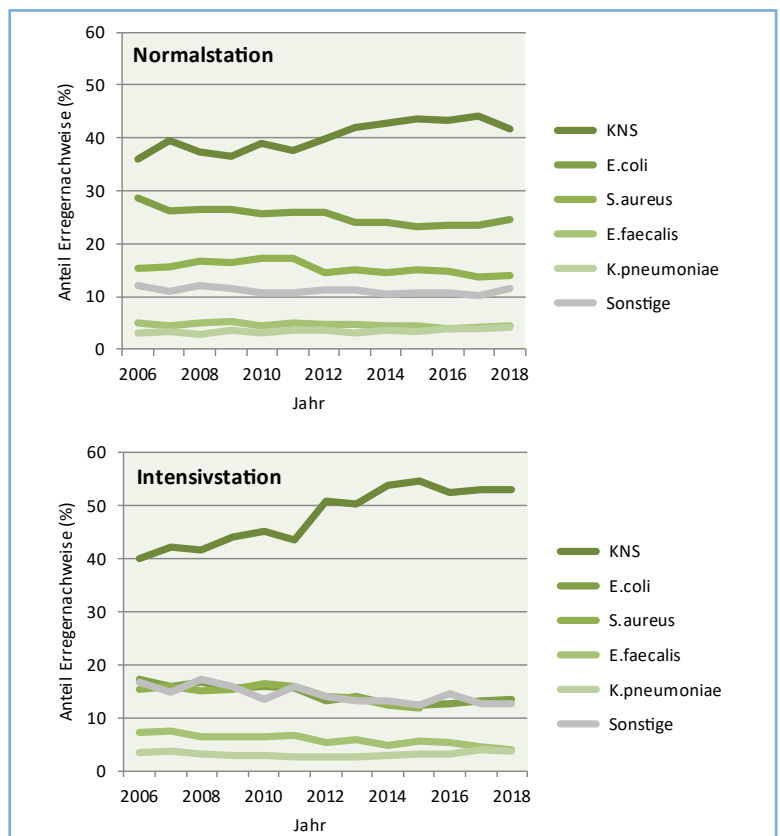


Abb. 3: Entwicklung des Anteils der in Blutkulturen nachgewiesenen Erreger auf Normalstationen (oben) und Intensivstationen (unten), ARMIN 2006-2018
(Sonstige Erreger: *E. faecium*, *P. mirabilis*, *S. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *E. cloacae*, *S. pyogenes*, *H. influenzae*, *S. maltophilia*, *A. baumannii*)

Escherichia coli

E. coli ist der in den ARMIN-Daten am zweit häufigsten in Blutkulturen nachgewiesene Erreger.

Während der Resistenzanteil von *E. coli* gegenüber Ciprofloxacin auf den Normalstationen nahezu konstant zwischen 21 % und 22 % lag, erreichte er auf den Intensivstationen ein Maximum von 26 % im Jahr 2016. Gegenüber Co-Trimoxazol zeigte der Resistenzanteil auf beiden Stationen eine eher abnehmende Tendenz bei Werten zwischen 26 % und 34 % (Abb. 5).

Deutlich höher lag sowohl auf Normal- als auch auf Intensivstationen der Resistenzanteil von *E. coli* gegenüber Ampicillin/Sulbactam mit bis zu 44 % auf Normalstationen und 47 % auf Intensivstationen im Jahr 2018, bei steigender Tendenz (Abb. 5).

Die aus den ARMIN-Daten ermittelten Resistenzanteile von *E. coli* gegenüber dem 3. Generations-Cephalosporin Cefotaxim, als Surrogatmarker für den ESBL-Phänotyp, zeigten einen steigenden Trend, wobei der Anstieg sich seit 2015 zu verlangsamen schien oder sogar stagnierte. Sowohl auf den Normal- als auch auf den Intensivstationen lag der Resistenzanteil im Jahr 2009 noch unter 6 % und erreichte Maximalwerte von 18 % auf Intensivstationen (2017) und von 14 % auf Normalstationen (2018, Abb. 6).

Zwei Drittel bis drei Viertel der Cefotaxim-resistenten *E. coli*-Isolate aus dem stationären Versorgungsbereich waren zwischen 2009 und 2018 zusätzlich resistent gegenüber Ciprofloxacin und Piperacillin. Damit erfüllten sie die Definition der 3MRGN (Multiresistente gramnegative Erreger) [6]. 3MRGN machten unter allen *E. coli* Isolaten aus Blutkulturen des stationären Versorgungsbereichs 2018 einen Anteil von 10 % aus. Eine zusätzliche Resistenz gegenüber Carbanenem – und damit gemäß Definition als 4MRGN zu bezeichnen – trat in den ARMIN-Daten nicht auf. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Anteil der 4MRGN *E. coli* in ganz Niedersachsen < 0,1 % der *E. coli*-Isolate beträgt.

In den von ARS publizierten Daten [7] stiegen die Resistenzanteile bis 2017 kontinuierlich an, erreichten allerdings für beide Stationsarten in 2017 etwas geringere Werte als in ARMIN ermittelt (15 % auf Intensivstationen und 12 % auf Normalstationen). Auch v. Wulffen et al. [1] berichteten eine ansteigende Cefotaximresistenz auf Normal- und Intensivstationen sowie für die kombinierte Resistenz gegen Piperacillin, Flurorchinolone und 3. Generations-Cephalosporinen auf 9 % (Normalstationen) bzw. 15 % (Intensivstationen) im Jahr 2012.

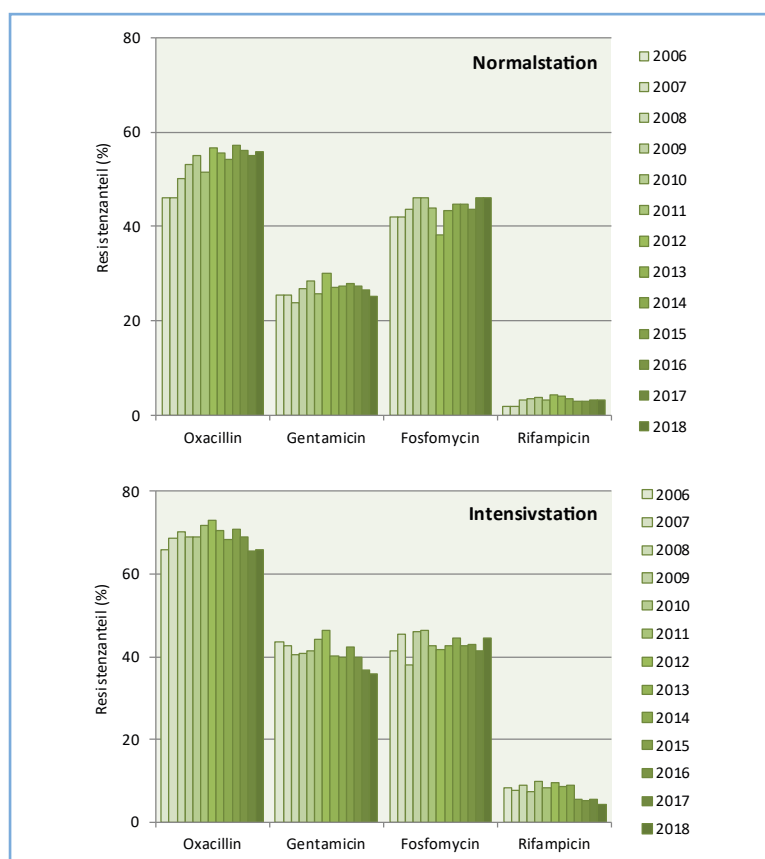


Abb. 4: Anteil resistenter Koagulase-negativer Staphylokokken gegenüber ausgewählten Antibiotika auf Normalstationen (oben) und Intensivstationen (unten), ARMIN 2006-2018.

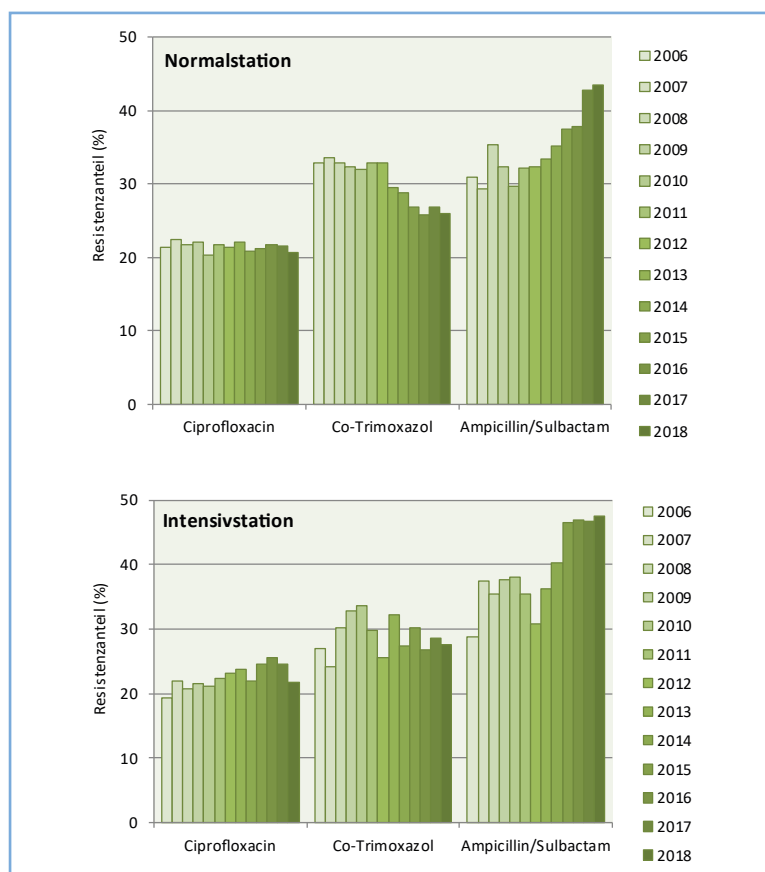


Abb. 5: Anteil resistenter *E. coli* gegenüber ausgewählten Antibiotika auf Normalstationen (oben) und Intensivstationen (unten), ARMIN 2006-2018

Staphylococcus aureus

S. aureus-Isolate machten im Jahr 2018 auf Normalstationen 14,0 % der in Blutkulturen nachgewiesenen Erreger aus und auf Intensivstationen 13,0 %.

Der Anteil der MRSA (Methicillin-resistenter *S. aureus*) lag 2018 auf den Normalstationen bei 11 % und auf den Intensivstationen bei 16 %. Beide Versorgungsbereiche zeigen seit mehreren Jahren einen abnehmenden Trend des MRSA-Anteils (Abb. 7).

Die Resistenz von *S. aureus* gegenüber Clindamycin ging auf den Normalstationen von 30 % im Jahr 2006 auf unter 17 % im Jahr 2018 zurück. Auf den Intensivstationen waren es 35 % im Jahr 2006 und 19 % im Jahr 2018 (Abb. 8).

Der Resistenzanteil von *S. aureus* gegenüber Vancomycin lag in 2018 erstmals über 0,1 % (0,1 % auf Normalstationen und 0,2 % auf Intensivstationen). Gegenüber Linezolid lagen die Resistenzanteile bei 0,3 % oder weniger. Gegenüber Teicoplanin und Daptomycin wurden Resistenzanteile von bis zu 0,9 % ermittelt. Der Resistenzanteil gegenüber Tigecyclin lag seit 2015 unter 0,1 % (Einzeldaten siehe Anhang).

Die bundesweiten Resistenzdaten aus ARS zeigen für das Jahr 2017 etwas geringere Resistenzanteile von *S. aureus* gegenüber Oxacillin (9 % auf Normalstationen, 13 % auf Intensivstationen) und Clindamycin (15 % auf Normalstationen, 18 % auf Intensivstationen) [7].

Enterococcus faecalis

E. faecalis wurde 2018 in 4,3 % der Blutkulturen in den ARMIN-Daten nachgewiesen. Zu den wichtigsten Resistenzen von *E. faecalis*, die in Krankenhäusern und Einrichtungen für ambulantes Operieren gemäß § 23 Abs. 4 in Verbindung mit § 4 Abs. 2 Buchstabe b IfSG gesondert zu erfassen sind, zählen die Resistenzen gegenüber Vancomycin, Ampicillin, Linezolid, Teicoplanin und Tigecyclin.

Die höchsten und auch kontinuierlich auftretenden Resistenzen von *E. faecalis* im stationären Versorgungsbereich zeigten sich dabei gegenüber Ampicillin. Der jährliche Resistenzanteil betrug bis zu 1 % (in 2010). Gegenüber Linezolid, Teicoplanin und Tigecyclin sowie gegen Vancomycin traten nur vereinzelt Resistenzen auf (bis zu 0,8 %, ohne Abbildung). Daten aus ARS zeigen für Deutschland ein ähnliches Bild [7].

Enterococcus faecium

Infektiologisch bedeutsamer als *E. faecalis*, aber mit einem Anteil von 2,9 % der in Blutkulturen 2018 nachgewiesenen Erreger seltener, ist *E. faecium*. Auch für diesen Erreger gilt die gesonderte Erfassung der

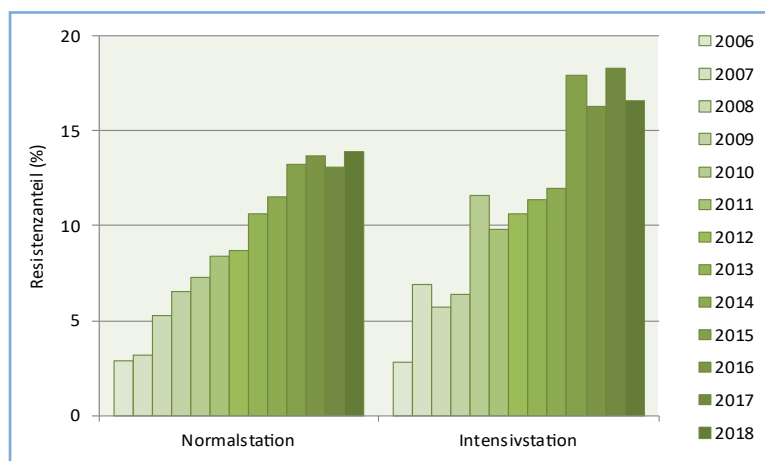


Abb. 6: Entwicklung des Resistenzanteils von *E. coli* gegenüber Cefotaxim in Blutkulturen auf Normal- und Intensivstationen, ARMIN 2006-2018

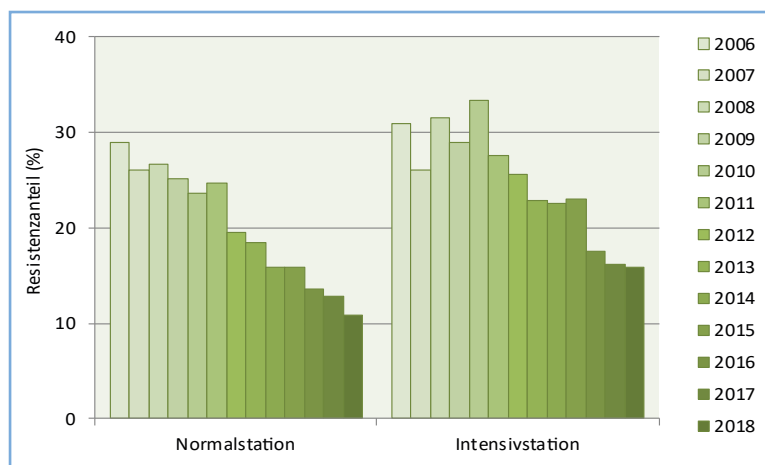


Abb. 7: Entwicklung des Resistenzanteils von *S. aureus* gegenüber Oxacillin (MRSA-Anteil) in Blutkulturen auf Normal- und Intensivstationen, ARMIN 2006-2018

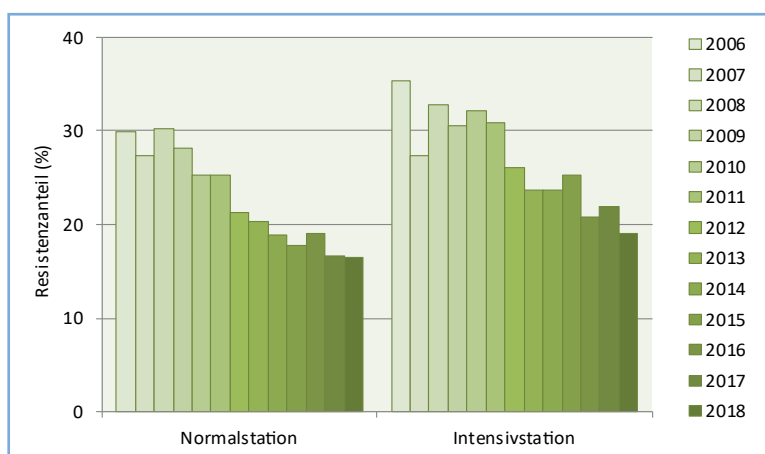


Abb. 8: Entwicklung des Resistenzanteils von *S. aureus* gegenüber Clindamycin in Blutkulturen auf Normal- und Intensivstationen, ARMIN 2006-2018

Resistenzen wie für *E. faecalis* (mit Ausnahme von Ampicillin).

Gegenüber Tigecyclin traten nur vereinzelte Resistenzen auf. Resistenzen gegen Linezolid traten in bis zu 1,1 % (in 2012) und gegen Teicoplanin in 1,6 % bis 5,8 % auf. Der Anteil der *E. faecium*-Isolate mit einer Resistenz gegenüber Vancomycin lag dagegen im Jahr 2006 im stationären Versorgungsbereich bei 9,1 %, und stieg insbesondere in 2018 sprunghaft an, auf fast 16 % (Abb. 9).

Daten aus ARS für Deutschland zeigen Resistenzanteile von *E. faecium*-Isolaten gegenüber Vancomycin bereits seit 2011 auf einem hohen Niveau zwischen 11 % (in 2016) und 17 % (in 2017) im stationären Versorgungsbereich [7].

Klebsiella pneumoniae

K. pneumoniae wurde 2018 in 4,1 % der Blutkulturen in den ARMIN-Laboren nachgewiesen. Der Anteil der gegenüber Ciprofloxacin resistenten *K. pneumoniae*-Isolate bewegte sich im stationären Versorgungsbereich zwischen 6,6 % (2016) und 12 % (2017), zeigte allerdings mit fast 15 % einen deutlich höheren Anteil in 2018 (Abb. 10). Gegenüber Co-Trimoxazol bewegte sich der Anteil resistenter Isolate zwischen 7,8 % (2006) und 20 % (2011) ohne einen erkennbaren Trend.

Ebenfalls keine erkennbaren Trends in den letzten zehn Jahren zeigten sich für die Resistenzen von *K. pneumoniae* gegenüber Cefotaxim (4,2 % bis 11 %) und Cefuroxim (7,6 % bis 16 %).

Eine zusätzliche Resistenz gegenüber Ciprofloxacin und Piperacillin wiesen im Jahr 2018 73 % der Cefotaxim-resistenten *K. pneumoniae*-Isolate auf. Das entspricht einem Anteil von 8,1 % aller *K. pneumoniae*-Isolate, die folglich als 3MRGN zu klassifizieren sind. *K. pneumoniae*-Isolate der Klasse 4MRGN traten in den ARMIN-Daten in Blutkulturen nicht auf. Ihr Anteil kann in Niedersachsen mit <0,1 % der *K. pneumoniae*-Isolate angesehen werden.

Bewertung

Die Betrachtung von Isolaten aus Blutkulturen geht zunächst davon aus, dass vor allem Erreger erfasst werden, die invasive Erkrankungen verursachen. Im Gegensatz dazu sind bei der Betrachtung der Gesamtdaten über alle Materialgruppen deutlich mehr Erreger zu erwarten, die z. B. nur im Rahmen einer Kolonisation gefunden wurden und dementsprechend nicht immer einen relevanten Krankheitswert haben.

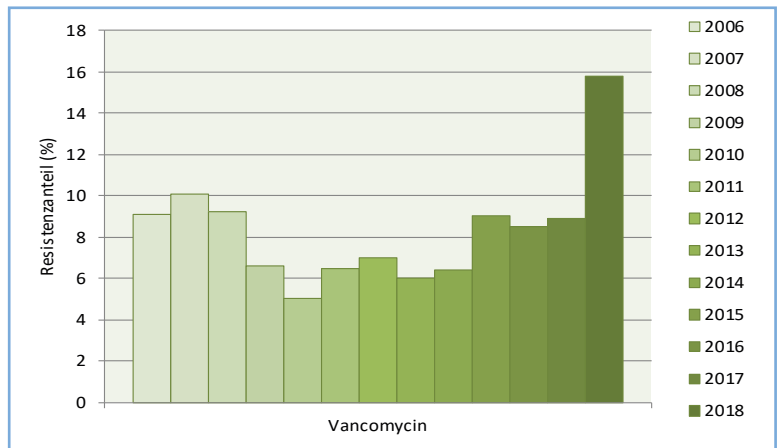


Abb. 9: Anteil resistenter *E. faecium* gegenüber Vancomycin auf Normal- und Intensivstationen, ARMIN 2006-2018.

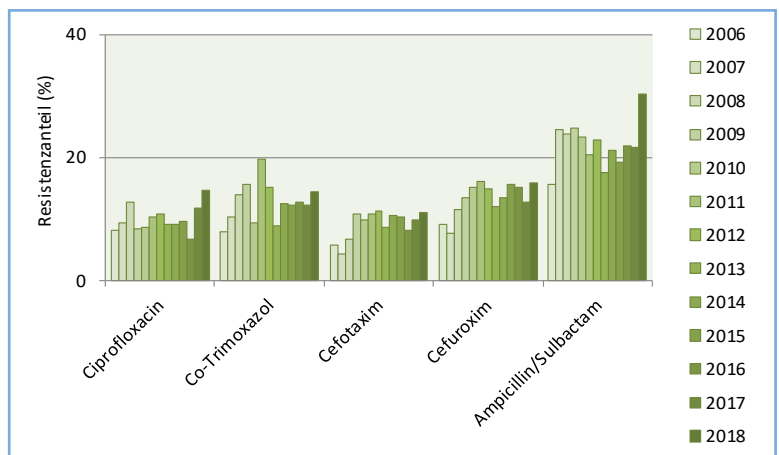


Abb. 10: Anteil resistenter *K. pneumoniae* gegenüber ausgewählten Antibiotika auf Normal- und Intensivstationen, ARMIN 2006-2018.

Auffällig ist der sprunghafte Anstieg des Anteils von Vancomycin-resistenten *E. faecium*-Isolaten auf 16 % im Jahr 2018. Hier ist anzumerken, dass die bundesweiten Daten aus ARS diesen Resistenzanstieg schon vor einigen Jahren gezeigt haben. Dabei waren zunächst vorrangig Mitteldeutschland und Nordrhein-Westfalen betroffen [8]. Eine ausführliche Darstellung zur Epidemiologie von Vancomycin-resistenten Enterokokken ist im Epidemiologischen Bulletin 27/2019 des RKI zu finden [9,10].

Außerdem stieg der Anteil von gegen Ampicillin/Sulbactam resistenten Isolaten bei *E. coli* (seit 2012) und *K. pneumoniae* (im Jahr 2018) deutlich an. Für alle anderen hier getesteten Antibiotika waren die Resistenzanteile in den letzten Jahren etwa konstant oder sogar rückläufig, wie z. B. der MRSA-Anteil der *S. aureus*. Außerdem zeigten sich abnehmende Resistenzanteile bei *S. aureus* gegenüber Clindamycin und bei *E. coli* gegenüber Co-Trimoxazol. Ein leicht abnehmender Trend in den letzten drei Jahren zeigte sich auch bei dem Anteil der KNS mit einer Resistenz gegen Gentamicin und bei der Resistenz gegen Ciprofloxacin von *E. coli*. Der bis 2015 beobachtete Anstieg des Anteils Cefotaxim-resistenter Isolate bei *E. coli* scheint sich nicht in gleichbleibender Geschwindigkeit fortzusetzen, sondern stagniert.

Die in den letzten Jahren überwiegend stagnierenden Resistenzanteile lassen die Hoffnung zu, dass die zahlreichen Strategien zur Reduzierung der Antibiotikaresistenz, die in den letzten Jahren etabliert wurden, erste Erfolge zeigen. Insbesondere erscheint es plausibel, dass die Resistenzen gegen Antibiotika zurückgingen, die möglicherweise weniger verwendet wurden. Dabei könnte ein bewusster Umgang mit Antibiotika ebenso eine Rolle spielen wie die Etablierung von Antibiotic Stewardship-Programmen in Kliniken oder die Erstellung und Berücksichtigung von Leitlinien zur Antibiotikatherapie sowohl im Krankenhaus als auch im ambulanten Bereich. Die Entwicklung sollte dazu ermutigen, ergriffene Maßnahmen weiter umzusetzen und auszudehnen, um noch größere Erfolge im Kampf gegen Antibiotikaresistenzen zu erzielen. Für die starke Zunahme der Vancomycinresistenz bei Enterokokken gibt es derzeit noch keine hinreichende Erklärung.

Ergänzender Hinweis - Multiresistente gramnegative Erreger (MRGN)

Da unter den gramnegativen Infektionserregern neben der Bildung von ESBL ein zunehmendes Auftreten von weiteren Resistenzen zu beobachten ist, hat sich die KRINKO (Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention) 2011 entschieden, eine eigene Definition der Multiresistenz bei gramnegativen Stäbchen-Bakterien zu verwenden, um nach dieser Definition zusätzlich notwendige Hygienemaßnahmen in Krankenhäusern zu empfehlen. Es werden die Bezeichnungen 3MRGN und 4MRGN (MRGN = Multiresistente gramnegative Stäbchen) verwendet.

Die Neudefinition der „I“-Kategorie bei EUCAST* im Januar 2019 ändert die Definition der MRGN dahingehend, dass ein mit „I“ bezeichnetes Testergebnis nun nicht mehr als „nicht sensibel“ gewertet werden soll, sondern als „sensibel bei erhöhter Dosis“ [6]. Deshalb werden für die Zuordnung zu den MRGN zukünftig nur noch die „resistenten“ Testungen gewertet.

3MRGN: Multiresistente gramnegative Stäbchen mit Resistenz gegen 3 der 4 wichtigsten Antibiotikagruppen

4MRGN: Multiresistente gramnegative Stäbchen mit Resistenz gegen 4 der 4 Antibiotikagruppen

Die Antibiotikagruppen sind: Cephalosporine der 3./4. Generation (z. B. Cefotaxim, Ceftazidim), Acylureidopenicilline (z. B. Piperacillin), Fluorchinolone (z. B. Ciprofloxacin) und Carbapeneme (z. B. Imipenem, Meropenem).

Für Personen, die mit einem 4MRGN besiedelt sind und in einem Krankenhaus behandelt werden, sind besondere Hygienemaßnahmen erforderlich. In Risikobereichen gilt das auch für Personen mit 3MRGN [11].

Seit dem 1. Mai 2016 gilt eine Meldepflicht gem. IfSG (Labormeldepflicht) für 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* (Labormeldepflicht). Die Meldepflicht gilt für Infektionen und Kolonisationen. Die EUCAST-Neudefinition von „I“ ändert an der Meldepflicht nichts, da auch ein Resistenztestergebnis „I“ gegenüber Carbapenemen auf das Vorhandensein einer Carbapenemase hindeuten kann. Zukünftig sollen Testungen auf das Vorliegen einer Carbapenemase vorangetrieben werden.

*European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing; <http://www.eucast.org/>

Literatur

- [1] von Wulffen H et al. Epidemiologie von Blutkulturisolaten in Hamburger Krankenhäusern 2006-2012. Mikrobiologie 2014;24:166-170
- [2] Savithri MB et al. Epidemiology and significance of coagulase-negative staphylococci isolated in blood cultures from critically ill adult patients. Crit Care Resusc 2011;13(2):103-7
- [3] Prävention von Infektionen, die von Gefäßkathetern ausgehen : Hinweise zur Blutkulturdiagnostik. Informativer Anhang 1 zur Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz 2017;60(2):216–230
- [4] MIQ 3a 2007 Seifert, H et al. Blutkulturdiagnostik: Sepsis, Endocarditis, Katheterinfektionen, Teil I
- [5] MIQ 3b 2007 Seifert, H et al. Blutkulturdiagnostik: Sepsis, Endocarditis, Katheterinfektionen, Teil II
- [6] Robert Koch-Institut: Ergänzung zur Empfehlung der KRINKO „Hygienemaßnahmen bei Infektionen oder Besiedlung mit multiresistenten gramnegativen Stäbchen“ (2012) im Zusammenhang mit der von EUCAST neu definierten Kategorie „I“ bei der Antibiotika-Resistenzbestimmung: Konsequenzen für die Definition von MRGN. Epidemiologisches Bulletin 9/2019
- [7] Robert Koch-Institut: ARS. <https://ars.rki.de>, Datenstand: 06. September 2018, abgerufen am 16. Juli 2019
- [8] Remschmidt C et al. Continuous increase of vancomycin resistance in enterococci causing nosocomial infections in Germany - 10 years of surveillance. Antimicrobial Resistance and Infection Control 2018(7):54
- [9] Hygienemaßnahmen zur Prävention der Infektion durch Enterokokken mit speziellen Antibiotikaresistenzen: Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut (2018). Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz 61(10):1310–1361
- [10] Robert Koch-Institut: Verbreitung, Krankheitslast, Therapieoptionen und Prävention von Infektionen mit Vancomycin-resistenten Enterokokken. Epidemiologisches Bulletin 27/2019
- [11] Hygienemaßnahmen bei Infektionen oder Besiedlung mit multiresistenten gramnegativen Stäbchen. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut (2012). Bundesgesundheitsbl 2012;55(10):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, Dr. Katja Claußen
Kontakt: martina.scharlach@nlga.niedersachsen.de
dagmar.ziehm@nlga.niedersachsen.de
katja.claussen@nlga.niedersachsen.de

Stand: Erstausgabe August 2016, Aktualisierung August 2019

Anhang

Eventuelle Abweichungen zum im Text genannten Zahlen in den Nachkommstellen ergeben sich durch unterschiedliche Abfragealgorithmen der Software.

Koagulase-negative Staphylokokken		Normalstation				Intensivstation			
		S	I	R	Testungen	S	I	R	Testungen
Gentamicin	2006	73,4	1,1	25,6	1427	55,4	1,2	43,5	504
	2007	74,1	1,4	24,6	1693	55,5	1,9	42,5	623
	2008	74,4	1,8	23,8	2089	57,2	2,3	40,4	727
	2009	71,8	1,3	26,9	2366	57,9	1,3	40,8	875
	2010	70,5	1,0	28,5	2490	57,4	1,1	41,5	908
	2011	73,8	0,5	25,7	2432	54,7	1,1	44,3	854
	2012	69,6	0,1	30,2	2869	53,4	0,4	46,3	1098
	2013	72,8	0,1	27,1	3491	59,8	0,2	40,1	1218
	2014	72,4	0,2	27,4	4407	60,1	0,1	39,8	1616
	2015	71,9	0,1	28,0	4919	57,7	0,1	42,2	1893
	2016	72,7	0,1	27,3	5259	60,3	0,0	39,7	1963
	2017	73,2	0,0	26,7	5831	63,2	0,0	36,8	2075
	2018	74,7	0,0	25,3	5276	64,3	0,0	35,7	2276
Oxacillin	2006	53,7	0,1	46,2	1422	34,0	0,0	66,0	503
	2007	51,6	0,1	48,3	1693	31,5	0,0	68,5	623
	2008	50,0	0,0	50,0	2086	29,7	0,0	70,3	727
	2009	46,8	0,0	53,2	2362	31,0	0,0	69,0	874
	2010	45,1	0,0	54,9	2472	31,2	0,0	68,8	903
	2011	48,4	0,0	51,6	2430	28,2	0,0	71,8	854
	2012	43,5	0,0	56,5	2861	27,1	0,0	72,9	1098
	2013	44,5	0,0	55,5	3563	29,4	0,0	70,6	1254
	2014	45,7	0,0	54,3	4345	31,6	0,0	68,4	1614
	2015	42,9	0,0	57,1	4850	29,1	0,0	70,9	1887
	2016	43,9	0,0	56,1	5185	31,2	0,0	68,8	1958
	2017	44,9	0,0	55,1	5793	34,4	0,0	65,6	2060
	2018	44,2	0,0	55,8	5262	34,1	0,0	65,9	2268
Rifampicin	2006	98,0	0,1	1,9	738	90,9	0,9	8,2	232
	2007	96,8	0,4	2,8	822	91,3	1,0	7,7	310
	2008	96,6	0,0	3,4	1194	90,0	1,0	9,0	420
	2009	96,0	0,5	3,5	1544	92,5	0,3	7,2	572
	2010	95,9	0,4	3,8	1664	89,2	1,0	9,8	594
	2011	85,6	11,0	3,3	1802	89,5	2,3	8,2	660
	2012	79,8	15,7	4,4	2362	88,3	2,3	9,4	906
	2013	96,0	0,0	4,0	2840	91,2	0,2	8,5	867
	2014	96,4	0,2	3,5	3739	90,9	0,2	8,9	1281
	2015	96,9	0,0	3,0	4660	94,5	0,0	5,5	1766
	2016	96,5	0,6	2,9	4885	94,2	0,6	5,2	1787
	2017	94,3	2,5	3,2	5469	93,1	1,6	5,4	1920
	2018	95,5	1,2	3,2	4906	95,1	0,7	4,3	2092
Fosfomycin	2006	57,7	0,3	42,0	716	57,8	0,9	41,3	223
	2007	58,5	0,4	41,1	812	54,2	0,3	45,5	308
	2008	56,2	0,2	43,6	1257	61,6	0,2	38,1	443
	2009	53,6	0,3	46,1	1557	53,9	0,2	46,0	581
	2010	53,8	0,2	46,0	1680	53,4	0,2	46,4	597
	2011	55,8	0,2	44,0	1779	57,3	0,0	42,7	660
	2012	61,7	0,0	38,3	2380	58,3	0,0	41,7	920
	2013	56,6	0,0	43,4	3054	57,5	0,0	42,5	1077
	2014	55,2	0,0	44,8	4005	55,4	0,0	44,6	1482
	2015	55,4	0,0	44,6	4275	57,4	0,1	42,5	1746
	2016	56,3	0,0	43,6	4395	57,1	0,0	42,9	1799
	2017	53,9	0,0	46,1	4712	58,5	0,0	41,5	1813
	2018	54,0	0,0	46,0	4291	55,6	0,0	44,4	1965

Linezolid	2006	100,0	0,0	0,0	624	100,0	0,0	0,0	200
	2007	99,9	0,0	0,1	815	100,0	0,0	0,0	313
	2008	99,9	0,0	0,1	1264	100,0	0,0	0,0	446
	2009	99,9	0,0	0,1	1545	100,0	0,0	0,0	579
	2010	99,9	0,1	0,1	1674	100,0	0,0	0,0	599
	2011	99,8	0,0	0,2	1803	100,0	0,0	0,0	671
	2012	99,9	0,0	0,1	2265	99,8	0,0	0,2	889
	2013	99,9	0,0	0,1	2897	99,9	0,0	0,1	1017
	2014	99,8	0,0	0,2	3920	99,9	0,0	0,1	1445
	2015	99,8	0,0	0,2	4232	99,9	0,0	0,1	1665
	2016	99,8	0,0	0,2	4348	99,3	0,0	0,7	1721
	2017	99,9	0,0	0,1	4798	99,3	0,0	0,7	1839
	2018	99,5	0,0	0,5	4318	98,9	0,0	1,1	2003
Tigecyclin	2006								
	2007	98,7	0,0	1,3	153				
	2008	100,0	0,0	0,0	265	97,8	0,0	2,2	89
	2009	99,6	0,2	0,2	1011	99,8	0,0	0,2	401
	2010	99,7	0,0	0,3	1351	99,6	0,0	0,4	527
	2011	99,8	0,0	0,2	1506	99,4	0,0	0,6	543
	2012	99,7	0,1	0,2	1865	99,6	0,0	0,4	698
	2013	99,7	0,0	0,3	2454	99,9	0,0	0,1	868
	2014	99,7	0,0	0,3	3620	99,8	0,0	0,2	1351
	2015	99,5	0,0	0,5	4371	99,9	0,0	0,1	1787
	2016	99,6	0,0	0,4	4543	99,7	0,0	0,3	1865
	2017	99,7	0,0	0,3	4958	99,6	0,0	0,4	1895
	2018	99,5	0,0	0,5	4501	99,7	0,0	0,3	2052
Teicoplanin	2006	99,4	0,6	0,0	679	97,0	2,0	1,0	201
	2007	95,9	3,5	0,5	762	94,9	3,2	1,8	277
	2008	97,9	1,6	0,5	1221	97,4	1,9	0,7	430
	2009	96,9	2,8	0,3	1505	96,6	2,9	0,5	561
	2010	95,7	3,4	0,9	1576	92,7	6,4	0,9	562
	2011	97,0	2,9	0,1	1493	94,9	4,2	0,8	495
	2012	96,0	3,6	0,4	1531	95,5	4,1	0,4	466
	2013	95,0	4,8	0,2	1850	90,8	8,9	0,2	415
	2014	90,8	3,0	6,2	2383	87,1	2,3	10,6	641
	2015	88,8	3,0	8,2	2423	83,3	1,3	15,3	750
	2016	87,5	2,5	10,1	2338	78,9	2,3	18,7	779
	2017	78,9	1,5	19,6	2939	72,2	2,5	25,3	1159
	2018	79,1	1,3	19,7	2726	74,1	2,1	23,8	1394

Angegeben werden nur Werte mit ≥ 50 Testungen

<i>Escherichia coli</i>		Normalstation				Intensivstation			
		S	I	R	Testungen	S	I	R	Testungen
Ciprofloxacin	2006	78,3	0,4	21,3	1130	80,7	0,0	19,3	212
	2007	77,5	0,1	22,4	1130	78,0	0,0	22,0	232
	2008	77,8	0,3	21,8	1480	79,2	0,0	20,8	283
	2009	77,9	0,1	22,0	1707	78,0	0,3	21,6	296
	2010	79,5	0,1	20,4	1621	77,6	1,3	21,2	312
	2011	78,1	0,1	21,8	1671	77,7	0,0	22,3	305
	2012	78,6	0,1	21,3	1882	76,8	0,0	23,2	285
	2013	77,8	0,0	22,1	2079	75,9	0,3	23,8	344
	2014	78,6	0,7	20,8	2444	77,0	1,1	21,9	374
	2015	78,3	0,4	21,2	2599	73,9	1,4	24,6	418
	2016	77,6	0,7	21,7	2838	73,1	1,3	25,6	472
	2017	77,2	1,3	21,6	3113	73,2	2,3	24,5	518
	2018	78,0	1,3	20,6	3111	76,8	1,5	21,7	581
Cefotaxim	2006	97,1	0,0	2,9	1130	97,2	0,0	2,8	211
	2007	96,5	0,3	3,2	1130	93,1	0,0	6,9	228
	2008	94,5	0,3	5,3	1480	93,6	0,7	5,7	281
	2009	93,3	0,2	6,5	1707	93,2	0,3	6,4	293
	2010	92,5	0,2	7,3	1621	88,4	0,0	11,6	301
	2011	91,6	0,0	8,4	1671	90,2	0,0	9,8	300
	2012	91,3	0,0	8,7	1882	89,4	0,0	10,6	278
	2013	89,5	0,0	10,6	2000	88,6	0,0	11,4	342
	2014	88,5	0,0	11,5	2444	88,0	0,0	12,0	368
	2015	86,8	0,1	13,2	2599	81,8	0,2	17,9	398
	2016	86,3	0,0	13,7	2835	83,4	0,2	16,3	423
	2017	86,7	0,1	13,1	3113	81,5	0,2	18,3	466
	2018	86,0	0,1	13,9	3111	83,3	0,2	16,6	459
Ampicillin/ Sulbactam	2006	52,2	16,9	30,9	676	55,1	16,2	28,7	213
	2007	51,5	19,2	29,3	777	47,9	14,6	37,5	232
	2008	49,1	15,6	35,3	1115	50,0	14,6	35,4	283
	2009	55,3	12,3	32,4	1565	50,6	11,7	37,7	296
	2010	60,4	10,0	29,6	1616	51,3	10,6	38,1	311
	2011	57,5	10,5	32,1	1665	56,4	8,2	35,4	305
	2012	60,6	7,1	32,3	1878	61,8	7,4	30,7	284
	2013	55,5	11,2	33,4	2071	53,4	10,5	36,2	316
	2014	52,7	12,1	35,2	2437	49,2	10,5	40,3	374
	2015	50,6	11,9	37,5	2590	45,2	8,4	46,4	418
	2016	48,4	13,9	37,8	2835	39,2	14,0	46,8	471
	2017	40,0	17,3	42,7	3110	33,6	19,7	46,7	518
	2018	37,5	19,0	43,5	3060	33,4	19,2	47,4	580
Co-Trimoxazol	2006	66,9	0,2	32,9	1084	72,0	0,9	27,0	136
	2007	66,3	0,2	33,5	1078	75,9	0,0	24,1	144
	2008	66,9	0,2	32,9	1416	69,0	0,7	30,2	178
	2009	66,7	0,9	32,4	1629	66,9	0,3	32,8	265
	2010	67,3	0,8	31,9	1536	66,4	0,0	33,6	312
	2011	67,1	0,1	32,8	1619	70,3	0,0	29,7	305
	2012	66,9	0,2	32,8	1806	74,5	0,0	25,5	283
	2013	70,4	0,1	29,5	1991	67,8	0,0	32,2	343
	2014	71,0	0,1	28,8	2362	72,6	0,0	27,4	372
	2015	73,0	0,2	26,8	2441	69,8	0,0	30,2	418
	2016	74,1	0,1	25,8	2497	73,3	0,0	26,7	472
	2017	73,0	0,1	26,9	2759	71,5	0,0	28,5	518
	2018	74,0	0,0	25,9	2489	72,3	0,2	27,5	574

<i>Enterococcus faecium</i>		Normal- & Intensivstation			
		S	I	R	Testungen
Vancomycin	2006	90,1	0,8	9,1	121
	2007	89,1	0,8	10,1	119
	2008	90,8	0,0	9,2	196
	2009	93,4	0,0	6,6	241
	2010	95,0	0,0	5,0	219
	2011	93,5	0,0	6,5	247
	2012	93,0	0,0	7,0	299
	2013	94,0	0,0	6,0	300
	2014	93,6	0,0	6,4	311
	2015	91,0	0,0	9,0	400
	2016	91,5	0,0	8,5	544
	2017	91,1	0,0	8,9	494
	2018	84,2	0,0	15,8	494
Linezolid	2006	100,0	0,0	0,0	54
	2007	100,0	0,0	0,0	72
	2008	99,3	0,0	0,7	139
	2009	99,0	1,0	0,0	195
	2010	99,4	0,6	0,0	180
	2011	99,1	0,5	0,5	221
	2012	98,6	0,4	1,1	283
	2013	98,3	0,7	1,0	288
	2014	100,0	0,0	0,0	305
	2015	98,7	0,5	0,8	393
	2016	99,3	0,6	0,2	535
	2017	99,2	0,2	0,6	474
	2018	99,8	0,0	0,2	470
Tigecyclin	2006				
	2007				
	2008				
	2009	100,0	0,0	0,0	96
	2010	97,7	0,0	2,3	131
	2011	100,0	0,0	0,0	176
	2012	99,6	0,0	0,4	224
	2013	100,0	0,0	0,0	217
	2014	100,0	0,0	0,0	249
	2015	100,0	0,0	0,0	381
	2016	100,0	0,0	0,0	532
	2017	100,0	0,0	0,0	471
	2018	99,8	0,0	0,2	474
Teicoplanin	2006				
	2007	96,0	0,0	4,0	50
	2008	95,7	0,0	4,3	116
	2009	96,2	0,0	3,8	182
	2010	96,8	0,0	3,2	157
	2011	94,2	0,0	5,8	172
	2012	96,0	0,0	4,0	174
	2013	97,1	0,0	2,9	172
	2014	98,4	0,0	1,6	185
	2015	95,0	0,0	5,0	219
	2016	96,0	0,0	4,0	277
	2017	95,8	0,0	4,2	264
	2018	97,5	0,0	2,5	284

Angegeben werden nur Werte mit ≥ 50 Testungen

Staphylococcus aureus		Normalstation				Intensivstation			
		S	I	R	Testungen	S	I	R	Testungen
Oxacillin	2006	71,1	0,0	28,9	606	69,1	0,0	30,9	191
	2007	73,9	0,0	26,1	652	73,9	0,0	26,1	222
	2008	73,4	0,0	26,6	916	68,4	0,0	31,6	250
	2009	74,8	0,0	25,2	1060	71,1	0,0	28,9	294
	2010	76,4	0,0	23,6	1074	66,6	0,0	33,4	326
	2011	75,3	0,0	24,7	1104	72,4	0,0	27,6	301
	2012	80,5	0,0	19,5	1039	74,4	0,0	25,6	297
	2013	81,5	0,0	18,5	1277	77,1	0,0	22,9	341
	2014	84,1	0,0	15,9	1494	77,4	0,0	22,6	368
	2015	84,1	0,0	15,9	1676	77,0	0,0	23,0	404
	2016	86,4	0,0	13,6	1803	82,4	0,0	17,6	448
	2017	87,1	0,0	12,9	1827	83,8	0,0	16,2	501
	2018	89,1	0,0	10,9	1776	84,2	0,0	15,8	549
Vancomycin	2006	100,0	0,0	0,0	606	100,0	0,0	0,0	190
	2007	100,0	0,0	0,0	653	100,0	0,0	0,0	222
	2008	100,0	0,0	0,0	916	99,6	0,4	0,0	250
	2009	100,0	0,0	0,0	1057	100,0	0,0	0,0	294
	2010	100,0	0,0	0,0	1075	100,0	0,0	0,0	326
	2011	99,9	0,0	0,1	1102	100,0	0,0	0,0	301
	2012	100,0	0,0	0,0	1040	100,0	0,0	0,0	296
	2013	100,0	0,0	0,0	1277	100,0	0,0	0,0	342
	2014	100,0	0,0	0,0	1493	100,0	0,0	0,0	365
	2015	100,0	0,0	0,0	1678	100,0	0,0	0,0	404
	2016	100,0	0,0	0,0	1804	100,0	0,0	0,0	448
	2017	100,0	0,0	0,0	1825	100,0	0,0	0,0	502
	2018	99,9	0,0	0,1	1768	99,8	0,0	0,2	547
Clindamycin	2006	69,9	0,2	29,9	605	64,7	0,0	35,3	190
	2007	72,7	0,0	27,3	652	72,6	0,0	27,4	223
	2008	69,7	0,1	30,2	915	67,2	0,0	32,8	250
	2009	71,8	0,1	28,1	1060	69,0	0,3	30,6	294
	2010	74,7	0,1	25,3	1077	67,9	0,0	32,1	327
	2011	74,7	0,0	25,3	1102	69,1	0,0	30,9	301
	2012	78,7	0,0	21,3	1039	74,0	0,0	26,0	296
	2013	79,7	0,0	20,3	1230	76,1	0,3	23,6	330
	2014	80,9	0,2	18,9	1495	76,4	0,0	23,6	368
	2015	82,1	0,1	17,8	1677	74,8	0,0	25,2	405
	2016	80,8	0,2	19,0	1805	79,0	0,2	20,8	448
	2017	83,2	0,1	16,7	1827	78,1	0,0	21,9	502
	2018	83,4	0,1	16,5	1775	81,0	0,0	19,0	548
Linzolid	2006	100,0	0,0	0,0	299	100,0	0,0	0,0	91
	2007	100,0	0,0	0,0	350	100,0	0,0	0,0	133
	2008	99,8	0,0	0,2	630	100,0	0,0	0,0	181
	2009	100,0	0,0	0,0	763	100,0	0,0	0,0	221
	2010	100,0	0,0	0,0	794	100,0	0,0	0,0	256
	2011	100,0	0,0	0,0	862	100,0	0,0	0,0	217
	2012	99,9	0,0	0,1	774	100,0	0,0	0,0	210
	2013	100,0	0,0	0,0	948	100,0	0,0	0,0	241
	2014	99,9	0,0	0,1	1255	100,0	0,0	0,0	312
	2015	99,9	0,0	0,1	1308	99,7	0,0	0,3	336
	2016	99,8	0,0	0,2	1286	100,0	0,0	0,0	353
	2017	100,0	0,0	0,0	1315	100,0	0,0	0,0	408
	2018	99,8	0,0	0,2	1285	100,0	0,0	0,0	437
Tigecyclin	2006								
	2007								
	2008	100,0	0,0	0,0	129				
	2009	100,0	0,0	0,0	539	100,0	0,0	0,0	168
	2010	99,7	0,1	0,1	689	100,0	0,0	0,0	229
	2011	99,9	0,0	0,1	711	98,9	0,0	1,1	189
	2012	100,0	0,0	0,0	603	100,0	0,0	0,0	173
	2013	99,9	0,0	0,1	804	100,0	0,0	0,0	193
	2014	99,9	0,0	0,1	1185	99,7	0,0	0,3	298
	2015	100,0	0,0	0,0	1388	100,0	0,0	0,0	354
	2016	100,0	0,0	0,0	1377	100,0	0,0	0,0	371
	2017	100,0	0,0	0,0	1418	100,0	0,0	0,0	425
	2018	100,0	0,0	0,0	1360	100,0	0,0	0,0	463

Teicoplanin	2006	100,0	0,0	0,0	331	100,0	0,0	0,0	105
	2007	100,0	0,0	0,0	332	100,0	0,0	0,0	126
	2008	99,7	0,2	0,2	619	98,9	0,6	0,6	177
	2009	100,0	0,0	0,0	757	99,5	0,0	0,5	219
	2010	100,0	0,0	0,0	764	100,0	0,0	0,0	242
	2011	99,9	0,0	0,1	786	100,0	0,0	0,0	201
	2012	100,0	0,0	0,0	596	100,0	0,0	0,0	154
	2013	100,0	0,0	0,0	666	100,0	0,0	0,0	122
	2014	100,0	0,0	0,0	826	100,0	0,0	0,0	182
	2015	100,0	0,0	0,0	877	100,0	0,0	0,0	176
	2016	100,0	0,0	0,0	817	99,5	0,0	0,5	195
	2017	99,6	0,0	0,4	986	100,0	0,0	0,0	314
	2018	99,7	0,1	0,2	1039	99,7	0,0	0,3	341
Daptomycin	2006								
	2007								
	2008								
	2009								
	2010								
	2011								
	2012								
	2013								
	2014	100,0	0,0	0,0	177				
	2015	99,5	0,0	0,5	399	100,0	0,0	0,0	133
	2016	99,1	0,0	0,9	534	99,4	0,0	0,6	171
	2017	99,7	0,0	0,3	628	100,0	0,0	0,0	185
	2018	99,7	0,0	0,3	760	100,0	0,0	0,0	291

Angegeben werden nur Werte mit >= 50 Testungen

<i>Enterococcus faecalis</i>		Normal- & Intensivstation			
		S	I	R	Testungen
Vancomycin	2006	99,7	0,0	0,3	286
	2007	100,0	0,0	0,0	300
	2008	98,9	0,0	1,1	379
	2009	99,6	0,0	0,4	445
	2010	99,7	0,0	0,3	381
	2011	99,8	0,0	0,2	414
	2012	99,8	0,0	0,2	435
	2013	100,0	0,0	0,0	539
	2014	99,8	0,0	0,2	597
	2015	100,0	0,0	0,0	677
	2016	99,9	0,0	0,1	683
	2017	100,0	0,0	0,0	704
	2018	99,9	0,0	0,1	719
Ampicillin	2006	98,7	0,8	0,4	236
	2007	97,7	1,1	1,1	261
	2008	99,7	0,0	0,3	353
	2009	98,9	0,2	0,9	459
	2010	98,8	0,2	1,0	408
	2011	99,1	0,2	0,7	450
	2012	98,7	0,4	0,9	446
	2013	99,3	0,0	0,7	458
	2014	99,8	0,0	0,2	508
	2015	99,8	0,0	0,2	539
	2016	99,3	0,0	0,7	549
	2017	100,0	0,0	0,0	540
	2018	99,6	0,0	0,4	533
Imipenem	2006	95,1	3,4	1,5	206
	2007	95,5	4,1	0,5	222
	2008	96,4	1,8	1,8	280
	2009	96,4	2,1	1,5	331
	2010	98,7	0,0	1,3	300
	2011	98,5	0,0	1,5	335
	2012	98,5	0,3	1,2	328
	2013	96,9	1,8	1,3	387
	2014	99,8	0,0	0,2	429
	2015	98,7	0,7	0,5	551
	2016	98,5	0,5	0,9	550
	2017	99,4	0,4	0,2	528
	2018	99,5	0,2	0,4	549
Linezolid	2006	99,2	0,8	0,0	124
	2007	98,1	1,9	0,0	160
	2008	96,6	2,5	0,8	238
	2009	97,7	2,3	0,0	303
	2010	95,4	4,2	0,4	262
	2011	98,6	1,4	0,0	292
	2012	99,4	0,6	0,0	336
	2013	98,6	1,4	0,0	422
	2014	96,7	2,9	0,4	511
	2015	98,9	0,9	0,2	537
	2016	99,8	0,2	0,0	551
	2017	99,8	0,2	0,0	514
	2018	99,0	0,8	0,2	518
Tigecyclin	2006				
	2007				
	2008				
	2009	99,5	0,5	0,0	191
	2010	100,0	0,0	0,0	246
	2011	99,2	0,0	0,8	260
	2012	100,0	0,0	0,0	260
	2013	100,0	0,0	0,0	302
	2014	99,3	0,5	0,2	425
	2015	99,8	0,0	0,2	528
	2016	100,0	0,0	0,0	543
	2017	100,0	0,0	0,0	523
	2018	100,0	0,0	0,0	540

Teicoplanin	2006	100,0	0,0	0,0	142
	2007	100,0	0,0	0,0	137
	2008	98,7	0,0	1,3	232
	2009	100,0	0,0	0,0	296
	2010	99,6	0,0	0,4	255
	2011	99,3	0,4	0,4	269
	2012	99,6	0,0	0,4	245
	2013	100,0	0,0	0,0	288
	2014	100,0	0,0	0,0	323
	2015	100,0	0,0	0,0	339
	2016	99,7	0,0	0,3	343
	2017	100,0	0,0	0,0	402
	2018	99,7	0,0	0,3	399

<i>Klebsiella pneumoniae</i>		Normal- & Intensivstation			
		S	I	R	Testungen
Ciprofloxacin	2006	88,7	3,1	8,2	159
	2007	89,6	1,0	9,4	192
	2008	85,5	1,9	12,6	207
	2009	89,7	2,1	8,3	290
	2010	91,3	0,0	8,7	252
	2011	89,6	0,0	10,4	280
	2012	89,3	0,0	10,7	326
	2013	90,6	0,3	9,1	342
	2014	89,1	1,8	9,2	457
	2015	88,3	2,3	9,5	486
	2016	89,6	3,7	6,6	587
	2017	86,9	1,4	11,8	655
	2018	83,3	2,0	14,7	694
Cefotaxim	2006	94,3	0,0	5,7	159
	2007	95,3	0,5	4,2	192
	2008	93,2	0,0	6,8	207
	2009	89,3	0,0	10,7	290
	2010	89,7	0,4	9,9	252
	2011	89,3	0,0	10,7	280
	2012	88,7	0,0	11,3	326
	2013	91,5	0,0	8,5	330
	2014	89,3	0,2	10,5	456
	2015	89,7	0,0	10,3	486
	2016	91,7	0,2	8,2	587
	2017	89,8	0,3	9,9	655
	2018	88,9	0,0	11,1	693
Ampicillin/ Sulbactam	2006	38,6	45,8	15,7	83
	2007	38,2	37,4	24,4	123
	2008	36,4	39,7	23,8	151
	2009	56,9	18,4	24,7	267
	2010	69,0	7,5	23,4	252
	2011	71,9	7,6	20,5	278
	2012	72,9	4,3	22,8	325
	2013	78,7	3,8	17,5	342
	2014	71,0	7,9	21,1	455
	2015	67,9	13,0	19,1	486
	2016	61,7	16,4	21,9	585
	2017	57,1	21,2	21,7	655
	2018	47,0	22,8	30,2	689
Co-Trimoxazol	2006	90,8	1,3	7,8	153
	2007	88,5	1,1	10,4	183
	2008	82,9	3,1	14,0	193
	2009	83,3	1,1	15,7	281
	2010	89,4	1,3	9,3	236
	2011	79,9	0,4	19,7	274
	2012	84,0	1,0	15,1	312
	2013	89,9	1,2	8,8	328
	2014	87,4	0,2	12,4	444
	2015	87,0	0,6	12,3	463
	2016	87,0	0,4	12,6	517
	2017	87,8	0,0	12,2	591
	2018	85,4	0,2	14,4	582
Cefuroxim	2006	84,6	6,3	9,1	143
	2007	87,9	4,5	7,6	157
	2008	84,5	4,0	11,5	174
	2009	81,6	4,9	13,5	245
	2010	78,4	6,5	15,2	231
	2011	79,5	4,5	16,0	244
	2012	78,1	7,1	14,8	283
	2013	78,4	9,6	12,0	291
	2014	78,7	7,9	13,5	356
	2015	70,3	14,2	15,5	445
	2016	65,8	19,0	15,2	541
	2017	63,5	23,8	12,7	597
	2018	46,6	37,6	15,8	644

Materialauswertung Harnwege

Escherichia (E.) coli-Isolate sind mit großem Abstand die am häufigsten an ARMIN* übermittelten Bakterien aus Harnwegsmaterialien. Die nach der im Jahr 2017 aktualisierten S3-Leitlinie „Epidemiologie, Diagnostik, Therapie, Prävention und Management unkomplizierter, bakterieller, ambulant erworbener Harnwegsinfektionen bei erwachsenen Patienten“ Mittel der ersten Wahl Fosfomycin und Nitrofurantoin sind im stationären und niedergelassenen Versorgungsbereich weiterhin sehr gut wirksam (Resistenzanteil $\leq 5\%$). Dagegen steigt die Resistenz von *E. coli* gegenüber den Drittgenerations-Cephalosporinen Cefpodoxim und Cefotaxim seit 2006 sowohl im stationären als auch im niedergelassenen Versorgungsbereich kontinuierlich an.

Die differenzierte Betrachtung der Resistenzsituation zeigt bei Männern deutlich höhere Resistenzraten von *E. coli* gegenüber allen relevanten Antibiotika als bei Frauen. Außerdem ist ein Anstieg des Anteils resistenter *E. coli*-Isolate mit zunehmendem Alter der Patienten unabhängig vom Geschlecht zu beobachten.

Übersicht der Erreger

Im Jahr 2016 wurden Resistenzdaten für 160430 Erregerisolate aus Harnwegsmaterialien an ARMIN übermittelt. Die meisten Isolate wurden aus dem niedergelassenen Versorgungsbereich (54 %) und von den Normalstationen der Krankenhäuser (42 %) eingesandt. Relativ wenige Isolate (3 %) stammten von den Intensivstationen. Diese Verteilung zeigte sich auch in den Vorjahren in vergleichbaren Größenordnungen.

In Abb. 1 ist die Häufigkeit der in Harnwegsmaterialien isolierten Erreger abgebildet. Am häufigsten wurde *Escherichia (E.) coli* nachgewiesen. Im stationären Bereich betrug der Anteil 47 % der nachgewiesenen und an ARMIN übermittelten Erreger (34692 Isolate) und im niedergelassenen Bereich 60 % (52464 Isolate). Am

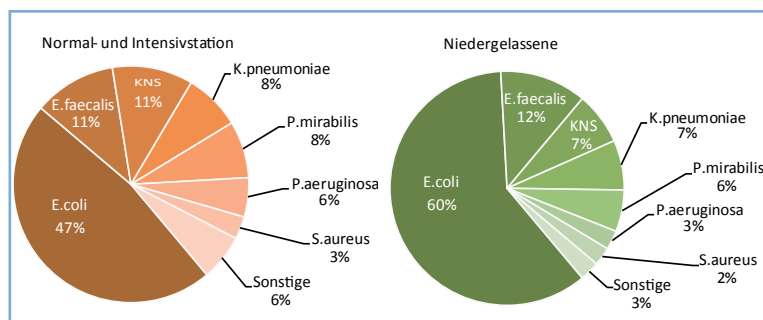


Abb. 1: In Harnwegsmaterialien nachgewiesene und an ARMIN übermittelte Erreger im stationären (links) und niedergelassenen Versorgungsbereich (rechts) 2016 (stationär N = 73 347, niedergelassen N = 87 083; KNS = Koagulase negative Staphylokokken).

Für die Interpretation der Ergebnisse sind folgende allgemeine Hinweise zur statistischen Auswertung zu beachten:

- Es werden nur Materialien mit positivem Erregernachweis an ARMIN übermittelt.
- ARMIN erfasst nur die folgenden 14 bakterielle Infektionserreger: *Haemophilus (H.) influenzae*, *Enterobacter (E.) cloacae*, *Escherichia (E.) coli*, *Klebsiella (K.) pneumoniae*, *Proteus (P.) mirabilis*, *Enterococcus (E.) faecalis*, *Enterococcus (E.) faecium*, *Staphylococcus (S.) aureus*, Staphylokokken koagulase-negativ (KNS), *Streptococcus (S.) pneumoniae*, *Streptococcus (S.) pyogenes*, *Acinetobacter (A.) baumannii*, *Pseudomonas (P.) aeruginosa*, *Stenotrophomonas (S.) maltophilia*
- Für die statistische Auswertung der Materialgruppe Harnwegsmaterialien werden die von den einsendenden Laboren als „Urin“, „Urin aus Dauerkatheter“ und „Katheter, Harnwege“ klassifizierten Materialien berücksichtigt.
- Im Jahr 2016 wurde der in ARMIN hinterlegte Materialkatalog, also die Abbildung der laboreigenen Materialkataloge auf den ARMIN-Katalog, grundlegend überarbeitet. Dadurch können sich geringe Abweichungen zu bereits publizierten Daten ergeben.
- Die Daten liefern keinen gesicherten Hinweis auf eine Harnwegsinfektion, da Angaben zur Keimzahlbestimmung und zur klinischen Symptomatik fehlen.
- Die Datengrundlage von ARMIN erlaubt keine Differenzierung zwischen einer Bakterien-Monokultur im Urin und einer Mischinfektion.
- Die Daten wurden jeweils für den stationären Versorgungsbereich (Normalstation und Intensivstation zusammengefasst) und den niedergelassenen Versorgungsbereich getrennt ausgewertet (eine Differenzierung nach Facharztgruppen ist nicht möglich).
- Bei der Darstellung der Resistenzentwicklung werden intermediär getestete Ergebnisse als resistent bewertet (I=R).
- Wiederholte Isolierungen desselben Bakterienstammes werden nicht berücksichtigt (copy strains = pro Patient nur das erste Isolat innerhalb von 90 Tagen, unabhängig von Material und Antibiogramm).
- Sollte in ARMIN kein Resistenzergebnis hinterlegt sein, werden für folgende Antibiotika die Ergebnisse abgeleitet: Co-Trimoxazol (Ersatz: Trimethoprim), Oxacillin (Flucloxacillin), Cefotaxim (Ceftazidim), Cefpodoxim (Cefpodoxim-Proxetil).
- Die Datenauswertung erfolgt mit HyBASE®

* Für das Antibiotika-Resistenz-Monitoring in Niedersachsen (ARMIN) übermitteln gegenwärtig 13 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

zweithäufigsten wurde jeweils *Enterococcus (E.) faecalis* nachgewiesen. Die Relevanz von Enterokokken für eine Harnwegsinfektion ist allerdings unsicher, sie sprechen häufig für eine Mischinfektion [1]. Staphylokokken koagulase-negativ (KNS) werden bei der Übermittlung an ARMIN nicht weiter differenziert. Der in Harnwegsmaterial ebenfalls häufig nachgewiesene *Staphylococcus (S.) saprophyticus* kann daher nicht dargestellt werden. Sehr wahrscheinlich ist aber der größte Anteil der KNS als Erreger der Begleitflora zu sehen.

Escherichia coli – allgemeine Resistenzsituation

In Abb. 2 ist die Resistenzentwicklung von *E. coli* gegenüber klinisch indizierten Antibiotika (ohne Cephalosporine, s. u.) für Harnwegsinfektionen jeweils für den stationären und niedergelassenen Versorgungsbereich dargestellt. Der Resistenzanteil von *E. coli* gegenüber allen hier dargestellten Antibiotika war im stationären Versorgungsbereich konstant deutlich höher als im niedergelassenen Versorgungsbereich.

Sehr gut wirksam war Fosfomycin, dessen Resistenzanteil unter 3 % lag. Nitrofurantoin war ebenfalls gut wirksam auch wenn der Resistenzanteil bis auf 5 % im Jahr 2014 gestiegen ist (die Schwankungen sind vor allem auf den Anteil der intermediär bewerteten Isolate zurückzuführen). Nach der im Jahr 2017 aktualisierten S3-Leitlinie gelten Fosfomycin, Nitrofurantoin sowie Nitroxolin und Pivmecillinam als Mittel der ersten Wahl zur empirischen Antibiotikakurzzeittherapie bei der unkomplizierten Zystitis bei Frauen in der Prämenopause [1, 2]. Pivmecillinam und Nitroxolin werden in den an ARMIN teilnehmenden Laboren noch nicht oder noch nicht regelhaft getestet.

Gemäß der S3-Leitlinie sollte Trimethoprim nur eingesetzt werden, wenn die lokale Resistenzsituation von *E. coli* unter 20 % liegt [1, 2]. Trimethoprim wird von einigen Laboren nicht getestet, sondern mit dem Resistenzergebnis von Co-Trimoxazol gleichgesetzt. In der Gesamtauswertung wird Trimethoprim deshalb nicht gesondert ausgewertet. Co-Trimoxazol ist ein Antibiotikum, das häufig bei Harnwegsinfektionen eingesetzt wird. Der Anteil resistenter *E. coli* Isolate ist zwar in den vergangenen Jahren sowohl im stationären als auch im niedergelassenen Versorgungsbereich zurückgegangen, lag aber 2016 immer noch über 20 %. Eine Studie der Medizinische Hochschule Hannover ermittelte vor einigen Jahren deutlich geringere Resistenzraten (< 20 %) bei Frauen mit der Diagnose „unkomplizierte Harnwegsinfektion“ [3]. Eine mögliche Erklärung für diese Unterschiede ist, dass die *E. coli*-Isolate, die unkomplizierte Harnwegsinfektionen bei Frauen verursachen, durch die ARMIN-Daten nicht abgebildet werden, da in diesen Fällen nur selten Untersuchungen in mikrobiologischen Laboren veranlasst werden. Bei rezidivierenden Harnwegsinfektionen ermittelte o. g. Studie eine Resistenz von *E. coli* gegen Trimethoprim von 25 %.

In den ARMIN-Daten zeigt sich bis 2010/2011 ein kontinuierlicher Anstieg der Resistenz von *E. coli* gegenüber Ciprofloxacin sowohl im stationären als auch

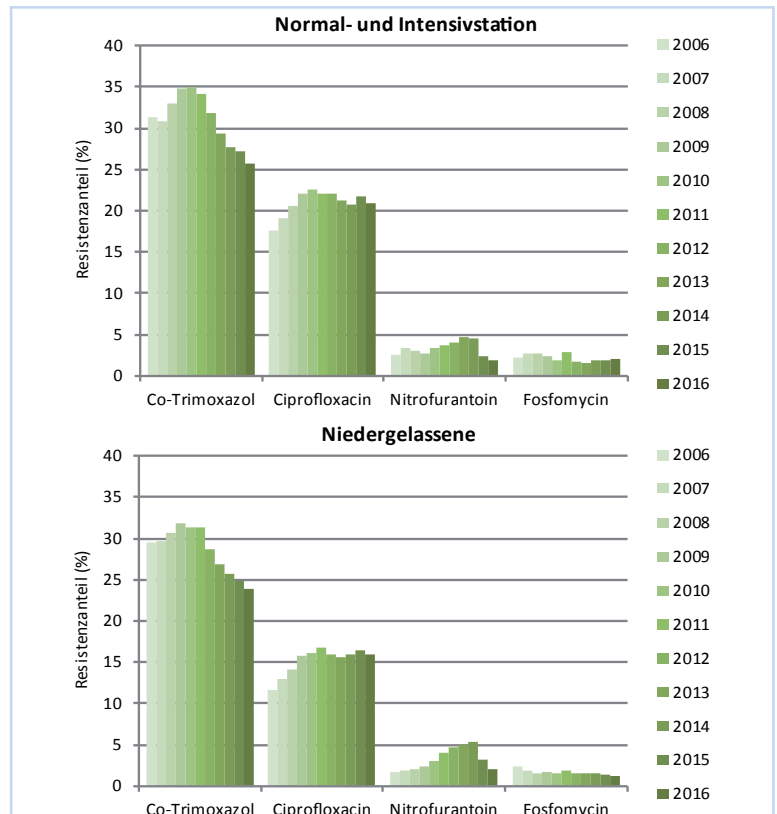


Abb. 2: Entwicklung der Resistenz von *E. coli* aus Harnwegsmaterialien gegenüber ausgewählten Antibiotika im stationären (oben) und niedergelassenen (unten) Versorgungsbereich 2006 - 2016 (stationär N = 8000 - 33000, Ausnahme Fosfomycin N = 300 - 28000; niedergelassen N = 18000 - 50000, Ausnahme Fosfomycin N = 4000 - 50000).

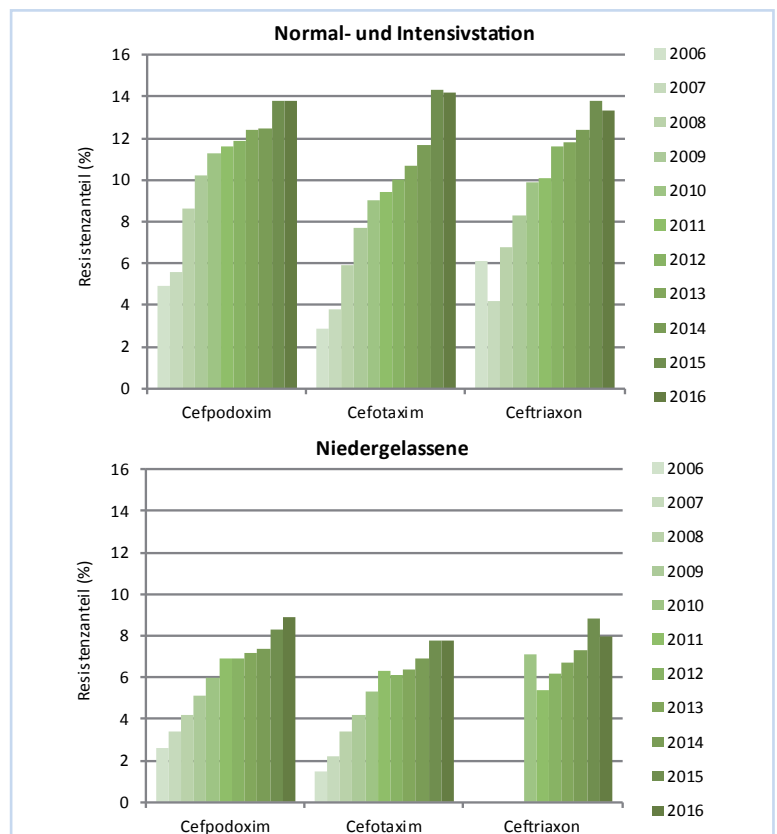


Abb. 3: Entwicklung der Resistenz von *E. coli* aus Harnwegsmaterialien gegenüber ausgewählten Drittgenerations-Cephalosporinen im stationären (oben) und niedergelassenen (unten) Versorgungsbereich 2006 - 2016 (stationär N = 8000 - 31000, Ausnahme Ceftriaxon N = 200 - 7000; niedergelassen N = 11000 - 50000, Ausnahme Ceftriaxon ab 2010 N = 800 - 5000).

im niedergelassenen Versorgungsbereich. Unterschiedlich ist aber das Niveau des Resistenzanteils in den jeweiligen Versorgungsbereichen (2016 stationär 21 % und niedergelassen 16 %).

Escherichia coli – Resistenz gegenüber Cephalosporinen und Mehrfachresistenzen

Orale Cephalosporine sollten zur empirischen Therapie unkomplizierter Harnwegsinfektionen (Zystitis bzw. Pyelonephritis) nicht als Antibiotika der ersten Wahl eingesetzt werden. Die Resistenz von *E. coli* gegenüber dem Drittgenerations-Cephalosporin Cefpodoxim ist seit 2006 sowohl im stationären als auch im niedergelassenen Versorgungsbereich kontinuierlich angestiegen. So waren 2016 bereits 14 % der Erregerisolate im stationären und 9 % im niedergelassenen Versorgungsbereich resistent. Eine ganz ähnliche Entwicklung zeigt sich für Cefotaxim und Ceftriaxon (Abb. 3).

Die Resistenz gegenüber Drittgenerations-Cephalosporinen ist häufig auf eine ESBL-Bildung zurückzuführen. ESBL steht für „extended spectrum-beta-lactamases“. 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 Antibiotikasubstanzklassen auf. Wie Abb. 4 zeigt, waren über 50 % der Erregerisolate mit einer Resistenz gegenüber Cefotaxim auch gegen Ciprofloxacin resistent, 65 % der Cefotaxim-resistenten *E. coli* waren auch resistent gegenüber Ciprofloxacin. Liegt eine Resistenz gegenüber Cefotaxim und Ciprofloxacin vor, kann die Resistenz gegenüber Piperacillin daraus abgeleitet werden [4]. 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 KRINKO (Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut) aufgestellt wurde [5]. Der Anteil der 3MRGN *E. coli* in Harnwegsmaterial im stationären Versorgungsbereich kann also für das Jahr 2016 auf 10 % geschätzt werden. Für den niedergelassenen Versorgungsbereich lässt sich auf die gleiche Weise ein 3MRGN-Anteil unter allen *E. coli*-Isolaten aus Harnwegsmaterial im Jahr 2016 von 5 % bestimmen. In beiden Versorgungsbereichen ist der Anteil der 3MRGN in den letzten elf Jahren immer weiter angestiegen. [Zum Thema MRGN lesen Sie auch das ARMIN-Info mit dem Titel „MRGN“.]

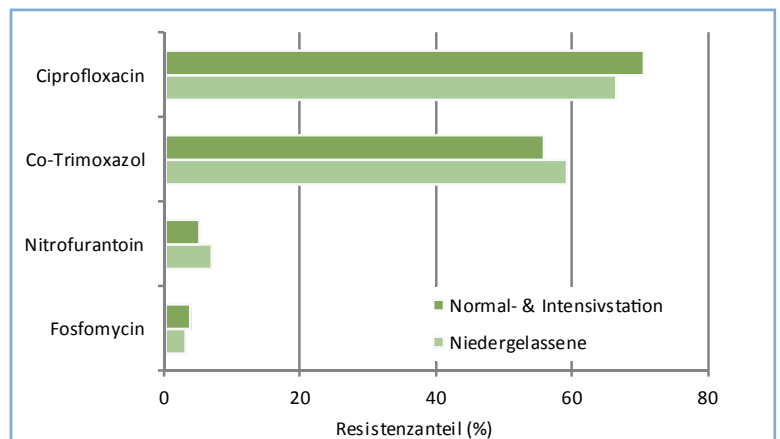


Abb. 4: Co-Resistenz von Cefotaxim-resistenten *E. coli* aus Harnwegsmaterialien gegenüber ausgewählten Antibiotika im stationären und niedergelassenen Versorgungsbereich 2016 (stationär N = 3800; niedergelassen N = 3600).

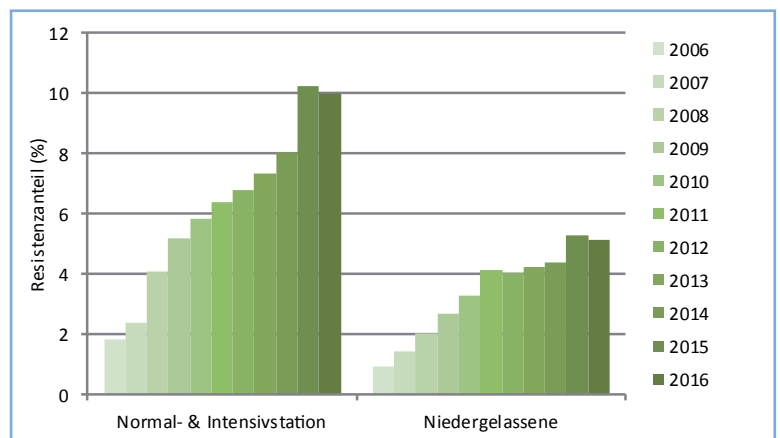


Abb. 5: Entwicklung der gleichzeitigen Resistenz von *E. coli* aus Harnwegsmaterialien gegenüber Cefotaxim und Ciprofloxacin im stationären und niedergelassenen Versorgungsbereich 2006-2016 (stationär N = 8000 – 27000; niedergelassen N = 16000 – 47000).

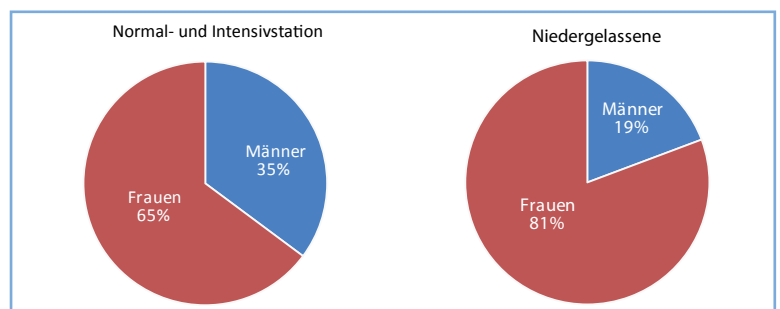


Abb. 6: Verteilung der untersuchten Harnwegsmaterialien nach Geschlecht im stationären (links) und niedergelassenen Versorgungsbereich 2016 (stationär N = 73308, niedergelassen N = 87084).

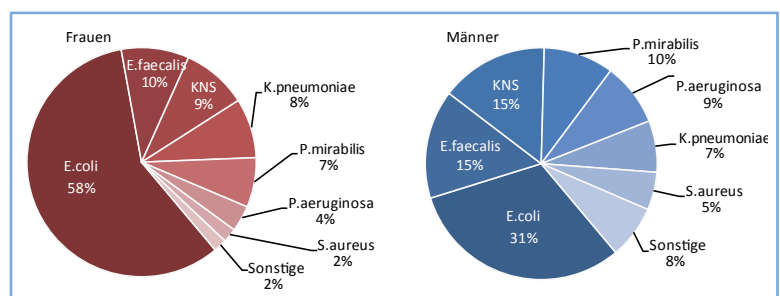


Abb. 7: Erregerspektrum in Harnwegsmaterialien aus dem stationären Versorgungsbereich bei Frauen (links) und Männern (rechts) 2016 (Frauen N = 45639, Männer N = 25782).

Definitionsgemäß weisen 4MRGN *E. coli* die zusätzliche Resistenz (neben Cefotaxim, Ciprofloxacin und Piperacillin als Leitsubstanzen) gegenüber Carbapenemen (Meropenem und / oder Imipenem als Leitsubstanzen) auf. Allein der Anteil der *E. coli* mit einer singulären Resistenz gegenüber Meropenem oder Imipenem bezogen auf Harnwegsmaterialien in ARMIN liegt sowohl für den stationären als auch den niedergelassenen Versorgungsbereich unter 0,1 %.

Auswirkung von Geschlecht und Alter auf die Resistenzsituation

Sowohl im stationären als auch im niedergelassenen Versorgungsbereich stammten die meisten Erregernachweise aus Harnwegsmaterialien im Jahr 2016 von Frauen. Im niedergelassenen Bereich waren es mehr als 75 % der Erregernachweise (Abb. 6)

Das Spektrum der in Harnwegsmaterialien und an ARMIN übermittelten Erreger unterscheidet sich zwischen Männern und Frauen deutlich (Abb. 7). Während bei Frauen in über der Hälfte der Harnwegsmaterialien sowohl aus dem stationären als auch aus dem niedergelassenen Versorgungsbereich *E. coli* nachgewiesen wurde, waren es bei Männern nur 31 % (stationärer Versorgungsbereich) bzw. 43 % (niedergelassener Versorgungsbereich).

Die Entwicklung der Resistenzraten verläuft für Frauen und Männer ganz ähnlich und entspricht der Entwicklung insgesamt sowohl im stationären als auch im niedergelassenen Versorgungsbereich (s. o. und Abb. 2). Unterschiedlich ist allerdings die Höhe des jeweiligen Resistenzanteils (Abb. 8). *E. coli*-Isolate aus Harnwegsmaterial zeigen bei Männern gegenüber den meisten Antibiotika höhere Resistenzraten als bei Frauen.

Proteus (P.) mirabilis wurde 2016 in 10 % der Harnwegsmaterialien von Männern und in 6 % der Harnwegs isolate von Frauen aus allen Versorgungsbereichen nachgewiesen. Hier ist zu beachten, dass *P. mirabilis* gegenüber Nitrofurantoin primär resistent ist.

Die *E. coli*-Isolate aus Harnwegsmaterial stammen vor allem von älteren Patienten. Im Jahr 2016 stammten 46 % der Isolate von Frauen aus dem niedergelassenen Versorgungsbereich von über 70 Jährigen, im stationären Versorgungsbereich waren es 73 %. Der Anteil der Isolate von Männern über 70 Jahre war mit 55 % im niedergelassenen Versorgungsbereich höher als bei Frauen, im stationären Versorgungsbereich mit 69 % etwas niedriger.

Abb. 9 zeigt die Resistenzsituation in Anhängigkeit vom Lebensalter. Sowohl bei Frauen als auch bei Männern ist der Anteil der resistenten *E. coli*-Isolate in den höheren Altersklassen höher als in den jüngeren. Das gilt insbesondere für die Drittgenerations-Cephalosporine sowie für Ciprofloxacin und Co-Trimoxazol. Es zeigen sich keine Unterschiede zwischen dem niedergelassenen und stationären (hier nicht abgebildet) Versorgungsbereich.

Gerade für Frauen unter 50 Jahren im niedergelassenen Versorgungsbereich (Abb. 10) stellt sich die Resistenzsituation von *E. coli* gegenüber Ciprofloxacin deutlich

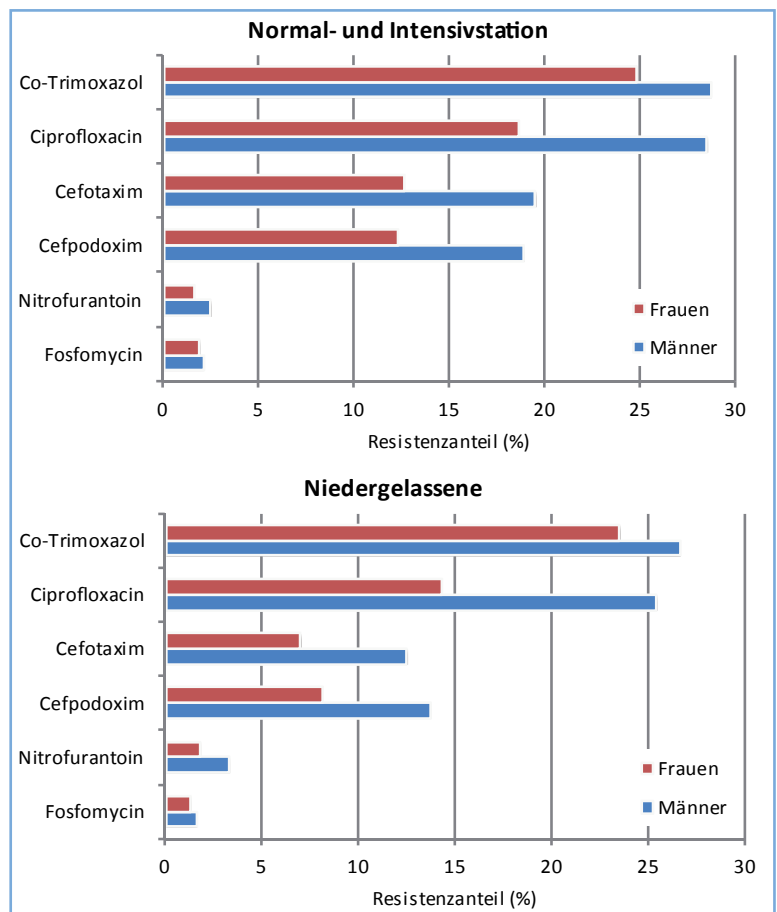


Abb. 8: Resistenzsituation von *E. coli* in Harnwegsmaterialien gegenüber ausgewählten Antibiotika nach Geschlecht im stationären (oben) und niedergelassenen (unten) Versorgungsbereich 2016 (stationär Frauen N = 25000, Männer N = 7000; niedergelassen Frauen N = 43000, Männer = 7000).

günstiger dar als über alle Altersgruppen (vgl. dazu Abb. 2). Das gilt auch für die Drittgenerations-Cephalosporine (vgl. dazu Abb. 3), nur geringe Unterschiede zeigen sich bei Co-Trimoxazol, Nitrofurantoin und Fosfomycin.

Staphylococcus (S.) aureus

Staphylococcus (S.) aureus spielt als Erreger einer Harnwegsinfektion eine untergeordnete Rolle, er machte 2016 im stationären Versorgungsbereich 3 % und im niedergelassenen Versorgungsbereich 2 % der an ARMIN übermittelten Erreger aus. Relativ hoch war jedoch unter den *S. aureus* der Anteil der MRSA (Methicillin-resistenter *S. aureus*). Der MRSA-Anteil betrug im Jahr 2016 21 % im stationären und 18 % im niedergelassenen Versorgungsbereich, ist allerdings seit einigen Jahren in beiden Versorgungsbereichen rückläufig.

Literatur

- [1] Leitlinienprogramm DGU: Interdisziplinäre S3 Leitlinie: Epidemiologie, Diagnostik, Therapie, Prävention und Management unkomplizierter, bakterieller, ambulant erworbener Harnwegsinfektionen bei erwachsenen Patienten. Langversion 1.1-2, 2017
AWMF Registernummer: 043/044, http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/043-044_S3_Harnwegsinfektionen.pdf (Zugriff am: 27. Juni 2017)
- [2] Leitlinienprogramm DGU, AWMF: Interdisziplinäre S3 Leitlinie: Epidemiologie, Diagnostik, Therapie, Prävention und Management unkomplizierter, bakterieller, ambulant erworbener Harnwegsinfektionen bei erwachsenen Patienten. Kurzversion 1.1-2, 2017 AWMF Registernummer: 043/044.
http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/043-044k_S3_Harnwegsinfektionen_2017-05.pdf (Zugriff am 27. Juni 2017)
- [3] Schmiemann G et al.: Resistance profiles of urinary tract infections in general practice - an observational study. BMC Urol 2012;12:33
- [4] NRZ für Gram-negative Krankenhausreger: Empfehlung zur Anwendung der 3 MRGN und 4 MRGN 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 27. Juni 2017)
- [5] 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,
Dr. Silvia Linnenweber-Held
Kontakt: martina.scharlach@nlga.niedersachsen.de
Stand: Erstausgabe Mai 2012, Neuauflage Juli 2017

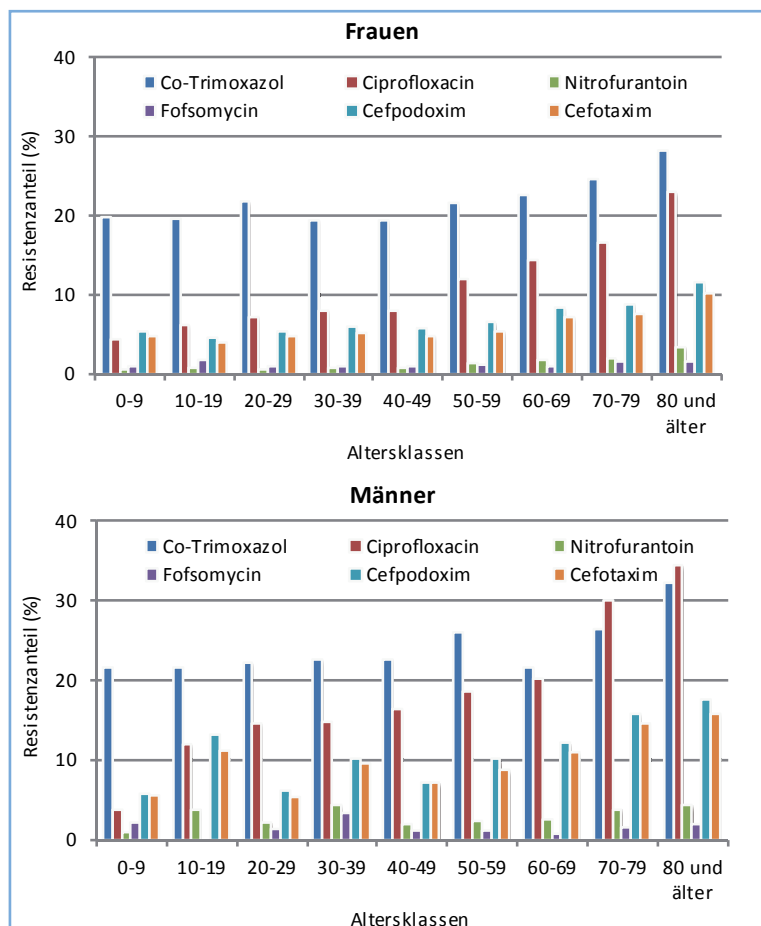


Abb. 9: Resistenzsituation von *E. coli* in Harnwegsmaterialien aus dem niedergelassenen Versorgungsbereich gegenüber ausgewählten Antibiotika bei Frauen (oben) und Männern (unten) nach Altersklassen 2016 (Frauen N = 2000 – 11000; Männer = 100 – 2000).

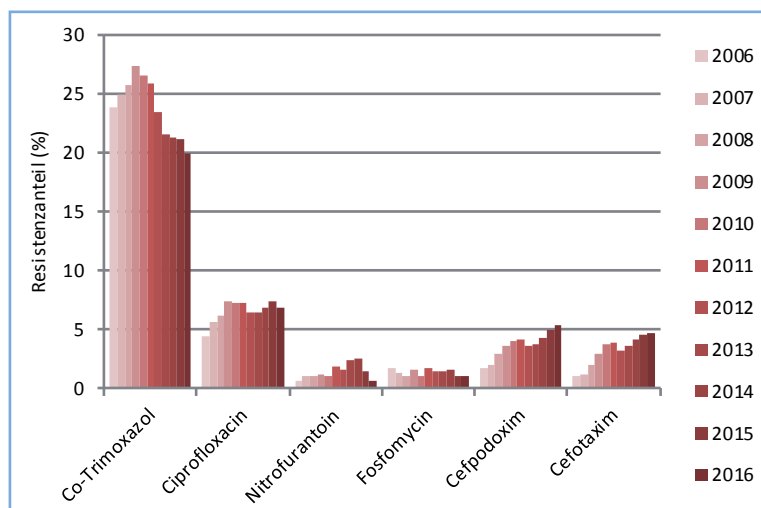


Abb. 10: Entwicklung der Resistenz von *E. coli* aus Harnwegsmaterialien von Frauen unter 50 Jahren gegenüber ausgewählten Antibiotika im niedergelassenen Versorgungsbereich 2006-2016 (N = 1000 – 14000).

Resistenzentwicklung von *Escherichia coli* aus Harnwegsmaterial

niedergelassener Bereich

	alle Personen				Frauen				Männer			
	S	I	R	Testungen insgesamt	S	I	R	Testungen insgesamt	S	I	R	Testungen insgesamt
Fosfomycin												
2016	98,7	0	1,3	49 603	98,7	0	1,2	42 743	98,4	0,1	1,5	6 821
2015	98,6	0	1,4	41 401	98,6	0	1,4	33 642	98,3	0	1,7	5 555
2014	98,5	0	1,4	36 974	98,5	0	1,5	25 847	98,6	0	1,4	4 758
2013	98,5	0,1	1,4	27 702	98,5	0,1	1,5	20 582	98,4	0,1	1,5	3 760
2012	98,5	0,1	1,4	20 136	98,5	0,1	1,4	17 217	98,6	0	1,3	2 595
2011	98,2	0	1,7	14 088	98,3	0	1,7	10 435	98,4	0	1,6	1 864
2010	98,5	0,1	1,4	13 175	98,4	0,1	1,5	9 174	98,9	0,1	1	2 192
2009	98,3	0,3	1,4	7 490	98,4	0,5	1,2	4 143	98,7	0,4	0,9	1 335
2008	98,4	0,4	1,2	6 869	98,5	0,6	0,9	4 137	98,5	0,4	1	955
2007	98,2	0,9	0,9	5 295	98,4	1	0,6	3 657	97,4	1,5	1,1	649
2006	97,7	1,1	1,2	3 917	97,7	1,1	1,2	3 444	98	0,9	1,1	457
Nitrofurantoin												
2016	98	0,8	1,2	49 708	98,2	0,8	1	42 819	96,7	0,8	2,4	6 848
2015	96,8	1,8	1,4	41 794	97,2	1,6	1,2	33 990	95,6	1,9	2,4	5 605
2014	94,7	3,6	1,7	37 518	94,9	3,5	1,6	26 331	93,1	4,2	2,7	4 816
2013	95	3,5	1,4	33 605	95,3	3,4	1,3	22 841	93	4,4	2,6	4 165
2012	95,3	3,1	1,6	28 337	95,9	2,7	1,4	21 338	93,8	3,5	2,7	3 321
2011	95,9	2,1	2	27 637	96,2	1,7	2,1	19 201	94,6	2,1	3,2	3 269
2010	97	1,3	1,6	24 903	97,2	1,3	1,5	16 458	94,6	1,9	3,6	3 226
2009	97,6	1	1,4	22 423	97,2	1,3	1,4	14 455	96	1,3	2,6	2 821
2008	98	0,7	1,3	18 842	98	0,8	1,3	11 914	96	1,4	2,5	2 047
2007	98,1	0,7	1,3	18 310	98	0,8	1,2	11 843	96,9	1,2	1,9	2 131
2006	98,3	0,4	1,3	17 683	98,3	0,4	1,3	11 383	96,8	0,7	2,5	2 041
Ciprofloxacin												
2016	84,1	0,5	15,4	49 669	85,7	0,4	13,9	42 782	74,6	0,6	24,9	6 848
2015	83,5	0,4	16,1	41 555	85	0,4	14,6	33 738	74,4	0,5	25,1	5 603
2014	84	0,2	15,8	37 214	85,1	0,3	14,6	26 003	74,9	0,2	24,9	4 821
2013	84,4	0,1	15,5	33 212	85,6	0,1	14,3	22 433	76	0,2	23,8	4 163
2012	84,1	0,1	15,9	28 195	85,6	0,1	14,3	21 155	76	0,2	23,8	3 328
2011	83,3	0,2	16,5	27 552	84,1	0,2	15,7	19 097	75,3	0,1	24,5	3 285
2010	83,9	0,3	15,8	26 370	84,9	0,3	14,8	17 453	77,7	0,2	22,1	3 671
2009	84,2	0,3	15,4	26 180	85,2	0,4	14,4	17 209	77,9	0,5	21,7	3 703
2008	85,8	0,4	13,8	22 871	86,7	0,4	12,9	15 283	78,9	0,7	20,4	2 694
2007	87,1	0,3	12,6	22 153	88,4	0,3	11,3	15 171	81,5	0,4	18,1	2 629
2006	88,4	0,2	11,4	21 595	89,4	0,2	10,4	14 816	84,8	0,3	14,8	2 506
Co-Trimoxazol												
2016	76,1	0,1	23,8	49 817	76,5	0,1	23,4	42 912	73,4	0,1	26,6	6 864
2015	75,1	0	24,9	41 892	75,6	0	24,3	34 047	71,8	0,1	28,2	5 632
2014	74,3	0	25,7	37 658	74,5	0	25,4	26 419	71	0	28,9	4 855
2013	73,2	0,1	26,7	33 792	73,7	0,1	26,2	22 983	69,8	0,1	30,1	4 194
2012	71,3	0,1	28,6	28 482	71,6	0,1	28,3	21 421	68,8	0,2	31	3 349
2011	68,6	0,2	31,3	27 782	68,5	0,2	31,3	19 308	66,5	0,3	33,2	3 303
2010	68,6	0,2	31,2	26 596	68,5	0,2	31,3	17 662	66,9	0,2	32,9	3 688
2009	68,1	0,3	31,6	26 461	68,1	0,4	31,5	17 466	66,5	0,3	33,1	3 726
2008	69,3	0,2	30,5	22 925	69,3	0,2	30,5	15 333	67,8	0,4	31,8	2 698
2007	70,4	0,2	29,4	22 156	70,9	0,2	28,9	15 174	68,7	0,2	31,2	2 629
2006	70,5	0,1	29,4	21 605	70,5	0,1	29,4	14 823	71	0,2	28,8	2 508
Cefpodoxim												
2016	91,1	0	8,8	49 830	91,9	0,1	8	42 923	86,3	0	13,7	6 866
2015	91,7	0,2	8,1	41 898	92,5	0,2	7,3	34 051	86,8	0,1	13,1	5 633
2014	92,6	0,3	7,1	37 596	93,3	0,2	6,5	26 374	87,3	0,6	12,1	4 841
2013	92,8	0,6	6,6	33 744	93,6	0,5	5,9	22 932	87,3	1,2	11,5	4 201
2012	93,1	0,5	6,4	28 423	93,8	0,5	5,6	21 367	88,1	0,8	11,1	3 344
2011	93,1	0,4	6,5	27 653	93,3	0,4	6,3	19 214	89,2	0,6	10,1	3 281
2010	94	0,3	5,7	26 526	94,2	0,4	5,4	17 614	91,8	0,5	7,6	3 666
2009	94,9	0,4	4,7	24 944	95,2	0,5	4,4	16 249	93	0,5	6,4	3 505
2008	95,8	0,4	3,8	17 867	95,8	0,6	3,7	11 151	94	0,2	5,8	1 987
2007	96,6	0,7	2,6	12 031	96,9	0,9	2,3	6 501	94	1,5	4,5	1 178
2006	97,4	0,6	2	11 446	97,4	0,9	1,7	6 185	96,3	1	2,7	1 004
Cefotaxim												
2016	92,2	0,6	7,2	47 010	93	0,5	6,5	40 465	87,5	1,2	11,3	6 506
2015	92,2	0,6	7,2	39 377	93	0,6	6,4	31 834	87,5	0,9	11,6	5 330
2014	93,1	0,2	6,6	35 955	93,7	0,2	6,1	24 888	88,2	0,6	11,2	4 676
2013	93,6	0,1	6,3	31 329	94,2	0,2	5,6	20 826	88,7	0,2	11,1	3 888
2012	93,9	0	6,1	26 107	94,6	0	5,4	19 336	89,2	0,1	10,7	3 059
2011	93,7	0	6,3	27 502	93,8	0,1	6,1	19 065	90,2	0	9,7	3 280
2010	94,7	0,1	5,2	26 371	94,9	0,2	4,9	17 456	92,7	0,1	7,3	3 669
2009	95,8	0,1	4,1	26 176	96,1	0,1	3,8	17 211	94	0,2	5,8	3 703
2008	96,6	0,1	3,3	22 818	96,8	0,1	3,1	15 291	94,7	0	5,3	2 689
2007	97,8	0,2	2	16 938	98,1	0,1	1,7	10 885	96,3	0,3	3,5	1 951
2006	98,5	0,2	1,2	16 695	98,8	0,1	1,1	10 619	98	0,2	1,8	1 858
Ceftriaxon												
2016	92	0,1	7,9	5 225	92,7	0,1	7,2	4 538	87,2	0,3	12,6	685
2015	91,2	0,1	8,7	4 819	90,8	0,2	9	2 299	83,9	0	16,1	330
2014	92,7	0,1	7,2	4 814	91,4	0	8,6	954	78,7	0	21,3	127
2013	93,3	0	6,7	4 556	93,3	0	6,7	718	81	0	19	84
2012	93,8	0	6,2	4 094	95,8	0	4,2	553	83,9	0	16,1	56
2011	94,6	0	5,4	3 893	95	0	5	517	92	0	8	50
2010	92,9	0	7,1	779	94,1	0	5,9	102	75			
2009												
2008												
2007												
2006												

S = sensibel, I = intermediär, R = resistent; Anteile (in %) an Testungen insgesamt

Resistenzentwicklung von *Escherichia coli* aus Harnwegsmaterial

stationärer Bereich

	alle Personen				Frauen				Männer			
	S	I	R	Testungen insgesamt	S	I	R	Testungen insgesamt	S	I	R	Testungen insgesamt
Fosfomycin												
2016	98	0,1	1,9	28 314	98,1	0,1	1,8	21 624	97,9	0,1	2	6 675
2015	98,1	0	1,9	25 926	98,1	0	1,9	19 760	98,2	0,1	1,7	6 102
2014	98,2	0	1,8	22 056	98,3	0	1,7	16 627	97,9	0	2,1	5 267
2013	98,4	0	1,6	17 097	98,4	0	1,6	12 895	98,4	0	1,6	4 133
2012	98,3	0	1,7	10 902	98,4	0	1,6	8 084	98,1	0,1	1,8	2 617
2011	97,2	0,1	2,7	3 573	97,8	0,1	2,1	1 523	97,6	0,2	2,2	866
2010	98,1	0,1	1,9	4 198	98,4	0,2	1,4	1 645	98,8	0	1,2	891
2009	97,7	0,1	2,2	2 705	97,4	0,5	2,2	417	98,2	0,4	1,4	501
2008	97,3	0,1	2,6	1 965	96,3	0,4	3,4	267	98	0	2	444
2007	97,3	0,1	2,7	1 393	97,1	0,4	2,4	245	97,2	0	2,8	326
2006	97,8	0,6	1,6	317	98,1	0	1,9	105				
Nitrofurantoin												
2016	98,2	0,5	1,3	30 965	98,4	0,5	1,1	23 802	97,5	0,6	1,9	7 148
2015	97,6	0,9	1,5	27 168	97,8	0,9	1,3	20 679	96,8	0,9	2,2	6 429
2014	95,4	2,4	2,2	24 132	95,6	2,3	2,1	18 134	94,7	2,6	2,7	5 836
2013	95,3	3	1,7	20 867	95,5	2,9	1,6	15 757	94,7	3,3	2	4 998
2012	96	2,6	1,3	17 445	96,1	2,6	1,3	13 110	95,6	2,8	1,6	4 066
2011	96,3	2,3	1,4	15 656	96,6	2,1	1,3	9 959	95,4	2,7	1,9	3 643
2010	96,6	2,4	1	14 789	97	2,1	0,9	9 152	95,4	3,4	1,2	3 437
2009	97,3	1,7	1	13 728	97,5	1,7	0,8	8 431	96,1	2,3	1,7	3 066
2008	96,9	2	1,1	13 132	97,1	1,9	0,9	7 259	95,5	2,9	1,6	2 682
2007	96,7	2	1,3	10 128	96,8	2,3	0,9	5 588	95,9	2,4	1,7	1 852
2006	97,4	1,5	1,1	7 853	98,1	1	0,9	3 719	97,1	1,6	1,3	1 214
Ciprofloxacin												
2016	79,1	0,8	20,1	32 844	81,4	0,8	17,8	25 242	71,5	0,9	27,6	7 573
2015	78,2	0,5	21,3	28 990	80,9	0,5	18,7	21 730	69,9	0,6	29,5	6 732
2014	79,2	0,5	20,4	25 764	81,5	0,5	18,1	18 734	72,2	0,5	27,3	6 013
2013	78,8	0,3	20,8	22 834	80,9	0,3	18,8	16 732	72,6	0,4	27	5 216
2012	78	0,4	21,6	20 013	81,1	0,4	18,5	14 218	69,3	0,6	30,1	4 395
2011	78	0,4	21,6	17 351	80,3	0,5	19,2	10 529	69,7	0,2	30,1	3 771
2010	77,5	0,2	22,3	16 660	80	0,2	19,8	9 785	68,6	0,4	31	3 600
2009	77,9	0,4	21,7	15 531	80,4	0,3	19,3	8 987	68	0,6	31,4	3 391
2008	79,5	0,4	20,1	13 666	81,9	0,4	17,8	7 650	69,4	0,5	30,1	2 800
2007	80,9	0,4	18,6	11 698	83,3	0,4	16,3	6 772	72,2	0,3	27,5	2 202
2006	82,4	0,4	17,2	8 840	84,1	0,3	15,6	4 432	76,5	0,4	23	1 406
Co-Trimoxazol												
2016	74,3	0,1	25,6	31 846	75,2	0,1	24,7	24 446	71,3	0,1	28,6	7 371
2015	72,8	0,1	27	28 189	73,7	0,1	26,1	21 093	70,2	0,1	29,8	6 568
2014	72,3	0	27,7	25 315	73	0	27	18 370	69,7	0,1	30,2	5 929
2013	70,6	0,1	29,4	22 050	71,2	0,1	28,7	16 085	68,6	0,1	31,3	5 080
2012	68,2	0,1	31,6	19 264	69,3	0,1	30,5	13 603	65,1	0,1	34,8	4 264
2011	65,8	0,2	34	16 767	66,2	0,3	33,4	10 042	63,3	0,2	36,5	3 679
2010	65	0,5	34,4	16 131	65,8	0,6	33,5	9 351	60,6	0,7	38,7	3 509
2009	65,2	0,4	34,3	15 123	66,3	0,5	33,2	8 636	61,2	0,6	38,2	3 335
2008	67	0,3	32,7	13 381	68	0,5	31,6	7 402	61,9	0,2	37,9	2 763
2007	69,1	0,2	30,7	11 391	69,7	0,3	30,1	6 510	65,9	0,2	33,9	2 159
2006	68,7	0,1	31,2	8 616	70,2	0,2	29,6	4 234	65,8	0,1	34,2	1 379
Cefpodoxim												
2016	86,2	0,1	13,7	31 007	87,7	0,1	12,2	23 949	81,1	0,2	18,7	7 029
2015	86,2	0,6	13,1	26 964	87,9	0,7	11,5	20 258	81,1	0,6	18,3	6 179
2014	87,5	0,5	12	23 722	89,1	0,5	10,4	17 265	82,2	0,5	17,3	5 440
2013	87,6	1,1	11,2	21 845	89,2	1,1	9,6	16 046	83,1	1,3	15,7	4 913
2012	88,1	1	10,9	18 954	89,6	1	9,3	13 477	83,6	1,3	15,1	4 077
2011	88,4	1,3	10,4	17 230	89,2	1,4	9,4	10 439	83,2	1,8	15	3 741
2010	88,7	1,4	9,8	16 554	89,6	1,4	9	9 701	84,2	2,4	13,3	3 584
2009	89,8	1,5	8,7	14 699	90,8	1,7	7,5	8 802	84,6	2	13,4	3 183
2008	91,4	1,8	6,9	11 414	92,3	1,8	5,9	7 168	86,3	2,6	11,1	2 224
2007	94,4	1,7	3,9	10 701	94,5	2,1	3,4	6 307	91	2	7	1 984
2006	95,1	2	2,9	7 987	94,8	2,9	2,4	3 912	91,8	2,7	5,6	1 206
Cefotaxim												
2016	85,8	0,2	14,1	26 939	87,4	0,2	12,4	20 586	80,5	0,2	19,3	6 330
2015	85,7	0,2	14,2	24 236	87,5	0,2	12,3	17 949	80,1	0,3	19,7	5 766
2014	88,3	0,1	11,6	24 124	89,9	0,1	10,1	17 439	83,2	0,2	16,7	5 672
2013	89,3	0,2	10,5	19 636	90,8	0,2	9	14 221	85,5	0,2	14,4	4 530
2012	90	0,1	9,9	17 054	91,5	0,1	8,5	11 928	86,3	0,1	13,6	3 728
2011	90,6	0,1	9,4	17 272	91,7	0,1	8,3	10 467	86,2	0,1	13,7	3 755
2010	91	0,2	8,8	16 660	92	0,2	7,8	9 784	87,8	0,1	12	3 601
2009	92,3	0,3	7,5	15 536	93,4	0,3	6,3	8 991	88,1	0,2	11,7	3 392
2008	94,1	0,2	5,7	13 679	95	0,2	4,8	7 656	90,6	0,4	9,1	2 806
2007	96,2	0,2	3,5	11 511	96,9	0,2	2,9	6 610	93,7	0,5	5,9	2 177
2006	97,1	0,2	2,7	8 481	97,8	0,2	2	4 126	94,8	0,3	5	1 353
Ceftriaxon												
2016	86,7	0,1	13,1	7 453	88,3	0,1	11,6	5 705	81,4	0,2	18,4	1 726
2015	86,2	0,1	13,7	7 991	88,5	0	11,5	5 641	79,7	0,2	20,1	1 840
2014	87,6	0,1	12,4	9 527	89,1	0	10,9	6 425	82,4	0,1	17,5	2 174
2013	88,2	0	11,8	7 915	89,8	0	10,2	5 339	85,1	0	14,9	1 737
2012	88,4	0	11,5	8 464	90,5	0	9,5	5 536	83,6	0,1	16,3	1 722
2011	89,9	0	10,1	7 232	91,6	0	8,4	4 711	85,1	0,1	14,8	1 447
2010	90,1	0,2	9,7	6 575	91,6	0,2	8,2	4 090	86,8	0,2	13,1	1 330
2009	91,7	0,4	8	5 294	93,2	0,4	6,4	3 490	87,9	0,3	11,9	1 154
2008	93,2	0,2	6,6	4 455	94,7	0,2	5,1	2 860	88,7	0,5	10,8	849
2007	95,8	0,3	4	2 728	96,5	0,2	3,3	2 083	93,9	0,4	5,8	553
2006	93,9	0,4	5,7	228	99,2	0	0,8	121				

S = sensibel, I = intermediär, R = resistent; Anteile (in %) an Testungen insgesamt

An ARMIN teilnehmende Labore

Wir bedanken uns bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der teilnehmenden Labore für die vertrauensvolle Zusammenarbeit und Bereitschaft das NLGA in seiner Arbeit zu unterstützen. Ohne diese Bereitschaft wäre die kontinuierliche Surveillance der Antibiotikaresistenz in Niedersachsen nicht möglich.

Institut für Laboratoriumsmedizin und MVZ Laborzentrum Weser-Ems,
Niels-Stensen-Kliniken am Marienhospital Osnabrück

Institut für Medizinische Mikrobiologie, Universitätsmedizin Göttingen

Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene, Klinikum Region Hannover GmbH

Institut für Mikrobiologie, Immunologie und Krankenhaushygiene, Städtisches Klinikum
Braunschweig gGmbH

Laborarztpraxis Osnabrück (Georgsmarienhütte)

Labor Dr. von Foreich - Bioscientia GmbH (Hamburg)

LADR GmbH Medizinisches Versorgungszentrum Braunschweig

LADR GmbH Medizinisches Versorgungszentrum Dr. Kramer und Kollegen (Geesthacht)

LADR GmbH MVZ Labor Nord-West (Schüttorf)

MVZ Labor Limbach Hannover (Lehrte)

MVZ Medizinisches Labor Hannover GmbH

MVZ Medizinisches Labor Bremen GmbH

MVZ Labor wagnerstibbe für Medizinische Mikrobiologie, Infektiologie, Hygiene und
Tropenmedizin (Göttingen, Hannover)

nordlab - Partnerschaftspraxis für Laboratoriumsmedizin und Mikrobiologie (Hameln)

SYNLAB MVZ Jade-Weser GmbH (Varel)

Herausgeber:

Niedersächsisches Landesgesundheitsamt
Roesebeckstr. 4 – 6
30449 Hannover

Ansprechpartnerin:

Martina Scharlach
Telefon: 0511/4505-138
E-Mail: martina.scharlach@nlga.niedersachsen.de

August 2022