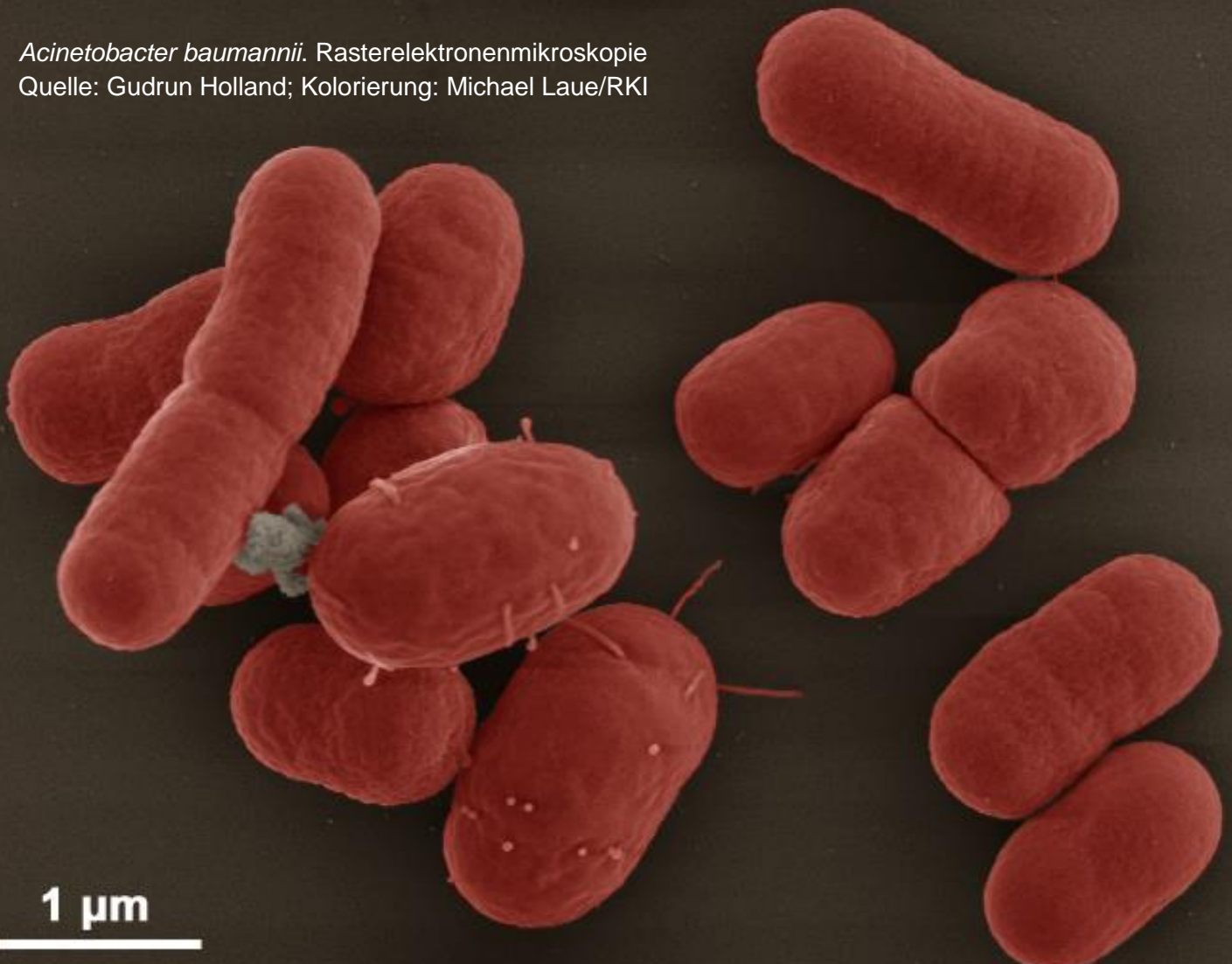


Jahresbericht 2017

über meldepflichtige MRSA-Nachweise
in Blutkultur und Liquor und
meldepflichtige Carbapenem-nichtempfindliche
Enterobacteriaceae und *Acinetobacter* spp.
in Thüringen

Acinetobacter baumannii. Rasterelektronenmikroskopie
Quelle: Gudrun Holland; Kolorierung: Michael Laue/RKI



Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung.....	1
2. Grundlagen	2
3. Allgemeine Meldedaten.....	5
3.1 Gesamtzahl und Inzidenz meldepflichtiger MRE.....	5
3.2 Erregerspektrum der gemeldeten Carbapenem-nichtempfindlichen Bakterien	8
3.3 Alter und Geschlecht.....	9
4. Labordiagnostischer Nachweis.....	11
4.1 Material	11
4.2 Gennachweise	13
5. Klinische Informationen.....	16
5.1 Falldefinitionskategorien gemeldeter invasiver MRSA-Infektionen.....	16
5.2 Symptomatik gemeldeter invasiver MRSA-Infektionen	17
5.3 Mögliche Ursachen und Risikofaktoren gemeldeter invasiver MRSA-Infektionen	18
5.4 Hospitalisierung.....	20
5.5 MRSA-Screening und Sanierung	21
5.6 Infektionen und Kolonisationen durch Carbapenem-nichtempfindliche Erreger	23
6. Übertragungsweg und geografische Informationen	24
6.1 Nosokomial erworbene Erreger	24
6.2 Regionale Verteilung.....	26
6.3 Infektionsort	28
7. Todesfälle	31
8. Nosokomiale Ausbrüche	32
9. Literatur.....	34
Anhang	37

1. Zusammenfassung

Im Jahr 2017 wurden in Thüringen 82 invasive **Methicillin-resistente Staphylococcus aureus-(MRSA)-Infektionen** (Nachweis aus Blut oder Liquor) gemeldet. Damit lag die Inzidenz mit 3,8 Fällen pro 100.000 Einwohner geringfügig über der bundesweiten Inzidenz von 3,4 Fällen pro 100.000 Einwohner. Der Altersmedian lag bei 75 Jahren. Fast 80 % aller Infektionen traten bei Personen ab 60 Jahren auf. Die höchste Inzidenz gab es in der Altersgruppe der über 79-Jährigen mit 15 Fällen pro 100.000 Einwohner. Es waren mehr Männer (n = 47, 57 %) als Frauen betroffen.

Alle MRSA-Nachweise erfolgten im Blut. Zu den häufigsten Symptomen zählten Fieber $\geq 38,5^{\circ}\text{C}$ und ein septisches Krankheitsbild (jeweils 87 %), der meist genannte Risikofaktor waren vorangegangene oder aktuelle lokale MRSA-Infektionen an unterschiedlichen Stellen (73 %), davon am häufigsten an Haut- und Weichteilen (53 %). Bei fast der Hälfte der Betroffenen mit Angaben zur Thematik wurde ein zentralvenöser Katheter (ZVK) oder invasiver Zugang anderer Art (z. B. Shunt) als mögliche Infektionsursache genannt (49 %).

Alle meldepflichtigen MRSA-Nachweise wurden zu Beginn oder während eines Krankenhausaufenthaltes diagnostiziert, sechs Patienten starben an der gemeldeten Erkrankung. Die Letalität in Thüringen betrug 7,3 % und lag damit über der bundesweiten Letalität von 6,4 % (bei 179 Todesfällen). Knapp die Hälfte aller Infektionen (n = 40, 49 %) wurden als nosokomial erworben eingestuft.

Des Weiteren wurden 122 Nachweise von **Carbapenem-nichtempfindlichen Erregern** gemeldet (Nachweis bei Infektion oder Kolonisation), davon 108 Enterobakterien (*Enterobacteriaceae*) und 14 *Acinetobacter* spp. Die Thüringer Inzidenz betrug 5,7 Fälle pro 100.000 Einwohner (Deutschland: 5,2). Der Median lag bei 70 Jahren. Drei Viertel (75 %) aller Meldungen betrafen die Altersgruppe ab 60 Jahren, die höchste Inzidenz wurde in der Gruppe der über 79-Jährigen mit 18,5 Fällen pro 100.000 Einwohner verzeichnet. Die Mehrzahl der Betroffenen war männlich (n = 81, 66 %). Es wurden insgesamt 13 verschiedene Spezies nachgewiesen, wobei *Klebsiella pneumoniae* (n = 51, 42 %) dominierte.

Am häufigsten wurden die Carbapenem-nichtempfindlichen Erreger im Urin detektiert (23 %), gefolgt von Wundabstrichen (12 %). Eine Infektion lag bei 30 % der Patienten mit Angaben zum klinischen Bild vor (n = 36 von 120). Der Großteil der Betroffenen war zum Zeitpunkt der Diagnose hospitalisiert (77 %). Nur eine Kolonisation wurde nachweislich nosokomial erworben, während bei den Infektionen 9 Erkrankungen als nosokomial eingestuft wurden (35 %). Von den 36 erkrankten Patienten starb eine weibliche Person an den Folgen einer *K. pneumoniae*-Infektion. Dies entspricht einer Letalität von 2,8 %.

Im Jahr 2017 wurden zwei nosokomiale Ausbrüche durch Carbapenem-nichtempfindliche *Klebsiella* spp. (*K. oxytoca* und *K. pneumoniae*) übermittelt. Von den insgesamt 16 Fällen war die Mehrheit der Patienten kolonisiert (n = 13). Häufungen durch MRSA wurden nicht gemeldet.

2. Grundlagen

Multiresistente Erreger (**MRE**) sind fakultativ pathogene Bakterien der körpereigenen mikrobiellen Flora mit ausgeprägter Resistenz gegenüber Antibiotika. Gelangen die Keime z. B. durch invasive medizinische Maßnahmen in Wunden oder in die Blutbahn, so können sie vor allem bei immunsupprimierten Personen lebensbedrohliche Erkrankungen hervorrufen. Dabei kann es zu Wundinfektionen, Entzündungen der Atem- oder Harnwege oder einem septischen Krankheitsbild kommen. Außer der ausgeprägten Antibiotika-Resistenz unterscheiden sich MRE in den weiteren pathogenen Eigenschaften nicht von sensiblen Stämmen.

Risikofaktoren für eine Infektion sind vor allem lokale (z. B. chronische Wunden) oder generelle Abwehrschwächen (z. B. hohes Alter, Immunsuppression). Die Übertragung kann dabei endogen, z. B. durch einen invasiven Eingriff oder durch Verdrängen der sensiblen mikrobiellen Flora bei Antibiotika-Gabe oder exogen über direkte oder indirekte Kontakte, auf dem Luftweg (aerogen) sowie über kontaminierte Lebensmittel (alimentär) erfolgen.

Durch multiresistente Bakterien verursachte Infektionen stellen aufgrund der eingeschränkten Therapiemöglichkeiten und der daraus resultierenden erheblich verzögerten Genesung der Patienten ein großes gesundheitspolitisches Problem dar. Für medizinische und andere Einrichtungen des Gesundheitswesens sind solche Erkrankungen mit einem gravierenden finanziellen und personellen Mehraufwand verbunden.

Gefördert wird die Entstehung von Resistenzen durch den massiven und unsachgemäßen Einsatz von Antibiotika beim Menschen (z. B. Einsatz bei viralen Infektionen, in falscher Dosierung oder über einen falschen Einnahmezeitraum) und in der Tierhaltung. Eine inkonsequente Anwendung notwendiger Hygienemaßnahmen trägt außerdem zu einer Verbreitung der multiresistenten Erreger im Zuge medizinischer oder pflegerischer Maßnahmen im Krankenhaus und zur Entstehung von Ausbrüchen bei. Präventiv müssen deshalb ein verantwortungsbewusster Einsatz von Antibiotika durchgesetzt und grundlegende Maßnahmen der Standardhygiene strikt eingehalten werden (z. B. ordnungsgemäße Händehygiene), denn durch Basishygienemaßnahmen lässt sich eine Übertragung im Regelfall verhindern.

Zu den meldepflichtigen multiresistenten Erregern gemäß § 2 Abs. 2 Infektionsschutzgesetz-Meldepflicht-Anpassungsverordnung (IfSGMeldAnpV, Verordnung zur Anpassung der Meldepflichten nach dem IfSG an die epidemische Lage, 2016) gehören Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA)-Isolate aus Blut oder Liquor sowie Carbapenem-nichtempfindliche *Enterobacteriaceae* und *Acinetobacter* spp. bei Infektion oder Kolonisation. Von einigen Autoren wird auch *Clostridium difficile* aufgrund intrinsischer und erworbener Mechanismen zu den multiresistenten Erregern hinzugezählt. *C. difficile*-Infektionen mit klinisch schwerem Verlauf sind gemäß § 1 Abs. 2 IfSGMeldAnpV meldepflichtig. Sie werden jedoch nicht in diesem Bericht, sondern im Epidemiologischen Jahresbericht behandelt. Als „meldepflichtige multiresistente Erreger“ werden daher im Folgenden immer nur MRSA und Carbapenem-nichtempfindliche *Enterobacteriaceae* und *Acinetobacter* spp. bezeichnet.

Staphylococcus aureus ist ein gram-positives, unbewegliches Bakterium, welches als Kommensale Haut und Schleimhaut (vorwiegend im Nasen- und Rachenraum) von Mensch und Tier besiedelt. Schätzungsweise sind 20 % bis 30 % der Bevölkerung mit *S. aureus* kolonisiert (van Belkum *et al.*, 2009). Bei immunsupprimierten Patienten kann das Bakterium die Hautbarriere durchbrechen und Pneumonien, Weichteilinfektionen sowie auch invasive lebensbedrohliche Erkrankungen wie Sepsis oder Meningitiden verursachen (RKI, 2016).

Bei Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus*-Stämmen (**MRSA**) wird die Nichtempfindlichkeit hauptsächlich durch das *mecA*-Gen vermittelt, welches ein zusätzliches Penicillinbindeproteins (PBP2a) codiert. Penicillinbindeproteine sind für die Zellwandsynthese der Bakterien notwendig, ihre Blockade durch Antibiotika hemmt die Proliferation. Das PBP2a weist nur eine geringe Affinität gegenüber β -Laktamantibiotika auf, sodass neben der Methicillinresistenz auch eine Kreuzresistenz gegen alle Antibiotika der Substanzgruppe (andere Penicilline, Cephalosporine, Carbapeneme und Monobactame) vorliegt (RKI, 2016).

Seit dem Erstnachweis 1961 hat sich MRSA zu einem der wichtigsten multiresistenten Keime entwickelt (Chen, 2013). Die Etablierung in Deutschland fand in den 1990er Jahren statt. So stieg der Anteil der aus klinischem Material isolierten multiresistenten Stämme von 1,1 % im Jahr 1990 auf 20,3 % im Jahr 2007 (GERMAP, 2010). Seit 2010 wird jedoch deutschlandweit wieder ein rückläufiger Trend beobachtet (European Centre for Disease Prevention and Control [ECDC]).

Durch die Verordnung zur Anpassung der Meldepflicht nach § 7 IfSG an die epidemische Lage (Labormeldepflicht-Anpassungsverordnung, LabMeldAnpV) vom 26. Mai 2009 wurde eine Meldepflicht nach § 7 Abs. 1 Nr. 1 IfSG für den Nachweis von MRSA-Stämmen aus Blut oder Liquor eingeführt. Am 1. Mai 2016 trat die IfSGMeldAnpV in Kraft. Damit wurde die Meldepflicht auch im IfSG verankert. Entsprechende Befunde sind namentlich an das zuständige Gesundheitsamt zu melden. Das Gesundheitsamt ermittelt und beurteilt alle notwendigen Daten und leitet diese nicht-namentlich über die obere Landesgesundheitsbehörde (in Thüringen das Thüringer Landesamt für Verbraucherschutz [TLV]) an das Robert Koch-Institut (RKI) weiter.

Seit April 2011 liegt den Gesundheitsämtern ein durch das TLV erstellter Erhebungsbogen (letzte Aktualisierung im Januar 2015) vor. Dieser soll eine Hilfestellung für die Ermittlung der notwendigen Angaben für den Dateneintrag in die Übermittlungssoftware geben und die epidemiologische Beurteilung des Falles erleichtern.

Enterobacteriaceae sind gram-negative Stäbchenbakterien, die keine Sporen bilden und fakultativ anaerob wachsen. Sie gehören zur Normalflora im Magen-Darm-Trakt von Mensch und Tier, kommen aber auch in der Umwelt oder auf Böden vor. Die Familie umfasst ca. 1.000 Arten, von denen einige (fakultativ) pathogen sind. Insbesondere sind hier Erreger wie *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp., *Enterobacter* spp., *Serratia* spp., *Citrobacter* spp., *Morganella morganii* und *Proteus* spp. zu nennen, welche extraintestinale Infektionen verursachen können und häufig als Erreger nosokomialer Infektionen vorkommen (sog. Krankenhauskeime).

Acinetobacter spp. sind aerobe gram-negative Kurzstäbchen, die zu den Nonfermentern gehören. Die Gattung besteht aus zahlreichen Arten, wobei diese schwierig und oft nur durch genetische Methoden zu unterscheiden sind. Zu den in Deutschland wichtigsten klinisch relevanten Spezies gehören *Acinetobacter baumannii*, *Acinetobacter pittii* und *Acinetobacter nosocomialis* (Schleicher *et al.*, 2012). Besonders häufig kommen *Acinetobacter* spp. in Krankenhäusern vor. *A. nosocomialis* beispielsweise wurde bisher noch nie außerhalb einer stationären Gesundheitseinrichtung isoliert (Nemec *et al.*, 2011).

Zu den wichtigsten Infektionsreservoirs für *Enterobacteriaceae* und *Acinetobacter* spp. gehören der Darm der Patienten sowie Sanitärbereiche wie Wasser, Waschbecken, Siphon, Ablauf usw. (Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene [DGKH], 2016). An diesen Orten können die Keime teils Jahre persistieren. Insbesondere *Acinetobacter* spp. besitzen eine hohe Resistenz gegenüber ungünstigen Umweltbedingungen. Außerdem sind sie in der Lage Biofilme zu bilden. Dadurch können sie monatelang in trockener Umgebung überleben. Ihre Übertragungsfähigkeit in medizinischen Einrichtungen übertrifft sogar die von MRSA deutlich (Sui *et al.*, 2012).

Durch die weltweite Zunahme an Resistenzen werden zur Behandlung von Infektionen durch multiresistente gramnegative Erreger (MRGN) wie *Enterobacteriaceae* und *Acinetobacter* spp. vermehrt Reserveantibiotika wie Carbapeneme als letzte therapeutische Alternative eingesetzt (Zagorianou *et al.*, 2012). Eine Nichtempfindlichkeit gegenüber dieser Antibiotika-Gruppe kann durch Penicillinbindungsproteine (siehe MRSA), Efflux-Pumpen oder β -Laktamasen verursacht werden. Besonders hervorzuheben ist hierbei die Bildung von Carbapenemasen, bakterielle β -Laktamasen, die dazu in der Lage sind, Carbapeneme sowie auch andere β -Lactam-Antibiotika zu hydrolysieren. Insbesondere in *Enterobacteriaceae* und *A. baumannii*, aber auch in *Pseudomonas aeruginosa* wurden Carbapenemasen beschrieben (Canton *et al.*, 2012). Die entsprechenden Gene liegen hauptsächlich auf Plasmiden und sind somit nicht nur zwischen gleichen, sondern auch zwischen verschiedenen Spezies transferierbar. Auf diese Weise konnten sich die Erreger in den letzten Jahren weltweit immer stärker ausbreiten und stellen eine zunehmende Bedrohung für die Gesundheitsversorgung dar (Canton *et al.*, 2012; Glasner *et al.*, 2013; Nordmann *et al.*, 2011). Beispielweise war bei *A. baumannii* eine rasante Zunahme Carbapenem-resistenter Isolate in deutschen Krankenhäusern von 5,0 % im Jahr 2009 auf 10,7 % im Jahr 2011 zu beobachten. Auf Intensivstationen lagen die Resistenzraten im Jahr 2011 sogar bei 21,5 % (RKI: Antibiotika-Resistenz-Surveillance [ARS]).

Carbapenemasen werden aufgrund ihrer Aminosäuresequenz nach Ambler in verschiedene Gruppen eingeteilt:

1. Serin- β -Laktamasen, z. B.
 - *Klebsiella pneumoniae* Carbapenemasen (KPC) und
 - Oxacillinasen (OXA) sowie

2. Metallo- β -Laktamasen, z. B.
 - New-Delhi-Metallo- β -Laktamasen (NDM) und
 - Verona integron-encoded Metallo- β -Laktamasen (VIM).

In Deutschland bilden etwa 80 % aller multiresistenten *A. baumannii* die OXA-23-Carbapenemase (Higgins *et al.*, 2010 und Kaase, 2012). Bei den *Enterobacteriaceae* dominiert OXA-48 gefolgt von VIM-1 sowie NDM-1 und KPC-2 (Pfennigwerth, 2017 und 2018).

Mit der IfSG MeldAnpV vom 01.05.2016 wurde eine Meldepflicht für den direkten Nachweis von *Enterobacteriaceae* und *Acinetobacter* spp. mit Carbapenem-Nichtempfindlichkeit eingeführt. Aufgrund der hohen Übertragungsrate dieser Keime müssen nicht nur Infektionen sondern auch Kolonisationen (symptomlose Besiedlungen) übermittelt werden. Entsprechende Befunde sind ebenso wie bei meldepflichtigen invasiven MRSA-Infektionen namentlich an das zuständige Gesundheitsamt zu melden und von dort nichtnamentlich über das TLV an das RKI zu übermitteln.

Für das Jahr 2017 ist die Auswertung der Meldedaten für *Enterobacteriaceae* und *Acinetobacter* spp. durch das TLV erschwert. Zum einen standen Anfang 2017 immer noch nicht allen Gesundheitsämtern geeignete Eingabemöglichkeiten in die Meldesoftware zur Verfügung. So konnten zum Teil die Erregernamen, getestete Materialien, Orte der Probenahme sowie Antibiotika-Resistenzen nur unzureichend eingegeben und ausgewertet werden. Zum anderen gab es bei der Bewertung von Antibiogrammen und Laborbefunden bezüglich der Falldefinitionen sowie bei der Überprüfung auf Schlüssigkeit und Konsistenz, bei der das TLV die Gesundheitsämter unterstützt, eine Reihe von Unschlüssigkeiten. Von insgesamt 180 gemeldeten Fällen wurde bei 58 (32%) Fällen das Antibiogramm als unschlüssig bezüglich der Carbapenem-Resistenz eingestuft. Alle 58 unschlüssigen Antibiogramme stammten aus einem Labor. Dabei wiesen 43 Isolate

(74 %) nur eine isolierte Ertapenem-Resistenz auf, waren aber gegenüber den Leitsubstanzen der Carbapeneme (Imipenem und Meropenem) sensibel. Fünfzehn weitere Isolate (26 %) waren darüber hinaus gegenüber anderen Betalaktam-Antibiotikaklassen wie Penicillinen oder Cephalosporinen sensibel. Das TLV hat beschlossen, alle unschlüssigen Meldungen von der Auswertung auszuschließen. Für das Jahr 2016 lagen Antibiogramme nur stichprobenweise vor, daher konnten die Daten hier nicht entsprechend korrigiert werden.

3. Allgemeine Meldedaten

3.1 Gesamtzahl und Inzidenz meldepflichtiger MRE

Im Berichtsjahr wurden in Thüringen 82 invasive **MRSA**-Infektionen gemeldet. Dies entspricht einer Inzidenz von 3,8 Fällen pro 100.000 Einwohner. Bei Betrachtung der vorangegangenen Jahre (siehe **Tab. 1** und **Abb. 1**) wird deutlich, dass 2014 der höchste Wert erreicht wurde, 2015 sank die Inzidenz wieder auf das Niveau von 2013. Auch im Folgejahr 2016 setzte der sich abnehmende Trend fort, während im Jahr 2017 in etwa der gleiche Stand wie 2016 erreicht wurde. Deutschlandweit wurde die höchste Inzidenz 2012 erreicht, anschließend stellte sich auch hier ein abnehmender Trend ein. Die bundesweite Inzidenz lag im Jahr 2017 mit 3,4 Fällen pro 100.000 Einwohner (SurvStat@RKI, Datenstand 11.07.2018) geringgradig unter der Thüringer Inzidenz mit 3,8 Fällen pro 100.000 Einwohner. Der Anteil an MRSA-Fällen bei Männern sank um 7 % im Vergleich zum Vorjahr, während der Anteil bei den Frauen um 17 % zunahm (siehe auch **Kapitel 3.3 Alter und Geschlecht** Alter und Geschlecht).

Tab. 1: Fallzahlen und Inzidenzen invasiver MRSA-Infektionen nach Geschlecht und insgesamt in Thüringen sowie Inzidenzen Deutschlands von 2010 bis 2017

Jahr	weiblich		männlich		Fälle gesamt	Inzidenz* Thüringen	Inzidenz* Deutschland**
	Fälle	Inzidenz*	Fälle	Inzidenz*			
2010	34	3,01	77	6,98	111	4,97	4,59
2011	37	3,27	79	7,16	116	5,19	5,16
2012	35	3,11	70	6,38	105	4,73	5,57
2013	39	3,54	59	5,52	98	4,52	5,41
2014	51	4,65	64	6,02	115	5,32	4,74
2015	23	2,10	75	7,06	98	4,54	4,39
2016	30	2,74	51	4,74	81	3,73	3,84
2017	35	3,21	47	4,40	82	3,80	3,39

* pro 100.000 Männer/Frauen/Einwohner

** SurvStat@RKI, Datenstand 11.07.2018

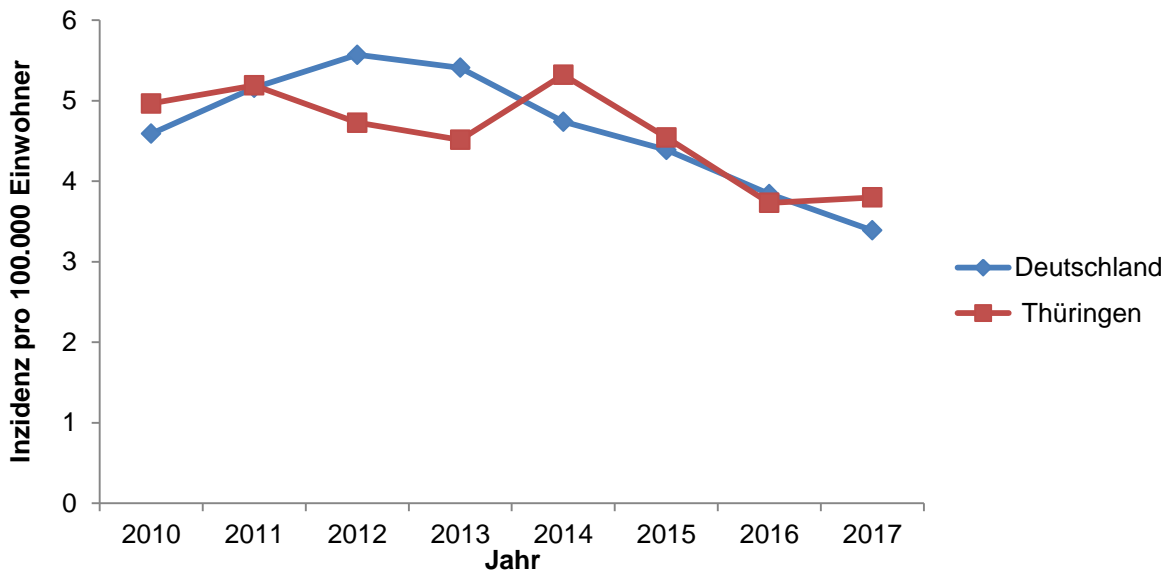


Abb. 1: Inzidenzen (Nachweise pro 100.000 Einwohner) invasiver MRSA-Infektionen in Thüringen und Deutschland (SurvStat@RKI, Datenstand 11.07.2018) von 2010 bis 2017

Weiterhin wurden im Jahr 2017 insgesamt 122 Nachweise von **Carbapenem-nichtempfindlichen Erregern** in Thüringen gemeldet, davon 108 *Enterobacteriaceae* und 14 *Acinetobacter* spp. Die Inzidenzen pro 100.000 Einwohner lagen bei 5,0 Fällen für *Enterobacteriaceae* und bei 0,7 Fällen für *Acinetobacter* spp. Damit lag die Thüringer Inzidenz für alle meldepflichtigen Carbapenem-nichtempfindlichen Erreger mit 5,7 Fällen pro 100.000 Einwohner (SurvStat-Abfrage im SurvNet@RKI, Datenstand 18.09.2018) geringfügig über der bundesweiten Inzidenz von 5,2 Fällen pro 100.000 Einwohner. Die Zahl der Nachweise ist abhängig von der Anzahl der durchgeführten Screening-Untersuchungen. Deshalb muss es nicht bedeuten, dass in Thüringen mehr Patienten von Carbapenem-nichtempfindlichen Erregern betroffen sind als in anderen Bundesländern. Es ist denkbar, dass in Thüringen engmaschiger gescreent wurde. So testen einige Thüringer Kliniken Risikopatienten sowohl bei der Aufnahme, als auch bei Verlegung auf eine andere Station auf multiresistente Bakterien. Auf einigen Intensivstationen finden wöchentliche Routine-Beprobungen statt. Durch diese Praktiken werden folglich auch mehr Kolonisationen nachgewiesen, die ansonsten unentdeckt geblieben wären.

Im Vergleich zum Vorjahr sind die Inzidenzen in Thüringen um 54 % gesunken, obwohl im Jahr 2016 erst ab Mai gemeldet wurde (= Beginn der Meldepflicht, siehe **Tab. 2**). Insbesondere die Inzidenz der *Enterobacteriaceae* sank von 11,8 Fällen pro 100.000 Einwohner im Jahr 2016 auf 5,0 Fälle pro 100.000 Einwohner im Folgejahr. Wie in Kapitel 2 Grundlagen aufgeführt, wurden im Jahr 2017 58 Nachweise, bei denen das Antibiogramm als unschlüssig eingestuft wurde, von der Auswertung ausgeschlossen. Diese Korrektur konnte im Jahr 2016 nicht durchgeführt werden, da für das Jahr nur wenige Antibiogramme an das TLV weitergeleitet wurden. Aber es ist anzunehmen, dass die wahre Inzidenz der Carbapenem-nichtempfindlichen Enterobakterien auch 2016 etwa 35 % niedriger lag als angegeben.

Tab. 2: Fallzahlen und Inzidenzen Carbapenem-nichtempfindlicher Erreger nach Geschlecht und insgesamt in Thüringen sowie Inzidenzen Deutschlands von 05/2016 bis 12/2017

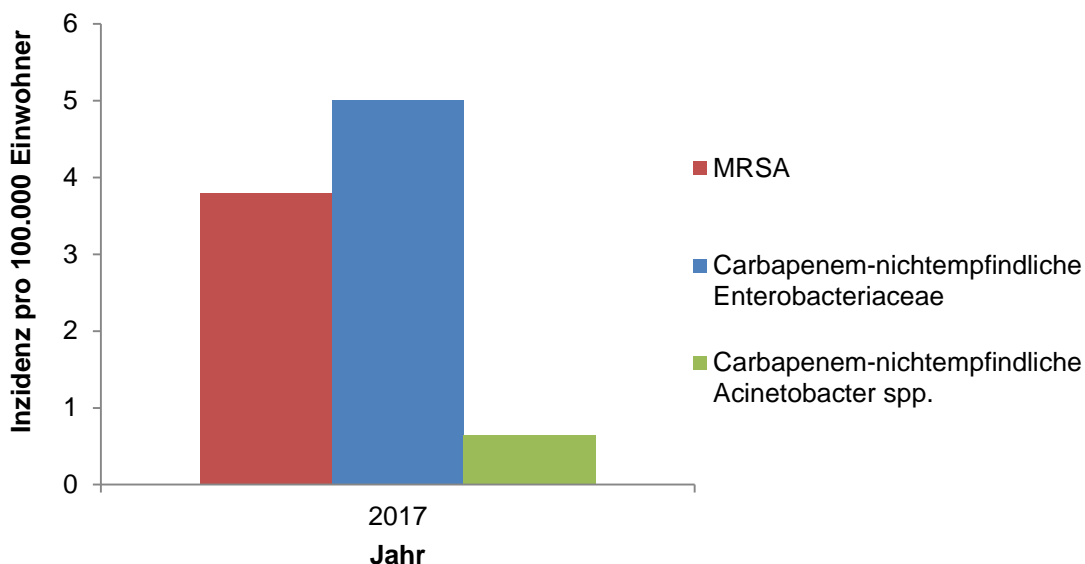
Carbapenem-nichtempfindl. Erreger	Jahr	weiblich		männlich		Fälle gesamt	Inzidenz* Thüringen	Inzidenz* Deutschland***
		Fälle	Inzidenz	Fälle	Inzidenz*			
<i>Enterobacteriaceae</i>	2016**	110	10,04	146	13,58	256	11,79	2,48
	2017	39	3,58	69	6,46	108	5,00	4,28
<i>Acinetobacter</i>	2016**	5	0,46	4	0,37	9	0,41	0,56
	2017	2	0,18	12	1,12	14	0,65	0,95
<i>Enterobacteriaceae</i> + <i>Acinetobacter</i>	2016**	115	10,5	150	13,95	265	12,21	3,04
	2017	41	3,76	81	7,59	122	5,65	5,23

* pro 100.000 Männer/Frauen/Einwohner

** ab 05/2016 (Beginn der Meldepflicht)

*** SurvStat-Abfrage im SurvNet@RKI (Datenstand 18.09.2018)

Insgesamt wurden im Berichtsjahr 204 Nachweise **meldepflichtiger multiresistenter Bakterien** (MRSA und Carbapenem-nichtempfindliche *Enterobacteriaceae* und *Acinetobacter* spp.) in Thüringen registriert. Die Inzidenz für eine meldepflichtige MRE-Infektion oder Kolonisation lag bei 9,4 Fällen pro 100.000 Einwohner, die höchste Inzidenz wurde bei den Carbapenem-nichtempfindlichen *Enterobacteriaceae* erreicht (siehe **Abb. 2**). Bei der Interpretation der Werte ist jedoch zu beachten, dass die abgebildeten Inzidenzen nicht direkt vergleichbar sind. So sind im Falle von MRSA nur invasive Infektionen mit Erregernachweis in Blut oder Liquor meldepflichtig. Lokale MRSA-Infektionen (z. B. Pneumonien oder Wundinfektionen) sowie Besiedlungen werden nicht übermittelt und somit nicht in die Berechnung der Inzidenz einbezogen. Im Gegensatz dazu werden bei den Carbapenem-nichtempfindlichen Erregern alle Erkrankungsfälle und Kolonisationen mitberücksichtigt. Die Abbildung gibt somit vor allem den Ermittlungsaufwand der Gesundheitsämter für die einzelnen Meldetatbestände wieder.

**Abb. 2:** Inzidenzen (Nachweise pro 100.000 Einwohner) meldepflichtiger invasiver MRSA-Infektionen (Erregerisolierung aus Blut oder Liquor) sowie Inzidenzen meldepflichtiger Carbapenem-nichtempfindlicher Erreger (Infektionen und Kolonisationen) in Thüringen 2017

3.2 Erregerspektrum der gemeldeten Carbapenem-nichtempfindlichen Bakterien

Insgesamt wurden 13 verschiedene Spezies von Carbapenem-nichtempfindlichen Erregern im Jahr 2017 in Thüringen gemeldet. Mit Abstand am häufigsten wurde *K. pneumoniae* (n = 51, 42 %) detektiert, gefolgt von *E. coli* und *Enterobacter cloacae* (jeweils n = 12 [10 %], siehe **Tab. 3** und **Abb. 3**). Eine Übersicht über die nachgewiesenen Erreger nach Alter und Geschlecht der Patienten sowie den Orten der Probenahme befindet sich im **Anhang**.

Tab. 3: Anzahl und Anteile der gemeldeten Carbapenem-nichtempfindlichen Erreger nach Spezies in Thüringen 2017; n = 122 Fälle

Erreger	Meldungen	Anteil (%)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	51	41,8
<i>Escherichia coli</i>	12	9,8
<i>Enterobacter cloacae</i>	12	9,8
<i>Citrobacter freundii</i>	10	8,2
<i>Klebsiella oxytoca</i>	9	7,4
<i>Acinetobacter baumannii</i> -Komplex	7	5,7
<i>Enterobacter aerogenes</i>	6	4,9
<i>Acinetobacter baumannii</i>	5	4,1
<i>Proteus mirabilis</i>	4	3,3
<i>Serratia marcescens</i>	2	1,6
<i>Acinetobacter pittii</i>	2	1,6
<i>Citrobacter farmeri</i>	1	0,8
<i>Enterobacter asburiae</i>	1	0,8
Gesamtergebnis	122	100

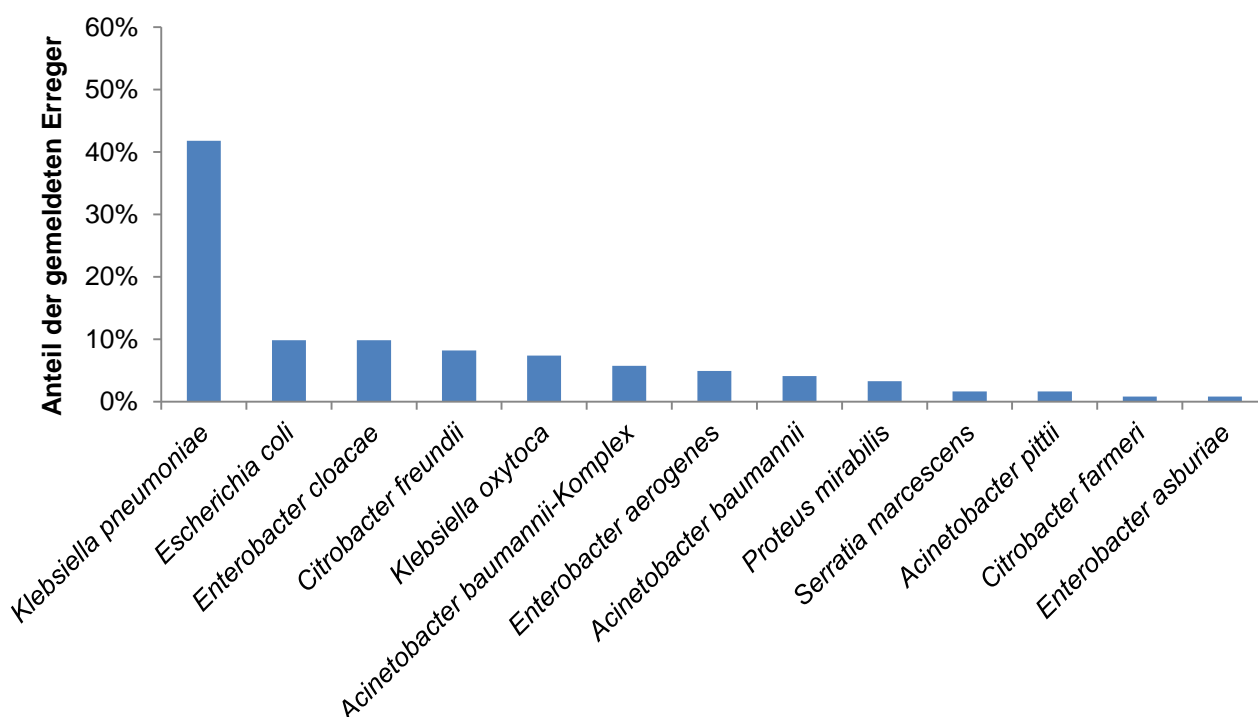


Abb. 3: Anteile der gemeldeten Carbapenem-nichtempfindlichen Erreger nach Spezies in Thüringen 2017; n = 122 Fälle

3.3 Alter und Geschlecht

Im Jahr 2017 betrug der Altersdurchschnitt der von einer meldepflichtigen **MRSA**-Infektion betroffenen Patienten in Thüringen 70 Jahre, der Median lag bei 75 Jahren. Die meisten Infektionen (79 %) traten bei Personen älter als 59 Jahre auf. Am höchsten lag die Inzidenz in der Altersgruppe der über 79-Jährigen mit 15 Fällen pro 100.000 Einwohner. Aber auch die Gruppe der 70- bis 79-Jährigen wies eine hohe Inzidenz von 12,5 Fällen pro 100.000 Einwohner auf (**Tab. 4** und **Abb. 4**). Wie in den vorangegangenen Jahren waren auch 2017 in Thüringen mehr Männer (n = 47, 57 %) von einer MRSA-Infektion betroffen als Frauen (n = 35, 43 %).

Tab. 4: Verteilung der gemeldeten invasiven MRSA-Infektionen nach Altersgruppen und Geschlecht in Thüringen 2017

Altersgruppen (Jahre)	weiblich		männlich		gesamt	
	Fälle	Inzidenz*	Fälle	Inzidenz*	Fälle	Inzidenz*
0-9	0	0,00	0	0,00	0	0,00
10-19	0	0,00	0	0,00	0	0,00
20-29	1	1,04	0	0,00	1	0,49
30-39	0	0,00	3	2,12	3	1,13
40-49	2	1,58	3	2,15	5	1,88
50-59	1	0,55	7	3,84	8	2,21
60-69	3	1,87	9	5,93	12	3,85
70-79	15	10,86	16	14,45	31	12,45
80+	13	13,63	9	17,81	22	15,08

* pro 100.000 Männer/Frauen/Einwohner

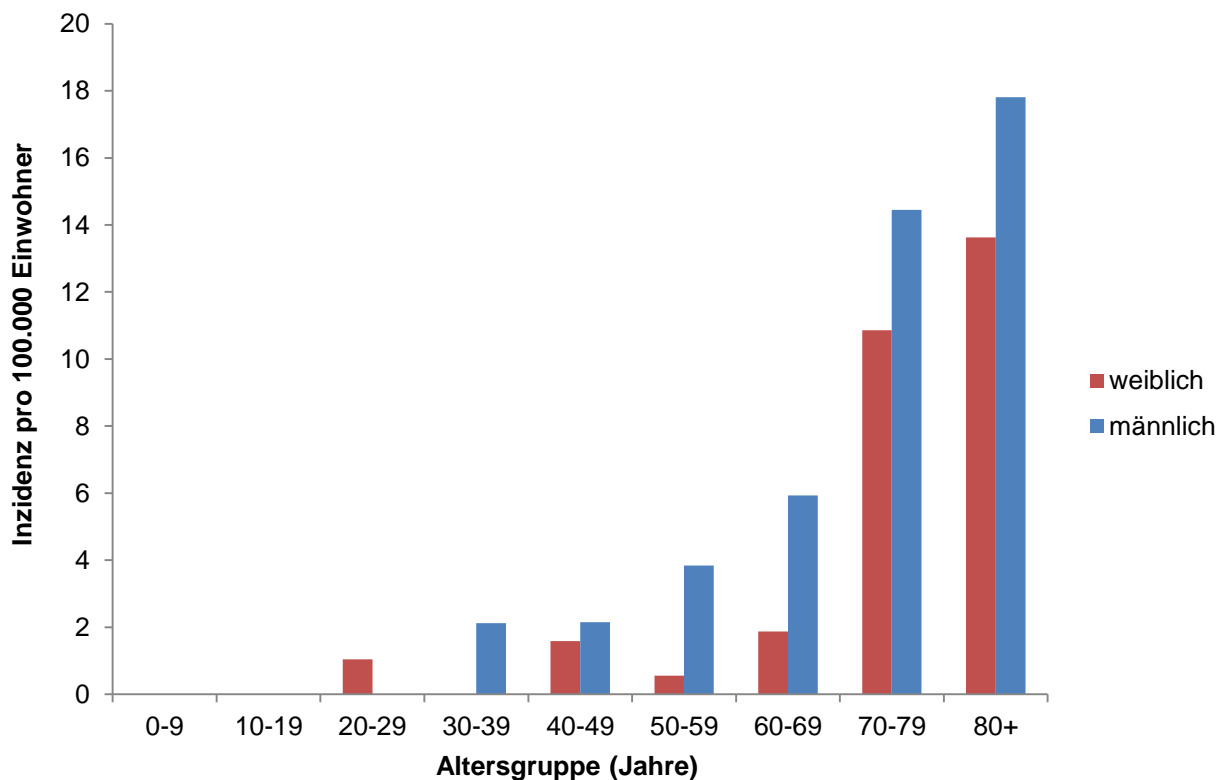


Abb. 4: Inzidenzen der gemeldeten invasiven MRSA-Infektionen pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppen und Geschlecht in Thüringen 2017

Der Altersdurchschnitt der Patienten mit dem Nachweis eines **Carbapenem-nichtempfindlichen Erregers** lag bei 68 Jahren, der Median betrug 70 Jahre. Der Großteil der Meldungen trat in der Altersgruppe der über 59-Jährigen auf (75 %). Die höchste Inzidenz wurde, wie bei den meldepflichtigen MRSA-Infektionen, in der Gruppe der über 79-Jährigen mit 19 Fällen pro 100.000 Einwohner verzeichnet, aber auch die 70- bis 79-Jährigen sowie die 60- bis 69-Jährigen wiesen hohe Inzidenzen auf (15 bzw. 9 Fälle pro 100.000 Einwohner, siehe **Tab. 5** und **Abb. 5**). Ebenso war die Mehrzahl der Betroffenen männlich (n = 81, 66 %).

Tab. 5: Verteilung der gemeldeten Carbapenem-nichtempfindlichen Erreger nach Altersgruppen und Geschlecht in Thüringen 2017

Altersgruppen (Jahre)	weiblich		männlich		gesamt	
	Fälle	Inzidenz*	Fälle	Inzidenz*	Fälle	Inzidenz*
0-9	1	1,13	2	2,14	3	1,65
10-19	0	0,00	0	0,00	0	0,00
20-29	1	1,04	1	0,92	2	0,98
30-39	1	0,81	4	2,83	5	1,89
40-49	1	0,79	3	2,15	4	1,50
50-59	2	1,11	14	7,67	16	4,41
60-69	6	3,75	22	14,49	28	8,98
70-79	16	11,58	21	18,96	37	14,86
80+	13	13,63	14	27,71	27	18,50

* pro 100.000 Männer/Frauen/Einwohner

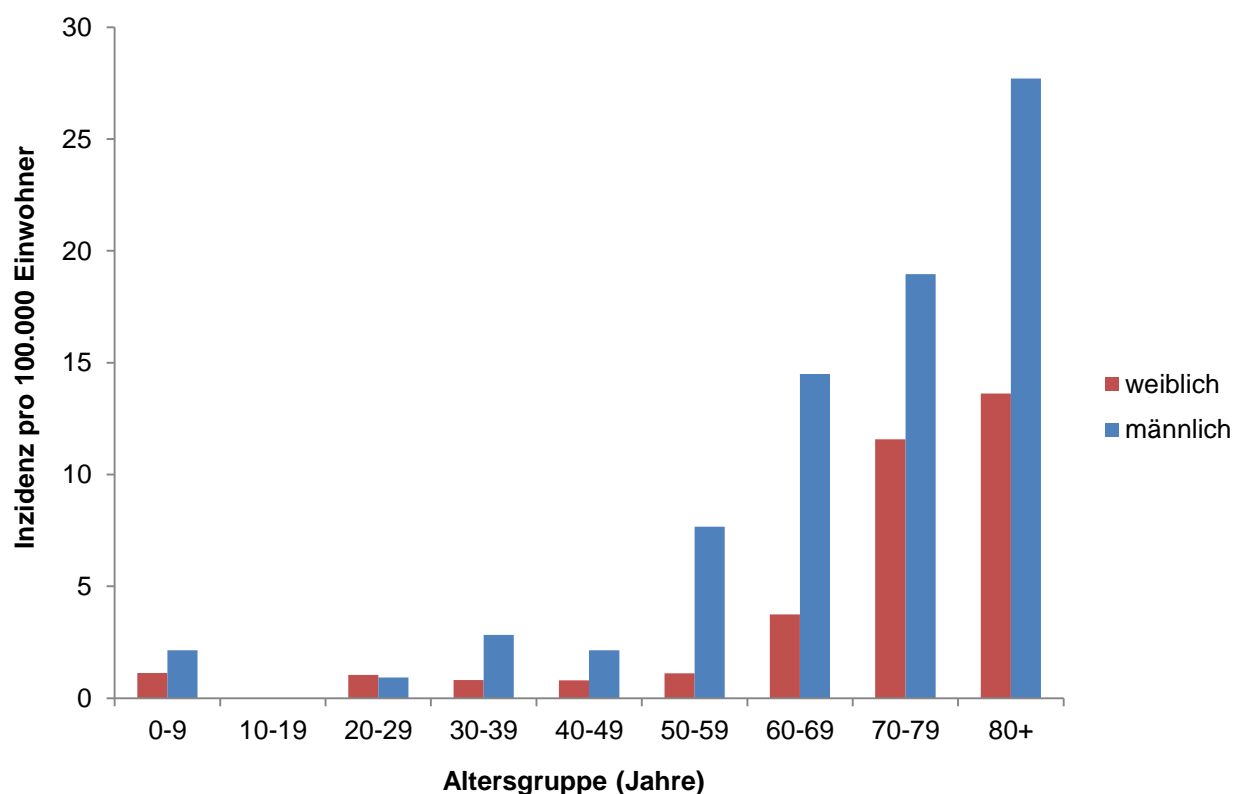


Abb. 5: Inzidenzen der gemeldeten Carbapenem-nichtempfindlichen Erreger pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppen und Geschlecht in Thüringen 2017

4. Labordiagnostischer Nachweis

4.1 Material

Laut LabMeldAnpV vom 26. Mai 2009 und IfSGMeldAnpV vom 01.05.2016 ist nur der Nachweis von **MRSA**-Stämmen aus Blut oder Liquor meldepflichtig. Im Berichtsjahr 2017 erfolgten alle MRSA-Nachweise (n = 82), wie schon im Vorjahr, aus dem Blut.

Bei den **Carbapenem-nichtempfindlichen Erregern** ist der Nachweis aus bzw. von sämtlichen Materialien und Probenahmeorten meldepflichtig. So wurden in 141 Proben von 122 Patienten entsprechende MRE nachgewiesen (siehe Bei 17 Patienten wurden die Bakterien in zwei verschiedenen Materialien detektiert und bei einem Patienten erfolgte der Nachweis in drei verschiedenen Proben. Am häufigsten wurden die Carbapenem-nichtempfindlichen Erreger im Urin detektiert (23 %), gefolgt von Wundabstrichen (14 %), dem Nachweis im Stuhl (13 %), im Trachealsekret (10 %) sowie in Rektalabstrichen (6 %). Zwei Prozent der Bakterien wurden im Blut nachgewiesen, jeweils ein Prozent der Nachweise erfolgten im Sputum, auf der Haut, im Rachen oder in anderen Abstrichen. Ein Nachweis erfolgte im Punktat des Bauchraums.

Bei 28 % der Meldungen wurde angegeben, dass der Abstrich im Rahmen eines Screenings durchgeführt wurde, ohne Vermerk zum genauen Probenahmeort. Es handelte sich dabei um Screenings bei Krankenhausaufnahme oder um routinemäßige Beprobungen, z. B. auf Intensivstationen oder beim Verlegen der Patienten auf eine andere Station. Es wird vermutet, dass es sich bei den Rektalabstrichen (6 %) ebenso um Routinescreenings handelte, da diese von der KRINKO als Screeningmethode empfohlen werden. Bei bereits bekannten MRE-Trägern kommen auch Untersuchungen von Urin, Wundabstrichen oder Trachealsekreten als routinemäßige Verlaufskontrollen in Betracht. Das Material orientiert sich dabei am Erstnachweis sowie an der klinischen Situation des Betroffenen (KRINKO, 2012).

Ein gezieltes Screening auf Carbapenem-nichtempfindliche Erreger wird von der KRINKO für alle Patienten mit einem besonderen Risiko für eine Besiedlung oder Infektion empfohlen. Als Risikopatienten werden dabei folgende Personengruppen angesehen:

- Personen, die vor kurzer Zeit Kontakt zum Gesundheitssystem in Ländern mit endemischem Auftreten Carbapenem-nichtempfindlicher Erreger hatten und
- Personen mit Kontakt zu Patienten mit Carbapenem-nichtempfindlichem Erreger.

Screening-Richtlinien, insbesondere für *A. baumannii*, sind von den Gesundheitseinrichtungen auf Basis der Patientenstruktur festzulegen und regelmäßig zu überprüfen und zu aktualisieren. Die Praxis zeigt, dass in Thüringen vor allem Bewohner aus Alten- und Pflegeheimen häufig bei Krankenhausaufnahme gescreent werden. Folgescreenings werden für Bereiche mit hohem Infektionsrisiko (z. B. Hämatologie-Onkologie) als sinnvoll erachtet.

Tab. 6 und Abb. 6). Bei 17 Patienten wurden die Bakterien in zwei verschiedenen Materialien detektiert und bei einem Patienten erfolgte der Nachweis in drei verschiedenen Proben. Am häufigsten wurden die Carbapenem-nichtempfindlichen Erreger im Urin detektiert (23 %), gefolgt von Wundabstrichen (14 %), dem Nachweis im Stuhl (13 %), im Trachealsekret (10 %) sowie in Rektalabstrichen (6 %). Zwei Prozent der Bakterien wurden im Blut nachgewiesen, jeweils ein Prozent der Nachweise erfolgten im Sputum, auf der Haut, im Rachen oder in anderen Abstrichen. Ein Nachweis erfolgte im Punktat des Bauchraums.

Bei 28 % der Meldungen wurde angegeben, dass der Abstrich im Rahmen eines Screenings durchgeführt wurde, ohne Vermerk zum genauen Probenahmeort. Es handelte sich dabei um Screenings bei Krankenhausaufnahme oder um routinemäßige Beprobungen, z. B. auf Intensivstationen oder beim Verlegen der Patienten auf eine andere Station. Es wird vermutet, dass es sich bei den Rektalabstrichen (6 %) ebenso um Routinescreenings handelte, da diese von der KRINKO als Screeningmethode empfohlen werden. Bei bereits bekannten MRE-Trägern kommen auch Untersuchungen von Urin, Wundabstrichen oder Trachealsekreten als routinemäßige Verlaufskontrollen in Betracht. Das Material orientiert sich dabei am Erstnachweis sowie an der klinischen Situation des Betroffenen (KRINKO, 2012).

Ein gezieltes Screening auf Carbapenem-nichtempfindliche Erreger wird von der KRINKO für alle Patienten mit einem besonderen Risiko für eine Besiedlung oder Infektion empfohlen. Als Risikopatienten werden dabei folgende Personengruppen angesehen:

- Personen, die vor kurzer Zeit Kontakt zum Gesundheitssystem in Ländern mit endemischem Auftreten Carbapenem-nichtempfindlicher Erreger hatten und
- Personen mit Kontakt zu Patienten mit Carbapenem-nichtempfindlichem Erreger.

Screening-Richtlinien, insbesondere für *A. baumannii*, sind von den Gesundheitseinrichtungen auf Basis der Patientenstruktur festzulegen und regelmäßig zu überprüfen und zu aktualisieren. Die Praxis zeigt, dass in Thüringen vor allem Bewohner aus Alten- und Pflegeheimen häufig bei Krankenhausaufnahme gescreent werden. Folgescreenings werden für Bereiche mit hohem Infektionsrisiko (z. B. Hämatologie-Onkologie) als sinnvoll erachtet.

Tab. 6: Anzahl und Anteil der Materialien mit Nachweis meldepflichtiger Carbapenem-nichtempfindliche *Enterobacteriaceae* und *Acinetobacter* spp. in Thüringen 2017; n = 141 Materialien (Mehrfachnennungen möglich)

Material	Anzahl	Anteil (%)
Abstrich-Screening	39	27,7
Urin	33	23,4
Abstrich-Wunde	19	13,5
Stuhl	18	12,8
Trachealsekret	14	9,9
Abstrich-rektal	9	6,4
Blut	3	2,1
Sputum	2	1,4
Abstrich-andere	1	0,7
Abstrich-Haut	1	0,7
Abstrich-Rachen	1	0,7
Punktat Bauchraum	1	0,7
Gesamt	141	100

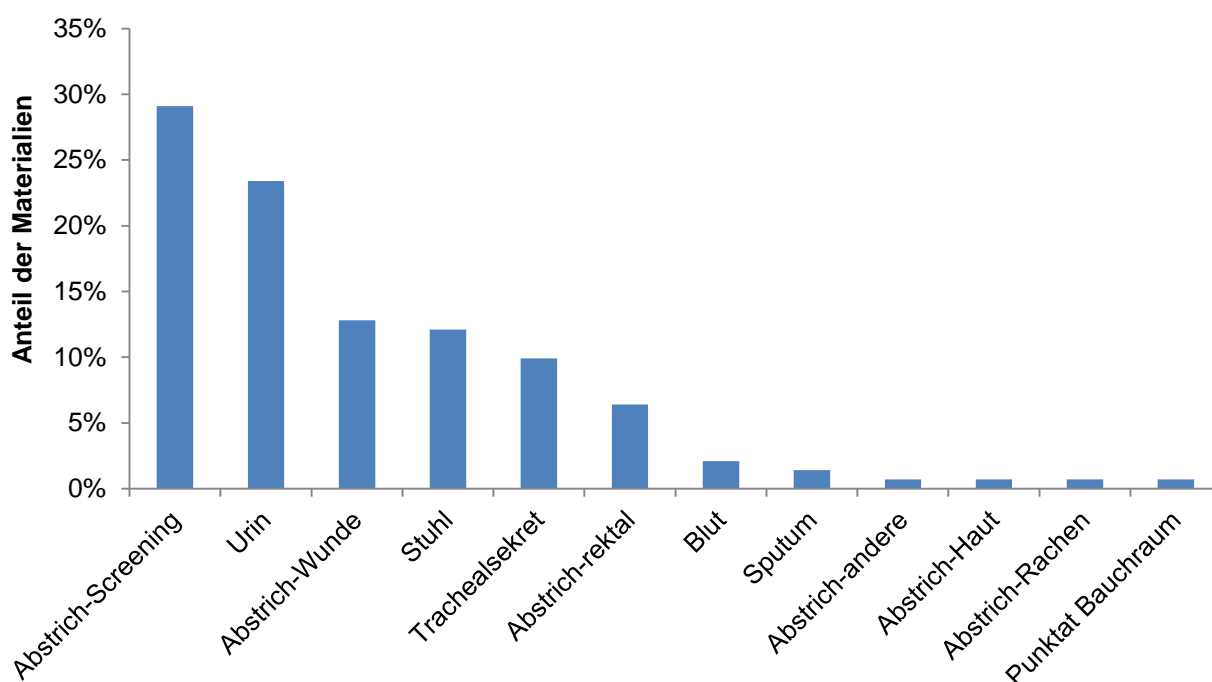


Abb. 6: Anteil der Materialien mit Nachweis meldepflichtiger Carbapenem-nichtempfindliche *Enterobacteriaceae* und *Acinetobacter* spp. in Thüringen 2017; n = 141 Materialien (Mehrfachnennungen möglich)

4.2 Gennachweise

Bei 78 von 82 Fällen invasiver **MRSA**-Infektionen erfolgte die Erregerisolierung kulturell durch den Nachweis der Methicillin-Resistenz mittels Empfindlichkeitsprüfung. Lediglich vier Fälle wurden allein über einen *mecA*-Gennachweis mittels PCR detektiert.

Die Abklärung eines Carbapenemase-Verdacht durch Gennachweis erfolgte bei den **Carbapenem-nichtempfindlichen Enterobakterien** in 32 von 122 Fällen (26 %). Dabei wurden bei 28

Patienten entsprechende Resistenzgene nachgewiesen (88 %). Bei neun Patienten wurde OXA-48 (32 %), bei sechs VIM (21 %), bei fünf KPC-2 (18 %), bei drei VIM-1 (11 %) und bei jeweils einem Fall (je 4 %) KPC, NDM oder OXA-245 detektiert (siehe **Tab. 7** und **Abb. 7**). Bei OXA-245 handelt es sich um eine Variante von OXA-48 (Pfennigwerth, 2018). In 7 % der Fälle (n = 2) wurde eine Carbapenemase nachgewiesen, diese wurde jedoch nicht weiter subtypisiert. Bei vier Patienten (13 %) wurde eine Carbapenemase ausgeschlossen. Die Carbapenem-Nichtempfindlichkeit beruhte in diesen Fällen wahrscheinlich auf einer Extended Spektrum β -Laktamase (ESBL, verleiht Resistenz gegenüber Penicilline und Cephalosporine) in Kombination mit einem Porinverlust (Permeabilitätsverlust). Ebenso kommen β -Laktam-resistente Penicillinbindeproteine und Efflux-Pumpen in Betracht.

Auch bundesweit wurden im Jahr 2017 OXA-48 (n = 529, 33 %) und VIM-1 (n = 299, 19 %) als häufigste Resistenzgene bei Carbapenemase-positiven *Enterobacteriaceae* (n = 1.594 \equiv 100 %) vom Nationalen Referenzzentrum (NRZ) für gramnegative Krankenhauserreger identifiziert (Pfennigwerth, 2018).

Tab. 7: Anzahl und Anteil nachgewiesener Resistenzgene meldepflichtiger Carbapenem-nichtempfindlicher *Enterobacteriaceae* in Thüringen 2017; n = 28 Fälle mit Nachweis eines entsprechenden Resistenzgens

Gen-Nachweis	Anzahl	Anteil (%)
OXA-48	9	32,1
VIM, ohne weitere Differenzierung	6	21,4
KPC-2	5	17,9
VIM-1	3	10,7
KPC, ohne weitere Differenzierung	1	3,6
NDM	1	3,6
OXA-245	1	3,6
Carbapenemase, ohne weitere Differenzierung	2	7,1
Gesamt	28	100

OXA – Oxacillinase, VIM – Verona integron-encoded β -Laktamase, KPC – *Klebsiella pneumoniae* Carbapenemase, NDM – New Delhi Metallo- β -Laktamase

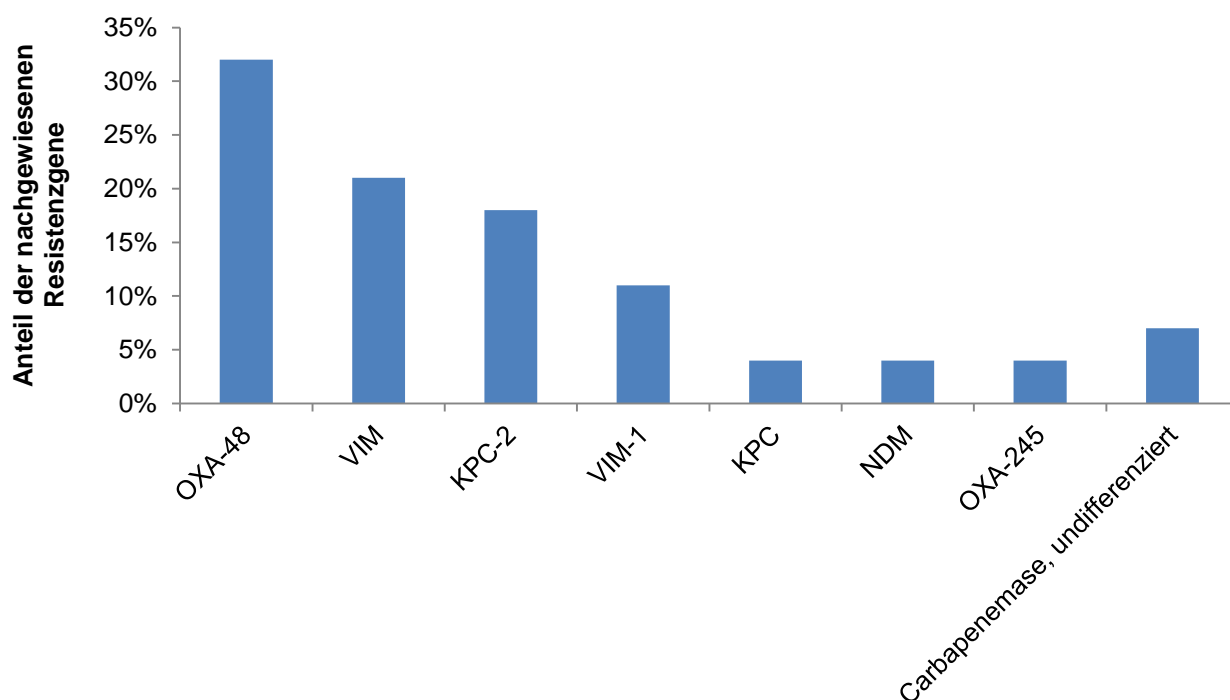


Abb. 7: Anteil nachgewiesener Resistenzgene meldepflichtiger Carbapenem-nichtempfindlicher *Enterobacteriaceae* in Thüringen 2017; n = 28 Nachweise eines Resistenzgens; OXA – Oxacillinase, VIM – Verona integron-encoded β -Laktamase, KPC – *Klebsiella pneumoniae* Carbapenemase, NDM – New Delhi Metallo- β -Laktamase

Die Abklärung eines Carbapenemase-Verdacht bei den **Carbapenem-nichtempfindlichen *Acinetobacter* spp.** erfolgte in vier von 14 Fällen (29 %, alle mit Nachweis von *A. baumannii* bzw. *A. baumannii*-Komplex). Dabei wurden bei allen vier Fällen entsprechende Resistenzgene nachgewiesen, bei drei Patienten Carbapenemasen der OXA-Gruppe (Serin- β -Laktamasen der Klasse D nach Ambler): jeweils einmal OXA-23 und OXA-213 sowie OXA-23 in Kombination mit OXA-51 (siehe **Tab. 8**). Bei einem Fall fiel der Test auf eine Carbapenemase positiv aus, jedoch wurde das Resistenzgen nicht näher subtypisiert. Bundesweit war OXA-23 (n = 351, 77 %) die am häufigsten in *A. baumannii* nachgewiesene Carbapenemase bei insgesamt 457 positiv getesteten Isolaten (Pfennigwerth, 2018).

Tab. 8: Anzahl und Anteil nachgewiesener Resistenzgene meldepflichtiger Carbapenem-nichtempfindlicher *Acinetobacter* spp. in Thüringen 2017; n = 4 Fälle mit Abklärung eines Carbapenemase-Verdacht

Gen-Nachweis	Anzahl	Anteil (%)
OXA-213	1	25,0
OXA-23	1	25,0
OXA-23 und OXA-51	1	25,0
Carbapenemase, ohne weitere Differenzierung	1	25,0
Gesamt	4	100

OXA – Oxacillinase

Bei Betrachtung der typisierten Carbapenemasen bei *Enterobacteriaceae* und *Acinetobacter* spp. (n = 29) wird deutlich, dass 45 % der Resistenzgene zur OXA-Gruppe gehörten (n = 13), 31 % (n = 9) waren den Metallo- β -Laktamasen der VIM-Gruppe (Klasse B nach Ambler), 21 % (n = 6)

den Serin- β -Laktamasen der Gruppe KPC (Ambler-Klasse A) und 3 % (n = 1) den Metallo- β -Laktamasen der NDM-Gruppe (Klasse B nach Ambler) zugehörig (siehe **Abb. 8**).

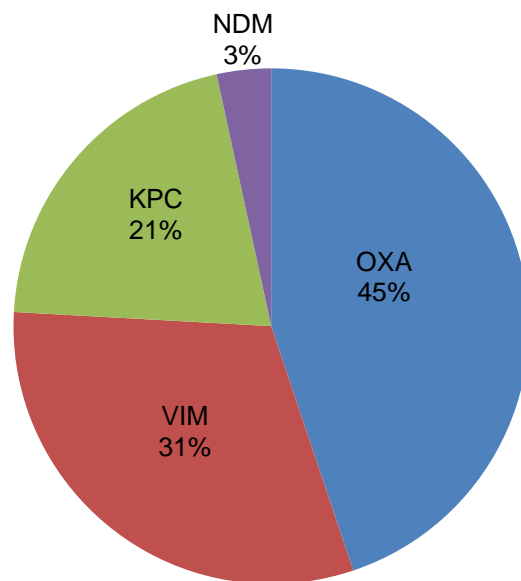


Abb. 8: Anteil nachgewiesener Resistenzgene meldepflichtiger Carbapenem-nichtempfindlicher *Enterobacteriaceae* und *Acinetobacter* spp. in Thüringen 2017; n = 29 typisierte Resistenzgene, OXA – Oxacillinase, VIM – Verona integron-encoded β -Laktamase, KPC – *Klebsiella pneumoniae* Carbapenemase, NDM – New Delhi Metallo- β -Laktamase

5. Klinische Informationen

Den Thüringer Gesundheitsämtern liegt seit April 2011 ein Erhebungsbogen für invasive **MRSA**-Infektionen vor, der u. a. als Hilfestellung für die Ermittlung aller notwendigen Angaben dient (siehe **Kapitel 2** Grundlagen). Folglich kann für Erkrankungen durch diesen multiresistenten Erreger eine umfassendere Auswertung der klinischen Informationen erfolgen, als es für die Carbapenem-nichtempfindlichen Erreger möglich ist.

5.1 Falldefinitionskategorien gemeldeter invasiver MRSA-Infektionen

Gemäß Referenzdefinition sind folgende MRSA-Nachweise an das RKI zu übermitteln:

1. **klinisch-labordiagnostisch bestätigte Erkrankungen:** mit dem klinischen Bild einer akuten invasiven MRSA-Infektion und labordiagnostischem Nachweis,
2. **labordiagnostisch nachgewiesene Infektionen bei nicht erfülltem klinischen Bild:** mit einem labordiagnostischem Nachweis bei bekanntem klinischen Bild, das die Kriterien für eine akute invasive MRSA-Infektion nicht erfüllt (z. B. asymptomatische Infektionen) und
3. **labordiagnostisch nachgewiesene Infektionen bei unbekanntem klinischen Bild:** mit labordiagnostischem Nachweis bei fehlenden Angaben zum klinischen Bild (z. B. nicht ermittelbar oder nicht erhoben).

Von den 82 gemeldeten invasiven MRSA-Infektionen fielen 76 in die Kategorie 1 - klinisch labordiagnostisch bestätigte Erkrankungen (93 %). Bei sechs Fällen (7 %) wurde die Infektion labordiagnostisch nachgewiesen, jedoch erfüllte das klinische Bild nicht die Kriterien für eine akute inva-

sive MRSA-Infektion (Kategorie 2). Es wurde keine Erkrankung mit unbekanntem klinischem Bild übermittelt. Alle Fälle entsprachen der Referenzdefinition des RKI und werden in den Statistiken aufgeführt. Eine Übersicht über den Anteil der jeweiligen Falldefinitionskategorien an der Gesamtzahl aller gemeldeten Fälle von 2010 bis 2017 ist in **Abb. 9** dargestellt.

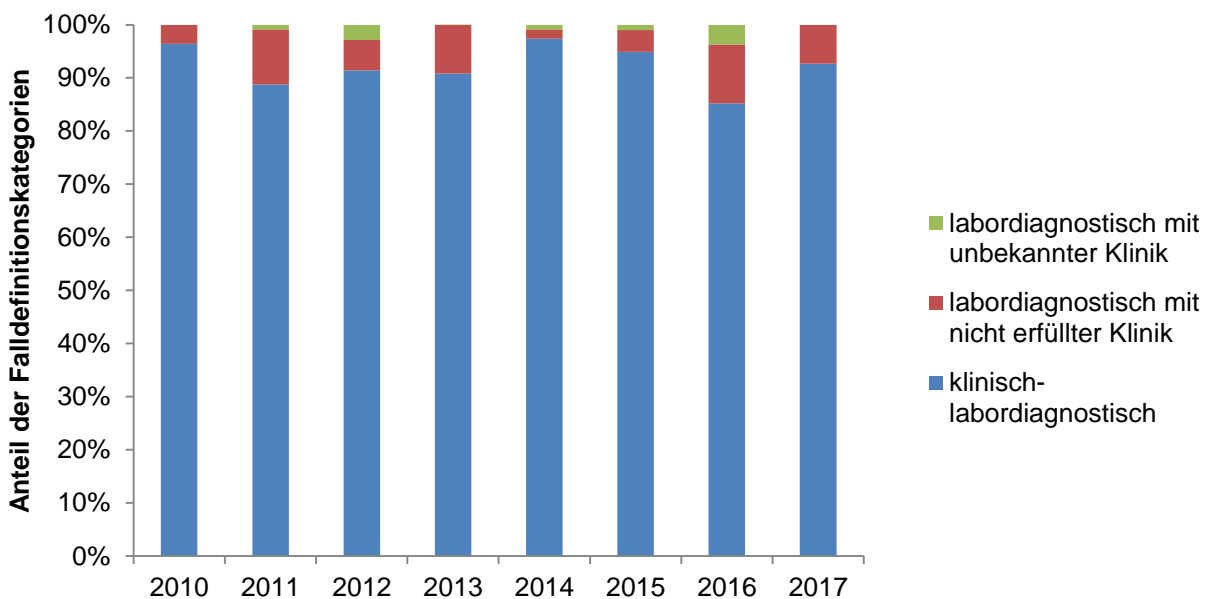


Abb. 9: Anteil der gemeldeten Falldefinitionskategorien meldepflichtiger invasiver MRSA-Infektionen in Thüringen 2010 - 2017

5.2 Symptomatik gemeldeter invasiver MRSA-Infektionen

Laut RKI-Falldefinition ist das klinische Bild einer invasiven MRSA-Infektion definiert als mindestens eines der vier folgenden Kriterien: Fieber, Meningitis / Meningoenzephalitis / Meningomyelitis, septisches Krankheitsbild oder Endokarditis. Auch der krankheitsbedingte Tod erfüllt die Definition.

Bei 78 von 82 Meldungen (95 %) wurden Angaben zur Symptomatik gemacht. Dabei waren Mehrfachnennungen möglich. Das klinische Bild einer akuten invasiven MRSA-Infektion erfüllten 76 der 78 Meldungen. Diese Angaben decken sich mit den übermittelten Falldefinitionskategorien (siehe **Kapitel 5.1** Falldefinitionskategorien gemeldeter invasiver MRSA-Infektionen), wobei 76 klinisch-labordiagnostisch bestätigte Fälle gemeldet wurden.

Als häufigste Symptome die bei 87 % der klinisch-labordiagnostisch bestätigten Fälle auftraten, wurden Fieber sowie ein septisches Krankheitsbild angegeben (jeweils $n = 66$). Dabei traten die beiden Krankheitszeichen häufig zusammen auf ($n = 56$), es gab jedoch auch Fälle mit Fieber, aber ohne septisches Krankheitsbild ($n = 10$) bzw. ohne Fieber, aber mit septischem Krankheitsbild ($n = 10$). Eine Endokarditis wurde nur bei zwei Patienten diagnostiziert (3 %), eine Meningitis, Meningoenzephalitis oder Meningomyelitis wurde im Berichtsjahr nicht im Zusammenhang mit einer invasiven MRSA-Infektion gemeldet. Als weitere häufige Begleiterkrankung wurden Pneumonien genannt ($n = 18$, 24 %). Weitere, nicht der Falldefinition entsprechende Symptome als Folge der invasiven MRSA-Infektion traten bei neun Patienten (12 %) auf, wie Schüttelfrost oder ein reduzierter Allgemeinzustand. Eine Übersicht über die Häufigkeit aufgetretener Symptome ist in **Abb. 10** dargestellt.

Bei zwei labordiagnostisch nachgewiesenen Infektionen mit nicht erfüllttem klinischem Bild zeigten sich Durchfall bzw. ein Harnwegsinfekt als Symptomatik.

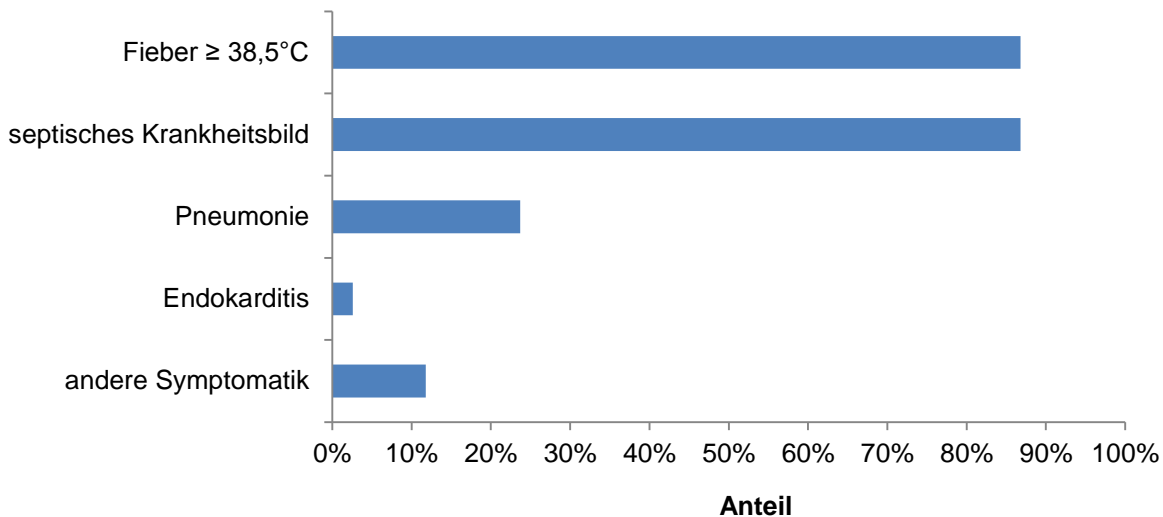


Abb. 10: Häufigkeit der klinischen Symptomatik bei Patienten mit invasiver MRSA-Infektion in Thüringen 2017; n = 76 Fälle mit einer der Falldefinition entsprechenden Symptomatik (klinisch-labordiagnostisch bestätigte Erkrankungen), Mehrfachnennungen möglich

5.3 Mögliche Ursachen und Risikofaktoren gemeldeter invasiver MRSA-Infektionen

Angaben zu den möglichen Ursachen der gemeldeten invasiven MRSA-Infektionen sowie vorliegender Risikofaktoren wurden bei 73 der 76 klinisch-labordiagnostischen Fälle gemacht (96 %) gemacht (Mehrfachnennungen möglich). Die Ergebnisse sind in **Abb. 11** dargestellt. Wie schon in den Jahren 2015 und 2016 war der am häufigsten genannte Risikofaktor eine vorangegangene oder aktuelle MRSA-Infektion unterschiedlicher Lokalisation, welche bei 53 der 73 Patienten (73 %) vorlag. Dabei wiesen 28 der 53 Betroffenen (53 %) eine MRSA-Infektion der Haut und Weichteile, neun Patienten (17 %) eine Infektion des Respirationstraktes, acht Fälle (15 %) eine MRSA-Infektion der Harnwege und Nieren und jeweils vier Patienten (7,5 %) eine Infektion des Abdomens bzw. der Knochen und Gelenke auf (siehe **Abb. 12**).

Bei ungefähr der Hälfte der 73 Betroffenen mit Angaben zur Thematik wurde ein zentralvenöser Katheter (ZVK) oder invasiver Zugang anderer Art (z. B. Shunt) als mögliche Infektionsursache genannt (n = 36, 49 %). Ungefähr ein Viertel aller Fälle hatte im Vorfeld einen operativen Eingriff (n = 18, 25 %) und/oder es lag eine Wunde, ein Hautgeschwür oder eine Hautläsion vor (n = 19, 26 %). Sonstige Fremdkörper-assoziierte Infektionen (z. B. Endoprothesen) wurden fünfmal als mögliche Infektionsquelle angegeben (7 %), andere Ursachen lagen in vier Prozent der Fälle vor (n = 3). Bei drei Patienten war der Fokus unbekannt (4 %).

Bei den sechs labordiagnostisch nachgewiesenen Erkrankungen mit nicht erfüllttem klinischem Bild wurde bei einem Fall eine vorangegangene *C. difficile*-Infektion (CDI) als möglicher Risikofaktor angegeben. Die 74-Jährige Patientin litt trotz Antibiotika-Therapie der CDI unter anhaltenden Durchfällen mit einhergehender Exsikkose. Bei weiteren Untersuchungen wurde MRSA im Blut nachgewiesen. Der behandelnde Arzt ging davon aus, dass die Schwächung des Immunsystems durch die CDI zur invasiven MRSA-Infektion beigetragen hat. Bei den anderen Patienten waren keine Ursachen bekannt. Da invasive MRSA-Infektionen in den meisten Fällen mit einer charakteristischen Symptomatik einhergehen (siehe **Kapitel 5.2 Symptomatik gemeldeter invasiver MRSA-Infektionen** Symptomatik gemeldeter invasiver MRSA-Infektionen) und für die Meldungen mit nicht erfüllttem klinischen Bild keine möglichen Infektionsursachen bekannt waren,

kann in Betracht gezogen werden, dass es sich bei den Nachweisen um falsch positive Befunde handelt. Eine denkbare Variante wäre eine Kontamination bei der Blutabnahme. Ist der Patient beispielsweise mit MRSA auf der Haut besiedelt und wurde die Entnahmestelle vor dem invasiven Eingriff nicht ausreichend desinfiziert, so könnte der Keim die genommene Probe verunreinigen haben.

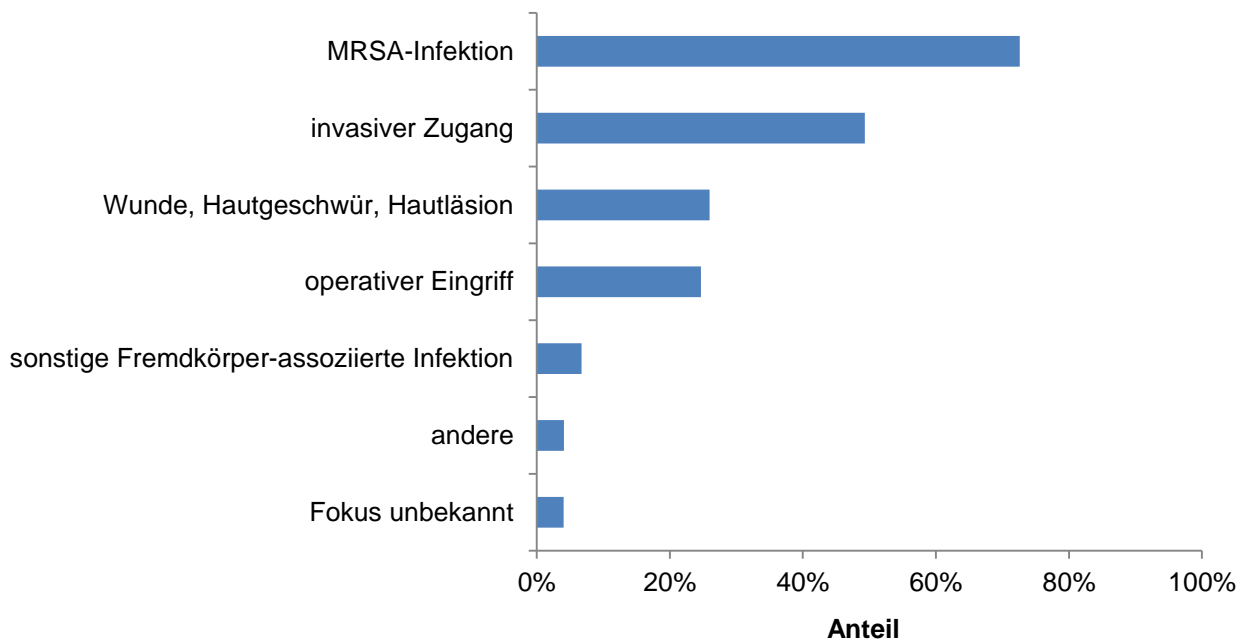


Abb. 11: Anteile möglicher Infektionsursachen und Risikofaktoren bei Patienten mit invasiver MRSA-Infektion in Thüringen 2017; n = 73 klinisch-labordiagnostische Fälle mit Angaben zur Thematik, Mehrfachnennungen möglich

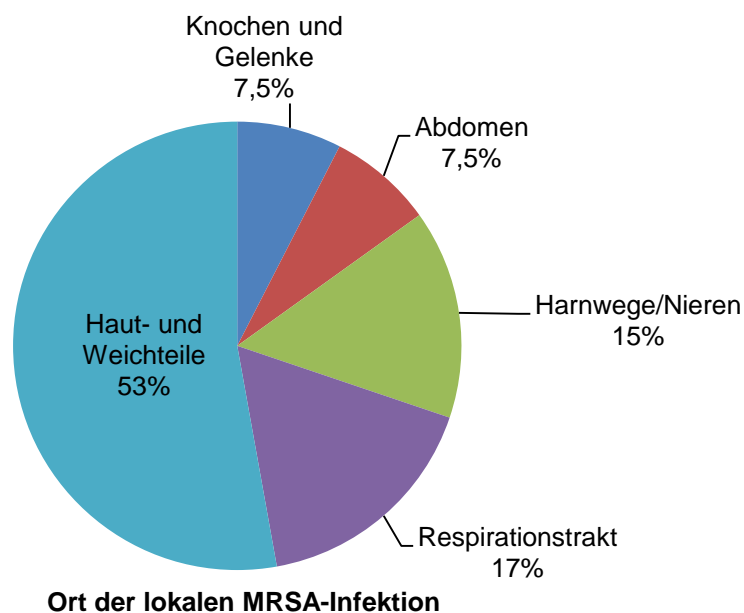


Abb. 12: Lokalisation vorangegangener oder aktueller lokaler MRSA-Infektionen als Risikofaktor für eine invasive MRSA-Infektion in Thüringen 2017; n = 53 Fälle, Mehrfachnennungen möglich

5.4 Hospitalisierung

Im Berichtsjahr waren alle 82 Patienten mit invasiver **MRSA**-Infektion hospitalisiert. Bei Krankenhausaufnahme wurden 52 Betroffene von zu Hause (63 %) eingewiesen, 14 wurden zuvor in einer anderen Klinik stationär behandelt (17 %), 13 kamen aus einem Alten- bzw. Pflegeheim (16 %) und drei wurden aus dem ambulanten medizinischen Bereich ins Krankenhaus überwiesen (4 %, siehe **Abb. 13**).

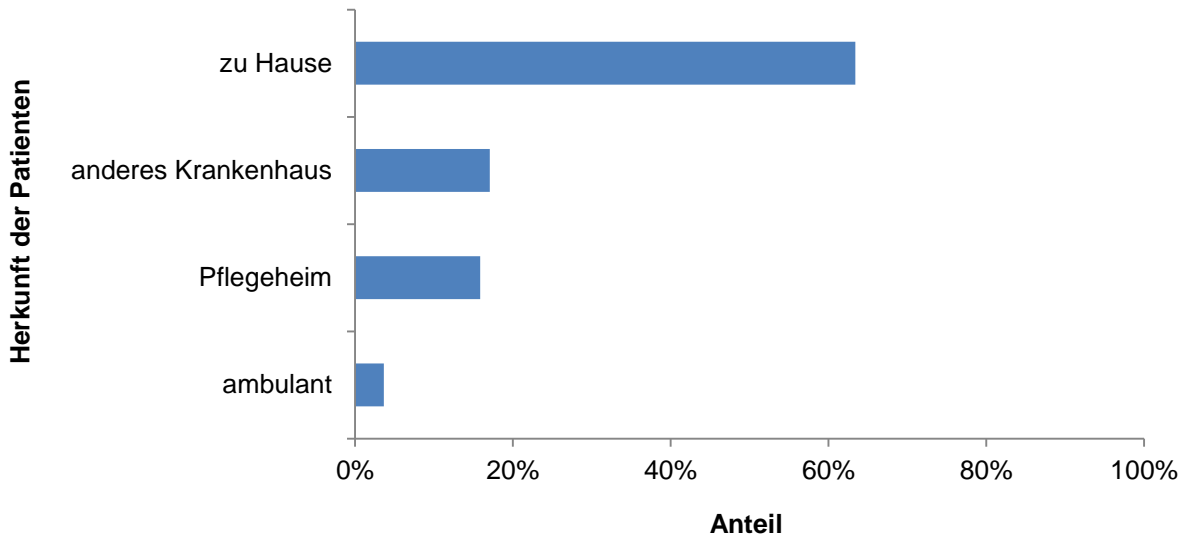


Abb. 13: Herkunft der Patienten mit invasiver MRSA-Infektion bei Krankenhausaufnahme, Thüringen 2017, n = 82 Fälle

Von den 81 gemeldeten invasiven MRSA-Infektionen wurden 39 (48 %) nachweislich in das behandelnde Krankenhaus mitgebracht (siehe auch **Kapitel 6.1** Nosokomial erworbene Erreger), davon 26 von zu Hause (67 %), neun aus dem Pflegeheim (23 %) und jeweils zwei (5 %) von ambulant oder aus einer anderen stationären Behandlungseinrichtung (siehe **Abb. 14**).

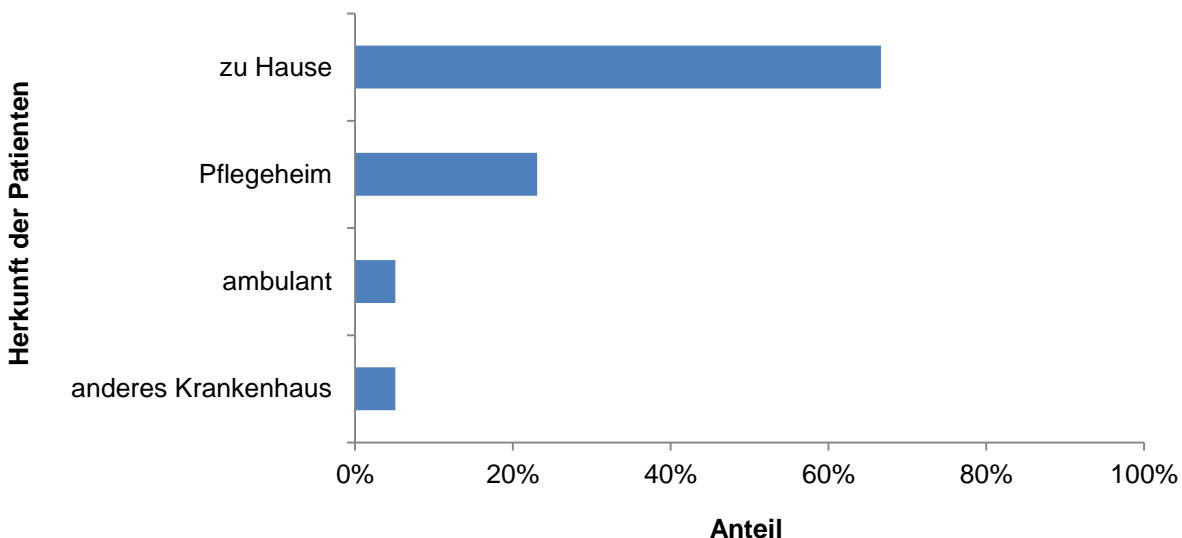


Abb. 14: Herkunft der Patienten mit einer in das behandelnde Krankenhaus mitgebrachten invasiven MRSA-Infektion, Thüringen 2017, n = 39 Fälle

Bei den Patienten mit dem Nachweis eines meldepflichtigen **Carbapenem-nichtempfindlichen Erregers** waren 94 von 122 hospitalisiert (77 %). Angaben zur Herkunft bei Krankenhausaufnahme lagen nicht vor.

5.5 MRSA-Screening und Sanierung

Ein risikoadaptiertes Aufnahmescreening zur aktiven und gezielten Suche nach MRSA-besiedelten Personen unabhängig von den klinischen Symptomen (d. h. eine aktive Surveillance) wird von der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim RKI empfohlen. Ein erhöhtes Risiko für eine bestehende MRSA-Kolonisation kann für folgende Personen angenommen werden (KRINKO,2014; Herrmann *et al.*, 2013 und Köck, 2013):

- bereits bekannte MRSA-Träger,
- Patienten, die aus Regionen oder Einrichtungen mit bekannt hoher MRSA-Prävalenz stammen,
- Dialyse-pflichtige Patienten,
- Patienten, die in den vergangenen zwölf Monaten mehr als drei Tage hospitalisiert waren,
- Patienten mit regelmäßigem MRSA-Kontakt (z. B. Berufe mit Kontakt zu landwirtschaftlichen Nutztieren),
- Patienten, die während ihrer Hospitalisierung Kontakt zu MRSA-Trägern hatten,
- Patienten mit chronischen Wunden, Hautgeschwüren oder Hautläsionen und
- chronisch pflegebedürftige Patienten mit Antibiotikatherapie im letzten halben Jahr oder mit liegenden Kathetern.

Bei 58 der 82 hospitalisierten Patienten wurde ein Aufnahmescreening durchgeführt (71 %). Es ist jedoch nicht bekannt, wie viele Patienten den aufgezählten Risikogruppen entsprachen. Auch in den Vorjahren hatte ein MRSA-Screening bei Krankenhausaufnahme bei 69 % (2016) bzw. 68 % (2015) der Betroffenen stattgefunden. Bei 35 der 58 gescreenten Personen wurde eine MRSA-Kolonisation an einer oder mehreren Körperstellen festgestellt (n = 61 positiv getestete Körperstellen mit Angaben zur genauen Lokalisation, Mehrfachnennungen möglich, **Abb. 15**). Dabei erfolgten die meisten Nachweise in der Nase (n = 23; 38 %), gefolgt von Rachen- und Wundabstrichen (jeweils n = 15; 25 %) sowie Hautabstrichen (n = 5; 8 %). Eine andere Körperstelle wurde bei drei positiven Befunden angegeben (5 %). In einem Fall wurde kein Besiedlungsort angegeben.

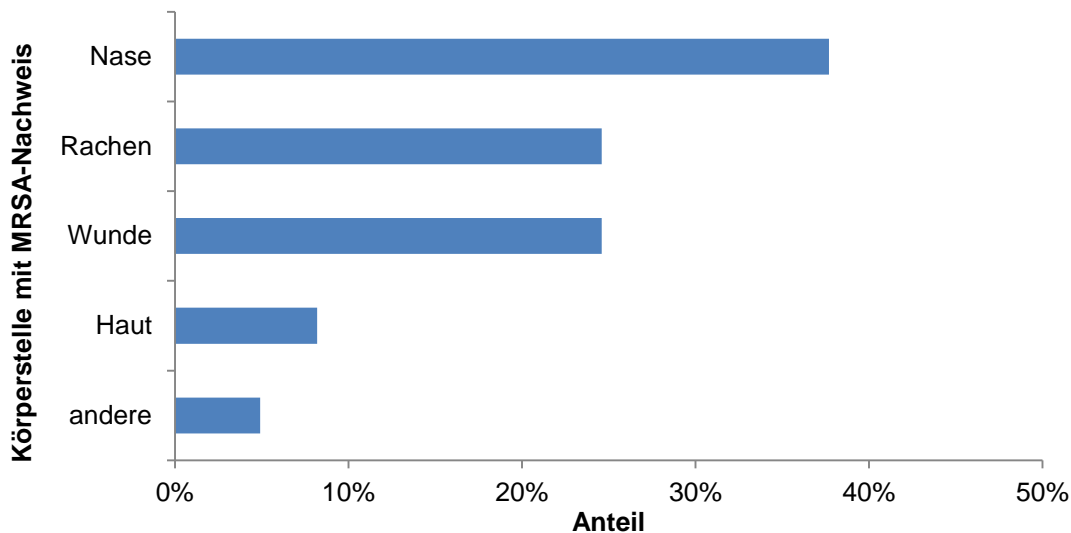


Abb. 15: Anteil kolonisierter Körperstellen bei positiv gescreenten MRSA-Patienten in Thüringen 2017; n = 34 Patienten mit nachgewiesener Kolonisation beim MRSA-Aufnahmescreening und Angaben zur Lokalisation, Mehrfachnennungen möglich

Zur Dekolonisierung von MRSA-Trägern kann eine Sanierung erfolgen. Von den 35 positiv gescreenten Patienten wurden bei 29 Angaben zum Thema gemacht. So durchliefen 62 % der Betroffenen (n = 18) nach der Feststellung der Kolonisation bei Krankenhausaufnahme eine Sanierung. Dies entspricht der Sanierungsrate vom Vorjahr (63 %). Bei sieben Patienten (24 %) erfolgte keine Sanierung und bei vier Patienten (14 %) war unbekannt, ob entsprechende Maßnahmen eingeleitet wurden (siehe **Abb. 16**).

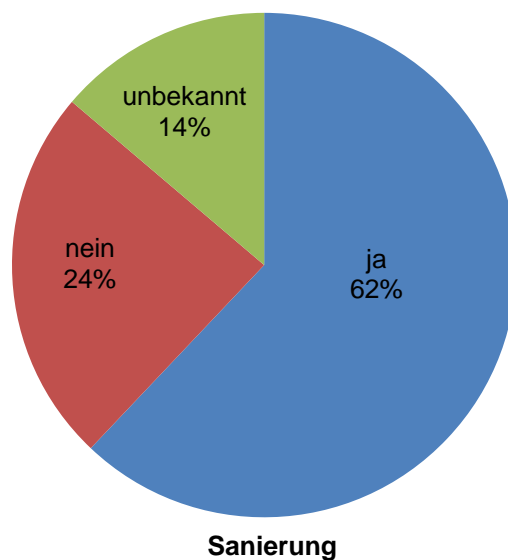


Abb. 16: Sanierung positiv gescreenter MRSA-Patienten in Thüringen 2017; n = 29 Patienten mit nachgewiesener Kolonisation beim MRSA-Aufnahmescreening und Angaben zum Thema

In einem systematischen Review von Ammerlaan *et al.* (2009) wird beschrieben, dass bei ca. 60 % aller erfolgreich sanierten Patienten eine langfristige Dekolonisierung erreicht wird, während

bei 40 % eine erneute Besiedlung in späteren Folgeuntersuchungen festgestellt werden kann. Diese Zahlen sind nicht auf gescheiterte Sanierungsmaßnahmen, sondern auf Neubesiedlung mit MRSA zurückzuführen (Casewell und Hill, 1986).

5.6 Infektionen und Kolonisationen durch Carbapenem-nichtempfindliche Erreger

Wie bereits in **Kapitel 2** Grundlagen beschrieben müssen Carbapenem-nichtempfindliche Erreger nicht nur bei Infektionen, sondern auch bei Kolonisationen gemeldet werden. Angaben zum Sachverhalt wurden bei 120 von 122 Fällen gemacht. Bei zwei Nachweisen von *K. pneumoniae* konnte nicht ermittelt werden, ob die Patienten erkrankt oder nur besiedelt waren. Insgesamt lagen bei 36 von 120 Patienten Infektionen vor (30 %, siehe **Tab. 9**). Der Anteil der Carbapenem-nichtempfindlichen Erreger nach Infektion bzw. Kolonisation ist in **Abb. 17** dargestellt.

Tab. 9: Anzahl und Anteil der Carbapenem-nichtempfindlichen Erreger nach Infektion und Kolonisation in Thüringen 2017; n – Anzahl der Patienten mit dem entsprechenden Erreger

Erreger	Patienten gesamt	infizierte Patienten		kolonisierte Patienten	
		n	(%)	n	(%)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	49	11	22,4	38	77,6
<i>Acinetobacter baumannii</i> -Komplex	14	7	0,5	7	0,5
<i>Enterobacter cloacae</i>	12	4	33,3	8	0,7
<i>Escherichia coli</i>	12	3	25,0	9	75,0
<i>Citrobacter freundii</i>	10	3	30,0	7	70,0
<i>Klebsiella oxytoca</i>	9	2	0,2	7	0,8
<i>Enterobacter aerogenes</i>	6	2	0,3	4	0,7
<i>Proteus mirabilis</i>	4	3	0,8	1	0,3
<i>Serratia marcescens</i>	2	1	0,5	1	0,5
<i>Citrobacter farmeri</i>	1	0	0,0	1	1,0
<i>Enterobacter asburiae</i>	1	0	0,0	1	1,0
Gesamtergebnis	120	36	30,0	84	70,0

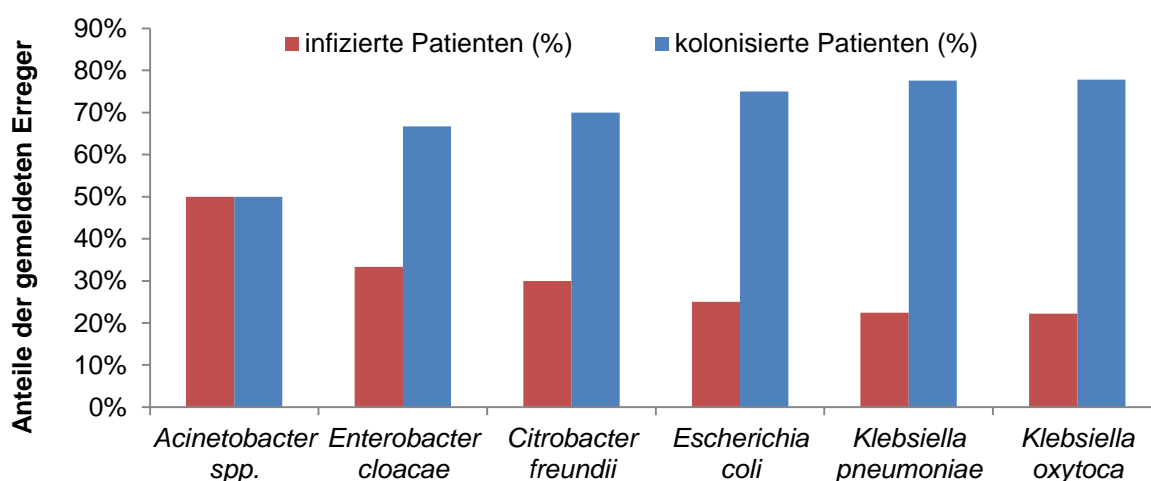


Abb. 17: Anteil der Carbapenem-nichtempfindlichen Erreger nach Infektion bzw. Kolonisation in Thüringen 2017; Darstellung von > 6 betroffenen Patienten

6. Übertragungsweg und geografische Informationen

6.1 Nosokomial erworbene Erreger

Als nosokomial werden Infektionen bezeichnet, deren Nachweis nach dem dritten Aufenthaltstag des Patienten in der jeweiligen medizinischen Einrichtung erfolgt. In diesem Fall ist davon auszugehen, dass die Bakterien durch medizinische Behandlungs- und/oder pflegerische Maßnahmen in der Gesundheitseinrichtung auf den Patienten übertragen wurden und invasiv in den Körper eindringen konnten. Auch Erreger mit therapiebedingten Resistenzentwicklungen werden als nosokomial erworben bezeichnet. Dabei wird deren Vermehrung z. B. durch eine Langzeit-Antibiotikatherapie gefördert, während das Wachstum der sensiblen Normalflora gehemmt wird.

Im Gegensatz dazu gilt eine Infektion als mitgebracht, wenn der Nachweis am ersten Aufenthaltstag (= Aufnahmetag) sowie am zweiten oder dritten Aufenthaltstag erfolgt. Bei Kolonisationen, die später als 3 Tage nach Beginn des Krankenhausaufenthalts erstmals festgestellt wurden, kann nicht gesagt werden, ob diese mitgebracht wurden oder die Besiedlung im Krankenhaus erfolgte, falls vorher keine negativen Befunde vorlagen.

Angaben zur Thematik erfolgten bei den invasiven **MRSA**-Infektionen in 81 von 82 Fällen (99 %). Dabei wurden ungefähr die Hälfte der gemeldeten Erkrankungen (n = 40, 49 %) im diagnostizierenden Krankenhaus erworben (siehe **Abb. 18**). Dies ist ein Anstieg um sechs Prozent im Vergleich zum Vorjahr. Weitere 39 Infektionen (48 %) wurden als mitgebracht eingestuft. Verglichen mit dem Jahr 2016 entspricht dies einem Rückgang um acht Prozent. Bei zwei Fällen (3 %) konnte nicht ermittelt werden, ob die invasive MRSA-Infektion nosokomial erworben oder mitgebracht wurde.

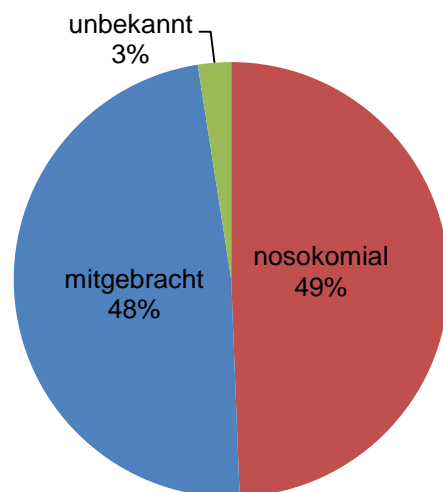


Abb. 18: Invasive MRSA-Infektionen nach Herkunft, Thüringen 2017; n = 81 Fälle mit Angaben zur Thematik

Bei den Carbapenem-nichtempfindlichen Keimen wird zwischen Kolonisation und Infektion unterschieden (siehe **Kapitel 2 Grundlagen** und **Kapitel 5.6 Infektionen und Kolonisationen durch Carbapenem-nichtempfindliche Erreger** Infektionen und Kolonisationen). Von den kolonisierten Patienten (n = 84) waren 67 hospitalisiert (80 %). Davon hatte ein Betroffener nachweis-

lich den multiresistenten Erreger nosokomial erworben, d. h. bei Krankenhausaufnahme war dieser Patient im Screening noch negativ getestet worden (1 %, siehe **Abb. 19**). Bei 46 Fällen wurden die Bakterien als mitgebracht eingestuft (69 %). Diese Nachweise sind auf Eingangsscreenings bei Krankenhausaufnahme zurückzuführen. Bei 20 Patienten (30 %) erfolgte die Diagnose erst zu einem späteren Zeitpunkt des stationären Aufenthaltes, sodass die Herkunft der Keime als unbekannt angegeben wurde. Vorher gab es bei diesen Betroffenen keine negativen Befunde.

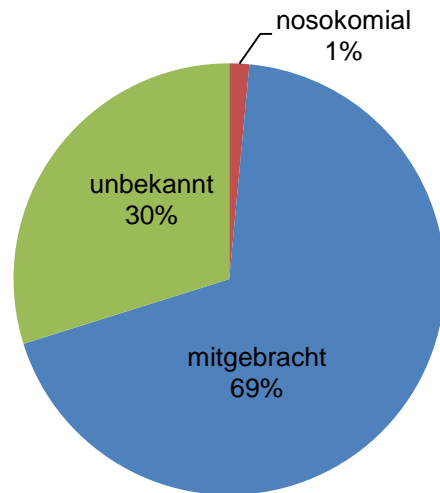


Abb. 19: Kolonisationen durch Carbapenem-nichtempfindliche Erreger nach Herkunft, Thüringen 2017; n = 67 kolonisierte und hospitalisierte Fälle

Bei den Infektionen (n = 36, davon 26 hospitalisiert [72 %]) ergibt sich ein anderes Bild. Hier wurden 9 Erkrankungen als nosokomial erworben eingestuft (35 %), etwa zwei Drittel (65 %) wurden bereits in die diagnostizierende stationäre Gesundheitseinrichtung mitgebracht (n = 17, siehe **Abb. 20**).

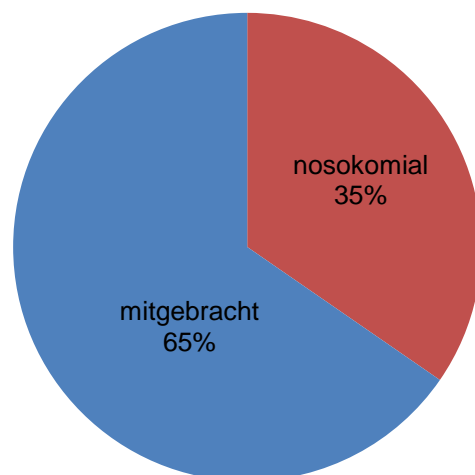


Abb. 20: Infektionen durch Carbapenem-nichtempfindliche Erreger nach Herkunft, Thüringen 2017; n = 26 infizierte und hospitalisierte Fälle

Bei den neun nosokomialen Infektionen durch Carbapenem-nichtempfindlichen Erregern handelte es sich um sechs *K. pneumoniae* sowie um jeweils einen *E. coli*, *C. freundii* und *P. mirabilis*. Die drei ersten genannten Spezies wurden insgesamt auch am häufigsten im Jahr 2017 in Thüringen gemeldet (siehe **Kapitel 3.2 Erregerspektrum der gemeldeten Carbapenem-nichtempfindlichen Bakterien** Erregerspektrum der gemeldeten Carbapenem-nichtempfindlichen Bakterien). Der Anteil nosokomial erworbener Erkrankungen in Bezug auf alle gemeldeten Fälle mit Hospitalisierung und Infektion ist in **Tabelle 10** dargestellt.

Tab. 10: Anzahl und Anteil nosokomial erworbener Carbapenem-nichtempfindlicher Erreger in Thüringen 2017

Erregerspezies	Anzahl nosokomial erworbener Fälle	Anzahl Erreger bei hospitalisierten, infizierten Fällen insgesamt	Anteil nosokomialer Erreger (%)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	6	11	54,5
<i>Proteus mirabilis</i>	1	2	50,0
<i>Citrobacter freundii</i>	1	3	33,3
<i>Escherichia coli</i>	1	1	100,0
Gesamtergebnis	9	17	52,9

Anzumerken ist, dass einige Patienten bereits im Vorfeld der Diagnose Klinikaufenthalte hatten oder aus einem Pflegeheim stammten, z. B. waren 14 MRSA-Betroffene (17 %) zuvor in einer anderen stationären Gesundheitseinrichtung untergebracht. Ein in das diagnostizierende Krankenhaus mitgebrachter Erreger kann daher unter Umständen auch bei einem vorangegangenen stationären Aufenthalt oder anderen medizinisch-pflegerischen Maßnahmen nosokomial erworben worden sein. Der Anteil nosokomial erworbener MRE ist deshalb vermutlich höher als in diesem Bericht beschrieben.

6.2 Regionale Verteilung

Wie schon in den Jahren zuvor gab es auch 2017 in Thüringen regionale Unterschiede bezüglich der Anzahl eingegangener Meldungen aus den verschiedenen Land- bzw. Stadtkreisen. Keine invasiven **MRSA**-Erkrankungen wurden aus dem Landkreis Nordhausen sowie aus den Stadtkreisen Eisenach und Suhl gemeldet. Vom Gesundheitsamt Gotha wurden, wie schon im Jahr 2016, zehn Fälle gemeldet. Die regionalen Inzidenzen lagen zwischen 0 Fällen (Nordhausen, Eisenach und Suhl) und 7,8 Fällen (Kyffhäuserkreis) pro 100.000 Einwohner (siehe **Tab. 11** und **Abb. 21**).

Bei den **Carbapenem-nichtempfindlichen Enterobacteriaceae** und **Acinetobacter spp.** gab es aus allen Land- und Stadtkreisen Meldungen. Die meisten Fälle übermittelten die Gesundheitsämter Jena (n = 13) und Greiz (n = 12), die regionalen Inzidenzen lagen zwischen einem Fall pro 100.000 Einwohner (Eichsfeld) und 12,0 Fällen pro 100.000 Einwohnern (Greiz). Die dazugehörigen Daten können **Tab. 11** und **Abb. 21** entnommen werden. Generell sind die Fallzahlen jedoch zu gering um statistisch verwertbare Aussagen treffen zu können. Außerdem werden die Fälle im Meldesystem nach den Landkreisen der Wohnorte der Patienten erfasst. Deshalb ist eine Zuordnung zu den Kliniken, in denen die Patienten hospitalisiert waren, mit dieser Darstellungsweise nicht möglich. Eine Zusammenfassung über die regionalen Inzidenzen nach dem Infektionsort wird in **Kapitel 6.3 Infektionsort** gegeben.

Bei der Interpretation der Werte sowohl bei der regionalen Verteilung als auch im anschließenden **Kapitel 6.3 Infektionsort** ist zu beachten, dass in großen Kliniken mit vielen Spezialisierungen auch mehr (Risiko-) Patienten behandelt werden und es folglich auch mehr MRE-Nachweise gibt. Außerdem testen einige Thüringer Kliniken Risikopatienten sowohl bei Aufnahme, als auch bei Verlegung auf eine andere Station auf multiresistente Bakterien. Auf einigen Intensivstationen finden wöchentliche Routine-Beprobungen statt. Durch diese Praktiken werden folglich auch mehr Kolonisationen nachgewiesen, die ansonsten unentdeckt geblieben wären.

Tab. 11: Anzahl und Inzidenzen der übermittelten invasiven MRSA-Infektionen und Carbapenem-nichtempfindlichen *Enterobacteriaceae* und *Acinetobacter* spp. nach Landkreisen und kreisfreien Städten in Thüringen 2017

Landkreis bzw. kreisfreie Stadt	MRSA		Carbapenem-nichtempfindliche Erreger		MRE gesamt	
	Fälle	Inzidenz*	Fälle	Inzidenz*	Fälle	Inzidenz*
Altenburger Land	1	1,1	6	6,5	7	7,6
Eichsfeld	6	5,9	1	1,0	7	6,9
Gotha	10	7,4	4	3,0	14	10,4
Greiz	6	6,0	12	12,0	18	18,0
Hildburghausen	1	1,6	5	7,8	6	9,4
Ilm-Kreis	1	0,9	2	1,8	3	2,7
Kyffhäuserkreis	6	7,8	4	5,2	10	13,0
Nordhausen	0	0,0	5	5,9	5	5,9
Saale-Holzland-Kreis	4	4,7	8	9,5	12	14,2
Saale-Orla-Kreis	4	4,9	7	8,5	11	13,4
Saalfeld-Rudolstadt	3	2,8	7	6,5	10	9,2
Schmalkalden-Meiningen	5	4,0	9	7,3	14	11,3
Sömmerda	5	7,1	4	5,7	9	12,8
Sonneberg	1	1,8	3	5,3	4	7,1
Unstrut-Hainich-Kreis	6	5,8	3	2,9	9	8,7
Wartburgkreis	2	1,6	7	5,6	9	7,2
Weimarer Land	3	3,6	3	3,6	6	7,2
Eisenach	1	2,3	1	2,3	2	4,7
Erfurt	1	0,5	3	1,4	4	1,9
Gera	6	6,3	10	10,6	16	16,9
Jena	6	5,4	13	11,8	19	17,2
Suhl	0	0,0	2	5,6	2	5,6
Weimar	4	6,2	3	4,7	7	10,9
Thüringen gesamt	82	3,8	122	5,7	204	9,5

* pro 100.000 Einwohner

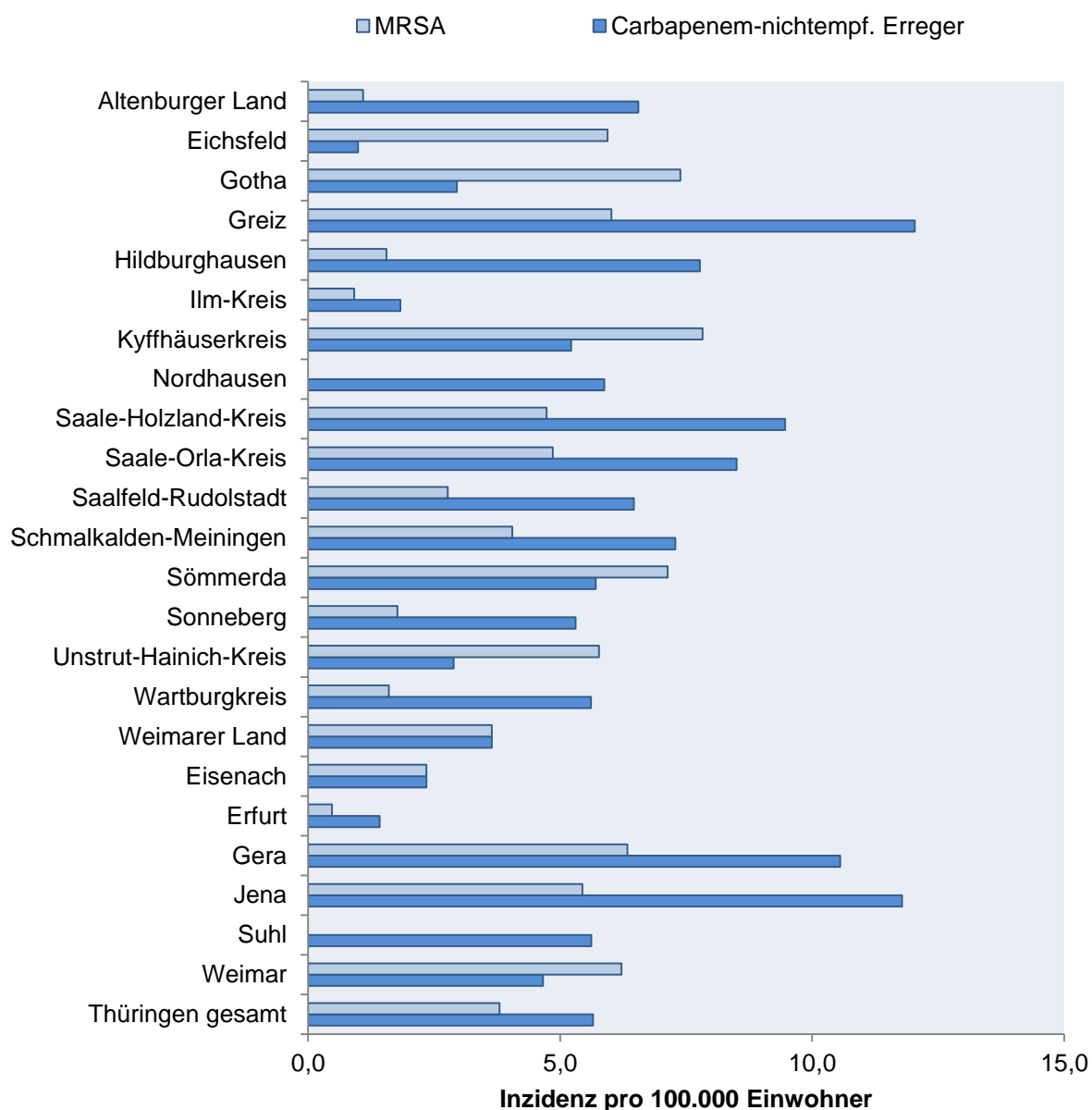


Abb. 21: Anzahl und Inzidenzen der übermittelten invasiven MRSA-Infektionen und Carbapenem-nichtempfindlichen *Enterobacteriaceae* und *Acinetobacter* spp. nach Landkreisen und kreisfreien Städten in Thüringen 2017

6.3 Infektionsort

Für alle nosokomial erworbenen MRE ($n = 50$) lässt sich der Expositionsort anhand des Land- bzw. Stadtkreises der Klinik, in der der Patient hospitalisiert war, bestimmen (siehe **Tab. 12** und **Abb. 22**). Bei der Mehrzahl der gemeldeten Fälle handelte es sich jedoch um Infektionen und Kolonisationen, die bereits in das diagnostizierende Krankenhaus mitgebracht wurden (siehe **Kapitel 6.1** Nosokomial erworbene Erreger). Ein Infektionsort außerhalb Thüringens lag bei zehn Patienten vor, davon acht mit invasiver MRSA-Infektion und zwei mit dem Nachweis eines Carbapenem-nichtempfindlichen Erregers (siehe **Tab. 13**).

Bei den Inzidenzen nosokomial erworbener MRE gab es regionale Unterschiede in den einzelnen Kreisen und kreisfreien Städten Thüringens. Keine entsprechenden Fälle traten in Kliniken der

Landkreise Greiz, Hildburghausen, Saalfeld-Rudolstadt und Schmalkalden-Meiningen, im Kyffhäuser- und Saale-Orla-Kreis sowie in Eisenach, Suhl und Weimar auf. Die höchste Inzidenz gab es im Stadtkreis Jena (7,3 Fälle pro 100.000 Einwohner), gefolgt von Gera mit 6,3 Fällen pro 100.000 Einwohner. Generell sind diese Fallzahlen jedoch zu gering um statistisch verwertbare Aussagen treffen zu können. Hinzu kommt, dass die Verteilung der stationären medizinischen Einrichtungen sowie deren Ausrichtung innerhalb Thüringens sehr unterschiedlich sind. Außerdem treffen die Anmerkungen aus **Kapitel 6.2 Regionale Verteilung** Regionale Verteilung auch auf den Infektionsort zu.

Tab. 12: Anzahl und Inzidenz nosokomial erworbener invasiver MRSA-Erkrankungen und Carbapenem-nichtempfindlicher Erreger nach Infektionsort in Thüringen 2017; n = 40 Fälle mit Infektionsort in Thüringen (davon 32 MRSA-Infektionen und acht Nachweise Carbapenem-nichtempfindlicher Erreger)

Landkreis bzw. kreisfreie Stadt	MRSA		Carbapenem-nichtempfindliche Erreger		MRE gesamt	
	nosokomiale Fälle	Inzidenz*	nosokomiale Fälle	Inzidenz*	nosokomiale Fälle	Inzidenz*
Altenburger Land	0	0,0	1	1,1	1	1,1
Eichsfeld	2	2,0	0	0,0	2	2,0
Gotha	4	3,0	0	0,0	4	3,0
Greiz	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Hildburghausen	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ilm-Kreis	1	0,9	0	0,0	1	0,9
Kyffhäuserkreis	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Nordhausen	0	0,0	1	1,2	1	1,2
Saale-Holzland-Kreis	1	1,2	0	0,0	1	1,2
Saale-Orla-Kreis	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Saalfeld-Rudolstadt	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Schmalkalden-Meiningen	2	1,6	0	0,0	2	1,6
Sömmerda	0	0,0	1	1,4	1	1,4
Sonneberg	1	1,8	0	0,0	1	1,8
Unstrut-Hainich-Kreis	3	2,9	1	1,0	4	3,8
Wartburgkreis	2	1,6	1	0,8	3	2,4
Weimarer Land	3	3,6	0	0,0	3	3,6
Eisenach	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Erfurt	2	0,9	0	0,0	2	0,9
Gera	5	5,3	1	1,1	6	6,3
Jena	6	5,4	2	1,8	8	7,3
Suhl	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Weimar	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Thüringen gesamt	32	1,5	8	0,4	40	1,9

* pro 100.000 Einwohner

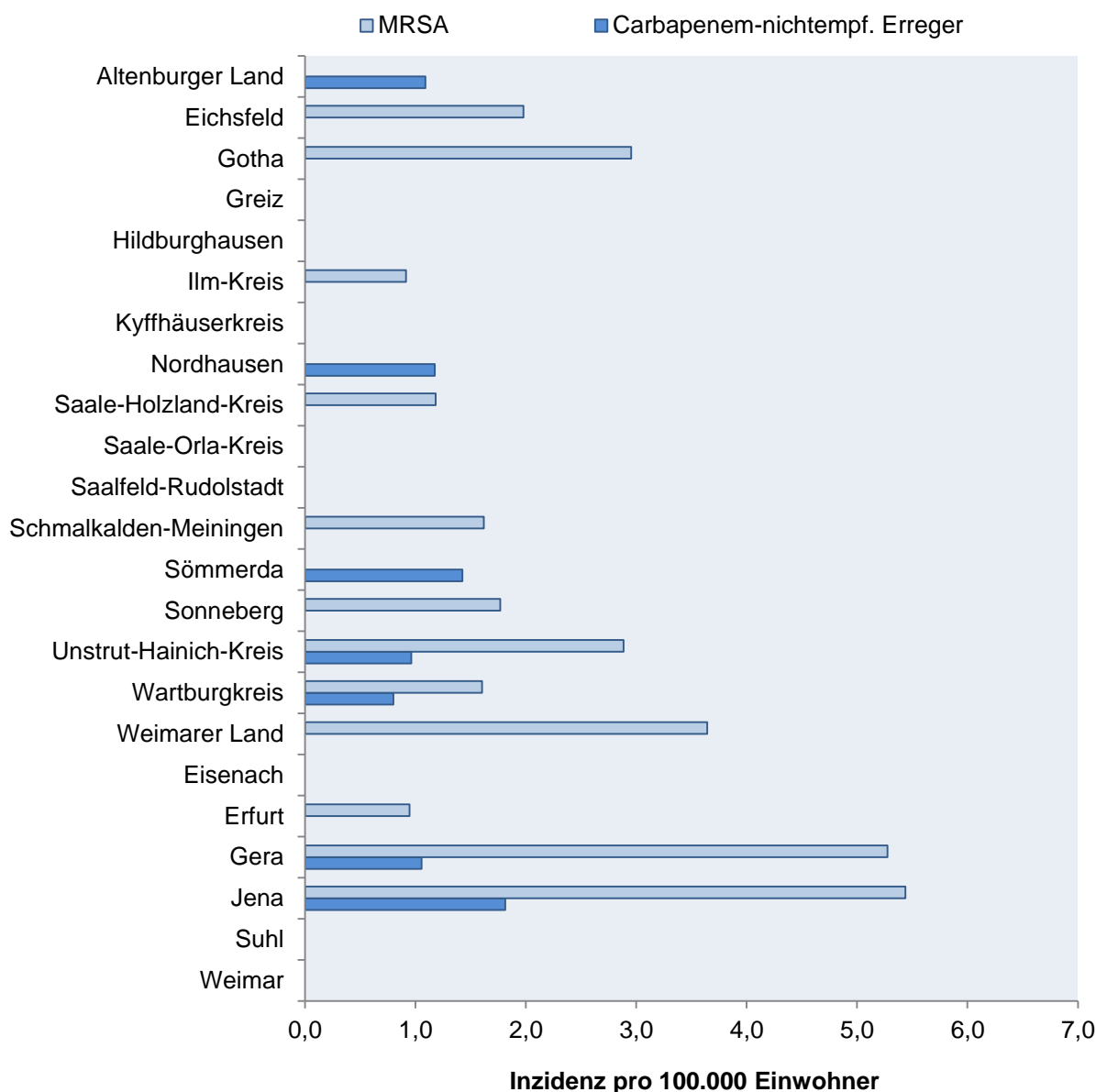


Abb. 22: Anzahl und Inzidenz nosokomial erworbener invasiver MRSA-Erkrankungen und Carbapenem-nichtempfindlicher Erreger nach Infektionsort in Thüringen 2017; n = 40 Fälle mit Infektionsort in Thüringen (davon 32 MRSA-Infektionen und acht Nachweise Carbapenem-nichtempfindlicher Erreger)

Tab. 13: Fälle nosokomial erworbener invasiver MRSA-Erkrankungen und Carbapenem-nichtempfindlicher Erreger mit einem Infektionsort außerhalb Thüringens, 2017; n = 10 Fälle (davon acht MRSA-Infektionen und zwei Nachweise Carbapenem-nichtempfindlicher Erreger)

Landkreis bzw. kreisfreie Stadt	MRSA	Carbapenem-nichtempfindliche Erreger
Coburg (BY)	-	1
Dresden (SN)	1	-
Fulda (HE)	1	-
Göttingen (NI)	1	-
Sächsische Schweiz – Osterzgebirge (SN)	3	1
Tirschenreuth (BY)	1	-
Würzburg (BY)	1	-

7. Todesfälle

Im Berichtsjahr 2017 starben sechs Patienten an einer invasiven **MRSA**-Infektion. Dieser kausale Zusammenhang wurde dadurch definiert, dass die Erkrankung im Totenschein unter Punkt elf „Todesursache, Feststellung bei der Leichenschau“, Teil I, in einem der ersten drei Felder (a bis c) genannt wurde. Bei den Verstorbenen handelte es sich um fünf Männer und eine Frau im Alter von 75 bis 87 Jahren, der Median lag bei 79 Jahren. Die Letalität in Thüringen betrug 7,3 %. Bundesweit lag diese bei 6,4 % mit insgesamt 179 Todesfällen (SurvStat-Abfrage im SurvNet@RKI mit Datenstand vom 11.07.2018, siehe **Tab. 14** und **Abb. 23**).

Tab. 14: Gesamtzahl der MRSA-Infektionen und -Todesfälle sowie die Letalität in Thüringen und Deutschland von 2010 bis 2017

Jahr	Thüringen			Deutschland		
	Anzahl Infektionen	Anzahl Todesfälle	Letalität (%)	Anzahl Infektionen	Anzahl Todesfälle	Letalität (%)
2010	111	5	8,7	3.694	319	8,6
2011	116	11	9,5	4.149	354	8,5
2012	105	16	15,2	4.430	361	8,1
2013	98	11	11,2	4.338	293	6,8
2014	115	10	8,7	3.636	258	7,1
2015	98	9	9,2	3.419	237	6,9
2016	81	5	6,2	3.160	199	6,3
2017	82	6	7,3	2.799*	179**	6,4

* SurvStat@RKI (Datenstand 11.07.2018)

** SurvStat-Abfrage im SurvNet@RKI (Datenstand 11.07.2018)

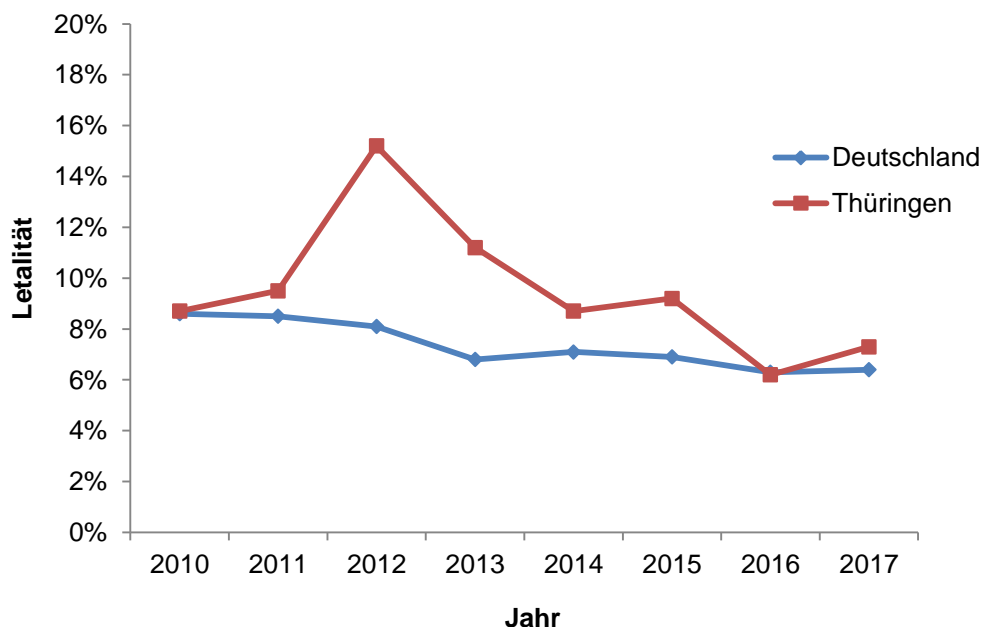


Abb. 23: Letalität invasiver MRSA-Infektionen in Thüringen und Deutschland von 2010 bis 2017

Von den 122 Patienten mit dem Nachweis eines **Carbapenem-nichtempfindlichen Erregers** starb eine weibliche Person an den Folgen einer *K. pneumoniae*-Infektion. Die Betroffene war 75 Jahre alt und der Fall war Teil eines nosokomialen Ausbruchs durch *K. pneumoniae* in einer Rehabilitations- (Reha-) Klinik (siehe **Kapitel 8** Nosokomiale Ausbrüche). Der Carbapenem-nichtempfindliche Erreger wurde aus dem Urin kulturell isoliert. Bei einer Gesamtzahl von 36 Infektionen im Berichtsjahr entspricht das einer Letalität von 2,8 %. Bundesweit lag diese bei 3,6 % (SurvStat-Abfrage im SurvNet@RKI, Datenstand 18.09.2018, siehe **Tab. 15**). Die Letalität für alle meldepflichtigen **MRE** (MRSA sowie Carbapenem-nichtempfindliche *Enterobacteriaceae* und *Acinetobacter* spp.) lag in Thüringen bei 6 %.

Tab. 15: Gesamtzahl der Infektionen und Kolonisationen durch Carbapenem-nichtempfindliche Erreger und Todesfälle sowie die Letalität in Thüringen und Deutschland von 05/2016 bis 12/2017

Jahr	Thüringen			Deutschland*		
	Anzahl Infektionen	Anzahl Todesfälle	Letalität (%)	Anzahl Infektionen	Anzahl Todesfälle	Letalität (%)
2016**	90	2	2,2	165	6	3,6
2017	36	1	2,8	922	33	3,6

* SurvStat-Abfrage im SurvNet@RKI (Datenstand 18.09.2018)

** ab 05/2016 (Beginn der Meldepflicht)

8. Nosokomiale Ausbrüche

In Thüringen wurden im Jahr 2017 zwei nosokomiale Ausbrüche durch **Carbapenem-nichtempfindliche Erreger** (*K. oxytoca* und *K. pneumoniae*) übermittelt (siehe **Tab. 16**). Von den insgesamt 16 Fällen war die Mehrheit der Patienten kolonisiert (n = 13, 81 %) und nur 19 % der Patienten waren infiziert (n = 3) (siehe **Abb. 24**). Es wurden keine Häufungen invasiver MRSA-Infektionen im Berichtsjahr gemeldet.

Tab. 16: Anzahl und Fälle nosokomialer Ausbrüche verursacht durch meldepflichtige multiresistente Erreger (MRSA sowie Carbapenem-nichtempfindliche *Enterobacteriaceae* und *Acinetobacter* spp.) mit Angaben zu Kolonisation und Infektion in Thüringen 2017

Erreger	Anzahl Ausbrüche	Anzahl Fälle	infiziert		kolonisiert	
			Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	3	1	33	2	67
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	13	2	15	11	88
Gesamtergebnis	2	16	3	19	13	81

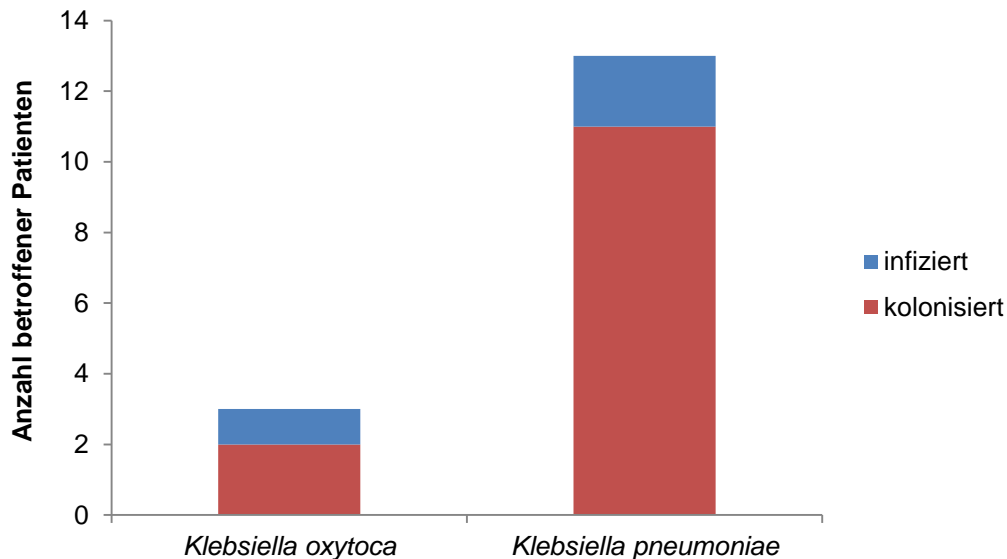


Abb. 24: Anzahl infizierter und kolonisierter Patienten nosokomialer Ausbrüche verursacht durch meldepflichtige multiresistente Erreger (MRSA sowie Carbapenem-nichtempfindliche *Enterobacteriaceae* und *Acinetobacter* spp.) in Thüringen 2017

Zu Beginn des Jahres erfolgte die Meldung einer Häufung durch Carbapenem-nichtempfindliche ***K. pneumoniae*** in einer Reha-Klinik, wobei die ersten Fälle bereits gegen Ende des Vorjahres auftraten. Drei der Betroffenen waren zuvor Teil eines Ausbruchs mit dem gleichen Keim auf der Intensivstation eines Thüringer Akut-Krankenhauses mit 42 Fällen im Jahr 2016. Insgesamt waren 13 Patienten auf der Station zur neurologischen Frührehabilitation der Phase B betroffen, davon zwei infiziert und elf kolonisiert. Eine Person stammte aus Sachsen, wodurch keine Angaben zu Alter und Geschlecht vorlagen. Die weiteren zwölf Patienten waren zwischen 31 und 84 Jahren alt; der Altersmedian lag bei 68 Jahren. Vier Betroffene (33 %) waren weiblich. Eine Patientin verstarb an der gemeldeten Erkrankung (siehe **Kapitel 0** Todesfälle). Die Isolate wurden an das NRZ für gramnegative Krankenhauserreger gesendet. Eine Typisierung mittels Pulsfeldgelelektrophorese ergab, dass die Bakterien als eng verwandt eingestuft und als Teil eines gemeinsamen Ausbruchs betrachtet werden können. Bei einer Begehung der betroffenen Station durch das verantwortliche Gesundheitsamt wurden Hygienemängel aufgedeckt. Daraufhin erfolgten Schulungen der Klinikmitarbeiter durch das Hygienefachpersonal, um die bestehenden Defizite zu beseitigen. Als wahrscheinlicher Infektionsweg wurden Pflegemaßnahmen sowie physio- und ergotherapeutische Behandlungen identifiziert.

Im Frühjahr 2017 wurde ebenfalls aus einer Reha-Klinik eine Häufung durch Carbapenem-nichtempfindliche ***K. oxytoca*** gemeldet. Beim Indexpatienten wurde der entsprechende Keim als Verursacher einer Pneumonie im Trachealsekret nachgewiesen. Es wird vermutet, dass das Bakterium über den Durchgangsverkehr von Pflegern und Physiotherapeuten auf eine weitere Person und deren Mitpatienten im gleichen Zimmer übertragen wurde. Bei beiden wurde eine Kolonisation im Rektalabstrich nachgewiesen. Die Betroffenen wurden isoliert und das Personal geschult, insbesondere bezüglich der persönlichen Schutzausrüstung. Daraufhin traten keine neuen Fälle auf.

9. Literatur

- Ammerlaan H, Kluytmans J, Wertheim H, Nouwen J & Bonten M (2009) Eradication of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* carriage: a systematic review. *Clin Infect Dis* 48: 922-30
- Canton R, Akova M, Carmeli, Giske CG, Glupczynski Y, Gniadkowski M, Livermore DM, Miriagou V, Naas T, Rossolini GM, Samuelsen Ø, Seifert H, Woodford N & Nordmann P (2012) Rapid evolution and spread of carbapenemases among *Enterobacteriaceae* in Europe. *Clin Microbiol Infect* 18: 413-31
- Casewell MW & Hill RL (1986) Elimination of nasal carriage of *Staphylococcus aureus* with mupirocin (pseudomonic acid) – a controlled trial. *J Antimicrob Chemother* 17: 365-72
- Chen LF (2013) The changing epidemiology of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: 50 years of a superbug. *Am J Infect Control* 41: 448-51
- Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH, 2016) Maßnahmenplan für multiresistente gramnegative Erreger (MRGN) in Gesundheits-/Pflege- und Betreuungseinrichtungen. *Hyg Med* 41-4: 109-17
- European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), Antimicrobial resistance interactive database (EARS-Net), http://www.ecdc.europa.eu/en/healthtopics/antimicrobial_resistance/database/Pages/database.aspx, Datenstand 18.05.2018
- GERMAP 2010 Antibiotika-Resistenz und -Verbrauch (2010) Bericht über den Antibiotikaverbrauch und die Verbreitung von Antibiotikaresistenzen in der Human- und Veterinärmedizin in Deutschland. Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e.V., Infektiologie Freiburg, Antiinfectives Intelligence Gesellschaft für klinisch-mikrobiologische Forschung und Kommunikation mbH
- Glasner C, Albiger B, Buist G, Tambić Andrašević A, Canton R, Carmeli Y, Friedrich AW, Giske CG, Glupczynski Y, Gniadkowski M, Livermore DM, Nordmann P, Poirel L, Rossolini GM, Seifert H, Vatopoulos A, Walsh T, Woodford N, Donker T, Monnet DL, Grundmann H & the European Survey on Carbapenemase-Producing *Enterobacteriaceae* (EuSCAPE) working group (2013) Carbapenemase-producing *Enterobacteriaceae* in Europe: a survey among national experts from 39 countries, February 2013. *Euro Surveill* 18 (28), <https://www.eurosurveillance.org/images/dynamic/EE/V18N28/art20525.pdf>, Datenstand 23.05.2018
- Herrmann M, Petit C, Dawson A, Biechele J, Halfmann A, von Müller L, Gräber S, Wagenpfeil S, Klein R & Gärtner B (2013) Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in Saarland, Germany: A statewide admission prevalence screening study. *PloS One* 8:e73876
- Higgins PG, Dammhayn C, Hackel M & Seifert H (2010) Global spread of carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*. *J Antimicrob Chemother* 65: 233-8
- Kaase M (2012) Carbapenemasen bei gramnegativen Erregern in Deutschland. *Bundesgesundheitsbl-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz* 55: 1401-4
- Köck R (2013) Zum Aufwand von MRSA-Screeninguntersuchungen in deutschen Krankenhäusern. *Epid Bull* 5: 41-4
- Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO, 2012): Hygienemaßnahmen bei Infektionen oder Besiedlung mit multiresistenten gramnegativen Stäbchen. *Bundesgesundheitsbl* 2012 55: 1311-54

Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO)-Empfehlung (2014): Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus*-Stämmen (MRSA) in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen. Bundesgesundheitsbl 2014 57: 696-732

Nemec A, Krizova L, Maixnerova M, van der Reijden TJK, Deschaght P, Passet V, Vaneechoutte M, Brisse S & Dijkshoorn L (2011) Genotypic and phenotypic characterization of the *Acinetobacter calcoaceticus*–*Acinetobacter baumannii* complex with the proposal of *Acinetobacter pittii* sp. nov. (formerly *Acinetobacter* genomic species 3) and *Acinetobacter nosocomialis* sp. nov. (formerly *Acinetobacter* genomic species 13TU). Research in Microbiology 162: 393-404

Nordmann P, Naas T & Poirel L (2011) Global Spread of Carbapenemaseproducing *Enterobacteriaceae*. Emerg Infect Dis 17: 1791-8

Pfennigwerth N (2018) Bericht des Nationalen Referenzzentrums (NRZ) für gramnegative Krankenhausenerreger – Zeitraum 1. Januar 2017 - 31. Dezember 2017. Epid Bull 28: 263-7, DOI 10.17886/EpidBull-2018-034

Pfennigwerth N (2017) Bericht des Nationalen Referenzzentrums (NRZ) für gramnegative Krankenhausenerreger. Epid Bull 25: 229-33, DOI 10.17886/EpidBull-2017-034.2

Robert Koch-Institut (RKI): Antibiotika-Resistenz-Surveillance (ARS), <https://ars.rki.de>, Datenstand 23.05.2018

RKI Falldefinition zur Übermittlung von Erkrankungs- oder Todesfällen und Nachweisen von Krankheitserregern: „Methicillin-resistenter *Staphylococcus aureus* (MRSA), invasive Infektion (MRSA)“, Stand 01.05.2016.

RKI Ratgeber: Staphylokokken-Erkrankungen, insbesondere Infektionen durch MRSA, https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Staphylokokken_MRSA.html, Datenstand 19.05.2016

Schleicher X, Higgins PG, Wisplinghoff H, Korber-Irrgang B, Kresken M & Seifert H (2012) Molecular epidemiology of *Acinetobacter baumannii* and *Acinetobacter nosocomialis* in Germany over a 5-year period (2005–2009). Clin Microbiol Infect, doi: 10.1111/1469-0691.12026

Sui W, Wang J, Wang H, Wang M, Huang Y, Zhuo J & Lu X (2012) Comparing the transmission potential of Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* among inpatients using target environmental monitoring. Am J Infect Control 41(5): 411-5

SurvNet@RKI, Software zur Erfassung von Meldungen gemäß IfSG, 11.07.2018 und 24.09.2018

SurvStat@RKI 2.0, <https://survstat.rki.de/Default.aspx>, 11.07.2018

Van Belkum A, Verkaik NJ, de Vogel CP, Boelens HA, Verveer J, Nouwen JL, Verbrugh HA & Wertheim HF (2009) Reclassification of *Staphylococcus aureus* nasal carriage types. J Infect Dis 199: 1820-26

Zagorianou A, Sianou E, Iosifidis E, Dimou V & Protonotariou E (2012) Microbiological and molecular characteristics of carbapenemase-producing *Klebsiella pneumoniae* endemic in a tertiary Greek hospital during 2004-2010. Euro Surveill. 17(7): 1-7

Herausgeber: Thüringer Landesamt für Verbraucherschutz
Tennstedter Str. 8/9, 99947 Bad Langensalza

Verantwortlich: Präsidialstab, Verena Meyer

Internet: www.verbraucherschutz-thueringen.de

Autoren: Andrea Pöcking
Dr. med. vet. Sabine Schroeder

E-Mail: Abteilung3@tlv.thueringen.de

Stand: Oktober 2018

Nachdruck, Vervielfältigung und Übersetzung, auch auszugsweise, sind nur mit vorheriger Zustimmung des TLV und mit Quellenangabe gestattet.

Anhang

Nachgewiesene Carbapenem-nichtempfindliche Spezies nach Geschlecht, Alter, Hospitalisierung, Infektion und Art der Materialien (Mehrfachnennungen möglich), sowie die Anzahl nosokomial erworbener Erreger und Todesfälle in Thüringen 2017

	<i>Serratia</i> spp. n = 2		<i>Proteus</i> spp. n = 4		<i>Citrobacter</i> spp. n = 11		<i>Escherichia coli</i> n = 12		<i>Acinetobacter</i> spp. n = 14		<i>Enterobacter</i> spp. n = 19		<i>Klebsiella</i> spp. n = 60		alle Erreger n = 122	
	n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%
weiblich	0/2	0,0	2/4	50,0	3/11	27,3	5/12	41,7	2/14	14,3	8/19	42,1	21/60	35,0	41/122	33,6
männlich	2/2	100,0	2/4	50,0	8/11	72,7	7/12	58,3	12/14	85,7	11/19	57,9	39/60	65,0	81/122	66,4
Alter ≤ 19 Jahre	0/2	0,0	0/4	0,0	1/11	9,1	0/12	0,0	0/14	0,0	1/19	5,3	1/60	1,7	3/122	2,5
Alter 20-59 Jahre	1/2	50,0	1/4	25,0	3/11	27,3	5/12	41,7	5/14	35,7	2/19	10,5	10/60	16,7	27/122	22,1
Alter ≥ 60 Jahre	1/2	50,0	3/4	75,0	7/11	63,6	7/12	58,3	9/14	64,3	16/19	84,2	49/60	81,7	92/122	75,4
Hospitalisierung	2/2	100,0	2/4	50,0	10/11	90,9	10/12	83,3	7/14	50,0	13/19	68,4	50/60	83,3	94/122	77,0
Infektion	1/2	50,0	3/4	75,0	3/11	27,3	3/12	25,0	7/14	50,0	6/19	31,6	13/58	22,4	36/120	30,0
Kolonisation	1/2	50,0	1/4	25,0	8/11	72,7	9/12	75,0	7/14	50,0	13/19	68,4	45/58	77,6	84/120	70,0
Abstrich-Screening	0/2	0,0	0/4	0,0	3/12	25,0	1/12	8,3	4/17	23,5	7/22	31,8	24/72	33,3	39/141	29,1
Urin	1/2	50,0	1/4	25,0	3/12	25,0	1/12	8,3	4/17	23,5	5/22	22,7	18/72	25,0	33/141	23,4
Abstrich-Wunde	0/2	0,0	2/4	50,0	1/12	8,3	1/12	8,3	4/17	23,5	3/22	13,6	8/72	11,1	19/141	12,1
Stuhl	0/2	0,0	0/4	0,0	5/12	41,7	3/12	25,0	2/17	11,8	3/22	13,6	5/72	6,9	18/141	12,8
Trachealsekret	1/2	50,0	0/4	0,0	0/12	0,0	0/12	0,0	3/17	17,6	0/22	0,0	10/72	13,9	14/141	9,9
Abstrich-rektal	0/2	0,0	0/4	0,0	0/12	0,0	5/12	41,7	0/17	0,0	0/22	0,0	4/72	5,6	9/141	6,4
Blut	0/2	0,0	0/4	0,0	0/12	0,0	0/12	0,0	0/17	0,0	1/22	4,5	2/72	2,8	3/141	2,1
Sputum	0/2	0,0	0/4	0,0	0/12	0,0	1/12	8,3	0/17	0,0	1/22	4,5	0/72	0,0	2/141	1,4
Abstrich-andere	0/2	0,0	1/4	25,0	0/12	0,0	0/12	0,0	0/17	0,0	0/22	0,0	0/72	0,0	1/141	0,7
Abstrich-Haut	0/2	0,0	0/4	0,0	0/12	0,0	0/12	0,0	0/17	0,0	0/22	0,0	1/72	1,4	1/141	0,7
Abstrich-Rachen	0/2	0,0	0/4	0,0	0/12	0,0	0/12	0,0	0/17	0,0	1/22	4,5	0/72	0,0	1/141	0,7
Punktat Bauchraum	0/2	0,0	0/4	0,0	0/12	0,0	0/12	0,0	0/17	0,0	1/22	4,5	0/72	0,0	1/141	0,7
nosokomial erworben	0/2	0,0	1/4	25,0	1/11	9,1	1/12	8,3	0/14	0,0	0/19	0,0	7/60	11,7	10/122	8,2
Todesfälle	0/2	0,0	0/4	0,0	0/11	0,0	0/12	0,0	0/14	0,0	0/19	0,0	1/60	1,7	1/122	0,8

n – Anzahl der Patienten mit dem entsprechenden Merkmal, N – Gesamtzahl der Patienten bzw. der Proben mit dem jeweiligen Erreger