



*institut für hygiene und  
medizinische mikrobiologie*



## RESISTENZBERICHT 2024

Resistenzverhalten von Bakterien  
und Pilzen gegenüber Antibiotika  
und Antimykotika



**MEDIZINISCHE  
UNIVERSITÄT**  
INNSBRUCK

# Vorwort

Das Institut für Hygiene und Medizinische Mikrobiologie ist bemüht, einen möglichst hilfreichen Überblick über die Resistenzsituation des Jahres 2024 für weite Teile Tirols zu geben. Es sollen die wichtigsten Erreger und deren Resistenzen, sowie Problemkeime übersichtlich dargestellt werden, um präventive Maßnahmen in der Praxis umsetzen zu können. Antibiotika werden erfolgreich gegen viele schwere Infektionskrankheiten eingesetzt. Verstärkt treten aber auch schwere bis nicht beherrschbare Infektionen auf, die zum Teil durch antibiotikaresistente Erreger bedingt sind. Für das Gesundheitswesen ist damit ein ernsthaftes Problem entstanden; Infektionen, die von multiresistenten Bakterien verursacht werden, sind schwierig zu therapieren, verlängern die Behandlungsdauer und führen zu einer erhöhten Mortalität sowie zu höheren Behandlungskosten. Die Entwicklung und Ausbreitung humanpathogener Erreger wird ursächlich mit dem extensiven Antibiotikaeinsatz in der Massentierhaltung sowie dem unsachgemäßen Einsatz in der Humanmedizin in Verbindung gebracht.

An dieser Stelle möchte ich mich bei Dr. Miriam Govrins, Frau Maria Pühringer und allen MitarbeiterInnen für diese Berichterstellung und das Engagement herzlich bedanken.



Univ.-Prof. Dr. Cornelia Lass-Flörl

*Erstellt von*

**Dr. Miriam Alisa Govrins, PhD; BMA Maria Pühringer**

unter Mitarbeit von Dr. Michael Berktold, PhD; Dr. Philipp Grubwieser, PhD; Mag. Sigrid Mair,  
Univ.-Prof. Dr. Cornelia Lass-Flörl

Institut für Hygiene und Medizinische Mikrobiologie

Medizinische Universität Innsbruck

# Inhalt

Vorwort .....	1
Einleitung.....	3
Häufige Erreger in Blutkulturen .....	5
Tertiärkrankenhaus .....	5
Periphere Krankenhäuser.....	7
Hefepilze aus Blutkulturen .....	9
Schimmelpilze aus infektionsrelevanten Regionen.....	10
Resistenzlage für die empirische Antibiotikatherapie.....	11
Harn.....	12
Respirationstrakt.....	14
Blutkulturen.....	16
Multiresistente Erreger und Antibiotikaverbrauch .....	18
Multiresistente Enterobakterien und Nonfermenter .....	19
Imipenem- oder Meropenem resistente (=4MRGN) Enterobakterien .....	21
3MRGN-Enterobakterien.....	24
Multiresistente Nonfermenter .....	25
4MRGN-Nonfermenter.....	25
3MRGN-Nonfermenter.....	26
Multiresistente grampositive Kokken .....	27
Methicillin-resistenter <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA).....	28
Vancomycin-resistente Enterokokken (VRE).....	30
Linezolid-Resistenz bei grampositiven Erregern .....	31
Antibiotikaverbrauch.....	33
Appendix .....	35
Methoden.....	35
Definitionen.....	35
Referenzen .....	37
Abkürzungen .....	37

# Einleitung

Im bakteriologisch–mykologischen Labor am Institut für Hygiene und Medizinische Mikrobiologie der Medizinischen Universität Innsbruck wird Probenmaterial des Tertiärkrankenhauses sowie anderer öffentlicher und privater Krankenanstalten und von niedergelassenen ÄrztInnen und FachärztInnen in Tirol untersucht. Im Jahr 2024 gelangten insgesamt ca. 202.000 Proben von 68.000 PatientInnen zur Untersuchung.

Im **Resistenzbericht 2024** werden die multiresistenten Erreger in einem eigenen Kapitel abgehandelt und der Verbrauch häufig eingesetzter Antibiotika dem Auftreten von resistenten Erregern gegenübergestellt. Die Probenauswertung für Blutkulturen erfolgte dieses Jahr getrennt für periphere Krankenhäuser und das Tertiärkrankenhaus. Wieder enthalten ist eine Evaluierung der Resistenzlage für die häufigsten Erreger aus dem Harn, Respirationstrakt und Blutkulturen hinsichtlich der jeweiligen Empfehlungen zur empirischen Antibiotikatherapie. Diese wurden im Sinne der Benutzerfreundlichkeit als Ampeldiagramme dargestellt.

Die Keim- und Resistenzspektra werden für verschiedene Untersuchungsmaterialien angeführt. In einem eigenen Kapitel wird auf multiresistente Erreger wie Methicillin-resistente Staphylokokken (*Staphylococcus aureus*, MRSA), Vancomycin-resistente Enterokokken (VRE), Carbapenem-resistente Enterobacterales und multiresistente Nonfermenter (*Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*) eingegangen.

Bei der Auswertung wurde jeweils ein PatientInnen-**Erstisolat** berücksichtigt. Als sensibel gewertet wurden Isolate, welche als **sensibel (S)** oder **sensibel bei erhöhter Exposition (I)** interpretiert wurden.

Das Ausmaß der Antibiotikaresistenz unterliegt einem stetigen Wandel: Aufgabe einer kontinuierlichen Überwachung ist es, diese Dynamik frühzeitig zu erfassen und auf neu auftretende Resistenzprobleme aufmerksam zu machen. Im Jahr 2008 wurden von der gesamtösterreichischen „Arbeitsgruppe Antibiotikaresistenz“ bestimmte „Indikatorkeime“ und „Antibiotika“ für Klinik und niedergelassene ÄrztInnen in allen Bundesländern festgelegt. Dadurch sollen die in den einzelnen Bundesländern erhobenen Daten vergleichbar werden, um lokale Unterschiede im Resistenzverhalten zu erkennen. Die erhobenen gesamtösterreichischen Daten werden jährlich im Resistenzbericht (AURES) des Bundesministeriums für Gesundheit (BMG) veröffentlicht.

Im Jänner 2012 wurde vom Bundesministerium für Gesundheit die „Nationale Initiative zur Bekämpfung der Resistenz gegen antimikrobiell wirksame Arzneimittel“ gegründet. Eines der Ziele ist der Aufbau eines Frühwarnsystems für die Erkennung von Ausbruchssituationen mit antibiotikaresistenten Keimen.

Unser Ziel ist es, mit dem Resistenzbericht die KlinikerInnen wie auch die PraktikerInnen in der Auswahl der Antibiotika bestmöglich zu unterstützen. Leitlinien zur mikrobiologischen Probenabnahme, herausgegebenen als „Probenhandbuch und Einsenderichtlinien für bakteriologische, mykologische und parasitologische Untersuchungen am Institut für Hygiene und Medizinische Mikrobiologie der Medizinischen Universität Innsbruck“ sowie Empfehlungen zur Infektionsprävention finden Sie auf unserer Homepage (<https://www.i-med.ac.at/hygiene/index.html.en>.) Antibiotische, antimykotische und antivirale Therapieempfehlungen sind im „Innsbrucker Infektionsbüchlein“, herausgegeben von der Univ.-Klinik für Innere Medizin II, nachzulesen.

**Telefonische Befundauskunft:**

Bakteriologie-Labor 0512-9003-70750

**Probenannahmezeiten:**

Montag – Freitag von 08.00 – 17.00 Uhr

Samstag von 08.00 – 11.00 Uhr

Sonn- und Feiertag von 08.00 – 10.00 Uhr

**Akademische MitarbeiterInnen:**

LASS-FLÖRL Cornelia, Direktorin

BERKTOLD Michael, Bakteriologie, Ärztliche Leitung

BAUER Angelika, Bakteriologie

FUCHS Stefan, Molekulare Diagnostik, Labormanagement organisatorisch

GOVRINS Miriam, Bakteriologie, Ärztliche Leitung Stellvertretung

GRUBWIESER Philipp, Bakteriologie

GSTIR Ronald, Bakteriologie, Labormanagement mikrobiologisch-technisch

HUBER Silke, Bakteriologie

MANGO Monica, Bakteriologie

POSCH Wilfried, Molekulare Diagnostik

RISSLEGGER Brigitte, Bakteriologie

STEIXNER Stephan, Bakteriologie

# Häufige Erreger in Blutkulturen

## Tertiärkrankenhaus

	Anzahl Isolate	In Prozent
Koagulase negative Staphylokokken	327	29,7%
<i>Escherichia coli</i>	163	14,8%
<i>Staphylococcus aureus</i> -Gruppe	98	8,9%
<i>Klebsiella</i> spp.	94	8,5%
Andere Enterobakterien	89	8,1%
<i>Enterococcus</i> spp.	71	6,4%
Andere grampositive Erreger	52	4,7%
Hefepilze	49	4,4%
<i>Pseudomonas</i> spp.	31	2,8%
Vergrünende Streptokokken	30	2,7%
Anaerobier	26	2,4%
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	25	2,3%
Hämolysierende Streptokokken	24	2,2%
Nonfermenter	14	1,3%
Andere gramnegative Erreger	7	0,6%
Schimmelpilze	1	0,1%
Mykobakterien	1	0,1%
<b>Gesamt</b>	<b>1102</b>	<b>100,0%</b>

Tabelle 1: Zusammenfassung der am häufigsten isolierten Erreger aus Blutkulturen des Tertiärkrankenhauses.

In Tabelle 1 wurden die am häufigsten isolierten Erreger in Gruppen zusammengefasst aufgelistet. Bei den am häufigsten isolierten **koagulasenegativen Staphylokokken** (KNS) ist die klinische Bedeutung oftmals unklar, da sie häufig als Kolonisation oder Kontamination zu werten sind. ***Escherichia coli* (*E. coli*)** stellt gefolgt von der ***Staphylococcus aureus*-Gruppe (*S. aureus*, *S. argenteus*, *S. schweitzeri*)** den am häufigsten isolierten obligat pathogenen Erreger in Blutkulturen aus dem Jahr 2024 dar. Unter dem Begriff „**andere Enterobakterien**“ wurden verschiedene Spezies wie *Serratia* spp., *Citrobacter* spp. und *Proteus* spp. zusammengefasst, welche eine ähnliche Pathogenität aufweisen. Ausgenommen von dieser Gruppe wurde ***Klebsiella* spp** aufgrund ihres häufigen Vorkommens. Die Gruppe „**anderer grampositiver Erreger**“ ist sehr heterogen und enthält zu unterschiedlichen Anteilen Listerien, Laktobazillen, Corynebakterien etc. Zu den **Anaerobiern** wurde auch *Cutibacterium (Propionibacterium) acnes* gezählt, welches häufig eine Kontamination durch Hautflora darstellt. Insgesamt war die Anzahl von Blutstrominfektionen mit 1102 Erstisolaten 2024 vergleichbar mit den Vorjahren.

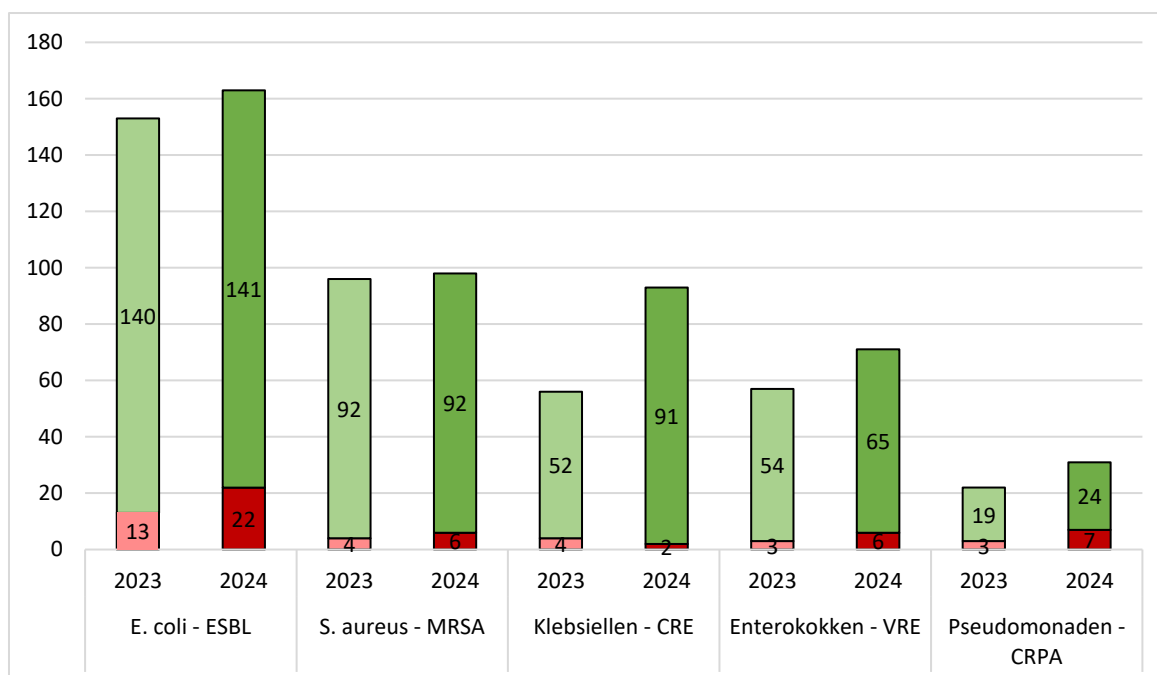


Abbildung 1: Absolute Häufigkeiten der fünf relevantesten Erreger in Blutkulturen im Vergleich zum Vorjahr. Multiresistente Erreger wie Extended Spectrum Betalactamase-bildende (ESBL) *E. coli*, Methicillin-resistente *S. aureus* (MRSA), Vancomycin-resistente Enterokokken (VRE), Carbapenem-resistente Klebsiellen (CRE) sowie Carbapenem-resistente *Pseudomonas aeruginosa* (CRPA) wurden in Rot dargestellt.

Abbildung 1 gibt Aufschluss über die Häufigkeit der fünf relevantesten Erreger in Blutkulturen aus dem Tertiärkrankenhaus im Vergleich zum Vorjahr. In Tabelle 2 wurden die Anteile multiresistenter Erreger an der Gesamtzahl der isolierten Spezies dargestellt und mit dem Vorjahr verglichen. Im Hinblick auf multiresistente Erreger stieg im Vergleich zum Vorjahr die **ESBL**-Rate der isolierten *E. coli* etwas an. Der Anteil von **MRSA** an der Gesamtzahl der isolierten *S. aureus* war etwas höher als im Vorjahr. Der Anteil an **Carbapenemresistenzen** für *Klebsiella* spp. war im Vergleich zum Vorjahr niedriger. Der Anteil vancomycinresistenter Enterokokken sowie jener carbapenemresistenter *Pseudomonas* spp. stiegen im Vergleich zum Vorjahr an, jedoch unter Vorbehalt sehr niedriger Fallzahlen. Die höhere Rate an multiresistenten Bakterien in Blutkulturen im Vergleich zu peripheren Krankenhäusern dürfte auf eine vergleichsweise höhere Behandlungs- und Erkrankungskomplexität sowie auf eine oftmals längere Hospitalisierungsdauer der PatientInnen zurückzuführen sein. Weitere Informationen zu multiresistenten Erregern sind in einem separaten Kapitel ausgearbeitet.

	2023	2024	Trend
<b><i>E.coli</i> - ESBL</b>	8%	13%	↗
<b><i>S. aureus</i> - MRSA</b>	4%	6%	↗
<b>Klebsiellen - CRE</b>	7%	2%	↘
<b>Enterokokken - VRE</b>	5%	8%	↗
<b>Pseudomonaden - CRPA</b>	14%	23%	↗

Tabelle 2: Prozentuelle Anteile multiresistenter Keime an der Gesamtzahl der Isolate aus Blutkulturen im Vergleich zum Vorjahr.

## Periphere Krankenhäuser

	Anzahl Isolate	In Prozent
Koagulase negative Staphylokokken	384	25,2%
<i>Escherichia coli</i>	368	24,2%
<i>Staphylococcus aureus</i> -Gruppe	157	10,3%
<i>Klebsiella</i> spp.	105	6,9%
Andere Enterobakterien	91	6,0%
<i>Enterococcus</i> spp.	71	4,7%
Anaerobier	62	4,1%
Vergrünende Streptokokken	62	4,1%
Andere grampositive Erreger	55	3,6%
Hämolysierende Streptokokken	38	2,5%
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	36	2,4%
Hefepilze	32	2,1%
<i>Pseudomonas</i> spp.	31	2,0%
Andere Nonfermenter	16	1,1%
Andere gramnegative Erreger	13	0,9%
<b>Gesamt</b>	<b>1521</b>	<b>100,0%</b>

Tabelle 3: Zusammenfassung der am häufigsten isolierten Erreger aus Blutkulturen peripherer Krankenhäuser.

In Tabelle 3 wurden die am häufigsten isolierten Erreger in Gruppen zusammengefasst aufgelistet. Bei den am häufigsten isolierten **koagulasenegativen Staphylokokken (KNS)** ist die klinische Bedeutung oftmals unklar, da sie häufig als Kontamination zu werten sind. 2023 sank der Anteil von KNS in peripheren Krankenhäusern von 33,4% auf 23,9%, was vermutlich auf eine Reduktion der Kontaminationsraten hindeutet. Diese niedrigere Rate an KNS bestand auch weiterhin 2024. ***Escherichia coli (E. coli)*** stellt gefolgt von der ***Staphylococcus aureus*-Gruppe (*S. aureus*, *S. argenteus*, *S. schweitzeri*)** den am häufigsten isolierten obligat pathogenen Erreger in Blutkulturen aus dem Jahr 2024 dar. Unter dem Begriff „**andere Enterobakterien**“ wurden verschiedene Spezies wie *Serratia* spp., *Citrobacter* spp. und *Proteus* spp. zusammengefasst, welche eine ähnliche Pathogenität aufweisen. Ausgenommen von dieser Gruppe wurde ***Klebsiella* spp** aufgrund ihres häufigen Vorkommens. Zu den **Anaerobiern** wurde auch *Cutibacterium (Propionibacterium) acnes* gezählt, welches häufig eine Kontamination durch Hautflora darstellt. Die Gruppe „**anderer grampositiver Erreger**“ ist sehr heterogen und enthält zu unterschiedlichen Anteilen Listerien, Laktobazillen, Corynebakterien, etc.. Der Nachweis von Pneumokokken in Blutkulturen nahm im Vergleich zum Vorjahr leicht ab.



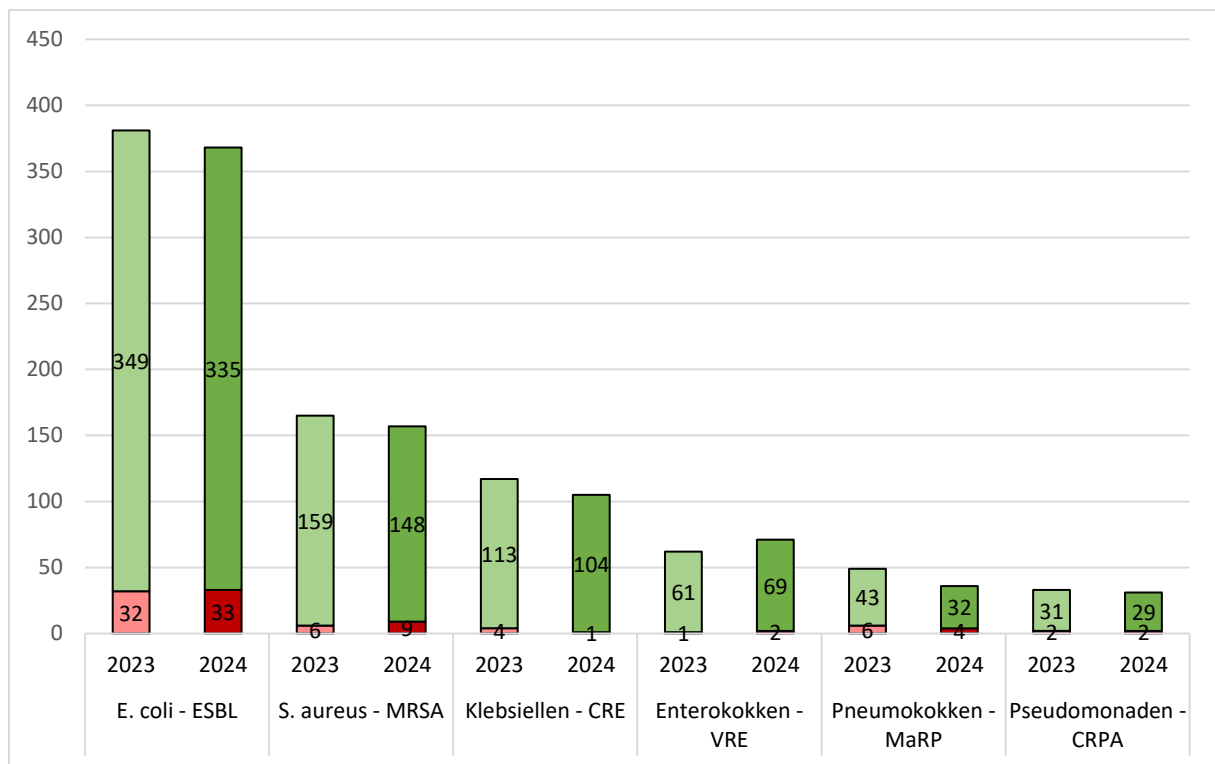


Abbildung 2: Absolute Häufigkeiten der sechs relevantesten Erreger in Blutkulturen im Vergleich zum Vorjahr. Multiresistente Erreger wie Extended Spectrum Betalactamase-bildende (ESBL) *E. coli*, Methicillin-resistente *S. aureus* (MRSA), Carbapenem-resistente Klebsiellen (CRE), Vancomycin-resistente Enterokokken (VRE), Makrolid-resistente Pneumokokken (MaRP) sowie Carbapenem-resistente *Pseudomonas aeruginosa* (CRPA) wurden in Rot dargestellt.

Abbildung 2 gibt Aufschluss über die Häufigkeit der sechs relevantesten Erreger in Blutkulturen aus peripheren Krankenhäusern im Vergleich zum Vorjahr. In Tabelle 4 wurden die Anteile multiresistenter Erreger an der Gesamtzahl der isolierten Spezies dargestellt und mit dem Vorjahr verglichen. **MRSA** sowie **ESBL-*E. coli*** wurden dieses Jahr in annähernd gleichbleibenden Anteilen im Vergleich zu den Vorjahren nachgewiesen. 2024 wurden in Blutkulturen peripherer Krankenhäuser **zwei VRE (*E. faecium*)** und **eine CRE-Klebsiella pneumoniae** gezüchtet. **CRPA-Pseudomonaden** wurden im Vergleich zum Tertiärkrankenhaus deutlich seltener nachgewiesen. Weitere Informationen zu multiresistenten Erregern sind in einem separaten Kapitel ausgearbeitet.

	2023	2024	Trend
<b><i>E. coli</i> - ESBL</b>	8%	9%	↗
<b><i>S. aureus</i> - MRSA</b>	4%	6%	↗
<b>Klebsiellen - CRE</b>	3%	1%	↘
<b>Enterokokken - VRE</b>	2%	3%	↗
<b>Pneumokokken - MaRP</b>	12%	11%	↘
<b>Pseudomonaden - CRPA</b>	6%	6%	→

Tabelle 4: Prozentuelle Anteile multiresistenter Keime an der Gesamtzahl der Isolate aus Blutkulturen im Vergleich zum Vorjahr.

## Hefepilze aus Blutkulturen (alle Einsender)

Im Jahr 2024 wurden bei 75 PatientInnen insgesamt 81 Hefepilze aus Blutkulturen gezüchtet; somit ist die Anzahl der kulturell bestätigten Candidämien im Vergleich wieder auf dem Niveau der Vorjahre.

*Candida (C.) albicans* bleibt mit 49% nach wie vor die am häufigsten nachgewiesene *Candida*-Art, gefolgt von *C. glabrata* (*Nakaseomyces glabratus*; 22%). Eine Auflistung seltener isolierten Arten ist in Abbildung 3 ersichtlich. Der *C. parapsilosis*-Komplex enthält die drei Spezies *C. parapsilosis sensu stricto*, *C. orthopsilosis* und *C. metapsilosis*. Unter „andere Spezies“ wurden je ein Isolat von *C. nivariensis*, *Cryptococcus deneoformans*, *C. guilliermondii* (*Meyerozyma guilliermondii*), *Trichosporon asahii*, *Candida sp.* und *C. tropicalis* zusammengefasst.

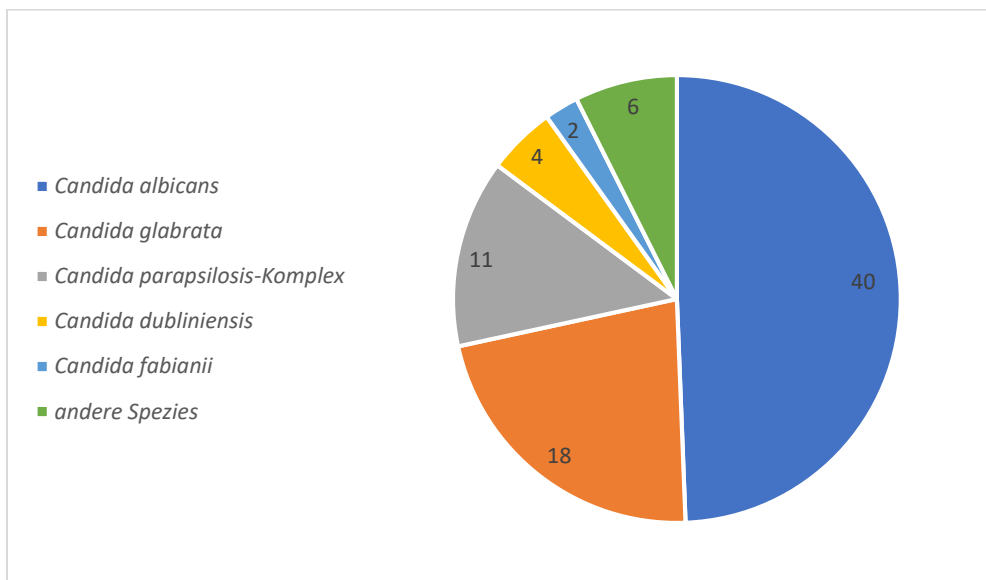


Abbildung 3: Hefepilze aus Blutkulturen 2024 (Anzahl der gezüchteten Isolate)

Für *C. glabrata* (*Nakaseomyces glabratus*) und *C. krusei* (*Pichia kudriavzevii*) besteht eine bekannte verminderte Empfindlichkeit bzw. intrinsische Resistenz gegenüber Fluconazol. *C. parapsilosis*-Komplex und *C. guilliermondii* (*Meyerozyma guilliermondii*) weisen natürlich auftretende höhere minimale Hemmkonzentrationen (MHK-Werte) für Anidulafungin auf. Die MHK-Werte für alle häufigen *Candida*-Isolate aus Blutkulturen lagen im Normbereich.

# Schimmelpilze aus infektionsrelevanten Regionen (alle Einsender)

Im Jahr 2024 wurden bei 99 PatientInnen insgesamt 109 Schimmelpilzisolat aus infektionsrelevanten Regionen gezüchtet; somit blieb die Zahl der kulturell nachgewiesenen Schimmelpilze im Vergleich zum Vorjahr in etwa gleich (2023: 105 Isolate von 95 PatientInnen). Die meisten Schimmelpilznachweise stammen aus bronchoalveolären Lavagen (85%), die übrigen von Gewebeproben und Biopsien, zwei Flüssigkeiten oder Punktaten sowie einer Blutkultur und einem intraoperativen Abstrich.

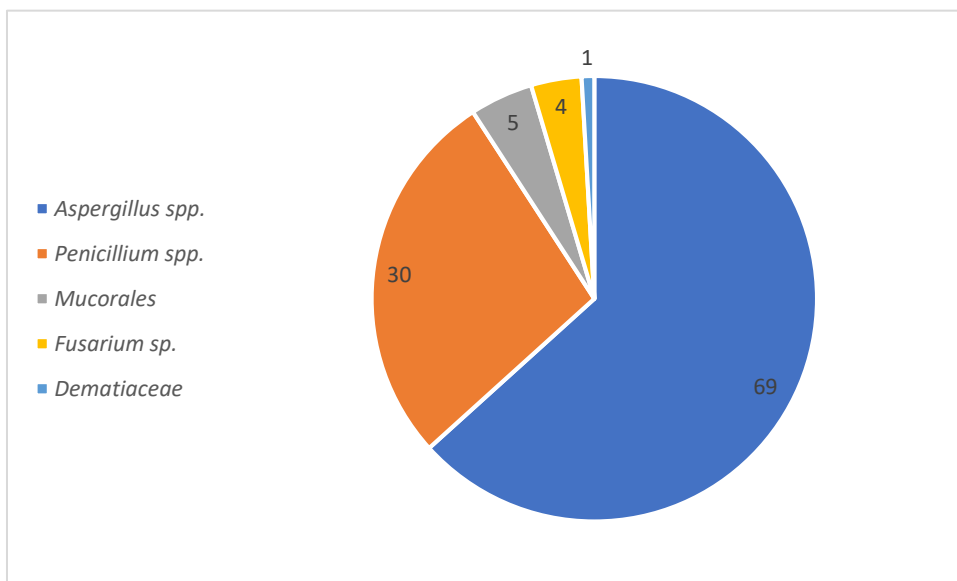


Abbildung 4: Spektrum der isolierten Schimmelpilze 2024 (Anzahl der gezüchteten Isolate)

*Aspergillus* spp. wurden mit 63% am häufigsten isoliert (n=69), unter ihnen führend ***A. fumigatus*** mit 64% der *Aspergillus* Isolate (n=44), gefolgt von ***A. niger*** und ***A. glaucus* Komplex** mit 13% (n=9) und 9% (n=6). Am zweithäufigsten wurden ***Penicillium* spp.** mit 28% nachgewiesen (n=30). Die restlichen Vertreter der Schimmelpilze machten zusammen 10% der Isolate aus und beinhalten Mucorales, *Fusarium* sp. und *Dematiaceae*.

Ähnlich wie 2020 bis 2023 (65% bis 71% *Aspergillus* spp.) stellt dies eine Verschiebung im Vergleich zu den Vorjahren dar: bis 2019 repräsentierten Aspergillen noch bis zu 84% aller Schimmelpilze.

Auch in diesem Jahr konnten bei Aspergillen **keine erworbenen Resistenzen gegenüber den Azolen** Voriconazol und Posaconazol detektiert werden.

# Resistenzlage für die empirische Antibiotikatherapie

Eine gezielte Antibiotikatherapie sollte sich immer am Antibiogramm des verursachenden Erregers orientieren. Da Antibiogramme anhand des Wachstums von Bakterien erstellt werden und diese Zeit zum Wachsen benötigen, ist ein Abwarten bis zum gezielten Therapiestart oft nicht möglich. Zur Wahl einer empirischen Antibiotikatherapie wird neben pharmakologischen Abwägungen ein Kenntnis über die am häufigsten vorkommenden Erreger der jeweiligen Infektion und deren Ansprechen auf verschiedene Substanzen vorausgesetzt. Mit dem Innsbrucker Infektionsbüchlein [1] wurden Leitlinien zur empirischen Ersttherapie anhand der lokalen Epidemiologie ausgearbeitet. Da die Resistenzlage einem ständigen Wandel unterliegt, sind aktuelle Daten zur lokalen Resistenzsituation des jeweiligen Pathogens zu beachten. In diesem Kapitel haben wir die am häufigsten isolierten bakteriellen Erreger aus Harnen, dem Respirationstrakt sowie aus Blutkulturen ausgewertet. Je Materialgruppe wurde pro PatientIn jeweils das Erstisolat der jeweiligen Spezies gewertet.

Für eine benutzerfreundliche Darstellung der Resistenzlage wurden die Daten in Ampelfarben markiert. **Grün** wurde für Resistenzraten **unter 10%** verwendet. Eine niedrige lokale Resistenzrate weist darauf hin, dass die jeweilige Substanz für eine empirische Antibiotikatherapie geeignet ist. In **Gelb** wurden Resistenzraten von **10-25%** dargestellt. In diesem Fall sollte vor einer Gabe eine Empfindlichkeitstestung mittels Antibiogramm durchgeführt werden. **Rot** wurde für Resistenzraten **über 25%** verwendet, da ein Therapieversagen bei hohen Resistenzraten wahrscheinlich wird. In Weiß wurden intrinsische Resistenzen der jeweiligen Keime markiert (-).

Die Daten sollen als Hilfestellung zur Auswahl einer geeigneten empirischen Antibiotikatherapie dienen. Die Entscheidung sollte jedoch auch immer in Kombination mit pharmakologischen Überlegungen sowie der Beachtung individueller PatientInnenfaktoren erfolgen. Auch ersetzen diese Daten keine mikrobiologischen Befunde und die gegebenenfalls indizierte Anpassung der Antibiose nach Vorliegen eines Antibiogramms. Diese Daten sollen einen Überblick über die Häufigkeit bestimmter Erreger und deren Resistenzraten geben, um eine informiertere Entscheidung treffen zu können.

## Harn

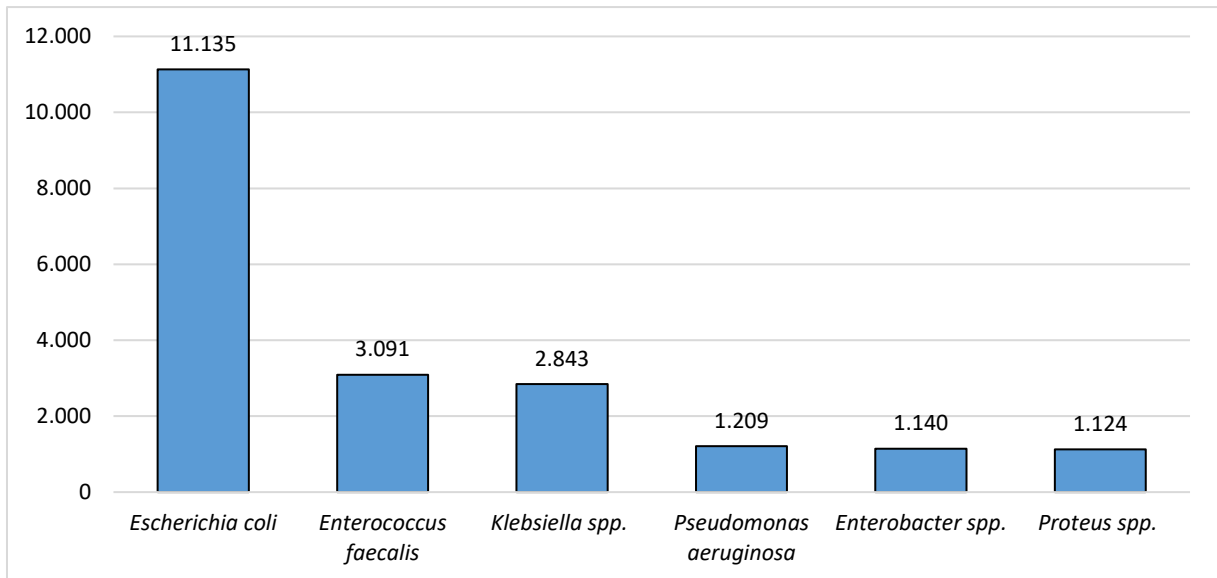


Abbildung 5: Anzahl der am häufigsten isolierten Keime aus dem Harn (nur Bakterien) 2024.

	<i>Escherichia coli</i> n=11.135 (%)	<i>Enterococcus spp.</i> n=3.091 (%)	<i>Klebsiella spp.</i> n=2.843 (%)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> n=1.209 (%)	<i>Enterobacter spp.</i> n=1.140 (%)	<i>Proteus spp.</i> n=1.124 (%)
<b>Pivmecillinam</b>	3,4	-	6,0	-	6,1	19,0
<b>Nitrofurantoin</b>	1,8	0,1	-	-	-	-
<b>Fosfomycin</b>	0,7	-	-	-	-	-
<b>Amoxicillin/Clavulansäure</b>	7,8	0,1	7,9	-	-	5,2
<b>Cefuroxim</b>	9,3	-	9,2	-	-	24,3
<b>Ciprofloxacin</b>	10,5	4,1	4,2	5,5	2,6	6,9
<b>Ceftriaxon</b>	7,7	-	7,6	-	16,8	4,7
<b>Ertapenem</b>	0,0	-	0,7	-	2,4	0,0
<b>Piperacillin/Tazobactam</b>	1,2	0,1	4,3	4,1	10,6	0,3
<b>Trimethoprim/Sulfonamid</b>	21,3	-	12,0	-	7,3	27,8

Tabelle 5: Resistente Isolate in Prozent gemessen an den Erstisolaten der jeweiligen Keime. Intrinsische Resistenzen wurden weiß hinterlegt. Die Fallzahlen (n) beziehen sich auf die getesteten Isolate und wurden oberhalb der prozentuellen Resistenzen zusammengefasst. Die Resistenztestung bezieht sich hier auf unkomplizierte Harnwegsinfektionen.

## Wie sind diese Daten zu interpretieren?

Den bei weitem größten Teil der erstisolierten Keime aus eingesandten Harnproben stellte ***Escherichia (E.) coli*** dar (Abbildung 5). Die Resistenzraten für *E. coli* liegen großteils im grünen Bereich, insbesondere bei den drei First Line Antibiotika für unkomplizierte HWIs (Pivmecillinam, Nitrofurantoin, Fosfomycin). Weiterhin hohe Resistenzraten konnten für Ciprofloxacin<sup>1</sup> beobachtet werden, welche im Vergleich zu den Vorjahren unverändert blieben. Die hohen Resistenzraten für Trimethoprim/Sulfonamid für *E. coli* (21,3%) sprechen gegen eine empirische Therapie mit dieser Substanz.

**Enterokokken** wurden zwar ebenfalls sehr häufig kultiviert, jedoch ist die Unterscheidung zwischen wirklicher Ursache für einen Harnwegsinfekt und Kontamination oft schwierig.

Die hohen Resistenzraten für gewisse Substanzen bei ***Proteus spp.*** liegen teils an natürlichen Resistenzen einiger Spezies (z.B. *P. vulgaris*, *P. penneri* etc.).

Zusammenfassend zeigt sich erwartungsgemäß *E. coli* als häufigster Erreger von Harnwegsinfektionen und weist mit Ausnahme von Ciprofloxacin und Trimethoprim/Sulfonamid günstige Resistenzraten auf.

<sup>1</sup> Ciprofloxacin wird nicht als First Line Antibiotikum für die Therapie unkomplizierter Harnwegsinfektion empfohlen.

## Respirationstrakt

	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	<i>Haemophilus influenzae</i>	<i>Streptococcus pyogenes</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Klebsiella spp.</i>
	n=226 (%)	n=428 (%)	n=227 (%)	n=1.028 (%)	n=297 (%)	n=374 (%)
Erythromycin	27,4	-	10,1	23,6	-	-
Cefuroxim	0,4	11,7	0,0	7,0	12,8	13,4
Ceftriaxon	0,0	1,2	0,0	7,0	12,0	9,8
Ampicillin	0,9	21,4	0,0	69,0	53,5	-
Amoxicillin/Clavulansäure	0,4	7,5	0,0	7,0	24,9	16,3
Levofloxacin	0,0	1,4	1,1	3,7	13,4	7,8
Moxifloxacin	0,0	0,7	0,9	3,9	13,8	11,5
Tetracyclin	28,8	1,2	7,9	3,4	-	-
Piperacillin/Tazobactam	0,4	0,7	0,0	7,0	6,4	9,1

Tabelle 6: Resistente Isolate in Prozent gemessen an den Erstisolaten der jeweiligen Keime. Intrinsische Resistenzen wurden weiß hinterlegt. Die Fallzahlen (n) beziehen sich auf die getesteten Isolate und wurden oberhalb der prozentualen Resistenzen zusammengefasst.

### Wie sind diese Daten zu interpretieren?

Zur empirischen Antibiotikatherapie von Atemwegsinfektionen ist vorausschickend zu sagen, dass die Therapieempfehlungen insbesondere bei ambulant erworbenen Pneumonien Keime abdecken, welche in diesem Ampeldiagramm nicht vorkommen. Häufig sind intrazelluläre Erreger wie *Mycoplasma pneumoniae* oder *Chlamydia pneumoniae* verantwortlich für das Bild einer ambulant erworbenen Pneumonie. Die Diagnose wird serologisch gestellt, und weder Anzucht noch Resistenztestungen können für diese Erreger durchgeführt werden. Die Diagnose von Legionellen gelingt meist eher durch einen Urin-Antigentest und Resistenztestungen werden aufgrund von fehlenden Korrelationen zur In-vivo-Wirkung nicht durchgeführt. Auch virale Pneumonien sind möglich und werden selbsterklärend durch eine antibiotische Therapie nicht abgedeckt. Die oben angeführten Resistenztestungen beziehen sich demnach nur auf anzüchtbare Bakterien aus dem Respirationstrakt, welche teilweise eher Erreger der nosokomialen Pneumonie darstellen.

Bei den *Streptococcus pneumoniae*-Isolaten bestanden in den letzten Jahren hohe Resistenzraten für Makrolide, was sich dieses Jahr erneut zeigte (27,4%). Auf Betalaktame wurden sehr niedrige Resistenzraten detektiert, wohingegen für Tetracyclin 2023 ein Anstieg von 7,6% auf 23,8% beobachtet werden konnte, der sich 2024 mit 28,8% fortsetzte. Bei *Streptococcus pyogenes*-Isolaten wurde 2021 ein auffälliger Anstieg der Makrolid-Resistenzraten beobachtet (20%), welcher sich in den Jahren 2022 bis 2024 jedoch nicht wiederholte (7,7 bis 13,3%). Eine ähnliche Entwicklung konnte für Tetracyclin beobachtet werden (2021: 20%; 2022 bis 2024: 4,9 bis 13,3%). In den Jahren 2020 bis 2022 wurden jedoch nur niedrige Fallzahlen verzeichnet, was die Beurteilung von Resistenzentwicklungen erschwert.

***Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* und *Klebsiella spp.*** stellen häufige Erreger der nosokomialen oder Beatmungs-assoziierten Pneumonie dar. Für Ampicillin ohne Betalaktamaseinhibitor bestehen sehr hohe Resistenzraten für ***Staphylococcus aureus*** und ***Escherichia coli***. Dieses Resistenzmuster ist sehr wahrscheinlich auf die Produktion von Betalaktamasen durch diese Keime zurückzuführen. Auch für andere Betalaktame weisen ***Escherichia coli*** und ***Klebsiella spp.*** aus dem Respirationstrakt höhere Resistenzraten auf als in anderen Materialien. Dies könnte durch die anteilmäßig hohe Zahl an Proben von PatientInnen mit chronischen Atemwegserkrankungen bedingt sein, welche häufig auch durch multiresistente Stämme dieser Erreger besiedelt sind.

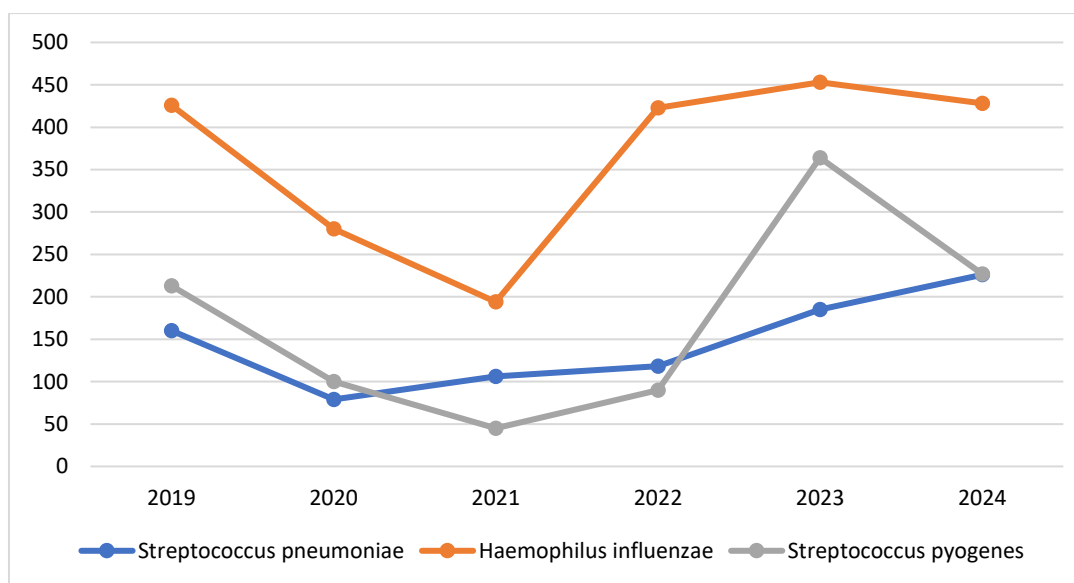


Abbildung 6: Anzahl der Erstisolate typischerweise ambulant erworbener bakterieller Erreger von Atemwegsinfektionen (*Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pyogenes*), 2019 bis 2024.

Insgesamt wurden in den Pandemie Jahren 2020 und 2021 weniger typischerweise ambulant erworbene Erreger von Atemwegsinfektionen (***Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pyogenes***) nachgewiesen, während die Zahl der typischerweise Beatmungs-assoziierten Erreger (*S. aureus*, *E. coli* und *Klebsiella spp.*) beinahe unverändert zu den Vorjahren blieb. Dieser Trend könnte der pandemiebedingten Maskenpflicht sowie der Beatmungspflicht vieler COVID-19-PatientInnen zugeschrieben werden. Seit 2022 liegt die Anzahl der Nachweise von *Haemophilus influenzae* wieder auf dem prä-pandemischen Niveau der Vorjahre (Abbildung 6). Bei *Streptococcus pneumoniae*-Infektionen kam es erneut zu einem Anstieg der Fallzahlen. Ein deutlicher Anstieg von Infektionen wurde 2023 für Infektionen mit *Streptococcus pyogenes* beobachtet, was sich 2024 nicht fortsetzte.



# Blutkulturen

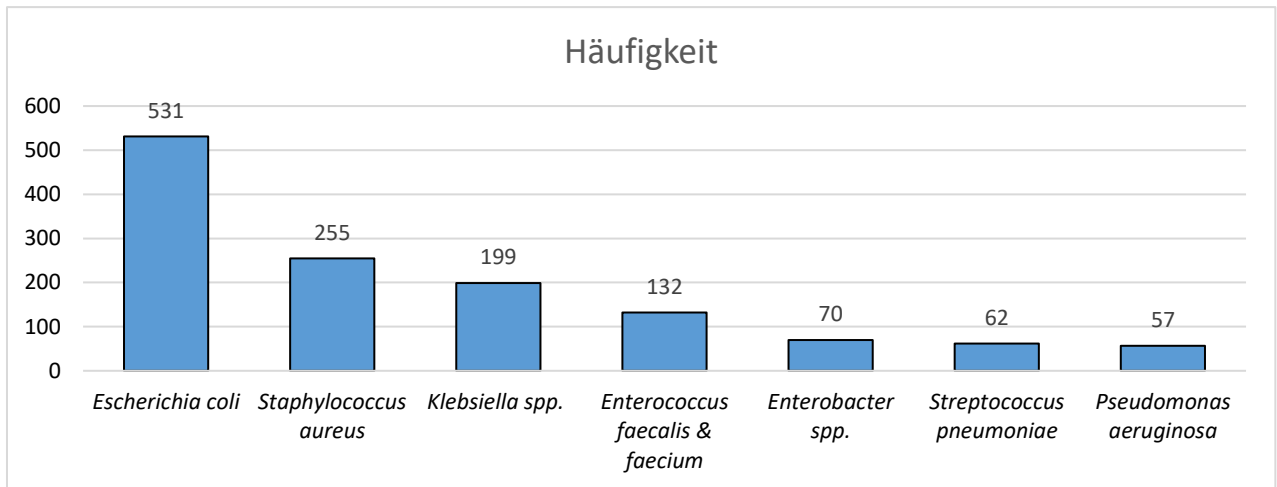


Abbildung 7: Anzahl der am häufigsten isolierten Keime bei positiven Blutkulturen (ohne *Staphylococcus epidermidis*)

	<i>Escherichia coli</i> n=531 (%)	<i>Staphylococcus aureus</i> n=255 (%)	<i>Klebsiella spp.</i> n=199 (%)	<i>Enterococcus faecalis &amp; faecium</i> n=76 (%)	n=56 (%)	<i>Enterobacter spp.</i> n=70 (%)	<i>Streptococcus pneumoniae</i> n=62 (%)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> n=57 (%)
<b>Piperacillin / Tazobactam</b>	7,0	5,9	9,6	0,0	-	24,3	0,0	26,3
<b>Imipenem</b>	0,0	5,9	2,4	0,0	-	4,7	0,0	26,7
<b>Meropenem</b>	0,2	5,9	1,5	-	-	4,3	0,0	14,0
<b>Ertapenem</b>	0,0	5,9	2,4	-	-	11,9	0,0	-
<b>Cefepim</b>	9,4	5,9	8,6	-	-	4,3	0,0	12,3
<b>Ceftriaxon</b>	13,7	5,9	11,6	-	-	31,4	0,0	-
<b>Ceftazidim</b>	13,2	-	11,6	-	-	30,0	-	19,3
<b>Cefotaxim</b>	13,7	3,8	12,1	-	-	30,0	1,6	-
<b>Erythromycin</b>	-	22,0	-	-	-	-	9,7	-
<b>Ciprofloxacin</b>	14,1	3,9	10,1	-	-	5,7	-	15,8
<b>Levofloxacin</b>	14,3	3,9	10,1	-	-	5,7	1,6	17,5
<b>Moxifloxacin</b>	17,5	3,5	13,5	-	-	10,0	1,7	-
<b>Cefuroxim</b>	15,8	5,9	15,7	-	-	-	1,6	-
<b>Amoxicillin / Clavulansäure</b>	30,4	5,9	19,3	0,0	-	-	0,0	-
<b>Cefazolin</b>	-	5,9	-	-	-	-	-	-
<b>Clindamycin</b>	-	21,2	-	-	-	-	6,6	-
<b>Vancomycin</b>	-	0,0	-	0,0	14,3	-	0,0	-
<b>Rifampicin</b>	-	0,0	-	-	-	-	0,0	-

Tabelle 7: Resistente Isolate in Prozent gemessen an den Erstisolaten der jeweiligen Keime. Intrinsische Resistenzen wurden weiß hinterlegt. Die Fallzahlen (n) beziehen sich auf die getesteten Isolate und wurden oberhalb der prozentualen Resistenzen zusammengefasst.

## Wie sind diese Daten zu interpretieren?

Die ungezielte Antibiotikatherapie bei Sepsis sollte immer im Hinblick auf den wahrscheinlichsten Fokus erfolgen. *Staphylococcus epidermidis* und weitere koagulasenegative Staphylokokken wurden nicht in die Auswertung aufgenommen, da es sich mehrheitlich um Kontaminationen handelt. Weitere Daten zu Blutkulturen sind in einem eigenen Kapitel ausgeführt.

Der bei weitem am häufigsten ursächliche Keim bei Sepsis ist ***Escherichia coli*** (Abbildung 7) und weist großteils günstige Resistenzraten im Hinblick auf die empfohlenen Antibiotika auf. Dass *Escherichia coli*, ***Klebsiella spp.*** und ***Enterobacter spp.*** unterschiedliche Resistenzraten für verschiedene Betalaktamantibiotika aufweisen, ist durch das Vorkommen vielfältiger Resistenzmechanismen mit unterschiedlicher Affinität zu einzelnen Substanzklassen zu erklären. In 10% bzw. 8% der *Escherichia coli* und *Klebsiella spp.* wurden Extended-Spectrum-Betalaktamasen (ESBL) nachgewiesen. Bei *Enterobacter spp.* wurden hohe Resistenzraten gegen Cephalosporine der 3. Generation und Piperacillin/Tazobactam nachgewiesen.

Bei den ***Pseudomonas aeruginosa***-Isolaten bestehen hohe Resistenzraten auf alle empfohlenen Antibiotikaklassen, mit einem Anstieg der Resistenzraten im Jahr 2024. Generell ist die Therapieauswahl bei *Pseudomonas aeruginosa* durch viele intrinsische Resistenzen eingeschränkt. Ähnlich stellt sich die Situation bei ***Enterococcus faecium*** dar, wo der hohe Anteil von Vancomycin-Resistenzen die beschränkten Therapieoptionen weiter einschränkt.

Zusammenfassend sind die Resistenzprofile der häufigsten Sepsiserreger als günstig anzusehen und werden großteils durch die empfohlenen Substanzen zur empirischen Antibiotikatherapie abgedeckt. Zur Verhinderung weiterer Resistenzentwicklungen und zur Minimierung von unerwünschten Arzneimittelwirkungen sollte dennoch bei Pathogenisolation mit Antibiogramm eine Deeskalation der Antibiotikatherapie stattfinden.

## Multiresistente Erreger und Antibiotikaverbrauch

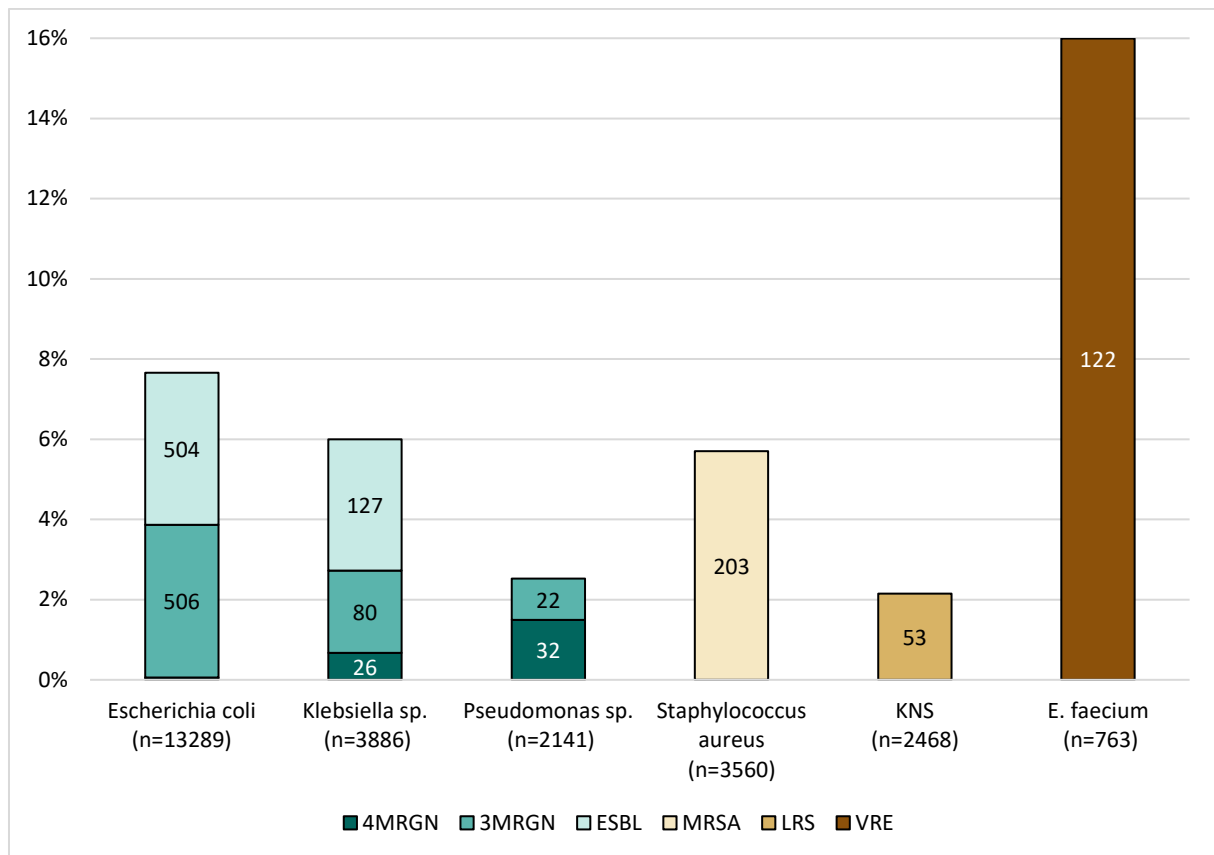


Abbildung 8: Anteil multiresistenter Erstisolate (4MRGN, 3MRGN, ESBL, MRSA, VRE, LRS) am Gesamtanteil der jeweiligen Erstisolate. Die Abkürzung KNS bezieht sich auf Koagulase-negative Staphylokokken. Die Fallzahlen (n) beziehen sich auf die getesteten Erstisolate.

Multiresistente Bakterien stehen seit Jahren im Fokus krankenhaushygienischer Surveillance. Die Zunahme von multiresistenten Bakterien ist dem breiten Einsatz von Antibiotika in der Human- sowie Veterinärmedizin geschuldet und führt zu limitierten Behandlungsoptionen bei Infektionen mit diesen Bakterien. Abbildung 8 gibt einen Überblick über den Anteil multiresistenter Erstisolate an der Gesamtzahl von Erstisolaten der jeweiligen Spezies. Die Daten beziehen sich auf alle eingesandten Proben unabhängig von Einsender oder Material.

Weitere Informationen zu den jeweiligen multiresistenten Erregern sind in separaten Kapiteln ausgearbeitet.

## Multiresistente Enterobakterien und Nonfermenter

In diesem Bericht wird die **MultiResistentenGramNegativen** (MRGN) Klassifikation berücksichtigt. Diese Keime spielen krankenhaushygienisch eine wichtige Rolle, daher hat das Robert-Koch-Institut (RKI) in Deutschland im Jahre 2012 Empfehlungen zum krankenhaushygienischen Vorgehen bei Auftreten dieser multiresistenten Nonfermenter und Enterobakterien publiziert. Hierbei werden gramnegative Bakterien in 3MRGN (resistent gegenüber 3 von 4 definierten Antibiotikaklassen) und 4MRGN (resistent gegenüber 4 von 4 definierten Antibiotikaklassen) eingeteilt (siehe Appendix; für detaillierte Informationen wird auf die entsprechenden Publikationen des RKI verwiesen [2,3]). Im folgenden Bericht wird jeweils das multiresistente Erstisolat pro PatientIn beschrieben. Damit ist ein Einschluss von PatientInnen möglich, die im Verlauf der medizinischen Behandlung mit multiresistenten Bakterien besiedelt oder infiziert wurden.

### 4MRGN Gramnegative Enterobakterien und Nonfermenter nach Jahr

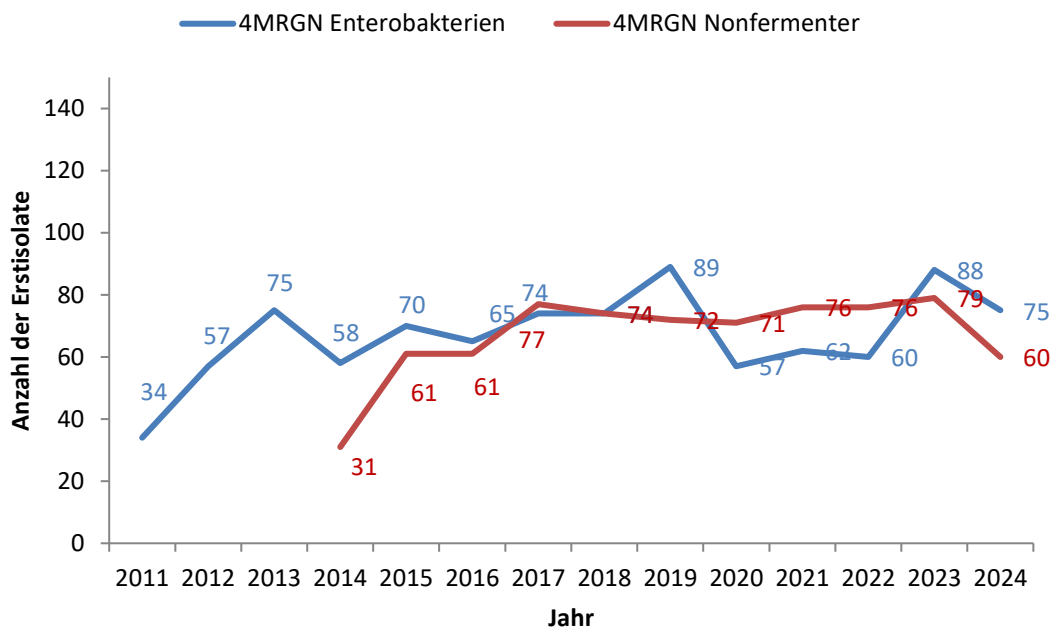


Abbildung 9: Gramnegative 4MRGN Enterobakterien und Nonfermenter nach Jahr

4MRGN Enterobakterien und 4MRGN Nonfermenter sind nach 3MRGN Enterobakterien, MRSA, VRE und LRS die am häufigsten vorkommenden multiresistenten Pathogene.

### Verteilung der 4 und 3MRGN Enterobakterien nach Erreger

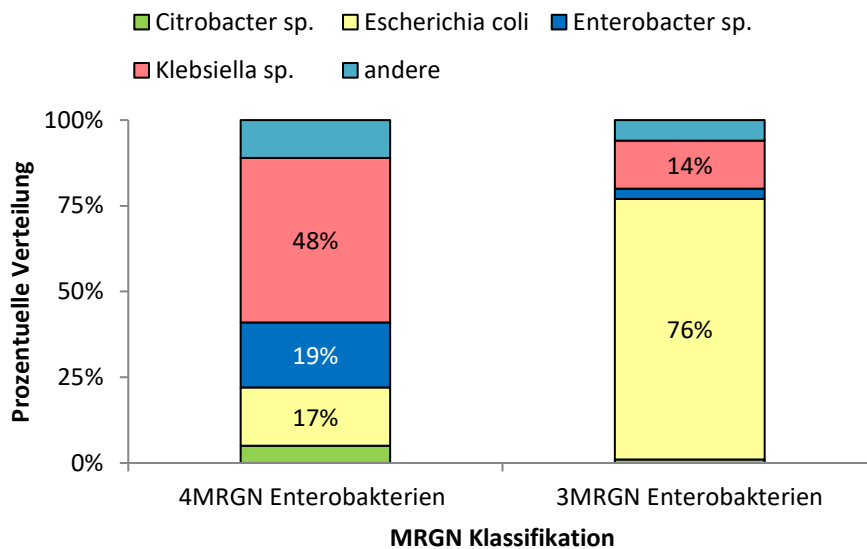


Abbildung 10: 3MRGN und 4MRGN Enterobakterien nach Erreger

*Klebsiella* sp. sind die häufigsten 4MRGN Erreger, und *E. coli* die häufigsten 3MRGN. Diese Zahlen entsprechen in etwa jenen der prä-pandemischen Vorjahre.

### Verteilung der 4MRGN und 3MRGN Nonfermenter nach Erreger

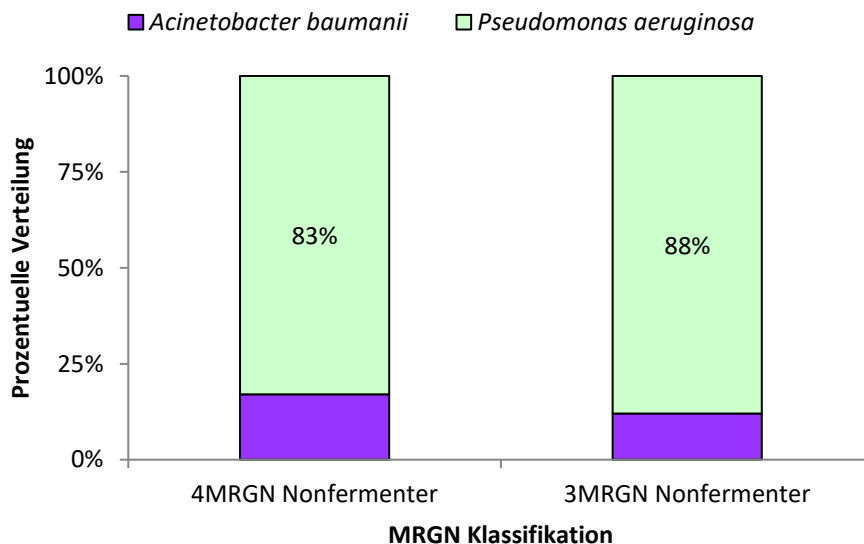


Abbildung 11: 3MRGN- und 4MRGN-Nonfermenter nach Erreger

Pseudomonaden sind für den Großteil der Infektionen sowohl von 4MRGN- als auch von 3MRGN-Nonfermentern verantwortlich.

## Imipenem- oder Meropenem resistente (=4MRGN) Enterobakterien

Im Jahr 2024 wurden weniger 4MRGN-Erstisolate von Enterobakterien (n=75) nachgewiesen als im Vorjahr. Wie auch in den früheren Jahren war *Klebsiella* sp. die am häufigsten detektierte Gattung mit *in-vitro* Resistenz gegenüber Imipenem bzw. Meropenem (n=36; 48%), gefolgt von *Enterobacter* spp. (n=14; 19%), *E. coli* (n=13; 17%), *Citrobacter* spp. (n=4; 5%), *Proteus* spp. (n=4; 5%), sowie je zweimal *Providencia* sp. und *Serratia* sp. (Abbildung 12).

Dabei war *K. pneumoniae* mit 33 Isolaten die dominante 4MRGN-*Klebsiella*-Spezies, während drei Isolate der Spezies *K. oxytoca* zugeordnet wurden. Die nachgewiesenen 4MRGN-*Citrobacter* spp. waren größtenteils *Citrobacter freundii*, mit Ausnahme von einem *C. farmeri*. Von den 4MRGN-*Enterobacter* spp. wurden zehn Isolate der Gruppe *Enterobacter cloacae*-Komplex und vier Isolate der Spezies *Enterobacter (Klebsiella) aerogenes* zugeordnet.

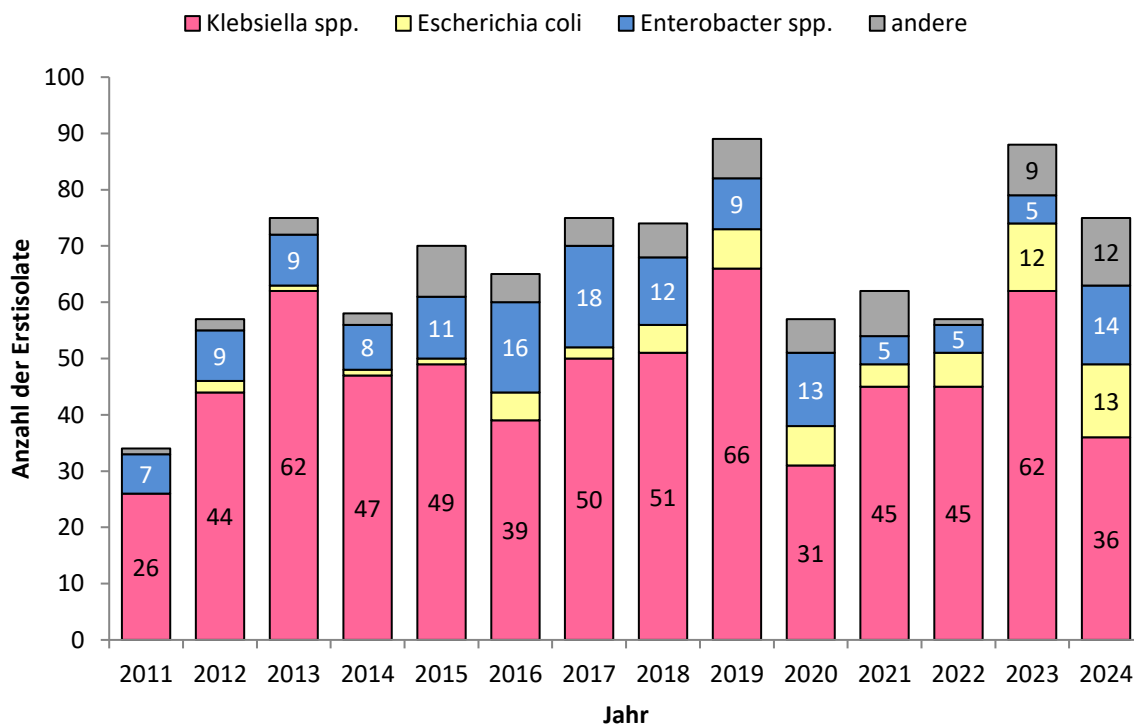


Abbildung 12: Verteilung von 4MRGN-Enterobakterien nach Erreger, 2011-2024

Die Austestung von Reserveantibiotika erfolgt ausschließlich auf Anforderung und bei Nachweis von 4MRGN-Bakterien. Während 2022 noch 93% der 4MRGN-Enterobakterien sensibel auf Colistin waren, wurden seit 2023 sowohl für Colistin als auch für getestete Kombinationspräparaten aus Betalaktamen mit Betalaktamaseinhibitoren sowie für Cefiderocol hohe Resistenzraten für 4MRGN-Enterobakterien nachgewiesen, was sich auch 2024 fortsetzte (Abbildung 13). Die Resistenzraten gegen neue und Reserveantibiotika blieben damit auf hohem Niveau (Abbildung 14). Zum Teil dürfte diese Entwicklung der Verschiebung der nachgewiesenen Carbapenemasen mit unterschiedlicher Wirksamkeit eben der getesteten Reserveantibiotika geschuldet sein (Abbildung 15).

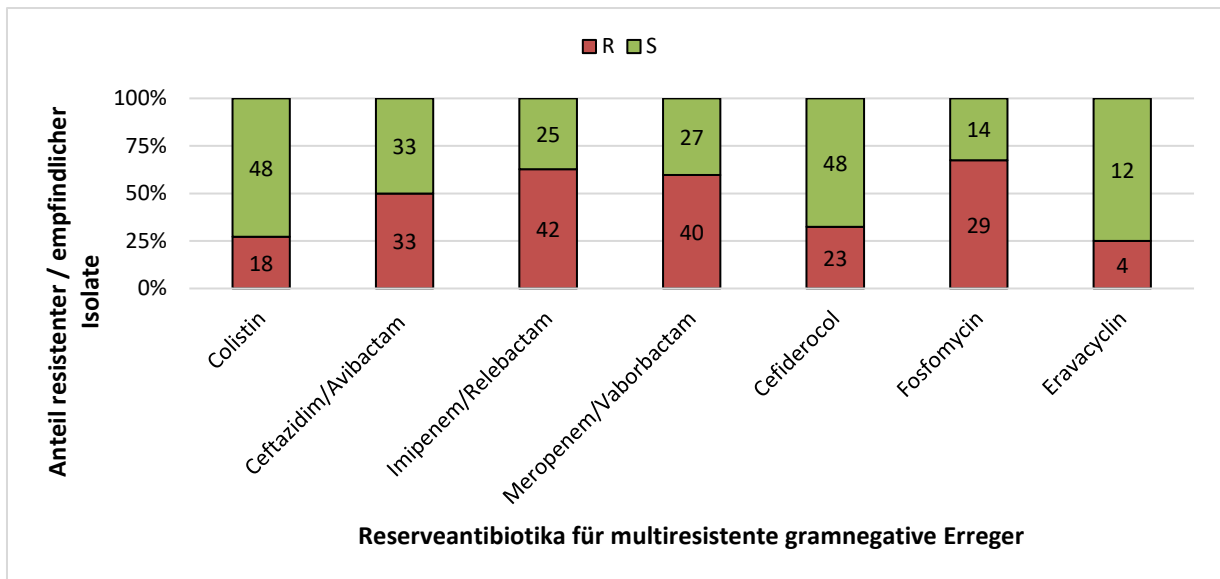


Abbildung 13: Resistenzraten gegen Reserveantibiotika bei Erstisolaten von 4MRGN-Enterobakterien nach Substanzen

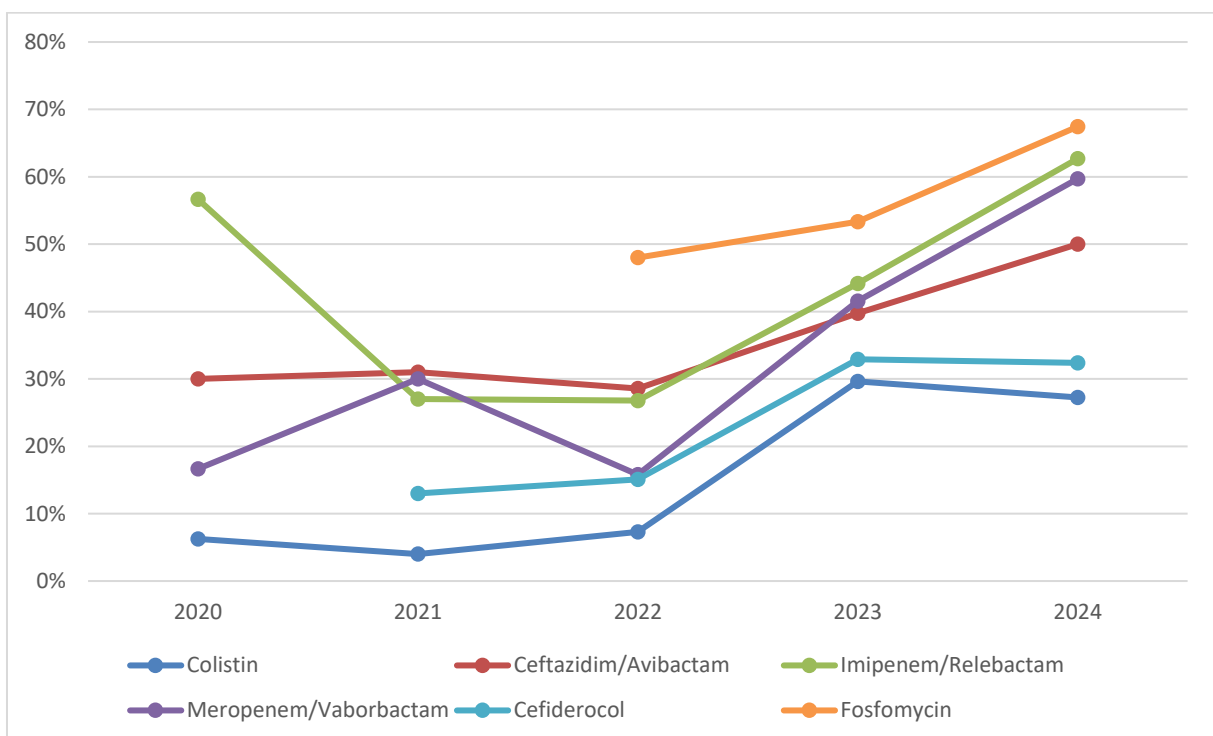


Abbildung 14: Resistenzraten gegen Reserveantibiotika bei Erstisolaten von 4MRGN-Enterobakterien im zeitlichen Verlauf (2020-2024)

Am häufigsten wurden 4MRGN-Enterobakterien im Harn und diversen Abstrichen (n= je 22; je 29%) nachgewiesen, gefolgt von Stuhl- bzw. Rektalabstrichen (n=15; 20%), Sputumproben (n=6; 8%), Flüssigkeiten (n=5; 7%), Blutproben (n=3; 4%), sowie je einmal aus Gewebeproben und Fremdmaterial.

Mehr als die Hälfte der 4MRGN-Erstisolate wurden vom Tertiärkrankenhaus eingesandt (n=43; 57%), 39% von peripheren Krankenhäusern (n=29), sowie drei Proben von niedergelassenen ÄrztInnen.

Gramnegative Erreger können durch verschiedene Mechanismen eine Resistenz gegenüber Carbapenem-Antibiotika entwickeln: (i) Produktion von Betalaktamasen (sogenannte „Carbapenemasen“, die nicht nur Penicilline und Cephalosporine, sondern auch Antibiotika der Klasse der Carbapeneme inaktivieren), (ii) verminderter Antibiotikainflux durch Porinverlust, (iii) gesteigerter Antibiotikaefflux, (iv) Target-Modifikation. Die häufigsten Carbapenemasen (KPC, VIM, IMP, OXA-48, OXA-163, NDM-1) werden am Institut für Hygiene und Medizinische Mikrobiologie der Medizinischen Universität Innsbruck mittels chromatographischer Schnelltests nachgewiesen.

Carbapenemase	Spezies der 4MRGN Enterobakterien							Gesamt
	<i>Klebsiella</i> spp.	<i>Escherichia coli</i>	<i>Enterobacter</i> spp.	<i>Citrobacter</i> spp.	<i>Serratia</i> spp.	<i>Proteus</i> spp.	<i>Providencia</i> spp.	
<b>KPC</b>	16	1	0	2	0	0	0	19
<b>VIM</b>	3	2	7	2	1	0	0	15
<b>OXA48</b>	9	5	1	0	1	0	0	16
<b>NDM1</b>	10	5	0	0	0	1	1	17
<b>Gesamt in %</b>	<b>57%</b>	<b>19%</b>	<b>12%</b>	<b>6%</b>	<b>3%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>	<b>67</b>

Tabelle 8: Verteilung der nachgewiesenen Carbapenemasen nach Spezies

Im Jahr 2024 konnten bei 60 Erregern 67 **Carbapenemasen** identifiziert werden, mehr als die Hälfte davon entfielen auf Klebsiellen (n=38; 57%), gefolgt von *E. coli* und anderen Enterobakterien (Tabelle 8).

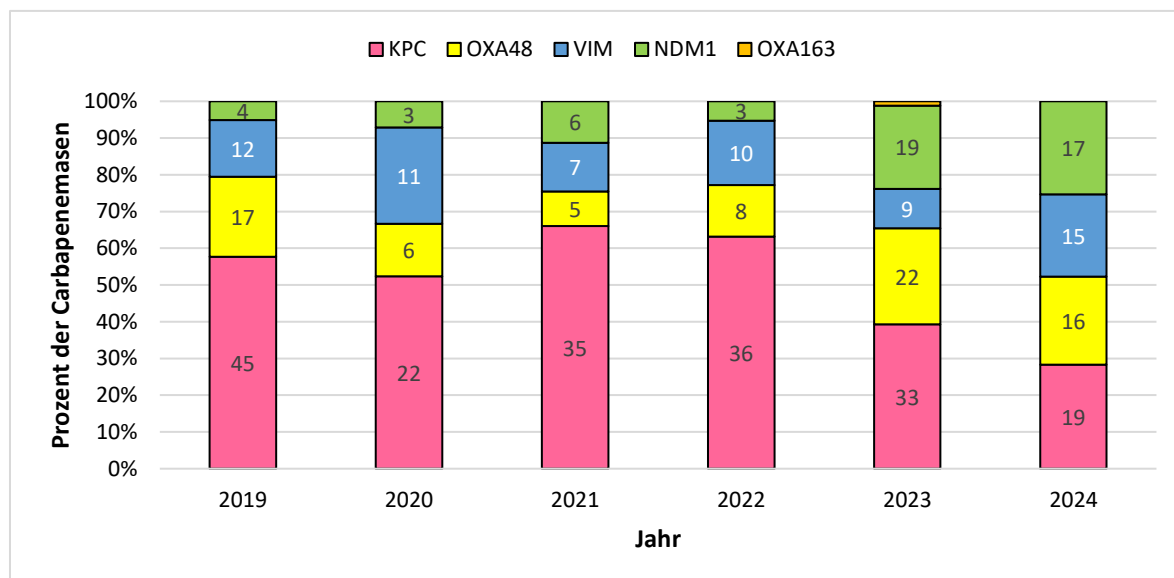


Abbildung 15: Prozentuelle Verteilung der nachgewiesenen Carbapenemasen bei Erstisolaten von 4MRGN-Enterobakterien im zeitlichen Verlauf (2019-2024)



**KPC** (*Klebsiella-Pneumoniae*-Carbapenemase) war die am häufigsten nachgewiesene Carbapenemase (n=19; 28%), gefolgt von NDM1 (n=17; 25%) und OXA48 (n=16; 24%) (Tabelle 8). Dies stellt eine Verschiebung zu den Vorjahren dar: Bis 2022 war der Anteil von KPC noch höher als 2023 und 2024 (Abbildung 15). Bei drei 4MRGN-Erstisolaten wurde kein Carbapenemase-Screening durchgeführt und bei zwölf getesteten Stämmen blieb dieses negativ.

Carbapenemase-bildende Bakterien sind nicht virulenter als sensible Vertreter der gleichen Spezies, jedoch sind sie aufgrund ihrer Multiresistenz schwieriger zu therapieren. Diese Keime sind *in-vitro* in vielen Fällen lediglich noch auf Colistin empfindlich, wobei 2024 auch hierfür hohe Resistenzraten nachgewiesen wurden.

### 3MRGN-Enterobakterien

Insgesamt wurden 771 3MRGN-Erstisolate von Enterobacterales im Jahr 2024 identifiziert. *Escherichia coli* waren mit 76% weiterhin die am häufigsten isolierte Spezies (n=583), gefolgt von *Klebsiella* sp. (n=109; 14%), *Proteus* sp. (n=33; 4%), *Enterobacter* sp. (n=26; 3%), und anderen (n=20; 3%). 3MRGN-Enterobakterien wurden zu 73% (n=565) aus Harnproben isoliert, gefolgt von Abstrichen (n=78; 10%), Stuhl- bzw. Rektalabstrichen (n=44; 6%), Blutkulturen (n=36; 5%), Proben aus dem Respirationstrakt (n=17, 2%), Punktaten (n=16; 2%), sowie neunmal aus Gewebeproben und sechsmal aus Fremdmaterialien.

Von den 771 Erstisolaten wurden etwa je ein Drittel der Proben (37%; n=284) von von peripheren Krankenhäusern, dem Tertiärkrankenhaus (32%, n=249), sowie niedergelassenen ÄrztInnen (31%; n=238) vom eingeschickt. 64 Proben (8%) kamen von Rehabilitationseinrichtungen. 53 PatientInnen (7%) waren zur Zeit der Probenabnahme auf einer Intensivstation, 23 auf einer hämatologisch-onkologischen und 21 auf einer transplantationschirurgischen Station untergebracht (je 3%). Insgesamt wurden 2024 erneut weniger 3MRGN-Bakterien als in den prä-pandemischen Vorjahren isoliert (Abbildung 16). Der Grund dafür ist aktuell ungeklärt.

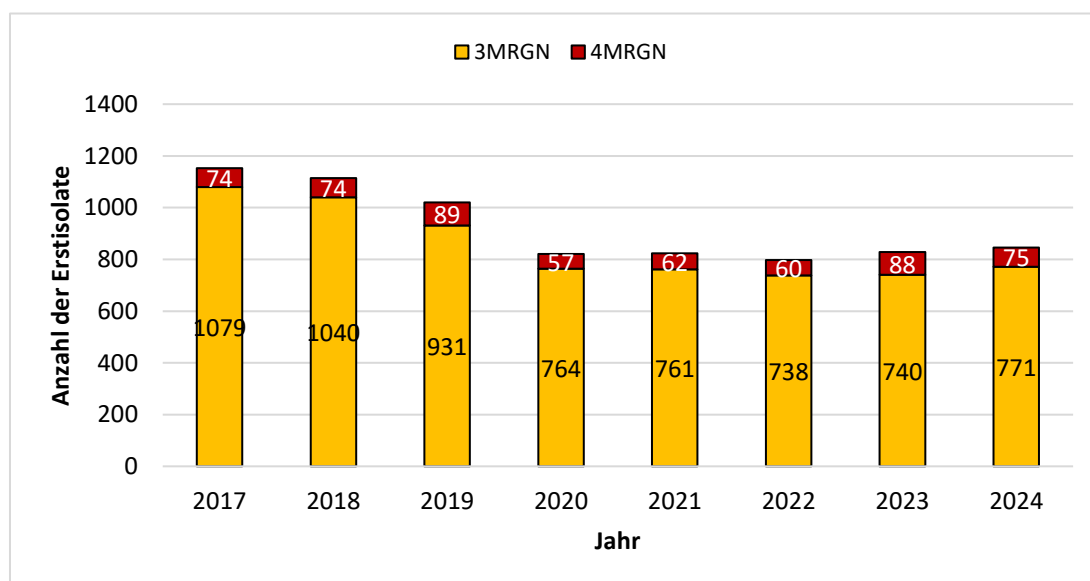


Abbildung 16: Anzahl der positiven Erstisolate von 3/4MRGN-Enterobakterien, 2017-2024

## Multiresistente Nonfermenter

Nonfermenter sind eine taxonomisch heterogene Gruppe von gramnegativen Bakterienspezies, welche sich durch eine fehlende Glucose-Fermentationsfähigkeit auszeichnen.

Nonfermenter zeichnen sich generell durch eine hohe intrinsische Resistenz gegenüber diversen Antibiotikaklassen aus. Die Resistenzlage hat sich speziell im Bereich der pathologisch relevanten Nonfermenterspezies *Pseudomonas aeruginosa* und *Acinetobacter spp.* in den vergangenen Jahren deutlich verschlechtert.

Im Jahr 2024 wurden insgesamt 117 multiresistente Nonfermenter nachgewiesen (Abbildung 17). Der Großteil davon waren Pseudomonaden (n=100; 85%), und 15% (n=17) waren *Acinetobacter spp.* (Abbildung 11). Damit waren sowohl die Zahl der 3MRGN- als auch der 4MRGN-Nonfermenter niedriger als in den Vorjahren (Abbildung 17).

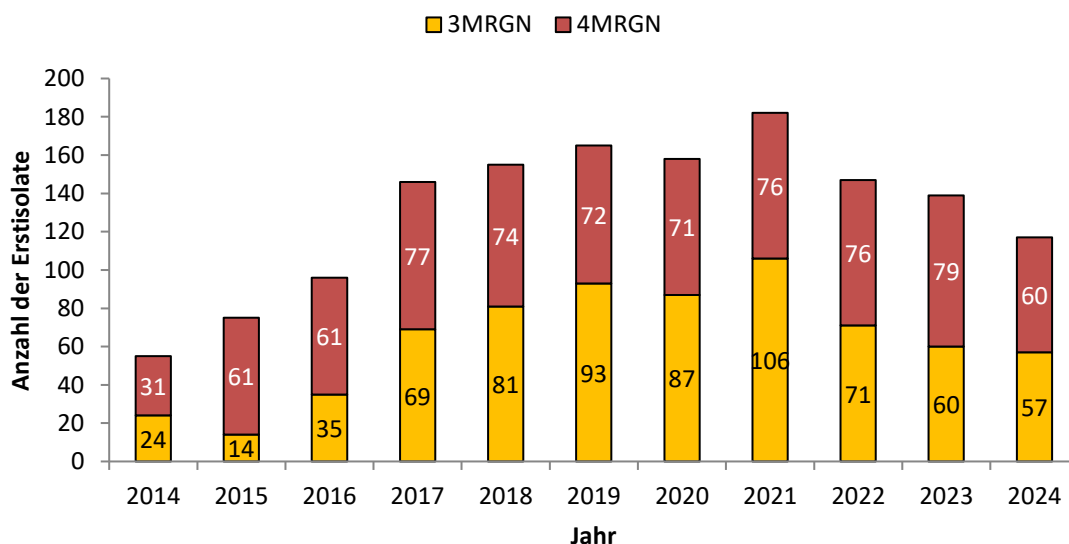


Abbildung 17: Anzahl der positiven Erstisolate von 3/4MRGN-Nonfermentern, 2014-2024

## 4MRGN-Nonfermenter

Die dominante Spezies von 60 4MRGN-Nonfermentern war *Pseudomonas aeruginosa* (n=50; 83%), gefolgt von *Acinetobacter baumannii* (n=10; 17%).

Die Austestung von Reserveantibiotika erfolgt ausschließlich auf Anforderung und bei Nachweis von 4MRGN-Bakterien. 4MRGN-Nonfermenter waren auf Colistin großteils sensibel (94% der *P. aeruginosa* und 86% der *A. baumannii*). Für die Kombinationspräparate aus Cephalosporinen bzw. Carbapenemen mit Betalaktamaseinhibitoren wurden mit Ausnahme von Colistin und Cefiderocol hohe Resistenzraten für 4MRGN-Nonfermenter nachgewiesen (Abbildung 18).

Mehr als die Hälfte (n=33; 55%) der 4MRGN-Nonfermenter wurden vom Tertiärkrankenhaus eingesandt, 23 Erstisolate von peripheren Krankenhäusern (38%) und vier von niedergelassenen ÄrztInnen (7%).

Acht PatientInnen (13%) waren zur Zeit der Diagnosestellung in Langzeitpflege- oder Rehabilitationseinrichtungen untergebracht. 19 PatientInnen (32%) waren zur Zeit der Probenentnahme intensivpflichtig, drei waren auf einer hämatologischen Station und zwei auf einer transplantationschirurgischen Station untergebracht.

Am häufigsten wurden 4MRGN-Nonfermenter aus Sputum, Bronchial- oder Trachealsekreten (n=23; 38%) und Abstrichen (n=17; 28%) isoliert, gefolgt von Harnkulturen (n=13; 22%). 4MRGN-Nonfermenter wurden 2024 in je zwei Punktaten, Stuhl- oder Rektalabstrichen sowie Gewebeproben nachgewiesen (je 3%), sowie einmal in einem Fremdmaterial.

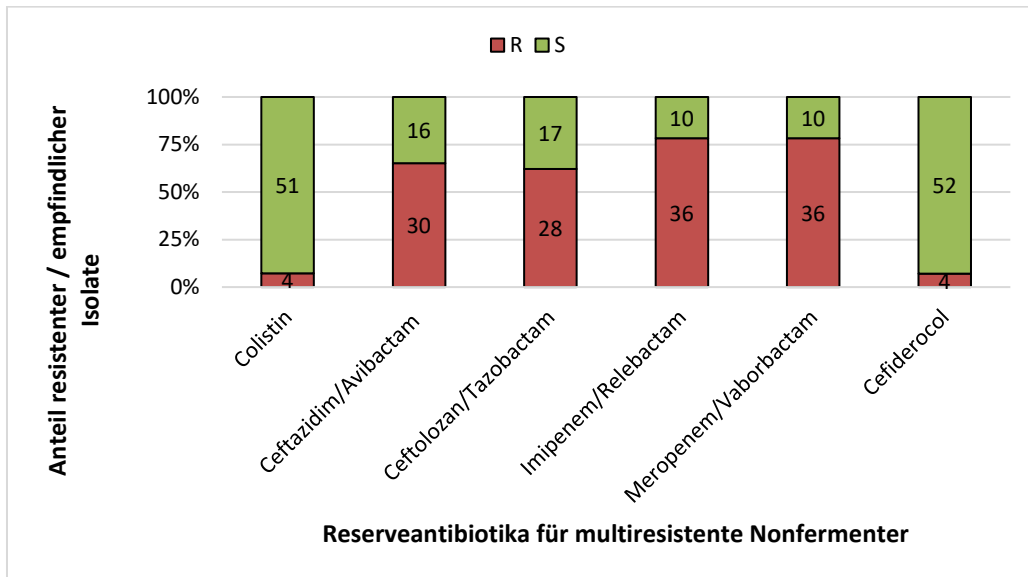


Abbildung 18: Resistenzraten gegen Reserveantibiotika bei Erstisolaten von 4MRGN-Nonfermentern nach Substanzen

## 3MRGN-Nonfermenter

Die 57 Erstisolate der 3MRGN-Nonfermenter bestanden zu 88% (n=50) aus *Pseudomonas aeruginosa*, drei Isolaten *A. baumannii* (5%) und jeweils einem Isolat *A. berenziniae*, *A. pittii*, *A. nosocomialis* und *A. lactucae*, welche die RKI-Kriterien für eine 3MRGN Klassifizierung erfüllten (auch wenn diese streng genommen nur für *A. baumannii* definiert ist).

Mehr als die Hälfte der Erstisolate wurden vom Tertiärkrankenhaus eingesandt (n=30; 53%), gefolgt von peripheren Krankenhäusern (n=21; 37%), und sechs von niedergelassenen ÄrztInnen (11%). Dreizehn der Isolate kamen von Intensivstationen (23%) und vier von hämato-onkologischen Stationen (7%). Sechs Proben (11%) kamen von Rehabilitationseinrichtungen.

Je ca. ein Drittel der Proben waren Proben aus dem Respirationstrakt (n=21; 37%) und Abstriche (n=17; 30%), gefolgt von Harnkulturen (n=12; 21%). Je dreimal wurden 3MRGN-Nonfermenter aus Blutproben und Stuhl- oder Rektalabstrichen isoliert (je 5%), sowie einmal aus einem Fremdmaterial.

## Multiresistente grampositive Kokken

### Multiresistente grampositive Kokken nach Jahr

- MRSA (Methicillin-resistenter *Staphylococcus aureus*)
- LRS (Linezolid-resistente koagulasenegative Staphylokokken)
- VRE (Vancomycin-resistente Enterokokken)
- LRE (Linezolid-resistente Enterokokken)
- LVRE (Linezolid- und Vancomycin-resistente Enterokokken)

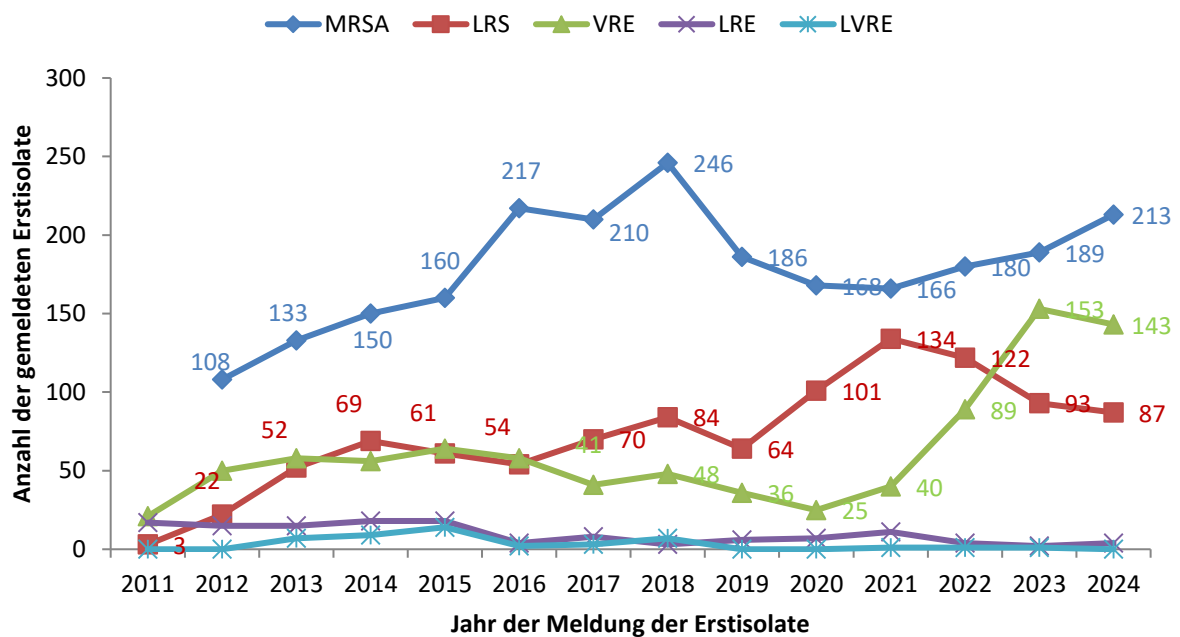


Abbildung 19: Multiresistente grampositive Kokken nach Jahr

MRSA sind weiterhin die am häufigsten vorkommenden multiresistenten grampositiven Kokken, VRE an zweiter und LRS an dritter Stelle. Für LRS wurde 2020 und 2021 ein deutlicher Anstieg beobachtet, was sich bei jedoch weiterhin hohen Fallzahlen 2024 nicht fortgesetzt hat. Eine starke Zunahme konnte seit 2022 bei VRE-Isolaten beobachtet werden.

Alle multiresistenten grampositiven Kokken kommen am häufigsten am Tertiärkrankenhaus vor. MRSA kamen am häufigsten in diversen Abstrichen vor, VRE am häufigsten in Stuhl- und Rektalabstrichen und LRS am häufigsten in Fremdmaterialien (z.B. Katheterspitzen).

## Methicillin-resistenter *Staphylococcus aureus* (MRSA)

Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) sind weltweit verbreitet und besitzen große Bedeutung als Erreger von nosokomialen Infektionen, werden aber vermehrt auch im niedergelassenen Bereich nachgewiesen. Der Großteil der MRSA-Stämme jedoch wird als **haMRSA** („hospital-acquired“ Typ oder Krankenhaus-assoziiert) bezeichnet und erfüllt mindestens eines der folgenden Kriterien:

- Identifizierung des Keimes nach mindestens 48 Stunden Hospitalisierung,
- PatientInnen-Anamnese mit Hospitalisierung, chirurgischem Eingriff, Dialyse, Pflegeheim
- PatientIn ist TrägerIn eines Katheters oder anderen Fremdkörpers,
- bekannter MRSA-Trägerstatus.

Im Jahr 2024 wurde am Institut für Hygiene und Medizinische Mikrobiologie bei **213** PatientInnen ein MRSA nachgewiesen. Dies stellt einen Anstieg im Vergleich zum Vorjahr dar (2023: 189 Erstisolate).

Der Großteil der MRSA Erstisolate stammte aus Abstrichen (n=157; 74%), gefolgt von Harnproben (n=17; 8%), Blutkulturen (n=13; 6%), Gewebeprobe(n) (n=12; 6%), Proben des Respirationstraktes (n=6; 3%), Fremdmaterialien (n=5; 2%), sowie Flüssigkeiten (n=3; 1%).

**Alle Isolate waren sensibel auf Vancomycin und Linezolid.**

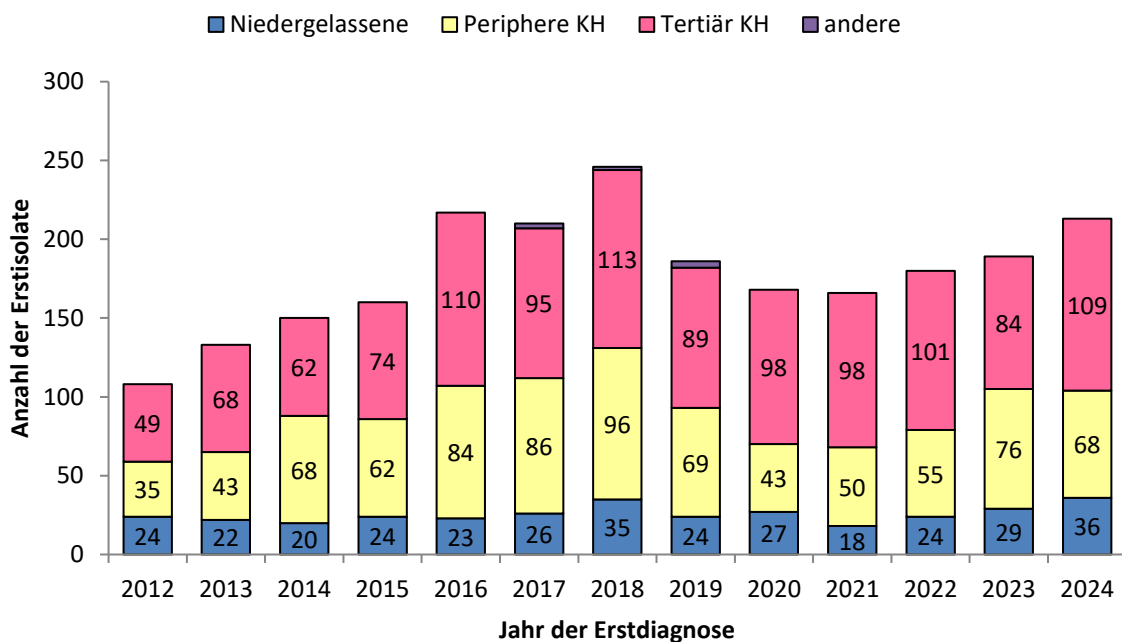


Abbildung 20: MRSA Erstisolate nach Einsender, 2012-2024

## Community-acquired MRSA (caMRSA)

Wird ein MRSA Stamm in der nicht-hospitalisierten Bevölkerung ohne Vorhandensein von bekannten Risikofaktoren nachgewiesen, handelt es sich vorwiegend um einen sogenannten **caMRSA**, „community-associated“ Typ.

Im Vergleich zu haMRSA Stämmen zeigen caMRSA Stämme in manchen Fällen eine höhere Empfindlichkeit gegenüber einigen Antibiotika (z.B. Clindamycin oder auch Azithromycin).

Eine besondere Eigenschaft der caMRSA-Stämme ist die Fähigkeit zur Bildung von Panton-Valentine Leukozidin (PVL), einem porenbildenden Toxin, welches in den meisten Fällen vorhanden ist (dennoch sind PVL-negative caMRSA beschrieben).

Dieser Virulenzfaktor wird durch das **lukS-lukF**-Gen kodiert, welches mittels PCR nachgewiesen werden kann. PVL-positive MRSA (PVL<sup>+</sup>-MRSA) verursachen häufig schwere Haut- und Weichteilinfektionen.

Bei 81 der 213 im Jahr 2023 gezüchteten MRSA (Erstisolate) wurde eine PCR-Untersuchung auf lukS-lukF durchgeführt (38%). Das lukS-lukF-Gen konnte bei 30 Erstisolaten nachgewiesen werden (Abbildung 21). Zusätzlich wurde das lukS-lukF-Gen bei fünf non-MRSA *S. aureus*-Isolaten nachgewiesen, wobei hinzugefügt werden muss, dass bei non-MRSA *S. aureus* nicht systematisch auf PVL gescreent wird.

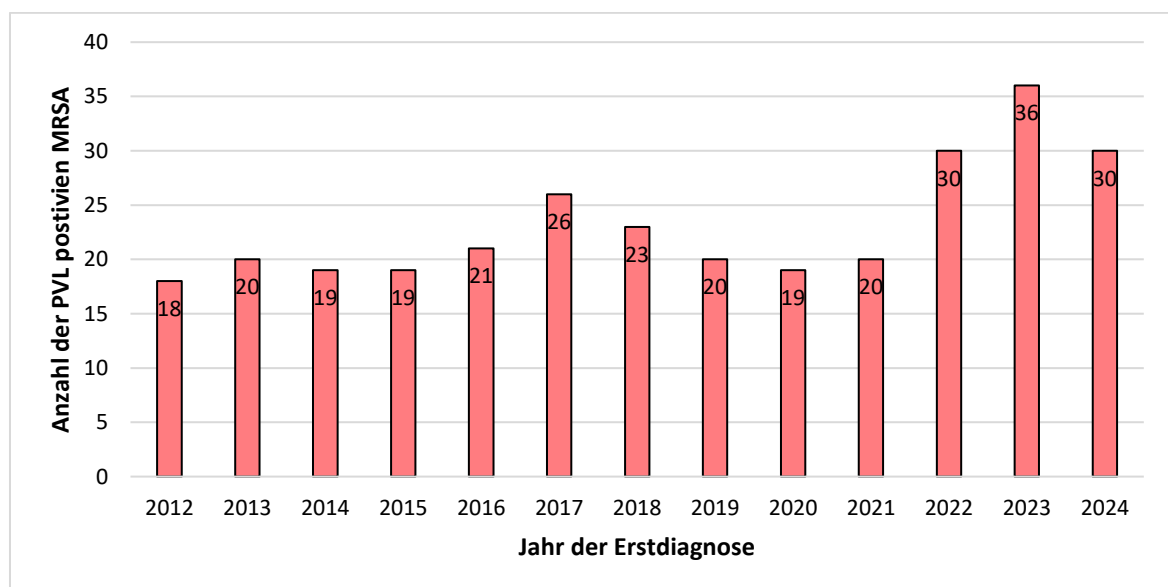


Abbildung 21: Anzahl der PVL-positiven MRSA Erstisolate nach Jahr der Untersuchung 2012-2024

## Vancomycin-resistente Enterokokken (VRE)

Im Jahr 2022 wurde erstmals ein deutlicher Anstieg von Vancomycin-resistenten Enterokokken (VRE) beobachtet, und 2023 wurde die bisher höchste Anzahl an Isolaten (n=153) nachgewiesen. 2024 stiegen die Fallzahlen nicht weiter an, blieben jedoch weiterhin auf sehr hohem Niveau (n=143).

Wie in den Jahren zuvor wurde eine Vancomycin Resistenz im Jahr 2024 hauptsächlich bei *Enterococcus faecium* Stämmen (n=137; 96%) detektiert, sowie fünfmal bei *E. faecalis* und einmal bei *E. avium*. Der Großteil der getesteten Isolate (n= 123; 98%) wurden als in-vitro resistent für Teicoplanin klassifiziert, was einen deutlichen Unterschied im Vergleich zu den Vorjahren vor 2022 darstellt (2021: 43%). Keines der VRE-Isolate war auch gegen Linezolid resistent.

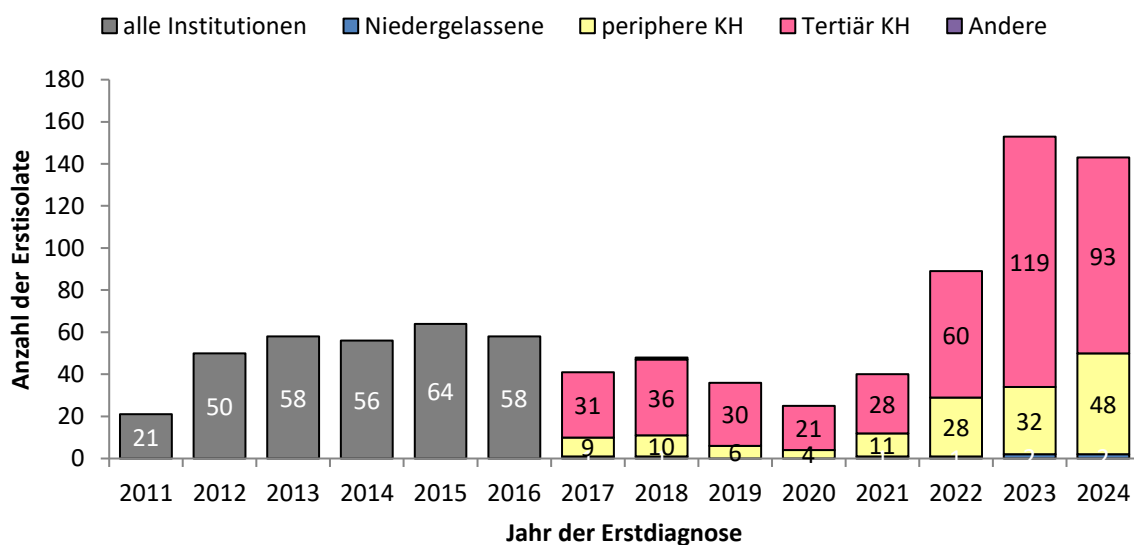


Abbildung 22: Vancomycin resistente Enterokokken (VRE) in absoluten Zahlen, 2011-2024

Zwei Drittel der VRE Erstisolate wurde vom Tertiärkrankenhaus eingesandt (n=93; 65%), ein Drittel aus peripheren Krankenhäusern (n=48, 34%) und zwei Isolate von niedergelassenen ÄrztInnen. Im Tertiärkrankenhaus nahm die Anzahl der VRE-Fälle damit wieder leicht ab, während sie in peripheren Krankenhäusern anstieg.

Etwa ein Viertel der PatientInnen (n=37; 26%) waren zur Zeit der Probenabnahme intensivpflichtig. Zwölf PatientInnen waren zur Zeit der Probennahme auf einer transplantationschirurgischen Station aufgenommen, sieben PatientInnen auf einer hämato-onkologischen Abteilung (5%) und acht PatientInnen waren in Langzeitpflege- oder Rehabilitationseinrichtungen untergebracht (6%).

Am häufigsten wurden VRE in Stuhl- und Rektalabstrichen nachgewiesen (n=50; 35%), gefolgt von anderen Abstrichen (n=33; 23%), Harnen (n=29, 20%) sowie Punktaten (n=11; 8%) und Gewebeproben (n=8; 6%). Sieben Isolate wurden aus Blutkulturen isoliert, sowie fünf aus Fremdmaterialien.

## Linezolid-Resistenz bei grampositiven Erregern

Das Oxazolidinon-Antibiotikum Linezolid zählt neben den Glykopeptidantibiotika zu den wirksamen Substanzen gegen multiresistente Vertreter wie beispielsweise MRSA oder VRE. Seit einiger Zeit werden jedoch grampositive Keime mit reduzierter oder fehlender Empfindlichkeit gegenüber Linezolid beobachtet. Im Vordergrund stehen hier koagulasenegative Staphylokokken (v.a. *Staphylococcus epidermidis*) und Enterokokken (v.a. *Enterococcus faecium*) und es wurden auch Keime mit kombinierter Resistenz gegenüber Glykopeptidantibiotika (Vancomycin, Teicoplanin) und Linezolid beobachtet (v.a. *E. faecium*).

### *Linezolid-Resistenz bei Enterokokken (LRE)*

Im Jahr 2024 wurden vier LRE identifiziert, von welchen je zwei als *Enterococcus faecium* und zwei als *Enterococcus faecalis* identifiziert wurden. Einer davon stammt vom Tertiärkrankenhaus und drei aus peripheren Krankenhäusern. Ein/e PatientIn befand sich auf einer Intensivstation.

Die Isolate stammten dreimal aus Blutkulturen und einer respiratorischen Probe.

Seit dem Jahr 2013 wurden *Enterococcus faecium* Isolate mit kombinierter Resistenz gegenüber Vancomycin/Teicoplanin sowie Linezolid detektiert (LVRE). Der bislang beobachtete höchste Stand wurde im Jahr 2015 mit 14 Isolaten beobachtet. Im Jahr 2024 war **kein** Linezolid resistentes *Enterococcus faecium* Isolat auch zugleich resistent gegenüber Vancomycin und Teicoplanin.



## Linezolid-Resistenz bei Staphylokokken (LRS)

Im Jahr 2024 wurden 87 Staphylokokken-Isolate mit *in-vitro* Resistenz gegenüber Linezolid nachgewiesen (Abbildung 23), womit erneut eine leichte Reduktion der Fallzahlen im Vergleich zu den Vorjahren beobachtet wurde. 75 Isolate gehörten der Spezies *Staphylococcus epidermidis* an (86%), zehn Isolate blieben unidentifizierte Subspezies, und zwei Isolate wurden als *S. haemolyticus* identifiziert.

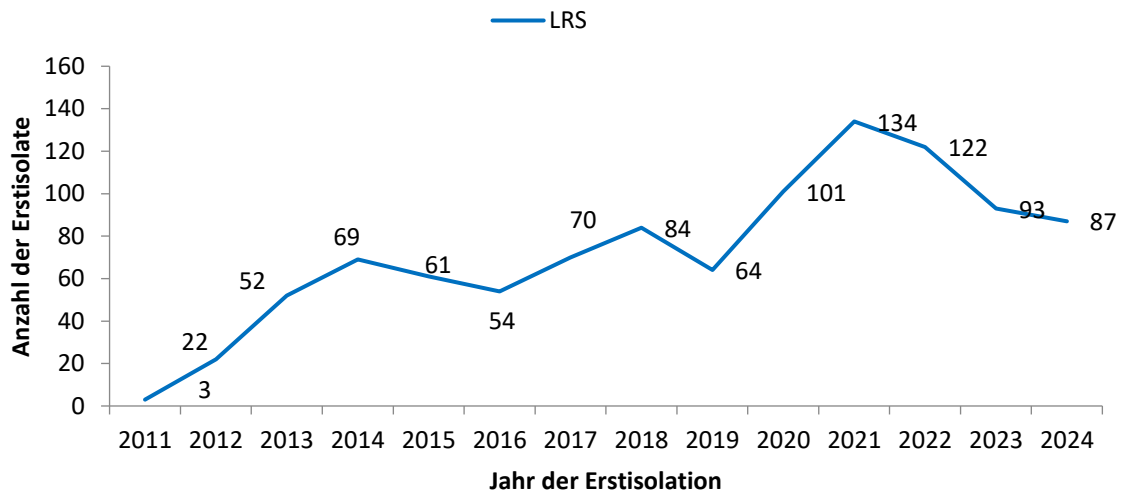


Abbildung 23: Linezolid-Resistenz bei Staphylokokken (LRS), 2011-2024

Der Großteil der LRS-Isolate (n=62; 71%) wurde von PatientInnen des Tertiärkrankenhauses isoliert; 25 Isolate (29%) wurden von peripheren Krankenhäusern eingesandt.

Etwa ein Drittel der PatientInnen mit positiven LRS-Isolaten waren zur Zeit der Probenabnahme intensivpflichtig (n=30; 34%); elf PatientInnen waren auf einer hämato-onkologischen Station (13%). Dreizehn PatientInnen (15%) kamen von einer transplantationschirurgischen Abteilung, und zwei PatientInnen befanden sich in Langzeit-Pflegeeinrichtungen.

Mehr als die Hälfte der LRS positiven Proben im Jahr 2024 wurden aus Fremdmaterialien (n=46; 53%), wie z.B. Katheterspitzen, gezüchtet, gefolgt von Blutkulturen (n=23; 26%) und Abstrichen (n=9; 10%). Fünfmal konnten LRS aus Flüssigkeiten und viermal aus Gewebeproben isoliert werden.

## Antibiotikaverbrauch

Verbrauch von 2011 bis 2024 am Tertiärkrankenhaus (Angaben in Gramm)

Antibiotikum/ Jahr	Vancomycin	Linezolid	Imipenem	Meropenem	Ertapenem	Ciprofloxacin
2011	9.190	10.326	10.835	33.925	2.011	*
2012	8.621	10.488	7.810	35.480	928	*
2013	7.738	10.032	6.260	36.035	919	*
2014	8.118	8.727	3.815	40.685	942	*
2015	10.118	8.380	3.490	42.605	707	*
2016	10.308	7.650	2.655	44.940	618	*
2017	9.438	9.111	1.270	48.630	502	*
2018	10.707	9.315	1.010	60.225	472	9.702
2019	12.395	8.028	880	56.810	929	5.399
2020	11.737	7.302	705	52.360	305	4.002
2021	13.457	8.916	340	62.580	1.045	3.354
2022	12.305	7.429	400	57.205	93	4.638
2023	11.551	6.558	155	56.155	910	3.938
<b>2024</b>	<b>10.513</b>	<b>8.502</b>	<b>140</b>	<b>57.285</b>	<b>700</b>	<b>2.997</b>
<b>Trend</b>	↘	↘	↘	↗	↘	↘

Tabelle 9: Antibiotikaverbrauch 2011 – 2024 in Gramm.

\*... Keine Daten vorhanden.

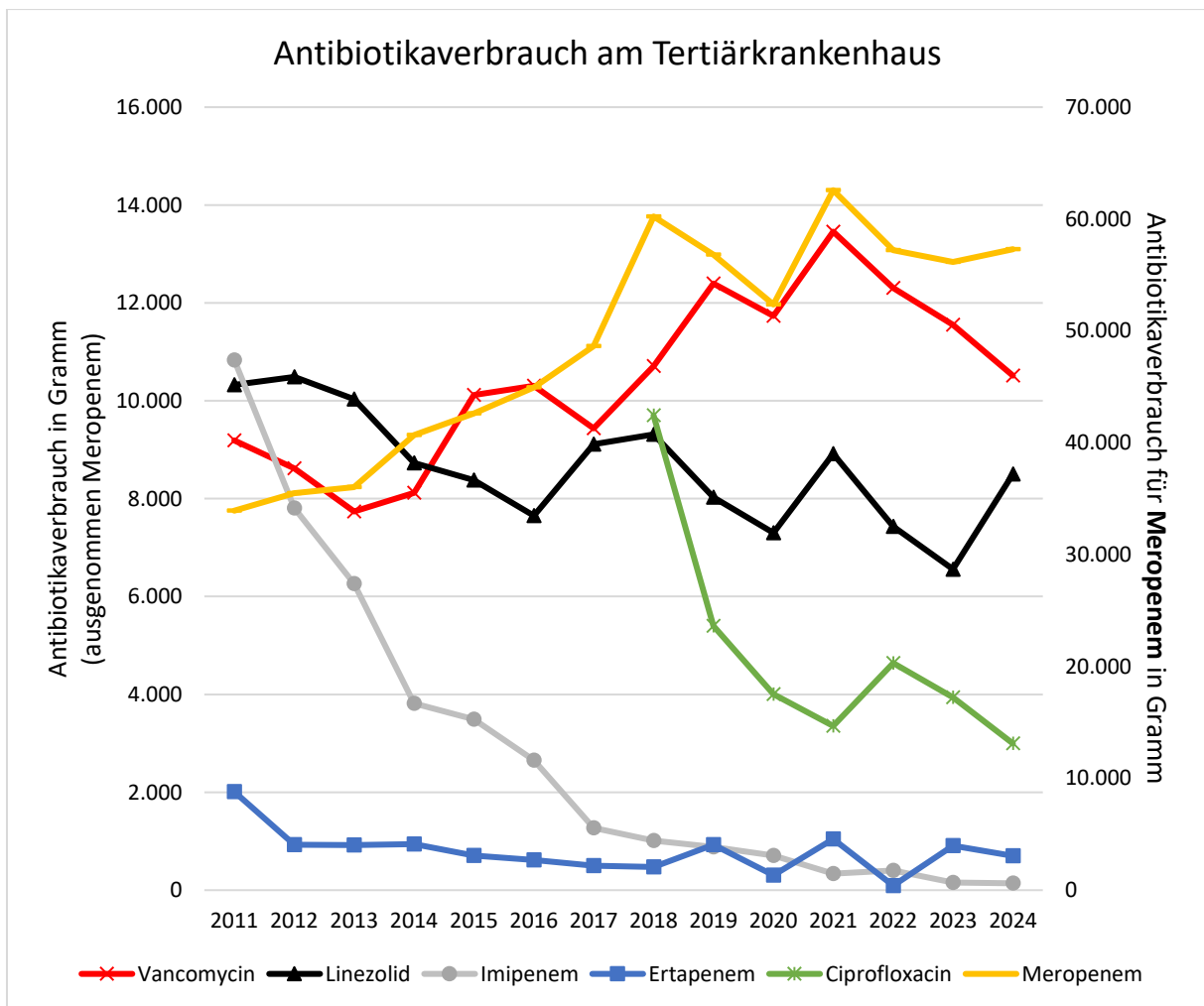


Abbildung 24: Antibiotikaverbrauch am Tertiärkrankenhaus, 2011-2024

Der jährliche Verbrauch von Breitspektrum- und Reserveantibiotika zeigte in den vergangenen drei Jahren einen eher rückläufigen Trend. Die nach wie vor gleichbleibend hohen oder sogar steigenden Fallzahlen multiresistenter Bakterien (z.B. VRE oder LRS) dürften demnach abgesehen vom Selektionsdruck durch Antibiotikagebrauch auch auf andere Faktoren zurückzuführen sein.

Die Daten zum Antibiotikaverbrauch wurden freundlicherweise von Frau Mag. Sigrid Mair zur Verfügung gestellt.

# Appendix

## Methoden

Seit 2017 wurden Daten aus dem Laborsoftwareprogramm MEDAT extrahiert und mit Excel analysiert. Dabei wurden für den ersten Teil des Resistenzberichtes ausschließlich Erstisolate berücksichtigt. Wiederholt positive Befunde derselben PatientIn wurden nicht berücksichtigt, auch wenn diese von anderen Einsendern kamen. Für den zweiten Teil (Multiresistente Erreger und Antibiotikaverbrauch) wurden die jeweiligen multiresistenten Erstisolate gewertet. Als sensibel gewertet wurden Isolate, welche als **sensibel (S)** oder **sensibel bei erhöhter Exposition (I)** interpretiert wurden.

## Definitionen

MRGN-Klassifikation: Die folgende MRGN-Klassifikation wurde vom Robert Koch Institut auf die im bakteriologischen Labor der MUI getesteten Antibiotika adaptiert:

### 4MRGN- und 3MRGN-Enterobakterien:

Enterobakterien				
	<i>Imipenem oder Meropenem resistent*</i>	<i>Ciprofloxacin resistent</i>	<i>Piperacillin resistent</i>	<i>Cefotaxim oder Ceftazidim resistent</i>
4	X	X	X	X
4	X		X	X
3		X	X	X

\*oder Nachweis einer Carbapenemase

### 4MRGN- und 3MRGN-Nonfermenter:

<i>Pseudomonas aeruginosa</i>				
	Meropenem und Imipenem resistent	<i>Ciprofloxacin resistent</i>	<i>Piperacillin resistent</i>	<i>Cefepim und Ceftazidim resistent</i>
4	X	X	X	X
3	X		X	X
3	X	X		X
3		X	X	X
3	X	X	X	

<i>Acinetobacter baumannii</i>				
	Meropenem oder Imipenem resistent	<i>Ciprofloxacin resistent</i>		
4	X	X		
4	X			
3	Meropenem und Imipenem müssen sensibel sein		X	

Laut EUCAST ist jeder *Acinetobacter* sp. als 2MRGN einzustufen

Die MRGN-Klassifizierung nach RKI bezieht sich bei den Nonfermentern strenggenommen nur auf *Pseudomonas aeruginosa* und *Acinetobacter baumannii*, wird jedoch in der Praxis auch auf andere Spezies angewandt (z.B. *P. putida*, *A. ursingii*, etc.).

**MRSA:** Nachweis von *Staphylococcus aureus* mit nachgewiesener Resistenz gegen Cefoxitin unabhängig vom eingesandten Material. Nur Erstisolate von MRSA wurden berücksichtigt.

**VRE:** Nachweis von Enterokokken mit nachgewiesener Resistenz gegen Vancomycin unabhängig vom eingesandten Material. *Enterococcus casseliflavus* und *Enterococcus gallinarum* werden aufgrund der intrinsischen Vancomycin Resistenz nicht berücksichtigt. Nur Erstisolate von VRE wurden berücksichtigt.

**LRE:** Nachweis aller Enterokokken mit nachgewiesener Resistenz gegen Linezolid unabhängig vom eingesandten Material. Nur Erstisolate von LRE wurden berücksichtigt.

**LVRE:** Nachweis VRE mit nachgewiesener Resistenz gegen Linezolid unabhängig vom eingesandten Material. Nur Erstisolate von LVRE wurden berücksichtigt.

**LRS:** Nachweis von koagulasenegativen Staphylokokken mit nachgewiesener Resistenz gegen Linezolid unabhängig vom eingesandten Material. Nur Erstisolate von LRS wurden berücksichtigt.

***Enterobacter/Klebsiella aerogenes:*** Diese Bakterienart wird synonym *Enterobacter* oder *Klebsiella aerogenes* genannt und unterscheidet sich in ihrem intrinsischen Resistenzmuster von anderen *Klebsiella*-Arten. Um eine Verfälschung der Resistenzstatistiken zu verhindern, wurde *K. aerogenes* in der Auswertung der Resistenzlage für empirische Antibiotikatherapien von der Gattung der *Klebsiella* spp. ausgenommen und in der Gruppe der *Enterobacter* spp. gewertet.

***Staphylococcus aureus:*** Aufgrund der vergleichbaren Pathogenität und Virulenzfaktoren wurden Isolate der Staphylokokkenspezies *S. schweitzeri* und *S. argenteus* zur *S. aureus*-Gruppe gezählt.

***Escherichia coli:*** Aufgrund der vergleichbaren Pathogenität und Virulenzfaktoren wurden Isolate der Spezies *Escherichia fergusonii* zu *E. coli* gezählt.

Periphere Krankenhäuser: Als „Periphere Krankenhäuser“ wurden alle Bezirks- oder privaten Krankenhäuser und Institutionen der Tirol Kliniken (mit Ausnahme des Tertiärkrankenhauses (Landeskrankenhaus Innsbruck) definiert ebenso wie (Langzeit-)Rehabilitationszentren. In einigen dieser Krankenhäuser (z.B. LKH Hochzirl) werden vorwiegend Langzeitpflegefälle behandelt, deshalb zählen diese auch zur Kategorie Langzeitpflege- und Rehabilitationseinrichtungen.

Risikostationen: Folgende Stationen wurden als Risikostationen für das Auftreten von multiresistenten Erregern definiert: hämatologische, onkologische, transplantationschirurgische Stationen und Intensivstationen. Da als Einsender von peripheren Krankenhäusern nicht überall Intensivstationen rückverfolgbar sind, und speziell in der Peripherie hämato-onkologische PatientInnen auf „Normal“stationen behandelt werden, kann das Vorkommen von multiresistenten Erregern in Risikoabteilungen unterschätzt werden.

Datenvalidität: Die extrahierte Datenbasis wurde mit individuellen Befunden kontrolliert und – wenn notwendig - korrigiert. Da sich alle Daten von multiresistenten Erregern (MRE) in einer gemeinsamen Datenbasis befinden, können Mehrfachinfektionen derselben PatientIn mit weiteren MRE identifiziert werden. Aufgrund der Verwendung ganzzahliger Prozentpunkte durch Rundung kann die Gesamtsumme von 100% abweichen.

## Referenzen

1. Innsbrucker Infektionsbüchlein. 2015. Verfügbar auf: <https://inneremed2.tirol-kliniken.at/data.cfm?vpath=teaserbilder/infektionsbuechlein>
2. RKI-KRINKO. Hygienemaßnahmen bei Infektionen oder Besiedlung mit multiresistenten gramnegativen Stäbchen. Empfehlung der Kommission für Kranken-haushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut (RKI). Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. 2013(55):1311–54.
3. RKI-KRINKO. Ergänzung zur Empfehlung der KRINKO „Hygienemaßnahmen bei Infektionen oder Besiedlung mit multiresistenten gram-negativen 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

## Abkürzungen

CRE	Carbapenem-resistente Enterobakterien
CRPA	Carbapenem-resistente <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
ESBL	Extended Spectrum Betalactamase
ICU	Intensivstation
KH	Krankenhäuser
LVRE	Linezolid und Vancomycin resistente Enterokokken
LRE	Linezolid resistente Enterokokken
LRS	Linezolid resistente koagulasenegative Staphylokokken
MRGN	Multiresistente gramnegative Erreger
MRSA	Methicillin resistenter <i>Staphylococcus aureus</i>
TERTIÄRKRANKENHAUS	Landeskrankenhaus Innsbruck (Universitätstertiärkrankenhaus)
VRE	Vancomycin resistente Enterokokken