



hmm

*institut für hygiene und
medizinische mikrobiologie*

RESISTENZBERICHT 2025

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 2025 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. Philipp Grubwieser, PhD; Dr. Michael Berktold, 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 2025 gelangten insgesamt ca. 196.500 Proben von 66.000 PatientInnen zur Untersuchung.

Im **Resistenzbericht 2025** 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

MORESCO Violetta, Bakteriologie

RISSLEGGER Brigitte, Bakteriologie

STEIXNER Stephan, Bakteriologie

Häufige Erreger in Blutkulturen

Tertiärkrankenhaus

| | Anzahl Isolate | In Prozent |
|-----------------------------------|----------------|---------------|
| Koagulase negative Staphylokokken | 302 | 31,2% |
| <i>E. coli</i> | 148 | 15,3% |
| <i>S. aureus</i> -Gruppe | 101 | 10,4% |
| Andere Enterobakterien | 75 | 7,7% |
| <i>Klebsiella</i> spp. | 69 | 7,1% |
| <i>Enterococcus</i> spp. | 54 | 5,6% |
| Hefepilze | 42 | 4,3% |
| Andere grampositive Erreger | 32 | 3,3% |
| Vergrünende Streptokokken | 29 | 3,0% |
| <i>Pseudomonas</i> spp. | 27 | 2,8% |
| <i>Streptococcus pneumoniae</i> | 25 | 2,6% |
| Anaerobier | 24 | 2,5% |
| Hämolysierende Streptokokken | 21 | 2,2% |
| Andere gramnegative Erreger | 11 | 1,1% |
| Nonfermenter | 9 | 0,9% |
| Gesamt | 969 | 100,0% |

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 2025 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 969 Erstisolaten 2025 vergleichbar mit den Vorjahren.

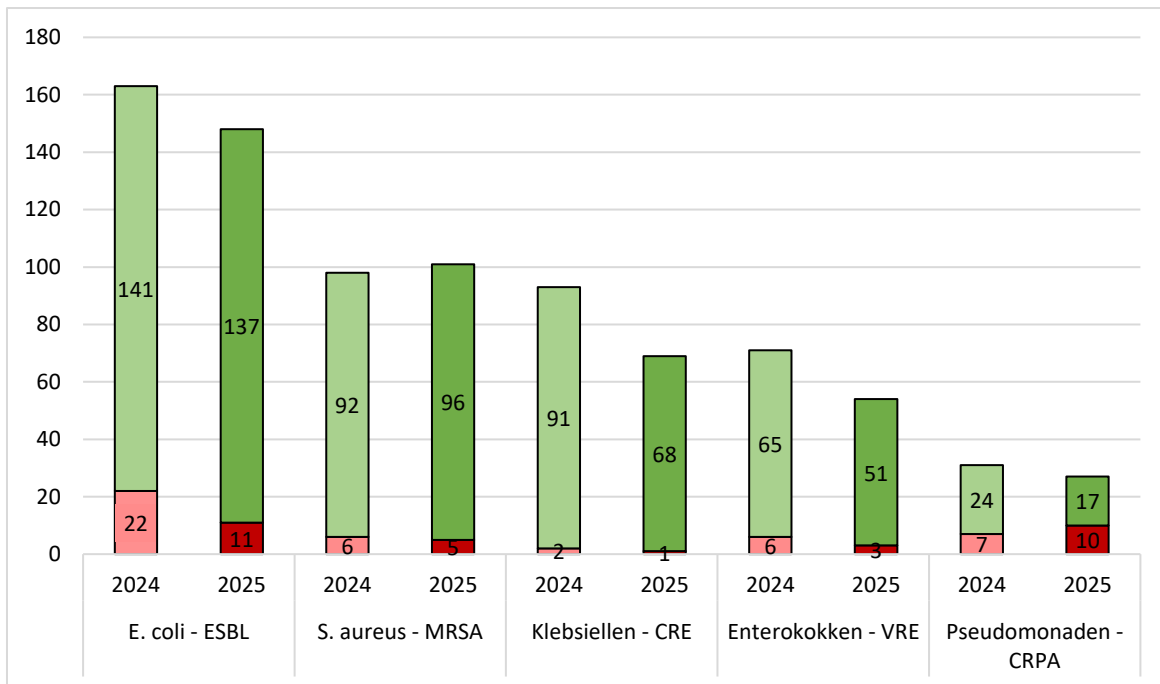


Abbildung 1: Absolute Häufigkeiten der fünf relevantesten Erreger in Blutkulturen im Vergleich zum Vorjahr. Multiresistente Erreger wie Extended Spectrum Betalactamase-bildende (ESBL) *E. coli*, Methicillin-resistente *S. aureus* (MRSA), Vancomycin-resistente Enterokokken (VRE), Carbapenem-resistente 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 sank im Vergleich zum Vorjahr die **ESBL**-Rate der isolierten *E. coli*. Der Anteil von **MRSA** an der Gesamtzahl der isolierten *S. aureus* war etwas niedriger als im Vorjahr. Der Anteil an **Carbapenemresistenzen** für *Klebsiella* spp. sowie vancomycinresistenter Enterokokken war ebenfalls im Vergleich zum Vorjahr niedriger. Der Anteil carbapenemresistenter *Pseudomonas* spp. stieg 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.

| | 2024 | 2025 | Trend |
|----------------------------------|------|------|-------|
| <i>E.coli</i> - ESBL | 13% | 7% | ↘ |
| <i>S. aureus</i> - MRSA | 6% | 5% | ↘ |
| <i>Klebsiella</i> - CRE | 2% | 1% | ↘ |
| Enterokokken - VRE | 8% | 6% | ↘ |
| <i>Pseudomonas</i> - CRPA | 23% | 37% | ↗ |

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 | 396 | 24,1% |
| <i>E. coli</i> | 391 | 23,8% |
| <i>S. aureus</i> -Gruppe | 168 | 10,2% |
| Andere Enterobakterien | 111 | 6,7% |
| <i>Klebsiella</i> spp. | 109 | 6,6% |
| Anaerobier | 76 | 4,6% |
| Andere grampositive Erreger | 72 | 4,4% |
| Vergrünende Streptokokken | 66 | 4,0% |
| <i>Enterococcus</i> spp. | 60 | 3,6% |
| <i>Streptococcus pneumoniae</i> | 51 | 3,1% |
| Hämolsierende Streptokokken | 50 | 3,0% |
| Hefepilze | 38 | 2,3% |
| Andere gramnegative Erreger | 22 | 1,3% |
| <i>Pseudomonas</i> spp. | 17 | 1,0% |
| Andere Nonfermenter | 17 | 1,0% |
| Andere | 1 | 0,1% |
| Gesamt | 1645 | 100,0% |

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. ***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 2025 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 zu.

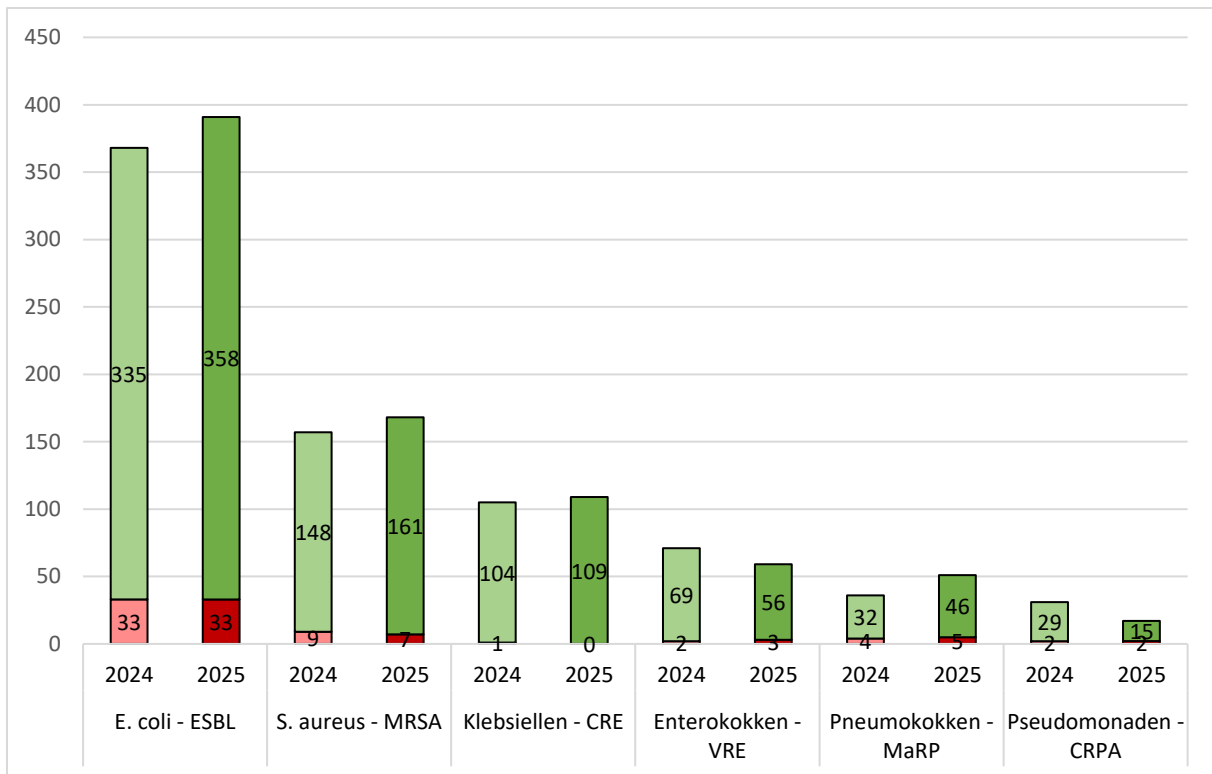


Abbildung 2: Absolute Häufigkeiten der sechs relevantesten Erreger in Blutkulturen im Vergleich zum Vorjahr. Multiresistente Erreger wie Extended Spectrum Betalactamase-bildende (ESBL) *E. coli*, Methicillin-resistente *S. aureus* (MRSA), Carbapenem-resistente Klebsiellen (CRE), Vancomycin-resistente 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. 2025 wurden in Blutkulturen peripherer Krankenhäuser **drei VRE (*E. faecium*)** und **keine 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.

| | 2024 | 2025 | Trend |
|----------------------------------|------|------|-------|
| <i>E. coli</i> - ESBL | 9% | 8% | ↘ |
| <i>S. aureus</i> - MRSA | 6% | 4% | ↘ |
| <i>Klebsiella</i> - CRE | 1% | 0% | ↘ |
| Enterokokken - VRE | 3% | 5% | ↗ |
| Pneumokokken - MaRP | 11% | 10% | ↘ |
| <i>Pseudomonas</i> - CRPA | 6% | 12% | ↗ |

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

Hefepilze aus Blutkulturen (alle Einsender)

Im Jahr 2025 wurden bei 78 PatientInnen insgesamt 80 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*; 28%). 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 *Trichosporon asahii*, *C. lusitaniae* (*Clavispora lusitaniae*) und *C. guilliermondii* (*Meyerozyma guilliermondii*) zusammengefasst.

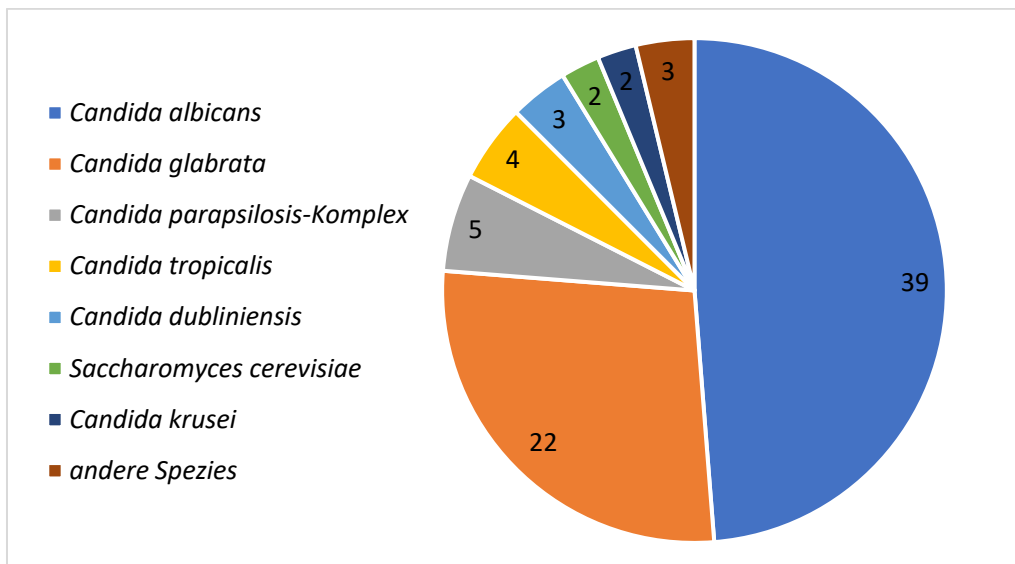


Abbildung 3: Hefepilze aus Blutkulturen 2025 (Anzahl der gezüchteten Isolate)

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 2025 wurden bei 128 PatientInnen insgesamt 147 Schimmelpilzisolat aus infektionsrelevanten Regionen gezüchtet; somit stieg die Zahl der kulturell nachgewiesenen Schimmelpilze im Vergleich zum Vorjahr an (2024: 109 Isolate von 99 PatientInnen). Die meisten Schimmelpilznachweise stammen aus bronchoalveolären Lavagen (93%), die übrigen von Gewebeproben und Biopsien, sowie einem Punktat und einem Abstrich.

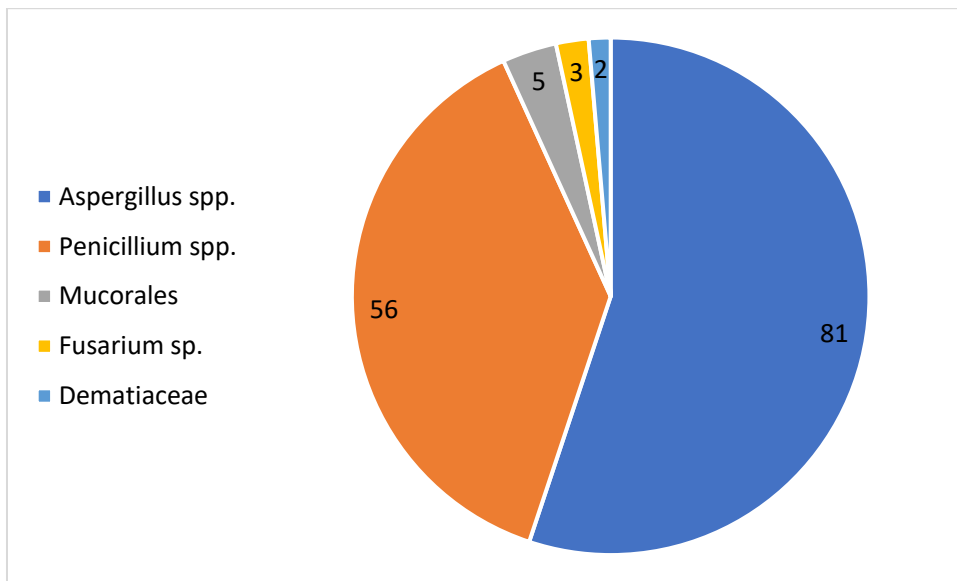


Abbildung 4: Spektrum der isolierten Schimmelpilze 2025 (Anzahl der gezüchteten Isolate)

Aspergillus spp. wurden mit 55% am häufigsten isoliert (n=81), unter ihnen führend *A. fumigatus* mit 60% der *Aspergillus* Isolate (n=49), gefolgt von *A. niger* und *A. glaucus* Komplex mit 14% (n=11) und 11% (n=9). Am zweithäufigsten wurden *Penicillium* spp. mit 38% nachgewiesen (n=56). Die restlichen Vertreter der Schimmelpilze machten zusammen 7% der Isolate aus und beinhalten Mucorales, *Fusarium* sp. und *Dematiaceae*.

Ähnlich wie 2020 bis 2024 (63% 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

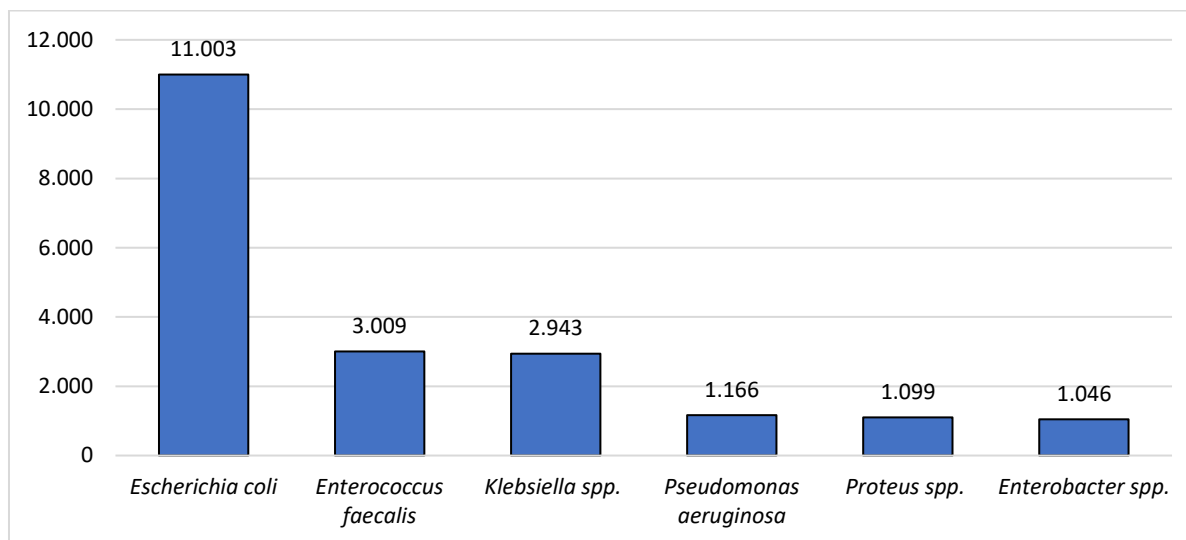


Abbildung 5: Anzahl der am häufigsten isolierten Keime aus dem Harn (nur Bakterien) 2025.

| | <i>Escherichia coli</i> n=11.003 (%) | <i>Enterococcus spp.</i> n=3.009 (%) | <i>Klebsiella spp.</i> n=2.943 (%) | <i>Pseudomonas aeruginosa</i> n=1.166 (%) | <i>Proteus spp.</i> n=1.099 (%) | <i>Enterobacter spp.</i> n=1.046 (%) |
|----------------------------------|--|--|--|---|---------------------------------------|--|
| Pivmecillinam | 2,3 | - | 4,7 | - | 13,0 | 5,3 |
| Nitrofurantoin | 1,3 | 0,2 | - | - | - | - |
| Fosfomycin | 0,5 | - | - | - | - | - |
| Amoxicillin/Clavulansäure | 10,9 | 0,1 | 9,2 | - | 4,5 | - |
| Cefuroxim | 10,6 | - | 9,8 | - | 20,2 | - |
| Ciprofloxacin | 11,4 | 2,9 | 5,8 | 6,0 | 6,6 | 2,3 |
| Ertapenem | 0,0 | - | 0,7 | - | 0,1 | 1,2 |
| Piperacillin/Tazobactam | 2,2 | 0,3 | 6,2 | 4,1 | 0,5 | 10,8 |
| Trimethoprim/Sulfonamid | 20,1 | - | 11,1 | - | 21,8 | 6,0 |

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 Ciprofloxacin¹ beobachtet werden, welche im Vergleich zu den Vorjahren unverändert blieben. Die hohen Resistenzraten für Trimethoprim/Sulfonamid für *E. coli* (20,1%) 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.

¹ 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=160 (%) | n=300 (%) | n=109 (%) | n=919 (%) | n=266 (%) | n=372 (%) |
| Erythromycin | 20,0 | - | 9,2 | 25,8 | - | - |
| Cefuroxim | 1,9 | 7,7 | 0,0 | 7,0 | 15,8 | 13,2 |
| Ceftriaxon | 0,0 | 0,7 | 0,0 | 7,0 | 15,6 | 11,4 |
| Ampicillin | 2,5 | 19,3 | 0,0 | 68,9 | 55,6 | - |
| Amoxicillin/Clavulansäure | 2,5 | 8,3 | 0,0 | 7,0 | 26,3 | 17,7 |
| Levofloxacin | 0,0 | 1,3 | * | * | 18,7 | 8,9 |
| Moxifloxacin | 0,0 | 2,0 | 0,0 | 3,8 | 19,2 | 10,7 |
| Tetracyclin | 14,4 | 1,3 | 8,3 | 3,4 | - | - |
| Piperacillin/Tazobactam | 2,5 | 1,7 | 0,0 | 7,0 | 9,0 | 12,1 |

Tabelle 6: Resistente Isolate in Prozent gemessen an den Erstisolaten der jeweiligen Keime. Intrinsische Resistenzen wurden weiß (-) hinterlegt. Für einige Analysen standen nicht genügend Daten zur Verfügung (*). Die Fallzahlen (n) beziehen sich auf die getesteten Isolate und wurden oberhalb der prozentualen Resistenzen

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 etwas reduziert zeigte (2024: 27,4%; 2025: 20,0). Auf Betalaktame wurden sehr niedrige Resistenzraten detektiert, wohingegen für Tetracyclin seit 2023 ein deutlicher Anstieg beobachtet werden konnte (bis 28,8% 2024), der sich 2025 mit 14,4% nicht fortsetzte. Bei *Streptococcus pyogenes*-Isolaten wurde 2021 ein auffälliger Anstieg der Makrolid-Resistenzraten beobachtet (20%), welcher sich in den Jahren 2022 bis 2025 jedoch nicht wiederholte (7,7 bis 13,3%). Eine ähnliche Entwicklung konnte für Tetracyclin beobachtet werden (2021: 20%; 2022 bis 2025: 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.

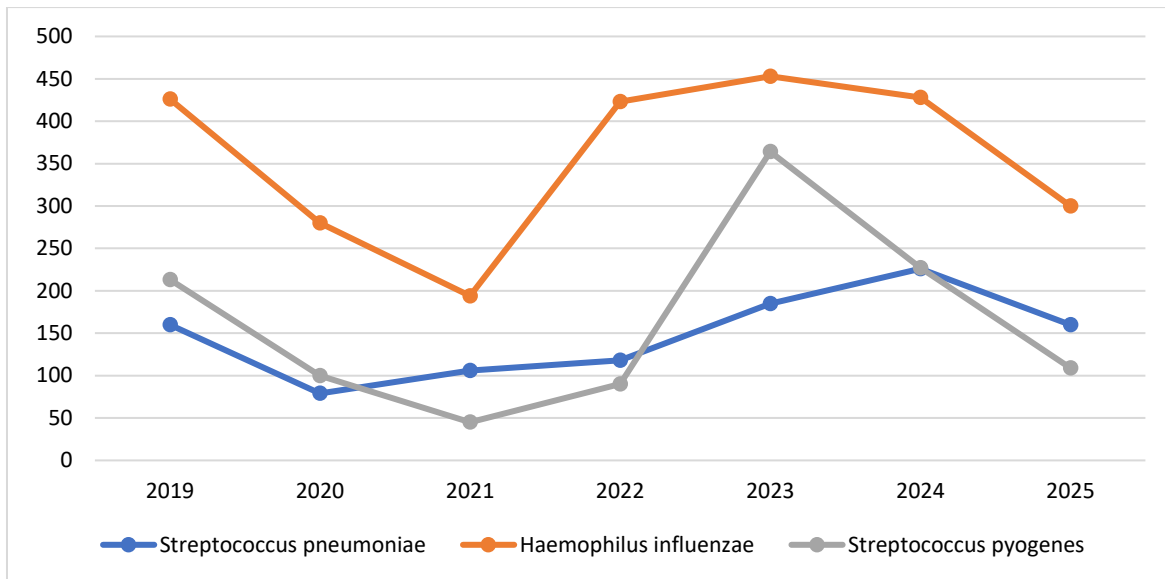


Abbildung 6: Anzahl der Erstisolate typischerweise ambulant erworbener bakterieller Erreger von Atemwegsinfektionen (*Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pyogenes*), 2019 bis 2025.

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 lag die Anzahl der Nachweise von *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* und *Streptococcus pyogenes* wieder auf oder sogar über dem prä-pandemischen Niveau der Vorjahre, wobei es 2025 bei ca. gleichbleibender Gesamtprobenzahl erneut zu einem Abfall der Fallzahlen kam (Abbildung 6).

Blutkulturen

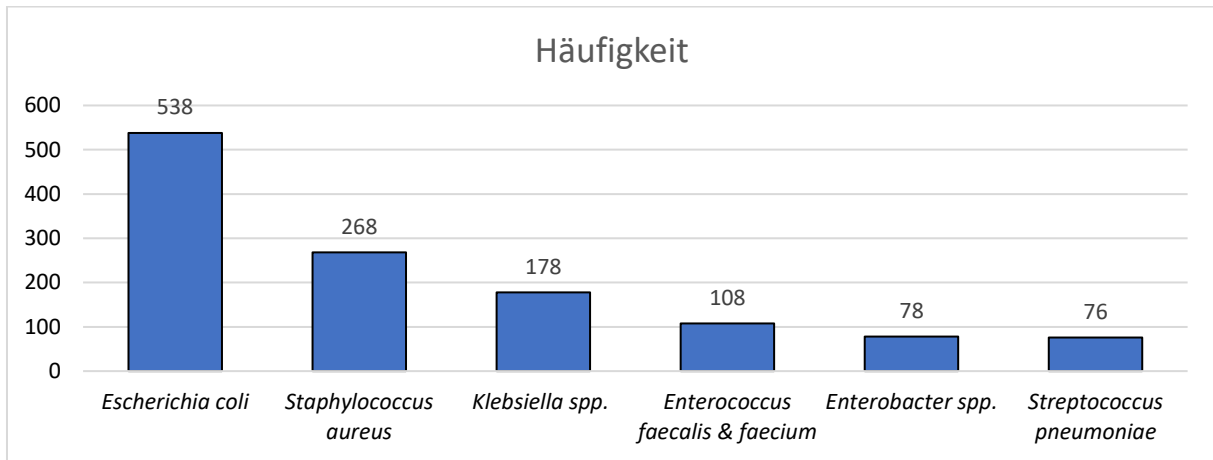


Abbildung 7: Anzahl der am häufigsten isolierten Keime bei positiven Blutkulturen (ohne *Staphylococcus epidermidis*)

| | <i>Escherichia coli</i> n=538 (%) | <i>Staphylococcus aureus</i> n=268 (%) | <i>Klebsiella spp.</i> n=178 (%) | <i>Enterococcus faecalis & faecium</i> n=54 (%) | | <i>Enterobacter spp.</i> n=78 (%) | <i>Streptococcus pneumoniae</i> n=76 (%) |
|------------------------------------|---|--|--|---|------|---|--|
| Piperacillin / Tazobactam | 11,9 | 4,5 | 23,6 | 0,0 | - | 28,2 | 0,0 |
| Meropenem | 0,0 | 4,5 | 0,6 | - | - | 0,0 | 0,0 |
| Cefepim | 10,2 | 4,5 | 11,8 | - | - | 6,4 | 0,0 |
| Ceftriaxon | 11,7 | 4,5 | 12,9 | - | - | 34,6 | 0,0 |
| Ceftazidim | 11,7 | - | 14,0 | - | - | 34,6 | - |
| Cefotaxim | 11,7 | 4,5 | 12,9 | - | - | 34,6 | 0,0 |
| Erythromycin | - | 25,4 | - | - | - | - | 9,2 |
| Ciprofloxacin | 13,9 | 5,2 | 11,8 | - | - | 5,1 | - |
| Levofloxacin | 14,2 | 5,2 | 11,9 | - | - | 5,1 | 5,3 |
| Moxifloxacin | 17,2 | 4,9 | 16,6 | - | - | 13,2 | 8,0 |
| Cefuroxim | 14,3 | 4,5 | 16,9 | - | - | - | 0,0 |
| Amoxicillin / Clavulansäure | 34,6 | 4,5 | 32,6 | 0,0 | - | - | 0,0 |
| Cefazolin | - | 4,5 | - | - | - | - | - |
| Clindamycin | - | 24,3 | - | - | - | - | 6,6 |
| Vancomycin | - | 0,0 | - | 0,0 | 11,1 | - | 0,0 |
| Rifampicin | - | 0,7 | - | - | - | - | 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 8% bzw. 7% 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.

Die Therapie von ***Enterococcus faecium*** gestaltet sich schwierig, weil der hohe Anteil von Vancomycin-Resistenzen die ohnehin 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 Pathogenisolierung mit Antibiogramm eine Deeskalation der Antibiotikatherapie stattfinden.

Multiresistente Erreger und Antibiotikaverbrauch

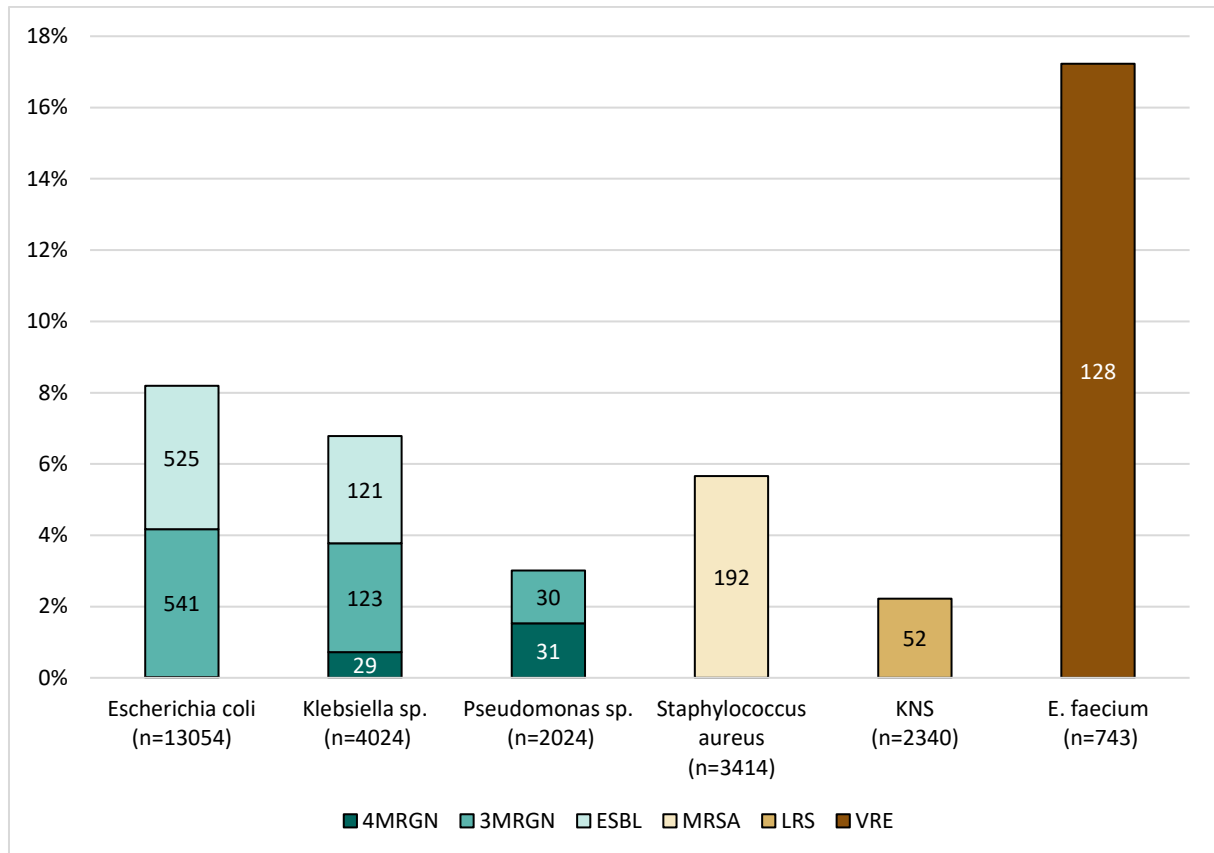


Abbildung 8: Anteil multiresistenter Erstisolate (4MRGN, 3MRGN, ESBL, MRSA, VRE, LRS) am Gesamtanteil der jeweiligen Erstisolate. Die Abkürzung KNS bezieht sich auf Koagulase-negative Staphylokokken. Die Fallzahlen (n) beziehen sich auf die getesteten Erstisolate.

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

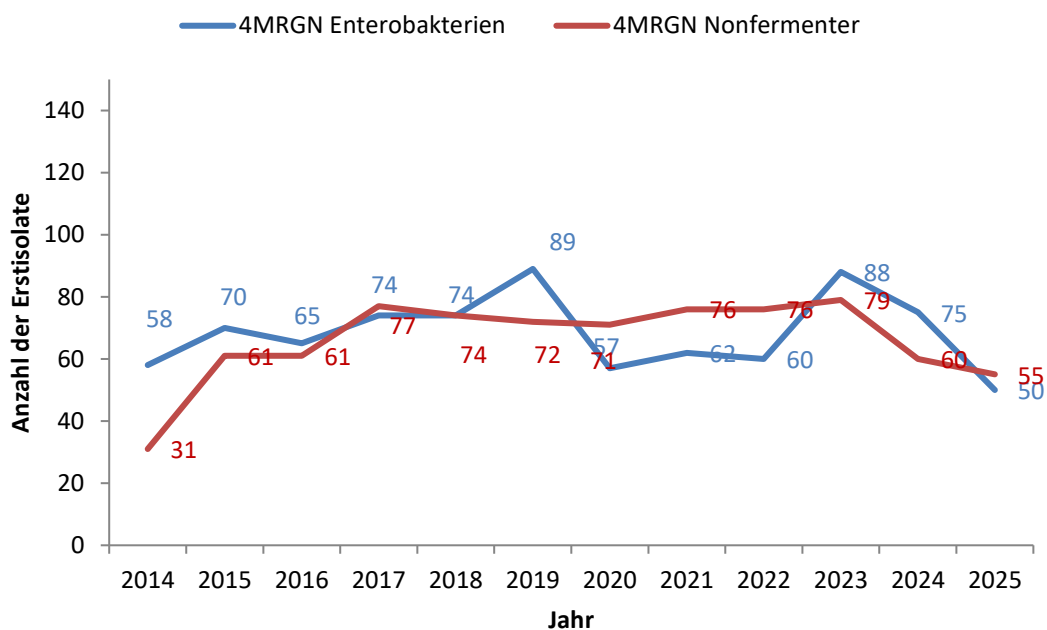


Abbildung 9: Gramnegative 4MRGN Enterobakterien und Nonfermenter nach Jahr

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

Verteilung der 4 und 3MRGN Enterobakterien nach Erreger

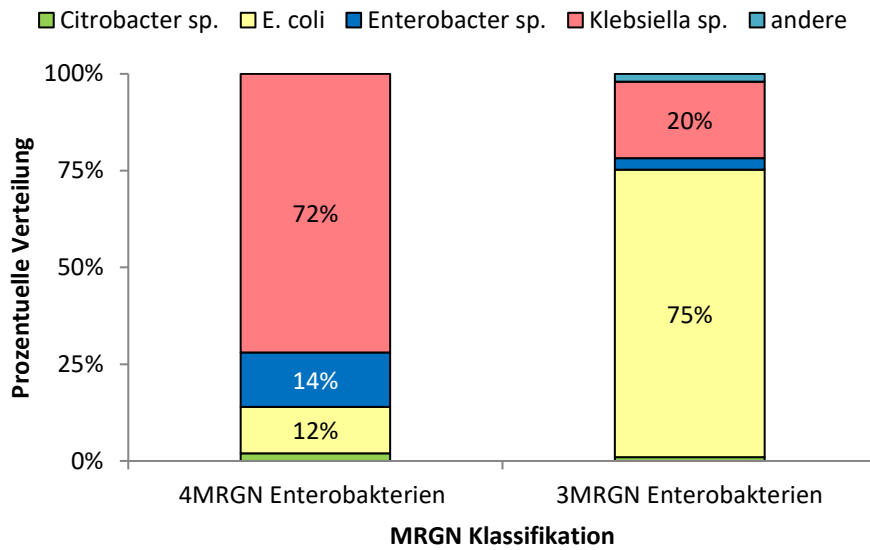


Abbildung 10: 3MRGN und 4MRGN Enterobakterien nach Erreger

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

Verteilung der 4MRGN und 3MRGN Nonfermenter nach Erreger

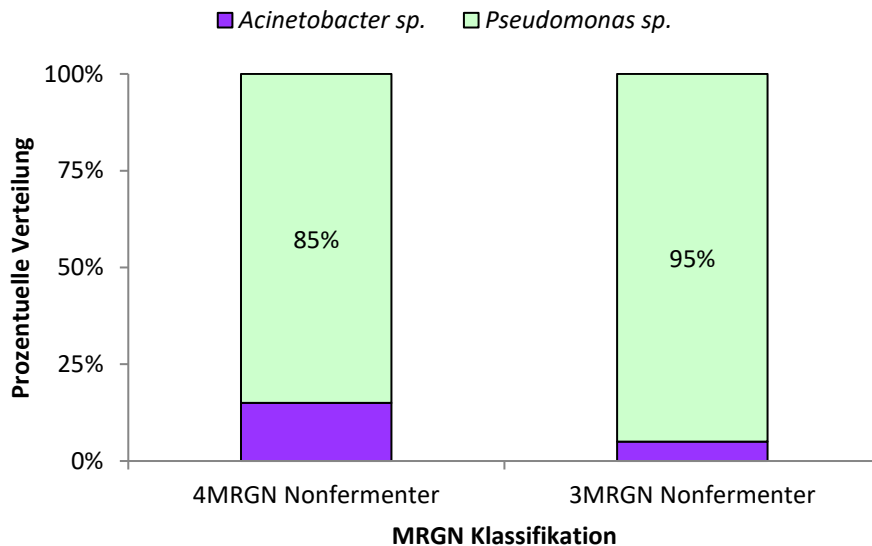


Abbildung 11: 3MRGN- und 4MRGN-Nonfermenter nach Erreger

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

Imipenem- oder Meropenem resistente (=4MRGN) Enterobakterien

Im Jahr 2025 wurden weniger 4MRGN-Erstisolate von Enterobakterien (n=50) nachgewiesen als im Vorjahr (n=75). Wie auch in den früheren Jahren war *Klebsiella* sp. die am häufigsten detektierte Gattung mit *in-vitro* Resistenz gegenüber Imipenem bzw. Meropenem (n=36; 72%), gefolgt von *Enterobacter* spp. (n=7; 14%), *E. coli* (n=6; 12%), sowie einem *Citrobacter freundii* (Abbildung 12).

Dabei war *K. pneumoniae* mit 33 Isolaten die dominante 4MRGN-*Klebsiella*-Spezies, während drei Isolate der Spezies *K. oxytoca* zugeordnet wurden. Von den 4MRGN-*Enterobacter* spp. wurden fünf Isolate der Gruppe *Enterobacter cloacae*-Komplex und zwei Isolate der Spezies *Enterobacter (Klebsiella) aerogenes* zugeordnet.

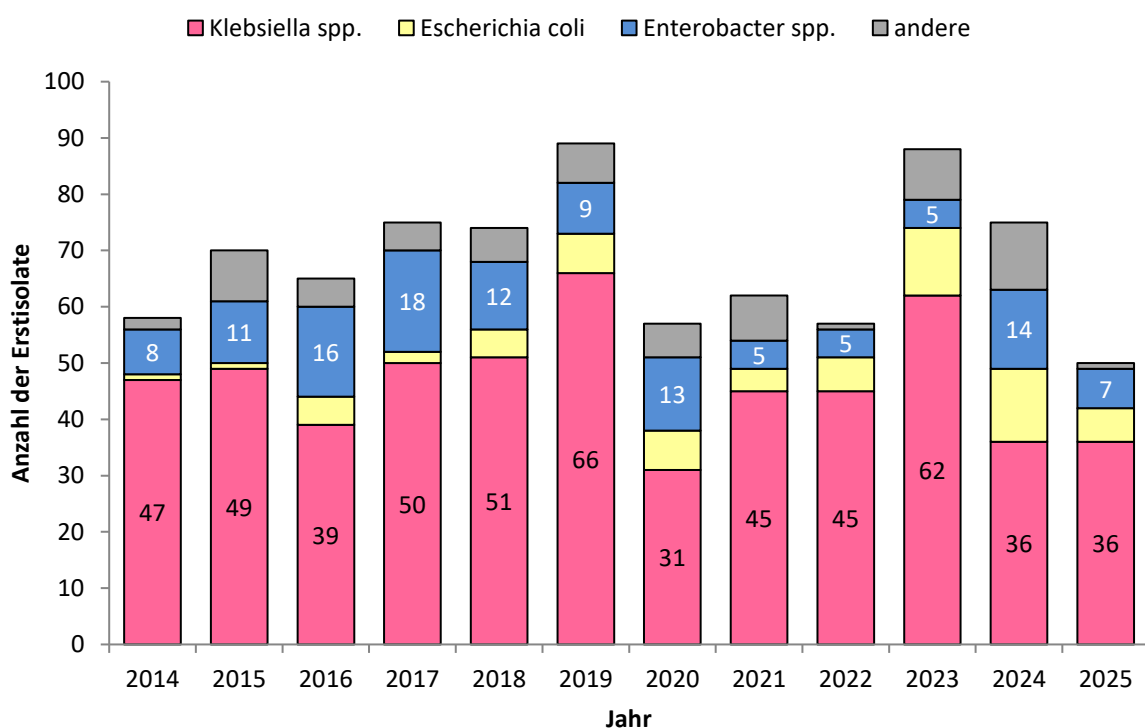


Abbildung 12: Verteilung von 4MRGN-Enterobakterien nach Erreger, 2014-2025

Die Austestung von Reserveantibiotika erfolgt ausschließlich auf Anforderung und bei Nachweis von 4MRGN-Bakterien. Während 89% der 4MRGN-Enterobakterien sensibel auf Colistin waren, wurden bei Kombinationspräparaten aus Betalaktamen mit Betalaktamaseinhibitoren sowie für Cefiderocol höhere Resistenzraten für 4MRGN-Enterobakterien nachgewiesen (Abbildung 13). Im Vergleich zum Vorjahr sanken die Resistenzraten gegen neue und Reserveantibiotika jedoch leicht (Abbildung 14). Zum Teil dürfte diese Entwicklung der Verschiebung der nachgewiesenen Carbapenemasen mit unterschiedlicher Wirksamkeit eben der getesteten Reserveantibiotika geschuldet sein (Abbildung 15).

Am häufigsten wurden 4MRGN-Enterobakterien im Harn (n=19; 38%) und diversen Abstrichen (n=16; 32%) nachgewiesen, gefolgt von Sputumproben (n=5; 10%), Stuhl- bzw. Rektalabstrichen (n=4; 8%), Flüssigkeiten (n=3; 6%), sowie je einmal aus einer Blutkultur, Gewebeprobe und Fremdmaterial. Mehr als die Hälfte der 4MRGN-Erstisolate wurden vom Tertiärkrankenhaus eingesandt (n=29; 58%), 40% von peripheren Krankenhäusern (n=20), sowie eine Probe aus dem niedergelassenen Bereich.

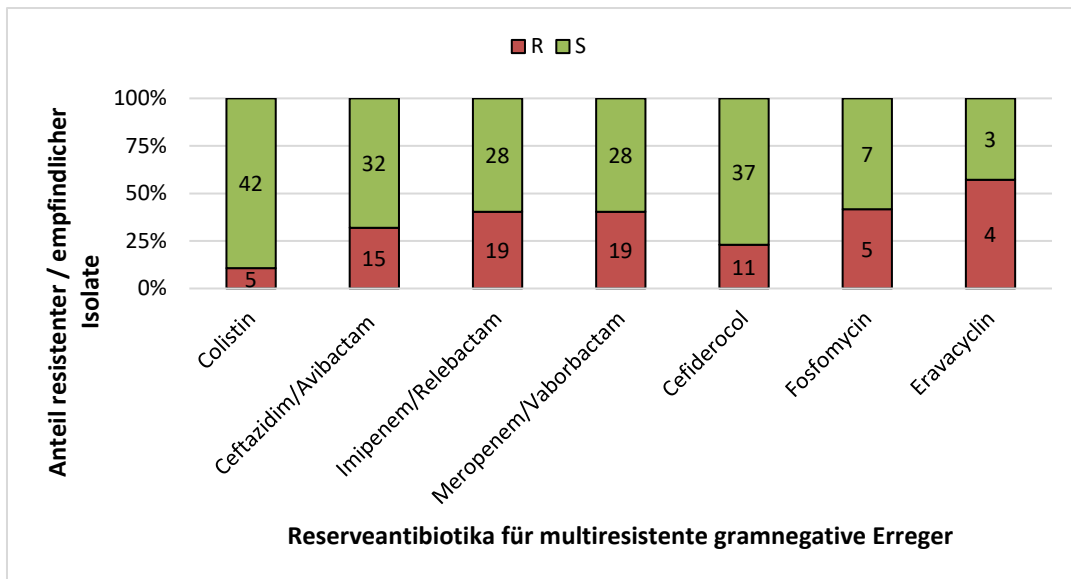


Abbildung 13: Resistenzraten gegen Reserveantibiotika bei Erstisolaten von 4MRGN-Enterobakterien nach Substanzen

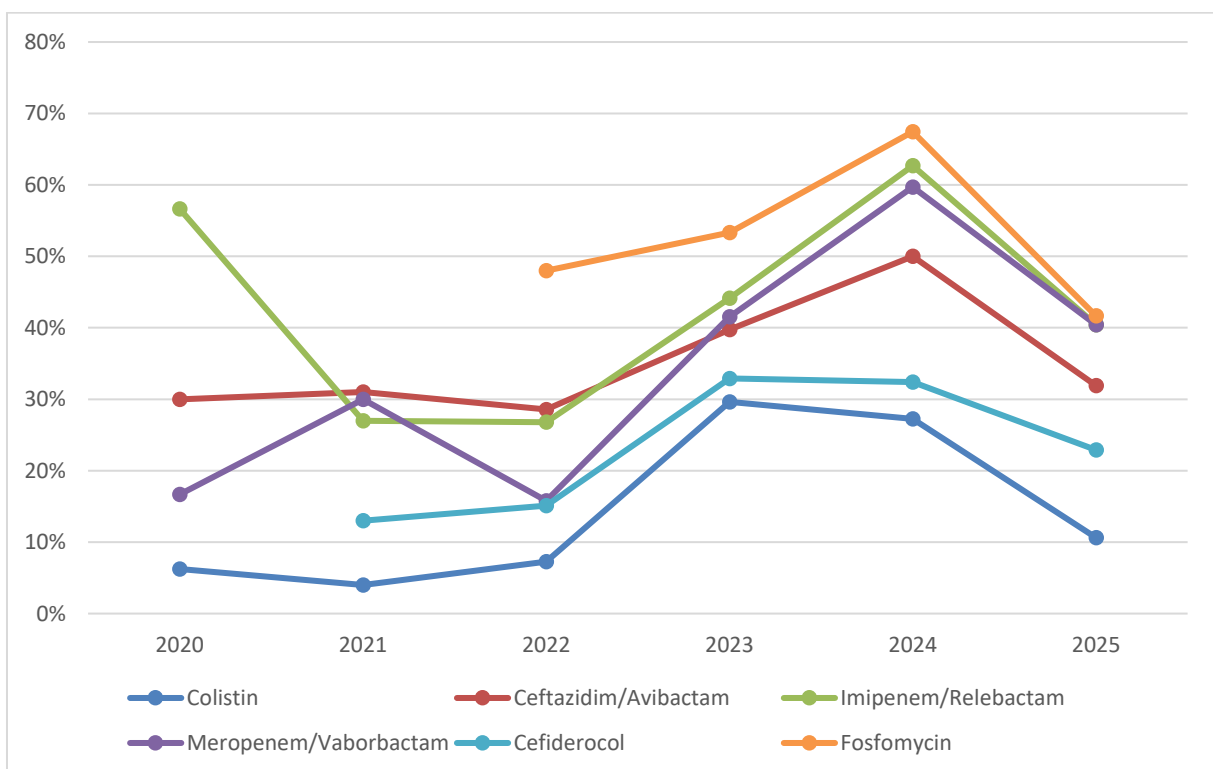


Abbildung 14: Resistenzraten gegen Reserveantibiotika bei Erstisolaten von 4MRGN-Enterobakterien im zeitlichen Verlauf (2020-2025)

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, NDM-1) werden am Institut für Hygiene und Medizinische Mikrobiologie der Medizinischen Universität Innsbruck mittels chromatographischer Schnelltests nachgewiesen.

| Carbapenemase | <i>Klebsiella</i> | | <i>Enterobacter</i> | <i>Citrobacter</i> | Gesamt in % |
|---------------|-------------------|----------------|---------------------|--------------------|-------------|
| | spp. | <i>E. coli</i> | spp. | <i>freundii</i> | |
| KPC | 22 | 0 | 0 | 1 | 52% |
| VIM | 6 | 1 | 4 | 0 | 25% |
| OXA48 | 6 | 0 | 0 | 0 | 14% |
| NDM1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 9% |

Tabelle 8: Verteilung der nachgewiesenen Carbapenemasen nach Spezies

Im Jahr 2025 konnten bei 43 Erregern 44 **Carbapenemasen** identifiziert werden, der Großteil davon entfielen auf Klebsiellen (n=35; 80%; Tabelle 8).

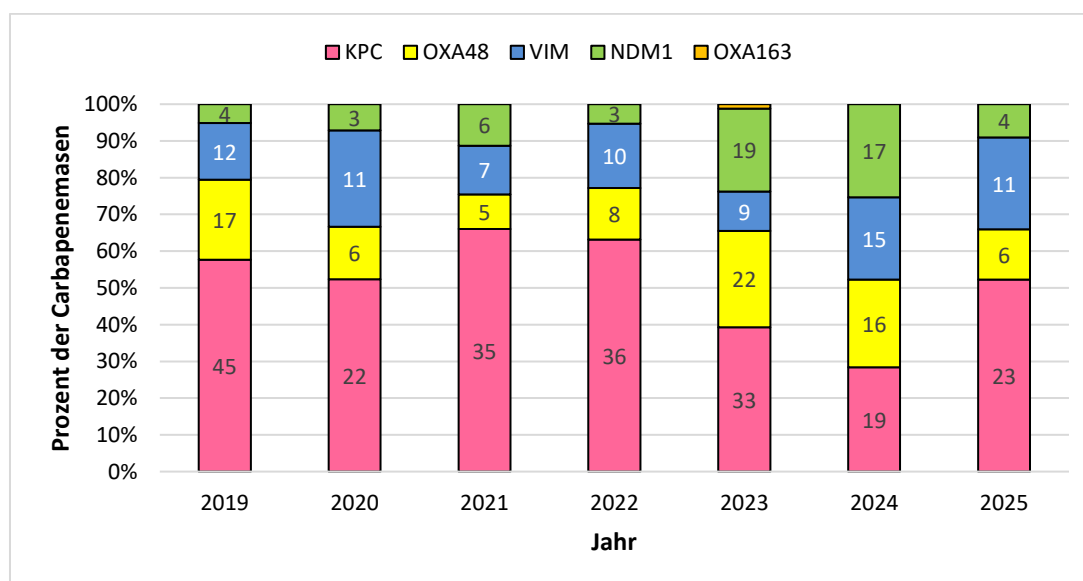


Abbildung 15: Prozentuelle Verteilung der nachgewiesenen Carbapenemasen bei Erstisolaten von 4MRGN-Enterobakterien im zeitlichen Verlauf (2019-2025)

KPC (*Klebsiella-Pneumoniae*-Carbapenemase) war die am häufigsten nachgewiesene Carbapenemase (n=23; 52%), gefolgt von VIM (n=11; 25%) und OXA48 (n=6; 14%) (Tabelle 8). Damit ist die Verteilung wieder ähnlicher zu den Jahren vor 2023 (Abbildung 15). Bei fünf getesteten Stämmen blieb das Carbapenemase-Screening 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.

3MRGN-Enterobakterien

Insgesamt wurden im Jahr 2025 851 3MRGN-Erstisolate von Enterobacterales identifiziert. *Escherichia coli* waren mit 75% weiterhin die am häufigsten isolierte Spezies (n=636), gefolgt von *Klebsiella* sp. (n=168; 20%), *Enterobacter* sp. (n=25; 3%), *Proteus* sp. (n=12; 1%), und anderen (n=10; 1%). 3MRGN-Enterobakterien wurden zu 74% (n=629) aus Harnproben isoliert, gefolgt von Abstrichen (n=71; 8%), Stuhl- bzw. Rektalabstrichen (n=46; 5%), Blutkulturen (n=44; 5%), Proben aus dem Respirationstrakt und Punktaten (n= je 26; je 3%), sowie sechsmal aus Gewebeproben und dreimal aus Fremdmaterialien.

Von den 851 Erstisolaten wurden etwa je ein Drittel der Proben (39%; n=331) von peripheren Krankenhäusern, niedergelassenen ÄrztInnen (31%; n=266), sowie vom Tertiärkrankenhaus (30%, n=254) eingeschickt. 50 PatientInnen (6%) waren zur Zeit der Probenabnahme auf einer Intensivstation, 14 auf einer hämatologisch-onkologischen und 15 auf einer transplantationschirurgischen Station untergebracht (je 2%). Die Anzahl der 3MRGN-Bakterien stieg damit im Vergleich zum Vorjahr leicht an (Abbildung 16).

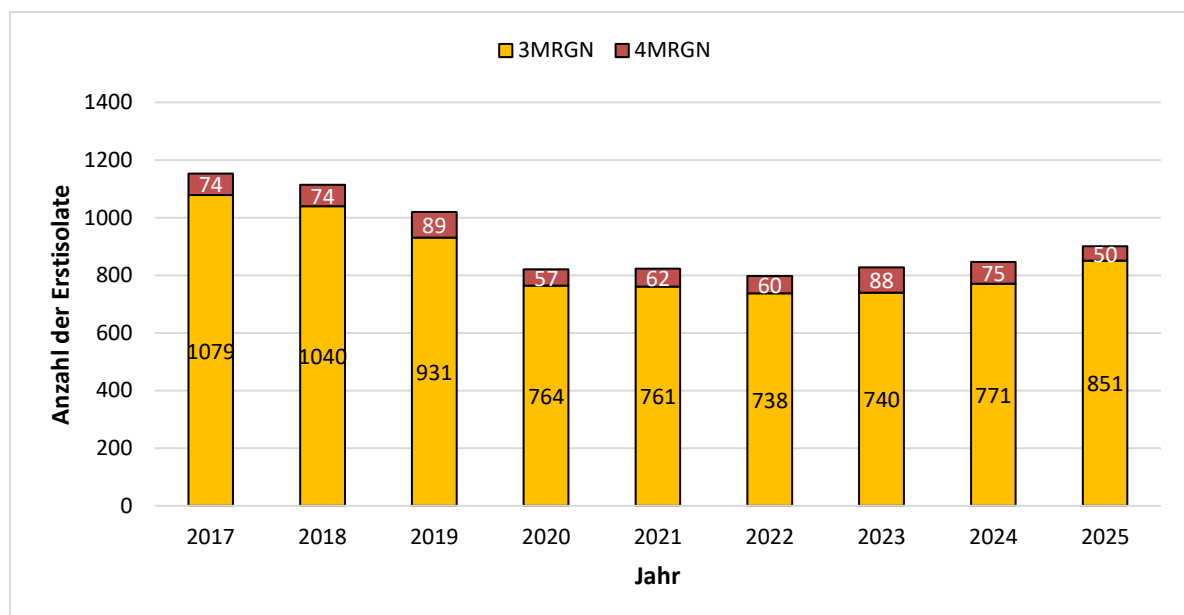


Abbildung 16: Anzahl der Erstisolate von 3/4MRGN-Enterobakterien, 2017-2025

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 2025 wurden insgesamt 114 multiresistente Nonfermenter nachgewiesen (Abbildung 17). Der Großteil davon waren Pseudomonaden (n=103; 90%), und 10% (n=11) waren *Acinetobacter spp.* (Abbildung 11). Damit waren sowohl die Zahl der 3MRGN- als auch der 4MRGN-Nonfermenter annähernd unverändert zum Vorjahr (Abbildung 17).

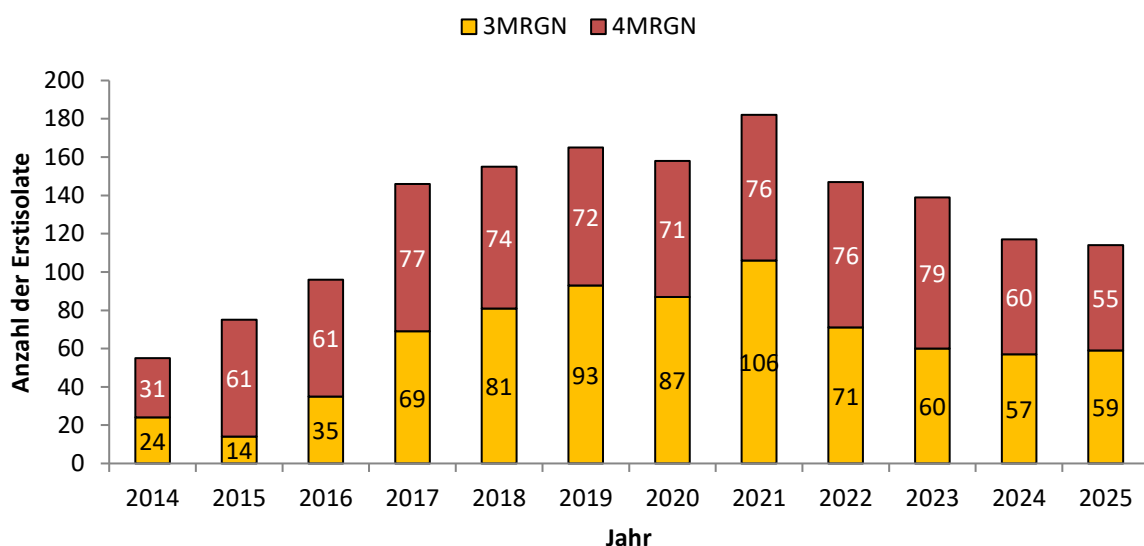


Abbildung 17: Anzahl der positiven Erstisolate von 3/4MRGN-Nonfermentern, 2014-2025

4MRGN-Nonfermenter

Die dominante Spezies von 55 4MRGN-Nonfermentern war *Pseudomonas aeruginosa* (n=46; 84%), gefolgt von *Acinetobacter baumannii* (n=5; 9%).

Die Austestung von Reserveantibiotika erfolgt ausschließlich auf Anforderung und bei Nachweis von 4MRGN-Bakterien. 4MRGN-Nonfermenter waren auf Colistin großteils sensibel (95% der *P. aeruginosa* und alle *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).

Beinahe zwei Drittel (n=35; 64%) der 4MRGN-Nonfermenter wurden vom Tertiärkrankenhaus eingesandt, 17 Erstisolate von peripheren Krankenhäusern (31%) und drei von niedergelassenen ÄrztInnen (5%).

Sieben PatientInnen (13%) waren zur Zeit der Diagnosestellung in Langzeitpflege- oder Rehabilitationseinrichtungen untergebracht. 22 PatientInnen (40%) waren zur Zeit der Probenentnahme intensivpflichtig, neun waren auf einer transplantationschirurgischen Station und ein Patient auf einer hämatologischen Station untergebracht.

Am häufigsten wurden 4MRGN-Nonfermenter aus Abstrichen (n=14; 25%) isoliert, gefolgt von respiratorischem Material (n=12; 22%) und Harnkulturen (n=11; 20%). 4MRGN-Nonfermenter wurden 2025 in je vier Punktaten, Stuhl- oder Rektalabstrichen sowie Blutkulturen nachgewiesen (je 7%), sowie je dreimal in Gewebeproben und Fremdmaterial.

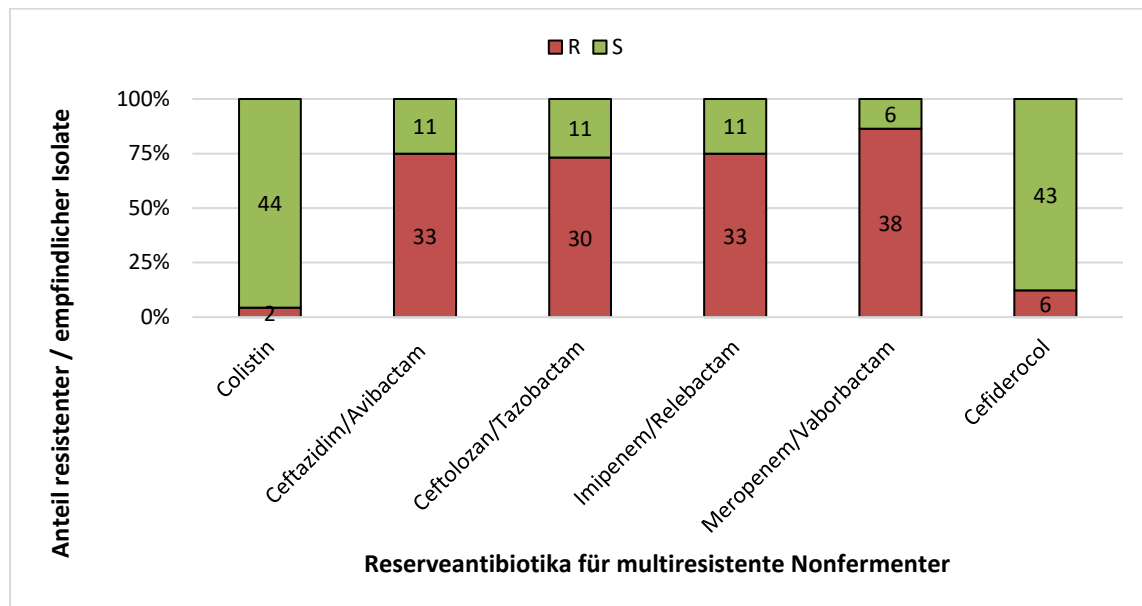


Abbildung 18: Resistenzraten gegen Reserveantibiotika bei Erstisolaten von 4MRGN-Nonfermentern nach Substanzen

3MRGN-Nonfermenter

Die 59 Erstisolate der 3MRGN-Nonfermenter bestanden zu 95% (n=56) aus *Pseudomonas aeruginosa*, zwei *A. baumannii* (3%) und einem *A. pittii*, welche die RKI-Kriterien für eine 3MRGN Klassifizierung erfüllten (auch wenn diese streng genommen nur für *A. baumannii* definiert ist).

Beinahe zwei Drittel der Erstisolate wurden vom Tertiärkrankenhaus eingesandt (n=38; 64%), gefolgt von peripheren Krankenhäusern (n=16; 27%), und fünf von niedergelassenen ÄrztInnen (8%). Je neun der Isolate kamen von Intensivstationen und Rehabilitationseinrichtungen (je 15%) und eines von einer hämato-onkologischen Station.

Je ca. ein Drittel der Proben waren Proben aus dem Respirationstrakt und Harnkulturen (n= je 18; je 31%), gefolgt von Abstrichen (n=14; 24%). Viermal wurden 3MRGN-Nonfermenter aus Punktaten isoliert (7%), dreimal aus Stuhl- oder Rektalabstrichen (5%), sowie je einmal aus einer Blutprobe und 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)

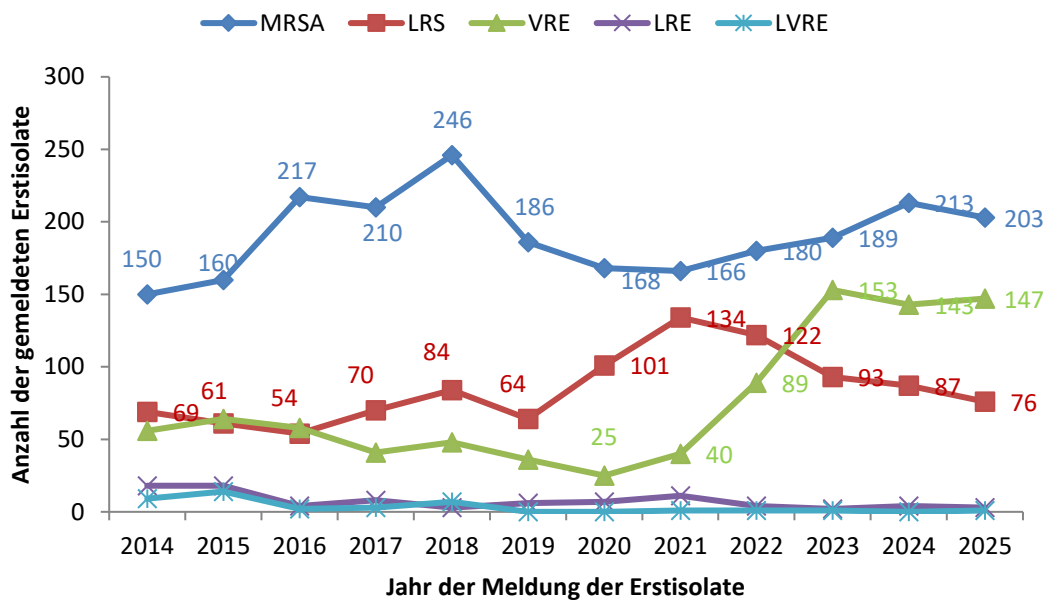


Abbildung 19: Multiresistente grampositive Kokken nach Jahr

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 2025 nicht fortgesetzt hat. Eine starke Zunahme mit anhaltend hohen Fallzahlen 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 2025 wurde am Institut für Hygiene und Medizinische Mikrobiologie bei **203** PatientInnen ein MRSA nachgewiesen. Damit sind die Fallzahlen im Vergleich zum Vorjahr annähernd gleich (2024: 213 Erstisolate).

Der Großteil der MRSA Erstisolate stammte aus Abstrichen (n=152; 75%), gefolgt von Harnproben (n=15; 7%), Blutkulturen (n=11; 5%), Proben des Respirationstraktes (n=9; 4%), Gewebeproben (n=8; 4%), Fremdmaterialien (n=5; 2%), sowie Flüssigkeiten (n=3; 1%).

Alle Isolate waren sensibel auf Vancomycin und Linezolid.

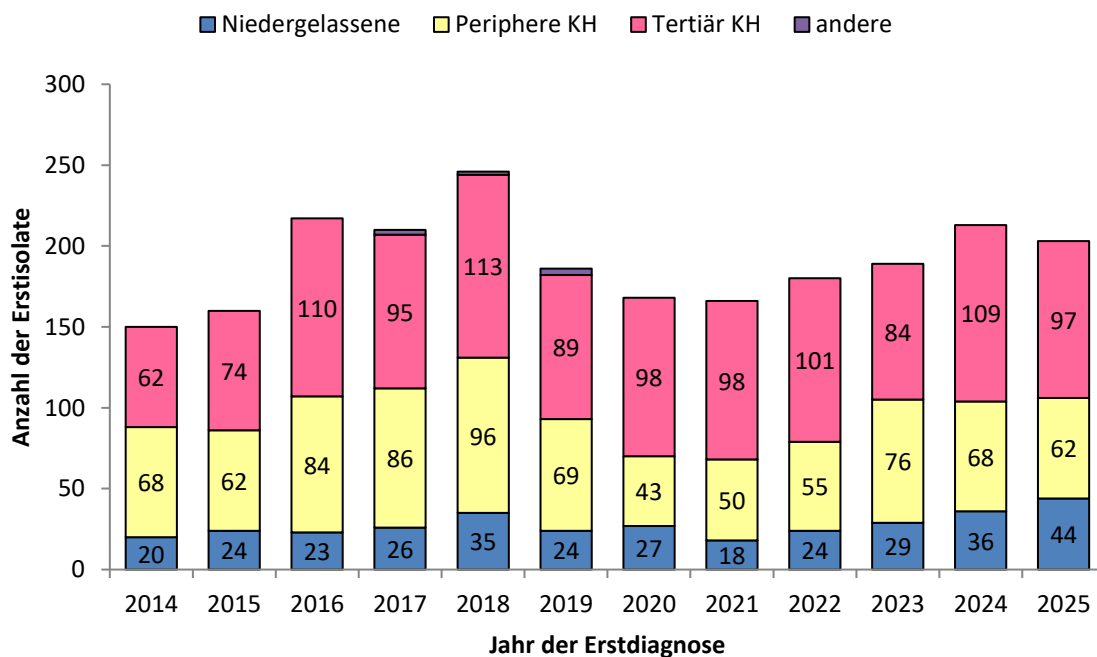


Abbildung 20: MRSA Erstisolate nach Einsender, 2014-2025

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⁺-MRSA) verursachen häufig schwere Haut- und Weichteilinfektionen.

Bei 84 der 203 im Jahr 2025 gezüchteten MRSA (Erstisolate) wurde eine PCR-Untersuchung auf lukS-lukF durchgeführt (41%). Das lukS-lukF-Gen konnte bei 41 Erstisolaten nachgewiesen werden (Abbildung 21). Zusätzlich wurde das lukS-lukF-Gen bei 4 Methicillin-sensiblen *S. aureus*-Isolaten (MSSA) nachgewiesen, wobei hinzugefügt werden muss, dass bei MSSA nicht systematisch auf PVL gescreent wird.

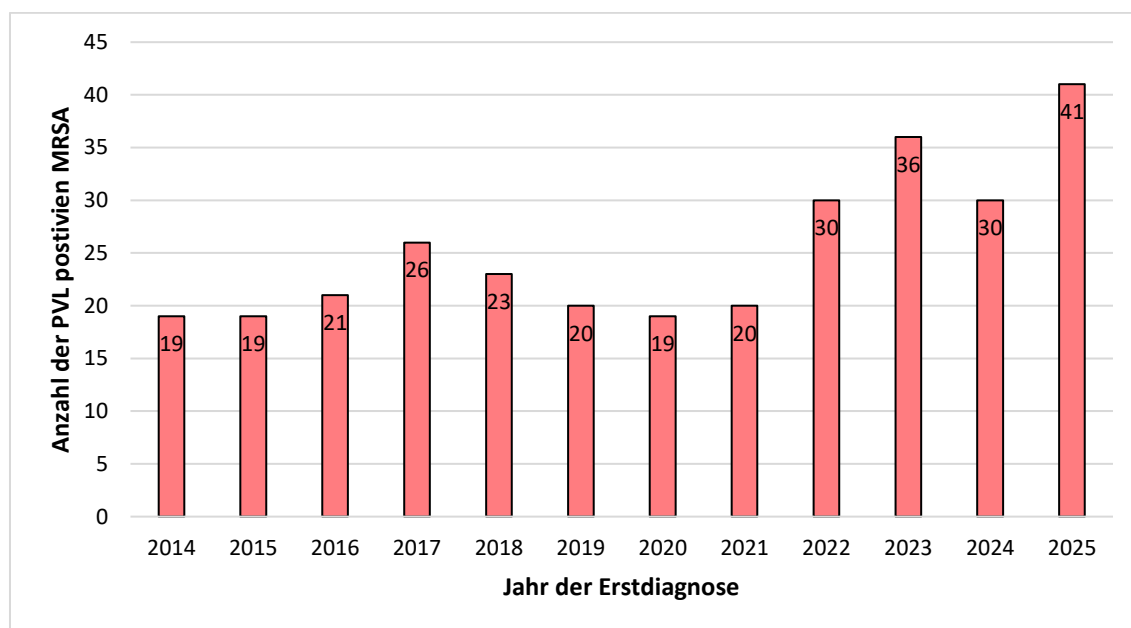


Abbildung 21: Anzahl der PVL-positiven MRSA Erstisolate nach Jahr der Untersuchung 2014-2025

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. 2025 blieben die Fallzahlen weiterhin auf sehr hohem Niveau (n=147).

Wie in den Jahren zuvor wurde eine Vancomycin Resistenz im Jahr 2025 hauptsächlich bei *Enterococcus faecium* Stämmen (n=145; 99%) detektiert, sowie je einmal bei *E. faecalis* und einmal bei *E. avium*. Der Großteil der getesteten Isolate (n= 118; 94%) wurden als in-vitro resistent für Teicoplanin klassifiziert, was einen deutlichen Unterschied im Vergleich zu den Vorjahren vor 2022 darstellt (2021: 43%). Eines der VRE-Isolate war auch gegen Linezolid resistent.

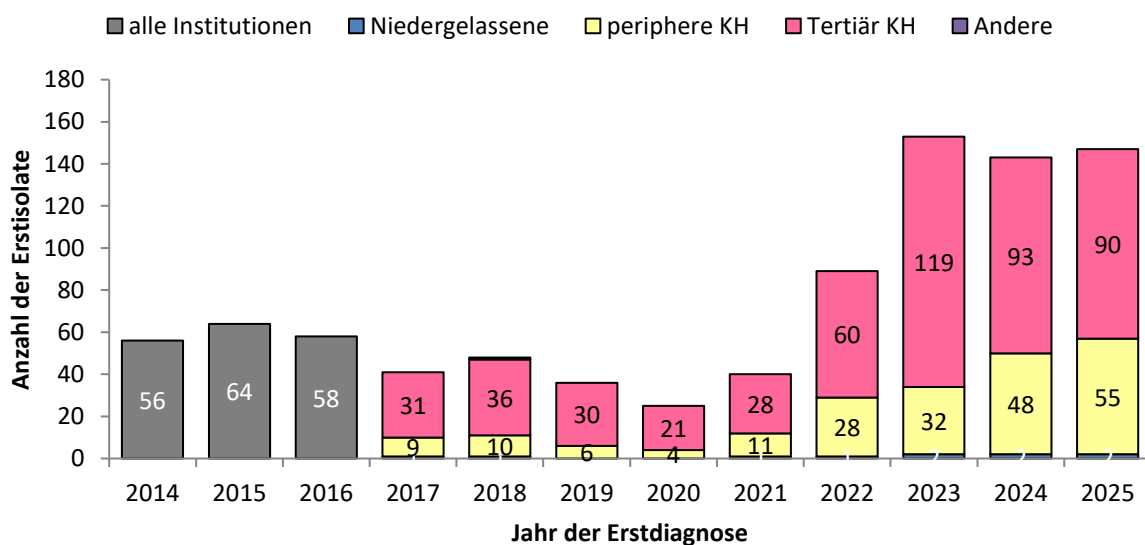


Abbildung 22: Vancomycin resistente Enterokokken (VRE) in absoluten Zahlen, 2014-2025

Zwei Drittel der VRE Erstisolate wurde vom Tertiärkrankenhaus eingesandt (n=90; 61%), ein Drittel aus peripheren Krankenhäusern (n=55, 37%) 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=36; 24%) waren zur Zeit der Probenabnahme intensivpflichtig. Je elf PatientInnen waren zur Zeit der Probennahme auf einer transplantationschirurgischen oder hämatonkologischen Station aufgenommen (je 7%), und sieben PatientInnen waren in Langzeitpflege- oder Rehabilitationseinrichtungen untergebracht (5%).

Am häufigsten wurden VRE in Stuhl- und Rektalabstrichen nachgewiesen (n=51; 35%), gefolgt von Harnen (n=39, 27%), anderen Abstrichen (n=30; 20%), sowie Punktaten (n=9; 6%), Fremdmaterialien (n=7; 5%) und Gewebeproben (n=6; 4%). Vier Isolate wurden aus Blutkulturen isoliert, sowie eines aus einer respiratorischen Probe.

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 2025 wurden drei LRE identifiziert, von welchen zwei als *Enterococcus faecalis* und eines als *Enterococcus faecium* identifiziert wurden. Ein Isolat stammt vom Tertiärkrankenhaus und zwei aus peripheren Krankenhäusern.

Die Isolate stammten zweimal aus Harnkulturen und einem Punktat.

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 2025 war ein Linezolid resistentes *Enterococcus faecium* Isolat auch zugleich resistent gegenüber Vancomycin und Teicoplanin.

Linezolid-Resistenz bei Staphylokokken (LRS)

Im Jahr 2025 wurden 76 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. 70 Isolate gehörten der Spezies *Staphylococcus epidermidis* an (92%), fünf Isolate blieben unidentifizierte Subspezies, und ein Isolat wurde als *S. hominis* identifiziert.

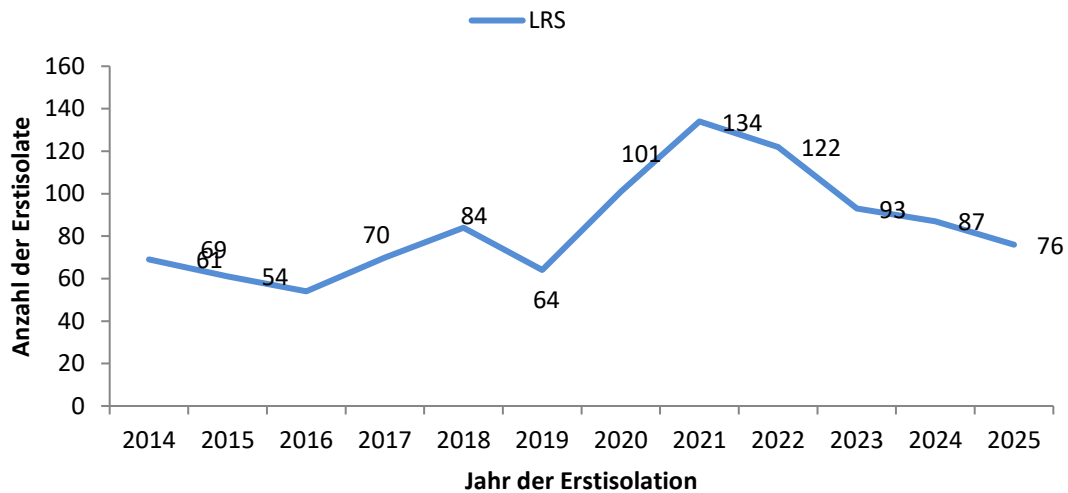


Abbildung 23: Linezolid-Resistenz bei Staphylokokken (LRS), 2014-2025

Der Großteil der LRS-Isolate (n=52; 68%) wurde von PatientInnen des Tertiärkrankenhauses isoliert; 24 Isolate (32%) wurden von peripheren Krankenhäusern eingesandt.

Beinahe die Hälfte der PatientInnen mit positiven LRS-Isolaten waren zur Zeit der Probenabnahme intensivpflichtig (n=35; 46%). Zwölf PatientInnen (16%) kamen von einer transplantationschirurgischen Abteilung, sieben PatientInnen waren auf einer hämato-onkologischen Station (9%) und drei PatientInnen befanden sich in Langzeit-Pflegeeinrichtungen.

Mehr als die Hälfte der LRS im Jahr 2025 wurden aus Fremdmaterialien (n=39; 51%), wie z.B. Katheterspitzen, gezüchtet, gefolgt von Blutkulturen (n=14; 18%) und Punktaten (n=9; 12%). Siebenmal konnten LRS aus Gewebeproben, sechsmal aus Abstrichen und einmal aus einem Rektalabstrich isoliert werden.

Antibiotikaverbrauch

Verbrauch von 2014 bis 2025 am Tertiärkrankenhaus (Angaben in Gramm)

| Antibiotikum/ Jahr | Vancomycin | Linezolid | Imipenem | Meropenem | Ertapenem | Ciprofloxacin |
|-----------------------|--------------|--------------|------------|---------------|------------|---------------|
| 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 |
| 2024 | 10.513 | 8.502 | 140 | 57.285 | 700 | 2.997 |
| 2025 | 8.516 | 8.100 | 185 | 54.270 | 780 | 3.460 |
| Trend | ↘ | ↘ | ↗ | ↘ | ↗ | ↗ |

Tabelle 9: Antibiotikaverbrauch 2014 – 2025 in Gramm.

*... Keine Daten vorhanden.

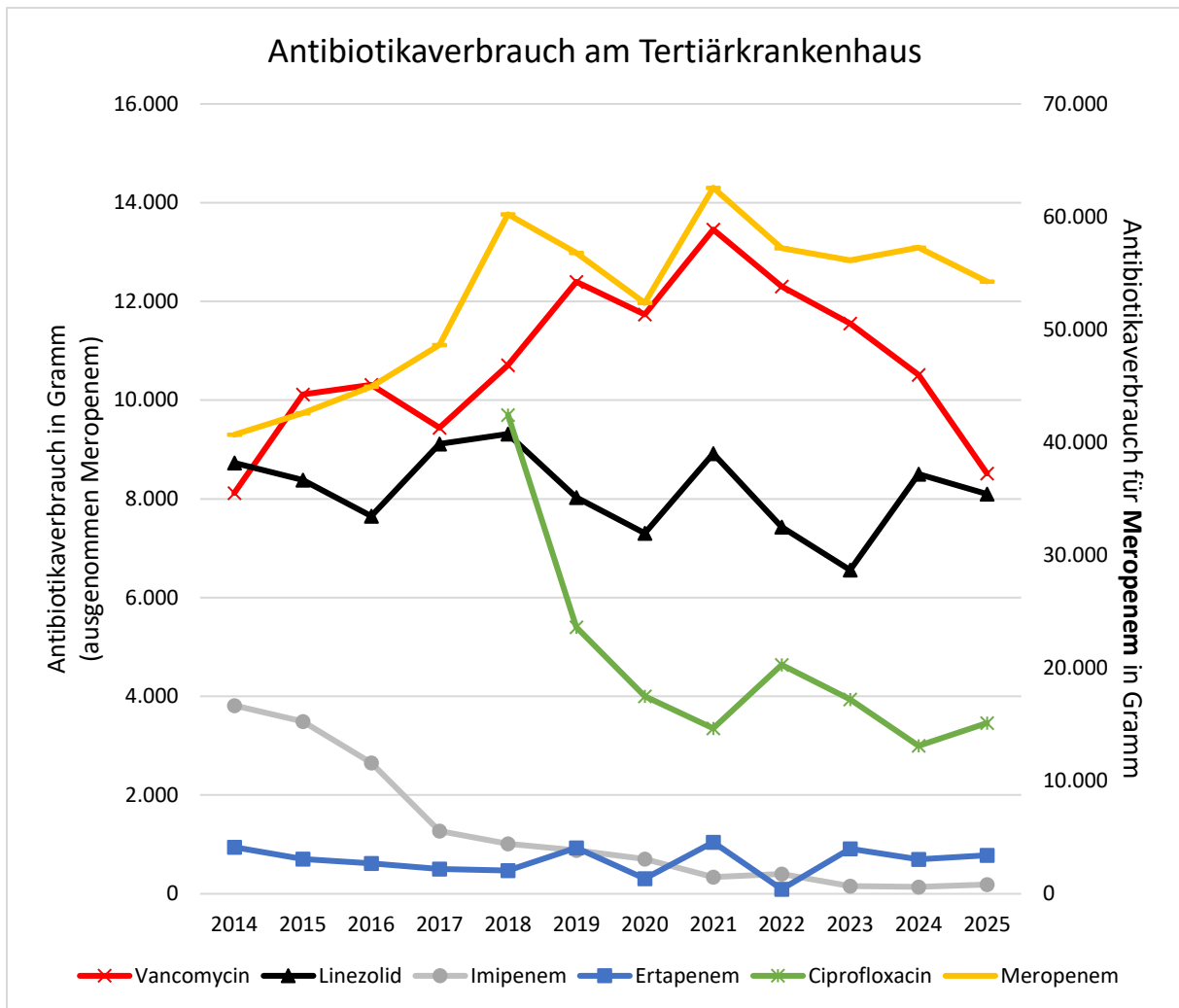


Abbildung 24: Antibiotikaverbrauch am Tertiärkrankenhaus, 2014-2025

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 |