

Antibiotika-Resistenz-Surveillance (ARS) in Sachsen – Allgemeine Informationen und Auswertungsrichtlinien

Stand: Juli 2022

Allgemeines zu ARS und ARS Sachsen

Infektionen mit multiresistenten Erregern (MRE) stellen weltweit eine der größten Gesundheitsgefahren dar^{1,2}. Auch in Deutschland kommt es durch MRE und Erreger mit problematischen Resistenzen zunehmend zu einer Reduktion oder sogar zu einem Verlust von Therapieoptionen in der Behandlung bakterieller oder fungaler Infektionen³. Um verlässliche Daten über das Ausmaß des Problems in Deutschland erheben zu können, wurde am Robert Koch-Institut (RKI) 2007 eine Antibiotika-Resistenz-Surveillance (ARS) etabliert (<https://ars.rki.de>)⁴. Dabei werden flächendeckend Labordaten aus dem ambulanten und stationären Sektor gebündelt.

Die ARS-Daten aus dem Freistaat Sachsen werden der Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen (LUA) Sachsen vom RKI in einem Datencubus zur Verfügung gestellt. Somit kann die Resistenzsituation bei bakteriellen und auch fungalen Erregern aus stationären und ambulanten Versorgungseinrichtungen in Sachsen analysiert und Trends beobachtet werden. Die an der LUA Sachsen durchgeführte Auswertung der lokalen Resistenzdaten ist eine der Säulen des 2010 gegründeten MRE-Netzwerks Sachsen, das die Eindämmung der Ausbreitung von MRE zum Ziel hat.

Bei ARS handelt es sich um eine laborgestützte Surveillance, wobei die Daten auf den Ergebnissen der mikrobiologischen Routineuntersuchungen der teilnehmenden Labore basieren; die Teilnahme ist freiwillig⁵. Die Resistenzdaten werden dabei für sämtliche Erreger und Probenmaterialien übermittelt. Daneben enthält ARS auch demographische Angaben zu den Patient:innen (Alter, Geschlecht), Angaben zum Probenmaterial (Art, Abnahmedatum) sowie genauere Daten zur einsendenden Institution (Praxis/Krankenhaus, Land-/Stadtkreis, Versorgungsstufe, Stationstyp, Fachrichtung u. Ä.)⁴. Von den teilnehmenden Laboren werden die Daten auf Vollständigkeit und Plausibilität geprüft, falls nötig korrigiert und einmal jährlich für das jeweilige Vorjahr freigegeben. Die validierten Daten stehen dann für Auswertungen zur Verfügung. Sowohl die Erhebung als auch die Analyse der Daten erfolgt datenschutzkonform (siehe unten)⁴. Informationen zur Anzahl teilnehmender Labore an ARS Sachsen sowie zur Repräsentativität der Daten im ambulanten und stationären Bereich finden sich im jeweils aktuellen Beitrag „Antibiotika-Resistenz-Surveillance (ARS) in Sachsen – Labore, Isolate, Repräsentativität“.

Die deutschlandweiten ARS-Daten können in interaktiven Datenplattformen auf der ARS-Homepage abgerufen werden, wobei hier nur ausgewählte Abfragen möglich sind⁴. Die ARS-Daten fließen ebenfalls in die internationalen Surveillance-Systeme „European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net)“⁶ des European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) und „Global Antimicrobial Resistance Surveillance System (GLASS)“⁷ der Weltgesundheitsorganisation WHO ein. Eine bundeslandweite Auswertung von Resistenzdaten erfolgt darüber hinaus (unabhängig von ARS) durch das Niedersächsische Landesgesundheitsamt⁸, das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit⁹ sowie in Thüringen im Rahmen einer Blutkultur-Studie (AlertsNet)^{10,11}.

Auswertungsrichtlinien für ARS Sachsen

Allgemeines

Die Ergebnisse von Resistenzbewertungen können je nach Festlegung der Auswertungsrichtlinien zum Teil deutlich voneinander divergieren. Bindende europäische Standards für die Auswertung von Resistenzdaten existieren dabei nicht¹²⁻¹⁵. Resistenzstatistiken von unterschiedlichen Surveillance-Systemen oder basierend auf verschiedenartigen Auswertungsverfahren sind daher untereinander nur eingeschränkt vergleichbar. Im Folgenden werden die Auswertungsmethoden von ARS Sachsen dargelegt.

Ausschluss von Screeningproben

Auswertungen in ARS Sachsen sollen möglichst gut die Erreger- und Resistenzsituation bei klinischen Infektionen abbilden. Screeningproben weisen Kolonisierungen und keine Infektionen nach. Sie werden in der Regel auf Selektivnährmedien angelegt, durch die gezielt resistente Organismen isoliert werden. Deshalb führt die Einbeziehung von Screeningproben zu einer Verzerrung der Erregerstatistik und zu einer systematischen Überschätzung von Resistenzanteilen^{4,12,13}. Screeningproben werden daher bei Auswertungen von ARS Sachsen soweit möglich ausgeschlossen.

Zusätzlich zu den explizit als „Screening“ gekennzeichneten Proben werden bei ARS Sachsen folgende Nachweise als Screeningproben klassifiziert:

- *Staphylococcus aureus* aus Nasen- und Nasen-/Rachen-Abstrichen⁴
- Enterokokken und Enterobacterales aus Analabstrichen und Stuhlproben, sofern es sich nicht um darmpathogene *Escherichia coli*, Salmonellen, Shigellen oder Yersinien handelt⁴

Umgang mit niedrigen Isolatanzahlen

Bei niedrigen Isolatanzahlen können zufallsabhängige Faktoren die Ergebnisse in größerem Maße beeinflussen und verzerren¹⁴. Aus diesem Grund werden Resistenzanteile nur angegeben, wenn für deren Berechnung mindestens Testungen von 50 Isolaten vorliegen. Auch Trendanalysen werden nur durchgeführt, wenn dies für jede einbezogene Größe gilt.

Einordnung von Krankenhausambulanzen

Krankenhaus-Ambulanzen werden bei entsprechenden Auswertungen zum „stationären Bereich“ gezählt, da in den ARS Sachsen-Daten die Resistenzanteile von Isolaten aus Krankenhaus-Ambulanzen meist höher liegen als bei Isolaten aus Arztpraxen und eher in der Größenordnung der Isolate aus Krankenhäusern.

Regionale Auswertungen

Bei ARS Sachsen werden bei regionalen Analysen die drei Gebietseinheiten Chemnitz, Dresden und Leipzig gemäß der NUTS-2-Klassifikation¹⁶ unterschieden:

- Region Chemnitz: Stadtkreis Chemnitz; Landkreise Erzgebirgskreis, Mittelsachsen, Vogtlandkreis und Zwickau.
- Region Dresden: Stadtkreis Dresden; Landkreise Bautzen, Görlitz, Meißen und Sächsische Schweiz-Osterzgebirge
- Region Leipzig: Stadtkreis Leipzig; Landkreise Leipzig und Nordsachsen

Erstisolate

Pro Patient:in werden bei entsprechendem Nachweis wiederholte Isolierungen desselben Bakterienstamms (copy strains bzw. Folgeisolate) an ARS übermittelt. Wiederholungen der mikrobiologischen Untersuchungen werden insbesondere bei Patient:innen mit komplizierten Verläufen, längeren Krankenhausaufenthalten, einer vorbestehenden Infektion mit MRE oder einer Resistenzentwicklung unter antiinfektöser Therapie durchgeführt. Die Resistenzanteile in dieser Gruppe von Patient:innen sind dabei meist erhöht^{14,15}. Eine Einbeziehung von Folgeisolaten in die Analysen führt daher im Allgemeinen zu einer Erhöhung von Resistenzanteilen¹³.

Bei Auswertungen von Surveillance-daten werden deshalb in der Regel nur Erstisolate berücksichtigt. Bei einem Erstisolat handelt es sich um einen erstmals bei einer Person in einem definierten Zeitraum (in der Regel pro Quartal oder Jahr) nachgewiesenen Erreger. Erstisolate können mit und ohne Empfindlichkeitsprüfung vorliegen.

Der Einbezug von Isolaten, die keine Resistenztestung durchlaufen haben, kann zum Teil zu erheblichen Unterschieden im Erregerspektrum führen. In der Regel liegen für den Verzicht auf eine Empfindlichkeitsprüfung Gründe vor, etwa eine Verunreinigung der Probe oder eine fehlende Relevanz des Ergebnisses. Ein Blick in die Daten von ARS

Sachsen bestätigt, dass es – je nach Einbezug von Erstisolaten mit oder ohne Resistenztestung – zu deutlichen Unterschieden im Erregerspektrum kommt. Beispielsweise finden sich bei Auswertungen unter Einbezug von Isolaten ohne Resistenztestung unter den zehn in Blutkulturen am häufigsten nachgewiesenen Keimen eine höhere Anzahl von Erregern, die auf Verunreinigungen von Proben hinweisen können (etwa Koagulase-negative Staphylokokken oder *Cutibacterium acnes*). Bei Pilzen hingegen wird – aufgrund oftmals fehlender klinischer Relevanz – nur für einen Bruchteil der Isolate überhaupt eine Resistenztestung durchgeführt.

In die Analysen von ARS Sachsen werden (sofern nicht anders angegeben) die Erstisolate pro Quartal integriert, für die eine Empfindlichkeitstestung vorliegt, da deren Resistenzmuster eine direkte Relevanz für Empfehlungen der initialen empirischen Therapie in einer bestimmten Region besitzen^{12,13,15}. Bei Resistenzstatistiken werden zusätzlich nur Erstisolate mit gültigem Ergebnis bei der Empfindlichkeitsprüfung („R“, „I“, oder „S“) angegeben. Berechnungen mit Bezug zu bestimmten Probenmaterialien basieren jeweils auf den Erstisolaten pro Material und Quartal.

Zusatztests und Mehrfachresistenzen

Informationen über ggf. durchgeführte Zusatztests werden in ARS nicht abgebildet – etwa über das Vorhandensein einer Carbapenemase, den genotypischen Nachweis einer Extended Spectrum Beta-Lactamase (ESBL) oder bestimmter SPA-Typen. Beispielsweise kann somit bei Isolaten mit Carbapenem-Resistenz keine Aussage darüber getroffen werden, ob eine Carbapenemase vorliegt oder die Resistenz durch einen anderen Mechanismus ausgelöst wird.

Angaben zur Häufigkeit folgender multiresistenter Erreger werden bei ARS Sachsen daher nach dem Vorliegen der Indikatorresistenzen getroffen:

MRSA: *S. aureus*-Isolate mit einer Resistenz gegenüber Oxacillin oder Methicillin

VRE: *Enterococcus faecalis*- oder *Enterococcus faecium*-Isolate mit einer Resistenz gegenüber Vancomycin

Die Auswertung kombinierter Resistenzen ist im Datencubus nur sehr eingeschränkt möglich. Hierdurch sind Auswertungen zu Mehrfachresistenzen bei Erregern in ARS erschwert. Beispielsweise ist eine sichere Identifikation von Isolaten als 3MRGN oder 4MRGN nicht möglich. Bei MRGN handelt es sich um Multiresistente Gramnegative Keime (MRGN)¹⁷, zur genauen Definition siehe Abbildung 1.

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

Tab. 2: Neue Klassifizierung multiresistenter gramnegativer Stäbchen auf Basis ihrer phänotypischen Resistenzeigenschaften bei Anwendung des EUCAST-Systems

(R = resistent, I = sensibel bei erhöhter (*Increased*) Dosierung/Exposition, S = sensibel bei normaler Dosierung)

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

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

³ Unabhängig vom Ergebnis der phänotypischen Resistenzbestimmung für Carbapeneme sowie der anderen drei Substanzklassen

Abbildung 1: MRGN-Definition der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO), Quelle: KRINKO 2019¹⁷

Labornormen

Aufgrund unterschiedlicher Grenzwerte können sich die Resistenzergebnisse je nach verwendeter Labornorm unterscheiden¹⁴. In die Analysen von ARS Sachsen fließen deshalb nur diejenigen Laborbefunde ein, die nach dem European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) oder nach EUCAST und dem Nationalen Antibiotika-Sensitivitätstest-Komitee (NAK) ausgewertet werden.

Trendberechnungen

Für die Berechnung statistischer Trends werden nur Daten von Einsendern einbezogen, die im betrachteten Zeitraum kontinuierlich an ARS Sachsen teilgenommen haben, für stationäre Einsender ist zudem eine vollständige Datenübermittlung für die jeweiligen Jahre gefordert. Des Weiteren müssen die Auswertungen durchgängig nach EUCAST oder EUCAST und NAK erfolgt sein. Die Signifikanztestung der Trends erfolgt mit dem Cochran-Armitage Trendtest¹⁸ zum Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$, eine Korrektur bei multiplem Testen wird nach Bonferroni-Holm durchgeführt. Die Richtung des Trends wird mittels einer linearen Regression ermittelt.

Aufgrund des Datenverlustes können sich die Trendergebnisse basierend auf den Daten kontinuierlicher Einsender dementsprechend von denjenigen sämtlicher Einsender unterscheiden. In einer Sensitivitätsanalyse werden daher die statistischen Trends auch für sämtliche Einsender berechnet. Falls nur in der Sensitivitätsanalyse ein signifikanter Trend nachgewiesen werden kann, ist dieser mit „#“ gekennzeichnet. Wenn sich eine Trendentwicklung lediglich für kontinuierlich einsendende Institutionen, nicht jedoch für sämtliche Einsender zeigt, wird das Trendergebnis mit „##“ markiert. Darüber hinaus werden (sofern nicht anders angegeben) Trends nur für solche Erreger-Wirkstoffkombinationen berechnet, für die durchgängig mehr als 50 Isolate pro Jahr nachgewiesen wurden.

***Acinetobacter (A.) baumannii*-Komplex**

Da bei der Erregeridentifizierung von *A. baumannii* nicht immer eine genaue Speziesdifferenzierung erfolgt, werden die Erreger *A. baumannii*, *A. nosocomialis* und *A. pittii* bei einem positiven Nachweis als *A. baumannii*-Komplex zusammengefasst⁴.

Datenschutz

Die Daten im Datencubus sind anonymisiert und enthalten somit keinerlei Merkmale, die direkte Rückschlüsse auf einzelne Patient:innen ermöglichen. Als patient:innenbezogene Angaben sind lediglich Geburtsjahr, Geburtsmonat, Alter und Geschlecht einzusehen. Des Weiteren handelt es sich um aggregierte Daten, die eine Identifizierung einzelner Patient:innen nicht erlauben⁴. Die Anonymität der einsendenden Einrichtungen wird bei allen Analysen von ARS Sachsen ebenfalls gewahrt, alle Auswertungen beruhen auf Daten von mindestens drei Einsendern. Die epidemiologische Analyse erfolgt datenschutzkonform.

Limitationen

Die Auswertung der Daten von ARS Sachsen unterliegt einigen Limitationen:

- 1) Da es sich bei ARS um eine laborgestützte Surveillance handelt, können nur solche Informationen erhoben werden, die üblicherweise im Labor verfügbar sind. Klinische Informationen zu den Patient:innen, Angaben zu Diagnosen, zu antibiotischer oder antimykotischer Therapie sowie zum Aufnahmedatum fehlen. Daher ist es nicht möglich, sicher zwischen Infektion oder Kolonisation mit einem Erreger zu unterscheiden, verunreinigte Proben aus den Analysen auszuschließen oder eine Unterscheidung zwischen nosokomial oder außerhalb des Gesundheitssystems erworbenen (community acquired) Infektionen zu treffen⁴.
- 2) Aufgrund der Datengrundlage von ARS Sachsen kann nicht zwischen einer Mischinfektion und einem Einzelnachweis in einer Probe unterschieden werden.
- 3) Ein Rückschluss auf die tatsächliche Anzahl an durchgeführten Untersuchungen ist ebenfalls nicht möglich, da von den teilnehmenden Laboren lediglich Untersuchungsergebnisse mit positivem Erregernachweis übermittelt werden⁴.
- 4) Die Klassifizierung von Empfindlichkeitstests als „S“, „I“ oder „R“ erfolgt anhand von Grenzwertvorgaben, die kontinuierlich geprüft und ggf. angepasst werden. Durch Grenzwertverschiebungen für bestimmte bug-drug-Kombinationen sind die ermittelten Resistenzanteile vor und nach der Änderung u. U. vermindert vergleichbar. Auswertungen von Datenreihen, in deren Verlauf es zu einer relevanten Veränderung von Grenzwerten kam, werden deshalb mit einem Hinweis versehen.
- 5) Zum 01.01.2019 hat EUCAST die Kategorie „I“ neu definiert als „sensibel bei erhöhter Exposition“¹⁹. Im Rahmen dieser Neudefinition kam es zu einigen Grenzwertverschiebungen v.a. zwischen den Kategorien „S“ und „I“²⁰. Substanzen, die bei den Wildtypen bestimmter Erreger nur in hoher Dosierung zuverlässig wirksam sind (beispielsweise Ceftazidim bei *Pseudomonas aeruginosa*), werden seitdem nicht mehr als „S“, sondern grundsätzlich als „I“ kategorisiert, sofern die Substanz nicht als „R“ getestet wurde. Insgesamt führt die Neudefinition bei den verschiedenen Erreger-Wirkstoff-Kombinationen somit v. a. zu Änderungen der Anteile sensibel und intermediär bewerteter Isolate. Änderungen der Resistenzanteile sind jedoch nicht vollständig ausgeschlossen²¹. Für die Umsetzung durch die Labore gab es eine Übergangsfrist, innerhalb derer die Ergebnisse zu den betroffenen Erreger-/Antibiotika-Kombinationen nicht einheitlich angegeben wurden²².
- 6) Durch die Neudefinition können als „I“ kategorisierte Ergebnisse nicht mehr mit als „R“ kategorisierten Ergebnissen zu „nicht sensibel“ zusammengefasst werden, wie zuvor bisweilen üblich. Dies führte auch zu einer Anpassung der MRGN-Klassifikation der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) (neue Definition siehe Abbildung 1). Die MRGN-Anteile vor und nach der Umstellung sind deshalb nur eingeschränkt vergleichbar^{17,23}.
- 7) Zur Berechnung statistischer Trends werden nur Daten von kontinuierlich einsendenden Einrichtungen, die zudem durchgängig nach EUCAST bzw. EUCAST und NAK ausgewertet wurden, einbezogen. Dies reduziert die Datenbasis und schränkt die Repräsentativität der Ergebnisse ein. Eine Verzerrung der Ergebnisse (auch auf regionaler Ebene) ist hierdurch möglich.
- 8) Für die trendunabhängigen Abfragen sind Einflüsse durch regional unterschiedliche Verteilungen der Einsender ebenfalls nicht auszuschließen.
- 9) Bei einem Wechsel der Stationsaufteilung im stationären Bereich erfolgt häufig keine Rückmeldung an das RKI. Hierdurch können die Auswertungen nach Stationstyp oder Fachgebiet fehlerhaft sein, wobei das genaue Ausmaß hiervon nicht abgeschätzt werden kann.
- 10) Im ambulanten Bereich erfolgt bei unkomplizierten Infektionen oftmals keine mikrobiologische Diagnostik. Dadurch werden die Resistenzanteile im ambulanten Setting eher überschätzt¹⁴.
- 11) Für die automatisierte Resistenztestung benutzen die Labore unterschiedliche Panels mit abweichender Wirkstoffbelegung. Dies führt zu unterschiedlichen Häufigkeiten in der Testung der verschiedenen bug-drug-Kombinationen, wodurch es zu Verzerrungen der Resistenzanteile kommen kann. Bestimmte Erreger-Wirkstoff-Kombinationen werden zudem nur bei Resistenz der Erstlinientherapeutika getestet, was zu einer Überschätzung von deren Resistenzanteilen führt¹⁴. Grundsätzlich sind Resistenzwerte umso aussagekräftiger, je häufiger eine Resistenztestung für eine bestimmte bug-drug-Kombination durchgeführt wurde⁹.

Literatur

1. Murray CJ, Ikuta KS, Sharara F, u. a. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *The Lancet*. 2022;399:629–655. doi:10.1016/S0140-6736(21)02724-0
2. WHO. Fact sheets. Antimicrobial resistance. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>. Zugegriffen 1. Juni 2022.
3. Bundesministerium für Gesundheit, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Bundesministerium für Bildung und Forschung. DART 2020 – Antibiotika-Resistenzen bekämpfen. Zum Wohl von Mensch und Tier. Berlin: Bundesministerium für Gesundheit; 2020.
4. Robert Koch-Institut. ARS – Antibiotika Resistenz Surveillance. <https://ars.rki.de>. Zugegriffen 1. April 2022.
5. Robert Koch-Institut. ARS, Teilnahme - Reichweite - Repräsentativität. <https://ars.rki.de/Content/Project/Participation.aspx>. Zugegriffen 25. Mai 2022.
6. WHO Regional Office for Europe, European Centre for Disease Prevention and Control. Antimicrobial resistance surveillance in Europe 2022 – 2020 data. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2022.
7. WHO. Global antimicrobial resistance and use surveillance system (glass) report 2021. Genf: WHO; 2021.
8. Niedersächsisches Landesgesundheitsamt. Antibiotika-Resistenzen. <https://www.nlga.niedersachsen.de/antibiotika-resistenzen/antibiotikaresistenzen-197961.html>. Zugegriffen 5. April 2022.
9. Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit. Die Bayerische Antibiotikaresistenz-Datenbank BARDa. <https://www.lgl.bayern.de/gesundheits/infektionsschutz/barda/index.htm>. Zugegriffen 4. April 2022.
10. Karch A, Schmitz RP, Reißner F, u. a. Bloodstream infections, antibiotic resistance and the practice of blood culture sampling in Germany: study design of a Thuringia-wide prospective population-based study (AlertsNet). *BMJ Open*. 2015;5(12):e009095. doi:10.1136/bmjopen-2015-009095
11. Schöneweck F, Schmitz RPH, Reißner F, u. a. The epidemiology of bloodstream infections and antimicrobial susceptibility patterns in Thuringia, Germany: a five-year prospective, state-wide surveillance study (AlertsNet). *Antimicrob Resist Infect Control*. 2021;10(132):1–9. doi:10.1186/s13756-021-00997-6
12. Clinical and Laboratory Standards Institute. M39-a4 – analysis and presentation of cumulative antimicrobial susceptibility test data; approved guideline – fourth edition. Wayne: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2014.
13. Kohlmann R, Gatermann SG. Analysis and presentation of cumulative antimicrobial susceptibility test data – the influence of different parameters in a routine clinical microbiology laboratory. *PLoS ONE*. 2016;11(1):e0147965. doi:10.1371/journal.pone.0147965
14. Cornaglia G, Hryniewicz W, Jarlier V, u. a. European recommendations for antimicrobial resistance surveillance. *Clin Microbiol Infect*. 2004;10(4):349–383. doi:10.1111/j.1198-743X.2004.00887.x
15. Hindler JF, Stelling J. Analysis and presentation of cumulative antibiograms: a new consensus guideline from the clinical and laboratory standards institute. *Clin Infect Dis*. 2007;44(6):867–873. doi:10.1086/511864
16. Statistisches Bundesamt. NUTS-Klassifikation – Die Einteilung der Europäischen Union in EU-Regionen. https://www.destatis.de/Europa/DE/Methoden-Metadaten/Klassifikationen/UebersichtKlassifikationen_NUTS.html. Zugegriffen 4. April 2022.
17. KRINKO. Ergänzung zur Empfehlung der KRINKO „Hygienemaßnahmen bei Infektionen oder Besiedlung mit multiresistenten gramnegativen Stäbchen“ (2012) im Zusammenhang mit der von EUCAST neu definierten Kategorie „I“ bei der Antibiotikaresistenzbestimmung: Konsequenzen für die Definition von MRGN. *Epidemiol Bull*. 2019;2019(9):82–83. doi:10.25646/5916
18. Armitage P. Tests for linear trends in proportions and frequencies. *Biometrics*. 1955;11(3):375–386. doi:10.2307/3001775
19. EUCAST. New S, I and R definitions. <https://www.eucast.org/newsiandr/>. Zugegriffen 4. April 2022.
20. EUCAST. AST of bacteria. Previous versions of documents. https://www.eucast.org/ast_of_bacteria/previous_versions_of_documents/. Zugegriffen 5. April 2022.
21. Scharlach M, Ziehm D. Allgemeine Informationen zu Armin. Hannover: Niedersächsisches Landesgesundheitsamt; 2019.
22. Robert Koch-Institut. Präambel. EUCAST definiert die Kategorie „I“ im Rahmen der Antibiotikabestimmung neu. *Epidemiol Bull*. 2019;2019(9):81–82.

23. Gatermann SG, Hamprecht A, Kresken M. Die veränderte Definition von SIR bei Empfindlichkeitstestungen nach EUCAST. Klinische Bedeutung und Auswirkungen auf Befundmitteilung, MRGN-Klassifizierung und Meldepflicht. *Krankenhaushygiene Up2date*. 2020;2020(15):395–403. doi:10.1055/a-1193-3139

Impressum

Herausgeber:

Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen Sachsen

Jägerstr. 8/10, 01099 Dresden

Autorinnen:

Vieracker Viktoria*, Gagell Corinna*, Ehrhard Ingrid*, Flohrs Katrin*

* Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen (LUA) Sachsen

Korrespondierende Autorin:

Dr. Katrin Flohrs, LUA Sachsen, Jägerstr. 8/10, 01099 Dresden, katrin.flohrs@lua.sms.sachsen.de