

Bericht des Nationalen Referenzzentrums für gramnegative Krankenhauserreger für das Jahr 2024

Im Berichtszeitraum waren im Nationalen Referenzzentrum (NRZ) für gramnegative Krankenhauserreger 10.681 Einsendungen von Bakterienisolaten zu verzeichnen. Dies entspricht einem Anstieg von 4,1% im Vergleich zu 2023. Die Anzahl der Einsendungen lag somit bei durchschnittlich 897 Einsendungen pro Monat, hierbei stammten die Isolate aus insgesamt 297 mikrobiologischen Laboren in Deutschland. Die Zahl der einsendenden Labore nahm im Vergleich zum Vorjahr ($n=284$) zu.

Von allen Einsendungen wurden 10.203 Isolate zur Abklärung einer verminderten Empfindlichkeit gegenüber Carbapenemen eingesandt (2023: $n=9.334$), was einer Zunahme um 9,3% entspricht. Von diesen stammten 10.058 aus menschlichen Proben und 145 aus Umweltproben oder anderen nicht menschlichen Proben.

982 Isolate wurden mit der Frage nach einer Stammtypisierung mittels Ganzgenomsequenzierung eingesandt (2023: $n=1.277$), diese verteilten sich auf 163 tatsächliche oder vermutete Ausbruchsgeschehen. 729 dieser Isolate stammten aus menschlichen Proben und 253 Isolate aus Umweltproben oder anderen nicht menschlichen Proben. Der Rückgang der Einsendungen zur Stammtypisierung im Vergleich zu 2023 ist vor allem darauf zurückzuführen, dass das NRZ diese kostenpflichtige Untersuchung seit Oktober 2023 nur noch mittels Ganzgenomsequenzierung anbietet, welche mit höheren Kosten pro Isolat verbunden ist. Die zuvor angebotene günstigere Typisierungsmethode der Pulsfeldgelelektrophorese (PFGE) konnte aus Kapazitätsgründen nicht mehr weitergeführt werden.

34 Isolate wurden für die Analyse der Resistenz gegenüber Cefiderocol eingesandt (2023: $n=88$), häufig verbunden mit der Bitte um Auflösung der *Area of Technical Uncertainty* (ATU). Auch die Testung der neuen Kombination aus Aztreonam und Avibactam wurde nachgefragt ($n=26$). Bei den restlichen Einsendungen wurden sonstige Fragestellungen, wie z. B. eine Speziesidentifizierung oder die

INFOBOX

Das Nationale Referenzzentrum (NRZ) für gramnegative Krankenhauserreger bietet eine kostenfreie Carbapenemase-Abklärung bei gramnegativen Bakterienisolaten an. Mikrobiologische Labore in Deutschland können Isolate, bei denen aufgrund phänotypischer oder genotypischer Testergebnisse ein Carbapenemase-Verdacht besteht, an das NRZ einsenden. Im NRZ erfolgt die Analyse der Isolate mittels verschiedener phänotypischer Tests zur Carbapenemase-Detektion und Polymerase-Kettenreaktion (PCR) auf die in der jeweiligen Spezies häufigsten Carbapenemase-Gene. Bei phänotypischen Hinweisen auf eine Carbapenemase aber negativ ausfallender PCR, erfolgen schrittweise weitere PCR auf seltene Carbapenemase-Gene oder eine Ganzgenomsequenzierung.

Frage nach Ceftazidim-Avibactam- oder Ceftolozan-Tazobactam-Resistenz bearbeitet. Mögliche Abweichungen zu den in [Abbildung 1](#) genannten Zahlen ergeben sich dadurch, dass Isolate häufig für mehrere Fragestellungen eingesendet wurden.

Für die statistische Auswertung wurden 696 Duplikatisolate eliminiert. Als Duplikatisolat wurde ein Isolat klassifiziert, wenn im Auswertzeitraum zuvor schon ein Isolat der gleichen Spezies mit dem gleichen Carbapenemase-Gen bei einer/einem wahrscheinlich identischen Patientin/Patienten nachgewiesen wurde. Abzüglich der Duplikatisolate und der Isolate aus nicht menschlichen Proben wurden somit im Jahr 2024 im NRZ 9.378 Bakterienstämme auf Carbapenemasen hin untersucht (2023: $n=8.577$), was einer Zunahme um 9,3% entspricht.

Aus allen deutschen Bundesländern wurden Proben zur Carbapenemase-Abklärung geschickt, am häufigsten aus Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Hamburg, Hessen und Niedersachsen (s. [Tab. 1](#)). Auf 70,5% der Einsendescheine wurden die ersten drei Ziffern der Postleitzahl (PLZ) des Krankenhauses angegeben, in dem der

Anzahl Isolate

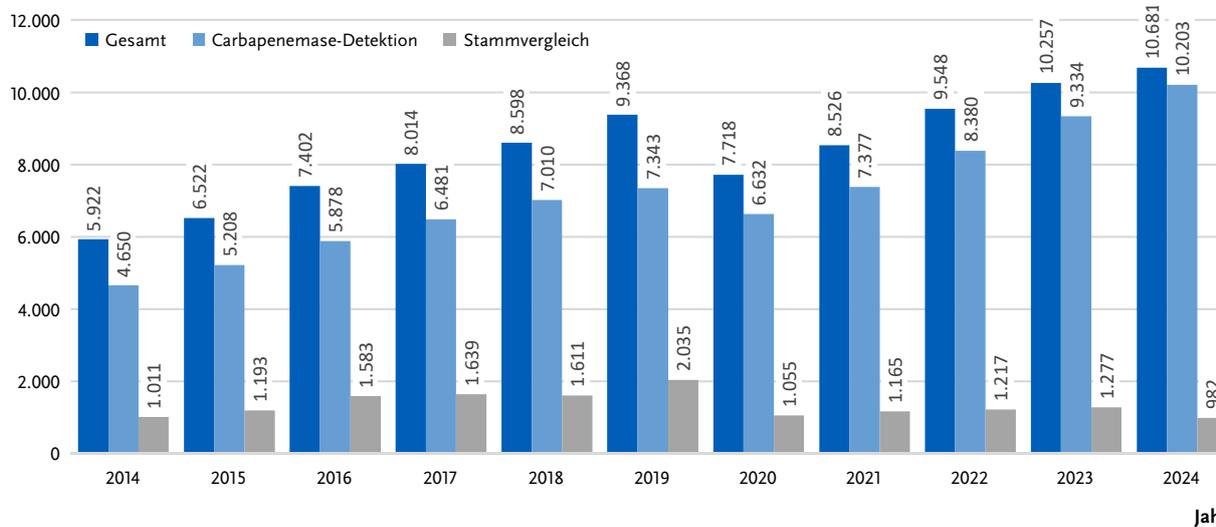


Abb. 1 | Anzahl der jährlichen Einsendungen an das NRZ für gramnegative Krankenhauskeimer, 2014–2024.

Bundesland	Einsendungen 2024
Baden-Württemberg	1.033
Bayern	975
Berlin	948
Brandenburg	302
Bremen	96
Hamburg	744
Hessen	685
Mecklenburg-Vorpommern	287
Niedersachsen	568
Nordrhein-Westfalen	2.287
Rheinland-Pfalz	429
Saarland	45
Sachsen	491
Sachsen-Anhalt	117
Schleswig-Holstein	233
Thüringen	144

Tab. 1 | Einsendungen an das NRZ für gramnegative Krankenhauskeimer mit der Fragestellung Carbapenemase-Abklärung im Jahr 2024 nach Bundesland des einsendenden Labors; Duplikatisolate und Umgebungsisolate wurden aus der Auswertung ausgeschlossen.

Erreger isoliert wurde, was einem Rückgang um 3,4 % im Vergleich zum Vorjahr entspricht. Um angesichts von Laboren mit großem Einzugsgebiet ein realistisches Bild der regionalen Zuordnung zu gewinnen, wurden alle Einsendungen ausgehend von diesen Angaben einem der zehn PLZ-Bereiche in Deutschland zugeordnet; falls Angaben fehlten, wurde die PLZ des einsendenden Labors berücksichtigt. Die meisten Einsendungen im Jahr 2024

stammten in absteigender Reihenfolge aus den PLZ-Bereichen 4, 1, 2 und 3 (s. Tab. 2).

Bei den nach Abzug der Duplikatisolate insgesamt 9.378 eingesandten Isolaten mit Fragestellung Carbapenemase-Abklärung handelte es sich im Jahr 2024 um *Klebsiella pneumoniae* (n=2.637; +14,8%), *Pseudomonas aeruginosa* (n=1.957; +0,4%), *Escherichia coli* (n=1.592; +19,1%), *Enterobacter hormaechei* (n=573; +73,1%), *Klebsiella aerogenes* (n=436; +7,4%), *Citrobacter freundii* (n=406; +7,1%), *Acinetobacter baumannii* (n=403; +2,5%), weitere Spezies des *E. cloacae*-Komplexes (n=194) sowie 57 weitere Spezies. Die hohe Zunahme von Isolaten von *E. hormae-*

PLZ-Bereich	Einsendungen 2024
0	649
1	1.464
2	1.152
3	913
4	1.530
5	885
6	779
7	875
8	533
9	604

Tab. 2 | Einsendungen an das NRZ für gramnegative Krankenhauskeimer mit der Fragestellung Carbapenemase-Abklärung im Jahr 2024 nach PLZ-Bereich des Krankenhauses (sofern angegeben) oder des Labors; Duplikatisolate und Umgebungsisolate wurden aus der Auswertung ausgeschlossen.

chei ist dabei den inzwischen erheblich verbesserten Auflösungs-fähigkeiten der gängigen Methoden zur Speziesidentifizierung geschuldet, die nun eine feinere Abgrenzung bei Spezies des *E. cloacae*-Komplexes ermöglichen, während derartige Isolate zuvor nur als „*E. cloacae*-Komplex“ identifiziert werden konnten. Erstmals wird diese Spezies daher hier explizit aufgeführt. Dem NRZ liegen keine Hinweise vor, die auf eine relevante Zunahme von Infektionen oder Kolonisationen mit *E. hormaechei* hindeuten.

Entsprechend der Angaben auf den Einsendescheinen stammten 32,5% der für die Carbapenemase-Diagnostik eingesandten Isolate aus Rektalabstrichen, Stuhl oder Perianalabstrichen, 21,6% aus Urinen, 12,3% aus Wunden, 8,5% aus respiratorischen Materialien, 8,4% aus anderen Screeningmaterialien als Rektalabstrichen, 2,9% aus Blutkulturen, 1,8% aus intraabdominalen Proben, 1,8% aus Hautabstrichen, 0,5% aus Katheterabstrichen und 2,4% aus sonstigen Materialien. Bei 7,2% der Einsendescheine fehlten Angaben zum Herkunftsort des Isolats. Im Vergleich zum Vorjahr ergaben sich damit keine bedeutenden Änderungen bezüglich des Probenausgangsmaterials, generell zeigt sich diese Verteilung seit Jahren sehr konstant.

Eine Carbapenemase fand sich im Jahr 2024 bei 5.361 Isolaten. Dies entspricht einem Anstieg der Nachweise um 13,9% im Vergleich zu 2023 (n=4.708). Wie zuvor erwähnt, sind die Einsendehinweise für die Carbapenemase-Detektion um 9,3% gestiegen, woraus sich ein tatsächlich vorhandener Anstieg der Carbapenemase-Nachweise ergibt.

Bei *K. pneumoniae* zeigten 62,2% der untersuchten Isolate das Vorhandensein einer Carbapenemase (s. Tab. 3), was einem leichten Rückgang von 1,8% im Vergleich zum Vorjahr entspricht. In der Spezies *E. coli* hingegen war eine Zunahme um 3,9% auf nun 78,7% zu beobachten, was wie im Vorjahr die primäre Ursache für die insgesamt gestiegenen Carbapenemase-Nachweise darstellt.

In Spezies des *E. cloacae*-Komplexes produzierten 53,1% der Isolate eine Carbapenemase (2023: 48,1%) und bei Spezies des *C. freundii*-Komplexes produzierten 88,4% der untersuchten Isolate eine Carbapenemase (2023: 88,7%).

Der Anteil der Carbapenemase-Produzenten bei *A. baumannii* war mit 95,0% wie in den Vorjahren nahezu unverändert, was erneut die Relevanz von erworbenen Carbapenemasen für die Carbapenemase-Resistenz in dieser Spezies belegt.

Bei anderen Spezies ist eine Carbapenemase typischerweise seltener, beispielsweise bei *P. aeruginosa* mit 29,8% (2023: n=27,2%). Dieser im Vergleich zu anderen Spezies geringe Anteil reflektiert die Fähigkeit dieses Bakteriums, bereits durch chromosomale Mutationen und ohne Aufnahme fremder Gene Resistenzen gegen viele Antibiotika zu entwickeln. Aus diesem Grund empfiehlt das NRZ bei Carbapenemase-verdächtigen *P. aeruginosa*-Isolaten immer auch die Durchführung eines Kombinationsplättchentests mit Cloxacillin, welches die chromosomal kodierte AmpC-Betalaktamase hemmt und so eine sehr zuverlässige Differenzierung zwischen

	Anzahl der getesteten Isolate	davon Carbapenemase-positiv	prozentualer Anteil
<i>Enterobacterales</i>	6.743	4.186	62,1 %
<i>E. coli</i>	1.592	1.253	78,7 %
<i>K. pneumoniae</i>	2.637	1.641	62,2 %
<i>E. cloacae</i> -Komplex	767	407	53,1 %
<i>C. freundii</i> -Komplex	493	436	88,4 %
<i>K. aerogenes</i>	436	29	6,7 %
andere <i>Enterobacterales</i>	818	420	51,3 %
<i>P. aeruginosa</i>	1.957	583	29,8 %
<i>A. baumannii</i>	403	383	95,0 %

Tab. 3 | Anteil der Carbapenemase-positiven Isolate bezogen auf Spezies im Jahr 2024; Duplikatisolat und Umgebungsisolate wurden aus der Auswertung ausgeschlossen.

Carbapenemase-positiven und Carbapenemase-negativen Isolaten ermöglicht.

Noch eindrücklicher ist dies bei *K. aerogenes*, wo in lediglich 6,7% der untersuchten Isolate eine Carbapenemase nachgewiesen wurde, wenngleich dies einer Zunahme um 2,5 Prozentpunkte im Vergleich zum Vorjahr entsprach. Dies unterstreicht die hohe Bedeutung von anderen Resistenzmechanismen bei

dieser Spezies, wie z. B. einer verringerten Membranpermeabilität oder der Überproduktion von chromosomal kodierten AmpC-Betalaktamasen.

Bei *Enterobacterales* war **OXA-48** auch 2024 die mit Abstand häufigste nachgewiesene Carbapenemase in Deutschland (s. [Abb. 2](#)). Das Enzym wurde – in 288 Fällen auch in Kombination mit anderen Carbapenemasen – in 999 Isolaten gefunden. Dies ent-

Nachgewiesene Carbapenemase

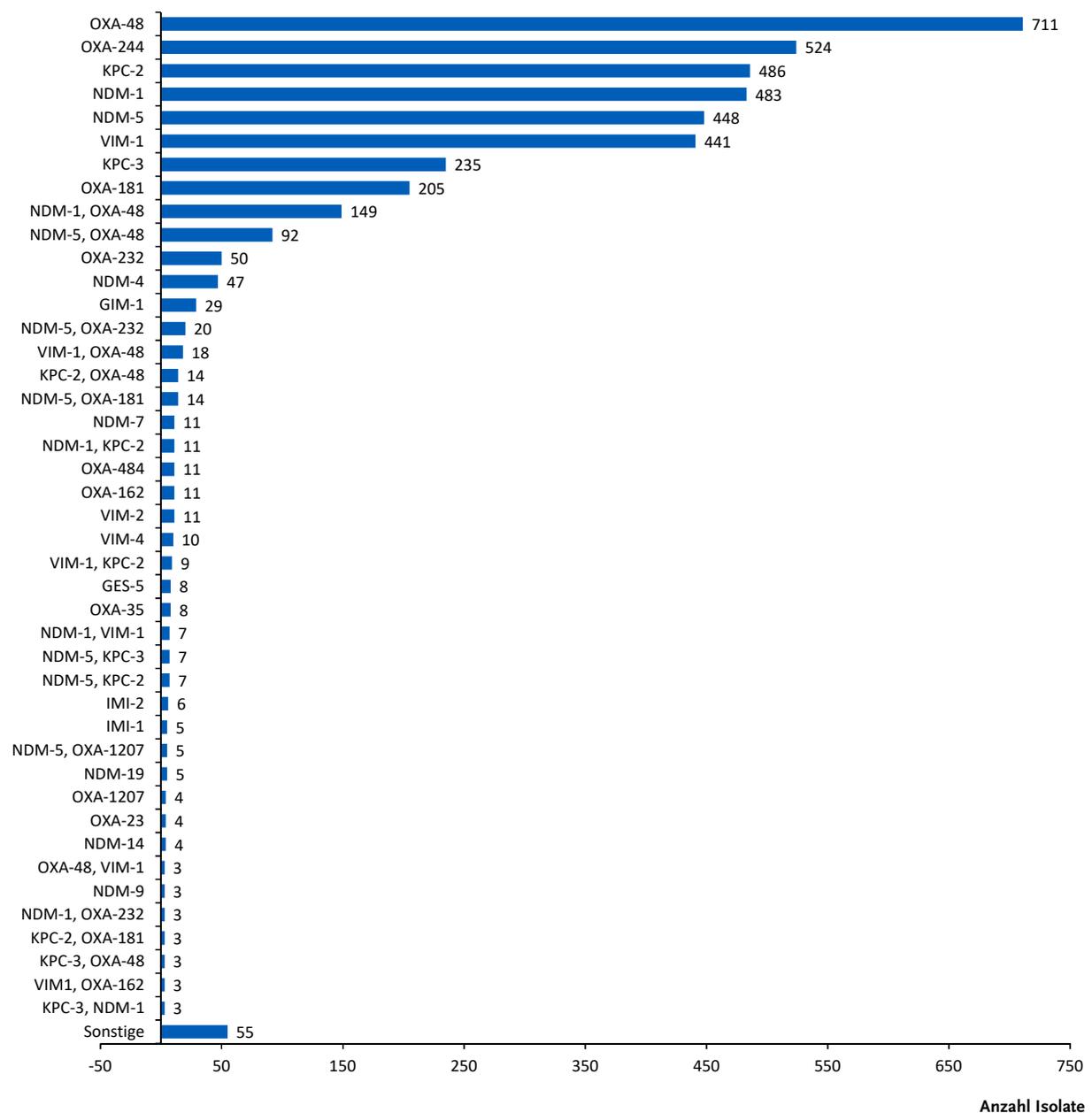


Abb. 2 | Carbapenemasen bei *Enterobacterales* im Jahr 2024; Duplikatisolatte und Umgebungsisolatte wurden aus der Auswertung ausgeschlossen. Angegeben sind alle Carbapenemasen oder Carbapenemase-Kombinationen, die in mehr als zwei Fällen nachgewiesen wurden.

spricht einer Zunahme der Nachweise um 19,5 % im Vergleich zu 2023 (n=836). Am häufigsten wurde OXA-48 zusammen mit NDM-1 detektiert (n=149), welches zugleich die am häufigsten gefundene Kombination aus verschiedenen Carbapenemasen ist. Die häufigste Spezies, in der OXA-48 nachgewiesen wurde, war *K. pneumoniae* (n=557); die Carbapenemase wurde aber auch in 153 *E. coli*, 92 *C. freundii*, 44 *E. hormaechei* und 23 weiteren *Enterobacterales*-Spezies gefunden.

Die OXA-48-Variante **OXA-244** wurde in insgesamt 526 Isolaten nachgewiesen, was einer deutlichen Zunahme von 34,5 % im Vergleich zum Vorjahr entspricht (2023: n=391). Der Nachweis erfolgte vor allem in *E. coli* (n=514). Die weiteren OXA-48-Varianten OXA-181 (n=225), OXA-232 (n=73), OXA-162 (n=14), OXA-484 (n=13), OXA-1207 (n=9), OXA-1205 (n=4) sowie OXA-934 (n=1) wurden nachgewiesen, teils auch in Kombination mit weiteren Carbapenemasen (s. Abb. 2).

Im Gegensatz zu 2022 und 2023 stellten Carbapenemasen der OXA-48-Gruppe damit 2024 wieder die Mehrheit der nachgewiesenen Carbapenemasen dar, nachdem in den beiden Vorjahren Metallo-Betalaktamasen am häufigsten nachgewiesen wurden. Die zunehmende Verbreitung von Carbapene-

masen der OXA-48-Gruppe ist ein auch international beobachtetes Phänomen.¹⁻⁵

Seit 2022 stellt **NDM-1** die im NRZ am häufigsten nachgewiesene Metallo-Betalaktamase dar (s. Abb. 3). Im Jahr 2023 wurde die Carbapenemase nun in 667 der untersuchten Isolate nachgewiesen, was einem geringen Anstieg um 1,5 % im Vergleich zum Vorjahr entspricht (2023: n=657). Auch in anderen europäischen Ländern wird NDM-1 regelmäßig nachgewiesen, weiterhin häufig assoziiert mit Patientinnen und Patienten aus der Ukraine.⁶⁻⁸ Die Nachweise erfolgten hauptsächlich in Isolaten von *K. pneumoniae* (n=441). Weitere Spezies mit NDM-1-Nachweis waren 2024 *E. coli* (n=52), der *C. freundii*-Komplex (n=59), der *E. cloacae*-Komplex (n=45), *P. mirabilis* (n=18) und zehn weitere *Enterobacterales*-Spezies. Diese schon seit Jahren beobachtete Speziesvielfalt spiegelt die enorme genetische Mobilität des *bla*_{NDM-1}-Gens wider.

Die zweithäufigste Metallo-Betalaktamase bei *Enterobacterales* war 2024 erstmals **NDM-5**. Das Enzym wurde in 598 Isolaten nachgewiesen, was im Vergleich zum Vorjahr einer deutlichen Steigerung von 19,8 % entspricht. Bei 150 dieser Fälle lag NDM-5 in Kombination mit einer weiteren Carbapenemase vor, vor allem mit OXA-48 (s. Abb. 2). Seit 2013 wird

Anzahl Nachweise

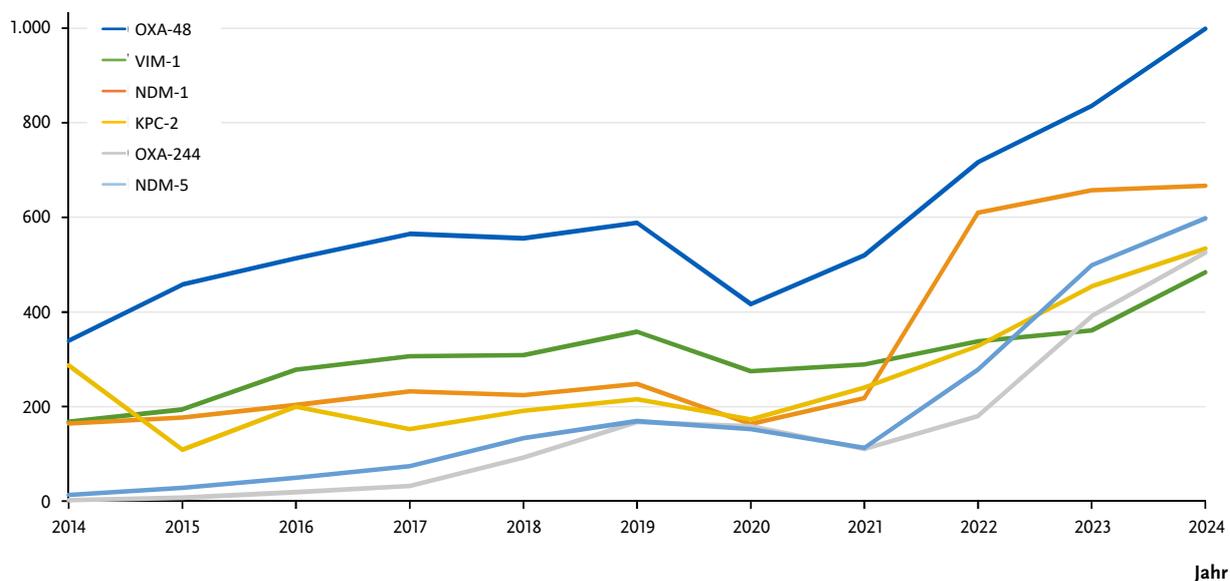


Abb. 3 | Die sechs häufigsten Carbapenemasen bei *Enterobacterales* im zeitlichen Verlauf 2014–2024 (Abweichungen zu Abb. 2 ergeben sich durch den Nachweis von mehr als einer Carbapenemase bei einzelnen Isolaten).

NDM-5 mit kontinuierlich steigender Tendenz nachgewiesen (s. Abb. 3), auch in anderen europäischen Ländern.^{8–10} Der Nachweis erfolgte primär in *E. coli* (n=313; +7,9 %) und *K. pneumoniae* (n=219; +30,4 %).

Die Metallo-Betalaktamase **VIM-1**, die von 2009 bis 2023 die zweithäufigste Carbapenemase in *Enterobacterales* war, wurde in 484 Isolaten nachgewiesen (2023: n=361), davon in 43 Fällen in Kombination mit anderen Carbapenemasen (s. Abb. 2). Auffällig ist nach wie vor die Speziesverteilung von VIM-1: Im Gegensatz zu anderen Carbapenemasen findet sich VIM-1 nicht schwerpunktmäßig in *K. pneumoniae* (n=49), sondern häufiger in *E. hormaechei* (n=194), weiteren Spezies des *E. cloacae*-Komplexes (n=39) und im *C. freundii*-Komplex (n=98).

Die Zahl der Nachweise von **KPC-2** ist im Vergleich zum Vorjahr (2023: n=454) auf 534 Fälle gestiegen, was einer Zunahme um 17,6 % entspricht (s. Abb. 3). Neben *K. pneumoniae* (n=209) wurde KPC-2 auch in den Spezies *C. freundii* (n=106), *E. coli* (n=86), *E. cloacae*-Komplex (n=45) und 17 weiteren *Enterobacterales*-Spezies nachgewiesen.

Die Carbapenemase **KPC-3** wurde 2024 in 255 Isolaten nachgewiesen, was einer deutlichen Zunahme um 34,2 % im Vergleich zum Vorjahr entspricht (2023: n=190). Neben *K. pneumoniae* (n=203) fand sich diese Carbapenemase auch in den Spezies *E. coli* (n=23), *C. freundii* (n=13) und neun anderen *Enterobacterales*-Spezies.

Insgesamt konnten durch die detaillierte Diagnostik im NRZ für gramnegative Krankenhauserreger im Berichtszeitraum 87 unterschiedliche Carbapenemasen oder Carbapenemase-Kombinationen in *Enterobacterales* nachgewiesen werden, darunter acht OXA-48-Varianten, elf NDM-Varianten, acht VIM-Varianten, sechs KPC-Varianten, drei IMI-Varianten, GIM-1, GIM-2, GES-5 und die sonst normalerweise in *Acinetobacter* spp. gefundenen Klasse D-Carbapenemasen OXA-23 und OXA-58 (s. Abb. 2).

Auch festgestellt werden konnte erneut eine Zunahme der Nachweise von *Enterobacterales*-Isolaten, die mehr als eine Carbapenemase produzierten. Lag die Zahl dieser Isolate im Jahr 2022 noch bei 204,

waren es 2024 insgesamt 400 Isolate. Die häufigsten nachgewiesenen Kombinationen waren NDM-1/OXA-48 (n=149), NDM-5/OXA-48 (n=92), NDM-5/OXA-232 (n=20) und VIM-1/OXA-48 (n=18) (s. Abb. 2).

Sechs Isolate produzierten sogar drei verschiedene Carbapenemasen in Form verschiedener Kombinationen von OXA-48, NDM-1, VIM-1, GES-5, KPC-3 und OXA-917. Gemessen an der Gesamtzahl der Einsendungen zur Carbapenemase-Detektion hat sich der relative Anteil von Isolaten mit mehr als einer Carbapenemase seit 2019 mehr als verdoppelt. Die Produktion mehrerer Carbapenemasen, in der Regel mit sich ergänzenden Hydrolysespektren, geht gewöhnlich mit einer Resistenz gegen nahezu alle verfügbaren Betalaktam-Antibiotika einher und schränkt die Therapieoptionen für Infektionen mit diesen Bakterienstämmen damit dramatisch ein.

Bei *P. aeruginosa* ist die Metallo-Betalaktamase **VIM-2** seit Jahren die mit Abstand am häufigsten nachgewiesene Carbapenemase; sie fand sich im Jahr 2024 in 326 Isolaten (s. Abb. 4), darunter auch in der Kombination mit GIM-1 (n=2) und VIM-1 (n=1). Im Vergleich zum Vorjahr (n=297) ergab sich damit eine Zunahme der Nachweise um 16,9 %. Andere Carbapenemasen treten in *P. aeruginosa* wesentlich seltener auf, so war die nächsthäufigste Carbapenemase im Jahr 2024 die Metallo-Betalaktamase NDM-1 mit 74 Nachweisen, gefolgt von GIM-1 (n=51) und IMP-1 (n=32). Insgesamt konnten in der Spezies *P. aeruginosa* 35 verschiedene Carbapenemasen oder Carbapenemase-Kombinationen nachgewiesen werden, darunter neun verschiedene IMP-Varianten, vier verschiedene VIM-Varianten und die seltene Metallo-Betalaktamase FIM-1 (n=1).

Bei den untersuchten *A. baumannii*-Isolaten wurden 2024 am häufigsten die Carbapenemasen OXA-23 (n=247), OXA-72 (n=101), NDM-1 (n=37) und OXA-58 (n=12) nachgewiesen, teilweise auch in Kombinationen (s. Abb. 5). Im Vergleich zum Vorjahr blieb damit die Zahl der OXA-23- und OXA-72-Nachweise konstant (2023: n=248 bzw. n=101), die Zahl der Nachweise von NDM-1 (2023: n=28) und OXA-58 (2023: n=7) nahm hingegen leicht zu. Bei neun Isolaten fand sich eine Insertion des genetischen Elements IS_{Aba1} stromaufwärts

Nachgewiesene Carbapenemase

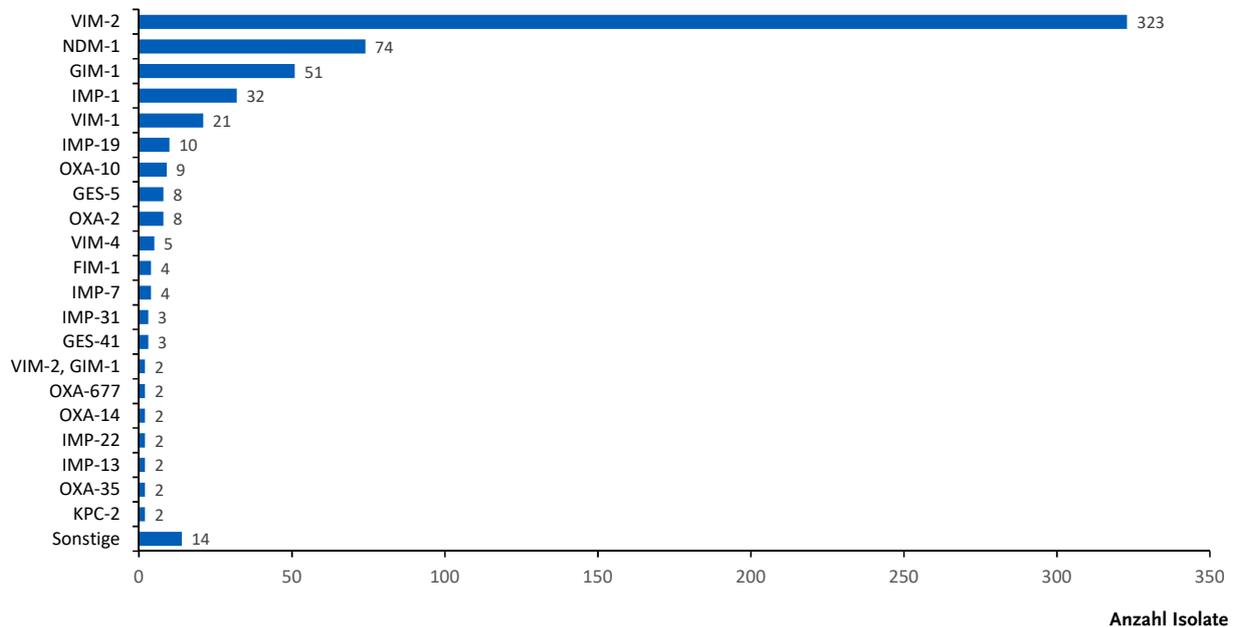


Abb. 4 | Carbapenemasen bei *Pseudomonas aeruginosa* im Jahr 2024; Duplikatisolate und Umgebungsisolat wurden aus der Auswertung ausgeschlossen. Angegeben sind alle Carbapenemasen oder Carbapenemase-Kombinationen, die in mehr als einem Fall nachgewiesen wurden.

Nachgewiesene Carbapenemase

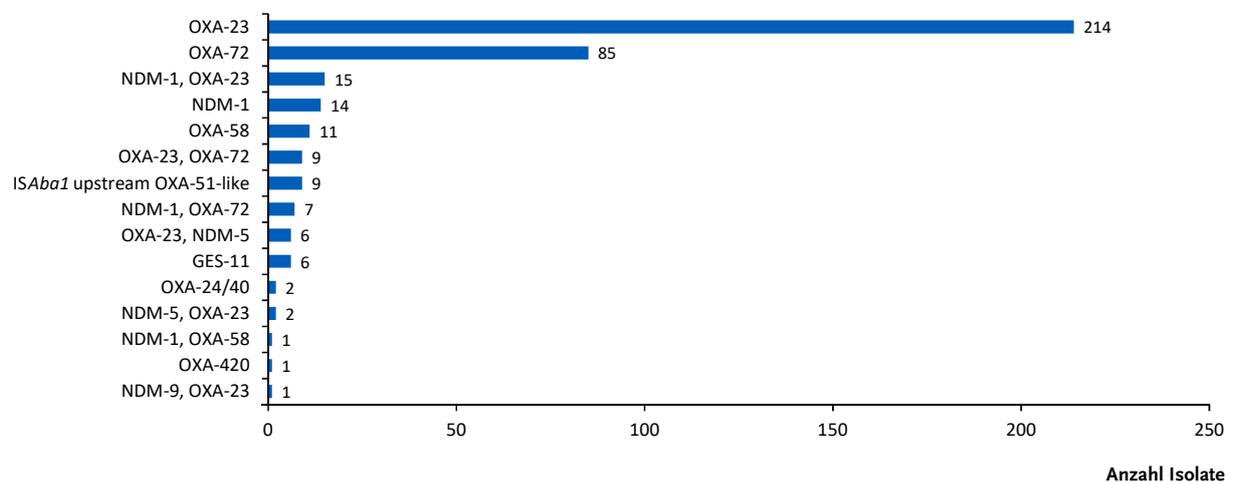


Abb. 5 | Carbapenemasen bei *Acinetobacter baumannii* im Jahr 2024; Duplikatisolate und Umgebungsisolat wurden aus der Auswertung ausgeschlossen.

des intrinsischen *bla*_{OXA-51}-Gens als wahrscheinlichste Ursache der Carbapenem-Resistenz.

Auch bei 43 Isolaten der Spezies *Acinetobacter pittii* aus der *A. baumannii*-Gruppe konnten 2024 Carbapenemasen detektiert werden, vor allem OXA-72 (n=14), GIM-1 (n=6), OXA-500 (n=5), NDM-1 (n=4)

und OXA-421 (n=4). Im Vergleich zum Vorjahr war in Bezug auf die absolute Zahl der Nachweise eine leichte Zunahme zu beobachten (2023: n=36).

Weiterhin wurden 2024 erneut bislang unbekannte Carbapenemasen das weltweit erste Mal im NRZ nachgewiesen; dies waren die neuen Metallo-Beta-

laktamasen NDM-70, NDM-71 und NDM-72, die neuen Klasse A-Betalaktamasen KPC-231, KPC-232 und GES-62 und die neue OXA-10-Variante OXA-1257. Auch sehr seltene Carbapenemasen wie NMC-A oder GIM-2 wurden detektiert.

Zusammenfassung

Auch 2024 war das NRZ für gramnegative Krankenhauserreger mit einem erneuten deutlichen Anstieg der Einsendezahlen konfrontiert. Erneut stieg die Zahl der Carbapenemase-Nachweise auch stärker als die Zahl der Einsendungen – der Anteil von Carbapenemase-produzierenden Isolaten erhöhte sich damit weiter und lag für *Enterobacterales* nun bei 61,1 % der untersuchten Isolate. Die Zunahme von Infektionen oder Kolonisationen mit Carbapenemase-produzierenden Bakterienstämmen in Deutschland ist somit den Daten des NRZ zufolge real und nicht nur durch gestiegene Untersuchungszahlen begründet.

Dies stellt insofern ein relevantes Problem dar, als dass die Carbapenemase-Produktion in der Regel mit einer Resistenz gegenüber den üblicherweise klinisch verwendeten Betalaktam-Antibiotika und damit einer drastischen Einschränkung der verfügbaren Therapieoptionen einhergeht – vor allem wenn Isolate mehr als eine Carbapenemase produzieren, die sich in ihren Wirkspektren in aller Regel ergänzen und die Therapieoptionen damit dramatisch einschränken.

Die häufigste Carbapenemase bei *Enterobacterales* stellt weiterhin OXA-48 dar; diese zeigte im Vergleich zum Vorjahr eine deutliche Zunahme der Nachweise. Der zuvor beobachtete starke Anstieg von NDM-1 stagnierte 2024 hingegen, während für NDM-5, KPC-2, OXA-244 und VIM-1 deutliche Anstiege zu verzeichnen waren. Bei *P. aeruginosa* und *A. baumannii* waren weiterhin VIM-2 bzw. OXA-23 die am häufigsten im NRZ nachgewiesenen Carbapenemasen.

Literatur

- 1 Peirano G, Pitout JDD. Rapidly spreading Enterobacterales with OXA-48-like carbapenemas. *Journal of clinical microbiology* 2025; 63: e0151524.
- 2 Emeraud C, Girlich D, Bonnin RA et al. Emergence and Polyclonal Dissemination of OXA-244-Producing *Escherichia coli*, France. *Emerging infectious diseases* 2021; 27: 1206-10.
- 3 Grevskott DH, Radisic V, Salva-Serra F et al. Emergence and dissemination of epidemic-causing OXA-244 carbapenemase-producing *Escherichia coli* ST38 through hospital sewage in Norway, 2020-2022. *J Hosp Infect* 2024; 145: 165-73.
- 4 Izdebski R, Biedrzycka M, Urbanowicz P et al. Large hospital outbreak caused by OXA-244-producing *Escherichia coli* sequence type 38, Poland, 2023. *Euro Surveill* 2024; 29.
- 5 Hendrickx APA, Landman F, de Haan A et al. bla(OXA-48)-like genome architecture among carbapenemase-producing *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* in the Netherlands. *Microb Genom* 2021; 7.
- 6 Biedrzycka M, Izdebski R, Hryniewicz W et al. Carbapenemase-Producing Enterobacterales from Patients Arriving from Ukraine in Poland, March 2022-February 2023. *Infect Dis Ther* 2025; 14: 401-19.
- 7 Smit WL, Wunderink HF, Kluytmans J et al. Nosocomial transmission of NDM-1-containing *Klebsiella pneumoniae* ST147 in a Dutch pediatric oncology center associated with patients from Ukraine. *BMC Infect Dis* 2024; 24: 1460.
- 8 Witteveen S, Hans JB, Izdebski R et al. Dissemination of extensively drug-resistant NDM-producing *Providencia stuartii* in Europe linked to patients

transferred from Ukraine, March 2022 to March 2023. Euro Surveill 2024; 29.

- 9 Dahdouh E, Gomez-Marcos L, Canada-Garcia JE et al. Characterizing carbapenemase-producing *Escherichia coli* isolates from Spain: high genetic heterogeneity and wide geographical spread. *Front Cell Infect Microbiol* 2024; 14: 1390966.
- 10 Chudejova K, Sourenian T, Palkovicova J et al. Genomic characterization of ST38 NDM-5-producing *Escherichia coli* isolates from an outbreak in the Czech Republic. *Antimicrob Agents Chemother* 2024; 68: e0013324.

Autorinnen und Autoren

Dr. Niels Pfennigwerth | Dr. Sophie Möller |
Dr. Jessica Eisfeld | Frederik Pankok |
Prof. Dr. Sören G. Gatermann

Nationales Referenzzentrum für gramnegative
Krankenhauserreger, Abteilung für Medizinische
Mikrobiologie, Ruhr-Universität Bochum

Korrespondenz: niels.pfennigwerth@rub.de

Vorgeschlagene Zitierweise

Pfennigwerth N, Möller S, Eisfeld J, Pankok F,
Gatermann SG: Bericht des Nationalen Referenz-
zentrums für gramnegative Krankenhauserreger
für das Jahr 2024

Epid Bull 2025;20/21:3-11 | DOI 10.25646/13143

Interessenkonflikt

Die Autorinnen und Autoren geben an, dass kein
Interessenkonflikt besteht.