

# Epidemiologie und Resistenzlage der Gonorrhö in Deutschland im Jahr 2022

## Einleitung

*Neisseria gonorrhoeae* (NG) ist ein gramnegatives Bakterium und der Erreger der Gonorrhö. NG wird durch direkten Schleimhautkontakt, z. B. beim Geschlechtsverkehr oder während der Geburt übertragen. Betroffen sind vorwiegend die Schleimhäute der Harnröhre, des Gebärmutterhalses, des Rektums, des Pharynx oder der Konjunktiven. Infektionen mit NG können ein vielgestaltiges klinisches Bild mit Urethritis, Proktitis und Pharyngitis bis hin zur disseminierten Gonokokkeninfektion zeigen. Bei Frauen verläuft die Erkrankung häufiger asymptomatisch mit erhöhtem Risiko für aufsteigende Infektionen. Die Infektionen sind eine wesentliche Ursache von chronischen Entzündungen des kleinen Beckens, Unfruchtbarkeit sowie von Fehlgeburten im ersten Trimester und extrauterinen Schwangerschaften. Zusätzlich können Infektionen mit NG die Empfänglichkeit für HIV sowie das HIV-Übertragungsrisiko erhöhen.

Für NG wird eine weltweite Ausbreitung von Resistenzen gegenüber wichtigen therapeutisch eingesetzten Antibiotika beobachtet. Innerhalb der letzten Jahrzehnte entwickelte der Erreger Resistenzen gegen alle wesentlichen Antibiotikaklassen, darunter Penicilline, Tetracycline, Makrolide sowie Fluorchinolone und seit einigen Jahren auch gegen Cephalosporine der dritten Generation. In der aktuell gültigen Leitlinie für Deutschland werden die Antibiotika Azithromycin, Cefixim und Ceftriaxon (zum Teil als Kombinationstherapie) zur Behandlung der Gonorrhö empfohlen.

Seit dem 1. März 2021 ist die nicht-namentliche Meldung von Infektionen mit NG mit verminderter Empfindlichkeit gegenüber Azithromycin, Cefixim oder Ceftriaxon gemäß §7 Abs. 3 des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) verpflichtend. Dabei ist bereits die verminderte Empfindlichkeit gegen nur eines der drei angegebenen Antibiotika ausreichend. Zur Meldung verpflichtet sind gemäß §8 Abs. 1 IfSG in Deutschland diagnostizierende Labo-

re, analog zu den Meldepflichten von HIV und *Treponema pallidum*. Wird in einem Labor ein Isolat mit verminderter Empfindlichkeit gegenüber einem der drei genannten Antibiotika nachgewiesen, ist dieser Befund innerhalb von 14 Tagen direkt an das Robert Koch-Institut (RKI) zu melden. Darüber hinaus sind die behandelnden Ärztinnen und Ärzte zur Ergänzung weiterer klinischer und epidemiologischer Angaben verpflichtet. Gemäß §10 Abs. 2 IfSG haben die behandelnden Ärztinnen und Ärzte das meldende Labor zu unterstützen, insbesondere bei der Erhebung der Angaben zur Klinik und zum wahrscheinlichen Infektionsweg.

Im Bundesland Sachsen besteht seit 2001 eine Meldepflicht für den direkten Erregernachweis. Für das gesamte Bundesgebiet wurde eine generelle Meldepflicht für die Nachweise von NG im September 2022 eingeführt. Aussagen zur Gesamtinzidenz der Gonorrhö in Deutschland sind aufgrund der erst kürzlich erfolgten Einführung dieser Meldepflicht bisher nicht möglich.

Daten zur Prävalenz der antimikrobiellen Resistenz (AMR) bei NG liefert seit dem Jahr 2014 die erweiterte Gonokokken-Resistenz-Surveillance (Go-Surv-AMR) des RKI. In Zusammenarbeit des RKI mit einem deutschlandweiten Labornetzwerk ermöglicht Go-Surv-AMR eine systematische Sammlung von Daten und Proben sowie die epidemiologische, phänotypische und genotypische Analyse der Daten. Auf dieser Grundlage werden die Anteile resistenter Erreger von allen eingesendeten Isolaten bestimmt. Go-Surv-AMR wurde im Jahr 2021 als erweiterte Surveillance zur gesetzlichen Meldepflicht am RKI verstetigt und ermöglicht somit eine nachhaltige Überwachung der Gonorrhö in Deutschland. Dabei wurde sowohl durch den weiteren Ausbau des Labornetzwerks als auch durch die Etablierung neuer Methoden zur Erregertypisierung mittels *next generation sequencing* und Resistenzbestimmung die Aussagekraft und Vergleichbarkeit mit internationalen Daten deutlich erhöht.

## Meldungen von NG-Nachweisen mit verminderter Empfindlichkeit gegenüber Azithromycin, Cefixim oder Ceftriaxon gemäß § 7 Abs. 3 IfSG an das RKI

Im gesamten Jahr 2022 wurden dem RKI insgesamt 701 Fälle von NG-Infektionen mit nachgewiesener verminderter Empfindlichkeit gegenüber Ceftriaxon, Cefixim oder Azithromycin gemeldet. Im Vergleich zum Vorjahr (2021: 397 Meldungen) wurde somit ein deutlicher Anstieg der Meldefälle verzeichnet. Ergänzende Angaben von Ärztinnen und Ärzten lagen in 78 % der Fälle (n=549) vor.

### Geografische Verteilung der gesetzlichen Meldungen

Bundesweit lag die Inzidenz von NG-Nachweisen mit verminderter Empfindlichkeit im Jahr 2022 bei 0,8 Fällen pro 100.000 Einwohner (2021: 0,5 Fälle pro 100.000 Einwohner; s. Abb. 1). Die mit Abstand höchste Inzidenz wurde im Bundesland Hamburg (3,0) registriert. Höher als im Bundesdurchschnitt lagen die Inzidenzen zudem in Berlin (2,0), Hessen (1,5) und Sachsen (1,3).

Angaben zur dreistelligen Postleitzahl des Wohnorts der Patientinnen und Patienten lagen für 94,6 % aller Fälle (n=663) vor, für 3,4 % (n=24) lediglich Angaben der Postleitzahl der behandelnden Ärztin/des behandelnden Arztes bzw. für 1,9 % (n=13) der Fälle des diagnostizierenden Labors. Für einen Fall lag keine Angabe zur dreistelligen Postleitzahl vor. Die Darstellung der Inzidenzen nach angegebener dreistelliger Postleitzahl zeigt, dass der Großteil der Fälle aus dem urbanen Raum gemeldet wurden (s. Abb. 2). Neben Berlin und Hamburg wiesen das Rhein-Ruhr-Gebiet sowie Frankfurt am Main, Stuttgart, München, Dresden, Leipzig und Hannover vergleichsweise hohe Inzidenzen auf.

Für 63,1 % der Fälle wurden Angaben zum wahrscheinlichen Infektionsland gemacht. Davon entfielen die meisten Nennungen (96,6 %) auf Deutschland. Das am häufigsten genannte weitere wahrscheinliche Infektionsland war die Schweiz (drei Nennungen). Des Weiteren wurden Spanien (zwei Nennungen), Brasilien, Frankreich, Griechenland, Indonesien, Italien, Kanada, Rumänien, Slowenien,

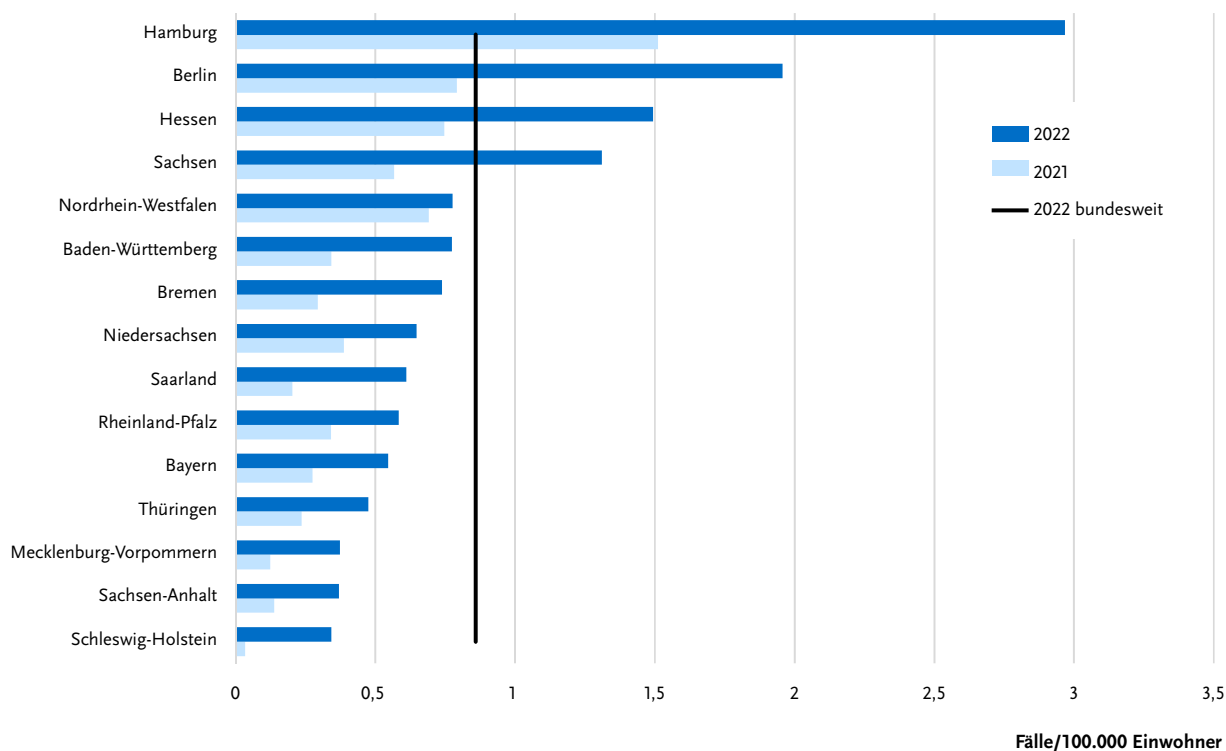
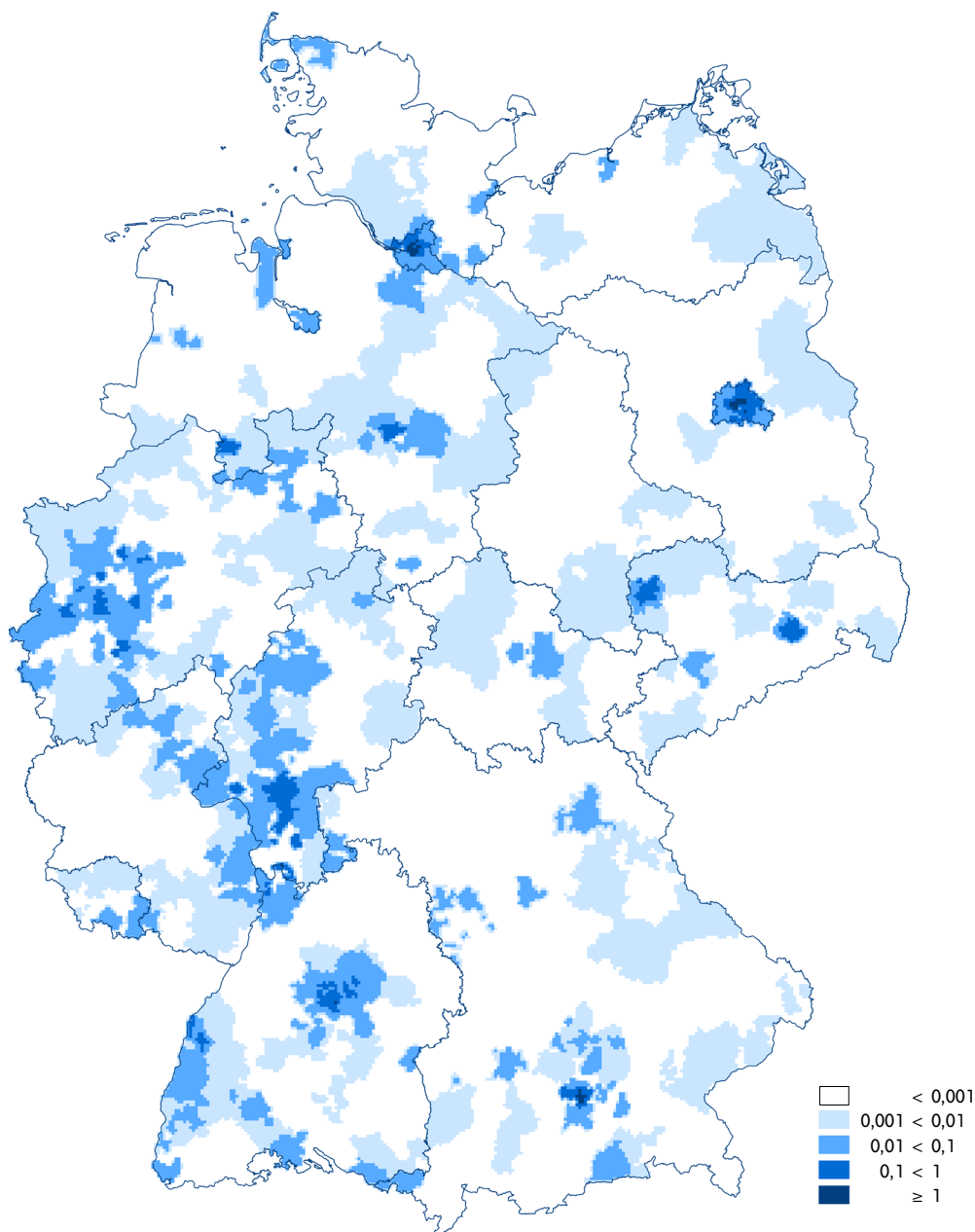


Abb. 1 | Gemeldete Nachweise von *Neisseria gonorrhoeae* mit verminderter Empfindlichkeit gegenüber Ceftriaxon, Cefixim oder Azithromycin pro 100.000 Einwohner nach Bundesland in Deutschland, 2022 (n=700) im Vergleich zu 2021



**Abb. 2 |** Inzidenz pro 100.000 Einwohner in Deutschland nach dreistelliger Postleitzahl, *Neisseria gonorrhoeae*-Nachweise mit verminderter Empfindlichkeit gegenüber Ceftriaxon, Cefixim oder Azithromycin, 2022 (n=700)

das Vereinigte Königreich sowie Österreich angegeben (jeweils eine Meldung).

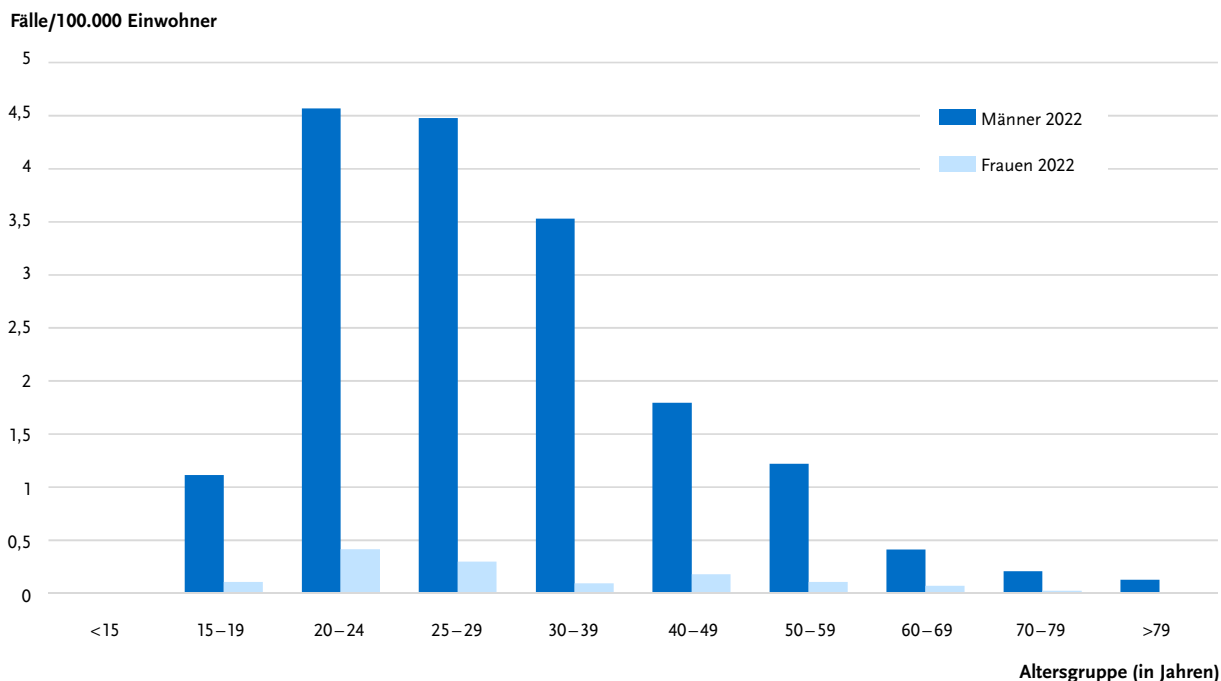
### Demografische Verteilung

Der Anteil der Fälle mit Angabe „weiblich“ lag im Jahr 2022 bei 6,3 %, während 92,2 % der Meldungen auf Fälle mit der Angabe „männlich“ zurückzuführen waren. Für zwei Fälle (0,3 %) wurde das Geschlecht als divers und für neun Fälle (1,3 %) als unbekannt angegeben. Die höchste Inzidenz lag so-

wohl bei Männern als auch bei Frauen in der Altersgruppe der 20- bis 24-Jährigen (Männer: 4,6; Frauen: 0,4; s. [Abb. 3](#)).

### Übertragungsweg

Für 78,0 % der Fälle lagen Angaben zum wahrscheinlichen Übertragungsweg vor. Bei 47,3 % (n=225) der Fälle mit Geschlechtsangabe „männlich“ wurde angegeben, dass die Übertragung über sexuelle Kontakte zwischen Männern (Männer, die



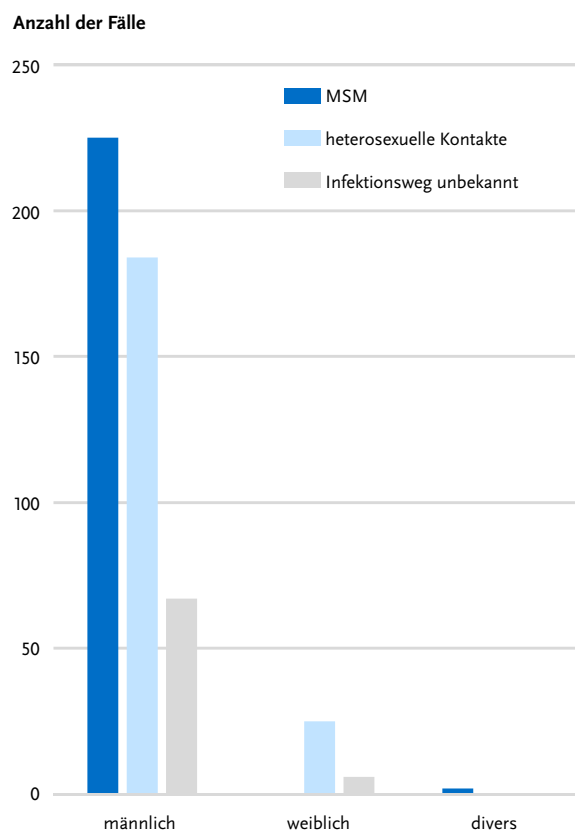
**Abb. 3** | Gemeldete Gonorrhö-Fälle pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppe und Geschlecht (nur männlich/weiblich), Deutschland, 2022 (n=680)

Sex mit Männern haben, MSM) stattfand (s. Abb. 4). Der Anteil der wahrscheinlich über heterosexuelle Kontakte erworbenen Infektionen lag bei Männern bei 38,7 % (n=184) und für 14,1 % (n=67) war der Übertragungsweg unbekannt. Bei insgesamt 17 Meldungen von Männern wurde zusätzlich Kontakt zu Sexarbeitern bzw. Sexarbeiterinnen angegeben, bei zwei Fällen die Ausübung von Sexarbeit.

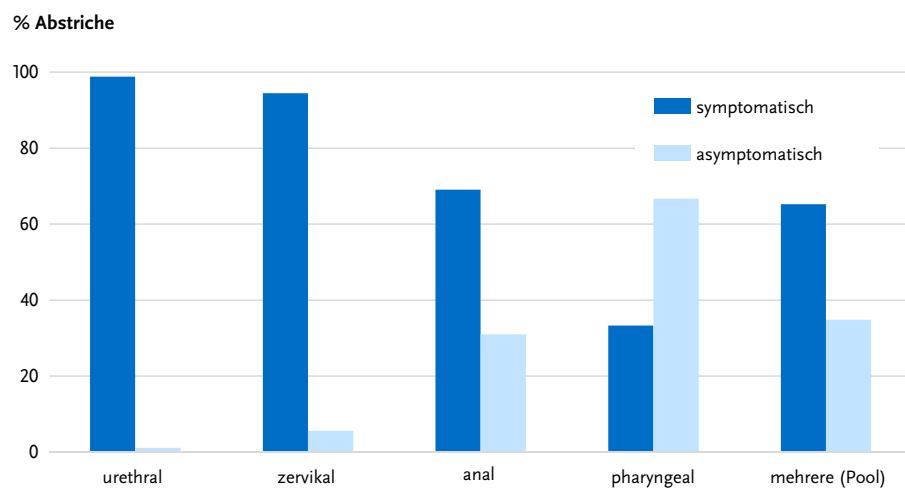
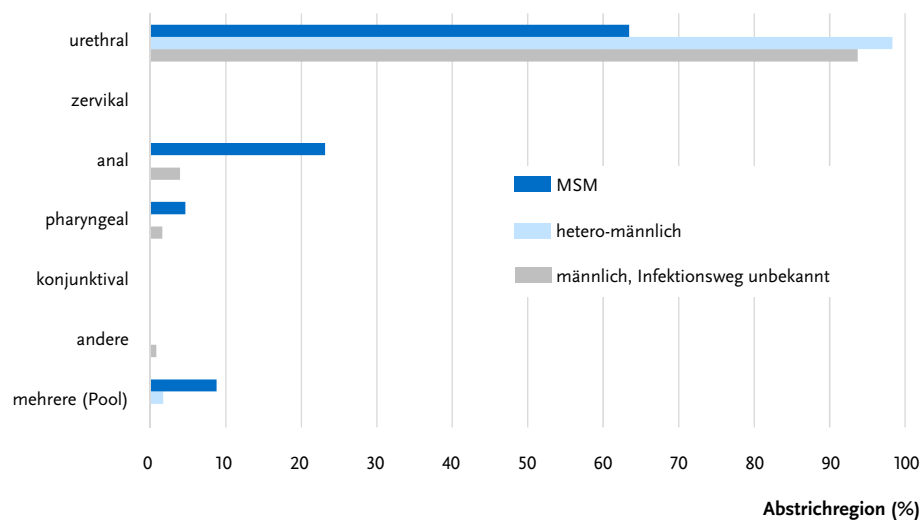
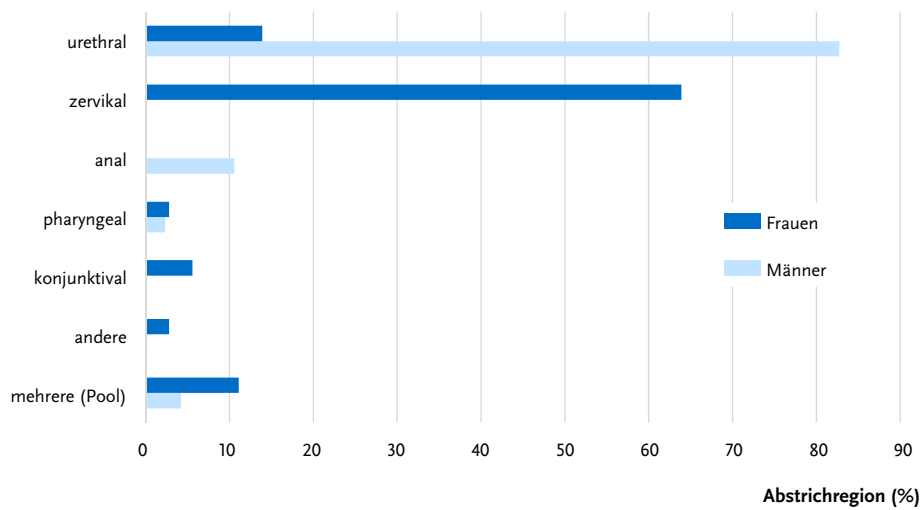
Bei 80,6 % der Frauen (n=25) wurden heterosexuelle Kontakte als Übertragungsweg angegeben, für 19,4 % (n=6) war dieser unbekannt. Für zwei Fälle mit Geschlechtsangabe „divers“ wurde MSM als Übertragungsweg angegeben. Im Jahr 2022 wurden keine konnatalen Fälle gemeldet.

### Abstrichregion und klinische Symptomatik

Angaben zur Abstrichregion lagen für insgesamt 80,3 % der Fälle vor. Bei Männern mit bekannter Abstrichregion (n=521) war die Urethra mit 82,7 % der am häufigsten angegebene alleinige Abstrichort, gefolgt von der Analregion mit 10,6 % (s. Abb. 5A). Der Pharynx war bei 2,3 % der Meldungen mit Geschlechtsangabe „männlich“ als alleiniger Abstrichort angegeben. Bei weiteren 4,2 % der Meldungen mit Geschlechtsangabe „männlich“ wurden mehre-



**Abb. 4** | Gemeldete Gonorrhö-Fälle nach Geschlecht und angegebenem Übertragungsweg, Deutschland, 2022 (n=509) MSM=Männer, die Sex mit Männern haben



**Abb. 5 | A.** Abstrichregionen zur *Neisseria gonorrhoeae*-(NG-)Diagnostik nach Geschlecht (nur männlich/weiblich), Deutschland, 2022 (n=557). **B.** Männliche Fälle sind zusätzlich nach wahrscheinlichem Infektionsweg dargestellt (MSM, n=216; hetero-männlich, n=178; männlich, Infektionsweg unbekannt, n=127; MSM = Männer, die Sex mit Männern haben). **C.** Klinische Symptomatik der NG-Infektion nach Abstrichregion in % (n=435).

re Abstrichregionen (zumeist Urethra, Analregion und Pharynx) gepoolt. Bei Frauen mit bekannter Abstrichregion (n=36) war die Zervix mit 63,9 % der häufigste Abstrichort, gefolgt von der Urethra bzw. Urin mit 13,9 %. Bei zwei Fällen wurde die Konjunktiva als Abstrichregion angegeben, bei einem Fall der Pharynx. Bei zwei Fällen mit Geschlechtsangabe „divers“ und Infektionsweg MSM wurde als Abstrichregion die Zervix angegeben.

Bei 98,3 % der Männer, bei welchen heterosexuelle Kontakte als wahrscheinlicher Übertragungsweg angegeben wurden, wurde der Abstrich aus der Urethra entnommen (s. Abb. 5B). Bei Männern mit wahrscheinlichem Infektionsweg MSM war das Bild heterogener, hier wurde alleinig die Urethra bei 63,4 % als Abstrichort angegeben, bei 23,2 % die Anal- bzw. Rektalregion, bei 8,8 % eine gepoolte Probe (meist urethral, rektal, pharyngal) und bei 4,6 % der Pharynx.

Angaben zur klinischen Symptomatik und zur Abstrichregion lagen bei 62,1 % der Fälle (435/701) vor. Infektionen der Urethra (n=340) waren mit Ausnahme von vier Fällen immer mit einer klinischen Symptomatik verbunden (s. Abb. 5C). Größtenteils

symptomatisch waren ebenfalls Infektionen der Zervix (n=17/18, 94 %) und des Rektal- bzw. Analbereichs (n=29/42, 69 %). Im Gegensatz dazu waren Infektionen des Pharynx zumeist asymptomatisch (6/9, 67 %).

### Verminderte Antibiotikaempfindlichkeit und Therapie

Für 98,2 % aller gemeldeten Fälle im Jahr 2022 wurde eine verminderte Empfindlichkeit gegenüber Azithromycin als Meldegrund angegeben, für 6,9 % gegenüber Cefixim und für 3,7 % gegenüber Ceftriaxon.

Alleinige verminderte Empfindlichkeit gegenüber Azithromycin lag bei 91,9 % der Fälle vor, bei 1,0 % der Fälle gegenüber Cefixim und bei 0,71 % gegenüber Ceftriaxon. Bei 4,1 % der Fälle lag eine verminderte Empfindlichkeit gegenüber zwei der Antibiotika vor, bei 2,3 % gegenüber allen drei Substanzen.

Eine Aufschlüsselung der angegebenen minimalen Hemmkonzentration (MHK) für Azithromycin ergab, dass die Meldung von 13 Fällen (1,9 %) auf Grund eines hochresistenten Erregers (MHK: 256 mg/L) erfolgte (s. Abb. 6). Dies bedeutete eine Steigerung

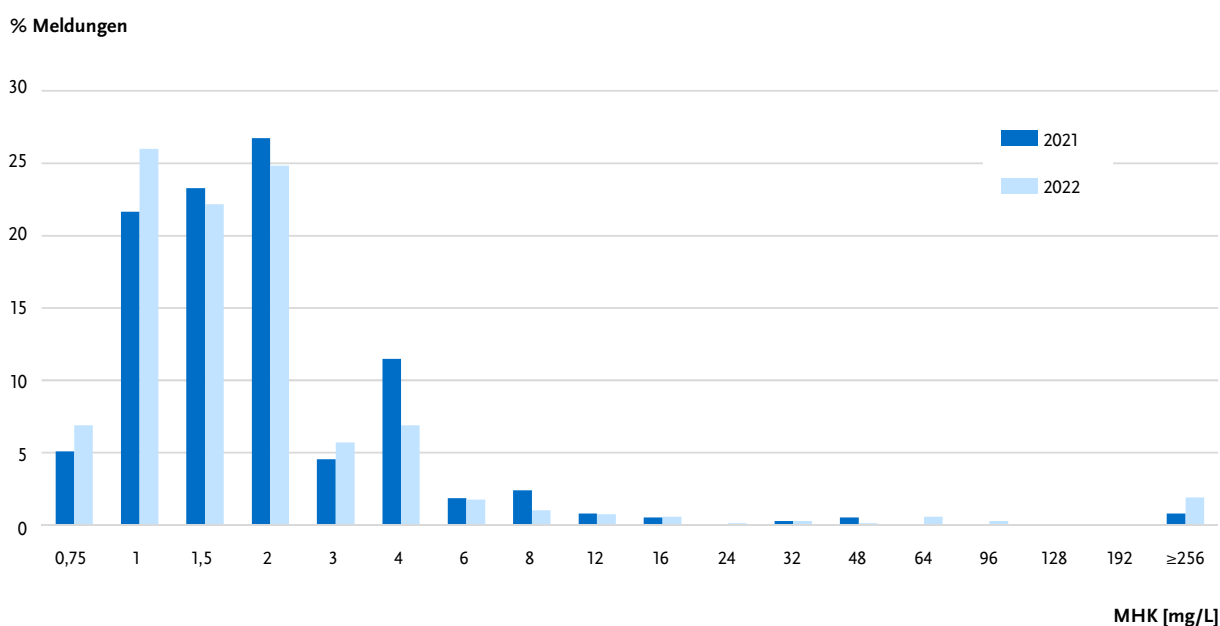


Abb. 6 | Anteil der *Neisseria gonorrhoeae*-Meldungen mit minimaler Hemmkonzentration (MHK) von Azithromycin bei Erregernachweisen, welche auf Grund von verminderter Empfindlichkeit gegenüber ebendiesem Antibiotikum gemeldet wurden, 2021 (n=374) und 2022 (n=681)

gegenüber dem Jahr 2021 mit drei Meldungen (0,8%). Für den Großteil der auf Grund von verminderter Azithromycinempfindlichkeit meldepflichtigen Erregernachweise wurde eine MHK im Bereich um den epidemiologischen Cut-off (ECOFF = 1 mg/L) angegeben.

Für 90,7 % (n=636) der Meldungen wurden zusätzlich Angaben zum Antibiotikum Ciprofloxacin und für 51,5 % (n=361) zu Penicillin gemacht. Bei allen Meldungen mit Angabe zur Ciprofloxacin-Empfindlichkeit lagen bei 65,6 % (n=417) eine Resistenz gegenüber diesem Antibiotikum vor, unter jenen Meldungen mit Angabe zur Penicillin-Empfindlichkeit waren 14,7 % (n=53) Penicillin-resistent.

Für 73,1 % (n=517) der Meldungen im Jahr 2022 lagen Angaben zum verwendeten Therapieregime vor (s. Tab. 1). Leitliniengerecht mit der empfohlenen Erstlinientherapie<sup>1</sup> behandelt wurden 55,3 % aller Fälle mit Angabe zur Therapie, davon 32,9 % der Fälle mit einer Kombination von Ceftriaxon und Azithromycin, 22,4 % erhielten eine Monotherapie mit Ceftriaxon. Die empfohlene Alternativtherapie, bestehend aus der Kombination Cefixim plus Azithromycin, wurde bei 9,9 % angewendet, Cefixim als Monotherapie bei 10,6 %. Bei 5,0 % der Fälle mit Angaben zum verwendeten Therapieregime wurde eine Monotherapie mit Azithromycin angegeben. Von diesen insgesamt 26 Fällen war bei zehn Fällen eine verminderte Empfindlichkeit gegenüber diesem Antibiotikum der Grund für die Meldung.

### Koinfektionen

Angaben zu Koinfektionen lagen bei 66,5 % (466/701) vor. Davon wurden bei 33,7 % (157/466) keine Koinfektionen identifiziert, für 37,3 % (174/466) wurde unbekannt angegeben. Von den 29,0 % (n=135) mit berichteten Koinfektionen wurde bei 59,3 % (n=80) der Fälle über eine Infektion mit *Chlamydia* (*C. trachomatis*) berichtet. Die zweithäufigste Angabe war eine HIV-Infektion bei 40,7 % (n=55) der Fälle, gefolgt von einer *Mycoplasma* (*M. genitalium*)-Infektion (12,6 %; n=17), Syphilis (7,4 %, n=10) und Hepatitis C (0,7 % n=1). Im Jahr 2022 wurden keine Koinfektionen mit Hepatitis-B-Viren berichtet. Insgesamt lagen bei 22 Fällen zwei oder mehrere Koinfektionen gleichzeitig vor.

Angewendete Therapie	Anzahl Meldungen	% Meldungen
Ceftriaxon und Azithromycin	170	32,9
Ceftriaxon Monotherapie	116	22,4
Ceftriaxon und Cefixim	3	0,6
Ceftriaxon und andere*	14	2,7
Cefixim und Azithromycin	51	9,9
Cefixim Monotherapie	55	10,6
Cefixim und andere*	6	1,2
Azithromycin Monotherapie	26	5,0
Azithromycin und andere*	11	2,1
andere*	65	12,6

Tab. 1 | Angaben zur angewendeten Gonorrhö-Therapie, 2022

\* Doxycyclin, Ciprofloxacin, Cefpodoxim, Cefuroxim, Amoxicillin (häufigste Nennungen)

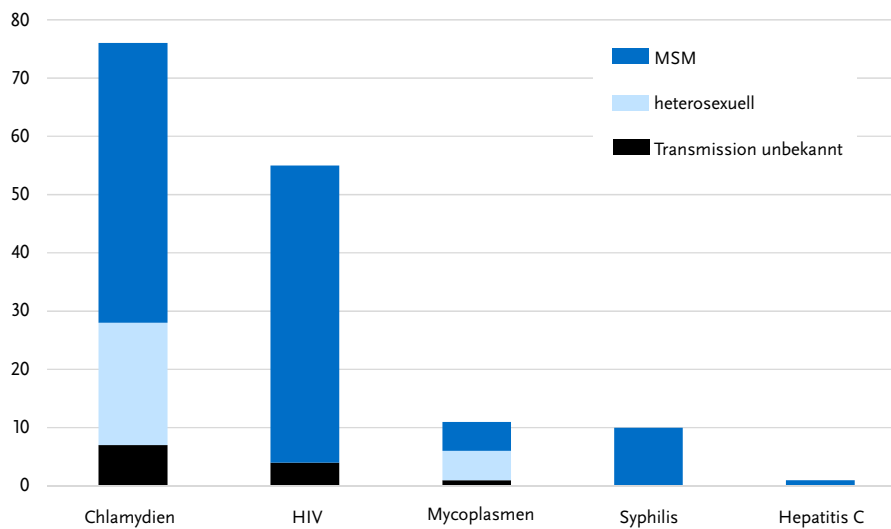
Sieben Meldungen mit Koinfektionen betrafen Frauen, diese waren *M. genitalium* in vier Fällen und *C. trachomatis* in drei Fällen. Für beide im Jahr 2022 gemeldeten Fälle mit Geschlechtsangabe „divers“ wurden Koinfektionen gemeldet, diese waren *M. genitalium* in beiden Fällen und zusätzlich *C. trachomatis* in einem Fall.

Alle weiteren 126 Fälle mit Koinfektionen betrafen Männer, davon lag bei 105 Fällen jeweils eine Koinfektion vor, bei 21 Fällen wurden zwei oder mehrere Koinfektionen (zwei Koinfektionen: n=16; drei Koinfektionen: n=4; vier Koinfektionen: n=1) gemeldet. Die Analyse von Koinfektionen nach Transmissionsweg bei Männern ergab, dass diese zu einem großen Teil bei MSM berichtet wurden, insbesondere Chlamydien, HIV und Syphilis (s. Abb. 7). Koinfektionen mit Chlamydien betrafen allerdings auch häufig Männer mit heterosexuellen Kontakten.

### Klinische Beurteilung

Eine klinische Beurteilung durch das ärztliche Personal wurde bei 73,6 % (516/701) aller Fälle angegeben. Dabei erfolgte eine Einschätzung, ob es sich bei der vorliegenden NG-Infektion um eine Erstinfektion, eine Reinfektion oder ein Therapieversagen handelte. Für den Großteil der Fälle (69,4 %; n=358) wurde angegeben, dass es sich um eine Erstinfektion mit NG handelte. Bei 14,3 % (n=74) handelte es sich um eine Reinfektion und bei 1,2 % (n=6) wurde Therapieversagen angegeben. Bei weiteren 15,1 %

## Anzahl der Koinfektionen



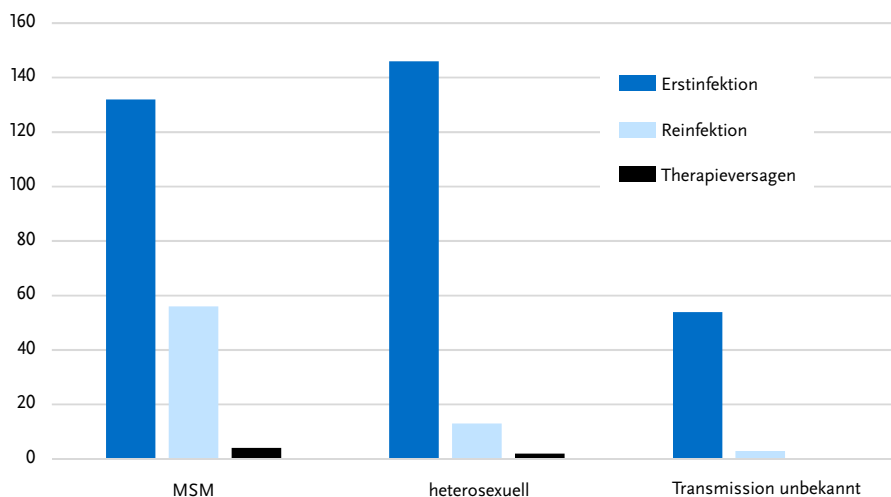
**Abb. 7 |** Koinfektionen (n=153) gemeldeter Gonorrhö-Fälle mit Geschlechtsangabe „männlich“ (n=126, Mehrfachnennungen bei n=21 Fällen), nach Transmissionsweg, Deutschland, 2022. MSM = Männer, die Sex mit Männern haben

konnte diese Einschätzung nicht vorgenommen werden und wurde als unbekannt angegeben.

Bei allen Fällen mit Geschlechtsangabe „weiblich“ und vorliegender Angaben zur klinischen Beurteilung handelte es sich um Erstinfektionen (n=24), bei allen Fällen mit der Angabe „divers“ um Reinfek-

tionen (n=2). Eine Analyse der Fälle mit Geschlechtsangabe „männlich“ nach Infektionsweg zeigte, dass Reinfektionen bei MSM häufiger waren (Erstinfektion 68,8 %, Reinfektion 29,2 %, Therapieversagen 2,1 %) als bei Männern mit heterosexuellen Kontakten (Erstinfektion 90,7 %, Reinfektion 8,1 %, Therapieversagen 1,2 %; s. [Abb. 8](#)).

## Anzahl der Fälle



**Abb. 8 |** Klinische Beurteilung als männlich gemeldeter Gonorrhö-Fälle, nach Infektionsweg, Deutschland, 2022 (n=410). MSM = Männer, die Sex mit Männern haben



## Go-Surv-AMR

Die Go-Surv-AMR des RKI liefert Daten zur Prävalenz der Antibiotikaresistenz von in Deutschland diagnostizierten NG-Infektionen. Im Rahmen von Go-Surv-AMR senden Labore aus dem gesamten Bundesgebiet Gonokokkenisolate an das RKI, welche zentral phänotypisch und genotypisch auf ihre Antibiotikaempfindlichkeit untersucht werden. Des Weiteren werden epidemiologische Daten erhoben und mit den phänotypischen und genotypischen Daten verknüpft, um so eine bessere Einschätzung der Situation liefern zu können.

### Eingesendete Isolate 2022

Im Jahr 2022 wurden im Rahmen von Go-Surv-AMR insgesamt 1.573 Isolate aus 59 Laboren in Deutschland an das RKI eingeschendet. Von diesen Isolaten waren 59,9 % (n=895) vital und konnten somit rekultiviert und weiter charakterisiert werden. Dies stellte im Vergleich zum Jahr 2021 eine Verdopplung der charakterisierten Isolate dar (2021: 432 vitale Isolate).

### Geografische und demografische Verteilung

Für 88,9 % (n=796) der Isolate lag die dreistellige Postleitzahl der Patientinnen und Patienten vor, für 11,0 % (n=98) die Postleitzahl des Labors und für

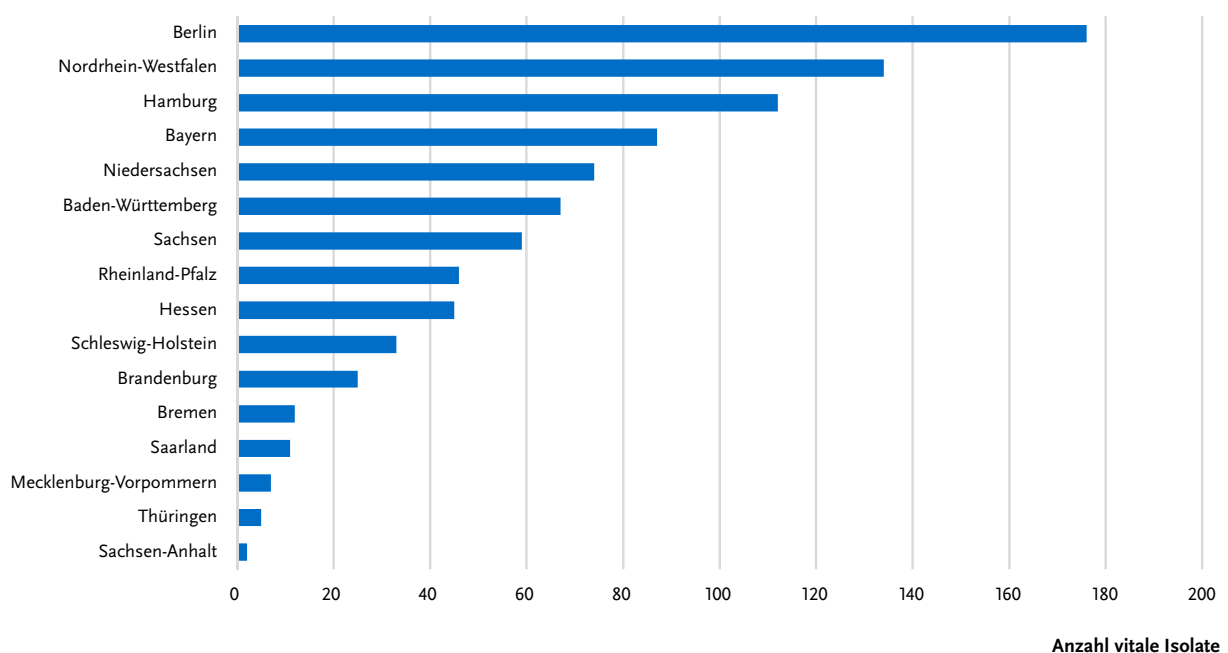
ein Isolat jene der behandelnden Praxis. Isolate wurden aus allen 16 Bundesländern eingeschendet (s. [Abb. 9](#)).

Angaben zum Geschlecht lagen für 92,2% (n=861) der Patientinnen und Patienten vor, deren NG-Isolate eingeschendet wurden. Davon waren 86,2% männlich, 13,6% weiblich und zwei Personen (0,2%) divers.

Das Geburtsjahr der Patientinnen und Patienten wurde in 97,5% der Fälle (n=823) angegeben. Die meisten Einsendungen stammten sowohl bei Männern als auch bei Frauen aus der Altersgruppe der 30- bis 39-Jährigen (s. [Abb. 10](#)).

### Entwicklung der AMR-Situation in Deutschland

Daten aus Go-Surv-AMR zeigen 2022 einen Anteil von 25,4% Azithromycin-resistenten Isolaten in Deutschland (s. [Abb. 11](#), [Tab. 2](#)). Somit lag der Wert weiterhin auf einem hohem Niveau und der Trend der steigenden AMR-Prävalenz wurde 2022 fortgesetzt, jedoch war der Anstieg nicht mehr so deutlich wie zuvor. Für dieses Antibiotikum stehen seit 2019 keine Grenzwerte nach dem European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) zur Verfügung. Für die Einstufung wird ein ECOFF zu Grunde gelegt.



**Abb. 9** | Einsendungen von vitalen *Neisseria gonorrhoeae*-Isolaten an Go-Surv-AMR nach Bundesland der Patientinnen und Patienten bzw. des einsendenden Labors oder der Arztpraxis (n=895)

## vitale Einsendungen (n)

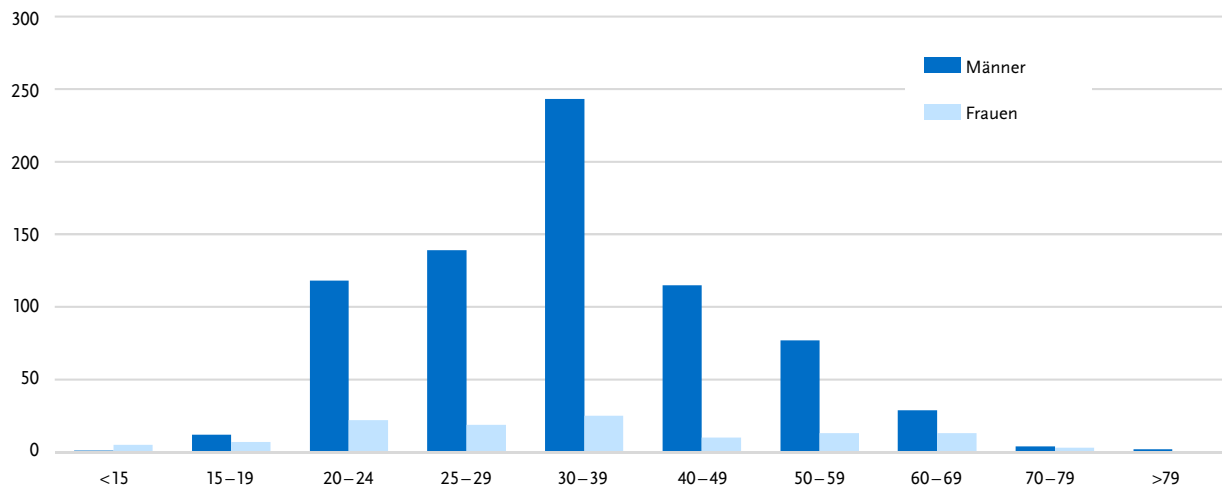


Abb. 10 | Geschlecht und Altersgruppe der Patientinnen bzw. Patienten, deren (vitale) *Neisseria gonorrhoeae*-Isolate an Go-Surv-AMR eingesendet wurden, 2022, n=857

## Anteil resistenter Isolate (%)

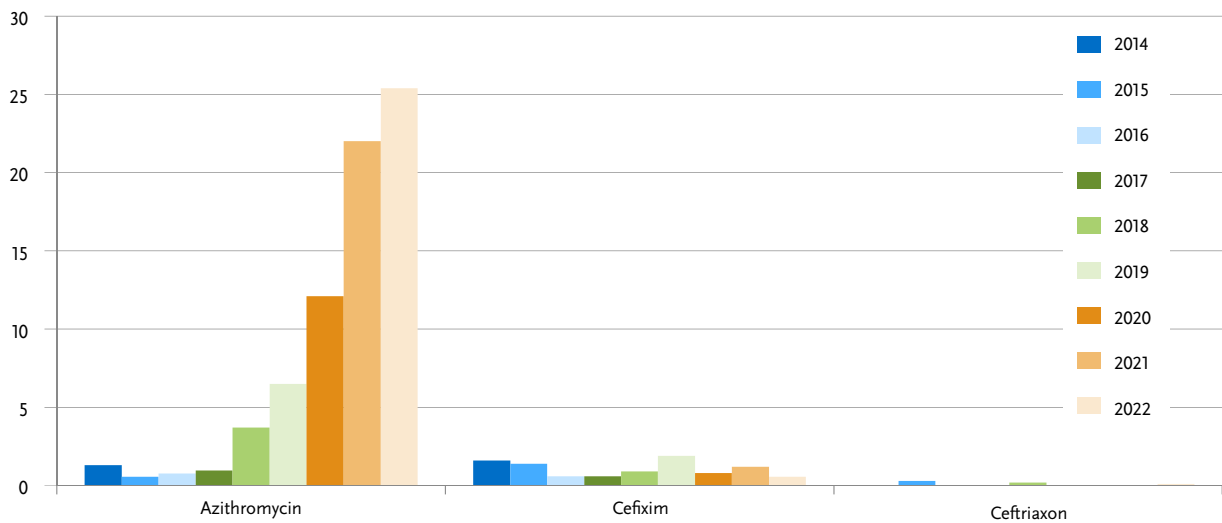


Abb. 11 | *Neisseria gonorrhoeae*-Resistenzanteile (%) für Azithromycin, Cefixim und Ceftriaxon aus Go-Surv-AMR nach EUCAST 13.1, 2014–2022.

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Tetracyclin	–	–	–	–	90,0	–	89,2	92,8	91,4
Ciprofloxacin	71,5	57,2	54,3	63,8	58,5	66,0	58,3	63,3	65,1
Penicillin	29,8	19,3	16,2	15,1	17,0	21,5	17,7	–	12,0
Azithromycin	1,3	0,6	0,8	1,0	3,7	6,5	12,1	22,0	25,4
Cefixim	1,6	1,4	0,6	0,6	0,9	1,9	0,8	1,2	0,6
Ceftriaxon	0,0	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1

Tab. 2 | *Neisseria gonorrhoeae*-Resistenzanteile (%) aus Go-Surv-AMR für sechs Antibiotika nach EUCAST 13.1, 2014–2022. Für Tetracyclin stehen für die Jahre 2014–2017 sowie für das Jahr 2019 keine Daten zur Verfügung; für Penicillin stehen für das Jahr 2021 keine Daten zur Verfügung.

Für das Erstlinientherapeutikum Ceftriaxon, ein Cephalosporin der dritten Generation, wurde im Jahr 2022 ein resistentes Isolat mit einer MHK von 0,19 mg/L nachgewiesen. Im Vergleich mit den Vorjahren zeigte sich, dass Resistenzen bei diesem Antibiotikum sporadisch auftreten (jeweils ein Isolat 2015, 2018 und 2022). Alle übrigen getesteten Isolate im Zeitraum von 2014 bis 2022 waren gegenüber Ceftriaxon als empfindlich einzustufen.

Im Jahr 2022 wurden fünf Isolate mit Resistenz gegenüber Cefixim, einem weiteren Cephalosporin der dritten Generation, identifiziert. Dies entsprach einem Resistenzanteil von 0,6 %. In allen Jahren des Vergleichszeitraums wurden ebenso Cefixim-resistente Isolate identifiziert. Cefixim wird in aktuell gültigen Behandlungsleitlinien für eine kalkulierte Therapie nur noch eingeschränkt empfohlen, jedoch zeigen die Daten aus der Meldepflicht, dass das Antibiotikum vermutlich noch häufig eingesetzt wird.

Die Anteile resistenter Isolate gegenüber Ciprofloxacin und Penicillin lagen in allen Jahren des Vergleichszeitraums auf hohem Niveau (s. Tab. 2). Für das Fluorchinolon Ciprofloxacin wurde 2022 ein Anteil von 65,1 % beobachtet. Für das Antibiotikum Penicillin lag der Resistenzanteil mit insgesamt 12,0 % im Jahr 2022 ebenso deutlich über dem von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfohlenen Grenzwert von 5 %, ab welchem ein Antibiotikum nicht mehr zur Behandlung eingesetzt werden sollte. Auch bei Tetracyclin wurden über alle erhobenen Jahre sehr hohe Anteile resistenter Isolate festgestellt, im Jahr 2022 betrug der Anteil 91,4 %. Seit 2023 stehen für dieses Antibiotikum nach EUCAST neue klinische Grenzwerte zur Verfügung, sodass die Einteilung lediglich in sensible oder resistente Isolate erfolgt (zuvor: sensibel – intermediär – resistent).

### Entwicklung der MHK von Azithromycin

Zur besseren Darstellung der Entwicklungen bei Azithromycin sind die Anteile der gemessenen MHK aussagekräftiger. Bis einschließlich 2018 wurden Isolate mit MHK-Werten von 0,38–0,5 mg/L als „intermediär“ und Isolate mit MHK-Werten >0,5 mg/L als „resistent“ eingestuft. Seit 2019 gelten Isolate mit MHK-Werten >1 mg/L nach EUCAST als über dem ECOFF.

Im Jahr 2014 lagen 88,5 % aller eingesendeten Isolate im niedrigen, Azithromycin-sensiblen Bereich (MHK ≤0,5 mg/L, bis 2019 „sensibel“ oder „intermediär“), im Jahr 2017 waren dies sogar 96,1 % (s. Tab. 3). Ab dem Jahr 2018 wurde eine deutliche, kontinuierliche Verschiebung der MHK festgestellt, sodass im Jahr 2022 lediglich noch 60,1 % aller Isolate im Bereich MHK ≤0,5 mg/L lagen. Im Gegenzug stieg der Anteil der Isolate im Bereich von 0,75–192 mg/L über die Jahre deutlich an und lag im Jahr 2022 bei 39,8 %. Einzelne hochresistente Isolate (MHK ≥256 mg/L) wurden in den Jahren 2015, 2019, 2020 und 2022 registriert.

Eine detaillierte Analyse des Anstiegs im bis 2019 als „resistent“ definierten Bereich zeigt, dass sich die Verschiebungen insbesondere auf die Werte um den ECOFF (1 mg/L) konzentrieren (s. Abb. 12).

### Molekulare Resistenzsurveillance

Im Jahr 2022 wurde die DNA von insgesamt 860 NG-Isolaten mittels der Illumina-Technologie sequenziert und molekulargenetisch typisiert. Im Berichtszeitraum wurden 845 Isolate 74 verschiedenen bekannten Multi-Locus-Sequenztypen (ST) zugeordnet. Darüberhinaus hatten 15 Isolate einen neuen Sequenztyp. Folgende ST zeigten Anteile von ≥1 %: ST9362 (13,4 %), ST11422 (7,3 %), ST1599 (5,7 %), ST9363 (5,6 %), ST7363 (5,5 %), ST1583 (5,0 %), ST7822 (5,0 %), ST10314 (4,4 %), ST1580

MHK (mg/L)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
≤0,5	88,5	89,8	95,7	96,1	90,2	85,3	78,5	68,7	60,1
0,75–192	11,5	9,9	4,3	3,9	9,8	14,5	21,4	31,3	39,8
≥256	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,1

Tab. 3 | Anteile der eingesendeten, vitalen *Neisseria gonorrhoeae*-Isolate nach minimaler Hemmkonzentration (MHK) in drei Kategorien: ≤0,5 mg/L (bis 2019 „sensibel“ bzw. „intermediär“); 0,75–192 mg/L (bis 2019 „resistent“), und ≥256 mg/L („Hochresistenz“).



aus horizontalem Gentransfer und homologer Rekombination sind, vermitteln ebenfalls eine Azithromycinresistenz.<sup>5</sup> Im Jahr 2022 trugen 22,6 % (n=194) der Isolate das Mosaik-*mtrR*-Allel sowie 22,2 % (n=191) das Mosaik-*mtrD*-Allel. Alle 191 Isolate mit einem Mosaik-*mtrD*-Allel besaßen ebenfalls ein Mosaik-*mtrR*-Allel. Somit wurde der Trend der letzten Jahre fortgesetzt. Bereits 2018 konnte der beobachtete Anstieg von Azithromycin-resistenten Isolaten zu einem großen Teil auf einen mosaikartigen *mtr*-Locus zurückgeführt werden.<sup>6</sup> Die Mutationen A2045G und C2597T im 23S rRNA-Gen, welche mit einem high-level Azithromycin-resistenten Phänotypen assoziiert sind, wurden in 1,1 % (n=9) und 0,1 % (n=1) nachgewiesen. Die in Deutschland im Jahr 2022 identifizierten Mutationen mit Einfluss auf die Azithromycin-Empfindlichkeit von NG sind in der [Abbildung 14](#) aufgeführt.

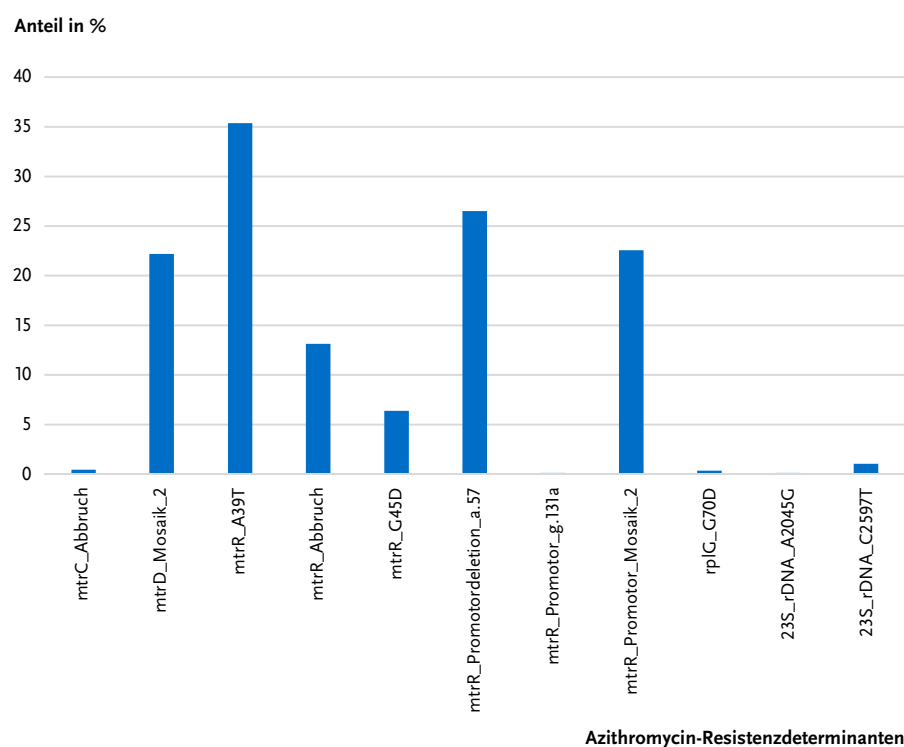
### Resistenzdeterminanten gegen Cefixim und Ceftriaxon

Neben Veränderungen im *mtrR*-Gen sind Mutationen in dem Penicillin-bindenden Protein 2-(PBP2-) kodierenden Gen *penA* wichtige Faktoren für eine Cefixim- und Ceftriaxon-Resistenz.<sup>4</sup> Dabei ist das

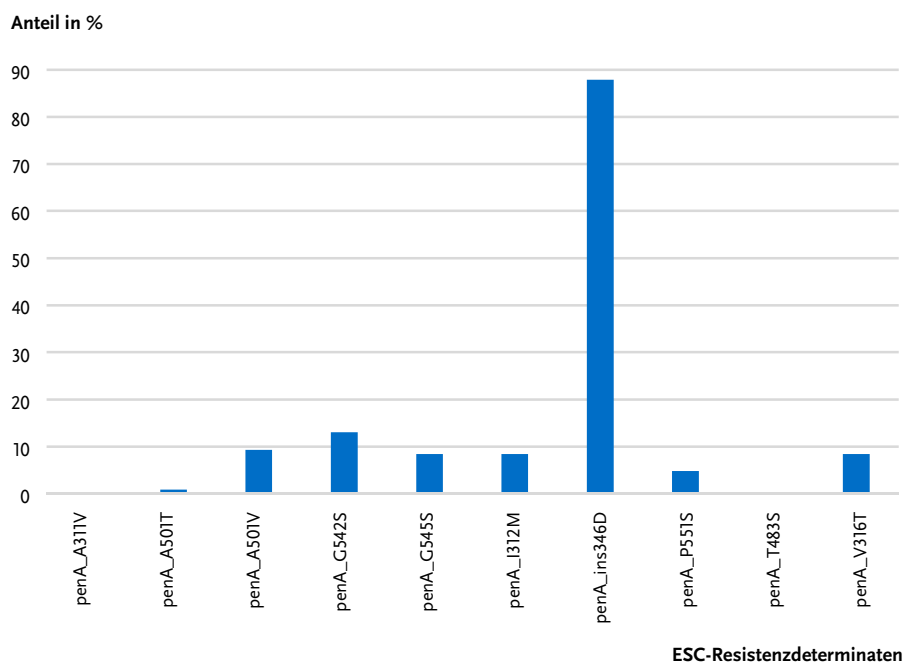
Mutationsmuster im *penA*-Gen entscheidend für die Ausprägung der Cephalosporin-Resistenz.<sup>7</sup> Bei 8,4 % (n=72) der untersuchten Isolate wurden die mit Ceftriaxon assoziierten Resistenzmutationen im *penA*-Gen I312M, V316T und G545S detektiert. Die Indikatormutationen A311V und T483S, welche bestimmend für eine Ceftriaxon-Resistenz sind, wurden nur in einem Isolat (0,1%) identifiziert. Die in Deutschland 2022 identifizierten *penA*-Mutationen sind in [Abbildung 15](#) aufgeführt.

### Internationale AMR-Situation bei NG

Nach aktuellen Schätzungen der WHO stellen Infektionen mit NG die weltweit dritthäufigste sexuell übertragbare Infektion (STI) dar.<sup>8</sup> Für die Europäische Union (EU) bzw. den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) berichtete das Europäische Zentrum für die Prävention und die Kontrolle von Krankheiten (ECDC) über 100.000 Fälle für das Jahr 2019.<sup>9</sup> Die Gonorrhö stellte somit die zweithäufigste STI im EU/EWR-Raum dar. Aktuellere Zahlen einzelner Länder berichten über starke Anstiege der Gonorrhö-Fälle in den letzten beiden Jahren. In Dänemark berichtete das Statens Serum Institut für das Jahr 2022 eine Steigerung der Gonorrhö-Fälle



**Abb. 14** | Anteile der *Neisseria gonorrhoeae*-Isolate mit identifizierten Azithromycin-Resistenzdeterminanten, 2022 in Deutschland



**Abb. 15** | Anteile der *Neisseria gonorrhoeae*-Isolate mit identifizierten *penA*-Mutationen (Cefixim- und Ceftriaxon-Resistenz bestimmende Mutationen), 2022 in Deutschland. ESC = Extended-Spectrum-Cephalosporine

um 39 % im Vergleich zu 2021 (<https://www.ssi.dk/aktuelt/nyheder/2023/kraftig-stigning-i-smitte-med-gonorre>). In den Niederlanden stiegen die diagnostizierten Gonorrhö-Fälle im selben Zeitraum um 33 % an.<sup>10</sup> Aus Spanien wurde ein kontinuierlicher Anstieg der Gonorrhö-Fälle berichtet, welche sich im Zeitraum von 2016 bis 2021 mehr als verdoppelt hatten.<sup>11</sup>

Weltweit zeigt sich eine Verschärfung der Lage bezüglich der Resistenzentwicklungen des Erregers, welche die Behandlung und Kontrolle der Erkrankung erschweren. Wie in Deutschland und vielen weiteren Staaten werden auch von der WHO und dem ECDC die Antibiotika Azithromycin, Cefixim und Ceftriaxon zur Behandlung der Gonorrhö empfohlen.<sup>1,12,13</sup> Allerdings lag die Prävalenz von NG-Isolaten mit Resistenz gegenüber Cefixim bzw. Azithromycin im Jahr 2021 EU-weit bei 0,4 % bzw. 14,1%.<sup>14</sup> Zudem traten in den letzten Jahren auch EU-weit vereinzelt Erreger auf, welche gegen das Erstlinientherapeutikum Ceftriaxon resistent waren. In Europa sowie weltweit sind Infektionen mit NG dokumentiert, bei welchen Resistenzen gegen alle leitliniengerechten Antibiotika vorlagen und die nur mit hohem Aufwand behandelt werden konn-

ten.<sup>15–18</sup> Um diese besorgniserregende Entwicklung genauer zu beobachten und gezielte Gegenmaßnahmen einleiten zu können, hat das ECDC einen Aktionsplan erarbeitet und Surveillanceprogramme ins Leben gerufen.<sup>19</sup> Die WHO priorisiert NG als eines der Bakterien, für welche dringend neue Antibiotika benötigt werden.<sup>20</sup> Des Weiteren fordert die WHO alle Staaten auf, eine umfangreiche Surveillance und starke Labornetzwerke aufzubauen, um ein tragfähiges Monitoring der AMR bei NG zu ermöglichen und darauf aufbauend schlagkräftige Interventionen implementieren zu können.<sup>21</sup> Auch in Deutschland sind Public-Health-Maßnahmen zur Gonorrhö ein zentraler Bestandteil der Strategie des Bundesministeriums für Gesundheit zur Eindämmung von HIV, Hepatitis C und B und anderen STI.<sup>22</sup> Des Weiteren wird NG auf der Liste hochpriorisierter, multiresistenter bakterieller Krankheitserreger geführt, welche die Grundlage zur Einstufung eines Antibiotikums als Reserveantibiotikum bildet und die entwickelnden Einrichtungen bei der Zulassung einer neuen Substanz vom Nachweis eines Zusatznutzens befreit ([https://www.rki.de/DE/Content/Institut/OrgEinheiten/Abt3/FG37/Einstufung\\_als\\_Reserveantibiotikum.html](https://www.rki.de/DE/Content/Institut/OrgEinheiten/Abt3/FG37/Einstufung_als_Reserveantibiotikum.html)).

## Diskussion

Nach Einführung der Meldepflicht für Nachweise von NG mit verminderter Empfindlichkeit gegenüber Azithromycin, Cefixim oder Ceftriaxon im März 2020 wurde im Vergleichszeitraum 2021 ein Anstieg der Meldefälle beobachtet. Dies könnte sowohl auf einen tatsächlichen Anstieg der Fälle mit verminderter Empfindlichkeit als auch auf einen generellen Anstieg von Infektionen mit NG zurückgeführt werden, der auch international beobachtet wird.<sup>14</sup> Andererseits kann jedoch auch die Vollständigkeit von Meldungen nach Einführung der Meldepflicht insgesamt zugenommen haben. Die meisten Meldungen betrafen Männer, wobei MSM der am häufigsten angegebene Infektionsweg war. Die höchste Inzidenz von NG-Nachweisen mit verminderter Empfindlichkeit wurde in Hamburg verzeichnet, gefolgt von Berlin und Hessen. Die über dem Bundesdurchschnitt liegenden Inzidenzen in Hamburg und Berlin könnten einerseits auf den höheren Anteil von MSM in diesen Großstädten zurückzuführen sein, andererseits könnten diese jedoch auch mit einer höheren Sensibilität gegenüber der Notwendigkeit einer Empfindlichkeitsdiagnostik bei Behandelnden, beispielsweise in STI-Schwerpunktpraxen, zusammenhängen. Diese Daten decken sich mit jenen zu Infektionszahlen von Syphilis und HIV, welche sich in Deutschland und anderen westeuropäischen Staaten ebenfalls auf die Gruppe der MSM und auf Ballungsräume konzentrieren.<sup>23–26</sup> Neben *C. trachomatis* waren Syphilisinfektionen und HIV auch die am häufigsten angegebenen Koinfektionen. Angaben zu Koinfektionen lagen jedoch nur bei ca. zwei Dritteln der gemeldeten Fälle vor. Hier ist jedoch von einer Untererfassung auszugehen, da zeitgleiche Infektionen mit anderen Erregern mittels Nukleinsäureamplifikation im ersten Diagnoseverfahren erfasst werden. Die gemeldeten Nachweise verminderter Empfindlichkeit von NG hingegen werden im kulturellen Verfahren in einem zweiten Diagnoseschritt erhoben, welcher oftmals auch von einem weiteren darauf spezialisierten Labor durchgeführt wird. Somit können Informationen der Primärdiagnostik von Koinfektionen im Zuge der Meldung nicht mehr erfasst werden.

Verminderte Empfindlichkeit gegenüber dem Makrolidantibiotikum Azithromycin war auch im Jahr 2022 für den größten Teil der Meldungen aus-

schlaggebend. Auch Daten aus Go-Surv-AMR zeigen, dass die Resistenz von NG in Deutschland in erster Linie auf dieses Antibiotikum zurückzuführen ist. Jedoch wurde entgegen den aktuell gültigen Empfehlungen ein Teil der Fälle allein mit Azithromycin behandelt. Der Empfindlichkeitstestung des Erregers kommt in der Behandlung und Kontrolle der AMR bei NG eine zentrale Rolle zu. Derzeit wird auf Grund des erhöhten diagnostischen Aufwands eine Empfindlichkeitstestung vermutlich jedoch nur für einen kleinen Teil der Nachweise durchgeführt. Somit sollten diagnostische Einrichtungen und behandelnde Ärztinnen und Ärzte für die Resistenzproblematik bei NG weiter sensibilisiert werden sowie diagnostische und therapeutische Leitlinien in regelmäßigen Abständen überprüft und gegebenenfalls angepasst werden.

Grundsätzlich ist von einer erheblichen Untererfassung der NG-Fallzahlen mit verminderter Empfindlichkeit gegenüber Azithromycin, Cefixim oder Ceftriaxon auszugehen, da die Empfindlichkeitstestung bei NG mit wenigen Ausnahmen eine kulturelle Anzucht des Erregers erfordert. Die aktuelle Leitlinie fordert, dass vor einer Therapieeinleitung immer Abstriche für die Erregeridentifikation und Empfindlichkeitstestung entnommen werden sollen, auch wenn das Ergebnis der Empfindlichkeitstestung nicht abgewartet wird. Dieses ist für die Überwachung der Resistenzentwicklung von zentraler Bedeutung und kann zudem im Fall eines Therapieversagens zur Bewertung von Alternativoptionen herangezogen werden. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass ein Großteil der Gonorrhö-Diagnosen in Deutschland mittels Nukleinsäurenachweis erfolgt und aus diesem Grund trotz Empfehlung zumeist keine weitere Empfindlichkeitstestung durchgeführt wird. Eine zentrale Rolle zur Überwachung der Resistenzlage kommt daher dem Sentinelsurveillancesystem Go-Surv-AMR des RKI zu. Im Zusammenspiel mit der kürzlich eingeführten generellen Meldepflicht für NG kann mit Hilfe von Go-Surv-AMR ein detailliertes Bild der epidemiologischen Entwicklung von NG-Infektionen und der Resistenzlage des Erregers in Deutschland entworfen werden. Zudem liefert das Sentinelsystem zentrale molekulargenetische Daten zur Entwicklung von Resistenzdeterminanten in Deutschland. Durch die Übermittlung der Daten aus Go-Surv-

AMR an das ECDC tragen diese entscheidend zur Abschätzung der Epidemiologie und Resistenzlage auf europäischer und internationaler Ebene bei.<sup>27,28</sup>

## Empfehlungen

Zur Abschätzung der gesamt-epidemischen Lage der Gonorrhö in Deutschland sind Daten aus der generellen Meldepflicht für den Nachweis von NG gemäß § 7.3 IfSG essenziell. An der Umsetzung der seit September 2022 bestehenden Meldepflicht wird aktuell gearbeitet. Dabei ist es von hoher Bedeutung, dass Ärztinnen und Ärzte bei genitalen bzw. urethralen Infektionen und Infektionen des weiblichen Beckens (*pelvic inflammatory disease*) eine Erregeridentifikation durchführen.

Bezüglich der Resistenzentwicklung von NG ist die weitere Zusammenarbeit des Labornetzwerks Go-Surv-AMR mit dem RKI von zentraler Bedeutung, um hochqualitative Daten zur Einschätzung der Resistenzlage zur Verfügung zu haben. Da Daten zu einer verminderten Empfindlichkeit gegenüber Azi-

thromycin, Cefixim oder Ceftriaxon weiterhin an das RKI gemeldet werden müssen, kommt jedoch zusätzlich zur Sentinelsurveillance allen Laboren in Deutschland, welche NG diagnostizieren, eine wichtige Rolle zu. Aktuell wird auf Grund des hohen zeitlichen Aufwands und der komplexen Methodik vermutlich nur ein Bruchteil der Erreger einer Empfindlichkeitstestung unterzogen. Um die Versorgung mit wirksamen Antibiotika in Zukunft sicherstellen zu können ist es jedoch essentiell, den Anteil an durchgeführten Empfindlichkeitstestungen zu erhöhen. Durch die konzentrierte Forschung an molekulargenetischen Resistenzdeterminanten könnten hier zukünftig auch schnellere und unkompliziertere molekulare Verfahren als Alternative zur phänotypischen Empfindlichkeitstestung zur Anwendung kommen.

Melddaten und Resistenzdaten für NG sind von großer Bedeutung, um Leitlinien zur Diagnostik und Therapie der Gonorrhö aktuell auszugestalten und eine sichere Therapie zu ermöglichen.

## Literatur

- 1 Deutsche STI-Gesellschaft. Diagnostik und Therapie der Gonorrhoe. AWMF S2k-Leitlinie: Registernummer 059 – 004. AWMF; 2019.
- 2 Rouquette-Loughlin CE, Reimche JL, Balthazar JT, Dhulipala V, Gernert KM, Kersh EN, et al. Mechanistic Basis for Decreased Antimicrobial Susceptibility in a Clinical Isolate of *Neisseria gonorrhoeae* Possessing a Mosaic-Like *mtr* Efflux Pump Locus. *mBio*. 2018;9(6).
- 3 Warner DM, Shafer WM, Jerse AE. Clinically relevant mutations that cause derepression of the *Neisseria gonorrhoeae* MtrC-MtrD-MtrE Efflux pump system confer different levels of antimicrobial resistance and in vivo fitness. *Molecular microbiology*. 2008;70(2):462-78.
- 4 Costa-Lourenco A, Barros Dos Santos KT, Moreira BM, Fracalanza SEL, Bonelli RR. Antimicrobial resistance in *Neisseria gonorrhoeae*: history, molecular mechanisms and epidemiological aspects of an emerging global threat. *Braz J Microbiol*. 2017;48(4):617-28.
- 5 Sanchez-Buso L, Yeats CA, Taylor B, Goater RJ, Underwood A, Abudahab K, et al. A community-driven resource for genomic epidemiology and antimicrobial resistance prediction of *Neisseria gonorrhoeae* at Pathogenwatch. *Genome Med*. 2021;13(1):61.
- 6 Banhart S, Selb R, Oehlmann S, Bender J, Buder S, Jansen K, Heuer D. The mosaic *mtr* locus as major genetic determinant of azithromycin resistance of



- Neisseria gonorrhoeae, Germany, 2018. *J Infect Dis*. 2021.
- 7 Terkelsen D, Tolstrup J, Johnsen CH, Lund O, Larsen HK, Worning P, et al. Multidrug-resistant Neisseria gonorrhoeae infection with ceftriaxone resistance and intermediate resistance to azithromycin, Denmark, 2017. *Euro surveillance: bulletin Europeen sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin*. 2017;22(42).
  - 8 Rowley J, Vander Hoorn S, Korenromp E, Low N, Unemo M, Abu-Raddad LJ, et al. Chlamydia, gonorrhoea, trichomoniasis and syphilis: global prevalence and incidence estimates, 2016. *Bulletin of the World Health Organization*. 2019.
  - 9 European Centre for Disease Prevention and Control. Gonococcal antimicrobial susceptibility surveillance in the European Union/European Economic Area, 2019. Stockholm: ECDC; 2021; 2021.
  - 10 National Institute for Public Health and the Environment. Sexually transmitted infections in the Netherlands in 2022. RIVM report 2023-0161. [https://www.soaids.nl/files/2023-06/75790\\_23401268\\_RIVM\\_014630\\_rap\\_2023-0161\\_SOA\\_jaarrapport\\_v4.pdf](https://www.soaids.nl/files/2023-06/75790_23401268_RIVM_014630_rap_2023-0161_SOA_jaarrapport_v4.pdf)
  - 11 Unidad de vigilancia de VIH, ITS y hepatitis B y C. Vigilancia epidemiológica de las infecciones de transmisión sexual, 2021. Centro Nacional de Epidemiología, Instituto de Salud Carlos III/ División de Control de VIH, ITS, Hepatitis virales y Tuberculosis, Dirección General de Salud Pública; 2023. [https://www.sanidad.gob.es/eu/ciudadanos/enfLesiones/enfTransmisibles/sida/vigilancia/doc/Vigilancia\\_ITS\\_1995\\_2021.pdf](https://www.sanidad.gob.es/eu/ciudadanos/enfLesiones/enfTransmisibles/sida/vigilancia/doc/Vigilancia_ITS_1995_2021.pdf)
  - 12 Unemo M, Ross J, Serwin A, Gomberg M, Cusini M, Jensen J. 2020 European guideline for the diagnosis and treatment of gonorrhoea in adults. *International journal of STD & AIDS*. 2020;0(0):1-17.
  - 13 European Centre for Disease Prevention and Control. Response plan to control and manage the threat of multi- and extensively drug-resistant gonorrhoea in Europe. Stockholm: ECDC; 2019.
  - 14 European Centre for Disease Prevention and Control. Surveillance Atlas of Infectious Diseases. Available from: <https://atlas.ecdc.europa.eu/public/index.aspx>
  - 15 Fifer H, Natarajan U, Jones L, Alexander S, Hughes G, Golparian D, Unemo M. Failure of Dual Anti-microbial Therapy in Treatment of Gonorrhoea. *The New England journal of medicine*. 2016;374(25):2504-6.
  - 16 Eyre DW, Sanderson ND, Lord E, Regisford-Reimmer N, Chau K, Barker L, et al. Gonorrhoea treatment failure caused by a Neisseria gonorrhoeae strain with combined ceftriaxone and high-level azithromycin resistance, England, February 2018. *Euro surveillance: bulletin Europeen sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin*. 2018;23(27).
  - 17 Day M, Pitt R, Mody N, Saunders J, Rai R, Nori A, et al. Detection of 10 cases of ceftriaxone-resistant Neisseria gonorrhoeae in the United Kingdom, December 2021 to June 2022. *Euro surveillance: bulletin Europeen sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin*. 2022;27(46).
  - 18 Bercot B, Camelena F, Merimeche M, Jacobsson S, Sbaa G, Mainardis M, et al. Ceftriaxone-resistant, multidrug-resistant Neisseria gonorrhoeae with a novel mosaic penA-237.001 gene, France, June 2022. *Euro surveillance: bulletin Europeen sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin*. 2022;27(50).
  - 19 European Centre for Disease Prevention and Control. Response plan to control and manage the threat of multi- and extensively drug-resistant gonorrhoea in Europe – 2019 update. Stockholm: ECDC; 2019.
  - 20 Tacconelli E, Carrara E, Savoldi A, Harbarth S, Mendelson M, Monnet DL, et al. Discovery, research, and development of new antibiotics: the WHO priority list of antibiotic-resistant bacteria and tuberculosis. *Lancet Infect Dis*. 2018;18(3):318-27.
  - 21 World Health Organisation. Global action plan to control the spread and impact of antimicrobial resistance in Neisseria gonorrhoeae. 2012. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241503501>
  - 22 Bundesministerium für Gesundheit. Strategie zur Eindämmung von HIV, Hepatitis B und C und anderen sexuell übertragbaren Infektionen – BIS 2030, 2016. <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/praevention/gesundheitsgefahren/hiv-hepatitis-und-sti/bis-2030>

- 23 Jansen K: Syphilis in Deutschland im Jahr 2019 – Neuer Höchststand von Infektionen. *Epid Bull* 2020;49:3-13 | DOI 10.25646/7673.
- 24 Marcus U, Kollan C, Gunsenheimer-Bartmeyer B, Bremer V: HIV-Jahresbericht 2019 – 2020. *Epid Bull* 2021;31:3 -15 | DOI 10.25646/8734.
- 25 European Centre for Disease Prevention and Control. Syphilis. In: ECDC. Annual epidemiological report for 2019. Stockholm: ECDC; 2022.
- 26 WHO Regional Office for Europe, European Centre for Disease Prevention and Control. HIV/AIDS surveillance in Europe 2022 – 2021 data. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2022.
- 27 Cole MJ, Quinten C, Jacobsson S, Day M, Amato-Gauci AJ, Woodford N, et al. The European gonococcal antimicrobial surveillance programme (Euro-GASP) appropriately reflects the antimicrobial resistance situation for *Neisseria gonorrhoeae* in the European Union/European Economic Area. *BMC infectious diseases*. 2019;19(1):1040.
- 28 Day MJ, Jacobsson S, Spiteri G, Kulishev C, Sajedi N, Woodford N, et al. Significant increase in azithromycin “resistance” and susceptibility to ceftriaxone and cefixime in *Neisseria gonorrhoeae* isolates in 26 European countries, 2019. *BMC infectious diseases*. 2022;22(1):524.

---

### Autorinnen und Autoren

<sup>a)</sup> Regina Selb\* | <sup>b)</sup> Kathleen Klaper\* | <sup>b,c)</sup> Susanne Buder |  
<sup>a)</sup> Viviane Bremer | <sup>b)</sup> Dagmar Heuer | <sup>a)</sup> Klaus Jansen

<sup>a)</sup> Robert Koch-Institut, Abt. 3 Infektionsepidemiologie, FG 34 HIV/AIDS und andere sexuell oder durch Blut übertragbare Infektionen

<sup>b)</sup> Robert Koch-Institut, Abt. 1 Infektionskrankheiten, FG 18 Sexuell übertragbare bakterielle Erreger (STI) und HIV

<sup>c)</sup> Robert Koch-Institut, Abt. 1 Infektionskrankheiten, FG 18 Sexuell übertragbare bakterielle Erreger (STI) und HIV, Konsiliarlabor für Gonokokken

\* Erstautorinnen

**Korrespondenz:** [SelbR@rki.de](mailto:SelbR@rki.de)

---

### Vorgeschlagene Zitierweise

Selb R, Klaper K, Buder S, Bremer V, Heuer D, Jansen K: Epidemiologie und Resistenzlage der Gonorrhö in Deutschland im Jahr 2022

*Epid Bull* 2023;45:3-20 | DOI 10.25646/11749

---

### Interessenkonflikt

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