

Resistenztestung und Antibiotika-Dosierung

Die Resistenztestung wird entsprechend den Empfehlungen des EUCAST (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing) durchgeführt. Die EUCAST-Grenzwerte basieren auf den unten aufgeführten Dosierungen (**für Erwachsene ohne Therapie-modifizierende Faktoren, z.B. Einschränkung der Nierenfunktion**). Es wird zwischen einer Standarddosierung und einer hohen Dosierung unterschieden. Die hohe Dosis ist bei bestimmten Indikationen oder bei bestimmten Erregern indiziert und soll bei Antibiotika eingesetzt werden, die als „I“ (sensibel bei erhöhter Exposition) auf dem Antibiogramm berichtet worden sind, sofern nicht eine Anreicherung des Antibiotikums am Infektionsort erfolgt (z.B. werden β -Laktam-Antibiotika oder Ciprofloxacin im Urin i.d.R. angereichert).

Sollte eine zu niedrige Dosierung verwendet werden, kann auch bei einem empfindlichen Erreger NICHT von einer Wirksamkeit ausgegangen werden! Die Dosierung bei der Therapie von Infektionen richtet sich nach einer Vielzahl von Patientenfaktoren und z.T. den Infektionserregern. Die unten aufgeführten Dosierungen sind nicht als erschöpfender Leitfaden zur Dosierung im klinischen Alltag zu verstehen, da Dosierungen nach Indikation erheblich variieren. Diese Tabelle ersetzt nicht die Fachinformation, Leitlinien oder spezifische nationale oder regionale Dosierungsempfehlungen! Die richtige Dosierung ist vom Anwender in jedem Einzelfall zu überprüfen! Im Zweifelsfall sollte Rücksprache mit einem mikrobiologisch-infektiologisch geschulten Kollegen erfolgen.

Stand 30.01.2023

Penicilline	Standarddosierung*	Hohe Dosierung*	Unkomplizierte HWI [§]	Bemerkungen
Benzylpenicillin (Penicillin G) ⚡	4 x 0,6 g i.v. entsprechend 4 x 1 MU (bzw. Mio. Internationale Einheiten [IE]) i.v.	4–6 x 1,2 g i.v. entsprechend 4-6 x 2 MU (bzw. Mio. Internationale Einheiten [IE]) i.v.		<i>Streptococcus pneumoniae:</i> Pneumonie: sensibel abhängig von minimaler Hemmkonzentration ≤ 0,5 mg/l sensibel bei 4 x 1,2 g (2 MU) ≤ 1 mg/l sensibel bei 4 x 2,4 g (4 MU) oder 6 x 1,2 g (2 MU) ≤ 2 mg/l sensibel bei 6 x 2,4 g (4 MU) Meningitis: bei MHK ≤ 0,06 mg/l sensibel bei 6 x 2,4 g (4 MU) Höchstdosis 36 g (60 MU) in 4-6 Einzeldosen i.v.
Ampicillin ⚡	3 x 2 g i.v.	4 x 2 g i.v.		Bei Meningitis: 6 x 2g i.v. Höchstdosis 15 g i.v. und mehr
Ampicillin-Sulbactam ⚡	3 x 3 g i.v. (2 g Ampicillin + 1 g Sulbactam)	4 x 3 g i.v. (2 g Ampicillin + 1 g Sulbactam)		Bei oraler Verabreichung von Ampicillin-Sulbactam (Sultamicillin) kann wegen der vergleichsweise geringen Ampicillin-Menge kein nach parenteraler Gabe von Ampicillin-Sulbactam vergleichbarer Wirkspiegel erreicht werden. Es sollten daher bevorzugt andere Präparate eingesetzt werden (z.B. Amoxicillin-Clavulansäure). Eine Ausnahme stellt die unkomplizierte Harnwegsinfektion dar (empfohlene Dosierung: 2 x 0.75g Sultamicillin)
Amoxicillin i.v. ⚡	3-4 x 1 g i.v.	6 x 2 g i.v.		Bei Meningitis: 6 x 2 g Bei Therapie von Infektionen mit Enterobakterien empfiehlt sich eine höhere Dosierung (mindestens 4 g/Tag i.v.)
Amoxicillin p.o. ⚡	3 x 0,5 g p.o.	3 x 0,75-1 g p.o.	3 x 0,5 g p.o.	Die hohe Dosierung entspricht der maximal oral bioverfügbaren Menge. Eine Erhöhung der Einzeldosis steigert nicht die Exposition.
Amoxicillin-Clavulansäure i.v.	3-4 x (1 g Amoxicillin + 0,2 g Clavulansäure) i.v. beachte Kommentar!	3 x (2 g Amoxicillin + 0,2 g Clavulansäure) i.v.		Die Dosierung von 4 x 1,2 g ist in der EU nicht zugelassen; die maximale Dosierung von Clavulansäure i.v. innerhalb von 24 h beträgt 600 mg. Bei schweren Infektionen mit Enterobakterien kann eine Dosierung von 3 x 2,2 g (2000 mg/200 mg) eingesetzt werden. Amoxicillin kann auch höher dosiert werden; die Tagesdosis ist nicht auf 6 g beschränkt. Die Erhöhung der Amoxicillin-Dosis darf dann nicht durch Verwendung der fixen Kombination erreicht werden.
Amoxicillin-Clavulansäure p.o.	3 x (0,5 g Amoxicillin + 0,125 g Clavulansäure) p.o.	3 x (0,875 g Amoxicillin + 0,125 g Clavulansäure) p.o.	3 x (0,5 g Amoxicillin + 0,125 g Clavulansäure) p.o.	Für Amoxicillin-Clavulansäure gibt es eigene Grenzwerte für systemische Infektionen und unkomplizierte Harnwegsinfektionen. Wenn Amoxicillin-Clavulansäure-Grenzwerte für unkomplizierte HWI angewendet werden, muss auf dem Befund vermerkt sein, dass die Empfindlichkeit ausschließlich für unkomplizierte HWI gültig ist.

Penicilline	Standarddosierung*	Hohe Dosierung*	Unkomplizierte HWI [§]	Bemerkungen
Piperacillin ⚡	4 x 4 g i.v.	4 x 4 g i.v. über 3 Stunden		Höhere Dosierung für schwere Infektionen; Höchstdosis 24 g i.v. in 3-4 Einzeldosen
Piperacillin-Tazobactam	3 x (4 g Piperacillin + 0,5 g Tazobactam) i.v. über 4h oder 4 x (4 g Piperacillin + 0,5 g Tazobactam) i.v. über 30 min	4 x (4 g Piperacillin + 0,5 g Tazobactam) i.v. über 3 h		3 x (4 g Piperacillin + 0,5 g Tazobactam) iv über 30min kann bei bestimmten Infektionen eingesetzt werden, z.B. komplizierte Harnwegsinfektionen, intraabdominelle Infektionen und diabetischem Fuß, aber nicht für Isolate mit Resistenz gegenüber Cephalosporinen der 3. Generation (z.B. Cefotaxim)
Phenoxymethylpenicillin	3-4 x 0,5-2 g p.o.	-		
Flucloxacillin i.v.	4 x 2 g oder 6 x 1g	nach Indikation		Bei <i>S. aureus</i> -Bakteriämie hoch dosieren 8-12g/Tag i.v., bei Meningitis 6 x 2g iv
Flucloxacillin p.o.	3 x 1 g p.o.	nach Indikation		Vergleichsweise niedrige orale Bioverfügbarkeit von Flucloxacillin beachten, daher bei schweren Infektionen nur i.v. einsetzen. Alternativen mit besserer oraler Bioverfügbarkeit sind Cefalexin und Cefaclor.
Mecillinam	-	-	3 x 0,2-0,4 g p.o.	nur für unkomplizierte Harnwegsinfektionen
Temocillin	2 x 2 g i.v.	3 x 2 g i.v.		Für unkomplizierte Harnwegsinfektionen ist evtl. auch 2 x 2 g ausreichend

Cephalosporine	Standarddosierung*	Hohe Dosierung*	Unkomplizierte HWI [§]	Bemerkungen
Cefaclor	3 x 0,25-0,5 g p.o.	3 x 1 g p.o.		<i>Staphylococcus</i> spp: Mindestdosierung 3 x 0,5 g Höchstdosis 4 g p.o.
Cefadroxil	2 x 0,5-1 g p.o.	-	2 x 0,5-1 g p.o.	Höchstdosis 4 g p.o.
Cefalexin	2-3 x 0,25-1 g p.o.	-	2-3 x 0,25-1 g p.o.	Höchstdosis 4 g p.o.
Cefazolin	3-4 x 1 g i.v.	3 x 2 g i.v.		Höchstdosis 12 g i.v.
Cefepim	3 x 1 g i.v. oder 2 x 2 g i.v.	3 x 2 g i.v.		Schwere <i>P. aeruginosa</i> Infektionen: 3 x 2 g über 4 Stunden
Cefiderocol	3 x 2 g i.v. über 3 Stunden	-		Augmented renal clearance (CrCL ≥ 120 mL/min): 2g alle 6 Stunden als i.v.-Infusion über 3 Stunden
Cefixim	2 x 0,2-0,4 g p.o.	-	2 x 0,2-0,4 g p.o.	Unkomplizierte Gonorrhoe: 0,4 g p.o. als Einmalgabe
Cefotaxim ⚡	3 x 1 g i.v.	3 x 2 g i.v.		Höchstdosis 12 g i.v.; bei Meningitis: 4 x 2 g i.v. Staphylococcus spp.: nur hohe Dosierung, besser wirksame Alternativen (Flucloxacillin i.v., Cefazolin) bevorzugen!
Cefpodoxim	2 x 0,1 - 0,2 g p.o.	-	2 x 0,1 - 0,2 g p.o.	
Ceftarolin	2 x 0,6 g i.v. über 1 Stunde	3 x 0,6 g i.v. über 2 Stunden		S. aureus bei kompliz. Hautinfektionen: Nach vorliegenden PK-PD Daten können Isolate mit einer MHK von 4 mg/l möglicherweise mit der hohen Dosierung behandelt werden.
Ceftazidim	3 x 1 g i.v.	3 x 2 g i.v. oder 6 x 1 g i.v.		Höchstdosis 9 g i.v.
Ceftazidim-Avibactam	3 x (2 g Ceftazidim + 0,5 g Avibactam) i.v. über 2 Stunden			
Ceftobiprol	3 x 0,5 g i.v. über 2 h	-		
Ceftolozan-Tazobactam (intraabd. Infekt. und HWI)	3 x (1 g Ceftolozan + 0,5 g Tazobactam) i.v. über 1 Stunde	-		

Cephalosporine	Standarddosierung*	Hohe Dosierung*	Unkomplizierte HWI [§]	Bemerkungen
Ceftolozan-Tazobactam (HAP einschl. VAP)	3 x (2 g Ceftolozan + 1 g Tazobactam) i.v. über 1 Stunde	-		
Ceftriaxon ⚡	1 x 2 g i.v.	2 x 2 g i.v. oder 1 x 4 g i.v.		Meningitis: 1 x 4 g i.v. Staphylococcus spp.: nur hohe Dosierung; besser wirksame Alternativen (Flucloxacillin i.v., Cefazolin) bevorzugen!
Cefuroxim i.v.	3 x 0,75 g i.v.	3 x 1,5 g i.v.		
Cefuroxim oral	2 x 0,25 g p.o.	2 x 0,5 g p.o.	2 x 0,25 g p.o.	Geringe orale Bioverfügbarkeit (ca. 40%) beachten! Bei Harnwegsinfektionen nur für unkomplizierte HWI durch <i>E. coli</i> , <i>P. mirabilis</i> , <i>Raoultella</i> spp., <i>Klebsiella</i> spp. (außer <i>K. aerogenes</i>) geeignet

Carbapeneme	Standarddosierung*	Hohe Dosierung*	Unkomplizierte HWI [§]	Bemerkungen
Ertapenem	1 x 1 g i.v. über 30 min.	-		
Imipenem ⚡	4 x 0,5 g i.v. über 30 min (=4 x 0,5 g Imipenem + 0,5 g Cilastatin)	4 x 1 g i.v. über 30 min. (=4 x 1 g Imipenem + 1 g Cilastatin)		In Deutschland ist auch eine Dosierung von 3 x 1 g Imipenem zugelassen.
Imipenem-Relebactam	4 x (0,5 g Imipenem + 0,25 g Relebactam) i.v. über 30 min.	-		
Meropenem ⚡	3 x 1 g i.v. über 30 min.	3 x 2 g i.v. über 3 Stunden.		Meningitis: 3 x 2 g i.v. über 30 min. oder 3 Stunden
Meropenem-Vaborbactam	3 x (2 g Meropenem + 2 g Vaborbactam) i.v. über 3 h			

Monobactame	Standarddosierung*	Hohe Dosierung*	Unkomplizierte HWI [§]	Bemerkungen
Aztreonam	3 x 1 g i.v.	4 x 2 g i.v.		Schwere <i>P. aeruginosa</i> Infektionen: 4 x 2 g über 3 Stunden

Fluorchinolone	Standarddosierung*	Hohe Dosierung*	Unkomplizierte HWI [§]	Bemerkungen
Ciprofloxacin	2 x 0,5 g p.o. oder 2 x 0,4 g i.v.	2 x 0,75 g p.o. oder 3 x 0,4 g i.v.		Staphylococcus spp.: nur hohe Dosierung; besser wirksame Alternativen (Flucloxacillin i.v., Cefazolin i.v.) bevorzugen! Meningitis: 3 x 0,4 g i.v.
Delafloxacin	2 x 0,45 g p.o. oder 2 x 0,3 g i.v.	-		
Levofloxacin	1 x 0,5 g p.o. oder 1 x 0,5 i.v.	2 x 0,5 g p.o. oder 2 x 0,5 g i.v.		
Moxifloxacin	1 x 0,4 g p.o. oder 1 x 0,4 g i.v.	-		Meningitis: 1 x 0,4 g i.v.
Norfloxacin	-	-	2 x 0,4 g p.o.	

Aminoglykoside	Standarddosierung*	Hohe Dosierung*	Unkomplizierte HWI [§]	Bemerkungen
Amikacin ⚡	1 x 25-30 mg/kg i.v.	-		Die Dosierungsangaben gelten nur für die Kombinationstherapie von Aminoglykosid mit einem weiteren empfindlich getesteten Antibiotikum (Ausnahme: Harnwegsinfektionen durch Gram-negative Erreger).
Gentamicin ⚡	1 x 6-7 mg/kg i.v.	-		
Tobramycin ⚡	1 x 6-7 mg/kg i.v.	-		

In Deutschland empfohlene Höchstdosis gemäß Zulassung 1,5 g/Tag!

In Deutschland empfohlene Höchstdosis gemäß Zulassung 6 mg/kg KG i.v. innerhalb von 24h

Glykopeptide/ Lipoglykopeptide	Standarddosierung*	Hohe Dosierung*	Unkomplizierte HWI [§]	Bemerkungen
Dalbavancin	1x 1,5 g i.v. als einmalige Anwendung oder 1 x 1 g i.v. über 30 min (Tag 1), gefolgt 1 x 0,5 g i.v. über 30 min an Tag 8	-		
Oritavancin	1,2 g i.v. als Einmalgabe über 3 Stunden	-		
Teicoplanin	1 x 0,4 g i.v.	nach Indikation		Hohe Dosierung abhängig von Indikation, siehe Fachinformation. Therapeutisches Drug Monitoring (TDM) empfohlen! Notwendigkeit einer Aufdosierung beachten.
Telavancin	1 x 10 mg/kg i.v. über 1 Stunde	-		
Vancomycin	4 x 0,5 g i.v. oder 2 x 1 g i.v. oder 1 x 2 g als kontinuierliche Infusion	-		Basierend auf Körpergewicht, Therapeutisches Drug Monitoring (TDM) empfohlen!

Makrolide, Lincosamide	Standarddosierung*	Hohe Dosierung*	Unkomplizierte HWI [§]	Bemerkungen
Azithromycin	1 x 0,5 g p.o. oder 1 x 0,5 g i.v.	-		Gonorrhoe: 2 g p.o. als Einmalgabe
Clarithromycin	2 x 0,25 g p.o.	nach Indikation		Bei schweren Infektionen kann die Dosis bis auf zweimal täglich 500 mg erhöht werden (z.B. bei ambulant erworbener Pneumonie)
Erythromycin	2-4 x 0,5 g p.o. oder 2-4 x 0,5 g i.v.	nach Indikation		
Clindamycin ⚡	2 x 0,3 g p.o. oder 3 x 0,6 g i.v.	nach Indikation		Höchstdosis: 4,8 g i.v., aufgeteilt in 2 – 4 Einzelgaben

Tetrazykline	Standarddosierung*	Hohe Dosierung*	Unkomplizierte HWI [§]	Bemerkungen
Doxycyclin	1 x 0,1 g p.o.	nach Indikation		Hohe Dosis 0,3 g/Tag bei Therapie der Syphilis, bei ambulant erworbener Pneumonie 1 x 0,2 g p.o.
Minocyclin	2 x 0,1 g p.o.	-		
Tetracyclin	4 x 0,25 g p.o.	nach Indikation		
Tigecyclin	100 mg Loading Dose, danach 50 mg i.v. alle 12 h	-		

Oxazolidinone	Standarddosierung*	Hohe Dosierung*	Unkomplizierte HWI [§]	Bemerkungen
Linezolid	2 x 0,6 g p.o. oder 2 x 0,6 g i.v.	-		Meningitis: 2 x 0,6 g i.v.
Tedizolid	1 x 0,2 g p.o. oder 1 x 0,2 g i.v.	-		
Weitere Substanzen	Standarddosierung*	Hohe Dosierung*	Unkomplizierte HWI [§]	Bemerkungen
Chloramphenicol	4 x 1 g p.o. oder 4 x 1 g i.v.	4 x 2 g p.o. oder 4 x 2 g i.v.		Meningitis: 4 x 2 g i.v.
Colistin	2 x 4,5 MU i.v. mit einer Loading Dose von 9 MU	-		Höchstdosis 3 x 4 MU i.v. nur in Ausnahmefällen!
Daptomycin	1 x 4 mg/kg i.v.	1 x 6 mg/kg i.v.		
Daptomycin (cSSTI** ohne gleichzeitige <i>S. aureus</i> Bakteriämie)	1 x 4 mg/kg i.v.	-		
Daptomycin (cSSTI** mit gleichzeitige <i>S.</i> <i>aureus</i> Bakteriämie); Rechtsherzendokarditis mit <i>S. aureus</i>)	1 x 6 mg/kg i.v.	-		Zu Enterococcus Blutstrom-Infektionen u. Endokarditis siehe http://www.eucast.org/guidance_documents
Fidaxomicin	2 x 0,2 g p.o.	-		
Fosfomycin i.v.	16-18g/Tag in 3-4 Einzeldosen	nach Indikation		Bei schweren Infektionen kann die Tagesdosis bis auf 24 g erhöht werden.
Fosfomycin p.o.	-	-	1 x 3 g p.o. als Einzelgabe	nur für unkomplizierte Harnwegsinfektionen
Fusidinsäure	2 x 0,5 g p.o. oder 2 x 0,5 g i.v.	nach Indikation		In Deutschland derzeit nur Zulassungen für die lokale Anwendung.
Lefamulin	2 x 0,15 g i.v. oder 2 x 0,6 g p.o.	-		
Metronidazol	3 x 0,4 g p.o. oder 3 x 0,4 g i.v.	nach Indikation		Höchstdosis 2 g p.o./i.v.
Nitrofurantoin	-	-	3 - 4 x 50 - 100 mg p.o.	nur für unkomplizierte Harnwegsinfektionen; Dosierung ist abhängig von der Formulierung
Nitroxolin	-	-	3 x 0,25 g p.o.	nur für unkomplizierte Harnwegsinfektionen
Rifampicin	1 x 0,6 g p.o. oder 1 x 0,6 g i.v.	2 x 0,6 g p.o. oder 2 x 0,6 g i.v.		Orale Applikation bei Indikation Tuberkulose-therapie mit geringerer Tagesdosis (450-600 mg/Tag).
Spectinomycin	1 x 2 g im	-		In Deutschland derzeit keine Zulassung mehr.
Trimethoprim ⚡	-	-	2 x 0,16 g p.o.	Nur für unkomplizierte Harnwegsinfektionen. In Deutschland stehen 50 mg, 100 mg, 150 mg und 200 mg Tabletten zur Verfügung. Höchstdosis 2 x 0,2 g p.o.
Trimethoprim- Sulfamethoxazol (Cotrimoxazol)	2 x (160 mg Trimethoprim + 800 mg Sulfamethoxazol) p.o. oder i.v.	2 x (240 mg Trimethoprim + 1200 mg Sulfamethoxazol) p.o. oder i.v.	2 x (160 mg Trimethoprim + 800 mg Sulfamethoxazol) p.o. oder i.v.	In Deutschland sind 480 mg und 960 mg Präparate erhältlich. Als hohe Dosierung kann auch 3 x (160 mg Trimethoprim + 800 mg Sulfamethoxazol) p.o. oder i.v. eingesetzt werden. Meningitis: 3 x (5 mg/kg max. 0,48 g Trimethoprim + 25 mg/kg max. 2,4 g Sulfamethoxazol) i.v.

Anmerkungen:

*Dosierung pro Tag für Erwachsene ohne Therapie-modifizierende Faktoren

⚡ CAVE: Bei den markierten Antibiotika ist in Deutschland auch eine niedrigere Dosis als die von der EUCAST angegebene Standarddosierung zugelassen.

Höchstdosis: Die in Deutschland zugelassene Höchstdosis bezieht sich nur auf bestimmte Indikationen und Präparate; im Einzelfall ist die Fachinformation zu konsultieren. Sofern die in Deutschland zugelassene Höchstdosis niedriger ist als die hohe Dosierung von EUCAST, ist dies rot markiert.

§ Unkomplizierte Harnwegsinfektionen: akute, sporadische oder wiederkehrende untere Harnwegsinfektionen (unkomplizierte Zystitis) in Patienten ohne bekannte relevante anatomische oder funktionale Anomalitäten innerhalb des Harntrakts oder Komorbiditäten.

cSSTI*: komplizierte Haut-/Weichteilinfektion

* HAP/VAP: hospital-acquired pneumonia/ventilator-associated pneumonia

nach Indikation: Höchstdosis abhängig von Indikation/klinischem Bild

Modifiziert nach EUCAST dosages/clinical breakpoints, Version 13.0, http://www.eucast.org/clinical_breakpoints/

Letztes Änderungsdatum 30.01.2023