

Resistenztestung und Antibiotika-Dosierung

Die Resistenztestung wird entsprechend der 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.

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 und ersetzen nicht 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.

Penicilline	Standarddosierung*	Hohe Dosierung*	Unkomplizierte Harnwegsinfektionen [§]	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 Mio. MU) in 4-6 Einzeldosen i.v.
Ampicillin ⚡	3 x 2 g i.v.	4 x 2 g i.v.		Bei Meningitis: 6 x 2 i.v. Höchstdosis 15 g i.v. und mehr
Ampicillin-Sulbactam ⚡	3 x 3g 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 geringen Ampicillin-Menge und niedrigen Bioverfügbarkeit häufig keine ausreichenden Wirkspiegel erreicht werden. Es sollten daher bevorzugt andere Präparate mit besserer Bioverfügbarkeit eingesetzt werden.
Amoxicillin i.v. ⚡	3-4 x 1 g i.v.	6 x 2 g i.v.		Bei Meningitis: 6 x 2 g Dosierungen befinden sich in Überarbeitung. 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.	
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 24h 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 Harnwegsinfektionen [§]	Bemerkungen
Piperacillin ⚡	3 x 4 g i.v.	4 x 4 g i.v.		Höchstdosis 24 g i.v. in 3-4 Einzeldosen
Piperacillin-Tazobactam	3 x (4 g Piperacillin + 0,5 g Tazobactam) i.v.	4 x (4 g Piperacillin + 0,5 g Tazobactam) i.v.		
Phenoxymethylpenicillin	3-4 x 0,5-2 g p.o.	-		
Flucloxacillin i.v.	4 x 2 g oder 6 x 1g	6 x 2 g i.v.		Bei <i>S. aureus</i> -Bakteriämie hoch dosieren (8-12g/Tag i.v.)!
Flucloxacillin p.o.	3 x 1 g p.o.	4 x 1 g p.o.		Niedrige orale Bioverfügbarkeit von Flucloxacillin beachten, daher bei schweren Infektionen nur i.v. einsetzen.
Mecillinam			3 x 0,2-0,4 g p.o.	nur für unkomplizierte Harnwegsinfektionen

Cephalosporine	Standarddosierung*	Hohe Dosierung*	Unkomplizierte Harnwegsinfektionen [§]	Bemerkungen
Cefaclor	3 x 0,25-1 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.		
Cefotaxim ⚡	3 x 1 g i.v.	3 x 2 g i.v.		Meningitis: 4 x 2 g i.v. <i>Staphylococcus</i> spp.: nur hohe Dosierung, besser wirksame Alternativen (Flucloxacillin i.v., Cefazolin) bevorzugen! Höchstdosis 12 g i.v.
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		<i>S. aureus</i> bei komplizierten 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 Stunden	-		
Ceftolozan-Tazobactam (intraabdominelle Infektionen und UTI)	3 x (1 g Ceftolozan+ 0,5 g Tazobactam) i.v. über 1 Stunde	-		
Ceftolozan-Tazobactam (HAP einschl. VAP)	3 x (2 g Ceftolozan+ 0,5 g Tazobactam) i.v. über 1 Stunde	-		

Cephalosporine	Standarddosierung*	Hohe Dosierung*	Unkomplizierte Harnwegsinfektionen [§]	Bemerkungen
Ceftriaxon ⚡	2 x 1 g i.v.	2 x 2 g i.v. oder 4 x 1 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 beachten! Bei Harnwegsinfektionen nur für unkomplizierten 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 Harnwegsinfektionen [§]	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)		
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 30 min.		Meningitis: 3 x 2 g i.v. über 30 min.
Meropenem-Vaborbactam	3 x (2 g Meropenem + 2 g Vaborbactam) i.v. über 3 h			

Monobactame	Standarddosierung*	Hohe Dosierung*	Unkomplizierte Harnwegsinfektionen [§]	Bemerkungen
Aztreonam	3 x 1 g i.v.	4 x 2 g i.v.		

Fluorchinolone	Standarddosierung*	Hohe Dosierung*	Unkomplizierte Harnwegsinfektionen [§]	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!
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.	-		
Norfloxacin	-	-	0,4 g x 2 p.o.	

Aminoglykoside	Standarddosierung*	Hohe Dosierung*	Unkomplizierte Harnwegsinfektionen [§]	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 Harnwegsinfektionen [§]	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.	1 x 0,8 g i.v. oder 2 x 0,4 g i.v.		
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 Harnwegsinfektionen [§]	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.	2 x 0,5 g p.o.		
Erythromycin	2-4 x 0,5 g p.o. oder 2-4 x 0,5 g i.v.	4 x 1 g p.o. oder 4 x 1 g i.v.		
Clindamycin ⚡	2 x 0,3 g p.o. oder 3 x 0,6 g i.v.	4 x 0,3 g p.o. oder 3 x 0,9 g i.v.		Höchstdosis: 4,8 g i.v., aufgeteilt in 2 - 4 Einzelgaben

Tetrazykline	Standarddosierung*	Hohe Dosierung*	Unkomplizierte Harnwegsinfektionen [§]	Bemerkungen
Doxycyclin	1 x 0,1 g p.o.	1 x 0,2 g p.o.		Hohe Dosis 0,3 g/Tag bei Therapie der Syphilis
Minocyclin	2 x 0,1 g p.o.	-		
Tetracyclin	4 x 0,25 g p.o.	4 x 0,5 g p.o.		
Tigecyclin	100 mg loading dose, danach 2 x 50 mg i.v.	-		

Oxazolidinone	Standarddosierung*	Hohe Dosierung*	Unkomplizierte Harnwegsinfektionen [§]	Bemerkungen
Linezolid	2 x 0,6 g p.o. oder 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 Harnwegsinfektionen [§]	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.		<i>Neisseria meningitidis</i> : hohe Dosierung!
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.		
Fosfomycin i.v. ⚡	3 x 4 g i.v.	3 x 8 g i.v.		Zugelassene Höchstdosis 20 g i.v. (in 2 - 3 Einzeldosen)
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.	3 x 0,5 g p.o. oder 3 x 0,5 g i.v.		In Deutschland derzeit nur Zulassungen für die lokale Anwendung.
Metronidazol	3 x 0,4 g p.o. oder 3 x 0,4 g i.v.	3 x 0,5 g p.o. oder 3 x 0,5 g i.v.		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 Tuberkulosetherapie 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 (0,16 g Trimethoprim + 0,8 g Sulfamethoxazol) p.o. oder i.v.	2 x (0,24 g Trimethoprim + 1,2 g Sulfamethoxazol) p.o. oder i.v.	2 x (0,16 g Trimethoprim + 0,8 g Sulfamethoxazol) p.o. oder 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.

Modifiziert nach EUCAST dosages/clinical breakpoints, Version 10.0, http://www.eucast.org/clinical_breakpoints/

