

A 8.2 Penicilline

A 8.2.1 Benzylpenicilline

empf.: Pneumo-, Strepto-, Meningo-, Staphylokokken, Aktinomyceten, Leptospiren, C. diphtheriae, Treponemen, Borrelien, Past.multocida, Fusobakterien, Peptokokken, Clostridien;
resist.: Enterobakterien, Pseudomonas, B.fragilis, E.faecium, Nocardia, Mycoplasmen, Chlamydien, Beta-Lactamasebildner, V.cholerae
UW: allerg. Hautreaktionen, Lyell-Syndrom, Anaphylaxie, Vasculitis, Myoklonien, Krampfanfälle, Mundtrockenheit, Nausea, Erbrechen, Diarrhoe, Herxheimer-Reaktion, BB-Veränderungen, hämolytische Anämie, interstitielle Nephritis, Superinfektion durch resistente Bakterien oder Sprosspilze
KI: PenicillinÜberempf.; Cave in SZ;
Ink (Penicilline): Methotrexat, Tetracycline

Penicillin G (Benzylpenicillin) Rp	HWZ 20–50 min, Q0 0.4, PPB 45–65%, PRC B, Lact +
Penicillin G <i>Inf.Lsg. 0.5, 1, 5, 10 Mio IE</i> Penicill. Grünenthal <i>Inf.Lsg. 1, 5, 10 Mio IE</i>	Normal empfindl. Keime: 1–5 Mio IE/d i.v. in 4–6 Einzelgaben; Meningitis → 417, Endokarditis → 305: 20–60 Mio IE/d; K. 1–12M.: 0.05–1Mio IE/kg/d i.v. in 3–4 ED; 1–12J.: 0.05–0.5Mio IE/kg/d i.v. in 4–6 Einzelgaben; DANI GFR 46–120: 4 x 5Mio IE; 19–45: 3 x 5Mio IE; 9–18: 3 x 4Mio IE; 3–8: 2 x 5Mio IE; < 2: 2 x 2Mio IE

Benzylpenicillin-Benzathin Rp	HWZ Tage bis Wochen
Pendysin <i>Inj.Lsg. 1.2 Mio IE</i> Tardocillin <i>Inj.Lsg. 1.2 Mio IE</i>	Rezidiv-Pro. rheumat. Fieber → 305: 1–2 x/Mo. 1.2Mio IE i.m.; Lues I u. II: 2.4Mio IE i.m. (verteilt auf 2 verschied. Inj. Stellen)

A 8.2.2 Oralpenicilline (Phenoxypenicilline)

empf. u. resist.: s. Benzylpenicilline (→ 143);
UW/KI: s. Benzylpenicilline (→ 143)

Azidocillin Rp	HWZ 1 h
Infectobicyllin H <i>Tbl. 750mg</i>	HNO-, Atemwegs-, Hautinf., Scharlach → 401: 2 x 750mg p.o.; Ki. > 6J.: s. Erw.

Penicillin V (Phenoxyethylpenicillin) Rp	HWZ 35 min Q0 0.6 PPB 71–89% PRC B Lact+
Arcasin <i>Tbl. 1, 1.5Mio IE; Saft (5ml = 0.3 Mio IE); Trockensaft (5ml = 0.3Mio IE)</i> Infectocillin <i>Tbl. 1, 1.5 Mio IE; Saft (5ml = 0.25, 0.3, 0.4, 0.5Mio IE)</i> Isocillin <i>Tbl. 1.2Mio IE; Trockensaft (5ml = 0.3Mio IE)</i> Isphenoral <i>Tbl. 1, 1.5 Mio. IE</i> Megacillin oral <i>Tbl. 0.6, 1, 1.5Mio IE; Trockensaft (5ml = 0.3Mio IE)</i> Penhexal <i>Tbl. 1, 1.5Mio IE; Trockensaft (4ml = 0.32Mio IE)</i> Penicillin V ratioph. <i>Tbl. 1, 1.5Mio IE; Trockensaft (5ml=0.4Mio IE)</i>	HNO-, Atemwegs-, Haut-, Mund-Kiefer-Zahn-Inf., Endokarditis- → 305, Rezidiv-Pro. des rheumat. Fiebers → 305, Scharlach → 401, Erysipel → 438, Lymphadenitis: 3 x 0.6–1.5 Mio IE p.o.; Ki. 4.Mo.–12J.: 40000–60000 IE/kg/d p.o. in 3–4 Einzeldosen; DANI GFR > 15: 100%; < 15: 2 x 0.6–1.5 Mio IE

Propicillin Rp	HWZ 0.5–1 h, Q0 0.7, PPB 80–85%
Baycillin <i>Tbl. 1Mio IE</i>	IND s. Penicillin V: 3 x 1 Mio IE p.o.

A 8.2.3 Beta-Lactamase-resistente Penicilline (Isoxazolylpenicilline)

empf. u. resist.: gute Aktivität gg. β -lactamasebildende Staphylokokken; bei den übrigen grampositiven Bakterien jedoch schwächere Aktivität als Penicillin G

UW/KI: s. Benzylpenicilline (→ 143)

Dicloxacillin Rp

HWZ 0.7h, Q0 0.6, PPB 97%, PRC B, Lact ?

Infectostaph Kps. 250mg

Staph.-Inf. → 395: 4 x 0.5–1g p.o.; **Ki. bis 3Mo.:** 3 x 30–50mg/kg; **3Mo.–1J.:** 4 x 125–250mg; **1–6J.:** 4 x 250–500mg; > **6J. s. Erw.;**
DANI term. NI: 3 x 1g

Flucloxacillin Rp

HWZ 0.7–1h, Q0 0.3, PPB 92–96%

Fluclox Inf.Lsg. 1, 2g
Flucloxacillin Curasan Inf.Lsg. 1, 2g
Staphylex Tbl. 250, 500mg;
Trockensaft (20ml = 1g);
Inf.Lsg. 0.25, 0.5, 1, 2g

Staph.-Inf. → 395: 3 x 1g p.o.; 3 x 1–2g i.v., max. 12g/d p.o./i.v.; **Ki. < 6J.:** 40–50mg/kg/d p.o./i.v. in 3 Einzeldosen; **6–10J.:** 3 x 250–500mg p.o./i.v.; **10–14J.:** 3–4 x 500mg p.o./i.v.;
DANI GFR 18: 4 x 1.5g; 8: 3 x 1.5g; 2: 3 x 1g; 0.5: 1 x 2g

Methicillin

wegen Toxizität nicht mehr im Handel

Verwendung nur noch zur Resistenzprüfung bei Staphylokokken; **MRSA** = Methicillin-resistent-Staphylococcus-aureus; **MSSA** = Methicillin-sensitive-Staphylococcus-aureus

Oxacillin Rp

HWZ 23–45min, Q0 0.6, PPB 97%, PRC B, Lact +

Infectostaph Inf.Lsg. 0.5, 1g

Staph.-Inf. → 395: 4 x 0.5–1g i.v.; **Ki. bis 3Mo.:** 2 x 20mg/kg i.v.; bis 1J.: 4 x 20mg/kg i.v.;
1–6J.: 4 x 250–500mg i.v.; > **6J.:** s. Erw.

A 8.2.4 Breitbandpenicilline (Aminobenzylpenicilline)

empf.: i. Vergleich zu Penicillin G zusätzlich Enterokokken, H.influenzae, E.coli, Listerien, P.mirabilis, Salmonellen, Shigellen

resist.: B.fragilis, Pseudomonas, E.faecium, Nocardia, Mykoplasmen, Chlamydien, Beta-Lactamasebildner, Klebsiellen, Yersinien

UW/KI: s. Benzylpenicilline (→ 143);

KI (Ampicillin, Amoxicillin): infektiöse Mononukleose

Ink (Ampicillin, Amoxicillin): Allopurinol

Amoxicillin Rp

HWZ 1–2h, Q0 0.12, PPB 17–20%, PRC B, Lact +

Amoxicillin ratioph. Tbl. 500, 750, 1000mg;
Brausetbl. 1000mg; Granulat 1g; Trockensaft
(1Messl.=250, 500mg)
Amoxihexal Tbl. 500, 750, 1000mg; *Brausetbl. 500,*
750, 1000mg;
Saft (1 Messl. = 250, 500mg)
Amoxyphen Tbl. 500, 750, 1000mg; *Brausetbl. 1g;*
Trockensaft (1 Messl. = 250, 500mg)
Easymox Kautbl. 1g; *Trinktbl. 250mg*
Infectomox Tbl. 1g; *Brausetbl. 1g;*
Trockensaft (1 Messl. = 250, 500, 750mg)
Jutamox Tbl. 500, 750, 1000mg;
Trockensaft (1 Messl. = 200mg)
Ospamox Tbl. 750, 1000mg

HNO-, Atemwegs-, Harnwegs-, Magen-Darm-Trakt-, Haut-, Weichteilinfektionen, Listeriose:
3 x 750–1000mg p.o.;
Ki. < 6J.: 50mg/kg/d in 3–4 Einzeldosen;
6–12J.: 900–2000mg/d in 3–4 Einzeldosen;
Endokarditis-Pro. → 306: 3g p.o. 3h vor Eingriff;
Ki. 50mg/kg;
H.P.-Eradikation → 382: 2 x 1g p.o. + 2 x 500mg
Clarithromycin + 2 x 20mg Omeprazol;
DANI GFR: 20–30: 66%; < 20: 33%

Ampicillin Rp	HWZ 0.9h, Qo 0.06, PPB 20%, PRC B, Lact +
Ampicillin ratioph. <i>Tbl. 1g; Inf.Lsg 0.5, 1, 2, 5g</i> Binotal <i>Inf.Lsg. 1, 2, 5g</i>	HNO-, Atemwegs-, Harnwegs-, Magen-Darm-Trakt-, Haut-, Weichteilinf., Listeriose, Osteomyelitis, Typhus, Meningitis →417, Endokarditis →305: 2–6g/d p.o. in 3–4 Einzeldos.; 1.5–6g/d i.v. in 2–4 Einzeldosen, max. 15g/d; Ki. > 6J.: s. Erw.; < 6J.: 100 (–150–200) mg/kg/d p.o., i.v. in 3–4 ED; Meningitis < 6J.: 200–400mg/kg/d i.v.; DANI GFR: 20–30: 66%; < 20: 33%

A 8.2.5 Breitbandpenicilline mit Pseudomonaswirkung (Acylaminopenicilline)

empf. u. resist.: weitgehend identisch mit Breitbandpenicillinen; Piperacillin: zusätzlich gute Aktivität bei Pseudomonas aeruginosa
UW/KI: s. Benzylpenicilline (→143)

Mezlocillin Rp	HWZ 0.7–1.1h, Qo 0.4, PPB 30–40%, PRC B, Lact ?
Baypen <i>Inf.Lsg. 0.5, 1, 2, 4g</i>	Sepsis, Endokarditis →305, Meningitis →417, Peritonitis, Pneumonie →329, abdom., gynäkol., Knochen-, Weichteilinf.: 3 x 2–5g i.v., bis 2 x 10g i.v.; Ki < 3kg: 2 x 75mg/kg; > 3kg – 14J.: 3 x 75mg/kg; DANI GFR > 10: 100%; < 10: Interv. 12h, max. 2 x 5g

Piperacillin Rp	HWZ 1h, Qo 0.3, PPB 16–21%, PRC B, Lact +
Piperacillin Curasan <i>Inf.Lsg. 1, 2, 4g</i> Piperacillin Eberth <i>Inf.Lsg. 2, 4g</i> Piperacillin Fresenius <i>Inf.Lsg. 2, 4g</i> Piperacillin Hexal <i>Inf.Lsg. 1, 2, 3, 4g</i> Piperacillin Hikma <i>Inf.Lsg. 2, 4g</i> Piperacillin ratioph. <i>Inf.Lsg. 1, 2, 4g</i>	Ind s. Mezlocillin: 6–12g/d i.v. in 2–4 Einzeldosen, max. 24g/d; Ki. < 2kg: 150mg/kg/d i.v. in 3 ED; > 2kg: 300mg/kg/d in 3–4 Einzeldos.; 1 Mo.–12J: 100–200mg/kg/d in 2–4 Einzeldos.; DANI GFR 40–80: max. 4x4g; 20–40: 3x4g; < 20: 2 x 4g; HD: 3x2g

A 8.3 Betalactamaseinhibitoren

empf.: Erweiterung des Spektrums von Penicillinen um β-Lactamasebildende Stämme von Staphylokokken, M.catarrhalis, E.coli, H.influenzae, Klebsiellen, Proteus, Gonokokken, B.fragilis; nur zusammen mit Betalaktamantibiotika wirksam!

Clavulansäure nur in Kombination s.u. (→146)	HWZ 60–75min
Sulbactam	HWZ 1–2h, Qo 0.13, PPB 38%
Combactam <i>Inf.Lsg. 0.5, 1g</i>	3–4 x 0.5–1g i.v.; DANI GFR 15–30: max. 2g/d; < 15: max. 1g/d; HD: 1g alle 48h

Tazobactam nur in Kombination s.u. (→146)

A 8.3.1 Breitbandpenicilline + Betalactamaseinhibitoren

Ampicillin + Sulbactam Rp	PRC B, Lact +
Ampicillin/Sul Kabi <i>Inf.Lsg. 1+0.5g, 2+1g</i> Ampicillin + Sulbactam Deltaselect <i>Inf.Lsg 1+0.5g; 2+1g</i> Ampicillin Hexal comp. <i>Inf.Lsg 1+0.5g; 2+1g</i> Ampicillin ratioph. comp. <i>Inf.Lsg 0.5+0.25g; 1+0.5g; 2+1g</i>	Atemwegs-, Harnwegs-, Haut-, Weichteil-, abd. Inf.: 3–4 x 1.5–3g i.v.; Ki. < 1. W.: 75mg/kg/d i.v. in 2 Einzeldos.; > 1. W.: 150mg/kg/d in 3–4 Einzeldos.; DANI > 30: 100%; 15–30: Dos.Intervall 12h; 5–14: 24h; < 5: 48h

Amoxicillin + Clavulansäure Rp		PRC B, Lact +
Amoclav plus Tbl. 500+125mg, 875+125mg; Trockensaft (5ml = 125+31.25, 250+62.5, 400+57mg); Inf.Lsg. 500+100, 1000+200, 2000+200mg	Atemwegs-, Harnwegs-, Haut-, Weichteil-, abd. Inf.: 3 x 500 + 125mg p.o.; 2 x 875 + 125mg p.o.; 3 x 1000-2000 + 200mg i.v.; Ki. < 2J.: 30 + 7.5mg/kg/d p.o. in 2 Einzeldosen; 2-12J.: 70 + 10mg/kg/d p.o. in 2 Einzeldosen; DANI GFR 10-30: 2 x 500 + 125mg p.o.; ini 1000 + 200mg, dann 2 x 500 + 100mg i.v.; < 10: 1 x 500 + 125mg p.o.; ini 1000 + 200mg, dann 1 x 500 + 100mg	
Amodidura plus Tbl. 500+125mg, 875+125mg; Trockensaft (10ml = 250+62.5, 500 + 125mg)		
Augmentan Tbl. 500+125, 875+125mg; Trockensaft (10ml = 250+62.5, 500+125mg, 800+114mg); Gtt. (10ml = 500+125mg); Inf.Lsg. 250+25, 500+100, 1000+200, 2000+200mg		
Piperacillin + Tazobactam Rp		PRC B, Lact +
Tazobac Inf.Lsg 2+0.5g; 4+0.5g	Abd. Inf., Atemwegs-, Haut-, Weichteilinfektion: 3 x 4 + 0.5g i.v.; Ki. 2-12J.: 3 x 100 + 12.5mg/kg i.v.; DANI GFR: > 20: 100%; 2-19, HD: 2 x 4 + 0.5g	
Sultamicillin Rp		
Unacid PD Tbl. 375mg; Trockensaft (1 Messl. = 375mg)	Atemwegs-, Harnwegs-, Haut-, Weichteilinfek- tion: 2 x 375-750mg p.o.; Ki. 50mg/kg/d p.o. in 2 Einzeldosen; DANI GFR 5-14: 1 x 375-750mg; < 5: 375-750mg alle 2d	

A 8.4 Cephalosporine

A 8.4.1 Parenterale Cephalosporine Gruppe 1 (Cefazolin-Gruppe)

empf.: Staphylo-, Strepto-, Meningo-, u. Pneumokokken; E. coli, Klebsiella, Prot. mirabilis, H. influenzae
resist.: Enterokokken, Pseudomonas, Acinetobact., Listerien, Chlamydien, Mykoplasmen, gramneg. Beta-Lactamasebildner; **UW:** allergische Hautreaktionen, Lyell-Syndrom, Anaphylaxie, Nausea, Erbrechen, Diarrhoe, Transaminasen ↑, Cholestase, interstitielle Pneumonie, BB-Veränderungen, hämolytische Anämie, Kreatinin ↑, interstitielle Nephritis, Superinfektion durch Bakterien oder Sprosspilze
KI: Überempf.; Cave in SS/SZ; **Ink:** Alkohol

Cefazolin Rp	HWZ 2h, Q0 0.06, PPB 65-92%, PRC B, Lact +
Basocel Inf.Lsg. 1, 2g Cefazolin Hexal Inf.Lsg. 2g Cefazolin Saar Inf.Lsg. 2g Cephazolin Fresenius Inf.Lsg. 1, 2g	Atem-, Harn-, Gallenwegs-, Haut-, Weichteil-, Knocheninf., Sepsis, Endokarditis →305: gram[⊕] Err.: 1.5-2g/d; gram[⊖] Err.: 3-4g/d i.v. in 2-3 Einzeldos., max. 12g/d; Ki. > 2Mo.: 25-50mg/kg in 3-4 Einzeldos., max. 100mg/kg/d; DANI GFR > 35: 100%; 10-34: 50% alle 12h; < 10: 50% alle 18-24h

A 8.4.2 Parenterale Cephalosporine Gruppe 2 (Cefuroxim-Gruppe)

empf.: vergl. Cefazolin-Gruppe; deutlich besser bei E.coli, Klebsiella, Prot. mirabilis, H.influenzae, β-Lactamasebildnern; **resist.:** Enterokokken, Pseudom., Acinetobact., Listerien, Chlamydien, Mykoplasmen; **UW/KI:** s. Cephalosporine Gruppe 1 (→146)

Cefotiam Rp	HWZ 0.7-1h, Q0 0.35, PPB 40%, PRC B
Spizef Inf.Lsg. 0.5, 1, 2g	Atem-, Harnwegs-, HNO-, Haut-, Weichteil-, Knochen-, abd. Inf., Sepsis: 2-3 x 1-2g i.v., max. 6g/d; Gonorrhoe →457, →506: 1 x 1g i.m.; Ki. 3Mo.-12J.: 50mg/kg/d i.v. in 2 Einzeldos., max. 100mg/kg/d; DANI GFR 45: 3 x 1g; 18: 3 x 0.75g; 8: 3 x 0.5g; 2: 1 x 1g

T 2.4 Schock

T 2.4.1 Kardiogener Schock

Siehe Kardiogener Schock →295

T 2.4.2 Anaphylaktischer Schock

- Lagerung flach, Beine evtl angehoben
- weitere Antigenzufuhr beenden
- großlumiger venöser Zugang

	Katecholamin	Adrenalin (Suprarenin) →44	<i>auf 1:10 verdünnen, dann 0,5-1,0 ml (= 0,05-0,1 mg i. v.) Wdh. nach Wirkung jede Min.; Perf. (5mg)=0,1 mg/ml ⇒ 0,4-17 ml/h</i>
plus	Isotone NaCl-Lösung (Volumensubstitution)	Ringer →71	<i>500-1000ml, dann nach Bedarf</i>
plus	Glukokortikosteroid	Prednisolon (Solu-Decortin H) →110	<i>250-500mg i.v.</i>
plus	H1-Antagonist	Clemastin (Tavegil) →93 Dimetinden (Fenistil) →94	<i>4mg i.v. 4-8mg i.v.</i>
plus	H2-Antagonist	Cimetidin →130	<i>400mg i.v.</i>
evtl. zusätzl.	Kolloidale Plasmaersatzlösung (Volumensubstitution)	Hydroxyethylstärke (HES) 6% →74	<i>500-1000ml</i>
Bei fortbestehendem Schock			
	Alpha- und Beta-Sympathomimetikum, D1-Rezeptor-Agonist (Inotropie ↑, Vasokonstrikt., renale Vasodilat., Natriurese)	Dopamin (Dopamin) →44	<i>Anfangsdosis: 35µg/kg/min (= 2,5mg/70kg/min)</i>
Ergänzende Maßnahmen bei Bronchospasmus			
	Beta-2-Sympathomimetikum	Salbutamol (Broncho Spray, Broncho Inhalat, Epaq, Salbupur, Sultanol) →90	<i>als Spray: 1-2 Inh.; 1 Amp (0,09mg) langsam i.v., Wdh. nach 10 min möglich</i>
evtl. zusätzl.	Phosphodiesterase-Hemmer retardiert (bronchodilatatorisch, zentrale Atemstimulation)	Theophyllin (Aerobin, Afonilum, Aminophyllin, Bronchoparat/-retard, Euphyllin, Solosin, Unilair) →88	<i>200-400mg i.v. als Kurzinfusion</i>
<i>bei vorheriger Theophyllin-Therapie Serumspiegel! Cave: Intoxikation</i>			

T 2.4.3 Hypovolämischer Schock

Primäres Therapieziel: Volumensubstitution			
	Kolloidales Plasmaersatzmittel	Hydroxyethylstärke (HES) 6% →74	500-1000ml
oder		Fresh frozen plasma (FFP) →74	nur bei Massiv-transfusion (<10 EK in 24h), ab dem 6.-8. EK, resp. 12.-14. EK je 4 FFP (rasch); Verhältnis FFP:EK ~ 1:3
plus	Isotone NaCl-Lösung (Volumensubstitution)	Ringer →71	500-1000ml, dann nach Bedarf; Cave: ZVD nicht höher als 14 cm H ₂ O
bei Bedarf	Erythrozytenkonzentrat		Dosierung nach Gesamtkonstellation, bei akuter Anämie i.d.Regel ab Hb < 7g/dl
bei Bedarf	Bikarbonatpuffer (Azidosetherapie)	Natriumhydrogencarbonat 8,4% →74	BE x 0,3 x kg = mmol, max. 1,5mmol/kg/h i.v.

T 2.5 Koronare Herzkrankheit

T 2.5.1 Akutes Koronarsyndrom ohne ST-Hebung

1. Wahl	Niedermolekulares Heparin (Beschleunigung der Gerinn.faktorinhibition)	Enoxaparin (Clexane) →79	2 x 100 IE/kg s.c.
2. Wahl	Unfraktion. Heparin (Beschleunigung der Gerinn.-faktorinhibition)	Heparin (Calciparin) →79	70U/kg i.v., max 5000U
plus	Salicylat, Cyclooxygenase-Hemmer (Thrombozytenaggr.-hemmung)	Acetylsalicylsäure (Aspisol) →84	100mg p.o., evtl. 250-500mg i.v.
plus	ADP-Rezeptor-Hemmer	Clopidogrel (Iscover, Plavix) →84	75mg/d p.o.; (mit Ladedosis 300mg p.o. einmalig) (für 9 Mo in Komb. mit ASS)
evtl. plus	GP-IIb/IIIa-Hemmer (Thrombozytenaggregationshemmung, bei Risikopatienten)	Tirofiban (Aggrastat) →84 Eptifibatide (Integrilin) →84 Abciximab (ReoPro) →84	0,1µg/kg/min für 48h 2µg/kg/min 25µg Bolus, dann Dauerinf. 6,7µg/h für max. 24h
plus	Nitrat	Glyceroltrinitrat (Corangin, Nitrangin, Nitrolingual, Perlinganit) →64	erst 2-3 Hub (à 0,4mg), 0,8mg s.l., 0,3-1,8µg/kg/min i.v., dann: Perf. (50mg) = 1mg/ml ⇒ 1-6ml/h
plus	Opiat (Analgesie)	Morphin (M-long, Morphin Merck, MSI, MSR, MST, Sevredol) →98	3-5mg i.v. (1:10 verdünnt), ggf. Wdh. bis Schmerzfreiheit

plus	Beta-1-selektiver Blocker (HZV ↓ (neg. chronotrop + inotrop), O ₂ -Verbrauch ↓, zentrale Sympathikusakt. ↓]	Metoprolol (Azumetop, Beloc, Lopresor, Prelis) →52	5mg i.v. Cave: Hypotonie, Bradykardie
oder		Metoprololtartrat (Jutabloc, Lopresor, Metohexal, Metoprolol ratioph., Prelis) →52	50–100mg p.o.
oder		Bisoprolol (Concor, Fondril, Jutabis) →51	
oder	Alpha/Beta-Blocker (HZV ↓, Alpha- und Beta-Blockade)	Carvedilol (Dilatrend) →51	1–2 x 25mg/d p.o.
plus	CSE-Hemmer (intrazelluläre Cholesterinsynthese ↓, LDL ↓, HDL ↑)	Atorvastatin (Sortis) →113	10–80mg/d p.o.
		Pravastatin (Pravasin) →113	10–40mg/d p.o.
Weiterführende Therapie: Falls Troponon positiv (Messung 2 x im Abstand von 4 h): Herzkatheter < 24 h CAVE: ACS mit Troponin-Erhöhung wird heute als Myokardinfarkt behandelt!			
T 2.5.2 Akutes Koronarsyndrom mit ST-Hebung (Myokardinfarkt)			
Erstmaßnahmen bei Myokardinfarkt			
	Opiat (Analgesie)	Morphin (M-long, Morphin Merck, MSI, MSR, MST, Sevredol) →98	3–5mg i.v. (1:10 verdünnt), ggf. Wdh. bis Schmerzfreiheit
	Cyclooxygenasehemmer (Thrombozytenaggregationshemmung)	Acetylsalicylsäure (Aspirin, Aspisol) →84	1 x 500mg i.v.
plus	ADP-Rezeptor-Hemmer (Thrombozytenaggregationshemmung)	Clopidogrel (Iscover, Plavix) →84	Loading dose 300mg, dann 75mg/d
plus	Niedermolekulares Heparin (Beschleunigung der Gerinn.fakt. inhibitorinhibition)	Enoxaparin (Clexane) →79	2 x 100 IE/kg s.c.
oder	Unfraktion. Heparin (Beschleunigung der Gerinn.fakt. inhibitorinhibition)	Heparin (Calciparin) →79	5000–10000IE i.v.
	Gas (Blutoxygenation)	Sauerstoff	2–6l/min Nasensonde
	Benzodiazepin (Sedation)	Diazepam (Faustan, Stesolid, Valium) →211	5–10mg i.v.
nur wenn stabil	Beta-1-selektiver Blocker (HZV ↓ (neg. chronotrop + inotrop), O ₂ -Verbrauch ↓, zentr. Sympathikusakt. ↓]	Metoprolol (Azumetop, Beloc, Lopresor, Prelis) →52	5mg i.v. Cave: Hypotonie, Bradykardie

Weiterführende Therapie bei Myokardinfarkt			
Initial primäre PTCA, wenn sofort (<1h) verfügbar			
	Falls möglich: Herzkatheter/PTCA bzw. Thrombolyse, Intensivpflicht. Merke: Heparin bei Streptokinasetherapie erst nach Beendigung der Infusion, bei rt-PA schon mit Initialbolus		
1. Wahl	Plasminogenaktivator (Rekanalisation, Begrenzung der Myokardnekrose, Senkung der Mortalität)	rt-PA (Actilyse) →82	5000IE Heparin als Bolus, dann: 15mg i.v. als Bolus, dann: 0,75mg/kg (max. 50mg) über 30 min, dann: 0,5mg/kg (max. 35mg) über 1 h Cave: sehr differente Therapieschemata
oder		Reteplase (Rapilysin) →82	10U als Bolus i.v., Wdh. n. 30 min
oder 2. Wahl		Streptokinase (Kabikinase, Streptase, Streptokinase Braun) →82	1,5 Mio. IE über 1 h i.v., Heparin erst nach Streptokinase- Infusion Cave: nur, wenn noch nie eine Streptokinasetherapie erfolgte
Bei allergischen Reaktionen unter Streptokinase			
evtl.	Glukokortikosteroide (antiallergisch)	Prednison (Decortin, Rectodelt) →110	250mg i.v.
Therapie der Komplikationen bei Myokardinfarkt			
Tachykarde ventrikuläre Rhythmusstörungen			
evtl.	Antiarrhythmikum Klasse III, K⁺-Ausstromhemmung	Amiodaron (Cordarex) →67	d 1-10: 5 x 200mg/d, dann: 1 x 200mg/d
plus	Kaliumpräparat	Kaliumchlorid →69	max. 20mmol K ⁺ /h Zielwert: 5mmol/l
Vorhofflimmern			
Rhythmisierung			
plus	Antiarrhythmikum Klasse III, K⁺-Ausstromhemmung (Refraktärzeit ↑)	Amiodaron (Cordarex) →67	d 1-10: 5 x 200 mg/d, dann: 1 x 200 mg/d
Koronare Stent-Implantation			
	Thrombocytенaggregations- hemmer	ASS (Aspirin, ASS Isis, ASS ratioph., Godamed) →84	100mg p.o. lebenslang
plus		Clopidogrel (Iscover, Plavix) →84	Ladedosis: 300mg im Herzkatheterlabor, 600mg bei drug eluting stent (DES); Erhaltungsdosis: 75mg/d, bei Clopidogrelresistenz 2 x 75mg
			Clopidogrel-Einnahme mind. 4 Wo, besser 1 J., bei ACS mind. 9 Mon., bei DES mind. 1 J.
zusätzl.	bei Hochrisiko-PTCA (Beginn vor Intervention)		
	GP-IIb/IIIa-Hemmer (Thrombozytenaggregations- hemmung)	Tirofiban (Aggrastat) →84	ini 0.4µg/kg/min für 30min, dann 0.1µg/kg/min
oder		Eptifibatid (Integriin) →84	ini 180µg/kg i.v., dann 2µg/kg/min.

21.2.4 Stadien der chronischen Niereninsuffizienz

Die chronische Niereninsuffizienz kann anhand der eGFR (geschätzte glomeruläre Filtrationsrate) in Stadien eingeteilt werden.

Stadium I	GFR >90 ml/min
Stadium II	GFR 60–89 ml/min
Stadium III	GFR 30–59 ml/min
Stadium IV	GFR 15–29 ml/min
Stadium V	GFR < 15 ml/min

21.2.5 Elimination von Arzneimitteln

Arzneimittel werden eliminiert durch Metabolisierung (v.a. in der Leber), unveränderte extrarenale Ausscheidung und unveränderte renale Ausscheidung.

Die sog. totale Arzneimittel-Clearance entspricht der Summe der extrarenalen (v.a. hepatischen) und der renalen Clearance.

Q_0 ist dabei die extrarenale Eliminationsfraktion, also der extrarenal ausgeschiedene bioverfügbare Dosisanteil bei normaler Nierenfunktion.

1 - Q_0 ist die renale Eliminationsfraktion, also der bioverfügbare Dosisanteil bei normaler Nierenfunktion, welcher in aktiver Form renal eliminiert wird.

Der Anteil der Niere an der Gesamt-Clearance eines Arzneimittels (renale Eliminationsfraktion 1 - Q_0) ist substanzspezifisch.

21.2.6 Individuelle Eliminationskapazität (in %)

Bei Niereninsuffizienz kann nun bei Kenntnis der eGFR anhand der extrarenalen Eliminationsfraktion Q_0 die **individuelle Eliminationskapazität Q** (nach Dettli) für ein bestimmtes Arzneimittel errechnet werden (Dettli-Formel):

$$Q = Q_0 + (eGFR / 100 \text{ ml/min}) \times (1 - Q_0)$$

d.h. Q beim jungen, nierengesunden Patienten ist 1.0.

Q_0 = Extrarenale Eliminationsfraktion bei normaler Nierenfunktion

eGFR in ml/min

100 ml/min ist die GFR_N , also die GFR für den Normalfall.

21.2.7 Dosisanpassung bei Niereninsuffizienz

Bei Kenntnis der individuellen Eliminationskapazität Q eines Patienten bezüglich eines bestimmten Arzneimittel kann dann eine Dosisanpassung bei Niereninsuffizienz (DANI) erfolgen. Die Loading Dose bleibt dabei unverändert. Es wird gemäß folgender Formel entweder die Erhaltungsdosis und/oder das Dosierungsintervall verändert.

Erhaltungsdosis N_I / Dosierungsintervall $N_I = Q \times (\text{Erhaltungsdosis } N / \text{Dosierungsintervall } N)$
 N_I für Patient mit Niereninsuffizienz, N für Nierengesunden

Dettli-Regel 1: Erniedrigung der Erhaltungsdosis des Arzneimittels um den Faktor der individuellen Ausscheidungskapazität Q **oder**

Dettli-Regel 2: Verlängerung der Dosierungsintervalls um den Faktor (1/individuelle Ausscheidungskapazität Q) **oder**

Alternativ: Kombination von Dettli-Regel 1 und Dettli-Regel 2.

21.4 Arzneimittel mit pädiatrischer Zulassung

Indikation	Wirkstoff	Fachinformationsdosierung* (FID)
Notfall		
Reanimation, Asystolie, Bradykardie	Adrenalin Epinephrin Fertigspray Keine Anw. b. Kindern <30 kg	0,01mg/kg (= 0,1ml/kg, 1:10 verdünnt) i.v. (Ki. < 6 J. i.v. oder i.o.) oder 0,1 mg/kg (=0,1ml/kg unverdünnt) in 3-5ml NaCl 0,9% endotracheal alle 3-5min
	Atropin Keine Gegenanzeigen, keine spez. Dosisempfehl. f. FG	Bradykardie: Ki.: 0,01mg/kg (min. 0,1mg, max. 0,5mg) i.v., maximal 2 Wieder-holungsgaben nach 10-15 Minuten
Anaphylak-tischer Schock	Dimetinden Keine Gegenanzeigen, keine Dosisangaben für Kinder < 1Jahr	Allerg. Haut-, Schleimhautprozesse: 1-8 J.: 3 x 0,5-0,75 mg p.o. > 9 J.: 3 x 1 mg p.o.
	Prednisolon Ki im Wachstumsalter nur alternier. oder intermittierende Anwendung	Anaphylaxie: Ki.: 250 mg als ED
	zusätzlich Epinephrin Keine Anw. b. Kindern <30 kg	Anaphylaxie: 1:10 verdünnen, 0,01mg/kg (= 0,1 ml/kg) i.v. über 1-2min; Wdh. n. Wi alle 15-20min; Perf. 0,05-0,5µg/kg/min Fertigspr.: < 30 kg: KI; > 30 kg: 0,3ml (=0,3mg) i.m.
Schock	Dexamethason Sehr strenge Indikation b. Ki. im Wachstumsalter, alternierende u. intermitt. Anwendung anstreben	Polytrauma mit Schock: ini. 40 mg, Wdh. nach 12 h
Krampfanfall, Status epilepticus	Diazepam nicht für NG und Sgl. < 6 Monate Ausnahmen: b. zwingender Ind. unter stationären Bedingungen	Status epilepticus: Sgl.: 1-2 mg als ED, bei Bedarf Wdh. 3-4 h später; bis 3 J.: 2-5mg i.v., 5-10mg i.m.; > 3 J.: 5-10mg i.v.
	Phenytoin Phenhydan Durch Gehalt an Trometamol b.Erst-versorgung v. FG u. NG nur nach strenger Nutzen-Risiko-Abwägung	Status epilepticus: Ki.: Max.Dos. d1: 30 mg/kg, d2: 20 mg/kg, d3: 10 mg/kg (individuelle Dosier. nach Serumspegel)
Herz-Kreislauf		
Herzrhythmus-störungen (supraventr. Tachykardie, Vorhofflimmern /-flattern):	Verapamil	< 1 J.: nur bei zwingender Ind., wenn keine Alternative; NG: 0,75-1 mg (0,3-0,4 ml) i.v. Sgl. 2-12 M.: 0,75-2mg (0,3-0,8ml) i.v.; 1-5 J.: 2-3 mg (0,8-1,2 ml) i.v.; 5-6 J.: 80-120 mg/d in 2-3 ED; 6-14 J.: 2,5-5 mg (1-2 ml) i.v.; Perf. 0,05-0,1 mg/kg/h i.v., im Abstand von 30-60 min steigern auf 2 fache bis mehrfache Dosis, max. 1,5 mg/kg/d; p.o. 2-8 mg/kg/d in 3 ED
Herz-insuffizienz, Hypertonie	Enalapril Keine Anwendung beim NG, keine i.v.- Applikation	Herzinsuffizienz (in Kombination mit Diuretika): Ki. 20-50 kg: ini 2,5 mg, max. 20 mg; Ki. > 50 kg: ini 5 mg, max. 40 mg p.o.
Herz-insuffizienz	Furosemid Zugelassen f. Kinder > 1 Jahr, keine Dosisempfehlung für FG, NG, Sgl.	Ödeme, Aszites, Ergüsse, art. Hypertonie, Herzinsuffizienz: 1-2 mg/kg/d, max. 40 mg/d p.o., 0,5-1 mg/kg/d i.v.

Arzneimittel mit pädiatrischer Zulassung 551

Herz- insuffizienz	Spironolacton	< 1J.: ini 2-3 mg/kg/d für 2-4 d, dann 1,5-2 mg/kg/d p.o.; < 50kg: ini 4-5 mg/kg/d für 3-5 d, dann 2-3 mg/kg/d p.o.;
Atmung, Allergie		
Allergien	Dimetinden Keine Gegenanzeigen, keine Dosisangaben für Kinder < 1Jahr	Allerg. Haut-, Schleimhautprozesse: 1-8 J.: 3 x 0,5-0,75 mg p.o. > 9 J.: 3 x 1 mg p.o.
Asthma bronchiale, COPD, Bronchitis	Terbutalin Keine Anwendungsbeschränkungen, keine speziellen Dosisempfehlungen f. FG; NG, Sgl. Eine Anwendung b. Ki <5 J. wird nicht empfohlen.	Asthma bronch., chron. obstruktive Bronchitis, COPD: ≥ 5 J.: 0,5mg, evtl. Wdh. nach 5 min; Dauerth. 3 x 0,5mg, max. 6mg/d; < 12 J.: max. 4mg/d; Inh.Lsg.: 2-3 x 2,5-5mg über Vernebler Elixier: Säugl., Ki. 1-2 J.: 2-3 x 2,5 ml/d; 3-6 J.: 2-3 x 2,5-5 ml/d; 7-14 J.: 2-3 x 5-10 ml/d
	Budesonid Gabe nur unter Aufsicht, regelmäßige Kontrolle der Körpergröße notwendig	>12 J.: 2 x 0,2-0,4mg, max. 1,6mg/d; < 12 J.: 1-2 x 0,1-0,2mg, max. 0,8mg/d; Inhal.Lsg.: Ki. >12J.: 2 x 0,5-1mg über Vernebler; Ki. < 12J.: 2 x 0,25-0,5mg über Vernebler
	Fluticason Zur Anwendg. bei Ki. u. Jugendlichen <16 J. liegen derzeit keine ausreichende Erfahrg. vor, regelmäßige Kontrolle der Körpergröße b. Anwendung notwendig	Asthma bronchiale, chronisch obstruktive Bronchitis, COPD: > 4 J.: 2 x 0,05-0,1 mg
	Salbutamol Keine Anwendung b. Kindern < 4 Jahren	Asthma bronch., chron. obstruktive Bronchitis, COPD (akute Atemnot): > 12J.: 0,1 mg; Dauerth. 3-4 x 0,1-0,2 mg, max. 0,8 mg/d; > 4J.: 0,1 mg, max. 0,6-0,8mg/d
Asthma bronchiale, Allergien	Cromoglicinsäure Keine Gegenanzeigen, jedoch aufgrund der Handhabung besser Anwendg. bei Ki. > 5 J.	Asthma bronchiale: > 5 J.: DA: 4 x 2mg; Inhal.Kps.: 4 x 1 Kps.; Inhal.Lsg.: 4 x 20 mg über Vernebler
Asthma bronchiale, Mukoviszidose	Montelukast Keine Anwendung bei Ki <1J., da begrenzte Erfahrg. Sgl. 6 Monate: keine Daten	Asthma bronch.: 6-14 J.: 1 x 5mg p.o. z. N.; 2-5 J.: 1 x 4mg p.o.
COPD, Bronchitis	Tulobuterol Keine Anwendungsbeschränkg.; es existieren keine speziellen Dosisempfehlungen für FG, NG, Sgl.	Asthma bronchiale, chronisch obstruktive Bronchitis, COPD: 1-14 J.: 0,04-0,08 mg/kg/d po in 2 ED
COPD, Bronchitis, Mukoviszidose	Acetylcystein Bei NG nur bei lebenswichtiger Indikation unter stationärer ärztlicher Kontrolle; Ki. < 1Jahr sollen nur bei lebenswichtiger Indikation und nicht ambulant einer i.v.-Therapie mit Acetylcystein unterzogen werden	Erkältungsbed. Bronchitis: 6-14 J.: 3-4 x 100mg p.o.; Akut/chron.bronchopulm. Erkr.: < 2 J.: 2-3 x 50mg p.o.; 2-5 J.: 2-3 x 100mg p.o.; 6-14 J.: 3-4 x 100mg p.o.; Mukoviszidose: < 2 J.: 3x50mg p.o.; 2-6 J.: 4x100mg p.o.; > 6 J.: 3x200mg p.o.; Parenterale Anwendung bei Sekretolyse: FG: keine Angaben; NG + Säugl.: Anwend. nur bei lebenswichtiger Ind. unter strengst. ärztl. Kontrolle; 10 mg/kg/d i.v. in 3 ED; 1-6 J.: 10 mg/kg/d i.v. in 3 ED; 6-14 J.: 150-300 mg/d i.v. in 1-2 ED