



Gefahren der Polypharmakotherapie

Tipps für den Alltag

Mag. pharm. Gunda Gittler MBA, aHPH

15.März 2025

Die meisten
Menschen sterben
an ihren Arzneien,

nicht an ihren
Krankheiten.

Moliere
(1622-1673)



- Polypharmazie - allgemein
- Inadäquate AM bei alten Menschen
- Interaktionen Antibiotika
- Interaktionen Schmerzmittel, Opioide
- Interaktionen Cannabis
- Interaktionen Rauchen
- Interaktionen Phytopharmaka, Nahrung
- Beispiele

PHARMAKOLOGIE = Arzneimittellehre

TOXIKOLOGIE = Giftlehre

Gefahren der
Polypharmakotherapie



Polymedikation

- ▶ 2 oder mehr Arzneimittel
- ▶ Individueller Rat des Arzneimittelfachmanns (Apotheker)

- *Es kann davon ausgegangen werden, dass in Deutschland rund 250 000 Krankenhauseinweisungen jährlich auf vermeidbare Medikationsfehler zurückzuführen sind.**
- *In Deutschland wird die Zahl der Todesfälle im Zusammenhang mit Polymedikation auf 16.000 bis 25.000 pro Jahr geschätzt. Zum Vergleich: Im Jahr 2020 starben etwa 2.700 Menschen im Straßenverkehr.**
- *Die Zahl der Patienten mit Anspruchsvoraussetzungen [auf einen Medikationsplan] wird auf 20 Millionen Versicherte geschätzt.**

*Faktenblatt POLYMEDIKATION Stand: 17. August 2021 ABDA

Die Wahrscheinlichkeit für Interaktionen wächst mit:

- ▶ Zahl gleichzeitig eingenommener Medikamente
- ▶ Interaktionsspezifischen Risikofaktoren wie Leber- oder Nierenfunktionsstörungen
- ▶ Anzahl verschreibender Ärzte
- ▶ Anzahl der Apotheken

Potentielle Relevanz häufig vorhersagbar & damit UAW durch WW meist vermeidbar!

Betroffen sind:

► Ältere Personen

► Personen mit mehreren Erkrankungen, die evidenzbasiert nach Leitlinien therapiert werden

- 96% der 70-jährigen und Älteren haben mindestens eine
- 30 % fünf und mehr internistische, neurologische und orthopädische behandlungsbedürftige Erkrankungen



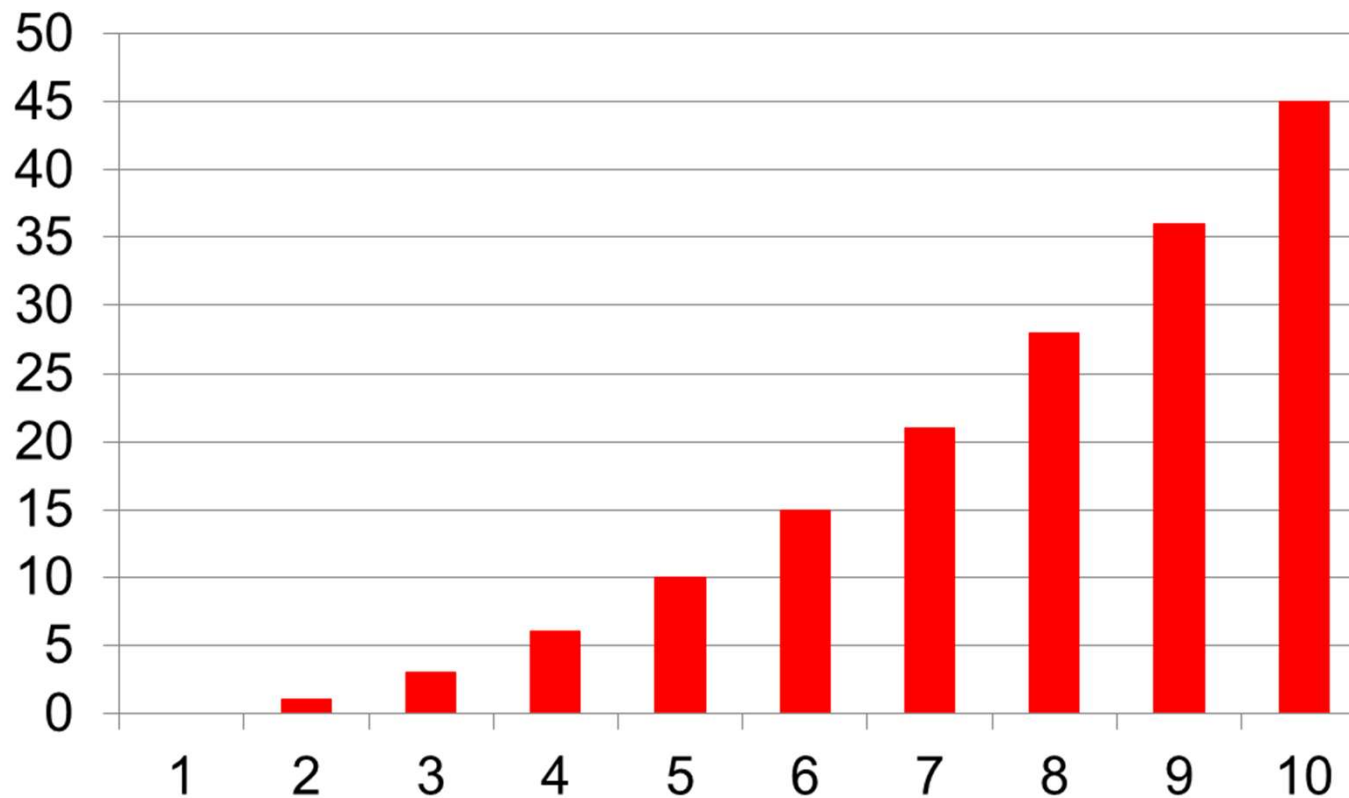
Die ganz normale
Österreicherin:

Meine Mutter leidet unter:

- Übergewicht
- Schilddrüsenunterfunktion
- Bluthochdruck
- Erhöhtem Cholesterin
- Diabetes, Typ II
- Sulfonamid-Allergie
- Neuralgien
- Depressionen
- Verdauungsproblemen
- Haarausfall

**POLY-
PHARMAZIE**

Anzahl der AM-Wechselwirkungen



$$\frac{n(n-1)}{2}$$

■ Anzahl der AM-
Wechselwirkungen

Anzahl der eingenommenen AM (Arzneimittel)

Keine Studie gibt eine klare Antwort zur Inzidenz von
UAE durch Interaktionen

Review zur Inzidenz UAE durch Interaktionen¹:

- ▶ Inzidenz-Rate zwischen 0 und 11 %

Krankenhausaufnahmen durch Interaktionen²

- ▶ Aufnahme von 3537 Patienten aufgrund einer UAE
- ▶ Patienten ≤ 70 Jahre: 40 % UAE interaktionsbedingt
- ▶ Patienten > 70 Jahre: 54 % UAE interaktionsbedingt

1) Jankel CA. et al. DICP. Ann. Pharmacother 1990;24(10):982-9.

2) Schmiedl S. et al. Basic Clin. Pharmacol. Toxicol. 2007

WHO GLOBALER AKTIONSPLAN FÜR PATIENTENSICHERHEIT 2021-2030

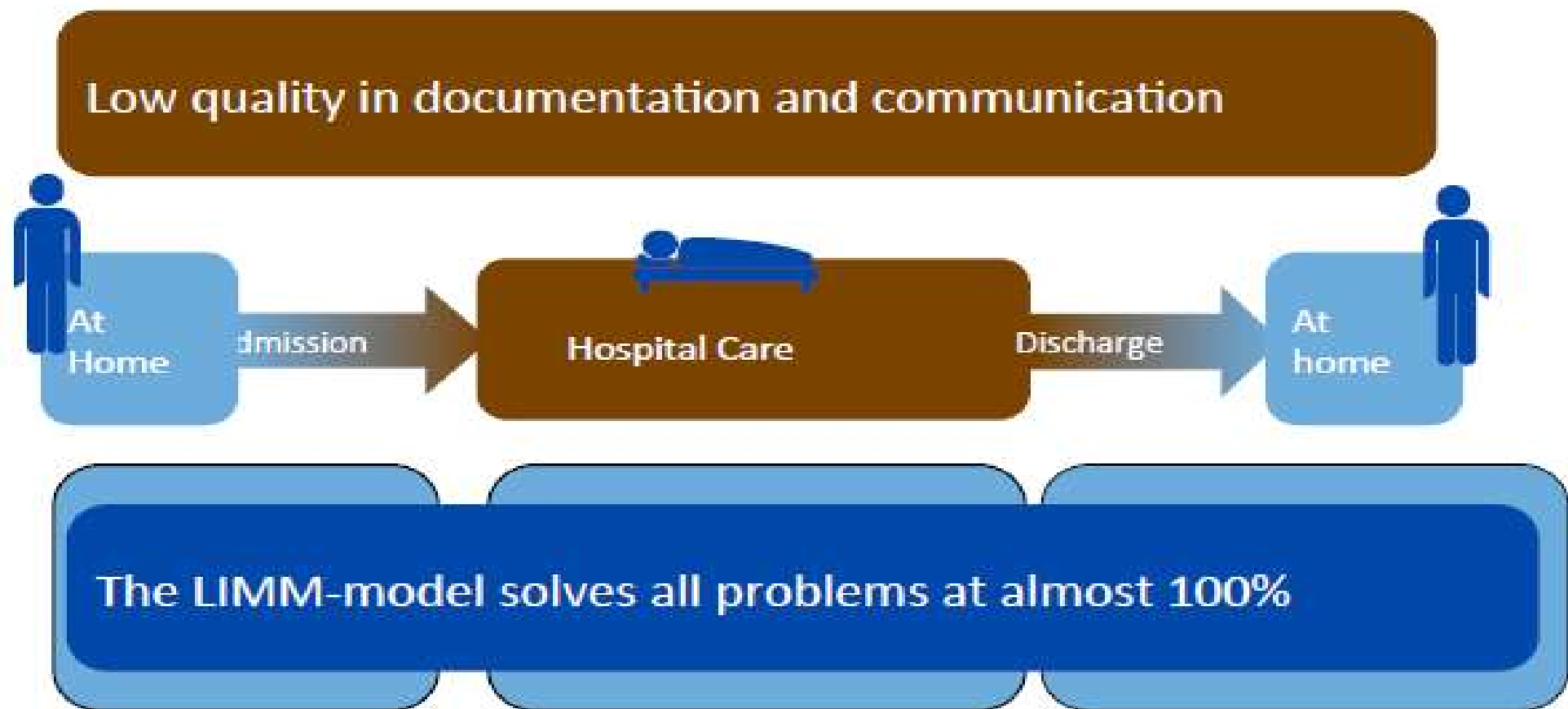
PHARMIG
Verband der pharmazeutischen
Industrie Österreichs

In Ländern mit hohem Einkommen erleidet schätzungsweise **eine von 10 behandelten Personen** während der Krankenhausbehandlung ein unerwünschtes Ereignis.

Unsichere Medikationspraktiken und -fehler – wie falsche Dosierungen oder Infusionen, unklare Anweisungen, die Verwendung von Abkürzungen und unangemessene oder unleserliche Verschreibungen – sind **weltweit eine der Hauptursachen für vermeidbare Schäden im Gesundheitswesen**.

Weltweit werden die mit Medikationsfehlern verbundenen Kosten auf 42 Milliarden US-Dollar pro Jahr geschätzt, wobei Lohn- und Produktivitätsverluste sowie erhöhte Kosten für die Gesundheitsversorgung nicht mitgerechnet sind.

Hospital Care, a (non-) supportive process



LIMM – Modell



LUND UNIVERSITY

Lund Integrated Medicines Management

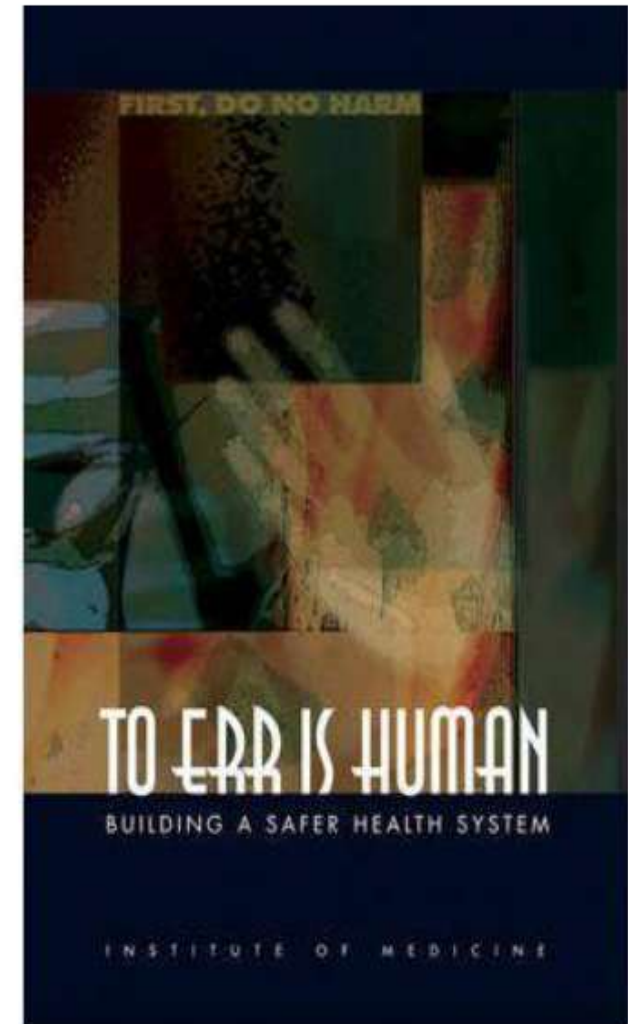
- Reduktion der Medikationsfehler bei KH-Entlassung von 66 % auf 32 % ($p < 0.001$)¹
- Reduktion der Krankenhausaufnahmen wegen Medikationsfehler um 50 % ($p = 0.049$)²
- **Kostenreduktion** durch Integration von Pharmazeuten von Aufnahme bis Entlassung (Med Rec + Med Analyse): € 39 Investition erspart € 340 Euro (inkl. Kosten im niedergelassenen Bereich).³
- **Zeitersparnis:** 1 Stunde investiert vom Pharmazeuten spart den Ärzten und Pflegenden 1,5-2 Stunden.³

1) Midlöv P et al. Pharm World Sci 2008;30:92–98. 2) Midlöv P et al. Pharm World Sci 2008;30(6):840-5.

3) Eriksson T et al. Eur J Hosp Pharm 2012; 19(4): 375-7.

Aufgedeckt: Fehler im System

- Vermeidbare med. Fehler fordern bis zu 98 000 Todesfälle jährlich (USA)
- 8. häufigste Todesursache!
- Verschreibungsfehler führen zu 2 % der KH-Aufnahmen
- Zusatzkosten pro KH Aufnahme: 4 700 US Dollar



Medikamentöse Komplikation = Adverse Drug Event

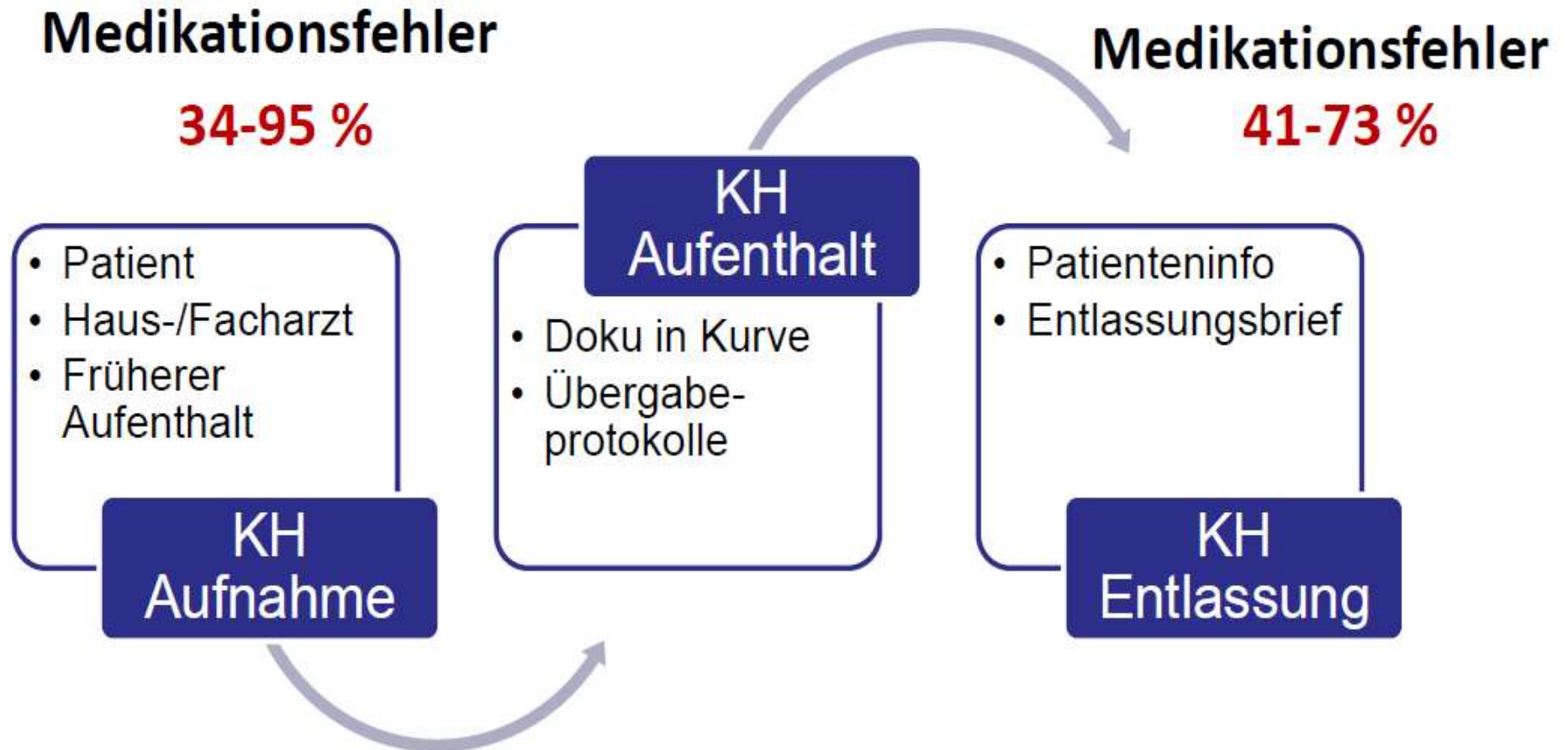
- Schaden in Folge von medikamentöser Behandlung
- Kann die Folge eines Fehlers sein

Medikamentöse Nebenwirkung = Adverse Drug Reaction

- Unerwünschte und ungewollte Wirkung während normaler und korrekter medikamentöser Behandlung
- Kein Fehler

Medikationsfehler = Medication Error

- Irrtum bei der Ausarbeitung oder Fehler bei der Ausführung eines Behandlungsplans. Solche Fehler können auf Berufspraxis, Medikamente Prozesse und Systeme zurückzuführen sein
- Kann eine Komplikation zur Folge haben



Veränderung der Wirkung

⇒ Quantitativ

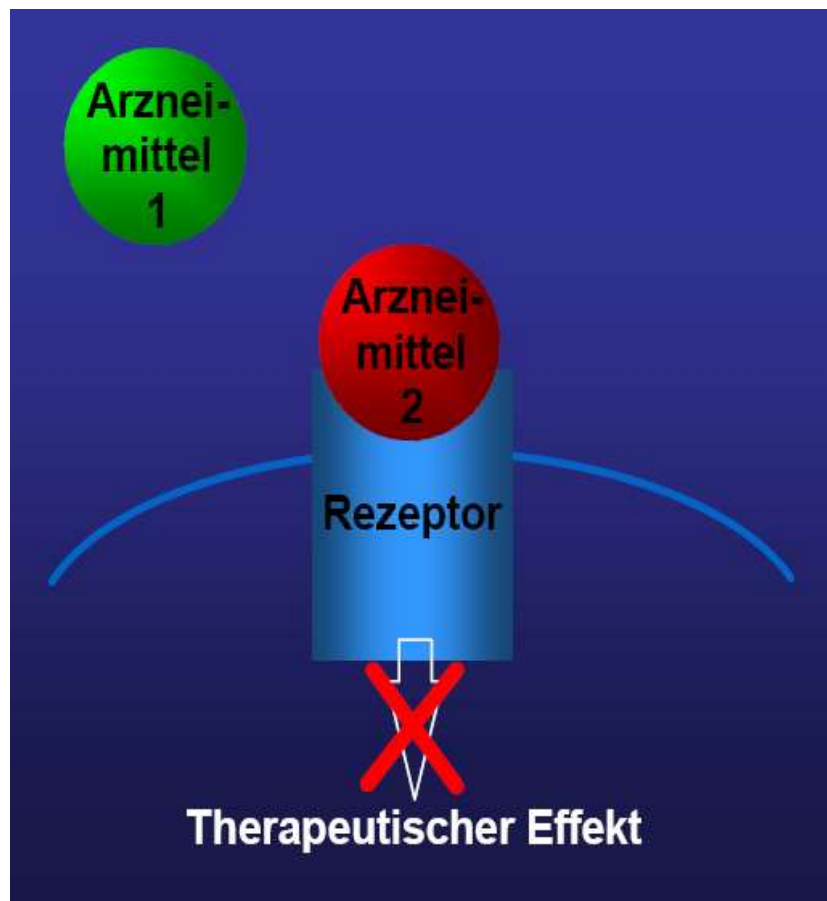
- Wirkungsverstärkung
- Wirkungsabschwächung

⇒ Qualitativ

- Intoxikationen
- Verstärkung der Nebenwirkungen



Direkte Wechselwirkung

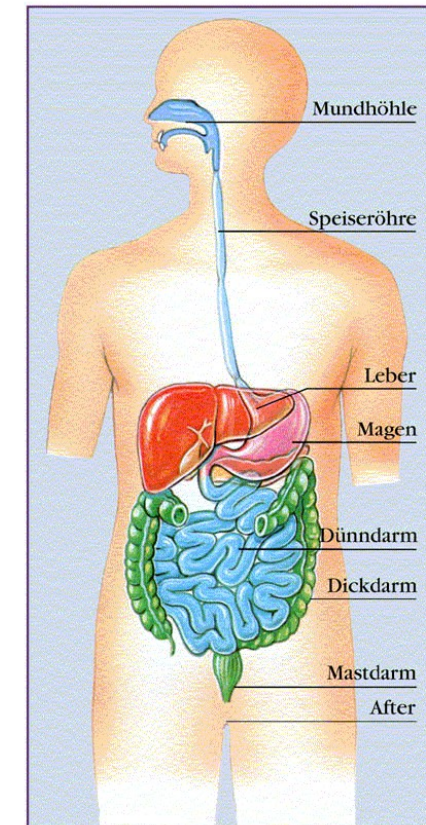


Indirekte Wechselwirkung



Interaktionen im LADME-Modell

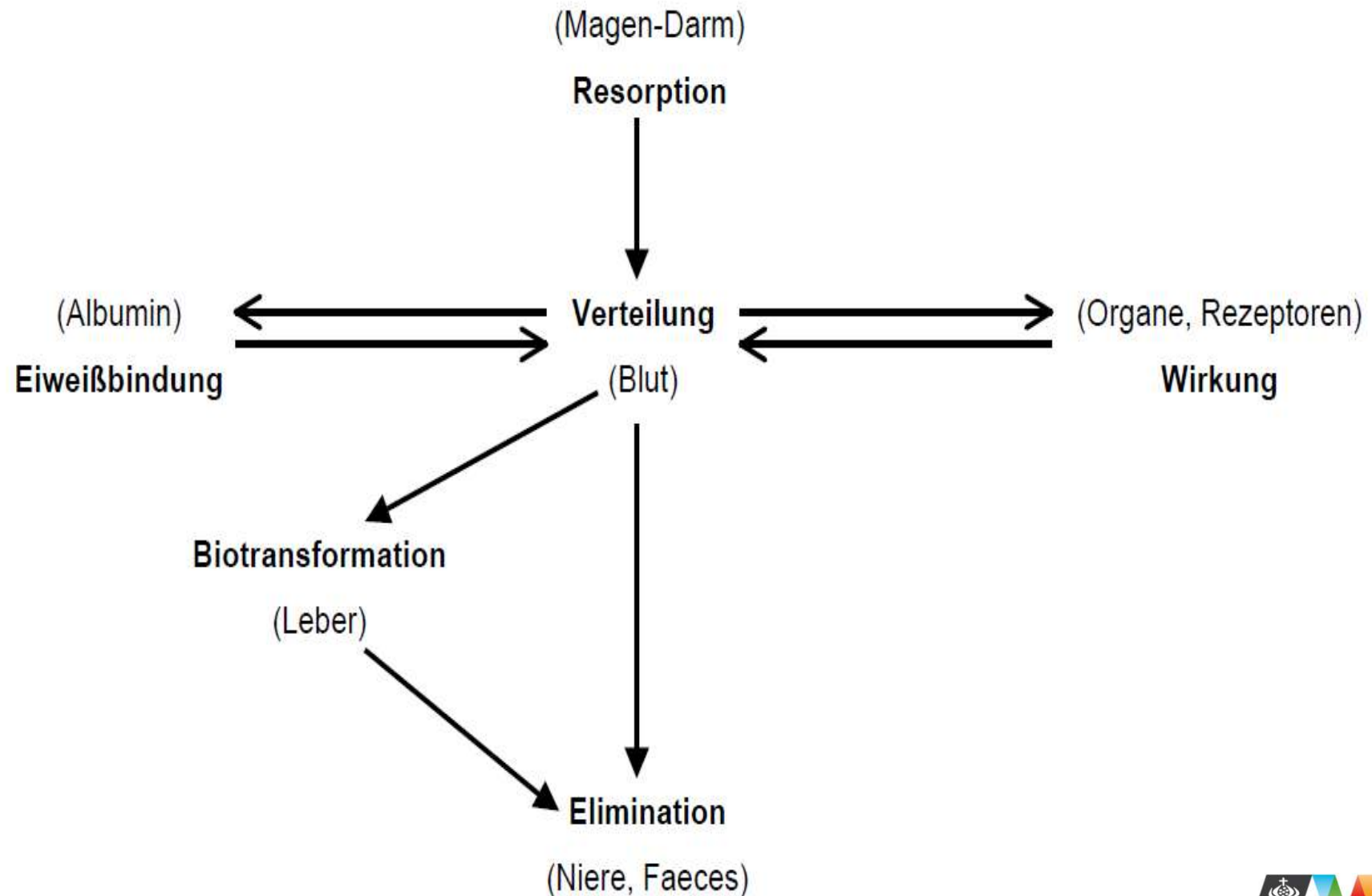
- ▶ Liberation
- ▶ Absorption
- ▶ Distribution
- ▶ Metabolisierung
- ▶ Elimination



In jeder dieser Phasen der Pharmakokinetik können Interaktionen auftreten

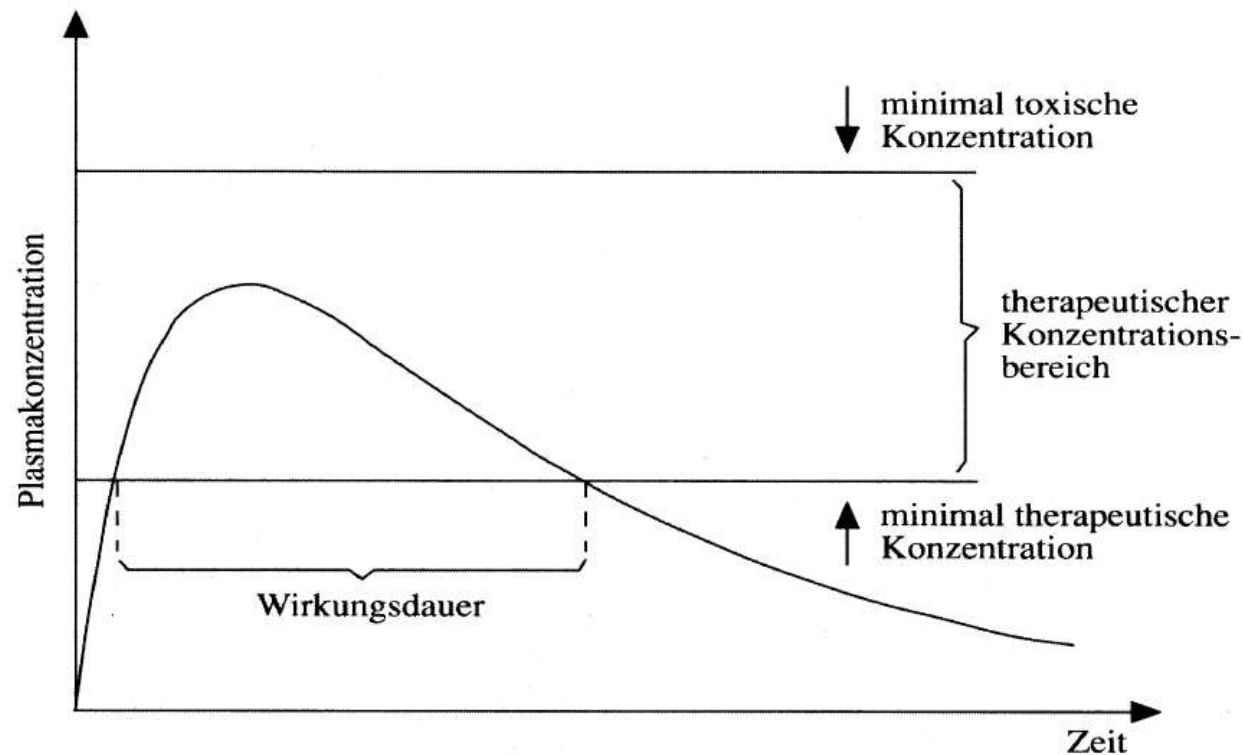
Stationen des Arzneistoffs durch den Körper

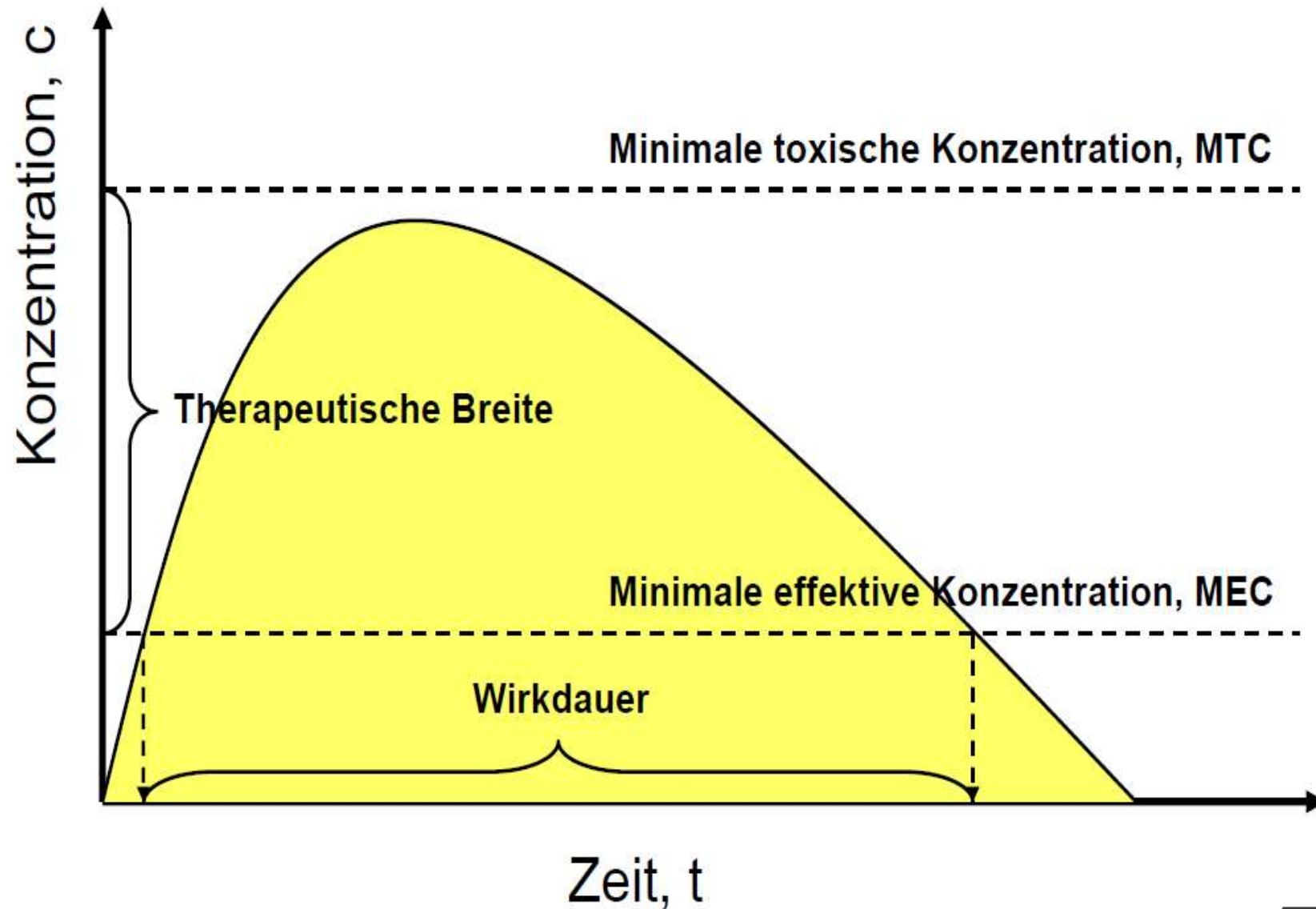
Pharakologie
Gefahren der
Polypharmakotherapie

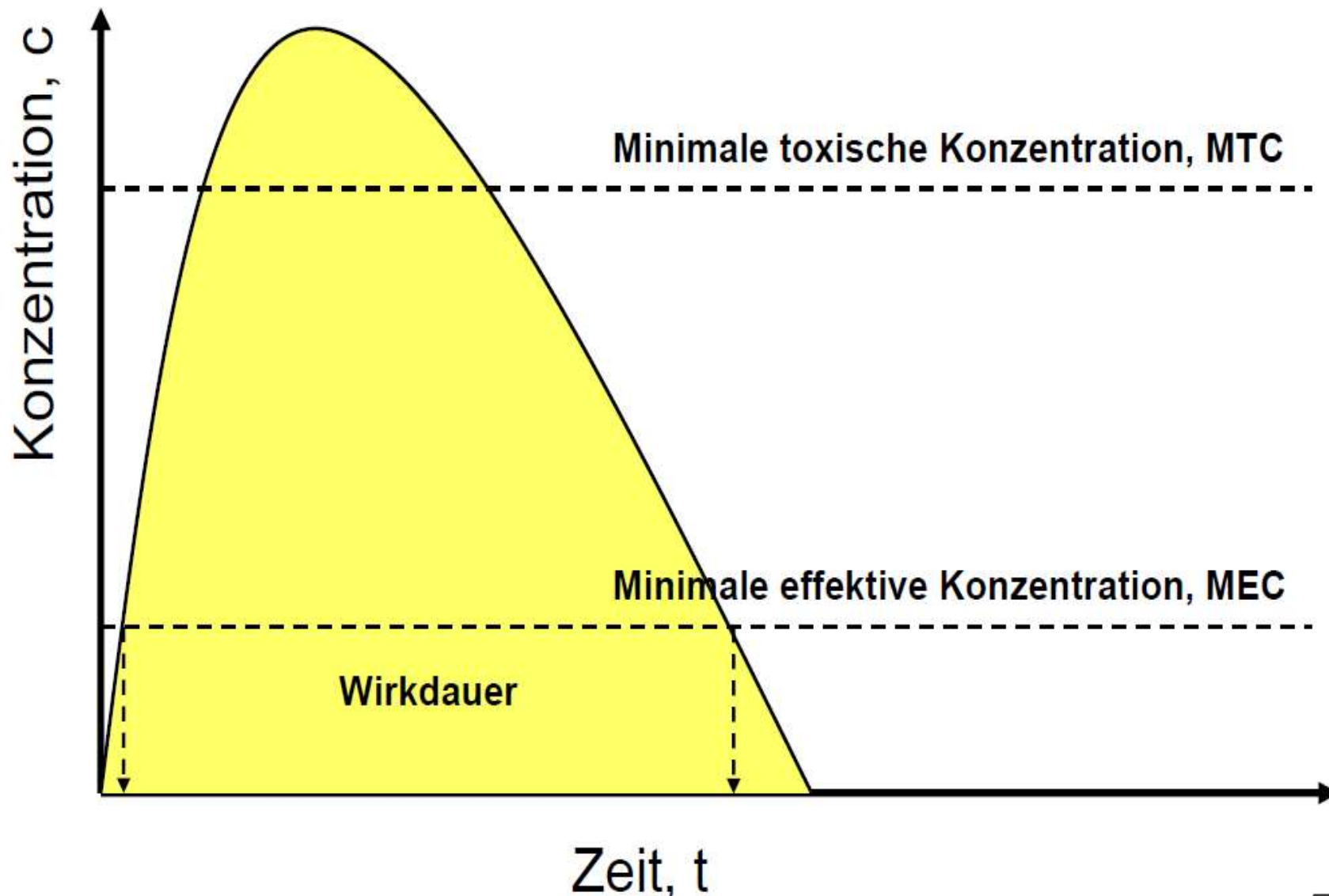


Pharmakokinetik, Pharmakodynamik und Nebenwirkungen

Ermittlung des therapeutischen Konzentrationsbereichs durch Bestimmung der minimalen therapeutischen und minimalen toxischen Wirkstoffkonzentration







klinisch relevante pharmakodynamische Wechselwirkungen

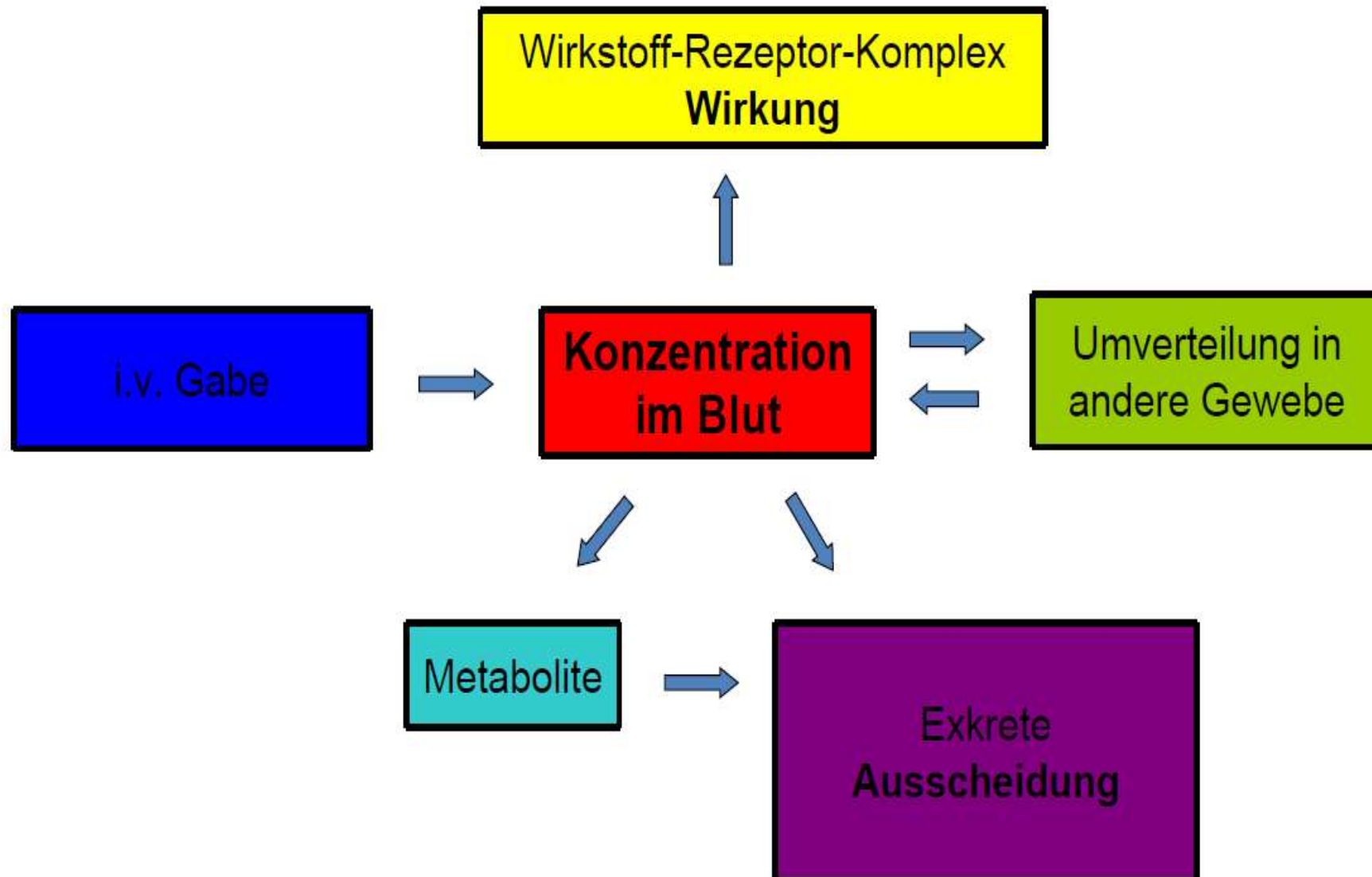
- *Herzrhythmusstörungen (QT-Zeitverlängerung)*
- *Blutgerinnungsstörungen*
- *Nephrotoxizität*
- *Tachykardie*
- *allergische Reaktionen*
- *Hypoglykämien*
- *ZNS-Störungen*

Wirkung von AM

klinisch relevante pharmakokinetischen Wechselwirkungen

- *Beeinträchtigung der Resorption des P-Glycoproteins,*
- *Beeinträchtigung der Resorption des Cytochrom-P450*
- *Verminderung der tubulären Sekretion*

Was der Körper mit AM macht



▶ Arzneistoffe und Arzneistoffgruppen

- *die Blutgerinnung beeinflussende Arzneimittel,*
- *Antiepileptika,*
- *Immunsuppressiva,*
- *Tumortheraeutika, ...*

▶ Dosierung, Dauer der Therapie, Applikationsart

▶ Patient

- *Leber- und Nierenfunktion*
- *Alter*
- *genetische Polymorphismen (poor/rapid metabolizer)*
- *Lebensstil (Alkohol, Rauchen, ...)*
- *Alkohol beeinflusst CYP 2E1; akut inhibitorisch, chronisch induzierend*

▶ bestimmte Nahrungsmittel

- *Grapefruitsaft ist ein starker Inhibitor von CYP3A4 und interagiert mit einer Fülle von Arzneistoffen*

▶ Polypharmazie (Selbstmedikation)

▶ Zeitfaktor

- *An-/Absetzen von Medikamenten*
- *Fluoxetin (HWZ 4-6d) und sein Metabolit Norfluoxetin (HWZ 4-16d) inhibieren CYP2D6*
- *Zeit bis zum Eintreten von Effekten*
- *Erythromycin hemmt CYP 3A4 sofort, Enzyminduktion durch z.B. Carbamazepin dauert Tage bis Wochen*

Verlauf der Plasmakonzentration eines Arzneistoffs (C)

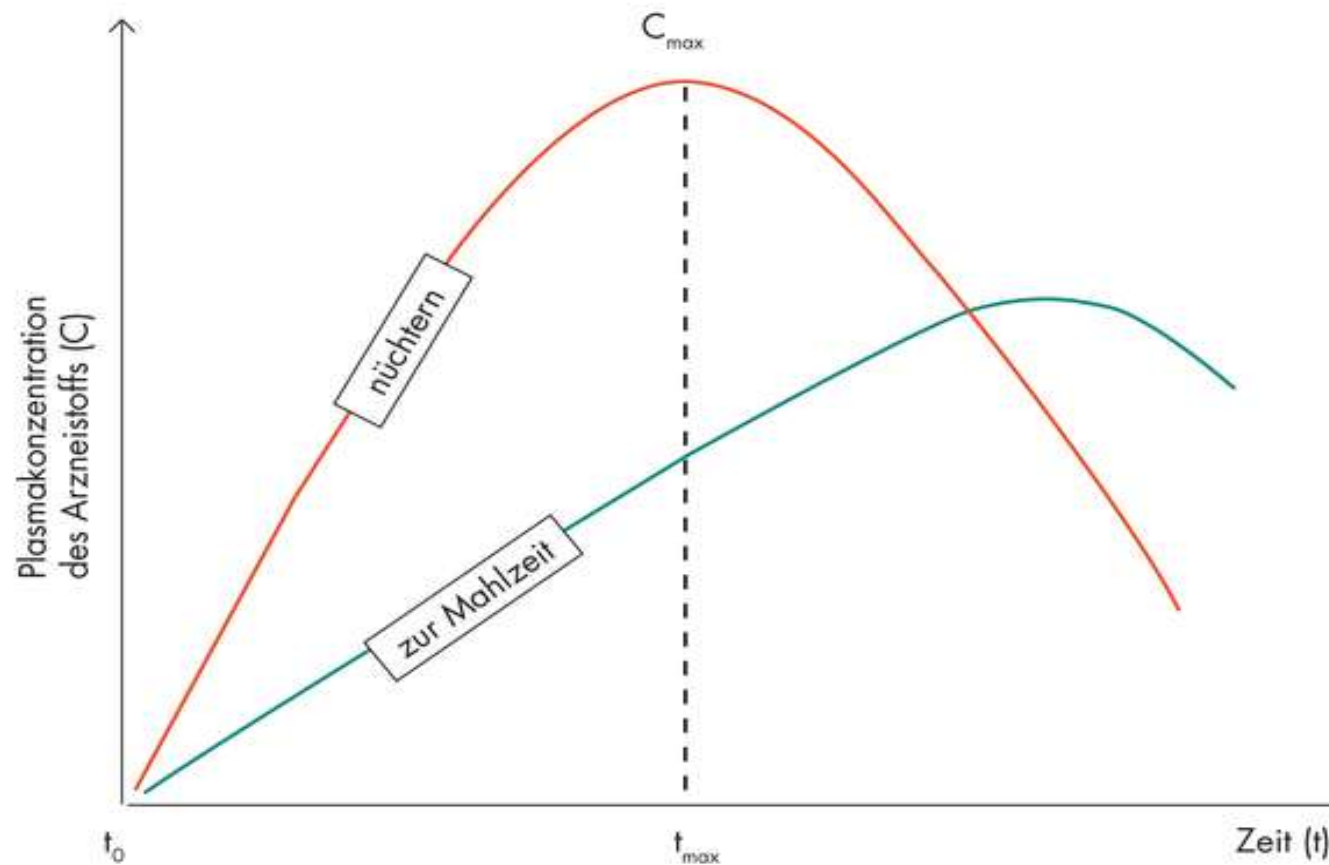


Abb. 1: Verlauf der Plasmakonzentration eines Arzneistoffs (C) bei Nüchterneinnahme und bei Einnahme während einer Mahlzeit | Frank Halling

Beeinflussung der Resorption aus dem Magen-Darm-Trakt

- ▶ **Komplexbildung**, z.B.: zwischen Eisenpräparaten und Gyrasehemmern
- ▶ **Schnellere Resorption** durch verkürzte Verweilzeit im Magen (Metoclopramid und Paracetamol)
- ▶ **Veränderung des pH-Wertes** im Magen-Darm-Trakt (z.B. durch Antacida)
- ▶ **Verringerte Resorption** von Digoxin durch Induktion von P-Glykoprotein durch Rifampicin

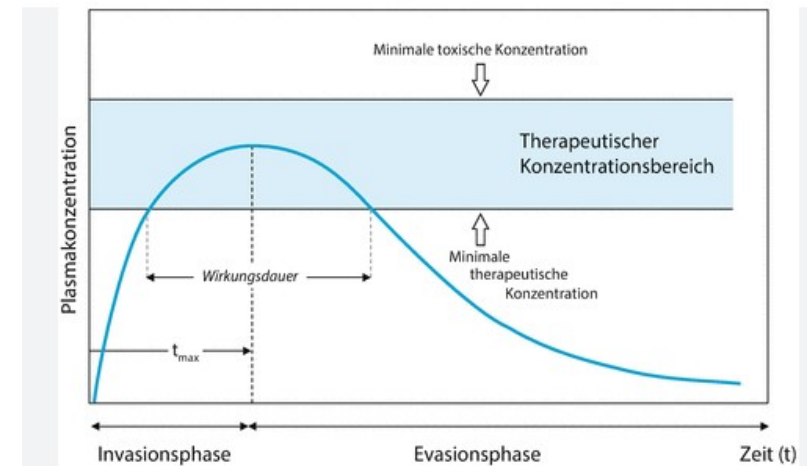
Beeinträchtigung der Resorption von antimikrobiell wirksamen Arzneimitteln aus dem Magen-Darmtrakt



derart niedrige Plasmaspiegel resultieren



Versagen der antiinfektiven Therapie



- ▶ Körperwassermenge nimmt ab
- ▶ Muskelmasse nimmt ab
- ▶ Körperfett wird mehr
- ▶ Verminderung der Nierenfunktion
- ▶ Verminderung der Leberfunktion

		Richtwerte Körperfettanteil			
FRAUEN	Alter	Niedrig	Normal	Hoch	Sehr hoch
	20-39 Jahre	< 21,0 %	21,0 - 32,9 %	33,0 - 38,9 %	>= 39,0 %
	40-59 Jahre	< 23,0 %	23,0 - 33,9 %	34,0 - 39,9 %	>= 40,0 %
	60-79 Jahre	< 24,0 %	24,0 - 35,9 %	36,0 - 41,9 %	>= 42,0 %
MÄNNER	Alter	Niedrig	Normal	Hoch	Sehr hoch
	20-39 Jahre	< 8,0 %	8,0 - 19,9 %	20,0 - 24,9 %	>= 25,0 %
	40-59 Jahre	< 11,0 %	11,0 - 21,9 %	22,0 - 27,9 %	>= 28,0 %
	60-79 Jahre	< 13,0 %	13,0 - 24,9 %	25,0 - 29,9 %	>= 30,0 %

Gallagher et al., 2000, S. 694-701

Orale Antidiabetika bei Nieren-/Leberinsuffizienz www.emea.europa.eu/EPARs

		Niereninsuffizienz	Leberinsuffizienz
<u>Biguanide</u>	Metformin	KI (Lactatazidose) (Clearance<60ml/min)	KI (Lactatazidose wegen Hypoxie)
	Glibenclamid	KI (Hypogefahr) (Clearance<60ml/min)	CAVE
<u>Sulfonyl harnstoffe</u>	Glimepirid	KI (Hypogefahr) (Clearance<60ml/min)	CAVE
	Gliquidon	Keine Dosisanpassung	CAVE
	Gliclazid	KI (Clearance<30ml/min)	CAVE
<u>Glinide</u>	Repaglinid	keineDosisanpassung	Cave AUC Anstieg

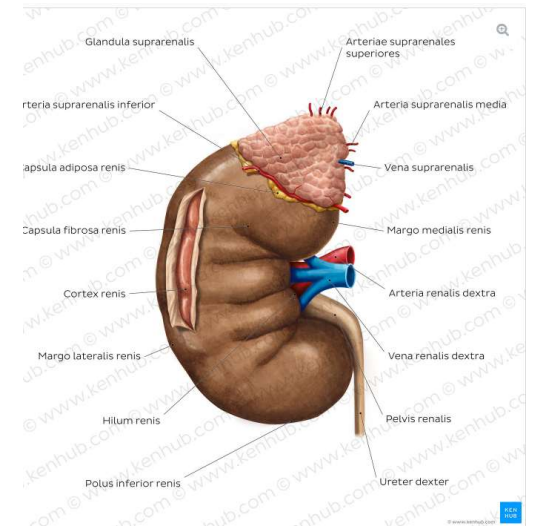
Dosisanpassung bei Nierenschäden

Mäßige Nierenfunktionsstörung (<60ml/min)

- Pravastatin Dosisreduktion
- Rosuvastatin Startdosis 5mg, 40mg KI!

Schwere Nierenfunktionsstörung (<30ml/min)

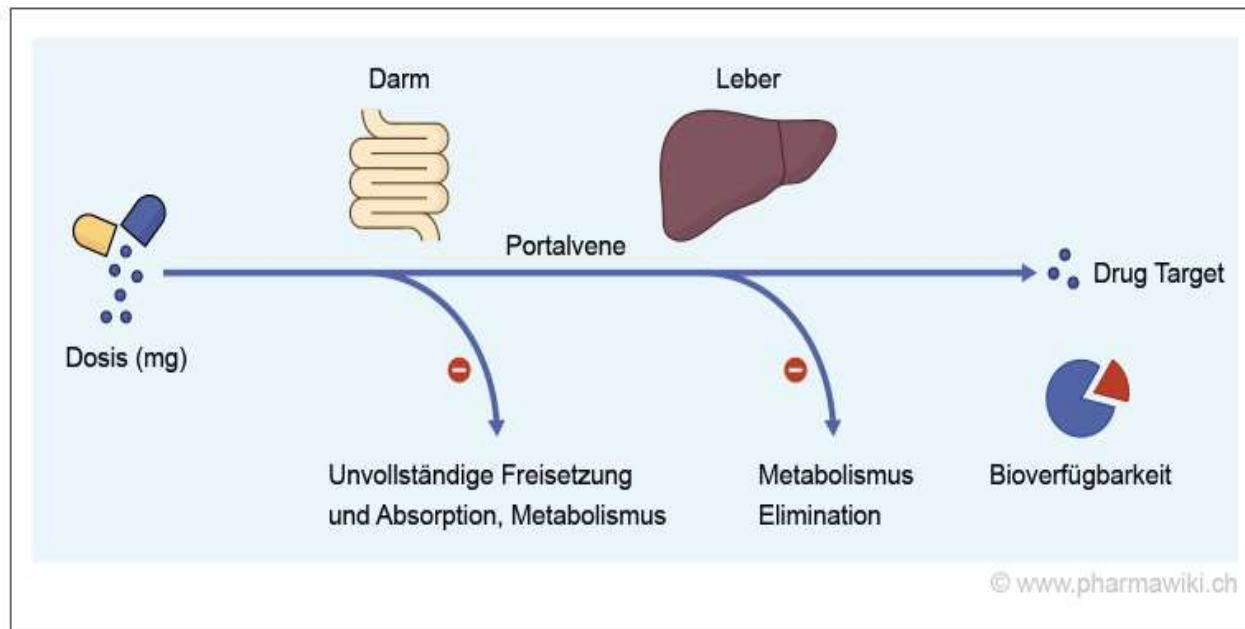
- **Rosuvastatin KI**
- Simvastatin >10mg unter Kontrolle
- Lovastatin >20mg unter Kontrolle
- Pravastatin Dosisreduktion



Atorvastatin und Fluvastatin müssen **nicht** angepasst werden!!!

First pass Effekt

Bei der oralen Verabreichung von Arzneimitteln kann im Darm und in der Leber ein signifikanter Anteil des Wirkstoffs metabolisiert werden.

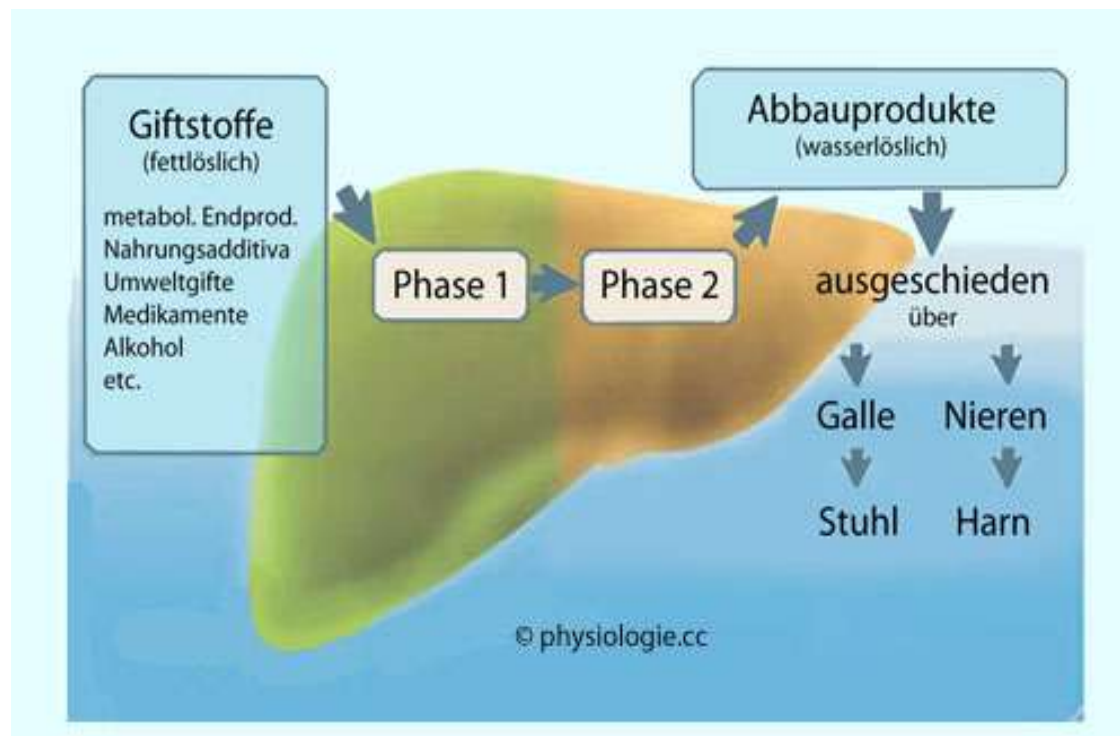


Alternative Darreichungsformen:

- Suppositorien
- Sublingualtabletten
- Transdermale Pflaster
- Nasensprays
- Injektionen

Leber

- ▶ Effiziente Chemiefabrik
- ▶ Stoffe besser löslich und somit über Harn, Stuhl, Atemluft, Schweiß - ausscheidbar



Dabei beteiligt : **CYPs:**

- *Cytochrom P450 (abgekürzt CYP) ist der Sammelname für eine Superfamilie an Enzymen*
- *CYP-gesteuerte Prozesse, die den Abbau von Fremdstoffen – Entgiftung - und die Synthese und Abbau körpereigener Signalmoleküle ermöglichen*

Beeinflussung des Metabolismus

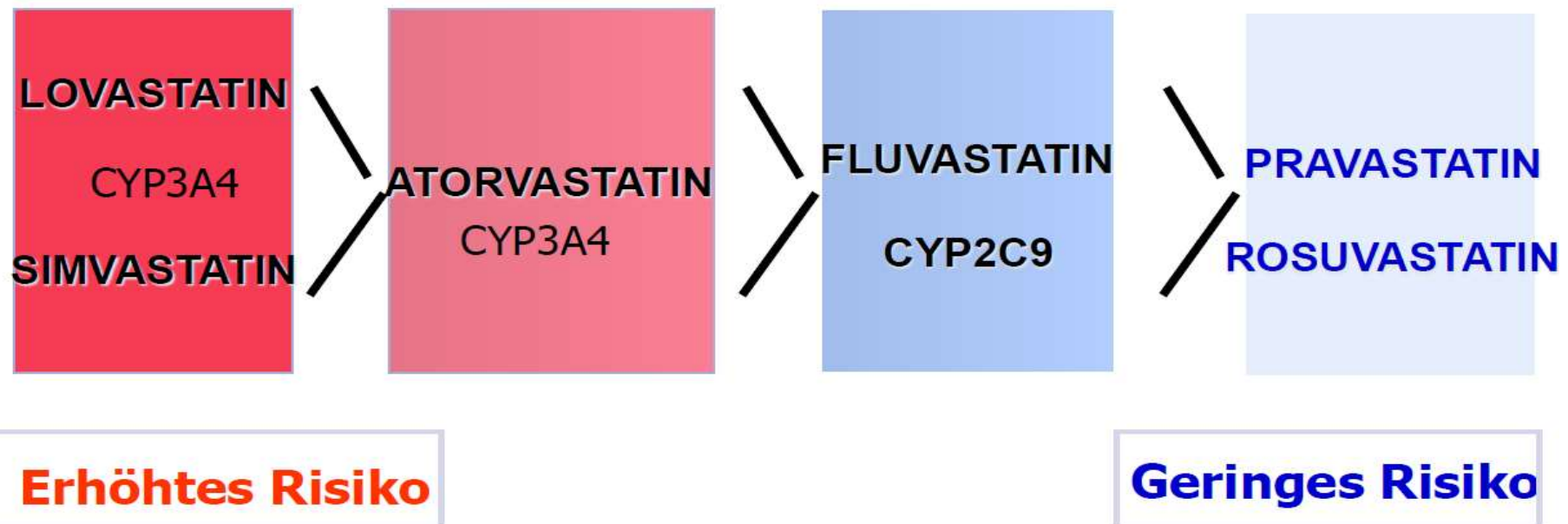
- ▶ **Induktion des Enzymsystems**

Carbamazepin beschleunigt über Induktion von CYP 3A4 den Abbau von Estrogenen und Gestagenen

- ▶ **Inhibition des Enzymsystems**

Ciprofloxacin hemmt CYP 1A2, dadurch Abbau von Theophyllin

Statine + Hemmstoffe CYP 450



Hemmstoffe CYP 450

- diverse Antibiotika: Makrolide (Erythromycin, Clarithromycin, Telithromycin), Chloramphenicol, Chinolone (Ciprofloxacin)
- Antimykotika: Fluconazol, Ketoconazol, Itraconazol.
- Proteaseinhibitoren: Ritonavir, Indinavir, Nelfinavir.
- Verapamil.
- Aprepitant.
- Nefazodon.
- Amiodaron.
- Cimetidin.

Besonderheiten im Alter – Dosisanpassung

Gefahren der Polypharmakotherapie

PIMs

Wirkstoff/-klasse n=Anzahl Bewertungen	Median	Mittelwert [95% KI]	Mögl. Alternativen (Experten)	Hinweise aus den Expertenkommentaren (Einsatz nach den Vorgaben der Fachinfo wird vorausgesetzt)	Grund für die Einstufung als PIM (basierend auf dem Expertenkommentar und internationalen Listen*)	Diskussionspunkte (Kommentare der Experten und aus der öffentlichen Kommentierung)
Mittel bei Säure bedingten Erkrankungen						
Magnesiumhydroxid (stellvertretend für Magnesium-haltige Antacida) >4 Wochen n= 34	2	2,29 [2,00 - 2,59]	Alginat-haltige Antazida PPI <8 Wochen	Monitoring Mg-Spiegel, Elektrolyte, Nierenfunktion Zu vermeidende Komedikation/Komorbidityäten chronische Diarrhoe, Niereninsuffizienz, Arzneimittel deren Resorption beeinträchtigt wird (z.B. Antibiotika)	Erhöhtes Risiko für Hypermagnesiämie insbesondere bei eingeschränkter Nierenfunktion	"eher der Grad der Niereninsuffizienz entscheidend, weniger die Therapiedauer" "reine Begrenzung der Dauer greift zu kurz, ab wann danach wieder Mg möglich, Probleme vorher ausgeschlossen?"
Aluminium-haltige Verbindungen n= 43	2	2,60 [2,26 - 2,95]	Alginat-haltige Antazida PPI <8 Wochen	Monitoring Nierenfunktion, Al-Spiegel, Elektrolyte, Obstipation Zu vermeidende Komedikation/Komorbidityäten Niereninsuffizienz, Arzneimittel deren Resorption beeinträchtigt wird (z.B. Antibiotika)	Ausscheidung über die Niere im Alter verringert, ZNS-Toxizität möglich	
Cimetidin n= 43	2	1,98 [1,72 - 2,23]	PPI <8 Wochen ggfs. Famotidin	Monitoring Nierenfunktion, Elektrolyte, ZNS- Nebenwirkungen Zu vermeidende Komedikation/Komorbidityäten weitere anticholinerg wirksame Arzneimittel, kognitive Störung/Demenz, Cimetidin ist ein Inhibitor von u.a. CYP3A4, Gerinnungshemmer Warfarin-Typ (gilt nicht für Phenprocoumon)	Unerwünschte kognitive Effekte, Verwirrung	

BEER's Liste: Inadäquate Medikation im Alter

Psychopharmaka Alprazolam (Xanor®) Amitryptilin (Saroten®) Amphetamine (Ritalin®) Chlordiazepoxid-Amitryptilin (Limbital®) Clorazepat (Tranxilium®) Diazepam (Gewacalm®, Psychopax®) Diphenhydramin (Dibondrin®, Noctor®) Doxepin (Sinequan®) Fluoxetin (Fluctine®, Mutan®, u.a.) Lorazepam (Temesta®) Oxazepam (Adumbran®, Praxiten®) Promethazin (Atosil®) Thioridazin (Melleril®) Triazolam (Halcion®)	Herz/Kreislaufmittel Clonidin (Catapressan®) Digoxin (Lanacor®) Dipyridamol (Persantin®) Doxazosin (Supressin®, Doxabene®..) Ergotamine (Hydergin®, Ergotop®, Venotop®) Ethacrynsäure (Edecrin®) Nifedipin (Fedip®, Adalat®) Reserpin (Brinerdin®) Tiklopidin (Tiklyd®)
Schmerzmittel Indomethacin (Indocid®, Indobene®..) Meperidin (Alodan®) Naproxen (Proxen®, Miranax®) Piroxicam (Felden®, Brexin®)	Antihistaminika Cyproheptadin (Periactin®) Dexchlorpheniramin (Celestamin®) Hydroxyzin (Atarax®)
Magen/Darmmittel Belladonna Alkaloide (Echinacea) Bisacodyl (Dulcolax®, Laxbene®) Cascara sagrada-Laxantien Cimetidin (Cimetag®)	Andere Orphenadrin (mit Diclofenac in Neodolpasse®) Ketorolac AT (Acular®) Nitrofurantoin (Furadantin®) Oxybutynin (Detrusan®, Ditropan®) Östrogene systemisch

Beers MH.: Explicit criteria for determining potentially inappropriate medication use by the elderly. An update. Arch.Int.Med. 1997; 157: 1531

Adaptierte **BEER's** Liste: Inadäquate Medikamente in Abhängigkeit von Krankheiten

Adipositas Olanzapin steigert Appetit→Gewichtszunahme Appetitlosigkeit und Unterernährung SSRI's: Fluoxetin, weitere Appetithemmung Blutgerinnungsstörungen, OAK-Therapie NSAR (außer „Coxibe“), ASS und Thrombozytenfunktionshemmer (Clopidogrel, Ticlopidin, Dipyridamol, Theophyllin, Gingko) meiden bzw. <u>INR-engmaschig kontrollieren!</u> Bluthochdruck ZNS-Stimulantien meiden Chron. Obstipation Ca-Kanalblocker, Anticholinergika, tcA COPD Benzos (LW) und Propranolol Depression Keine Langzeitanwendung von Benzos, Verschlechterung der Depression, auslösen einer depressiven Episode möglich	Herzrhythmusstörungen tcA verändern QT-Intervall Herzinsuffizienz Arzneimittel mit hohem Na-Gehalt (Bicarbonate, Sulfate, etc.) Hyponaträmie SSRI's verschlechtern Na-Haushalt Parkinson Metoclopramid (Dopamin-Antagonist) und Neuroleptika (Chlorpromazin, Thioridazin) Schlafstörungen Laxantien, ZNS-Stimulantien, Theophyllin und MAO-Hemmer (Moclobemid und Tranylcypromin) stimulieren Stressinkontinenz Anticholinergika, Benzos, α-Blocker (Doxazosin, Prazosin, Terazosin) verschlechtern Inkontinenz (Polyurie)
Epilepsie Neuroleptika (Clozapin, Chlorpromazin, Thioridazin) und Bupropion erniedrigen die Krampfschwelle Magen-/Darmulcera NSAR (außer Coxibe) und ASS (>325 mg/d)	Blasenentleerungsstörungen (z.B. BPH) Anticholinergika, Antihistaminika, Laxantien Antidepressiva, Spasmolytika (Detrusitol) Ohnmacht/Synkopen Benzos, tcA, Laxantien

Übersetzte und adaptierte Beers-Liste (2) für potenziell ungeeignete
Arzneimittel bei älteren Patienten *MH.: Explicit criteria for determining
potentially inappropriate medication use by the elderly. An update.*
Arch.Int.Med. 1997; 157: 1531

Die FORTA-Liste

Die FORTA-Liste bietet eine Übersicht sowohl über untaugliche als auch über nachweislich nützliche Arzneimittel für ältere Patienten. Auf Grundlage von Studien und Gutachten sind verschiedene Therapieverfahren für mittlerweile 29 alterstypische Krankheitsbilder bewertet worden. Die Bewertung der Arzneien erfolgt in 4 Kategorien. Bewertungskriterien sind: Therapietreue der Patienten, altersabhängige Verträglichkeit, Häufigkeit von Gegenanzeigen. Die Arzneimittel werden dabei wie folgt klassifiziert:



© perfectlab - fotolia.com

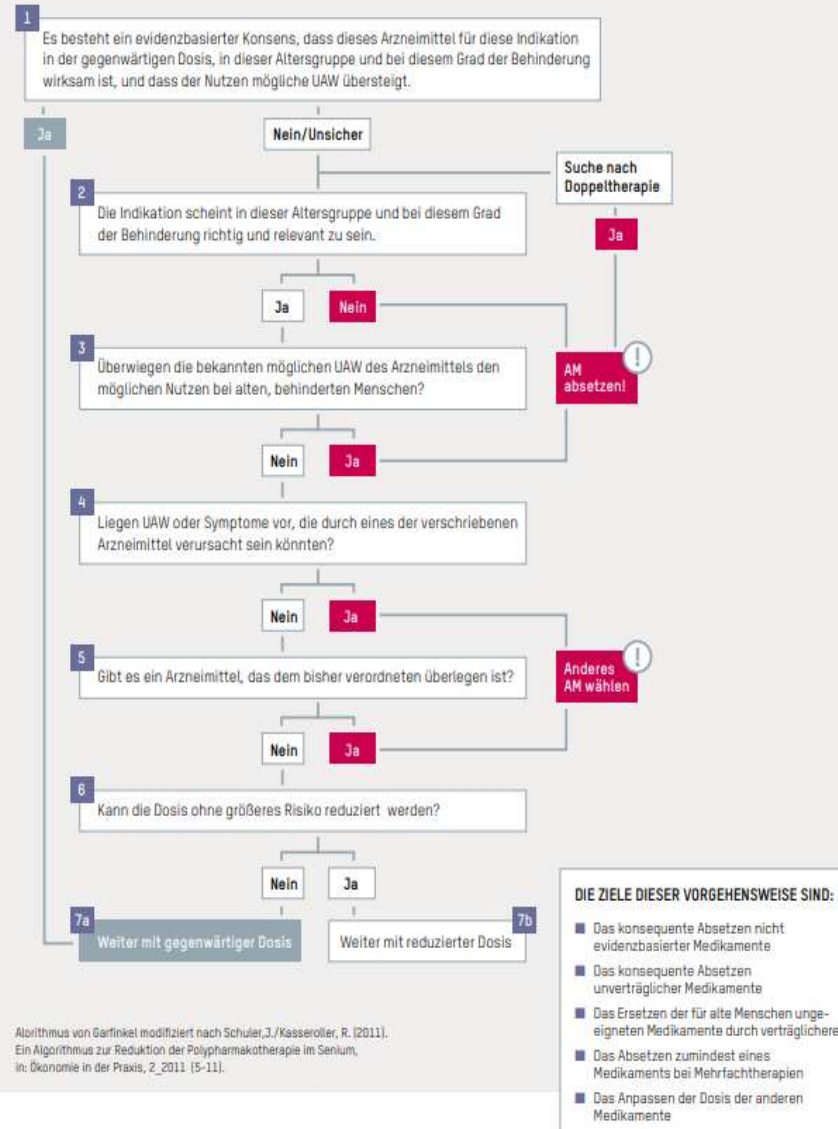
Kategorie A:	Arzneimittel wurde schon an älteren Patienten in größeren Studien geprüft, Nutzenbewertung fällt eindeutig positiv aus.
Kategorie B:	Wirksamkeit ist bei älteren Patienten nachgewiesen, aber es gibt Einschränkungen bezüglich der Sicherheit und Wirksamkeit.
Kategorie C:	Es liegt eine ungünstige Nutzen-Risiko-Relation für ältere Patienten vor. Die genaue Beobachtung von Wirkungen und Nebenwirkungen ist erforderlich. Wenn mehr als 3 Arzneimittel gleichzeitig eingenommen werden, wird empfohlen, diese Arzneimittel als erste wegzulassen. Der Arzt sollte nach Alternativen suchen.
Kategorie D:	Diese Arzneimittel sollten fast immer vermieden werden. Der Arzt sollte Alternativen finden. Die meisten Substanzen aus dieser Gruppe sind meistens auch auf Negativlisten wie der PRISCUS-Liste zu finden.

Weitere Informationen: <https://www.umm.uni-heidelberg.de/klinische-pharmakologie/forschung/forta-projekt-deutsch/> Hier können Sie auch die aktuelle Version (2018) herunterladen.

DIE ÖSTERREICHISCHE PIM-LISTE – ALLE SUBSTANZEN IM ÜBERBLICK

WIRKSTOFF	AUSWAHL WESENTLICHER BEDENKEN	THERAPEUTISCHE ALTERNATIVEN
Analgetika, Antiphlogistika	Schwere unerwünschte Arzneimittel- wirkungen: gastrointestinale Ulcera, Blutungen, Nieren- und Leberinsuffizienz, Hypertonie	Als Analgetika: Paracetamol, Metamizol, Hydromorphon
Acemetacin		
Acetylsalicylsäure (analgetisch wirksame Dosierung)	Häufig gastrointestinale Nebenwirkungen (Blutungen) bei Dauergebrauch	
Celecoxib		
Diclofenac		
Ibuprofen		
Indometacin	Von allen NSAR die höchste Rate an ZNS-Nebenwirkungen (z.B. Delir)	
Ketoprofen		
Meloxicam		
Naproxen		
Piroxicam		
Opioide		
Buprenorphin	ZNS-Nebenwirkungen: Sedierung und Delir. Gastrointestinale Effekte: zu Beginn Nausea und bei mittel- und längerfristiger Gabe Obstipation; anticholinerge Nebenwirkungen	Hydromorphon
Pethidin	Der Hauptmetabolit Normeperidin kann Krampfanfälle, Delir, Sedierung und Atemdepression verursachen	Hydromorphon
Tramadol	Senkt die Krampfschwelle, kann zu Delir führen, häufige Nebenwirkungen: Erbrechen, Vertigo, Obstipation	Paracetamol, Metamizol, Hydromorphon

GARFINKEL-ALGORITHMUS ZUR REDUKTION DER MEDIKATION BEI HOCHBETAGTEN (GERIATRISCHEN) PATIENTEN



Benzodiazepine HWZ

Gefahren der Polypharmakotherapie

Äquivalenztabelle Benzodiazepine

Handelsname (CH)	Wirkstoff	Dosierung mg	Maximale Tagesdosis gemäss Kompendium mg	Zeit bis zur maximalen Plasmakonzentration (T max; Std.)	Halbwertszeit (T ½; Stunden)	Äquivalenzdosis¹ zu Diazepam (Vallium) 10mg (Quelle)	Preis pro Tablette in CHF (aus kleinster Packung; Generikum falls im Handel)
DORMICUM®	Midazolam	7.5 - 15	15	1	1.5 - 2.5	7.5 (²)	15 mg; 0.89
DALMADORM®	Flurazepam	30	30	0.5 - 2	1 - 2	15 - 30 (³)	30 mg; 0.77
STILNOX®	Zolpidem	10	10	0.5 - 3	3	20 (³)	10 mg; 0.59
IMOVANE®	Zopiclon	7.5	7.5	1.5 - 2	5 - 6	15 (³)	7.5 mg; 0.69
SERESTA®	Oxazepam	15 - 100	150	2 - 3	7 - 11	25 (³) - 30 (³)	50 mg; 0.71
LORAMET®	Lormetazepam	1 - 2	2	1.5	10 - 14	1 - 2 (³)	1 mg; 0.32
XANAX®	Alprazolam	0.5 - 4	6	1 - 2	12 - 15	1	2 mg; 1.03
XANAX RET.®	Alprazolam	0.5 - 4	6	5 - 11	12 - 15	1	3 mg; 1.48
HALCION®	Triazolam	0.125 - 0.25	0.25	1 - 2	1.5 - 5.5	0.5 (²)	2.5 mg; 0.50
ROHYPNOL®	Flunitrazepam	0.5 - 1	2	0.75 - 2	10 - 16	1 (³)	1 mg; 0.6
TEMESTA®	Lorazepam	1 - 6	7.5	1 - 2.5	12 - 16	2 (³)	2.5 mg; 0.42
LEXOTANIL®	Bromazepam	1.5 - 9	36	1 - 2	15 - 28	6 (³)	6 mg; 0.31
URBANYL®	Clobazam	15 - 60	120	1.5 - 2	20 - 50	20 (³)	10 mg; 0.48
MOGADON®	Nitrazepam	5	20	2	18 - 30	5 (³)	5 mg; 0.62
VALIUM®	Diazepam	5 - 20	20	0.5 - 1.5	24 - 80	10 (²)	10 mg; 0.33
RIVOTRIL®	Clonazepam	1 - 4	20	2 - 4	20 - 60	0.5 (³) - 2 (³)	2 mg; 0.20
SOLATRAN®	Ketazolam	15 - 60	60	3	2 (52 Metaboliten)	15 - 20 (³) - 15 - 30 (³)	30 mg; 0.68
TRANXILIUM®	Clorazepat	5 - 60	200	1 - 1.5	24 - 80	15 (³)	50 mg; 1.91
DEMETRIN®	Prazepam	10 - 30	30	1 - 2	50 - 80	20 (²)	20 mg; 0.74

Überarbeitet von Gammeter/Vogel Juni 2021

Interaktionen zwischen Antiinfektiva und anderen Arzneimitteln unterscheiden sich für die einzelnen Wirkstoffgruppen ganz erheblich.

Besonders kritisch

- *Rifampicin*
- *Chinolone*
- *Makrolide*
- *Proteaseinhibitoren*
- *Azole*



induzieren oder hemmen: Cytochrom P450-Isoenzyme und können dadurch den Metabolismus vieler anderer Arzneistoffe verändern.

Tabelle 1 (Forts.)
Wichtige pharmakologische Interaktionen antimikrobieller Substanzen

Antimikrobielle Substanz	Wechselwirkung mit anderer Substanz	Effekt
Doxycyclin p.o.	Aluminium- o. Magnesium-haltige Pharmaka, Wismut, Eisen	Verminderte Doxycyclin-Resorption
Makrolide (Erythromycin u.a.)	Clindamycin, Lincomycin	Antagonismus
	Theophyllin	Erhöhte Theophyllin-Spiegel
	Carbamazepin, Valproat, Phenytoin, Triazolam	Erhöhte Spiegel dieser Substanzen
	Ciclosporin	Verstärkte Nephrotoxizität
	Lovastatin	Verstärkte Rhabdomyolyse
	Antikoagulantien, Felodipin, Methylprednisolon, Midazolam, Triazolam	Eliminationsverzögerung
	Astemizol, Cisaprid, Disopyramid, Terfenadin	Verlängerung der QT-Zeit
Fluorochinolone (Ciprofloxacin, Ofloxacin, Levofloxacin etc.)	Antazida, Eisen p.o., Multivitamine p.o., Zink p.o.	Verminderte Chinolon-Resorption
	Ciclosporin	Erhöhte Ciclosporin-Spiegel
	Orale Antikoagulantien	Verstärkte Antikoagulation
	Theophyllin	Verstärkte Theophyllin-Wirkung
Metronidazol	Barbiturate, Phenytoin	Verminderte Metronidazol-Wirkung
	Cimetidin	Verstärkte Metronidazol-Wirkung
	Orale Antikoagulantien	Verstärkte Antikoagulation
	Lithium	Erhöhte Lithium-Spiegel
Ganciclovir	Amphotericin B, Azidothymidin, Co-trimoxazol, 5-Flucytosin, Imipenem, Pentamidin, Zytostatika	Verstärkte Toxizität dieser Substanzen
Brivudin	5-Fluorouracil, Tegafur	Verstärkte 5-FU/Tegafur-Toxizität
Foscarnet	Co-trimoxazol	Verstärkte Hämatotoxizität
	Aminoglykoside, Amphotericin B, Ciclosporin, Cisplatin, Vancomycin	Verstärkte Nephrotoxizität
	Ciprofloxacin	Verstärkte ZNS-Toxizität
	Pentamidin i.v.	Hypokaliämie
Fluconazol	Amitriptylin, Astemizol, Ciclosporin, orale Antidiabetika, orale Antikoagulantien, Phenytoin, Rifampicin, Rifabutin, Theophyllin, Tacrolimus, Terfenadin, Zidovudin	Verstärkte Wirkung dieser Substanzen
Itraconazol	Phenytoin, Rifampicin	Beschleunigter Itraconazol-Abbau
	Astemizol, Busulfan, Ciclosporin, Digoxin, Indinavir, Kalziumantagonisten, Lovastatin u.a. Statine, Midazolam, Nelfinavir, orale Antidiabetika, orale Antikoagulantien, Rifampicin, Rifabutin, Saquinavir, Triazolam, Tacrolimus, Vinca-Alkaloide	Verstärkte Wirkung dieser Substanzen
	Antazida, H ₂ -Antagonisten, Protonenpumpen-Inhibitoren, Sucralfat	Verminderte Itraconazol-Resorption
5-Flucytosin (5-FC)	Cytosin-Arabinosid	Verminderte 5-FC-Wirkung
	Zytostatika	Verstärkte Myelotoxizität
Amphotericin B	Nephrotoxische Substanzen	Verstärkte Nephrotoxizität
	ACTH, Diuretika, Glukokortikoide	Verstärkte Hypokaliämie

Handbuch der unerwünschten Arzneimittelwirkungen. Hrsg.: Müller-Oelinghausen, B., Lasek, R., Düppenbecker, H., Munter, K.-H., Urban & Fischer, München, Jena 1999.

Antimikrobielle Substanz	Wechselwirkung mit ...	Effekt
Penicilline (z.B. Amoxicillin)	Methotrexat	Erhöhte MTX-Toxizität
	Allopurinol	Hautreaktion
	Antikoagulantien (z.B. Pheprocoumon)	Verstärkte Antikoagulation
Cephalosporine (z.B. Cefalexin)	Antikoagulantien	Verstärkte Antikoagulation
	Nephrotoxische AM (z.B. Furosemid)	Erhöhte Toxizität
	Arzneimittel die Magen-pH erhöhen (z.B. Rennie®)	Resorption der AB vermindert
Carbapeneme (z.B. Meropenem)	Valproat	Wirkverlust von Valproat
Hochdosierte β -Lactamantibiotika allgemein	Opioide, Digoxin, Paroxetin, Furosemid, etc.	Delir-Risiko

Antimikrobielle Substanz		Wechselwirkung mit ...	Effekt
Chinolone (z.B. Ciprofloxacin)		Antazida, Sucralfat, Fe, Mg, Zn, Ca, Se, Colestyramin	Verminderte Chinolon-Resorption
		Blutzuckersenkende AM (z.B. Insulin)	Hypoglycämie-Risiko steigt
		QT-verlängernde AM (z.B. Haloperidol)	QT-Verlängerung
		Opioide, Digoxin, Paroxetin, Furosemid, etc.	Delir-Risiko
		Glucocorticoide	Achillessehnenentzündung/-ruptur
		Theophyllin, Clozapin, MTX, Tizanidin	Plasmaspiegel der Substanzen steigt
Makrolide		QT-verlängernde AM (z.B. Haloperidol)	QT-Verlängerung
	Clarythromycin Erythromycin	CYP-3A4-Substrate (z.B. Simvastatin)	Plasmaspiegel der Substrate steigt
		Orale Antikoagulantien	Blutungsrisiko steigt

Antimikrobielle Substanz	Wechselwirkung mit ...	Effekt
Metronidazol	Phenprocoumon, Warfarin	Verstärkte OAK-Wirkung
	Alkohol	Disulfiram-Effekt
	Opioide, Digoxin, Paroxetin, Furosemid, etc.	Delir-Risiko
Rifampicin	Orale Antikoagulantien	OAK-Wirkung wird vermindert
	Digoxin	Verminderte Plasmaspiegel v. Digoxin
	CYP-3A4-Substrate (z.B. Amlodipin)	Spiegelsenkung des Substrats
	Pille	Wirkverlust möglich
Aminoglycoside (z.B. Gentamicin)	Nephrotoxische AM (z.B. Ciclosporin)	Erhöhte Toxizität
	Neurotoxische AM (z.B. Aciclovir)	Erhöhte Toxizität
	Ototoxische AM (z.B. Furosemid)	Erhöhte Toxizität

Antimikrobielle Substanz	Wechselwirkung mit ...	Effekt
Tetrazykline (z.B. Doxycyclin)	Antazida, Sucralfat, Fe, Mg, Zn, Ca, Se, Colestyramin	Verminderte Tetrazyklin-Resorption
Sulfonamide	ACE-Hemmer, AT1-Antagonisten, kaliumsparende Diuretika	Hyperkaliämie-Risiko
Glycopeptide (z.B. Vancomycin)	Nephrotoxische AM (Cidofovir)	Erhöhte Toxizität
	Myelotoxische AM (Clozapin)	Erhöhte Toxizität
	Ototoxische AM (Gentamicin)	Erhöhte Toxizität

Lagevrio® (*Molnupiravir*)

- ▶ Prodrug des Ribonukleosid-Analogons NHC; Inhibitor viraler RNA-abhängigen-RNA-Polymerase (4)
- ▶ Lt. Hersteller keine WW-Studien durchgeführt (Stand 23.12.2021)
- ▶ In vitro ist NHC kein Substrat typischer Enzyme oder Transporter. Weder Molnupiravir noch NHC hemmen oder induzieren typische Abbauenzyme oder Transporter. Der Hersteller geht von einem geringen Interaktionsrisiko aus (5)

(4) Vorläufige Fachinformation „Lagevrio“, https://www.ema.europa.eu/en/documents/referral/lagevrio-also-known-molnupiravir-mk-4482-covid-19-article-53-procedure-conditions-use-conditions_en.pdf (abgerufen 23.12.2021)

(5) Britische Fachinformation „Lagevrio“, <https://www.medicines.org.uk/emc/product/13044#INTERACTIONS> [Stand 04. Nov 2021] (abgerufen 23.12.2021)

Paxlovid® (*Nirmatrelvir/Ritonavir*)

- ▶ Nirmatrelvir ist ein SARS-CoV-2-Hauptprotease-Hemmer (3C-ähnliche Protease); Ritonavir fungiert als starker CYP3A-Hemmer mit dem Ziel einer Plasmaspiegelerhöhung von Nirmatrelvir und Ritonavir selbst (7)
- ▶ Ritonavir ist zudem ein CYP2D6- und P-Glycoprotein-Hemmer, sowie CYP1A2, CYP2C8, CYP2C9 und CYP2C19-Induktor (7)
- ▶ Beim klassischen Therapieregime mit Paxlovid tritt die Hemmung v. CYP3A4 und PgP mit der ersten Dosis auf und ist somit klinisch am relevantesten
- ▶ CYP4A4-Induktoren (z.B. **Carbamazepin, Phenytoin, Barbiturate, Johanniskraut**) können die Wirkung von Nirmatrelvir/Ritonavir abschwächen
- ▶ Für detailliertere Informationen empfiehlt sich das Interaktionsprogramm der Liverpool Universität (<https://www.covid19-druginteractions.org/>)
- ▶ Alternativ steht intern eine Übersichtstabelle zur Verfügung unter:
*K:\Abteilungsdaten\Apotheke\Pharma
Konsil\01_QM_KlinPharm_Betreuung\01.3_AM Info\Covid-19\Paxlovid-
Wechselwirkungen*

<https://www.covid19-druginteractions.org/checker>

**COVID-19 Drug Interactions**



[About](#) [Interaction Checkers](#) [Prescribing Resources](#) [Contact Us](#)

Interactions with selected WHO Essential Medicines and Paxlovid (nirmatrelvir/ritonavir) now available in the Prescribing Resources section - [click here for the PDF](#).

If a drug is not listed below it cannot automatically be assumed it is safe to coadminister.

COVID Drugs	Co-medications	Drug Interactions
lagev	Search co-medications...	☐ Check COVID/COVID drug interactions
A-Z Class Trade	A-Z Class	Drug Interactions will be displayed here
☒ Molnupiravir	Selected Co-medications will be displayed here	
☒ Molnupiravir	☐ Abacavir	
	☐ Abemaciclib	
	☐ Abiraterone	
	☐ Acalabrutinib	
	☐ Acarbose	
	☐ Acenocoumarol	
	☐ Acetylcysteine	

Did you find all of the drugs you were looking for today?

☐ No, COVID-19 experimental agent missing (please specify)

☐ No, comedication missing (please specify)

☐ Yes

hotjar

Next

Serotoninsyndrom

Symptome eines Serotoninsyndroms	
autonom vegetative Symptome	
Pulsanstieg	Blutdruckanstieg
Schwitzen	„Grippegefühl“
Übelkeit	(akutes) Erbrechen
Durchfall	Kopfschmerzen
schnelle Atmung	Pupillenerweiterung
Symptome einer zentralnervösen Erregung	
Unruhe	Akathisie
Halluzinationen	Hypomanie
Störungen des Bewusstseins	Koordinationsstörungen
neuromuskuläre Symptome	
Tremor	gesteigerte Reflexe
Myoklonie	pathologische Reflexe
Krämpfe	Anfälle

Mechanismus	Wirkstoff
Steigerung der Serotoninsynthese	Tryptophan , 5-Hydroxytryptophan
Steigerung der Serotoninfreisetzung	MDMA, Amphetamine , N,N-Dimethyltryptamin
Hemmung der Wiederaufnahme von Serotonin aus dem synaptischen Spalt	Selektive Serotonin-Wiederaufnahmehemmer (z.B.: Fluoxetin, Fluvoxamin, Sertralin, Citalopram, Escitalopram, Paroxetin), Serotonin-Noradrenalin-Wiederaufnahmehemmer (z.B.: Venlafaxin) trizyklische Antidepressiva (z.B.: Amitriptylin), Trazodon, Amphetamine, Kokain, Dextromethorphan, Tramadol, Phetidin, Johanniskraut
Hemmung des Serotoninabbaus	MAO-Hemmer (z.B.: Meclobemid, Tranylcypromin), Linezolid
Stimulierung von Serotoninrezeptoren	Buspiron, Triptane (z.B.: Sumatriptan)
Verstärkung der Serotonineffekte	Lithium
Hemmung des Abbaus oben genannter Arzneistoffe	CYP2D6-Inhibitoren (z.B.: Ritonavir) CYP3A4-Inhibitoren (z.B.: Erythromycin, Grapefruitsaft, Efavirenz)

Folgende Kombinationen können zu QT-Verlängerung führen

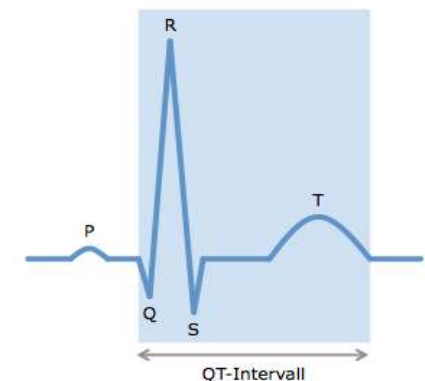
- Antidepressiva:** Lithium, Escitalopram, Citalopram, Venlafaxin, Amitriptylin, Fluoxetin, Clomipramin, Paroxetin, Sertalin
- Dopaminerge/Serotonerge Wirkstoffe:** Domperidon, Ondansetron
- Neuroleptika:** Haloperidol, Clozapin, Quetiapin, Risperidon;
- Antihistaminika:** Diphenhydramin, Astemizol, Terfenadine
- Antiinfektiva:** Fluconazol, Itraconazol, Ketoconazol, Fluorchinolone; Azithromycin, Clarithromycin, Erythromycin, Roxithromycin
- Antiarrhythmika:** Sotalol, Amiodaron, Procainamid, Flecainid,
- Opiate:** Morphinsulfat, Methadon
- Sonstige:** Tacrolimus, Tamoxifen

www.crediblemeds.org; aktuell 214 Med. gelistet (Stand 05/18) u.a.)

www.torsades.net ; www.Qtdrugs.org



BARMHERZIGE BRÜDER
APOTHEKE LINZ



Arzneistoffe mit anticholinenger Wirkung

(nach Turnheim 1998, Burkhardt 2007, 2010, Thürmann 2009)

- Analgetika
- Anticholinergika
- Antidepressiva
- Benzodiazepine
- Digitalisglykoside
- H₂-Blocker
- Kortikosteroide
- Lithium
- Neuroleptika
- Parkinson-Medikamente

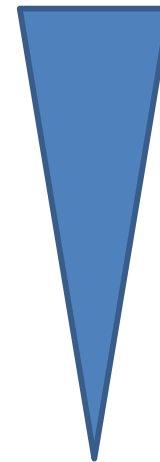
- Antiepileptika
- Antihistaminika
- Antiarrhythmika
- Ca-Antagonisten
- Betablocker
- Diuretika
- Antibiotika
- Theophyllin

Tabelle 1: Übersicht anticholinergischer Nebenwirkungen nach Schweregrad (nach 5, 6, 7)

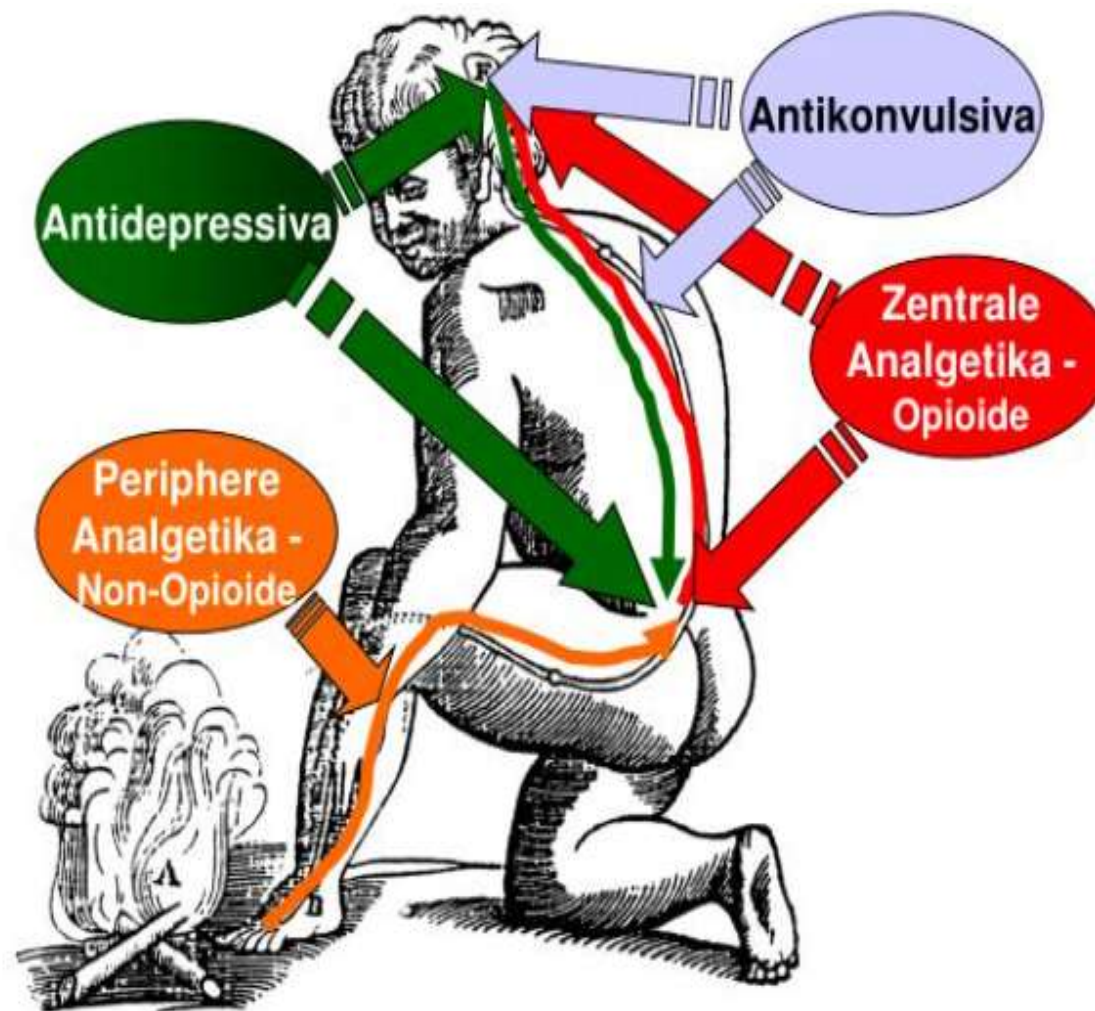
Organsystem	Leicht	Mittel	Schwer
Mund-Rachen-Raum	Mundtrockenheit	störende Mundtrockenheit, Probleme beim Sprechen, reduzierter Appetit	Schwierigkeiten beim Kauen, Schlucken, Sprechen, Mukosaschädigung, Zahn- und Zahnfleischerkrankungen, Unterernährung
Auge	leichte Sehstörungen durch Pupillendilatation, Lichtempfindlichkeit, trockenes Auge	Akkomodationsstörungen, deutliche Sehstörungen	erhöhtes Sturzrisiko, Glaukomanfall
Magen-Darm-Trakt		verminderte Peristaltik und Sekretion im Magen-Darm-Trakt; Magenentleerung verlangsamt, Obstipation	schwere Obstipation, Ileus, veränderte Absorption von Arzneistoffen
Harnwege	Miktionstörungen		Harnverhalt, Harnwegsinfektionen (als Folge)
Herz		erhöhte Herzfrequenz	Überleitungsstörungen, Tachyarrhythmien, Herzinsuffizienz, Angina-Pectoris-Anfall
Haut	vermindertes Schwitzen	Hauttrockenheit	gestörte Thermoregulation bis hin zur Hyperthermie
Zentralnervensystem	Benommenheit, Schwäche, leichte Amnesie, Konzentrations-schwierigkeiten	Erregung, Unruhe, Verwirrtheit, Gedächtnisstörungen	schwere Unruhe, Desorientiertheit, Agitation, Halluzinationen, Delirium, Muskelzuckungen, Hyperreflexie, Krampfanfälle, starke kognitive Einschränkungen; zentrales anticholinerges Syndrom

Anticholinerges Potential der Antidepressiva

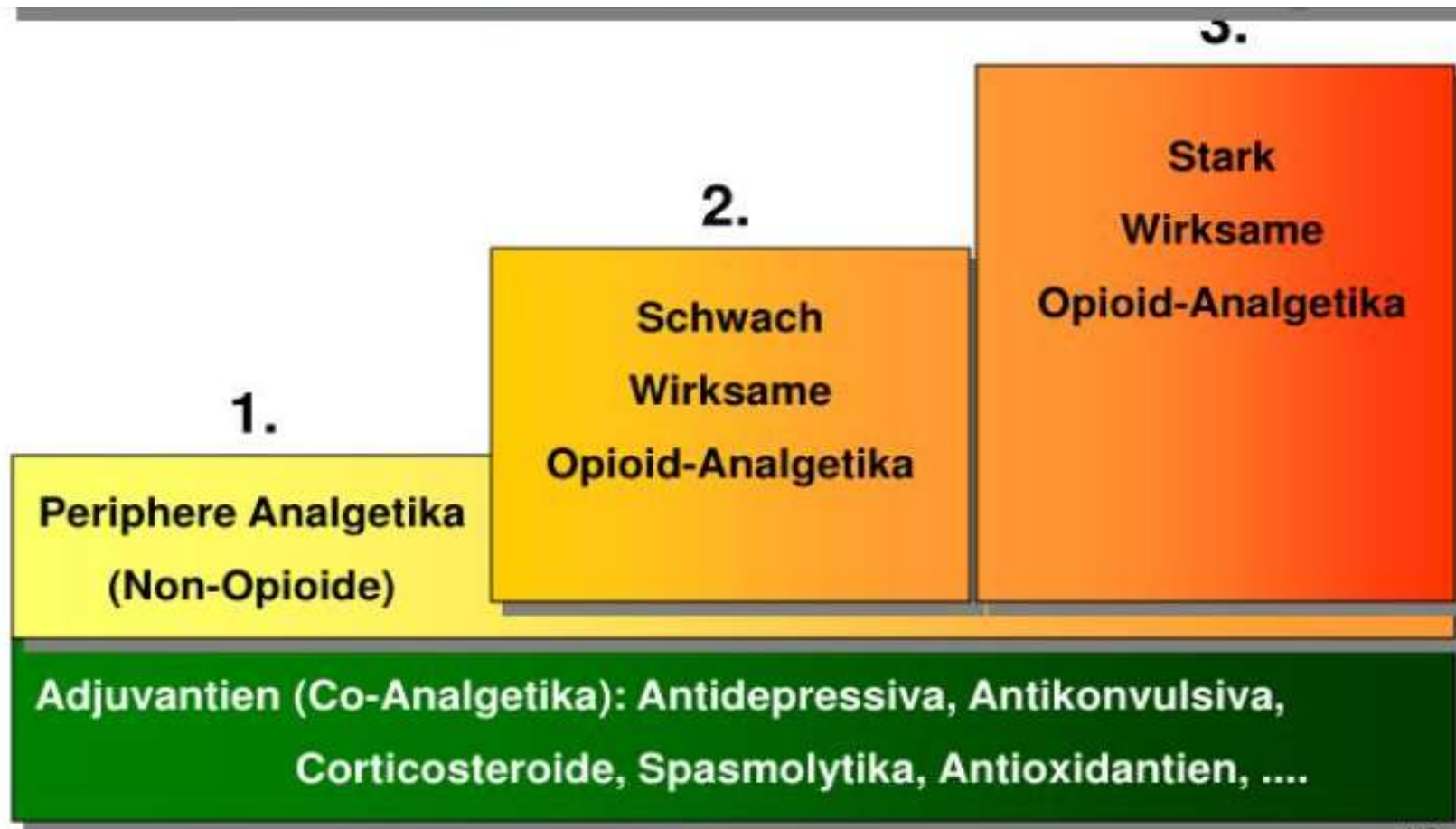
Paroxiten
Citalopram
Bupropion
Venlafaxin
Mirtazapin



Angriffspunkte der Medikamente



WHO Stufenplan zur Schmerzbehandlung



MS

Nichtopioidanalgetika

Arzneimittel	Dosierung (mg)	Dosierungsintervalle	Bemerkungen	Nebenwirkungen (NW) Kontraindikationen (K)
Azetylsalizylsäure	500-1000	6-8-stdl.	wirkt auch entzündungshemmend	gastrointestinale Schmerzen (NW) Ulkus, Asthma, Blutungsneigung (K)
Paracetamol	500-1000	6-8-stdl.	wirkt antipyretisch	(K) Leberschäden
Metamizol	500	5-6-stdl.	wirkt spasmolytisch	Allergie, Schock (i.v.), Agranulozytose (NW)
Ibuprofen	400-600	6-8-stdl.	NSAR	gastrointestinale Schmerzen (NW), Ulkus (K)
Diclofenac	50-100	8-stdl.	NSAR	gastrointestinale Schmerzen (NW), Ulkus (K)
Indometacin	25-50	8-12-stdl.	NSAR	gastrointestinale Schmerzen, Kopfschmerzen, Ödeme (NW), Ulkus (K)
Naproxen	500	8-12-stdl.	NSAR	gastrointestinale Schmerzen (NW), Ulkus (K)
Meloxicam	7,5-15	24-stdl.	präferentieller COX-2-Antagonist	Dyspepsie, Ödeme, Oberbauchbeschwerden (NW)
Piroxicam	10-40	24-stdl.	COX-2-Hemmer Osteoarthritis	Dyspepsie, Ödeme, Oberbauchbeschwerden (NW)
Celecoxib	100-200	12-stdl.	COX-2-Hemmer Osteoarthritis	Dyspepsie, Ödeme, Oberbauchbeschwerden (NW)
Flupirtin	100	8-stdl.	NMDA-Antagonist muskelrelaxierend	Müdigkeit (NW)

	Niereninsuffizienz (Clearance < 30 ml/min)	Schwere Leberschäden
NSAR	KI	reversibler Transaminasenanstieg
Paracetamol	Intervallverlängerung auf 8-12 h	KI
Metamizol	Dosisreduktion	keine Dosisanpassung
Carbamazepin	keine Dosisanpassung	KI
Gabapentin	150 - 600 mg (aufgeteilt auf 3 Tagesdosen)	keine Dosisanpassung
Pregabalin	25 - 150 mg (aufgeteilt auf 3 Tagesdosen)	keine Dosisanpassung
Amitriptylin	Dosisanpassung wegen erhöhter Gefahr von Harnverhalt	CAVE: erhöhte Krampfeigung
Duloxetin	KI	KI CAVE; mit Alkohol verstärkte Leberschädigung
Venlafaxin	50 % Dosisreduktion	50 % Dosisreduktion

Begleitmedikation: Magenschutz

- ▶ Je größer die antientzündliche Komponente einiger Präparate ist (va. NSAR), desto höher ist die Gefahr einer Schädigung der Schleimhäute des Magen-Darm-Traktes und damit die Gefahr von Blutungen.
- ▶ Ursache: Hemmung der Enzyme Cyclogenase I und II (hat im Magen eine Schleimhaut schützende Wirkung)
- ▶ Bei Dauerbehandlung mit einem NSAR oder bei schon bestehenden Beschwerden im Magen-Darm-Trakt sollte deshalb vorbeugend ein Medikament aus der Gruppe der **Protonenpumpenhemmer** oder ein **H2- Rezeptorenblocker** zusätzlich zur Schmerztherapie verabreicht werden
- Intragastraler pH-Wert steigt auf 3-4 (magensaftresistente Überzüge können sich lösen zwischen pH 4,5-7)

Galenische Formen der Schmerzmedikation

- *Salben, Cremen, Gele, Lotio, Sprays*
- *Tabletten, Tropfen, Lyotabletten*
- *Zäpfchen*
- *Pflaster*
- *Infusionen, Injektionen* (sc, iv, epidural, spinal, peridural)
- *Pumpen*

Diclofenac

Dosis: 50 mg bis 100 mg

TMD: Erwachsene: 150 mg

Diclofenac-Natrium zur längeren Behandlung:

- ▶ - als magensaftresistente Tablette, Filmtablette oder Kapsel mit 25 mg bis 75 mg,
- ▶ - als Retardtablette oder Retardkapsel mit 75 und 150 mg
- ▶ - als Zäpfchen mit 25 mg bis 100 mg

- ▶ - Diclofenac-Kalium (Voltaren akut): 50 mg

Diclofenac

- 1.) Kontraindiziert bei Patienten mit bestehender Herzinsuffizienz (NYHA Stadien II – IV) ischämischer Herzerkrankung , periphere Arterienerkrankung oder zerebrovaskulären Erkrankungen
- 2.) nur nach sorgfältiger Abwägung bei Patienten mit signifikanten Risikofaktoren für kardiovaskuläre Ereignisse (zB.: Hypertonie, Hyperlipidämie, Diabetes mellitus, Rauchen) – niedrigste wirksame Dosis über kürzesten Zeitraum

erhöhtes Risiko für thrombotische Ereignisse
vergleichbar mit dem von selektiven COX-2-Hemmern

Diclofenac

Substanz	Anmerkung/Interaktion mit NSRA	W
ACE-Hemmer	▼ Wirkung der antihypertensiven Medikation ▲ Risiko der Hyperkaliämie Verschlechterung der Nierenfunktion	++ ++ ++
Allopurinol	▲ Wirkung von ASS	+
Angiotensin-II-Rezeptorblocker	▼ Wirkung der antihypertensiven Medikation ▲ Risiko der Hyperkaliämie Verschlechterung der Nierenfunktion	++ ++
Antikoagulation	▲ Wirkung der Antikoagulationslherapie ▲ Risiko für gastrointestinale Blutungen	+ ++
Antazida	▲ Elimination von ASS ▼ Absorption von Naproxen	+ +
Antidiabetika, oral	▲ Wirkung der Antidiabetika	+
Ajmalin	▲ Risiko für langanhaltende Cholestase	+
ASS	▼ Erniedrigung der Konzentration von ASS, zeitversetzte Gabe zu empfehlen	++
β-Blocker	▼ Wirkung der antihypertensiven Medikation	+++
Chinolone	▲ Krampfneigung bei gleichzeitiger Einnahme von Diclofenac	++
Cotrimoxazol	▲ Wirkung von Cotrimoxazol	+
Digoxin	▲ Digoxinspiegel	+

Diclofenac

Substanz	Anmerkung/Interaktion mit NSRA	W
Diuretika	▼ Diuretische und antihypertensive Wirkung Verschlechterung der Nierenfunktion	+++ ++
Glukokortikoide	▲ Risiko für gastrointestinale Blutungen	++
Methotrexat	▲ Methotrexat-Toxizität	+
Penicilline	▼ Elimination von Benzyl- und Aminopenicilline	+
Phenytoin	▲ Phenytoin-Serumkonzentration	+
Sulfonamide	▲ Wirkung von Sulfonamiden	+
SSRI	▲ Risiko für gastrointestinale Blutungen	++
Spironolacton	Verschlechterung der Nierenfunktion, Hyperkaliämie Wirkungsverlust bei gleichzeitiger Gabe von ASS	+++
Sulfonylharnstoffe	▲ Blutzuckersenkende Wirkung bei gleichzeitiger Gabe von Salicylaten	++
Ticlopidin	▲ Antiaggregatorische Wirkung, Blutungsneigung	++
Trijodthyronin	▲ Hormonwirkung bei gleichzeitiger Gabe von ASS	+
Valproinsäure	▲ Blutungsneigung und Valproin-Konzentration im Serum	+ 

Paracetamol

sollte in einer Dosierung von 4 mal 500 mg bis 1.000 mg täglich verordnet werden. Es hat eine gute analgetische Wirkung. Zu beachten ist die enge therapeutische Breite mit der Gefahr der raschen Überdosierung

Cave: Leberversagen

Cave: Kombination mit Alkohol

Bei einer Dosis >2 g pro Tag erhöhtes Blutungsrisiko

Paracetamol

Substanz	Anmerkung/Interaktion	W
Orale Antikoagulation	Nach 3 bis 4 Tagen signifikante Zunahme der INR	+++
Carbamazepin	▲ Lebertoxizität	+
Cholestyramin	▼ Resorption von Paracetamol	+
Insulin	▼ Wirkung von Insulin bei hohen Paracetamol Dosis	+
Phenytoin	▲ Lebertoxizität	+
Probenecid	▼ Elimination von Paracetamol um den Faktor 2	+
Salicylamide	▲ Elimination von Paracetamol	+
Zidovudin	▲ Risiko für Neutropenie	+

Ibuprofen

Dosierung von 2-3 x 800 mg täglich; max.: 2400 mg .

Es hat eine gute analgetische Wirkung. Zu beachten ist die enge therapeutische Breite mit der Gefahr der raschen Überdosierung

Cave: bei Nierenschäden , Asthma bronchiale, Antikoagulantien, Kortikosteroide (verstärkt), Alkohol, Antazida (verminderte Resorption),

Ibuprofen

Substanz

Anmerkung/Interaktion

ACE-Hemmer

▼ Wirkung bei gleichzeitiger Gefahr der Nierenschädigung

orale Antidiabetika

▲ Wirkung; Gefahr von Unterzuckerung

Methotrexat:

▲ MTX- Plasmakonzentration: ▲ Nebenwirkungen (Schleimhautschäden, Übelkeit ,verminderten Anzahl an Blutplättchen im Blut)

Lithium

▲ Lithiumspiegels ▲ Nebenwirkungen (Muskelschwäche, Zittern, Polyurie und Störungen des Gastrointestinaltraktes)

Digoxin

▲ Digoxinspiegel ▲ Halbwertszeit

Diuretika

▼ Wirkung, Ödembildung; bei kaliumsparenden Diuretika erhöhte Gefahr der Hyperkaliämie

Phenytoin

▲ Plasmaspiegel

Ciclosporin und Tacrolimus

▲ Risiko für Nierenschädigungen

ASS

▼ Wirkung (▼ Blutplättchenaggregationshemmung)

Metamizol

Dosis: 500 mg bis 1.000 mg alle 4 Stunden

TMD: 5g.

Im Allgemeinen gute Verträglichkeit, jedoch Gefahr der Leukopenie bis zur Agranulozytose (selten und nach Absetzen reversibel, Blutbildkontrollen) bei zu rascher i.v. Applikation Blutdruckabfall bis zum Schock möglich.

In Kombination mit Clozapin und Carbamazepin steigt das Risiko für eine Knochenmarksdepression.

Substanz	Anmerkung/Interaktion
Acetylsalicylsäure (ASS)	▼ blutverdünnender Effekt (1/2 Stunde nach ASS)
Ciclosporin	▼ Ciclosporin-Konz. und Wirksamkeit
Chlorpromazin	▼ Körpertemperatur
Cholestyramin	▼ Vorsichtshalber sollte Metamizol 4 h nach oder 1 h vor Cholestyramin eingenommen werden (Nicht untersucht)
Lithium	▲ Unter anderen Pyrazolonen Lithium ↑, jedoch für Metamizol keine Untersuchungen. Lithium-Kontrollen empfohlen
Methotrexat	▲ Myelosuppression -> Kombination nicht empfohlen (1)
Antidiabetika	Keine Interaktionen gefunden
Calciumkanalblocker	▼ Plasmaspiegel von Amlodipin, Verapamil über CYP3A4-Induktion (2)
Furosemid	▲ Metamizol interagiert nicht mit der renalen Clearance und dem diuretischen Effekt von Furosemid (3)
Clozapin	▲ Risiko für Agranulozytose
Efavirenz	▼ Plasmaspiegel (CYP2B6-Induktion) (2)
Tacrolimus	▼ Plasmaspiegel (CYP3A4-Induktion), Überwachung empfohlen (4)
Carbamazepin	▼ Plasmaspiegel (CYP2C19-Induktion) (keine Quelle) ▲ Myelosuppression (5)

Substanz	Applikationsform	Dosis	Bemerkung
schwach wirksame Opioide			
Dihydrocodein	oral ret.	2-3x 60-80 mg	max. 240 mg, starke Obstipation
Tramadol	oral und oral ret.	6x 50-100 mg	Obstipation selten, bei Beginn Emese und Sedierung
Tilidin + Naloxon	oral und oral ret.	6x 50-100 mg	keine Spasmen der glatten Muskulatur
Pentazozin	oral, i.m.	6-8x 180 mg 6-8x 30 mg	Partialagonist, keine Dauertherapie, Pychosen Orthostase
Pethidin	oral, i.v., s.c.	6-8x 300 mg	keine Spasmen der glatten Muskulatur, keine Dauertherapie, Partialagonist
stark wirksame Opioide (BtM-pflichtig)			
Morphin	oral ret. rektal, i.v., s.c., epidural, intrathekal	oral: 2x 10-400 mg rektal: 1/3 orale Dosis i.v. 1/3 orale Dosis s.c. 1/10 orale Dosis epidural 1/30 orale Dosis	Standardopioide
Piritramid	i.v., i.m., rektal	3x 15 mg 3x 100 mg	zur postoperativen Schmerztherapie, kaum Orthostase
Buprenorphin	sublingual i.v., i.m.	3-4x 0,3-1,5 mg 3-4x 0,3-1,5 mg	Partialagonist, max. 5 mg/die
Fentanyl	transdermal	ab 25 µg/h	Anwendungsvorschriften beachten
Oxycodon	oral, retard rektal	2x 10-40 mg	ähnlich gute analgetische Wirkung wie Morphin

	Niereninsuffizienz (Clearance < 30 ml/min)	Schwere Leberschäden
Tramadol	Verlängerung des Dosisintervalls auf 12 TMD: 200 mg	Verlängerung des Dosisintervalls auf 12 TMD: 150 mg
Oxycodon	bis zu 50 % Dosisreduktion	50 % Dosisreduktion
Hydromorphon	keine Dosisanpassung, vorsichtig anwenden, Dosierintervall evtl. verlängern	50 % Dosisreduktion
Fentanyl	25 % Dosisreduktion, Dosierintervall evtl. verlängern	keine Dosisreduktion
Morphin	25 – 50 % Dosisreduktion	Verlängerung des Dosisintervalls
Buprenorphin	keine Dosisanpassung, vorsichtig anwenden, Dosierintervall evtl. verlängern	eventuell Dosisanpassung

Analgetische Potenz Opioide

Substanz	Äquianalgetische Potenz
Tramadol	1/10
Dihydrocodein	1/6
Morphin	1
Oxycodon	2
Hydromorphon	5 - 7,5
Buprenorphin	70 - 100
Fentanyl	70 – 100

Hinweis: Diese Angaben haben lediglich allgemeinen Charakter und können beim individuellen Patienten erheblich abweichen; sie ersetzen keinesfalls eine individuelle Dosistitration

Opioidanalgetika

Häufigster Fehler:

- Zu niedrige Dosierung und vor allem die völlig ungerechtfertigte Scheue vor Opioiden
- Es gibt bei Krebskranken mit Tumorschmerzen keine Suchtgefahr
- Auch Morphin und Derivate sollten in regelmäßiger und genügend hoher Dosierung verordnet werden

Häufigste Nebenwirkungen der Opiode

- Nausea und Erbrechen
- Obstipation
- Blasenentleerungsstörungen
- Sedierung und kognitive Dysfunktion
- Atemdepression
- Pruritus
- Hyperalgesie
- Abhängigkeit und Toleranz

Begleitmedikation: Vorbeugung von Übelkeit

Nebenwirkungen verschwinden meist nach ein paar Tagen
stärkeren Beschwerden:

Medikamente: 15 bis 30 Minuten vor Gabe des Opioids

- Metoclopramid
- Cisaprid
- Haloperidol
- Cycline
- Dimenhydrinat
- Levomepromazin



Bei Fortbestand der NW:

- Opioid zu wechseln
- ergänzend Cannabinolpräparaten oder Akupunktur

Begleitmedikation: Verstopfung

Abführmitteln prophylaktisch:

- osmotisch wirksamen
 - **Macrogol 3350 in Kombination mit Salze (Elektrolyte)**
 - **Laktulose**
- Gleitmittel
 - **Paraffin**
- Quellmittel (+ ausreichende Trinkmenge)
 - **Weizenkleie**

Darmtätigkeit (Peristaltik) anregende AM zusätzlich

- **Natriumpicosulfat**
- **Bisacodyl**

Weitere Beschwerden

- Untersuchung des Darms
- **Einläufen** oder **Klistieren**



Begleitmedikation: Blasenentleerungsstörungen

Opioide wirken auf die glatte Muskulatur des Blasenschließmuskels —→ Schwierigkeiten bei der Blasenentleerung

Auch andere Medikamente (**Antidepressiva, Neuroleptika und Antihistaminika**), die in der Schmerztherapie verwendet werden, können ähnliche Nebenwirkungen hervorrufen.

Behandlung opioidbedingter Beschwerden: Medikamenten (**Anticholinergika**), die Wirkung auf das vegetative (sympathische und parasympathische) Nervensystem haben
Nebenwirkungen: Mundtrockenheit, Verwirrtheit,

Tramadol

Gute analgetische Wirkung

NW: emetischen und obstipierende Wirkung:
kombinieren mit Metoclopramid (nur kurze Gabe)

Bei gleichzeitiger Anwendung von Tramadol und Substanzen, die ebenfalls dämpfend auf das zentrale Nervensystem wirken, ist mit einer gegenseitigen Verstärkung der zentralen Effekte zu rechnen.

Tramadol

Substanz	Anmerkung/Interaktion	W
Carbamazepin	▼ Wirkung des analgetischen Effektes von Tramadol	+
Erythromycin	▼ Elimination, gilt auch für andere CYP3A4-hemmende Substanzen	+
Neuroleptika	▲ Risiko für Krampfanfälle mit Bupropion auch Vorsicht	+
Ondansetron	Erhöhter Bedarf von Tramadol bei postoperativen Patienten	+
Orale Antikoagulation	INR-Erhöhung mit Blutungsgefahr möglich	+
SSRI, SNRI	▲ Risiko für Krampfanfälle ▲ Risiko für Serotonin-Syndrom	+
trizyklische Antidepressiva	▲ Risiko für Krampfanfälle	+

Opioideanalgetika - Interaktionen

Substanz	Anmerkung/Interaktion
Ritonavir	▲ Wirkung des analgetischen Effektes von Opioid (Buprenorphin, Fentanyl, Oxycodon, Pethidin, Tramadol) ▼ Morphin, Hydromorphon
Ketoconazol	▲ Wirkung des analgetischen Effektes von Opioid (Buprenorphin, Fentanyl, Oxycodon)
Itraconazol	▲ Wirkung des analgetischen Effektes von Opioid (Buprenorphin, Fentanyl, Oxycodon)
Makrolide	▲ Wirkung des analgetischen Effektes von Opioid (Buprenorphin, Fentanyl, Oxycodon, Morphin)
Anticholinergika	▲ Risiko für anticholinergische Effekte, v.A. bei geriatrischen Patienten Vorsicht geboten
Fentanyl + SSRI	▲ Risiko für Serotonin-Syndrom
Oxycodon + Pregabalin	▲ Risiko für Delir



Positionspapier der Österreichischen Schmerzgesellschaft zum klinischen Einsatz von Cannabinoiden in der Schmerzmedizin

ÖSG, Schmerz
NACHRICHTEN
Positionspapier zum
klinischen Einsatz von
Cannabinoiden in der
Schmerzmedizin Nr. 2b I
2017

WELCHE PATIENTEN KOMMEN FÜR DIE BEHANDLUNG MIT CANNABINOIDEN IN FRAGE?

Die beschriebenen Indikationsgebiete für die einzelnen Präparate geben auch die Auswahl der Patientengruppen für eine Cannabinoidverschreibung vor. Es sind dies die Bereiche:

- ▶ **Tumorschmerztherapie, Palliativmedizin:** als Add-on zu Opioiden (Cannabinoiden können niemals die Opioiden ersetzen).
- ▶ **Multiple-Sklerose-Patienten mit spastikassozierten Schmerzen:** als Add-on zu anderen muskelrelaxierenden Medikamenten.
- ▶ **Chronische nozizeptive und neuropathische Schmerzen:** Nach Ausschöpfung der betreffenden mechanismusorientierten Eskalationstherapieschemata (sowohl medikamentös wie auch invasiv und nichtmedikamentös), und wenn die Schmerzsituation fachlich nachvollziehbar und schlüssig ist, können Cannabinoiden als Zweit-/Drittlinientherapie als Add-on verordnet werden.

- **Cannabis**

Pflanzenmaterial oder Extrakt mit >100 verschiedenen Cannabinoiden (THC, CBD, ...), Terpenen, Flavonoiden etc.

(Medizinisches Cannabis in D, NL, I, HR, CZ, FIN, DEN, NOR, Israel...)



- **Cannabinoide**

Synthetische oder pflanzliche Einzelsubstanzen, definierter Wirkstoffgehalt: Dronabinol, Canemes[®], Sativex[®], CBD (Epidyolex[®])



CBD (Cannabidiol) und THC (Tetrahydrocannabinol, SG)

docken an das **körpereigene Endocannabinoid-System**

= neurales Netzwerk: körpereigenes „Anti-Stress-System“

das an zahlreichen lebenswichtigen Vorgängen im Körper beteiligt ist

- Wahrnehmung von Schmerz
 - Funktion des Immunsystems
 - Regulierung des Appetits
 - Entstehung von Angst
 - Steuerung des Schlafrhythmus
 - Cannabis: vielversprechende Ansätze bei MS
-
- Terpene: über 2000 verschiedene
 - Flavonoide: Farbgebend und antioxidativ



TABELLE 1: EFFEKTE VON Δ^9 -THC UND CBD

Effekte	Δ^9 -THC	CBD
CB1-Rezeptorinteraktion	++	±
CB2-Rezeptorinteraktion	+	±
Antiinflammatorisch	+	+
Immunmodulierend	+	+
Analgetisch (chron. Schmerz)	+	±
<i>ZNS-Effekte:</i>		
Antikonvulsiv	+	++
Muskelrelaxierend	++	+
Anxiolytisch	±	++
→ Psychotrop	++	-
→ Antipsychotisch	-	++
Antiemetisch	++	++
→ Sedierung	+	-
<i>Gastrointestinale Effekte:</i>		
→ Appetitsteigerung	+	-
GI-Motilität ↓	++	+

Auszugsweise aus Atakan et al., 2012]

Metabolismus THC

THC



CYP2C9 (Met.)

CYP3A4

CYP1A2

Induktion

Einfluss genetischer Varianten von CYP2C9 möglich („poor metabolizer“). Cave Kombination mit CYP3A4 Inhibitoren

CYP2C9- Inhibitoren: Fluoxetin, Fluvoxamin, Sertralin und Paroxetin, Fluconazol, Miconazol, HIV-Medikamente, Lornoxicam

CYP3A4 Inhibitoren: Makrolidantibiotika (Erythromycin, Azithromycin, Josamycin,...) Azolantimykotika (Fluconazol), HIV-Protease-Inhibitoren, Grapefruitsaft

GRAFIK 2

Auswahl von modulierenden Substanzen (stark wirkende fett gedruckt) mit klinisch relevanter Wirkung aus Cytochrom P450 (CYP) 2C9 und 3A4

Inhibitoren von CYP2C9:

Amiodaron
Capecitabin
Ceritinib
Cotrimoxazol
Fenofibrat
Fluconazol
Fluorouracil
Fluvoxamin
Noscipin
Tamoxifen
Valproat
Voriconazol

CYP2C9

Induktoren von CYP2C9:

Bosentan
Carbamazepin
Johanniskraut
Phenobarbital
Primidon
Ritonavir

Inhibitoren von CYP3A4:

Amiodaron
Aprepitant
Atazanavir-Ritonavir
Boceprevir
Ciprofloxacin
Clarithromycin
Cobicistat
Darunavir-Ritonavir
Diltiazem
Dronedaron
Erythromycin
Fluconazol
Fluvoxamin
Grapefruit

Idelalisib
Imatinib
Isavuconazol
Itraconazol
Ketoconazol
Lopinavir-Ritonavir
Nelfinavir
Nilotinib
Posaconazol
Ribociclib
Ritonavir
Telaprevir
Verapamil
Voriconazol

CYP3A4

Induktoren von CYP3A4:

Bosentan
Carbamazepin
Efavirenz
Enzulatamid
Johanniskraut
Mitotan
Nevirapin
Oxcarbazepin
Phenobarbital
Phenytoin
Primidon
Rifampicin

Quelle: medO-Interaktionsprogramm; Stand 10/2018



BARMHERZIGE BRÜDER
APOTHEKE LINZ



In Österreich raucht knapp ein Drittel der Bevölkerung (2,3 Mio. Menschen).

Tabakrauch enthält mehr als 4.000 nachgewiesene Chemikalien, darunter mehr als 60 krebserregende und giftige Substanzen.

Wussten Sie, dass ...

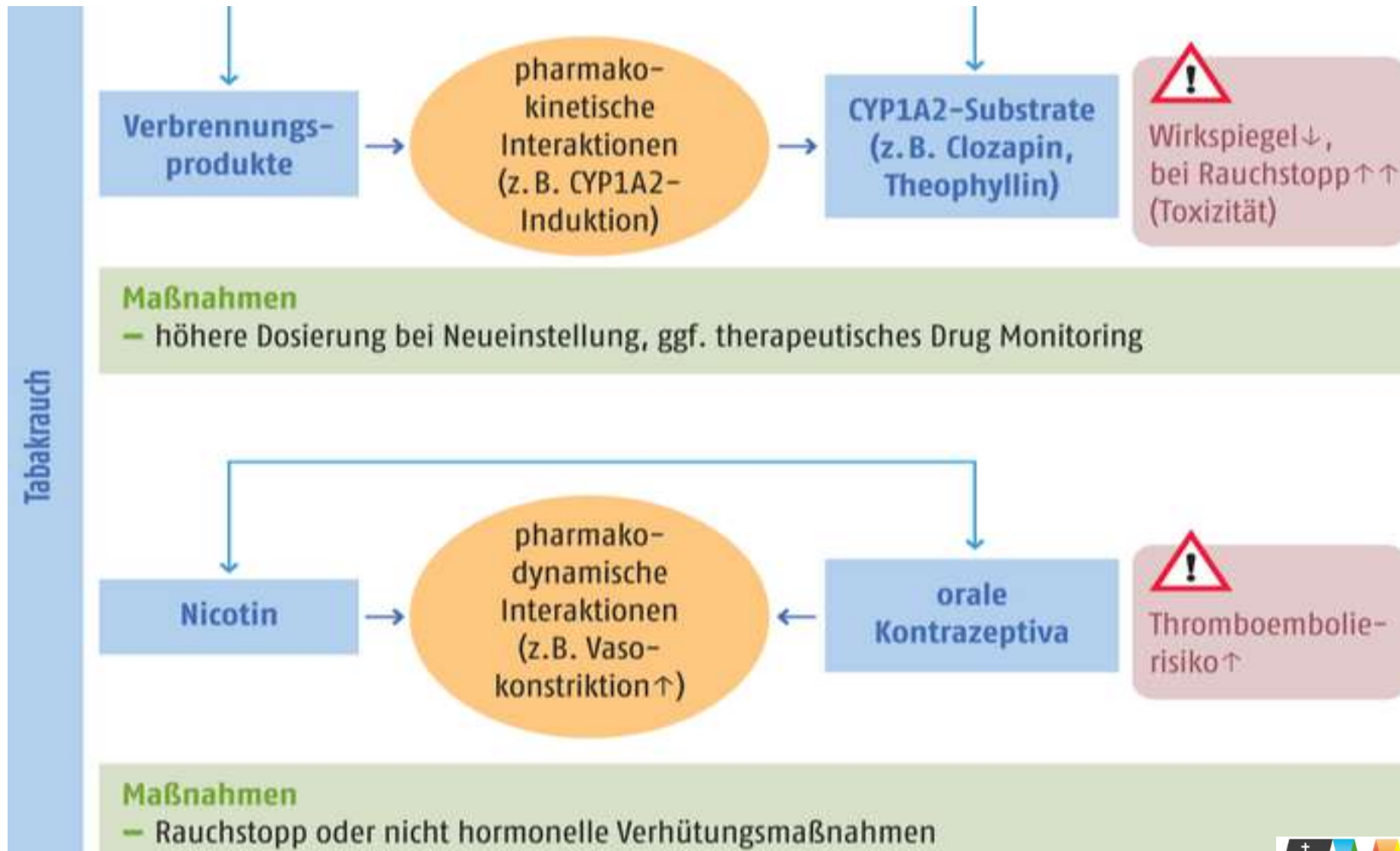
jede Zigarette einen Raucher im Schnitt **5 Minuten** seines Lebens kostet.

die Lebenserwartung von Rauchern um durchschnittlich **8 Jahre** sinkt.

in Österreich jährlich **14.000 Personen** an den Folgen ihres Tabakkonsums sterben.

Rauchen mehr Menschenleben kostet als alle anderen Umweltgifte zusammen.

in Österreich täglich im Schnitt **2-3 Menschen** an den Folgen des Passivrauchens sterben.



Einfluss von Rauchen/Rauchstopp auf Medikamentenwirkung

Rauch enthält: - **Nicotin**
 - **polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe – PAK**

Durch PAK erfolgt eine relativ potente Induktion von **CYP1A2** (weniger von CYP3A und CYP2E1)

Der Induktionsprozess tritt mit einer Latenz von ca. 14 Tagen ein und wirkt auch einige Wochen über den Rauchstopp hinaus.

durch Rauchen signifikante Abnahme der Serumspiegel (30-50%) bei

Antipsychotika: Clozapin, Olanzapin, Haloperidol, Chlorpromazin

Antidepressiva: Fluvoxamin, Duloxetin, Amitryptilin, Nortryptilin, Imipramin, Agomelatin

Andere: Theophyllin (Clearance um 88% erhöht!), Verapamil, Tizanidin, Ropirinol, Propranolol, Melatonin

Arzneimittel, die bei Rauchern schneller eliminiert werden (verminderte Wirksamkeit) → bei Aufgeben des Rauchens allmähliche **Dosisreduktion**

Methylxanthin

Coffein

Theophyllin (zum Beispiel Euphyllin®)

Clozapin (zum Beispiel Leponex®)

Fluphenazin (zum Beispiel Dapotum®)

Haloperidol (zum Beispiel Haldol®)

Olanzapin (Zyprexa®) - *Neuroleptika individuell dosieren und Dosierungen sorgfältig nach der klinischen Wirksamkeit anpassen; erhöhte Dosen können nötig sein*

Chinin (Chininum hydrochloricum)

Riluzol (Rilutek®)

Tabakkonsum und Analgetika

Raucher haben eine **erniedrigte Schmerztoleranz**. Schmerz wird schneller als unangenehm und behandlungsbedürftig empfunden. **Analgetika** müssen daher **höher als bei Nichtrauchern** dosiert werden, um eine zufriedenstellende Wirkung zu erzielen.

Tabakkonsum und Antazida

Regelmäßiges Rauchen führt zu einer gesteigerten Magensäureproduktion. Säurebedingte Probleme, Magenschmerzen und Sodbrennen treten bei Rauchern deshalb vermehrt auf. Meist muss die Therapie mit **Antazida in höheren Dosen** und über einen längeren Zeitraum als bei Nichtrauchern erfolgen.

Tabakkonsum und Verhütungsmittel

Rauchen erhöht das Risiko für das Auftreten von **venösen Thrombosen**. Diese Nebenwirkung tritt ebenfalls unter der Therapie mit östrogenhaltigen Arzneimitteln auf. Um eine **Potenzierung der Nebenwirkungen** zu vermeiden, sind östrogenhaltige Arzneimittel wie z. B. die Mikropille für Raucher nicht geeignet.

Tabakkonsum und Orale Antikoagulantien

Während das in der Schweiz nicht gebräuchliche Warfarin in geringem Ausmass durch CYP1A2 metabolisiert wird, könnte von den in der Schweiz verwendeten Antikoagulantien allenfalls Acenocoumarol (Sintrom®) vom Rauchen geringfügig beeinflusst werden, Phenprocoumon (Marcoumar®) dagegen gar nicht.

Tabakkonsum und Coffein

Der Coffein-Metabolismus ist in hohem Masse von CYP1A2 abhängig. Um eine bestimmte Coffeinkonzentration zu erreichen, müssen deshalb Raucherinnen und Raucher eine wesentlich höhere Coffeinemenge zu sich nehmen als Leute, die nicht rauchen. Coffein ist auch ein CYP1A2-Hemmer und kann die Clozapin- oder Olanzapinspiegel erhöhen

Tabakkonsum und Antidepressiva /Psychopharmaka

- Das Nikotin beschleunigt den Abbau von Antidepressiva
- Deshalb dosiert man bei uns Rauchern höher

Wenn er unvermittelt aufs tägliche Päckchen verzichtete, könnte das unter anderem seinen Blutdruck gefährlich abfallen lassen.

Tabakkonsum und Clozapin / Olanzapin

Zigarettenrauchen führt über eine Induktion des Metabolismus zu niedrigeren Plasmakonzentrationen dieser beiden Medikamente. Wahrscheinlich genügen schon 7 bis 12 Zigaretten täglich, um eine maximale Induktion des Metabolismus hervorzurufen.

Personen, die *nicht* rauchen, haben ein vergleichsweise höheres Risiko für unerwünschte Wirkungen (extrapyramidale Symptome, Bewusstseinsveränderungen usw.), wenn sie mit Standard Dosen von Clozapin oder Olanzapin behandelt werden.

Nach einem Rauchstopp nimmt die Clearance von Clozapin rasch ab, die mittleren Plasmakonzentrationen steigen durchschnittlich um 72% an. Es wird empfohlen, in dieser Situation die Clozapin-Tagesdosis während vier Tagen täglich um etwa 10% zu reduzieren.(3)

Medikationscheck
berücksichtigt
das Rauchen

Interne	Aufenthalt	Verlauf
Suchen...		
→	Fieberhafter Infekt bei unklarem Fokus	Arb. B59
→	Subakuter Schwindel und Doppelsehen seit etwa 3 Wochen, fluktuierend – Psychopharmaka-induziert	Arb. R42
→	Aorteninsuffizienz II*	Dauer. I35.1
	V.a. OSAS	Dauer.
→	Art. Hypertonie	Dauer. I10
→	Schizoaffective Störung	Dauer. F25.9
→	Adipositas permagna BMI 46	Dauer. E66.0
→	Lumbago	Dauer. M54.5
→	Nikotinabusus	Dauer. F17.1
	Z.n. Insult 2012 Lakunärer Stammganglieninfarkt rechts – l.v. Lyse	St.p.

	17.08.18 Mo (18)	18.08.18 Di (14)	19.08.18 Mi (15)
El oral			
TRILEPTAL FTBL 300MG	1/2-0-0-1/2	1/2-0-0-1/2	1/2-0-0-1/2
LANOLEPT TBL 100MG	2-2-2-2	2-2-2-2	2-2-2-2
LANOLEPT TBL 25MG	2-2-2-2	2-2-2-2	2-2-2-2
SOLIAN TBL 200MG	1-1-0-1	1-1-0-1	1-0-0-1
TRUTTICO RET TBL 150MG	1/3-1/3-1/3-2/3	1/3-1/3-1/3-2/3	1/3-1/3-0-2/3
TRUXAL FTBL 15MG	1-1-1-1	1-1-1-1	1-1-0-1
TRUXAL FTBL 50MG	1-1-1-1	1-1-1-1	1-1-1-1
HERZSCHUTZASS RTP TBL 100MG	1-0-0-0 (Einnahme halbe h vor Seractil)	1-0-0-0 (Einnahme halbe h vor Seractil)	1-0-0-0 (Einnahme halbe h vor Seractil)
PANTOPRAZOL GEN MSR TBL 40MG	1-0-0-0	1-0-0-0	1-0-0-0
MOLAXOLE PLV BTL	1-0-1-0	1-0-1-0	1-0-1-0
DETRUSITOL FTBL 2MG	1-0-0-1	1-0-0-1	1-0-0-1
URIVES C RETOPS 60MG	0-0-0-1	0-0-0-1	0-0-0-1

► Johanniskraut

Interagiert mit Antibabypille,
Blutgerinnungsmedikamenten, Immunsuppressiva,
bestimmten Antidepressiva und Cholesterinsenken,
in Kombination mit (SSRI/SSNRI) Risiko eines
zentralen Serotoninsyndroms

✓ Absetzen Johanniskraut 3 Tage vor Gabe SSRI/ SNRI

Der Inhaltsstoff Hyperforin verstärkt die Aktivität bestimmter
Leber-Enzyme (CYP 3A4, 2D6, 2C19...)

➤ Nach Absetzen von Johanniskraut hält der Einfluss auf
andere Arzneimittel noch >1 Woche an

- ▶ Ginsengwurzel
- ▶ Heimisch in Gebirgswäldern Ostasiens



Wirkmechanismus:

- In der ostasiatischen Medizin seit Jahrtausenden als Tonikum und Aphrodisiakum genutzt
- Förderung der Abwehreigenschaften des Immunsystems



Interaktionsrisiken

- Kann die Wirkung von Blutgerinnungsmitteln vom Cumarin-Typ (z. B. Marcumar) abschwächen
- Wechselwirkung mit Medikamenten zur Blutzuckerregulation kann nicht ausgeschlossen werden
- Wirkung von Östrogen- und Kortisonpräparaten kann verstärkt werden





Erstellt Mag. pharm. C. Klausberger, 10.10.2013

Phytopharmaka mit anästhesiologischer/ perioperativer Relevanz

BALDRIAN (*Valeriana officinalis*)

bei Schlafstörungen, Unruhe, Nervosität, Verspannung

Präparateauswahl:

- * Baldrian-Dispert®
- * Hova®
- * Nervenruh forte®
- * Neurapas®
- * Sedogelat®
- * Baldrian Nachtruhe®

Nebenwirkungen:

- * Potenzierung der GABA-ergen Wirkung von Sedativa (insbesondere Barbiturate)
- * daraus resultierende längere postoperative Aufwachphasen!

Absetzen präoperativ:

7 TAGE,

bei Absetzen einer längerfristigen Anwendung
langsameres Ausschleichen!

Wirkung: Potenzierung der GABA-Wirkung

CRANBERRY (*Vaccinium macrocarpon*)

Prophylaxe + Behandlung rezidivierender Harnwegsinfektionen,
Gabe auch bei Katarakt, Makuladegeneration

Präparateauswahl:

- * Preiselsan®
- * Preiselaktiv®
- * Alpinamed Preiselbeer®

Nebenwirkungen:

- * mögliche Verstärkung der Wirkung v. Vitamin-K-Antagonisten
(Inhibition d. Zytochrom P450-2C9 bzw. mgl. Interaktion m. Vit.K-Epoxid-Reduktase)

Absetzen präoperativ:

14 TAGE

Wirkung: Hemmung d. Adhäsion v. E.coli an das
Urothel

CAVE: engmaschiges Monitoring des INR bei
gleichzeitiger Gabe von Vitamin-K-Antagonisten

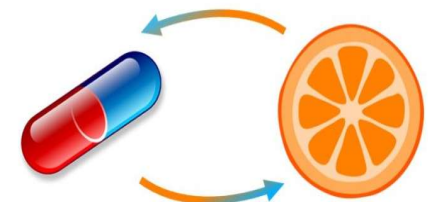
► Pfefferminzöl

verzögert den Abbau bestimmter Blutdrucksenker

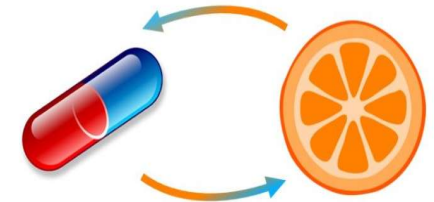
► Ginkgo biloba

Interagiert mit NSAR und Blutgerinnungshemmern

Quelle: Schweiz Med Forum, Fattinger 2003



- ▶ **Alkohol und Beruhigungsmittel**
Wirkung des Mittels wird verstärkt



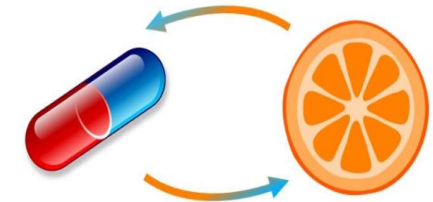
- ▶ **Schwarztee und Milch**
verhindern die Aufnahme von verschiedenen
Medikamenten

Quelle: Mag. Martina Anditsch 2008

Tabelle 1: Interaktionen mit Grapefruitsaft

Tabelle 1: Medikamente, die klinisch bedeutsame Interaktionen mit Grapefruitsaft verursachen können (Auswahl).^{2,4}

Substanz	Markenname*	Bemerkungen
Aliskiren	Rasilez	Intestinale OATP-Hemmung; Plasmaspiegel reduziert
Amiodaron	Cordarone	Zytochrom-Hemmung; erhöhte Plasmaspiegel; Arrhythmien beobachtet
Atorvastatin	Sortis	Zytochrom-Hemmung; erhöhte Plasmaspiegel; Rhabdomyolyse beobachtet
Carbamazepin	Tegretol	Zytochrom-Hemmung; erhöhte Plasmaspiegel
Celiprolol	Selectol	Intestinale OATP-Hemmung; Plasmaspiegel reduziert
Ciclosporin	Sandimmun	Zytochrom-Hemmung; erhöhte Plasmaspiegel
Felodipin	Plendil	Zytochrom-Hemmung; erhöhte Plasmaspiegel
Fexofenadin	Telfast	Intestinale OATP-Hemmung; Plasmaspiegel reduziert
Midazolam	Dormicum	Zytochrom-Hemmung; erhöhte Plasmaspiegel
Nifedipin	Adalat	Zytochrom-Hemmung; erhöhte Plasmaspiegel
Nitrendipin	Baypress	Zytochrom-Hemmung; erhöhte Plasmaspiegel
Repaglinid	Novonorm	Zytochrom-Hemmung; erhöhte Plasmaspiegel
Simvastatin	Zocor	Zytochrom-Hemmung; erhöhte Plasmaspiegel; Rhabdomyolyse beobachtet
Sirolimus	Rapamune	Zytochrom-Hemmung; erhöhte Plasmaspiegel
Tacrolimus	Prograf	Zytochrom-Hemmung; erhöhte Plasmaspiegel; akute Niereninsuffizienz beobachtet
Triazolam	Halcion	Zytochrom-Hemmung; erhöhte Plasmaspiegel
Verapamil	Isoptin	Zytochrom-Hemmung; erhöhte Plasmaspiegel; schwere Vergiftungssymptome beobachtet

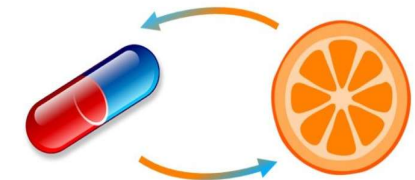


➤ **Grapefruit**

* Ausser den hier genannten Namen der Originalpräparate gibt es in vielen Fällen Generika.

Tab.: Wechselwirkungen mit Vitaminen des B-Komplexes

Medikament	Vitamin B ₁ (Thiamin)	Vitamin B ₆ (Pyridoxin)	Folsäure (Vitamin B ₉)	Biotin (Vitamin B ₇ Vitamin H)	Vitamin B ₁₂ (Cobalamin)
Antazida, H ₂ -Blocker		✓	✓		✓
Antibiotika				✓	
Antiepileptika		✓	✓	✓	
Azathioprin			✓		✓
Furosemid	✓		✓		
H ₂ -Blocker					
Levodopa		✓			✓
Metformin			✓	✓	✓
Methotrexat			✓		
Neuroleptika	✓				
NRTI/Virustatika	✓	✓			✓
Orale Kontrazeptiva	✓	✓	✓		✓
PPI					✓
SSRI			✓		
Trimethoprim			✓		



Foods and their influence on drug metabolism. ^{[21] , [14],[22]}		
Food.	Mechanism.	Drugs affected.
• Avocado • Brassicas (brussel sprouts, broccoli, cabbage)	Enzymatic inductor	Acenocoumarol, warfarin
Grapefruit juice	Enzymatic inhibition	• Calcium channel blockers: Nifedipine, Felodipine, Nimodipine, Amlodipine • Cyclosporine, tacrolimus • Terfenadine, astemizole • Cisapride, Pimozide • Carbamazepine, Saquinavir, Midazolam, Alprazolam, Triazolam
Soya	Enzymatic inhibition	Clozapine, Haloperidol, Olanzapine, caffeine, NSAIDs, Phenytoin, Zafirlukast, warfarin
Garlic	Increases antiplatelet activity	• Anticoagulants • NSAID, acetylsalicylic acid
Ginseng	To be determined	Warfarin, Heparin, Aspirin and NSAID
<i>Ginkgo biloba</i>	Strong inhibitor of platelet aggregation factor	Warfarin, Aspirin and NSAID
<i>Hypericum perforatum</i> (St John's wort)	Enzymatic inductor (CYP450)	Warfarin, Digoxin, Theophylline, cyclosporine, phenytoin and antiretrovirals
Ephedra	Receptor level agonist	MAOI, central nervous system stimulants, alkaloids ergotamines and xanthines
Kava (<i>Piper methysticum</i>)	Unknown	Levodopa
Ginger	Inhibits thromboxane synthetase (<i>in vitro</i>)	Anticoagulants
Chamomile	Unknown	Benzodiazepines, barbiturates and opioid
Hawthorn	Unknown	Beta-adrenergic antagonists, Cisapride, Digoxin, Quinidine

Medikationsmanagement öffentliche Apotheke

Beratungsleistung für die Kunden

v.a. Patienten mit Polymedikation (ab fünf Medikamenten) → richtige Einnahme, Wechselwirkungen, Kontraindikationen..

Apotheker hat oft nur das Rezept und den Patienten als Auskunftsource

Arzt nicht immer erreichbar, direkter Kontakt schwieriger

E-Medikation: sollte mehr Informationen bereit stellen

Klinische Pharmazie im Krankenhaus

Beratungsleistung für die Patienten, Ärzte, Pflege

Analyse der Medikation mit der Patientenkurve: Diagnosen, Dekurs, Labor, Pflegeberichte,..

- Aufnahme des Patienten: **AM- Anamnese** (Aufnahmegespräch, medication reconciliation), Umstellung auf die AM-Liste des Krankenhauses
- **Erstellung klinisch-pharmazeutischer Konsile**: Risikopatienten, Dosisanpassungen, Interaktionen, Inkompatibilitäten, ABS (Antibiotic Stewardship),... mit Dokumentation in der Krankengeschichte
- Klinische Pharmazeuten auf der Station/ im KH:
Visitenbegleitung, Medikationsanalyse, Beratung zur Therapie (Ärzte/ Pflege/ Patienten), ABS (Antibiotic Stewardship), internes Schnittstellenmanagement
- **Beratungsgespräch** als anforderbare Dienstleistung (**Ärzte/Pflege/Patienten**)
- CPOE (**computerized physician order entry**= elektronische Fieberkurve)-Betreuung: Datenbankbetreuung gemeinsam mit der IT, Pflege der Stammdaten, Medikationsstandards, Schulung der Ärzte/Pflege, Monitoring der Prozessqualität
- **Therapiemonitoring**
- Mitarbeit in **interdisziplinären Arbeitskreisen**: Klinisch-pharmazeutisches Board, Polypharmazieboard, Antibiotika-Arbeitskreis, Onko- Arbeitskreis, Klinische Ernährung...
- Entlassung des Patienten: Vorschläge f. **Entlassungsmedikation**, Entlassungsbrief, Entlassungsgespräch

Unterschied !!!

- Interaktionen (drug-drug, drug-disease)
- Kontraindikationen
- Plausibilität (Indikation gegeben?)
- Doppelverschreibungen
- Dosierungen
- Einnahmezeitpunkt
- Nebenwirkungen
- Unterversorgung
- Übertragungsfehler
- Kombinationen mit Phytopharmaka
- Teilbarkeit



- ▶ Kenntnis der häufigsten Interaktionsmeldungen
- ▶ Risikomedikamente erkennen
- ▶ Check mit Interaktionsprogrammen
- ▶ Verfassen des Pharmazeutischen Konsils
- ▶ Strukturierte Dokumentation bearbeiteter Interaktionsmeldungen

Wie ist der Interaktions-Check eingestellt ?

Welche Interaktionen werden angezeigt ?

Beurteilung der klinischen Relevanz

Intervention: ja / nein

Rücksprache Arzt: ja /nein

- ▶ MediQ.ch
- ▶ Austria Codex Interaktionscheck
- ▶ ID Pharma Berlin
- ▶ Medscape Datenbank
- ▶ Apothekerverlag SIS
- ▶ PRISCUS-Liste (potentiell inadäquater Medikation für ältere Menschen)
- ▶ PIM-Liste (Potentiell Inadäquate Medikamente) aus Österreich
- ▶ Beers'-Kriterien
- ▶ FORTA (Fit for the aged) Klassifikationssystem
- ▶ www.dosing.de (Niereninsuffizienz)
- ▶ www.crediblemeds.or (QT-Verlängerung)

**austria codex online**

APOTHEKER-VERLAG 

 Drucken

[Startseite](#)

[Erweiterte Suche](#)

[Interaktionen](#)

[ATC human](#)

[ATC veterinär](#)

[Indikation human](#)

[Indikation veterinär](#)

[Gesetze/Infos](#)

[Impressum](#)

Interaktionen

✗	BEZ - Handelsname	quilonorm	QUILONORM retard - Filmtab
✗	BEZ - Handelsname	comepril	COMEPRIL - Tabletten
✗	BEZ - Handelsname	fluaxol	FLUANXOL - Depot Ampullen
✗	BEZ - Handelsname	neurolepsin	NEUROLEPSIN - Tabletten
✗	BEZ - Handelsname	saroten	SAROTEN - Filmtabletten 10 i
✗	BEZ - Handelsname	euthyrox	EUTHYROX 25 Mikrogramm -
✗	BEZ - Handelsname	herzschutz	HERZSCHUTZ ASS "ratiopha
✗	BEZ - Handelsname	ivadal	IVADAL - Filmtabletten
	BEZ - Handelsname		

 Interaktionscheck

 Eingaben löschen

Interaktion: Verstärkte Lithium-Toxizität

Überwachung / Anpassung

Lithiumsalze
QUILONORM retard - Filmtabletten
Lithium carbonat

Thiazid-Diuretika und Analoge
COMEPRIL - Tabletten
Hydrochlorothiazid

Interaktion: Verstärkte Lithium-Toxizität

Überwachung / Anpassung

Lithiumsalze
QUILONORM retard - Filmtabletten
Lithium carbonat

ACE-Hemmer
COMEPRIL - Tabletten
Enalapril

Interaktion: Erhöhte Gefahr neurotoxischer und kardiotoxischer Wirkungen

Überwachung / Anpassung

Neuroleptika
QUILONORM retard - Filmtabletten
Lithium carbonat

Lithiumsalze
FLUANXOL - Depot Ampullen 100 mg
Flupentixol

Interaktion: Verstärkte Lithium-Toxizität

Überwachung / Anpassung

Lithiumsalze
COMEPRIL - Tabletten
Enalapril

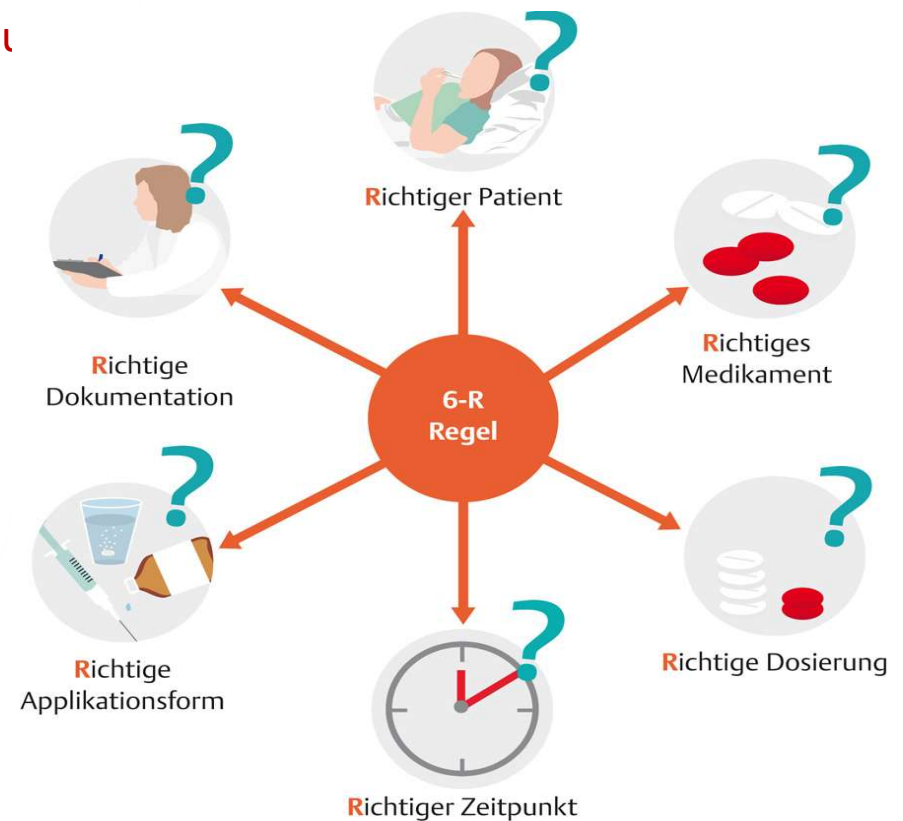
ACE-Hemmer
NEUROLEPSIN - Tabletten
Lithium carbonat

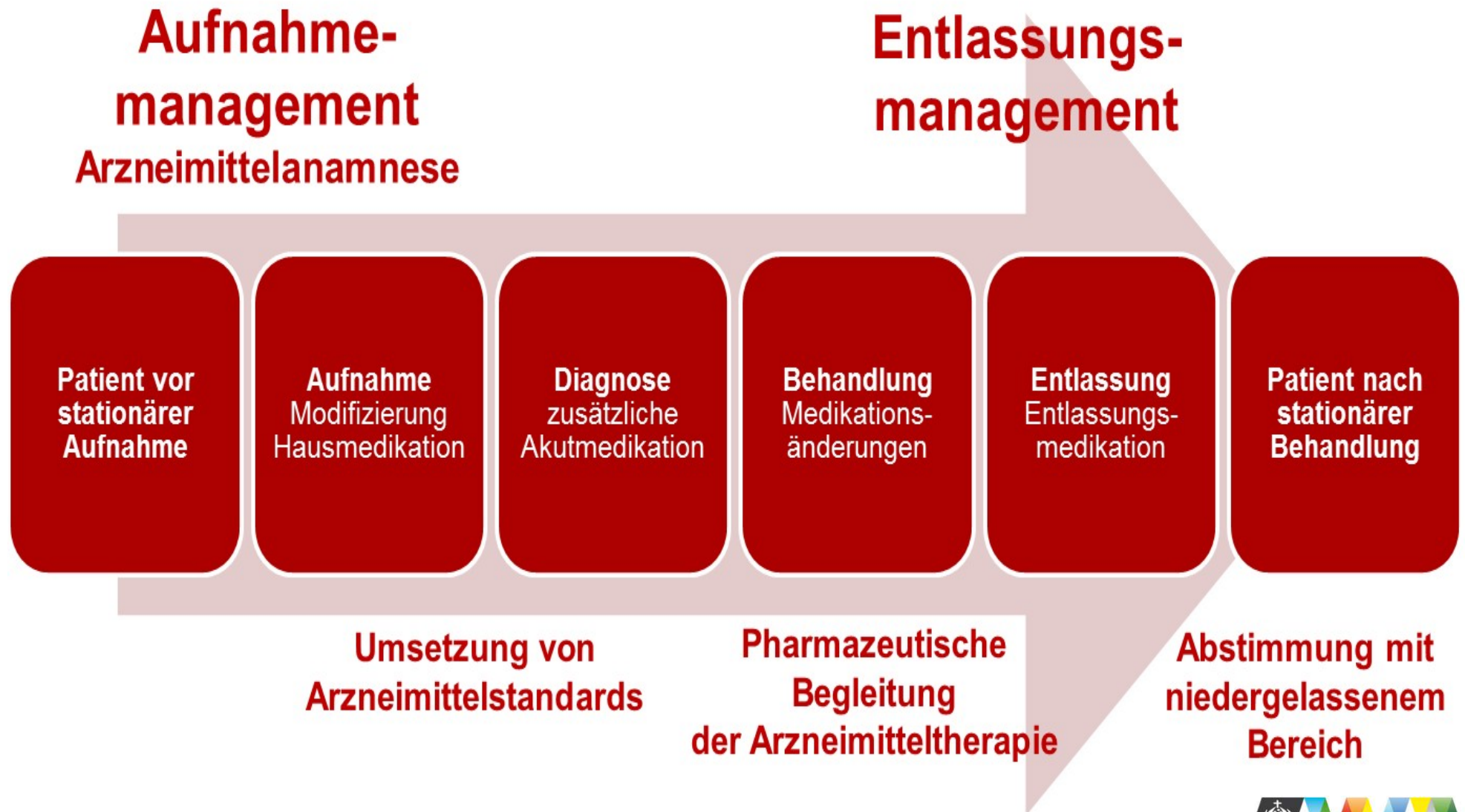
► Anforderungen in Pflegeeinrichtungen/ Krankenhaus

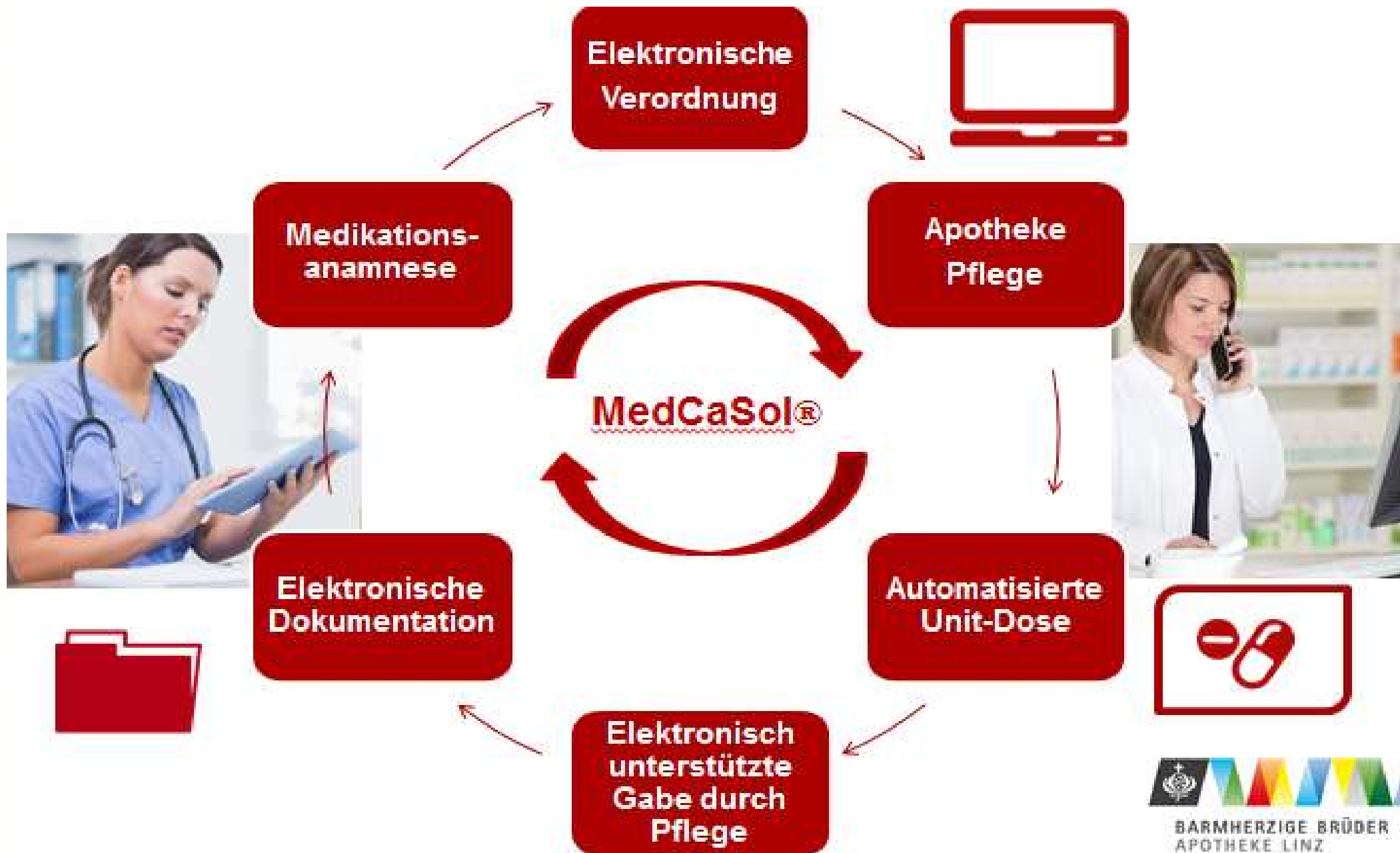
- Patientensicherheit
- Nachvollziehbarkeit der Medikation
- Wirtschaftlichkeit
- Knappe Personalressourcen

► Fehlerquellen

- Verordnung
- Übertragung
- Distribution
- Aufbereitung
- Applikation







Entlassungsmedikation: *Ursachen für Probleme?*

- ▶ Intra-/extramurale Therapieänderung
- ▶ Polypharmazie
- ▶ kritische Arzneimittel
- ▶ „chefarztpflichtige“ Arzneimittel
- ▶ spezielle Rezepturarzneimittel



Information der Patienten /Angehörigen über neu Präparate

- ▶ Beschaffung
- ▶ Richtige Einnahme
- ▶ mögliche Nebenwirkungen
- ▶ Vergleich mit bisheriger Therapie – Umstellung auf Generika

- klinische Pharmazie
- Anfragen, Beratung
 - *Neben- und Wechselwirkungen, Dosierung, Pharmakovigilanzmeldungen*
 - *Rezeptieren, chefärztliche Bewilligungen*
 - *Lagerung von AM, Haltbarkeit nach Anbruch*
 - *Gebrauchsfertigmachen von AM, Kompatibilitäten, Zytostatikazubereitung*
 - *Sondengängigkeit von Medikamenten*
- Herstellung von magistralen Rezepturen (inkl. Entwicklung neuer Rezepturen)
- Kontrolle der Arzneimittelvorräte auf den Stationen
- Vorträge Mitarbeiterfortbildungen
- Therapiemonitoring: QT-Verlängerung, Digitoxinspiegel

- Arzneimittelbewertung, Arzneimittelliste, Pharmako-
ökonomie, Sonderanforderungen
- Erstellen von hausinternen Leitlinien, Listen und
Arbeitsanweisungen
- Mitarbeit in interdisziplinären Arbeitskreisen:
Ernährungs-, Antibiotika- und Arzneimittelkommission,
Wundmanagement
- Ethikkommission
- Mitwirkung an klinischen Studien und Publikationen
- Ausbildung von Aspiranten und Lehrlingen

- Medikamentenanamnese der aufgenommenen chirurgischen Patienten
 - *geplante Aufnahmen*
 - *gemeinsam mit Arzt in chirurgischer Ambulanz*
 - *genaue Erhebung der Heimmedikation (inkl. NEMs, Bedarfsmedikation, Firmen (Hinausverschreibung), pausierte Medikamente, Depotpräparate, Einnahmezeitpunkt...)*
 - *Beratung, erster Check (WW, Doppelverordnung, EZP, Indikation...) und ggf. Umstellungen*
 - *Umstellung auf Hausliste*
 - *Thromboseprophylaxe*
 - *Einnahmeinfo / -ausgabe für Pflege*



BARM
KONV

Frau Mag.Dr. Test_Orange Test_Linda, geb. 23.12.1975, Fallzahl: 2015078044

Station: 2600 Ambulanz Chirurgie, - ambulant

Pharmazeutische Anamnese

■ Sperren

Ist der Patient selbst bei der Anamnese anwesend?

☐ ja

☐ nein

Nimmt der Patient Arzneimittel ein?

☐ ja

☐ nein

Augentropfen / Ohrentropfen / Nasentropfen?

☐ ja

☐ nein

Pflaster?

☐ ja

☐ nein

Arzneimittel zur Inhalation / Sprays?

☐ ja

☐ nein

Spritzen (Insulin, Heparin, Epos,...)?

☐ ja

☐ nein

Cremen, Salben, Gele?

☐ ja

☐ nein

Arzneimittel bei Bedarf?

☐ ja

☐ nein

Arzneimittel, die momentan pausieren (Thrombo Ass, Marcoumar, Sintrom, Plavix,...)?

☐ ja

☐ nein

Nahrungsergänzungsmittel, pflanzliche Präparate (Ca, Mg, Vitamine...)?

☐ ja

☐ nein

Wurden Einnahmeinfos zu den Arzneimitteln gegeben?

☐ ja

☐ nein

Mussten auch andere Personen befragt werden (Verwandte, Hausarzt, Apotheke...)?

☐ ja

☐ nein

Wurden die Arzneimittel am Aufnahmetag bereits eingenommen?

☐ ja

☐ nein

Wurde der Patient informiert, dass ev. auf Hausliste umgestellt wird?

☐ ja

☐ nein

Wünscht der Patient, ein oder mehrere Arzneimittel von seinem eigenen Arzneimittelvorrat einzunehmen?

☐ ja

☐ nein

Zusatzinformation:



Erf. 9532

Mag. Dr. Steindl-Schönhuber Theod

Bearb. 9532

Mag. Dr. Steindl-Schönhuber Theod

- ▶ täglich pharmazeutische Begutachtung aller neu aufgenommenen Patienten, ggf. Pharmakonsil
 - Aufnahmen des Vortages
 - Neurologie, Chirurgie, Gynäkologie
 - Medikationscheck aus elektronischer Fieberkurve
 - WW, EZP / Infusionsschemata, NW Potential, Teilbarkeit, Dosierung, KI, Laborparameter, Indikation, Leitlinien Konformität, Vorschläge zur Therapieoptimierung, Allergie...
 - Pharmakonsil elektronisch
 - ggf. telefonische Kontaktaufnahme mit Arzt
- ▶ Zuziehung von Pharmazeuten bei speziellen Fragestellungen
- ▶ Pflegeheimen
 - ✓ *Schulungen des Pflegepersonals fachlichen Themen, Handhabung von Arzneimitteln, Sicherheitsschulungen etc.*
 - ✓ *Angebot der wöchentlichen pharmazeutischen Beratung vor Ort*
 - ✓ *Unterstützung bei behördlichen Überprüfungen*

- ▶ Kontinuierliche Überprüfung und Beurteilung der Medikationspläne
Wechselwirkungen, Einnahmezeitpunkte, Teilbarkeiten, Sondengängigkeit, Nebenwirkungen, Dosierungen
- ▶ Kontinuierliche persönliche pharmazeutische Beratung Pflegepersonals, der betreuenden Ärzte und anderen Anwender
z.B. Sondengängigkeit, Pharmakologie, Antibiotikatherapie, magistrale Zubereitungen, chefärztlichen Genehmigungen, Kühlschranksausfälle etc.
- ✓ Schulungen des Pflegepersonals fachlichen Themen, Handhabung von Arzneimitteln, Sicherheitsschulungen etc.
- ✓ Angebot der wöchentlichen pharmazeutischen Beratung vor Ort
- ✓ Unterstützung bei behördlichen Überprüfungen

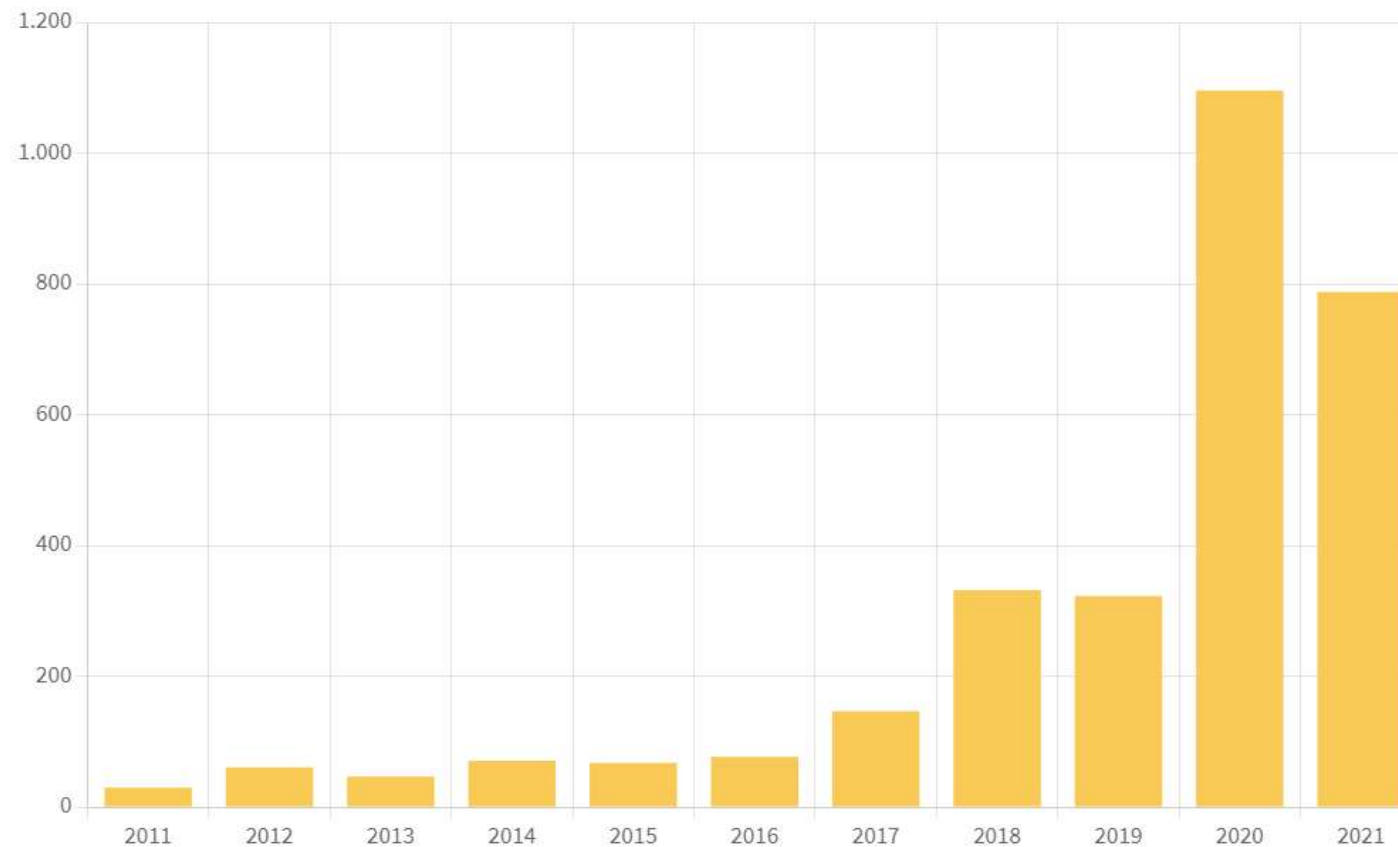


Intensive pharmazeutische Betreuung KH BHB LINZ

Gefahren der Polypharmakotherapie



Gemeldete Vertriebsbeschränkungen Österreich, 2011-2021



✓ Anzahl gemeldeter Vertriebsbeschränkungen

Anzahl gemeldeter Vertriebsbeschränkungen in Österreich 2011 bis 2021 (mit Einführung des elektronischen Meldesystems 2018 stieg die Zahl der Meldungen)

- Lieferengpässe bei Arzneimitteln sind **ein relativ neues Phänomen** (Tendergeschäfte ?)
- Lieferengpässe bei Arzneimitteln sind die **Folge von Optimierungsprozessen** in der pharmazeutischen Industrie.
- Lieferengpässe bei Arzneimitteln sind kein Kavaliersdelikt: **hohe volkswirtschaftliche Kosten, gefährden Arzneitherapiesicherheit**
- Verbesserter Informationsfluss
- Es ist erforderlich, durch **Nutzung marktwirtschaftlicher Mechanismen** das Versorgungsverhalten der pharmazeutischen Industrie in die gesundheitspolitisch notwendige Richtung zu lenken.
- Dazu bedarf es insbesondere auch einer intensivierten **Zusammenarbeit der Gesundheitsbehörden auf europäischer Ebene.** (COST – Initiative)

- **Wirkstoff / Hilfsstoff / Packmittel:** zu spät / nicht geliefert, schlechte Qualität
- **Produktionsprobleme:** behördliche Einschränkungen der Produktion, Qualitätsmängel, Maschinenschaden, Werk abgebrannt, Produktionsumstellungen, Werk zeitweilig stillgelegt wegen Ausbau-, Umbau- oder Reparaturmaßnahmen
- **Chargenfreigabe:** aufgrund von Mängel nicht möglich, Nachproduktion braucht Zeit
- **Transportprobleme:** Temperaturschwankungen, Unfälle
- **Steigender Bedarf** (unerwartet) : Krankheitswelle, anderer Hersteller Produktionsausfall, neuer Markt, nationale Tendergeschäfte / Ausschreibungen
- **Generische Medikamente:** werden zu billig
- **Exporte:** von teuren Medikamenten ins Ausland, einzelne Produkte nur direkt an Apotheken
- **Auflassung:** von älteren, nicht profitablen, zu billigen Medikamenten

Maßnahmen **in der Apotheke**

- Detaillierte Informationen des Lieferengpasses
- Warenbestand prüfen
- andere Bezugsquellen finden
- alternative Produkte
- Information der Ärzte /Station/ Patient
- Änderungen des Informationssystems (SAP, MedCaSol®...)
- Änderung der Logistikprozesse (Lagerung, Barcode, etc.)
- Änderung der Arzneimittelliste
- Änderungen des internen Therapieleitfadens

Mission Statement der Krankenhauspharmazie.

Im Zeitalter der Digitalisierung sind wir Krankenhausapotheker der Garant für die optimale Arzneimitteltherapiesicherheit (AMTS). Durch unsere umfassende Expertise zum Arzneimittel managen wir auf Basis der vier Säulen der Krankenhauspharmazie den Prozess der Versorgung mit Medikamenten im Krankenhaus.

1

Strategischer Einkauf.

- Expertise und Kompetenz des Krankenhausapothekers garantieren einen bedarfsorientierten, hochwertigen und ökonomischen Arzneimittelaufkauf im Sinne der Versorgungs- und Patientensicherheit.
- Arzneimittelaufkauf braucht somit die umfassende Fachexpertise des Pharmazeuten.

3

Klinische Pharmazie.

- Die zunehmende Vielfalt der medikamentösen Therapie ist nur mit der Unterstützung der Krankenhausapotheker beherrschbar.
- Unser Ziel ist es, dass die Patienten so viele Medikamente wie notwendig und so wenige Medikamente wie möglich erhalten.



Produktion.

- Für Frühgeborene, geriatrische Patienten und Risikopatienten stellen wir in der Krankenhausapotheke zeitnah maßgeschneiderte Arzneimittel her, die nicht am Markt verfügbar sind.
- Wir bieten personalisierte Arzneimittelversorgung mit entsprechenden Produktionsmöglichkeiten im Krankenhaus.

2

Logistik.

- Wir sorgen dafür, dass das richtige Medikament, in der richtigen Dosierung, in der richtigen Qualität, rechtzeitig beim richtigen Patienten ankommt.
- Wir kombinieren Geschwindigkeit und Flexibilität in der Arzneimittelversorgung. Auch bei Notfällen.

4

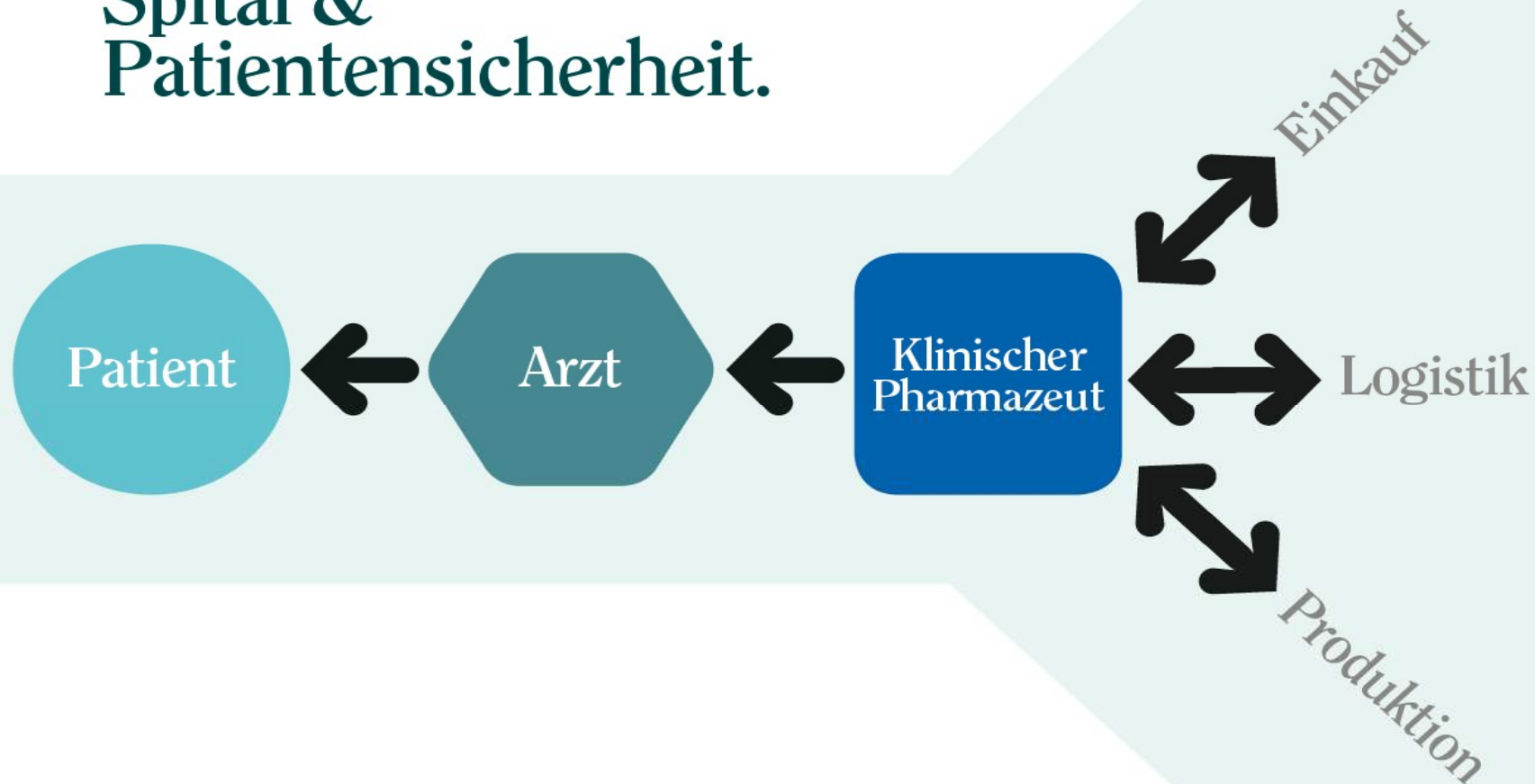
INNOVATION ZUKUNFT!

Die klinischen Pharmazeuten sichern die kontinuierliche Beratung der Ärzte und der Pflege für einen optimalen Medikamenteneinsatz beim Patienten.

Zur kontinuierlichen Verbesserung der Arzneimitteltherapiesicherheit vernetzen wir Krankenhausmanagement, Ärzte und Pflege zur Sicherheit des Patienten. Ausbildung, Weiterbildung, Wissensaustausch und wissenschaftliches Arbeiten bilden das Fundament unserer Kompetenz. Krankenhausapotheker unterstützen aktiv die Gestaltung des Krankenhauses der Zukunft.



Spital & Patientensicherheit.



Vergleich innerhalb Europas

0,6
Pharmacists / 100 Betten

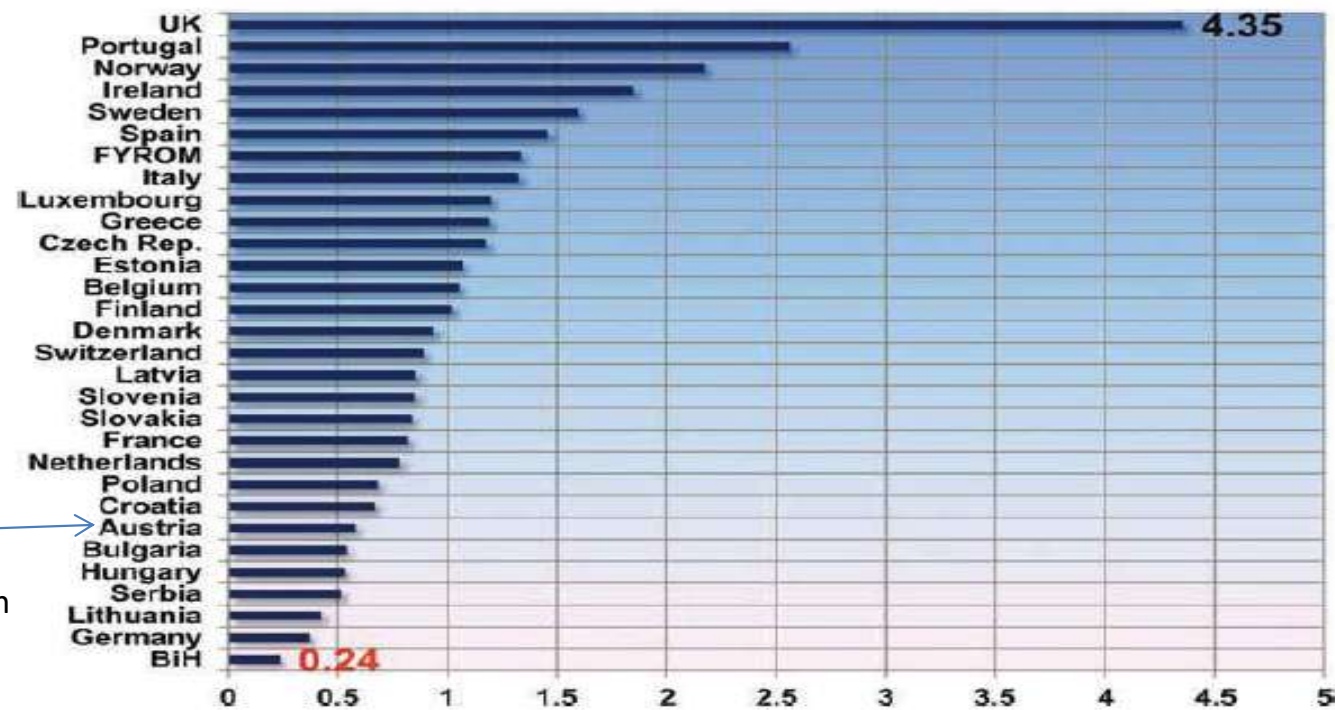


Figure 3 Pharmacists/100 beds (full time equivalents complete + partial hospitalisations) (n = 1024). BiH, Bosnia and Herzegovina; FYROM, Former Yugoslav Republic of Macedonia.

FRONTINI, R., MIHARIJA-GALA, T. and SYKORA, J., 2010. EAHP Survey 2010 on hospital pharmacy in Europe: Part 1. General frame and staffing. *European Journal of Hospital Pharmacy*, 19, pp. 385–387.

NEUVERBLISTERUNG

Demenz Delir



UNIT DOSE



MULTI DOSE



Logistik

Lieferung
Unit / Multi Dose System

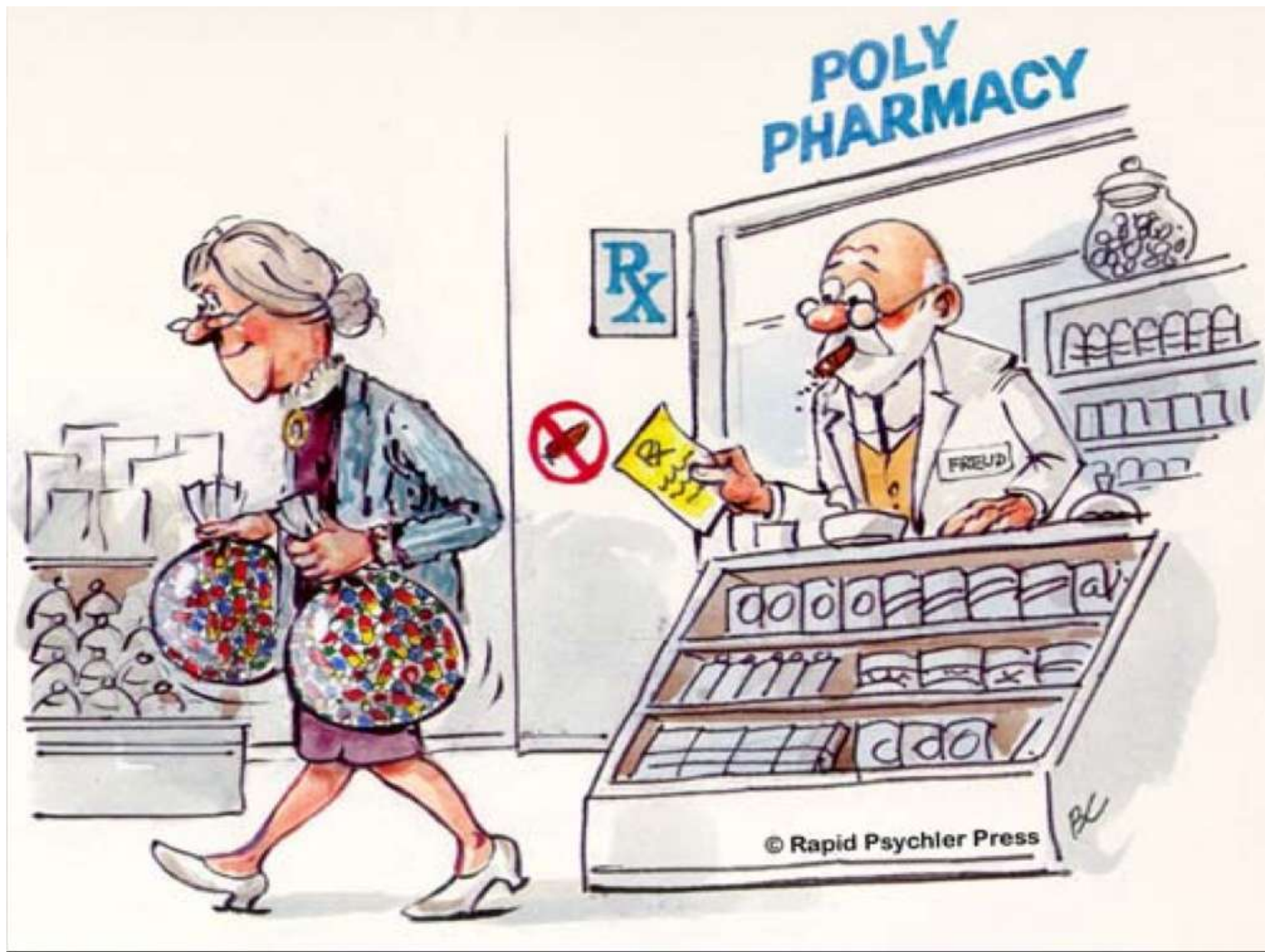
+

Beratung

Arzneimitteltherapie
Optimierung

=

Patientenorientierte
Arzneimittelversorgung





Pharmazeutische Bearbeitung NÖTIG

- ▶ Interaktionsdatenbanken, Dosisanpassungen,...
- ▶ Fülle von Information für den Arzt übersichtlich und kurz aufbereiten
- ▶ Interdisziplinärer Prozess