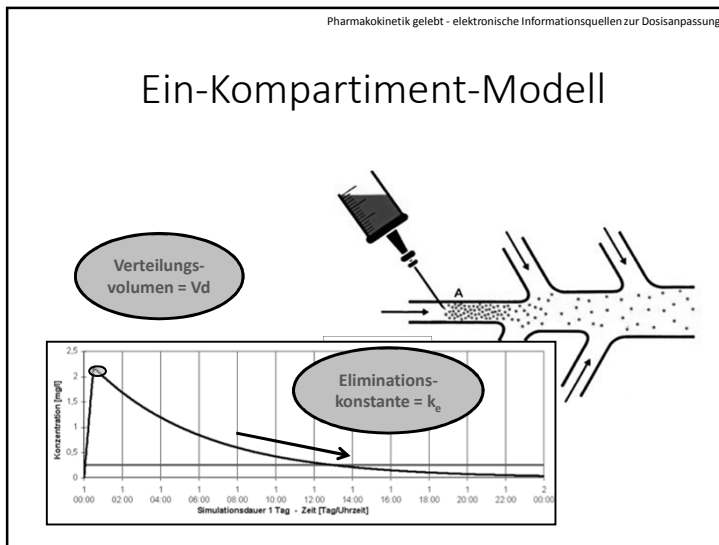
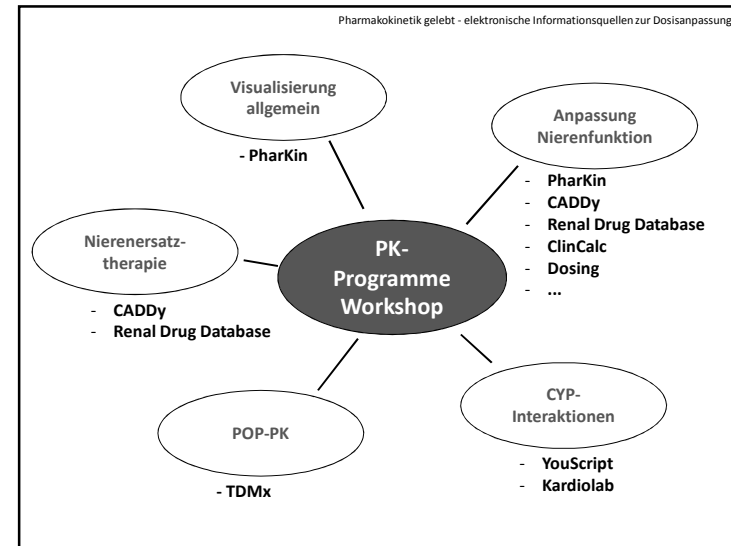


3.–4. Februar 2017 - Köln  
**5. Kongress für Arzneimittelinformation**  
 Der Apotheker als Wissensmanager – mehr Sicherheit für Arzt und Patient

**Pharmakokinetik gelebt – Elektronische Informationsquellen zur Dosisanpassung von Arzneimitteln**

**Ute Blassmann und Anka Röhr**

Apotheke Universitätsklinikum Heidelberg  
 Apotheke Klinikum Heidenheim



Pharmakokinetik gelebt - elektronische Informationsquellen zur Dosisanpassung

### Verteilungsvolumen $V_d$

$$\Delta c = \frac{Dosis}{V_d}$$

≈ 20 L  
Mero-penem
≈ 250 L  
Cipro-floxacin

Pharmakokinetik gelebt - elektronische Informationsquellen zur Dosisanpassung

## Elimination

$k_e =$   
Rate der Abnahme einer Menge pro Zeit, [1/h] bzw. [h<sup>-1</sup>]

→ Halbwertszeit

100%    50%    75%    87,5%    93,75%

Pharmakokinetik gelebt - elektronische Informationsquellen zur Dosisanpassung

## Elimination

renale  
Clearance

nichtrenale  
Clearance

↓ ↓

totale  
Clearance

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2 * Vd}{Cl}$$

Jaehde, Lehrbuch der klinischen Pharmazie

Pharmakokinetik gelebt - elektronische Informationsquellen zur Dosisanpassung

## Niereninsuffizienz

$$Q = (1 - Q_0) \times \frac{Cl \text{ Kreat. Individ.}}{100} + Q_0$$

Pharmakokinetik gelebt - elektronische Informationsquellen zur Dosisanpassung

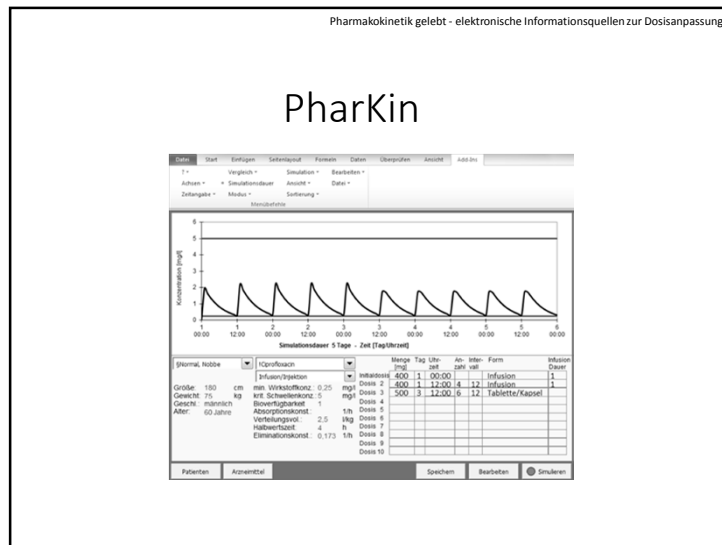
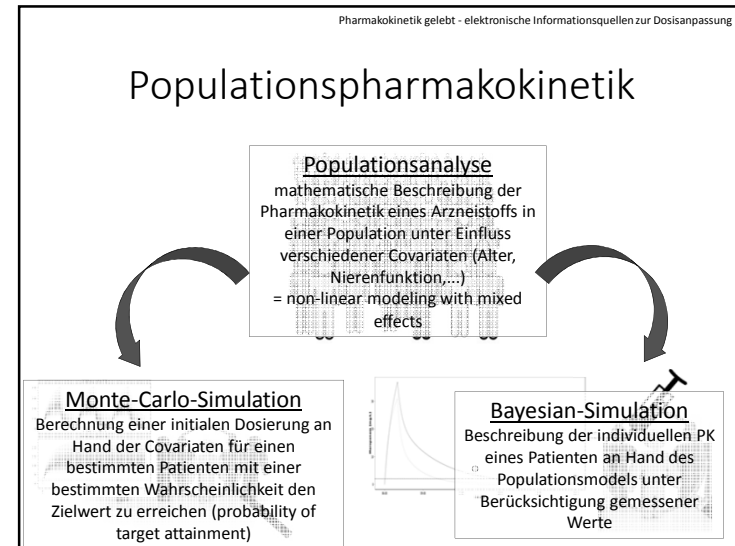
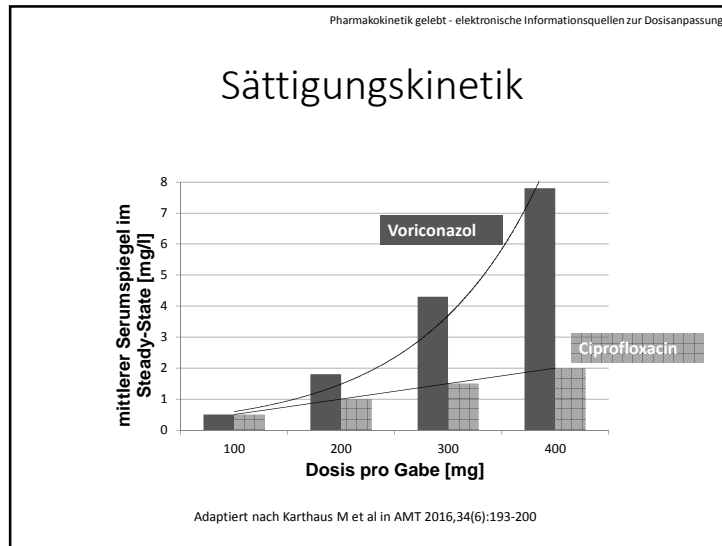
## Plasmaproteinbindung PPB [%]

im Serum gemessene Konzentration

Arzneistoff 95%  
proteingebunden, nur  
5% pharmakologisch  
wirksam

**Wichtig z.B. bei**

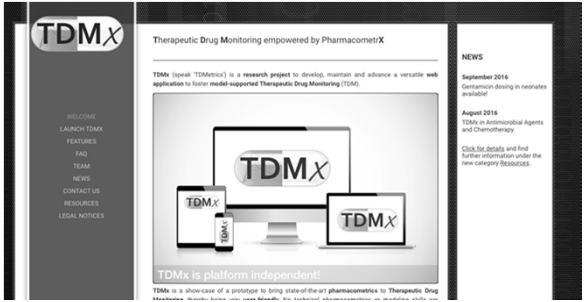
- Interpretation von Serumspiegeln (z.B. Antiinfektiva)
- Nierenersatztherapie
- Patienten mit Hypoalbuminämie



- Pharmakokinetik gelebt - elektronische Informationsquellen zur Dosisanpassung
- ### PharKin®
- Excel-basierte Software
  - kommerziell (Einzelpplatz Lizenz 299 €)
  - Autor & Herausgeber: Dr. Otto Frey, Dr. Wiltrud Probst, Apotheke Kliniken Heidenheim
  - allgemeines Pharmakokinetikprogramm
  - Simulation von Arzneistoffspiegeln basierend auf Nicht-Linearer Regression
  - individualisierbar für jeden beliebigen Arzneistoff
  - Unterstützung bei der Auswahl individueller Dosierungen
- weitere Infos: [www.pharkin.de](http://www.pharkin.de)

Pharmakokinetik gelebt - elektronische Informationsquellen zur Dosisanpassung

## TDMx



Therapeutic Drug Monitoring empowered by PharmacometX

TDMx (pronounced "Tidemox") is a research project to develop, maintain and advance a versatile web application to foster model-supported Therapeutic Drug Monitoring (TDM).

NEWS

September 2016  
Gentamicin dosing in neonates and infants

August 2016  
TDMx in Antimicrobial Agents and Chemotherapy

Click for details and find further information under the new category Diagnostics.

TDMx is platform independent!

TDMx is a showcase of a prototype to bring state-of-the-art pharmacometrics to Therapeutic Drug Monitoring. It is a showcase of a prototype to bring state-of-the-art pharmacometrics to Therapeutic Drug Monitoring. It is a showcase of a prototype to bring state-of-the-art pharmacometrics to Therapeutic Drug Monitoring.

Pharmakokinetik gelebt - elektronische Informationsquellen zur Dosisanpassung

## www.TDMx.eu

- web-basierte Server-Client Software
- open access
- Autor & Herausgeber: Dr. Sebastian Wicha
- Dosisempfehlungsprogramm für Antibiotika (Piperacillin, Meropenem, Aminoglykoside)
- Visualisierung von Dosierungsregimen basierend auf Populationsmodellen
- Bestimmung von initiale Dosierungsregimen und Bewertung anhand der PK/PD Zielparmeter
- Bestimmung individueller Phamarkokinetik und Dosissimulation (bei Konzentrationsmessung)
- Optimierung von Probenentnahmeschemata

Pharmakokinetik gelebt - elektronische Informationsquellen zur Dosisanpassung

## ClinCalc



Welcome to ClinCalc.com

Evidence-based clinical decision support tools and calculators for medical professionals

**Clinical Calculators**

Quick search for clinical tools (eg, vancomycin, ASCVD)

Browse All Clinical Calculators »

Pharmakokinetik gelebt - elektronische Informationsquellen zur Dosisanpassung

## www.clincalc.com

- web-basierte Software
- open access
- Autor: Sean P. Kane, Chigcago, USA
- u.a. Dosisempfehlungsprogramm für Antibiotika (Colistin, Aminoglykoside, Vancomycin)
- Berechnung und Simulation von Dosierungsregimen basierend auf Nicht-linearer Regression
- Bestimmung von initialen Dosierungsschemata
- Bestimmung der individuellen Pharmakokinetik (bei Konzentrationsmessung)

Pharmakokinetik gelebt - elektronische Informationsquellen zur Dosisanpassung

# CADDy

Preisenberger CADDy

**CADDy: Calculator to Approximate Drug-Dosing in Dialysis**

An idea of Dr. Otto Frey (Heidenheim, Germany) combining knowledge from academic research and expertise in clinical pharmacy.

**Legal Disclaimer**

(1) The authors of CADDy have taken utmost care to ensure flawless algorithms and up-to-date information. Nevertheless, we do not warrant for correctness of data or results and we never give advice on medical treatment or therapeutic recommendations. (2)

(2) CADDy has to be used by medical or pharmaceutical staff. Doctors in charge always keep therapy responsibility. (3)

(3) Check expert information on every occasion. You are liable for any actions based on our services. (4)

(4) CADDy may not work with outdated browser software. It has been successfully tested with Firefox Ver. 35.0, Chrome Ver. 34, Internet Explorer Ver. 11. (5)

**Login**

You need to be logged in to use CADDy. By clicking **Login** you confirm having read, understood, and accepted the **Legal Disclaimer**.

You can register online, if you have no personal account.

Username:

Password:

Pharmakokinetik gelebt - elektronische Informationsquellen zur Dosisanpassung

# www.thecaddy.de

- Web-basierte Software
- kostenloser Testzugang, Anmelden und eigenes Passwort vergeben
- Autor: Dr. Otto Frey, Apotheke Kliniken Heidenheim
- Dosisanpassung von Arzneimitteln unter Nierenersatzverfahren basierend auf Nicht-linearer Regression
- Das Programm schlägt für die aktuelle Situation eine Dosis mit und ohne Hämodialyse vor.
- Dosierung „ohne Dialyse“ ist auch zur Therapie von Patienten mit eingeschränkter Nierenfunktion/erhöhter Nierenfunktion geeignet.

Pharmakokinetik gelebt - elektronische Informationsquellen zur Dosisanpassung

# The Renal Drug Database

The Renal Drug Database Purchase Login Redeem or Request Free Trial

The ultimate prescribing guide for renal practitioners

**The Renal Drug Database**  
The Renal Drug Handbook is now available in database format. Access monograph information through desktop, laptop or mobile devices, with this new, easy-to-use, frequently-updated online platform.

**The Renal Drug Handbook**  
A universally-trusted resource, this fourth edition of The Renal Drug Handbook contains over 800 drug monographs comprising prescribing information for clinical and medicines information pharmacists.

Pharmakokinetik gelebt - elektronische Informationsquellen zur Dosisanpassung

# www.renaldrugdatabase.com

- Faktendatenbank
- kommerziell (ab 79.99 € + MwSt./Jahr)
- Herausgeber: Datenbank des NHS
- über 800 Monographien
- Dosisanpassung von Arzneimitteln bei Eingeschränkter Nierenfunktion und Nierenersatzverfahren
- Infos zur Indikation, Pharmakokinetik und Arzneimittelapplikation
- elektronische Version des Renal Drug Handbook (Qualitätssicherung durch UK Renal Pharmacy Group)
- Plus eGFR und Cockcroft-Gault-Calculator

Pharmakokinetik gelebt - elektronische Informationsquellen zur Dosisanpassung

# DOSING

**DOSING**  
Hilfsmittel zur Arzneimittel-Anwendung & -Sicherheit

---

Diese Dienstleistung richtet sich ausschließlich an Fachleute aus dem Gesundheitswesen, wie Ärzte, Apotheker oder Pflegepersonal.  
Diese Dienstleistung wird ausschließlich durch die Universität Heidelberg und damit aus Mitteln des Landes Baden-Württemberg finanziert.  
Die Webseite [www.dosing.de](http://www.dosing.de) nimmt keine Werbung an.

---

Dosierung bei Niereninsuffizienz

---

Pharmakokinetik gelebt - elektronische Informationsquellen zur Dosisanpassung


# www.dosing.de

- Faktendatenbank
- open access
- Herausgeber: Prof. Dr. med. Walter E. Haefeli, Universitätsklinikum Heidelberg
- Dosisanpassung von Arzneimitteln bei Niereninsuffizienz
- Wirkstoffliste mit Monographien
- Berechnung der individuellen Ausscheidungskapazität mit Vorschlag zur Dosisoptimierung
- Infos zu Metaboliten, UAW an der Niere und Harnwege, relevante UAW bei Niereninsuffizienz, Studien bei Niereninsuffizienz
- Hinweise zum klinischen Management

Pharmakokinetik gelebt - elektronische Informationsquellen zur Dosisanpassung

# YouScript

youScript Who We Are Who We Help What We Do



**YouScript**  
A comprehensive solution for optimizing medication management


Pharmakokinetik gelebt - elektronische Informationsquellen zur Dosisanpassung

# www.youscript.net

- web-basierte Interaktionsdatenbank
- kommerziell
- Autor: Jessica Oesterheld, MD, USA
- Pharmakokinetische Interaktionen
- Abschätzung der Arzneistoffkonzentration
- sehr gute Info zur Verstoffwechslung d. Arzneistoffe (Metabolism)
- Vorschlag von Alternativen (Alternates)

Pharmakokinetik gelebt - elektronische Informationsquellen zur Dosisanpassung

## Kardiolab



**Synopsis der Arzneimittel-Interaktionen durch CYTOCHROME P450 (CYP)**

GENERIC	SET	TRADE CH	SET
acebutolol *	1	Abify	1
aceclofenac *	1	Accolate	1
aceclofenac/paracetamol	2	Accompia	2
acetaminophen (paracetamol)	2	Actice	2
acetazolamid	3	Adalat	3
acetylsalicylsäure	4	Adalene	4
acetylsalicylsäure	4	Aspiraban	4
acetylsalicylsäure	4	Aspirin	4
adriamycin	5	Adriablastin	5
aldomet (salbutamol)	6	Agresse	6
aldometen	6	Agopton	6
alfentanil		Aliveston	6
		Alisactone	6

Legende:  
 \* **Schlecht:** Das Arzneimittel ist Substrat von gewissen CYP-Enzymen. **SS** = Hauptabbaueweg, **•** = Nebenabbaueweg  
 • **SI** = Abbaueweg erzeugen aktive Metaboliten  
 • **Enzym Hemmung:** Das Arzneimittel wirkt als Hemmer der bezeichneten CYP-Enzymen. **ee** = starker Inhibitor, **e** = schwacher Inhibitor (mit einer < 2-fachen Erhöhung der Plasmakonz. bis < 50% Capazitätshemmung)  
 • **Enzym Induktion:** Das Arzneimittel wirkt als Induktor der bezeichneten CYP-Enzymen. **EE** = starker Induktor (> 2-fache Erhöhung der Plasmakonz. bis > 50% Kapazitätshemmung)

Pharmakokinetik gelebt - elektronische Informationsquellen zur Dosisanpassung

## www.kardiolab.ch

- web-basierte Faktendatenbank
- open access
- Autor: Ackermann F, Olten, Schweiz
- Eingabe von Arzneistoffen oder Fertigpräparaten, Anzeige in Tabellenformat nach Substrat, Inhibitor oder Induktor
- sehr gute Info zur Verstoffwechslung d. Arzneistoffe

Pharmakokinetik gelebt - elektronische Informationsquellen zur Dosisanpassung

## Startseiten

- Station 1: PharKin an Rechner mit Ute Blassmann
- Station 2: [www.clinicalc.com](http://www.clinicalc.com)
- Station 3: [www.tdmx.eu](http://www.tdmx.eu)
- Station 4: [www.thecaddy.de /](http://www.thecaddy.de/)  
[www.renaldrugdatabase.com](http://www.renaldrugdatabase.com) (hier als Papier)
- Station 5: [www.dosing.de](http://www.dosing.de)
- Station 6: [www.youscript.net](http://www.youscript.net)  
[http://www.kardiolab.ch/CYP450\\_2JSI.html](http://www.kardiolab.ch/CYP450_2JSI.html)

Pharmakokinetik gelebt - elektronische Informationsquellen zur Dosisanpassung

## Zu guter Letzt

PK Programme...

- sind zahlreich vorhanden
- beantworten unterschiedliche Fragestellungen
- erleichtern den klinischen Alltag
- helfen Zusammenhänge zu erfassen und den Überblick zu behalten
- ergänzen die eigenen Gedanken
- **sind nur so gut, wie ihr Benutzer!**