

Für Mensch & Umwelt

Informations- und Lehrmaterialien für einen umweltbewussten Umgang mit Humanarzneimitteln

Arzneimittelrückstände in der Umwelt

Herkunft und Wirkungen

Dr. Gerd Maack, Dr. Arne Hein, Riccardo Amato
Fachgebiet IV 2.2 - Arzneimittel

Gliederung



Der Weg von Arzneimittelwirkstoffen in die Umwelt



Effekte in der Umwelt



Hintergrund des Projektes – Was können wir tun?

Der Weg von Arzneimittelwirkstoffen in die Umwelt



Arzneimittel – bei der Entwicklung auf Stabilität optimiert

intakte Wirkstoffmoleküle sollen an Zielort ankommen und Wirkung entfalten

- Orale Aufnahme: Magensäure ist extrem sauer (pH 2)
- Topische Anwendung (Cremes/Gele): Die Haut schützt den Körper vor Umweltweinflüssen
- Darm: Das Darmsystem ist dafür konstruiert Stoffe abzubauen
- Blut – Hirn Schranke
[Hoch selektive Barriere zwischen den Flüssigkeitsräumen des Blutkreislaufs und dem Zentralnervensystem]
- Zellwand

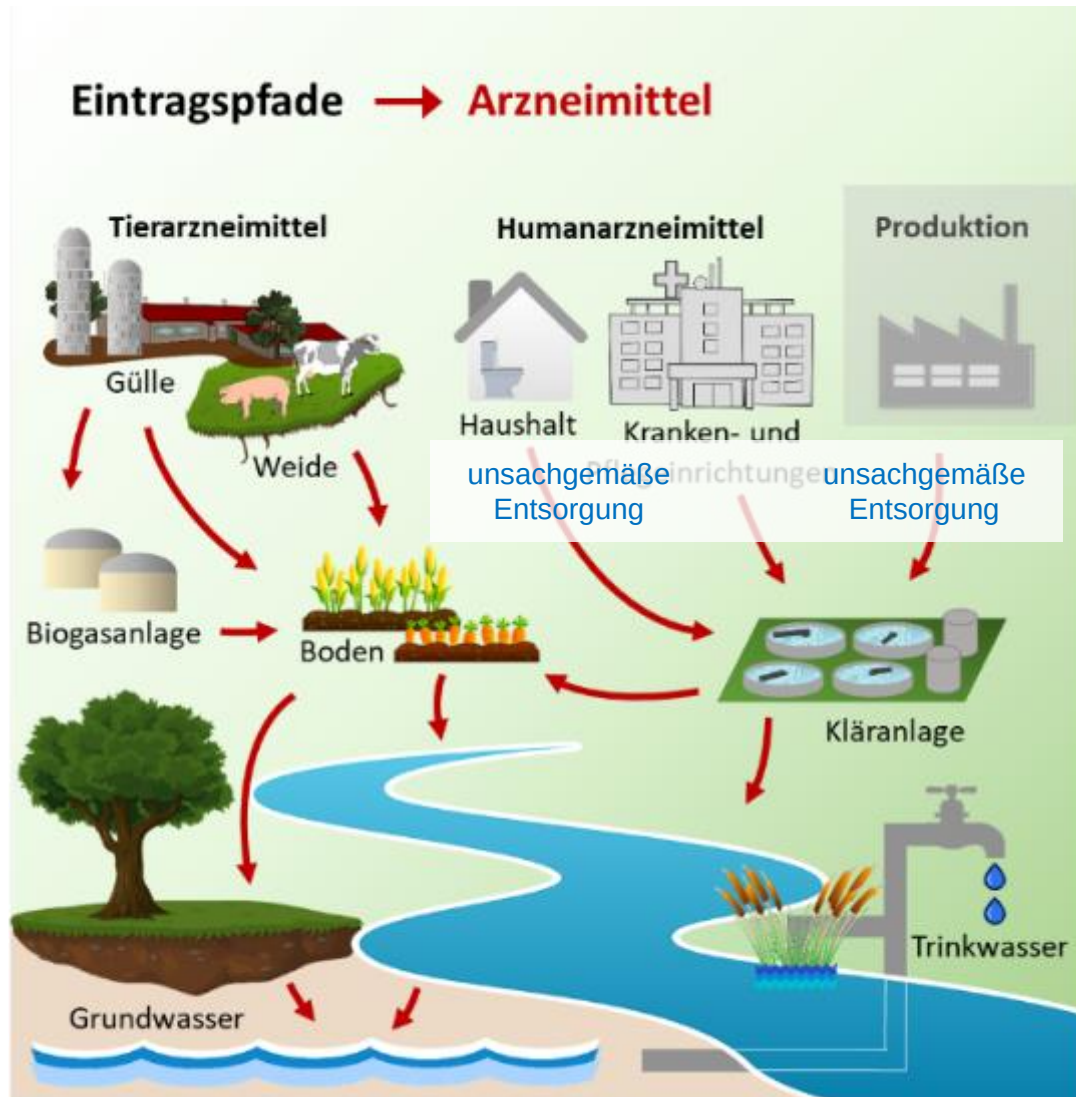
Arzneimittel – hochwirksam auch außerhalb des Körpers

AZM	Indikation beim Menschen
Antibiotika	Gegen Bakterien
endokrin wirksame Substanzen	Verhütung, Hormonersatztherapie
Antiparasitika	Mittel gegen Läuse
Schmerzmittel	Schmerzlinderung
Antidepressiva	Stimmungsaufhellend, Antriebsänderung

Arzneimittel – hochwirksam auch außerhalb des Körpers

AZM	Indikation beim Menschen	Wirkungen bei Nichtzielorganismen
Antibiotika	Gegen Bakterien	Bakterien in Boden, Wasser, Kläranlage, AMR
endokrin wirksame Substanzen	Verhütung, Hormonersatztherapie	Eingriff in Hormonsystem von Wirbeltieren, Häutungshemmer bei Invertebraten
Antiparasitika	Mittel gegen Läuse	töten Würmer, Protozoen und Insekten
Schmerzmittel	Schmerzlinderung	Schmerzlinderung aber auch Nebenwirkungen
Antidepressiva	Stimmungsaufhellend, Antriebsänderung	Verhaltensänderungen

Der Weg in die Umwelt

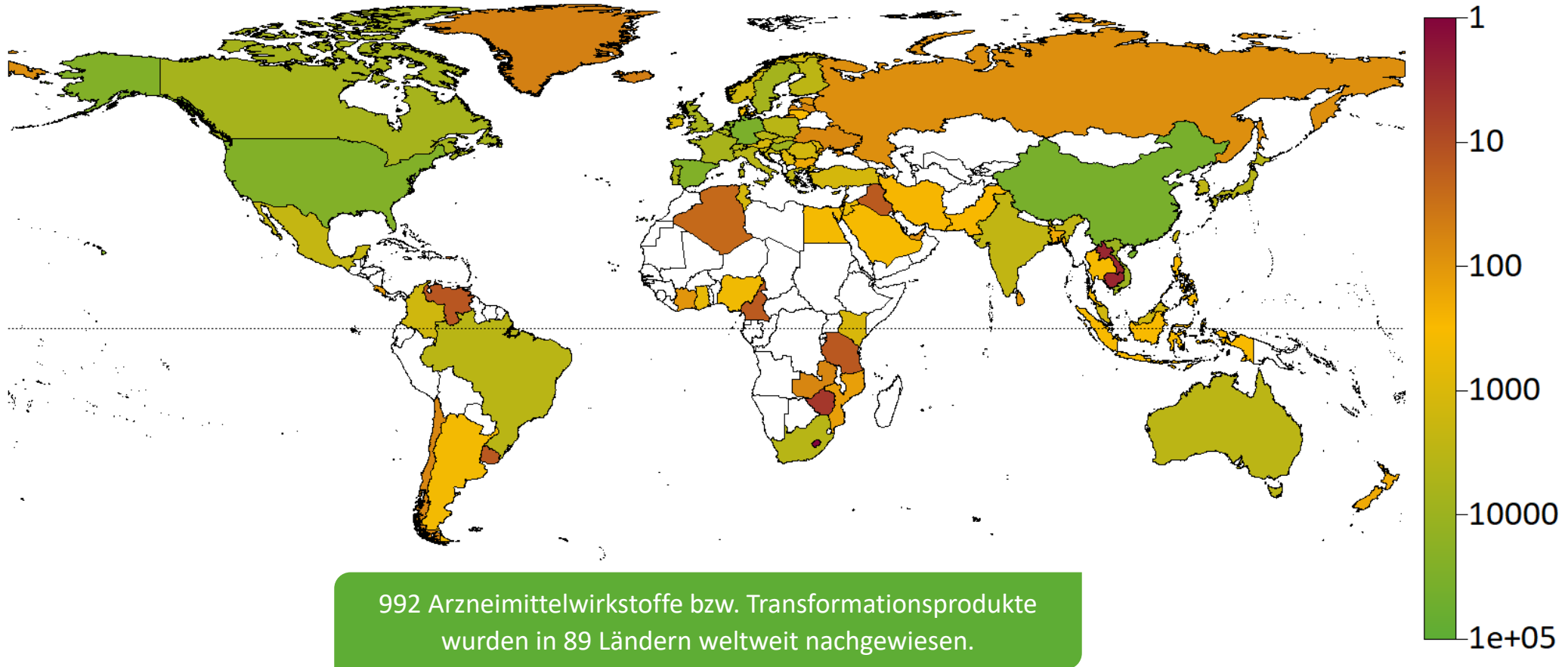


2500 Wirkstoffe in Deutschland
- davon 1270 umweltrelevant
(EMA Richtlinie zur Umweltbewertung)

Quelle: Schröder et al (2019) "Antibiotika, Umwelt und »One Health«", Internistische Praxis; 62-1, 2019

Weltweite Nachweise in der Umwelt

Weltkarte zur Verteilung von nachgewiesenen Arzneimittelrückständen



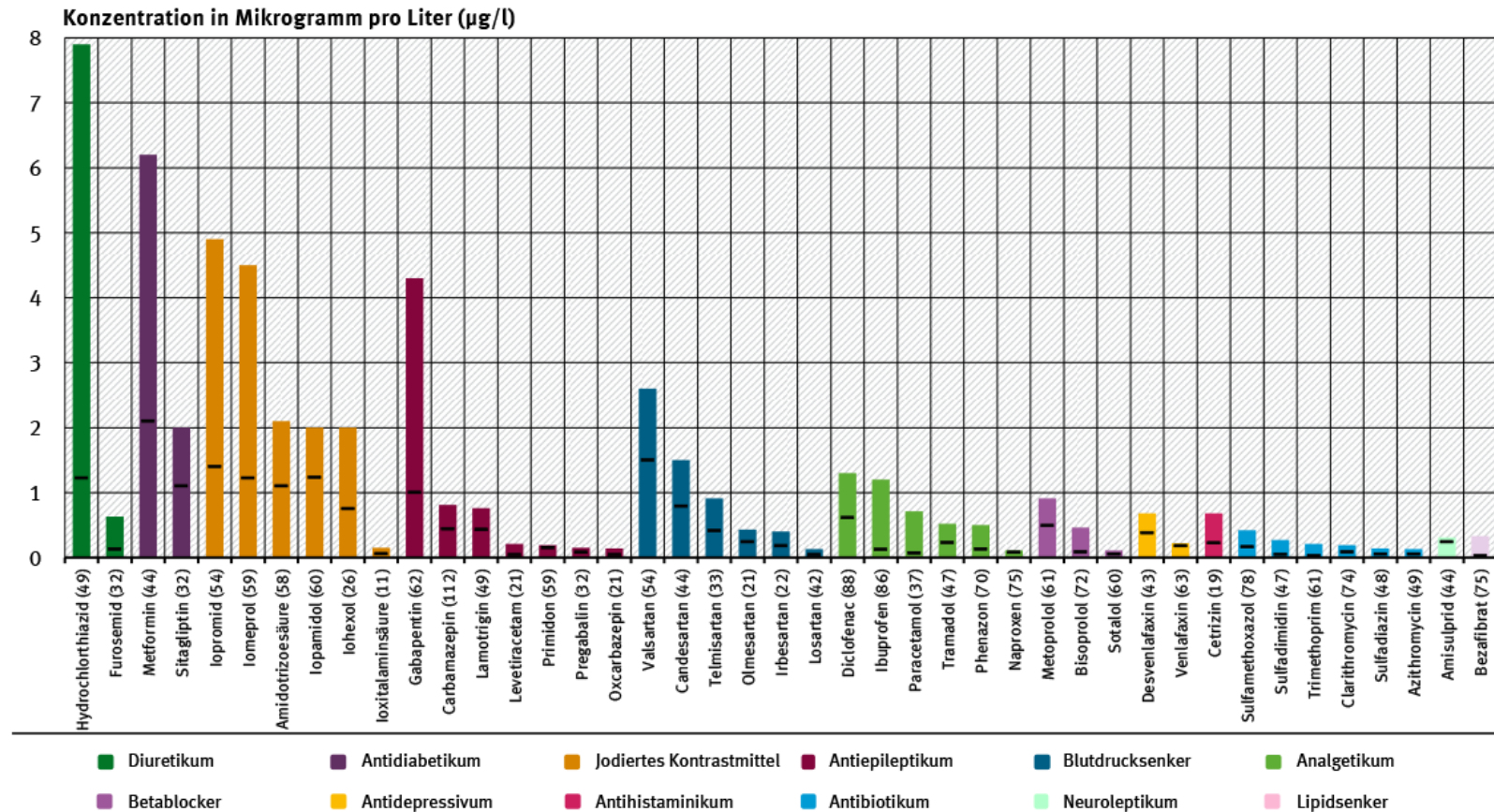
Länder mit vielen Messungen sind in grün dargestellt, Länder mit weniger Messungen in rot.

Quelle: UBA/TUD GmbH ; Link: www.uba.de/db-pharm

Nachweis in der Umwelt - Oberflächenwasser

Arzneimittelwirkstoffe in Oberflächengewässern

Arzneimittelwirkstoffe, die 2019 in Konzentrationen über 0,1 µg/l in Oberflächengewässern gefunden wurden



Säulen stellen die maximal gemessene Konzentration dar, Striche = höchster Jahresmittelwert aller Messstellen, Anzahl der Messstellen ist nach dem Stoffnamen in Klammern angegeben.

Quelle: Zusammenstellung des Umweltbundesamtes (UBA) 2020 nach Daten der Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)



> 414 Arzneimittelwirkstoffe in der Umwelt gefunden

Besonders häufig nachgewiesen:

- jodierte Röntgenkontrastmittel,
- Antidiabetikum Metformin,
- Antiepileptikum Gabapentin,
- Blutdrucksenker,
- Analgetikum Diclofenac,
- Beta-Blocker
- ...

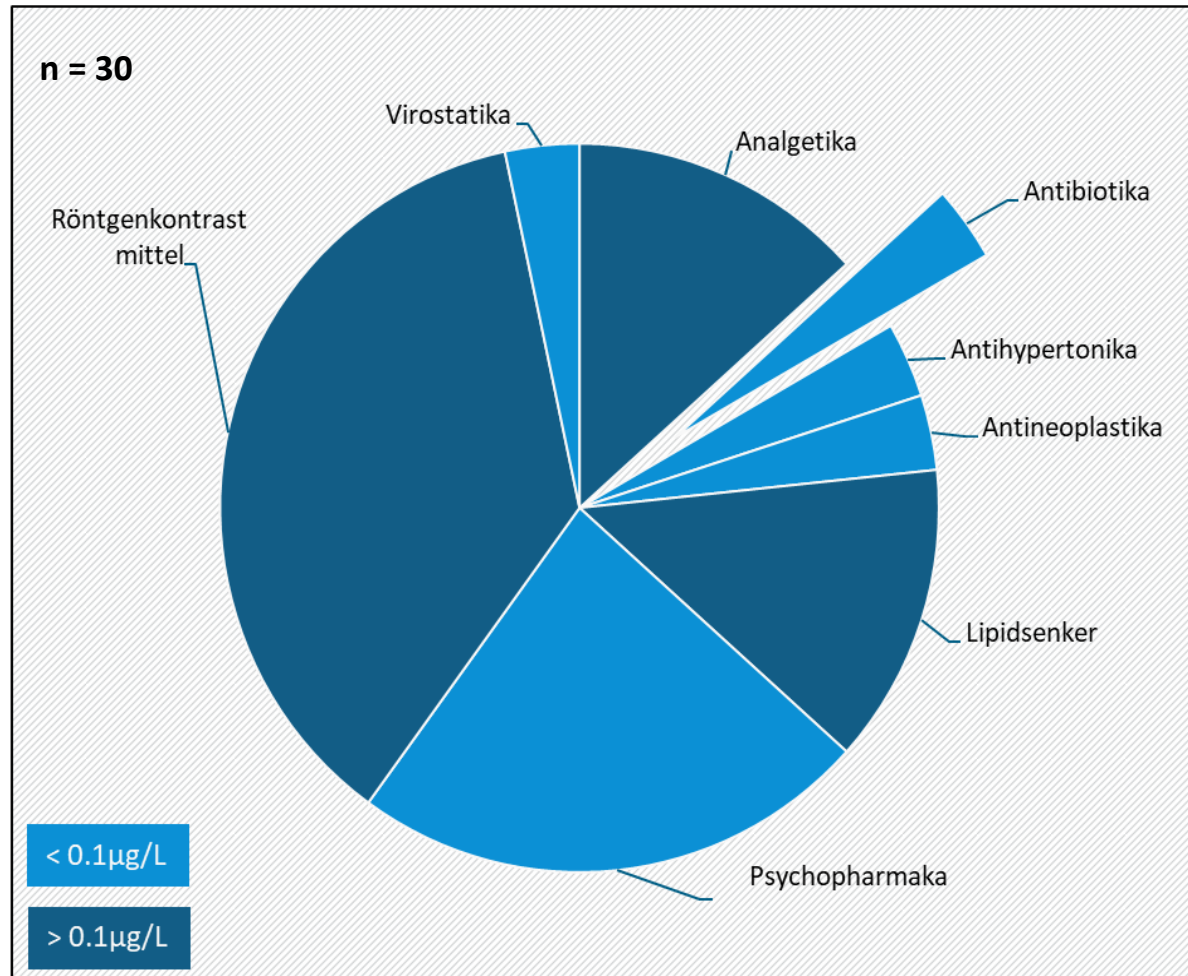
Link:

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/chemikalien/arzneimittelrueckstaende-in-der-umwelt#arzneimittelwirkstoffe-in-der-umwelt>

Nachweis in der Umwelt - Trinkwasser



Anteil nachgewiesener Wirkstoffe und Metaboliten

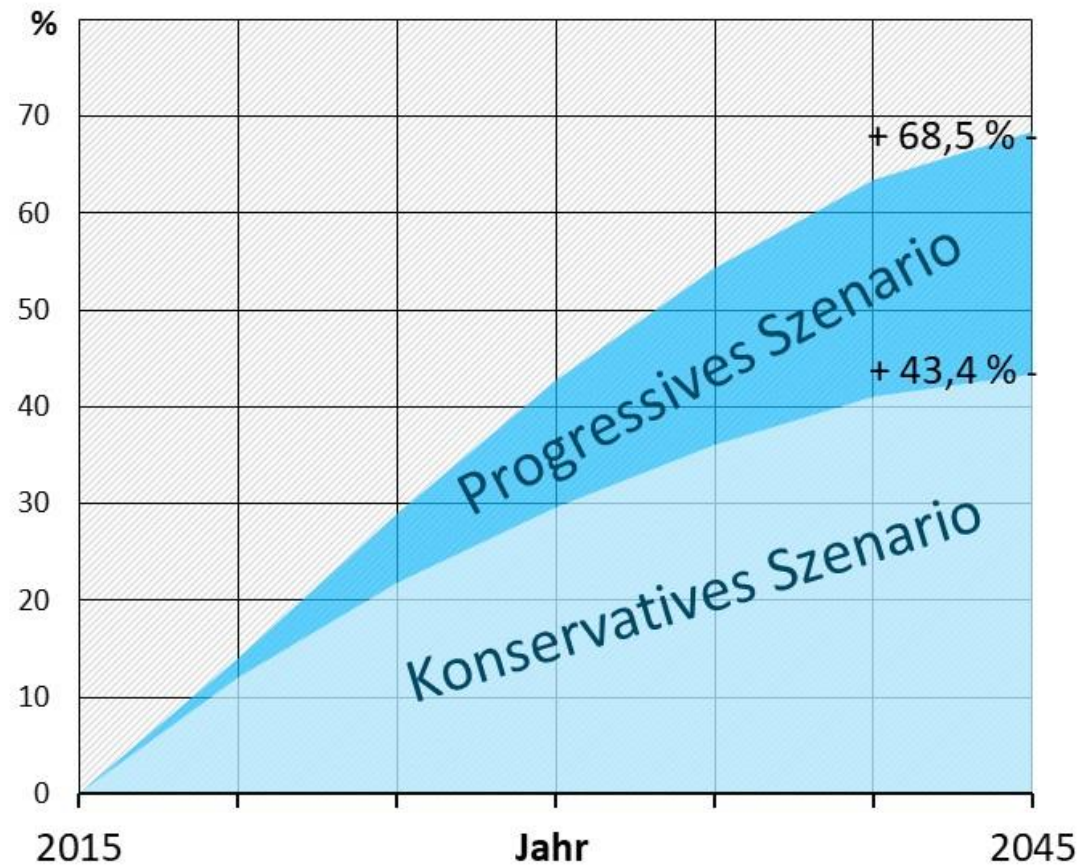


Einzelmessungen durch Forschungsinstitute und Länder zwischen 1996 – 2013; Zusammenstellung: UBA, 2016

Humanarzneimittel: Verbrauch in Deutschland - Ausblick



Wachstumsprognose für den rezeptpflichtigen Humanarzneimittelverbrauch



Die demographische Entwicklung und der altersbedingte Mehrverbrauch ist einer der Treiber des steigenden Arzneimittelverbrauchs
Aus: civity-Analyse (2017)

Umweltbewertung (ERA) bei der Zulassung von Humanarzneimitteln (HAM)

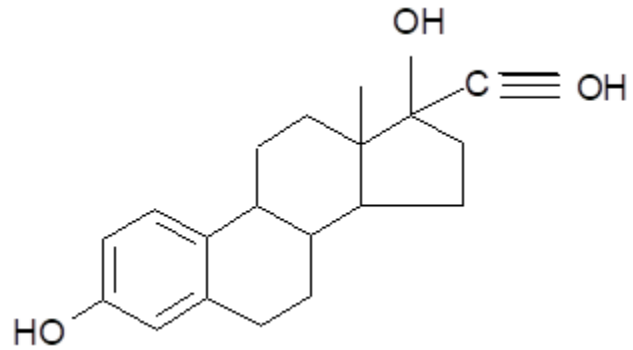


keine Versagung aus Umweltgründen bei Humanarzneimitteln

Effekte in der Umwelt



Hormone in der Umwelt - Ethinylestradiol (EE2)



Verbrauch in Deutschland 2018: ca. 38 kg

Gemessene Mittelwerte in der EU: 0,3 ng/L
Grenzwerte für Effekte: 0,016 ng/L
vorläufige Daten (Stand April 2022)

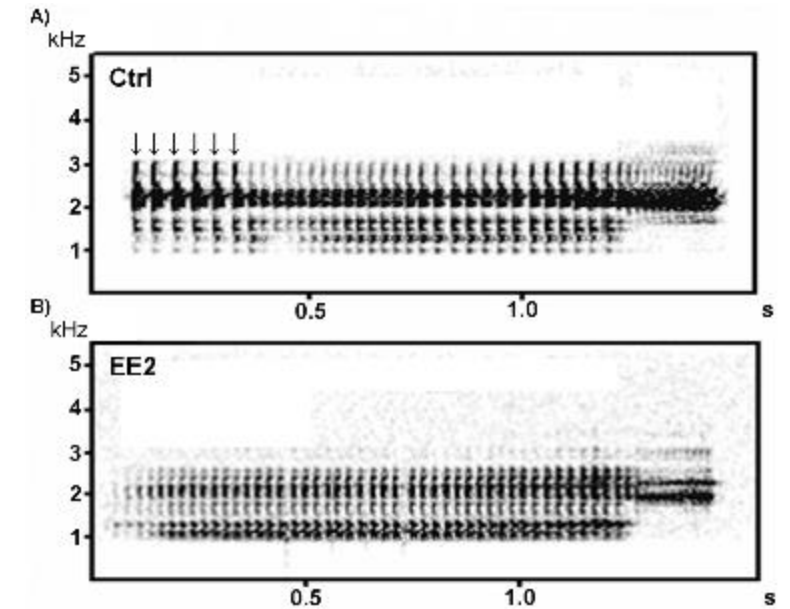


Hormone in der Umwelt - Ethinylestradiol (EE2)

Veränderte Balzrufe beim Krallenfrosch nach Exposition von 0,3 ng/L Ethinylestradiol



Glatter Krallenfrosch
(*Xenopus laevis*)



Hoffmann, Kloas (2012) *PLOS ONE*

Schmerzmittel in der Umwelt - Diclofenac

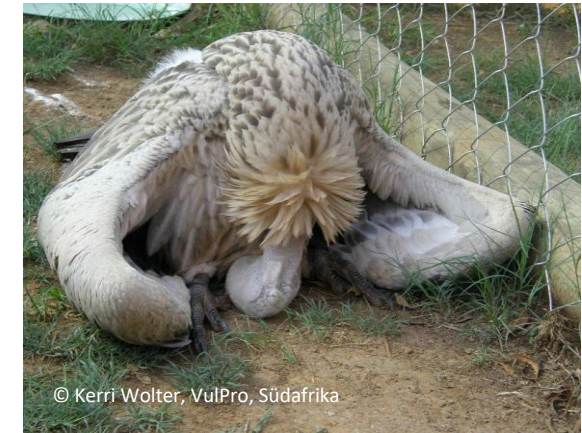
Geierpopulationen in Indien und Pakistan

Effekt auf Populationsebene

- Populationsrückgang von 3 endemischen Geierarten um bis zu 99 % durch Nierenversagen
- Ursache: *Sekundär-Vergiftung* durch Kadaver von Tieren, die zuvor mit Diclofenac behandelt wurden



Bengalgeier (*Gyps bengalensis*)



© Kerri Wolter, VulPro, Südafrika

Geier mit Krampfanfällen durch Vergiftung mit Diclofenac

Schmerzmittel in der Umwelt - Diclofenac

Effekte für Menschen und ökonomische Konsequenzen

- Indien hat weltweit höchste Tollwutrate
- Entsorgungsanlagen für die Kühe müssen gebaut werden
- Um 60 Kühe pro Woche zu entsorgen wird eine mittelgroße Entsorgungsanlage benötigt oder 300 Geierpaare
- Ein einzelner Geier erbringt einen Wert von ca. 9.200 Euro

(Spiegel Online 24.02.2016)



(Oben) In 1990er-Jahren waren Bengalgeier an Abdeckplätzen eine vertraute Erscheinung; hier zusätzlich einige Schmutzgeier und einzelne Indingeier.

(Unten) Im Jahre 2009 konnten kein großer Geier mehr gesichtet werden, nur Schmutzgeier, einige Steppenadler sowie zahlreiche Hunde und Krähen.

(3) 65; 2017 | Deutsches Tierärzteblatt

Schmerzmittel in der Umwelt - Diclofenac

 münchen 28° Süddeutsche Zeitung Shop jobs Immobilien Anzeigen Login Abo
SZ.de Zeitung Magazin

Coronavirus Politik Wirtschaft Meinung Panorama Sport München Bayern Kultur Gesellschaft Wissen Reise Auto mehr...

27. April 2021, 17:48 Uhr · Artenschutz

"Es droht ein europaweites Geiersterben"



Ein Gänsegeier im Anflug. (Foto: Ronald Wittich/picture-alliance/dpa)

Der erstmalige Nachweis eines durch das Medikament Diclofenac getöteten Geiers in Europa alarmiert Umweltschützer. Sie fordern ein Verbot des Mittels, das die Tiere in Südasien in Massen getötet hat.

Von Thomas Krümenacker

Science of the Total Environment 740 (2021) 149381

Contents lists available at ScienceDirect

Science of the Total Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scotenv

First diclofenac intoxication in a wild avian scavenger in Europe

Marta Herrero-Villar^{a,*}, Émilie Delepoitte^b, Laura Suárez-Regalado^b, Carlos Solano-Manrique^c, Carlos Juan-Saillés^d, Juan J. Iglesias-Lebrón^e, Pablo R. Camarero^f, Fernando González^g, Ernesto Álvarez^h, Rafael Mateo^h

^a Instituto Tecnológico en Recursos Acuáticos (ITRA) CITA MAJUTM, 37003 Cádiz, Spain
^b Grupo de Investigación de la Contaminación y su Efecto (ICREAL), IISGM Hospital de la Cruz
^c Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología Ambiental, Universidad de Cádiz, 11519 Cádiz, Spain
^d IISGM, 11519 Cádiz, Spain

HIGHLIGHTS

- First case of diclofenac poisoning in a European vulture.
- Diclofenac intoxication has been detected for the first time in a vulture in Europe.
- The birdling presented extended visceral and histological signs of other pathology.
- Diclofenac concentrations were 25.5 ng/g in liver and 51.4 ng/g in kidney.
- This evidence calls for new vigilance and stronger regulations on diclofenac.

GRAPHICAL ABSTRACT

The first evidence of diclofenac poisoning in European vultures



<https://www.sueddeutsche.de/wissen/geier-diclofenac-artenschutz-vogelschutz-1.5277566>

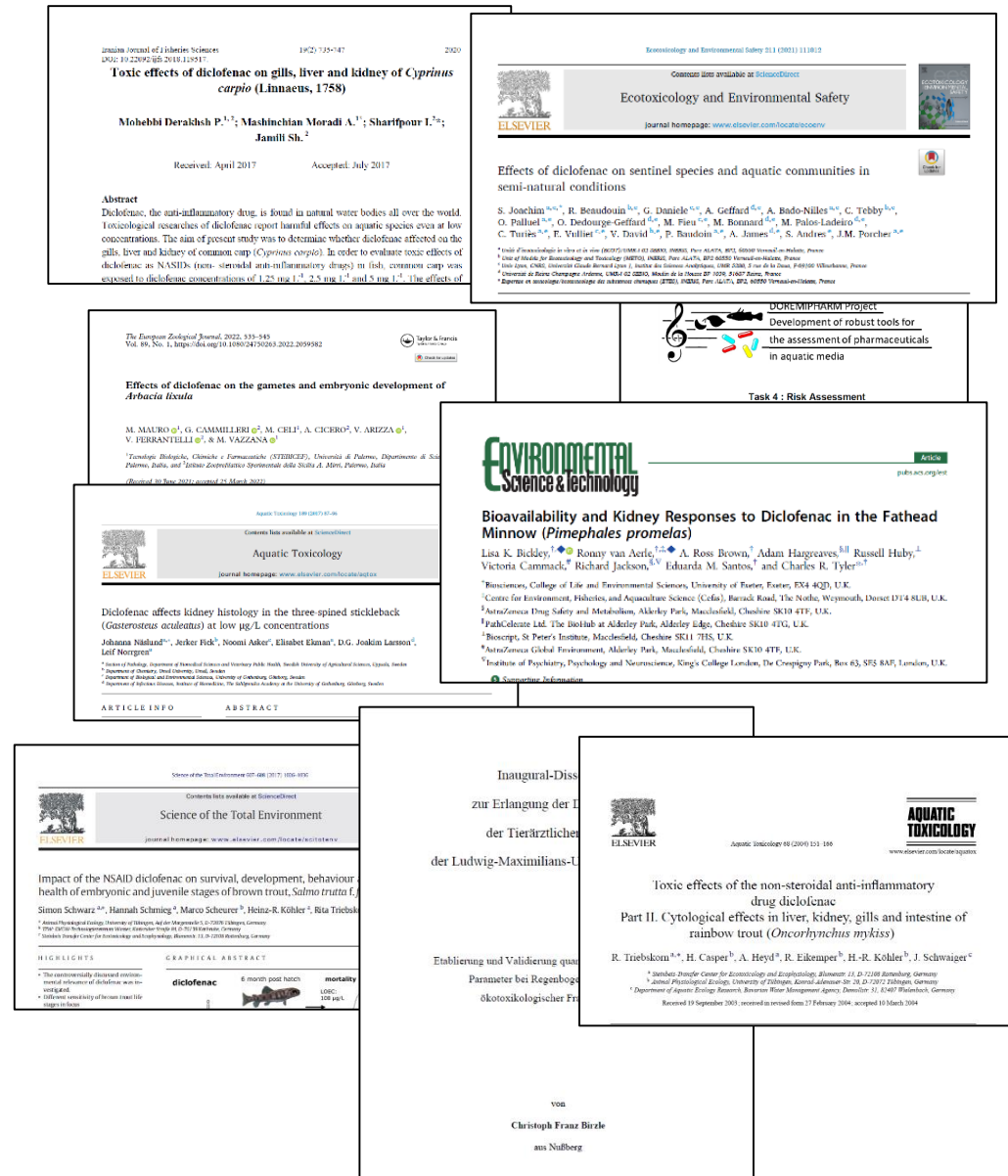
Schmerzmittel in der Umwelt - Diclofenac

Verbrauch in Deutschland 2018: ca. 75 Tonnen

Gemessene Mittelwerte in der EU: 0,4 µg/L
Grenzwerte für Effekte: 0,04 µg/L

vorläufige Daten (Stand April 2022)

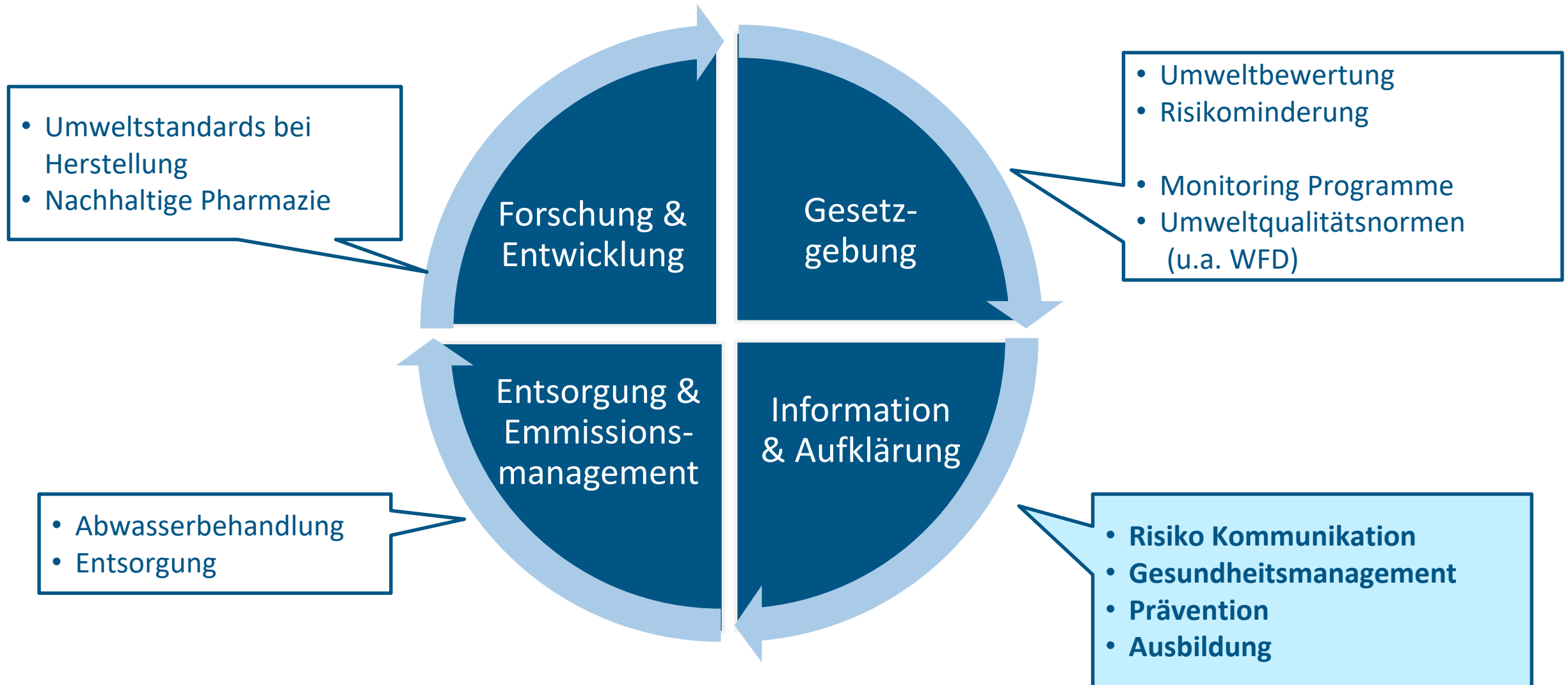
- Nebenwirkungen beschrieben im Beipackzettel sind auch in der Umwelt zu finden
Leber – und Nierenschäden, Hornhautablösungen, Schäden bei Kiemen (Atmung)
- Embryo- und Zelltoxizität sowohl bei Vertebraten als auch Invertebraten
- Effekte bei Pflanzen und Algen



Hintergrund des Projektes – Was können wir tun?



Möglichkeiten entlang des Lebenszyklus



Umgang mit Arzneimitteln?

Kommunikationsstrategien zur Schärfung des Umweltbewusstseins im Umgang mit Arzneimitteln (2011)



Zielgruppenspezifische Kommunikation



**Vielen Dank
für die Aufmerksamkeit !**

riccardo.amato@uba.de
arne.hein@uba.de
gerd.maack@uba.de

