

# *Arzneimittel und die Auswirkungen auf Klima und Umwelt*

PTA-Modul 3



# Potenzielle Interessenkonflikte

*Esther Luhmann*

## Abhängige oder ehrenamtliche Beschäftigungen

- VdPP (Vorstandsreferentin und Mitglied)
- Pharmacists for Future, AGN

Honorare Apothekerkammern, DAV

Finanzielle Unterstützung für wissenschaftliche Tätigkeiten und Patentanträge keine

Sonstige finanzielle oder geldwerte Zuwendungen keine

Beratungstätigkeit keine

Gutachtertätigkeit keine

Unternehmensbeteiligungen keine

Sonstige Interessenskonflikte Autorin und Herausgeberin "Die nachhaltige Apotheke", DAV, 2021

**Ich versichere, mit dieser Fortbildungsmaßnahme keine werbenden, kommerziellen und/oder ideologischen Absichten zu verfolgen.**



# Übersicht

## ARZNEIMITTEL

- Lebenszyklus eines Arzneimittels
- Nachhaltige Arzneiformen und konkrete Beispiele



# Arzneimittel

1. Forschung und Entwicklung

2. Zulassung

3. Produktion (inkl. Verpackung)

4. Distribution und Lagerung

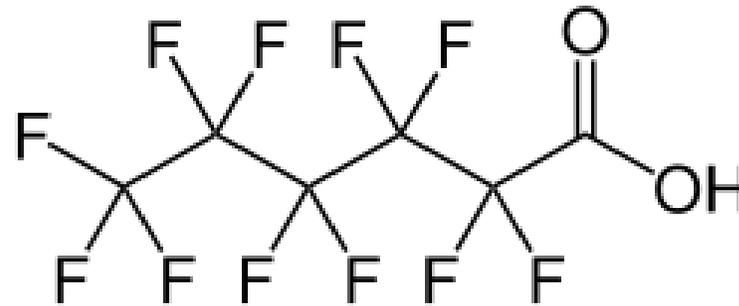
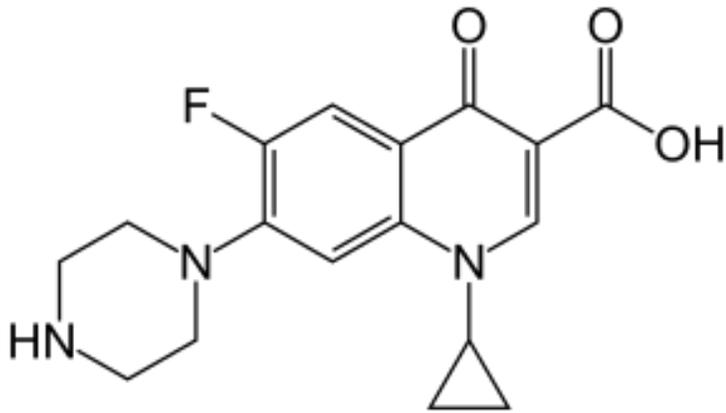
5. Abgabe und Anwendung von Arzneimitteln

6. Entsorgung von Arzneimitteln



# 1. Forschung und Entwicklung

Green Chemistry – Green Pharmacy - Benign by design



## 2. Arzneimittelzulassung



BfArM / EMA

Arzneimittelgesetz

Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)

Umweltbundesamt (UBA)

Ökotoxikologische Daten

Ökopharmakovigilanz



# 3. Produktion (inkl. Verpackung)

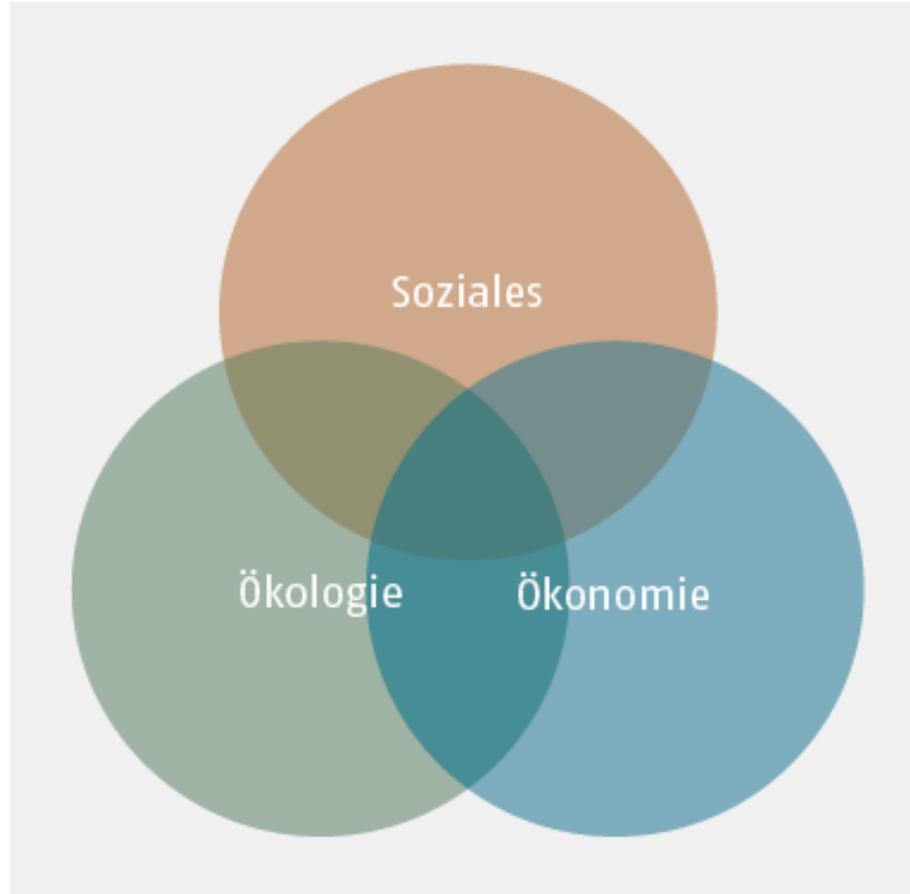


Abb: Die nachhaltige Apotheke, DAV, 2021

Ökonomie:

- Geringe Produktionskosten

Ökologie:

- Umweltstandards

Soziales:

- Arbeitsbedingungen



# 3. Produktion (inkl. Verpackung)

Welche Materialien werden verwendet?

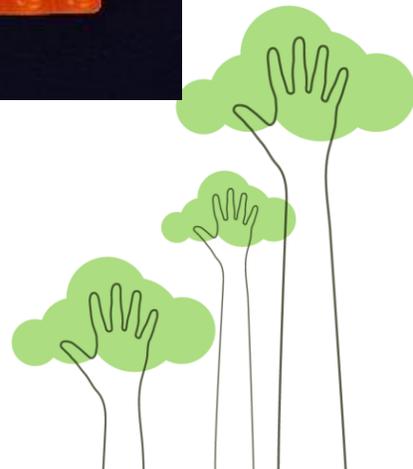
Wie werden sie recycelt?

Was ließe sich vermeiden?

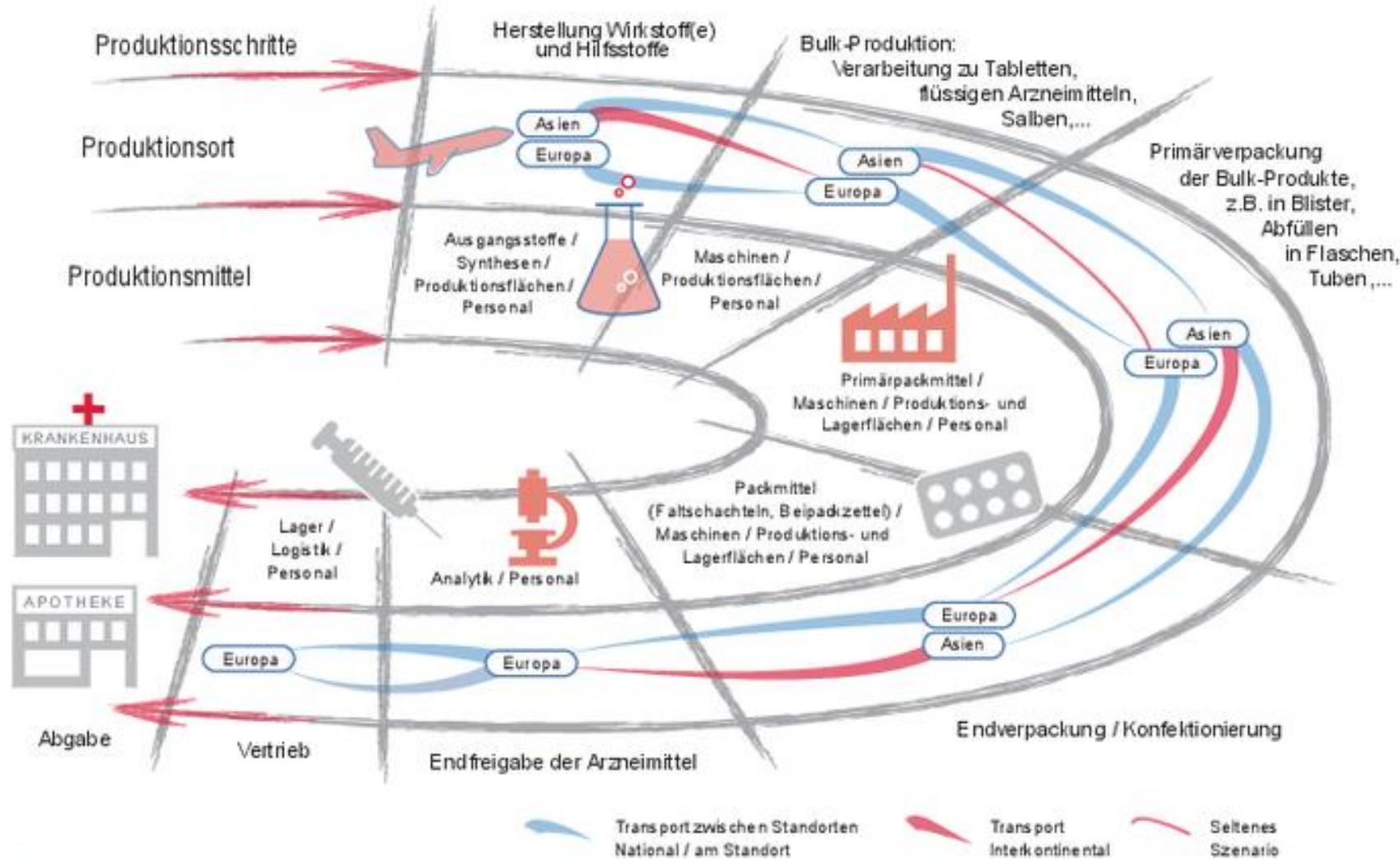
s.a. Packungsgrößen



Abb: pixabay



# Arzneimittel: Der Staffellauf der Produktion



<https://www.bpi.de/de/themendienste/produktion-von-arzneimitteln>

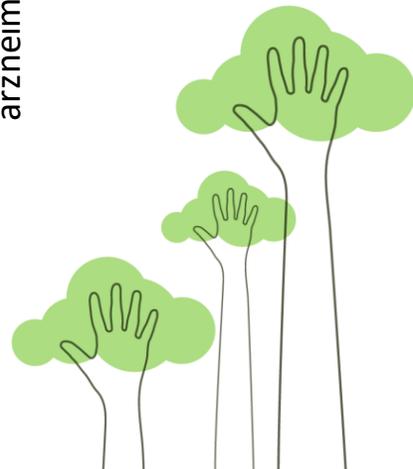


Abbildung 1: Produktionschritte bei Arzneimitteln – Schrittfolge und mögliche Produktionsstandorte national / international. Die einzelnen Herstellungsschritte können am gleichen Produktionsstandort oder an unterschiedlichen Standorten in Europa oder Asien erfolgen. Die Produktionsorte deuten den möglichen Wechsel und Transport an, wenn z.B. Wirk- oder Hilfsstoffe in Asien hergestellt und in Europa verarbeitet werden. Die geltenden Anforderungen und deren Durchsetzung z.B. bzgl. Arbeitsschutz, Arbeitsbedingungen, Entlohnung und Umweltschutz unterscheiden sich von Land zu Land.

# 4. Lagerung

## In der Apotheke:

- Max. 25 Grad Celsius (ApBetrO)
- Klimaanlage (zusätzliche CO<sub>2</sub>-Emissionen)
- Kommissionierautomat
- Kühlschrank

## Bei den Patient:innen:

- Badezimmer
- Fensterbank
- Handschuhfach



# 5. Abgabe und Anwendung: Diclofenac

## Pharmakologischer Steckbrief:

- Nicht-Steroidales Antirheumaticum (NSAR)
- Entzündungen/Schmerzen und Aktinische Keratose
- Rx und OTC
- Ca. 160 Präparate
- Zunehmender Verbrauch
- Laienwerbung
- Orale und topische Anwendungen
- (sehr) geringe Resorptionsraten!
- UAW: Magen-Darm-Beschwerden, Niere und Leber



# Diclofenac

## Ökotoxikologischer Steckbrief:

- Diclofenac ist ökotoxisch
- Tote Geier in Indien in den 1990er Jahren
- (hohe!) Diclofenac-Konzentrationen in Gewässern
- Kläranalgen können nicht ausreichend filtern



Abb: pixabay



Mehr Infos zu Diclofenac:

[https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/4031/publikationen/umid\\_2301\\_230404\\_clean\\_33\\_t\\_01a.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/4031/publikationen/umid_2301_230404_clean_33_t_01a.pdf)



# Diclofenac

Zur Reduktion der Belastung des Abwassers sind folgende wichtige Hinweise geboten:

- Grundsätzlich soll nur die zur einzelnen Anwendung nötige Menge an Diclofenac aufgetragen werden.
- Nach Auftragen sollten die Hände zuerst mit einem saugfähigen Material abgewischt werden, das im Restmüll entsorgt werden sollte. Erst im Anschluss sind die Hände mit Wasser abgespült werden.
- Ein Waschen der Hautpartie, auf der Diclofenac angewendet wurde, sollte erst nach ausreichender Einwirkzeit erfolgen.
- Restmüll, Packmittel sowie das Primärpackmittel sind ausschließlich über den Restmüll und nicht über das Abwasser zu entsorgen.

(nach AMK-Meldung von 2022: <https://www.abda.de/fuer-apotheker/arzneimittelkommission/amk-nachrichten/detail/02-22-information-der-institutionen-und-behoerden-amk-oe-kotoxizitaet-von-diclofenac-hinweise-zum-verantwortungsbewussten-umgang/> )

**"WISCHEN STATT WASCHEN"**





**PATIENTENINFORMATION ZU DICLOFENAC**

**Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient!**

**Diclofenac** ist ein Arzneimittelwirkstoff mit entzündungshemmender, schmerzlindernder und fiebersenkender Eigenschaft, welcher als Gel, Injektionen, Tabletten oder Tropfen vorliegt. In der Dermatologie findet Diclofenac in Gel-Form Verwendung in der Behandlung oberflächlicher Hautkrebsvorstufen, den sogenannten **aktinischen Keratosen**. Diese entstehen durch langjährige Exposition von Sonnenlicht vor allem auf der Kopfhaut und im Gesicht, aber auch an anderen Hautarealen wie Unterarmen und Dekolleté.

**Der Vorteil:** Diclofenac-Gel ist wirksam bei schwach bis mittelstark ausgeprägten aktinischen Keratosen. Nebenwirkungen können in Form von allergischen Reaktionen und Unverträglichkeiten auftreten. Meist wird es jedoch gut vertragen und wird daher oft auch in Kombination mit Sonnenschutzcremes zur Vorbeugung über einen längeren Zeitraum (bis zu 6 Monate) verordnet.

**Der Nachteil:** Diclofenac kann aus dem Abwasser nicht herausgefiltert werden und reichert sich in Gewässern und darin lebenden Organismen an. Es schädigt bei Vögeln die Nieren und bei Fischen Leber, Nieren und Kiemen. Hinzu kommt, dass Diclofenac-Gel schlecht über die Haut aufgenommen wird und spätestens beim ersten Waschen 94-99% des Mittels direkt ins Abwasser gelangt.

Durch Beachtung einfacher Maßnahmen können Sie dazu beitragen, während der Anwendung von Diclofenac-Gel unsere Trinkwasserqualität und damit unsere Gesundheit zu schützen und somit etwas zum Klimaschutz beizutragen:

**GRAFIK**  
Empfohlenes Abwischen der Hände nach Anwendung von Diclofenac (mod. nach [8])

1. Handfläche	2. Handrücken	3. Daumen	4. Zwischen den Fingern
<p>Nach dem Abwischen wird das Papierhandtuch in der Mitte gefaltet. So verbleibt das Arzneimittel nach dem Abwischen auf der Innenseite des Papierhandtuchs.</p>			

Quelle: <https://www.aerzteblatt.de/archiv/223745/Umweltbewusster-Umgang-mit-Arzneimitteln-Wie-Aerzte-sich-beteiligen-koennen#literatur>

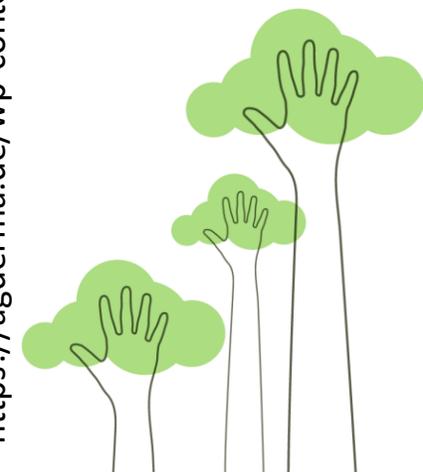
Das Papiertuch können Sie nach dem Gebrauch einfach mit dem Restmüll entsorgen, da Diclofenac wie die meisten Arzneimittel in der Verbrennungsanlage rückstandsfrei vernichtet wird.

Nähere Informationen zur korrekten Entsorgung von Arzneimittel finden Sie auf unserer Internetseite unter [www.agderma.de](http://www.agderma.de).



Abb: <https://www.aerzteblatt.de/archiv/223745/Umweltbewusster-Umgang-mit-Arzneimitteln-Wie-Aerzte-sich-beteiligen-koennen#literatur>

<https://agderma.de/wp-content/uploads/2023/02/Infoblatt-Diclofenac.pdf>



# Diclofenac- Alternativen



# 5. Abgabe und Anwendung: Inhalativa

Pulverinhalator

vs.

Dosieraerosol

## Pulverinhalatoren

Enthalten Pulver

Starkes und schnelles Einatmen erforderlich

Kein Drücken erforderlich

Nicht für Kinder geeignet

## Dosieraerosole

Sprüheffekt durch Gase

Synchronisation von Einatmung und Auslösen

Gleichzeitig drücken und tief einatmen

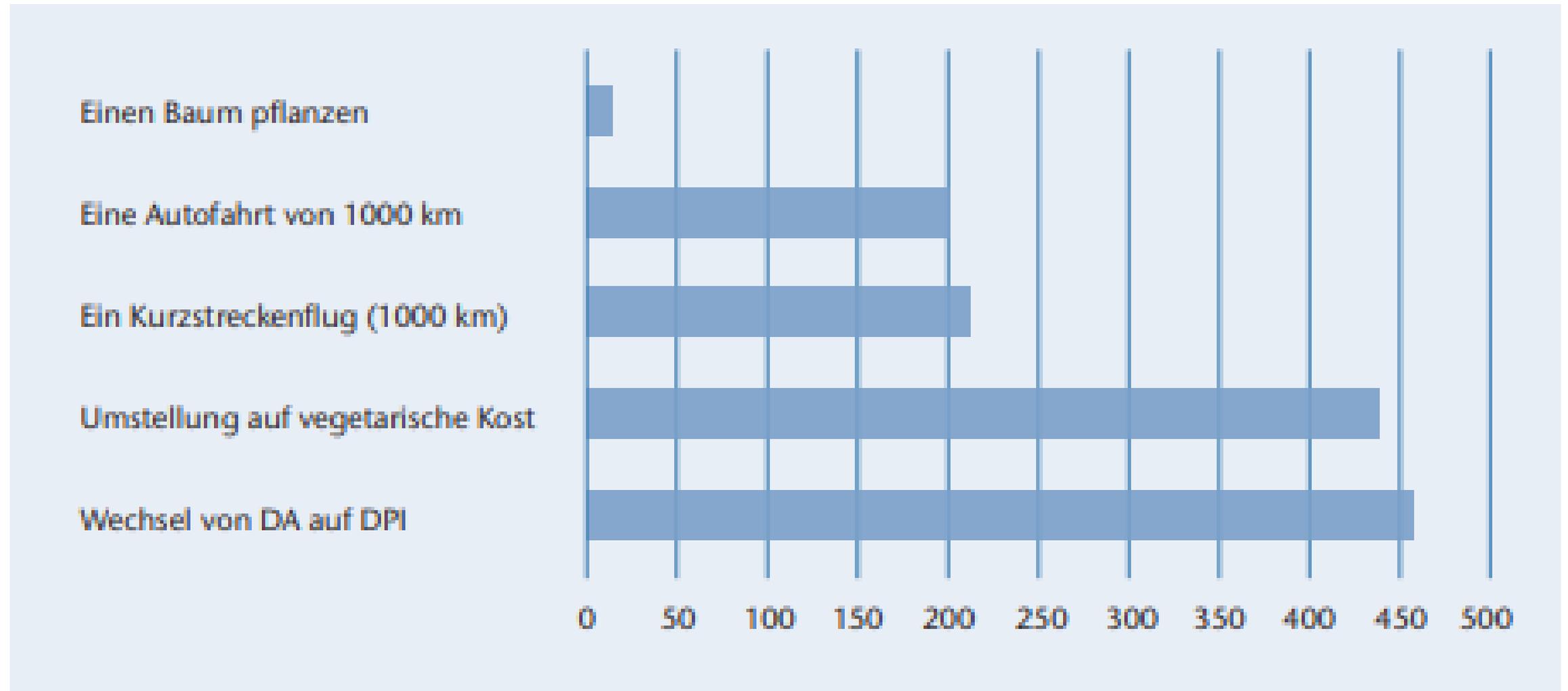
Ggf. Spacer verwenden

Norfluran: GWP 1430

Apafluran: GWP 3220



**Abbildung 2: CO<sub>2</sub>-Fußabdruck/ Einsparmöglichkeit des Co<sub>2</sub>-Verbrauchs in kg CO<sub>2</sub>**  
Datenbasis s. Abschnitt Methodik



# Umsetzen in der Apotheke

1. Im Team
2. Im Gespräch mit der Praxis
3. In der Apotheke bei der Abgabe
4. Im Gespräch mit den Patient:innen

+ Infoblatt mitgeben:

<https://agderma.de/wp-content/uploads/2023/02/Infoblatt-Dosieraerosole.pdf>



Abb:pixabay



# 6. Arzneimittelentsorgung



Arzneimittel  
NICHT in die Toilette  
und Spüle

Abb: UBA  
Für Mensch & Umwelt

Umwelt  
Bundesamt

**Entsorgung über den Hausmüll**  
In den meisten Fällen können Medikamente und Arzneimittel in der Restmülltonne entsorgt werden. Dieser Entsorgungsweg ist mit wenig Aufwand verbunden, gleichzeitig aber umweltbewusst und sicher.

**Entsorgung über Recyclinghöfe**  
Viele Gemeinden betreiben Recyclinghöfe und bieten dort eine Möglichkeit zur Entsorgung von Medikamenten und Arzneimitteln an.

**Entsorgung über Schadstoffmobile**  
Viele Gemeinden bieten eine Entsorgung von Medikamenten und Arzneimitteln an speziell dafür vorgesehenen mobilen Schadstoff-Sammelstellen an.

**Entsorgung über Apotheken**  
Ein Teil der Apotheken bietet die Rücknahme von Medikamenten auf freiwilliger Basis an.

**Arzneimittel-Entsorgung richtig gemacht!**

Auf dieser Webseite erfahren Sie, wie Sie Arzneimittel umweltbewusst entsorgen können. In Deutschland gibt es keine einheitliche Regelung zur Entsorgung von Medikamenten und Arzneimitteln. Um unsere Umwelt und Gewässer nachhaltig zu schützen und die Wirksamkeit von Medikamenten zu erhalten, ist die sachgemäße Entsorgung von Arzneimitteln jedoch sehr wichtig.

**Der Umwelt und uns zuliebe: Arzneimittel niemals über Toilette oder Spüle entsorgen.**

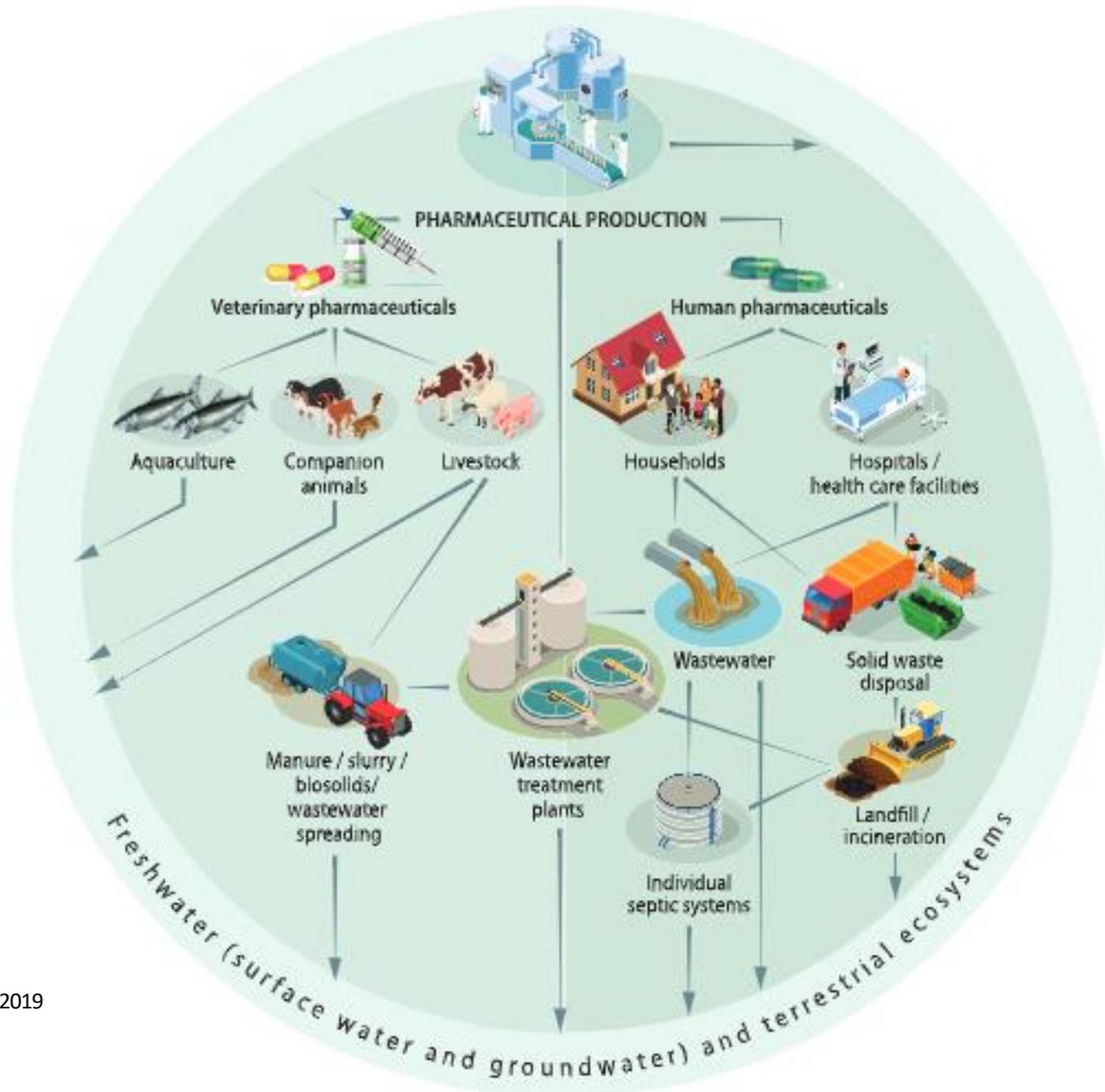
Entsorgungswege finden

SCHLESWIG-HOLSTEIN  
MECKLENBURG-VORPOMMERN

WASSERDEKADE | Bundesministerium für Bildung und Forschung | NaWaR | RISKWa

Abb: [www.arzneimittelentsorgung.de](http://www.arzneimittelentsorgung.de)





Quelle: OECD, 2019



# Umweltrelevante Arzneimittel

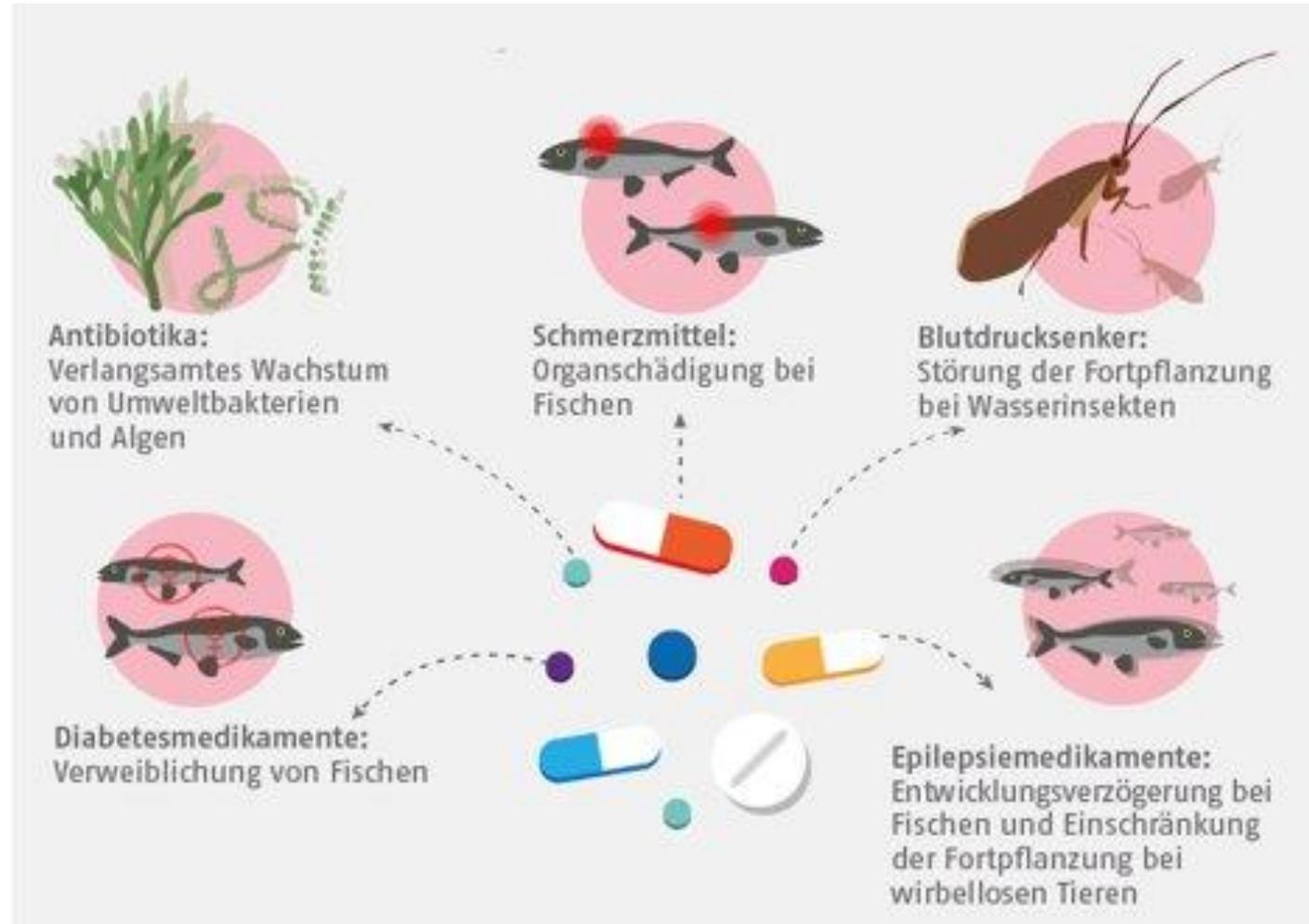
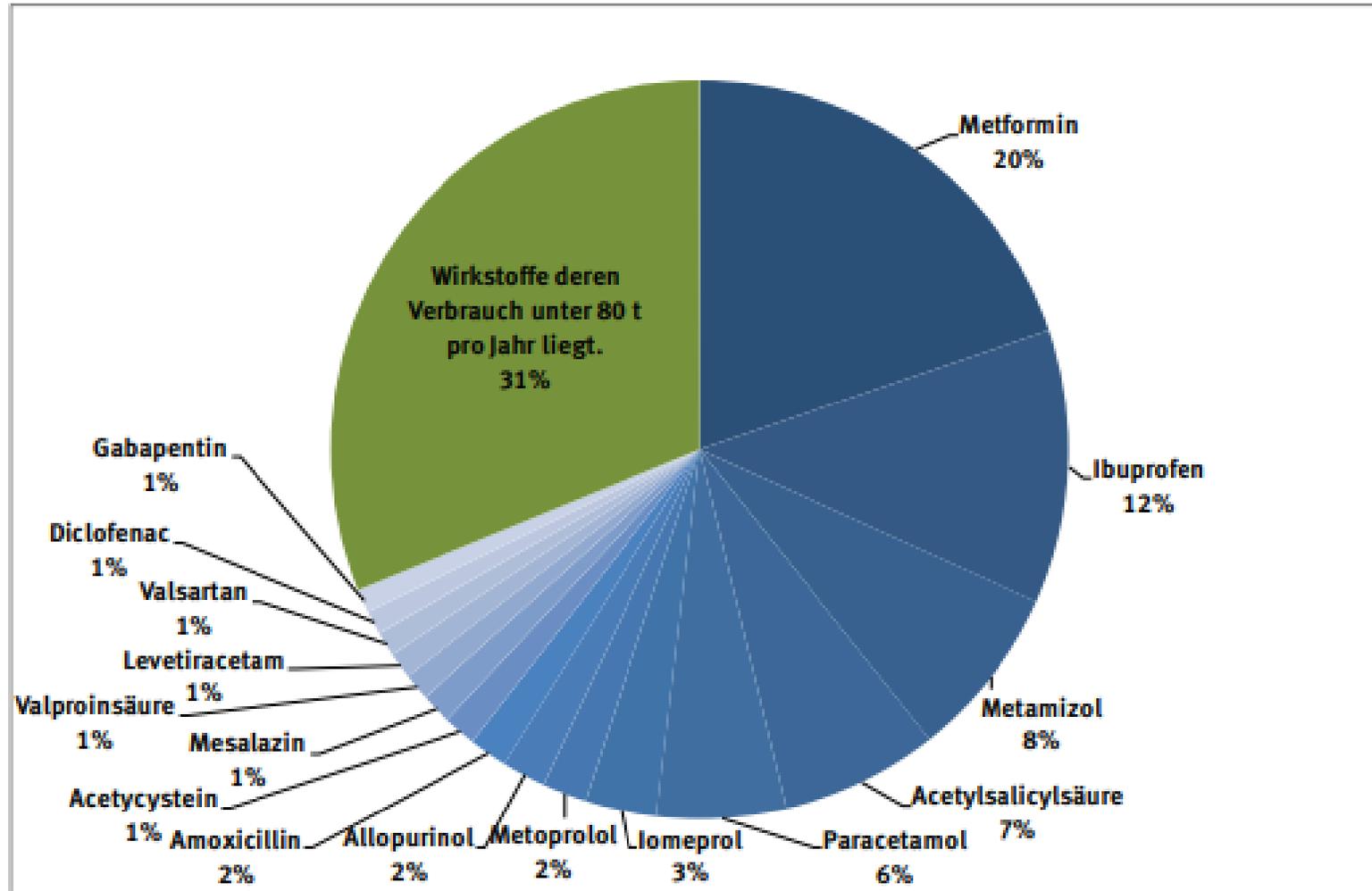


Abb: "Die nachhaltige Apotheke", DAV, 2021

Abbildung 1

## Übersicht über die im Jahr 2012 in Deutschland meistverbrauchten Humanarzneimittelwirkstoffe mit Umweltrelevanz\*



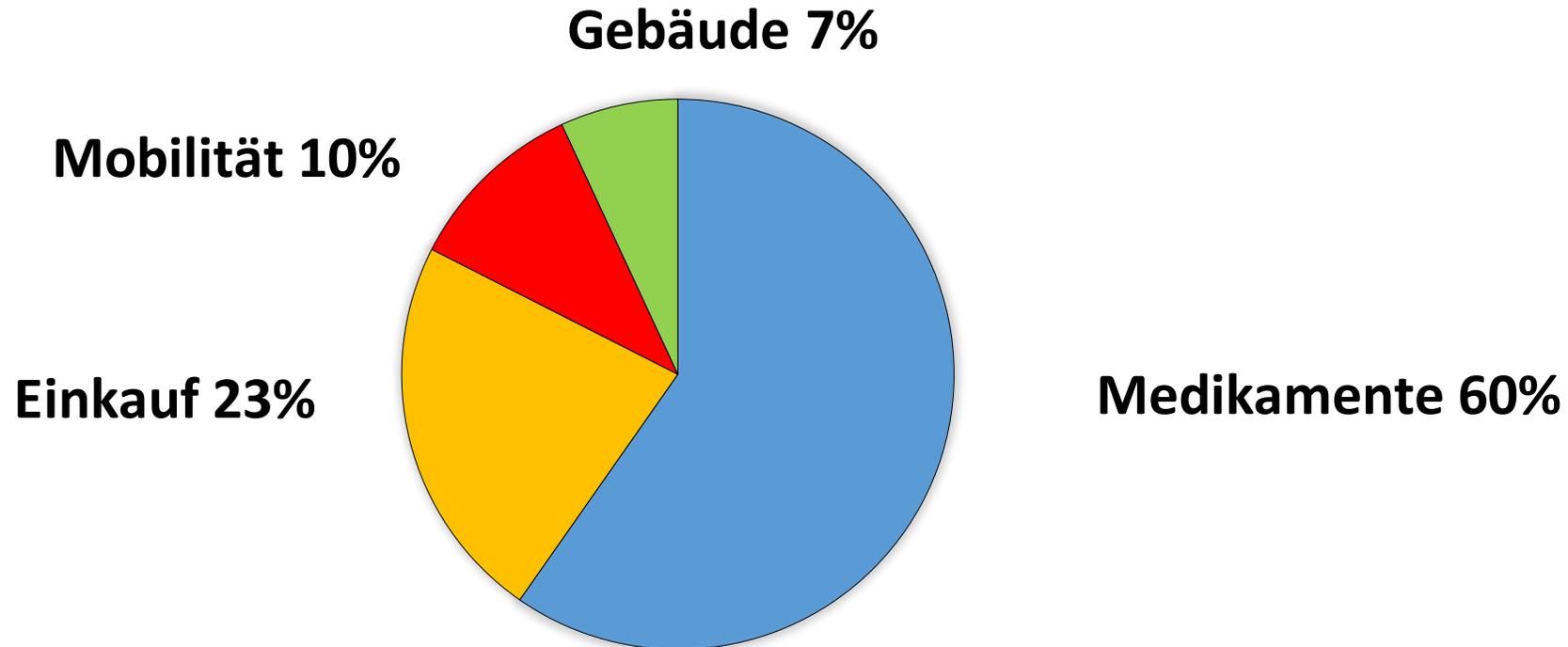
Quelle: IMS Health, 2013; Zusammenstellung: UBA

\* ohne Substanzen wie traditionelle pflanzliche Arzneimittel, Elektrolyte, Vitamine, Peptide, Aminosäuren sowie bestimmte natürliche Stoffe

# Arzneimittel und Emissionen

Quelle:  
[https://www.thelancet.com/  
action/showPdf?pii=S2542-  
5196%2820%2930271-0](https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2542-5196%2820%2930271-0)

## TREIBHAUSGASEMISSIONEN EINER DURCHSCHNITTLICHEN ARZTPRAXIS



In der Primärversorgung sind Arzneimittel, Dosieraerosole, Narkosegase für **60%** der Treibhausgasemissionen verantwortlich!



# Take Home Messages

1. In allen Stadien (von Herstellung bis zur Entsorgung) fallen Emissionen und Schadstoffe an.
2. In allen Stadien gibt es Lösungsansätze.
3. Die Hälfte aller zugelassenen Arzneistoffe haben eine Umweltrelevanz.
4. Eine fachgerechte Arzneimittelentsorgung schützt die Umwelt.
5. Arzneimittel sind Hauptverursacher der Emissionen einer ärztlichen Praxis.



Vielen Dank  
für deine Aufmerksamkeit!

Kontakt: [referentin@vdpp.de](mailto:referentin@vdpp.de)

