

Spurenstoffe im Hessischen Ried

Befunde, Relevanz & Maßnahmen



M.Sc. Rolf Leonhardt, Dezernat W2 –
Gewässergüte, HLNUG
HLNUG-Kolloquium, 13. Februar 2025

Agenda

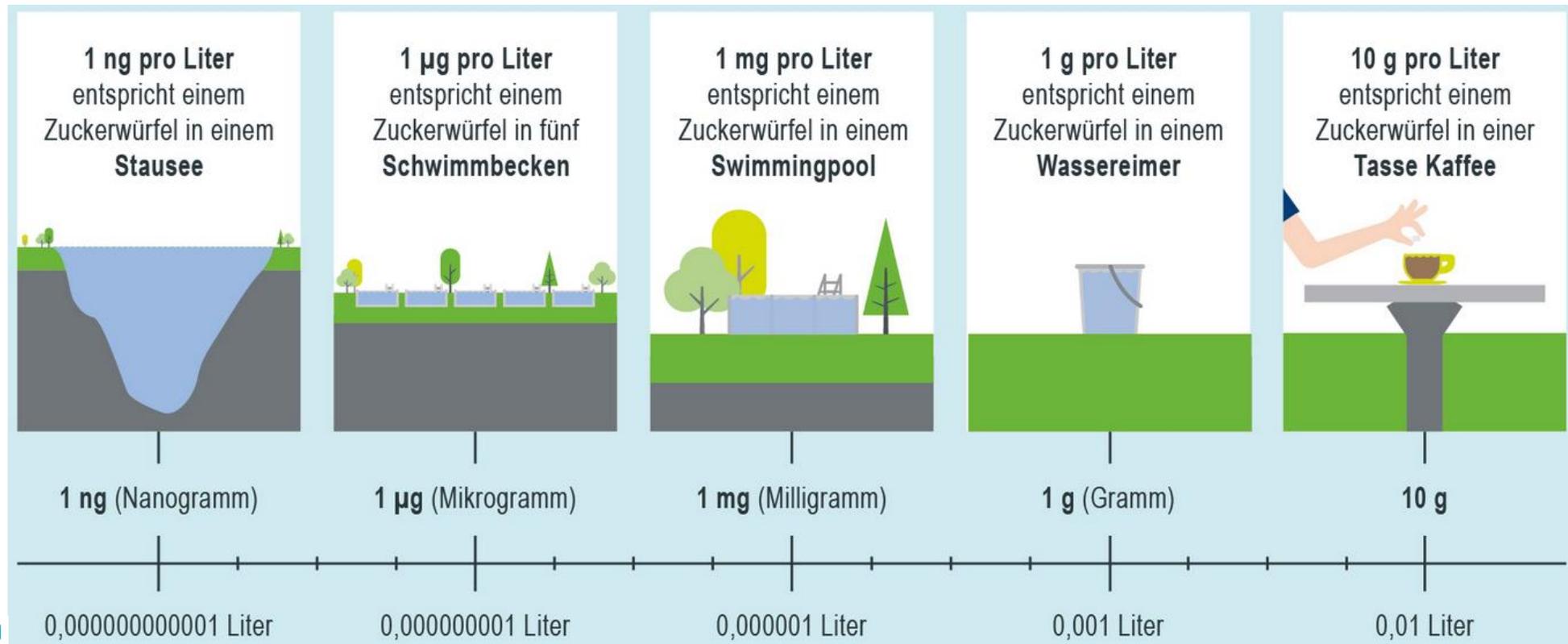
- **Spurenstoffe**
 - Eintragspfade & Befunde
 - Effekte auf aquatische Umwelt
- **Exkurs**
 - Planetare Grenzen
 - Auswirkungen des Klimawandels
- **Anwendungsorientierte Maßnahmen**
 - Spurenstoffstrategie
 - Kampagnen & Verbrauchertipps
- **Nachgeschaltete Maßnahmen**
 - EU-Kommunalabwasserrichtlinie (KARL)
 - 4. Reinigungsstufe
- **Fazit & Ausblick**



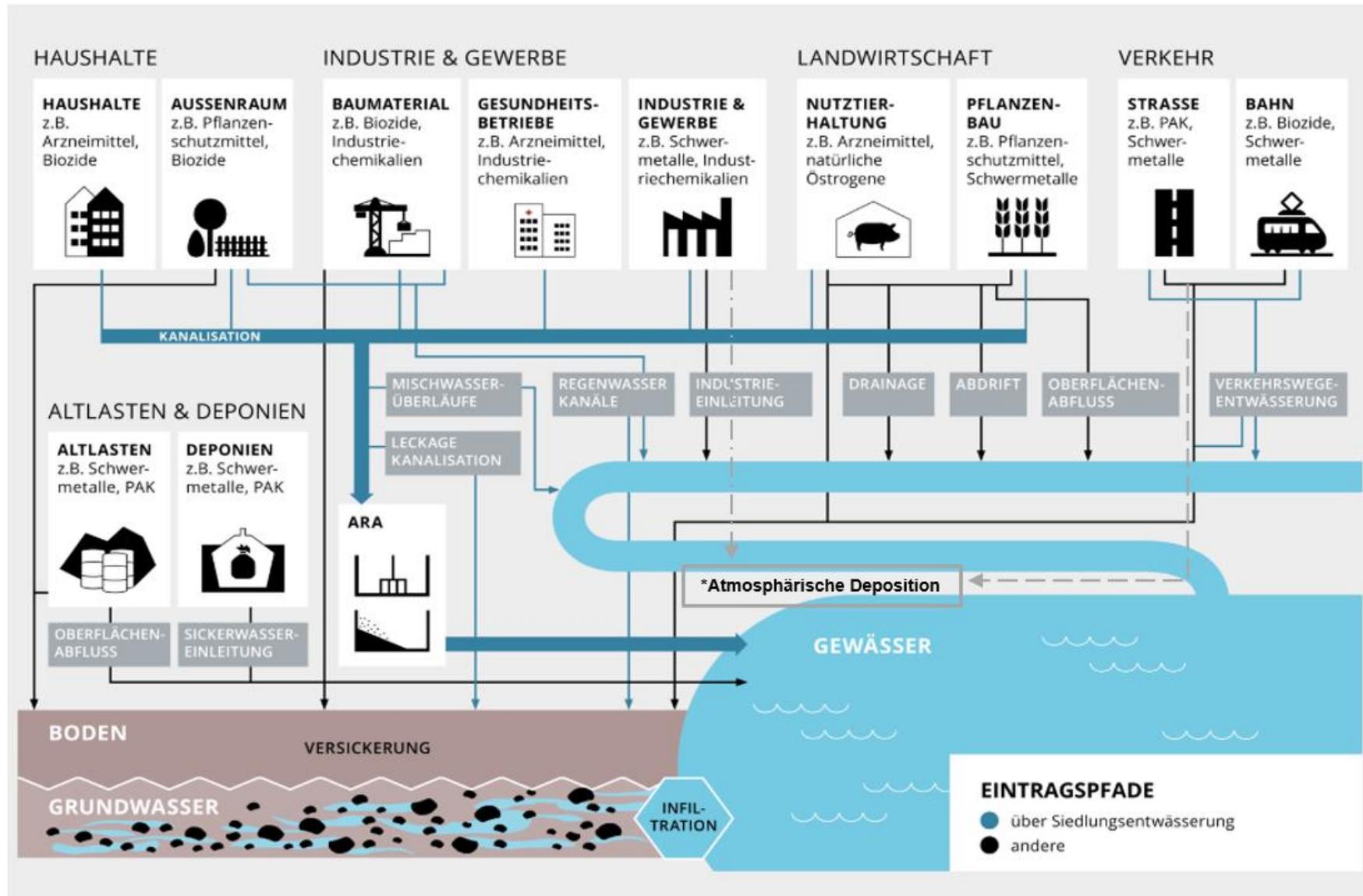
<https://engineer.decorexpro.com/de/santeh/unitaz/chem-ochistit-unitaz-ot-izvestkovogo-naleta.html>

Was sind Spurenstoffe?

- Spurenstoffe = Mikroverunreinigungen = Mikroschadstoffe \neq Spurenelemente
- Chemische Verbindungen, die in der Umwelt in sehr niedrigen Konzentrationen auftreten
- Können nachteilige Effekte auf aquatische Umwelt haben und/oder die Gewinnung von Trinkwasser negativ beeinflussen
- Immer bessere chemische Analytik und Nachweisverfahren



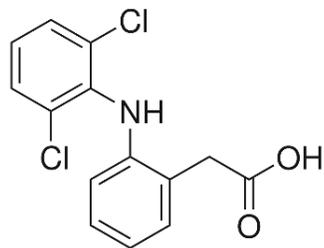
Eintragspfade



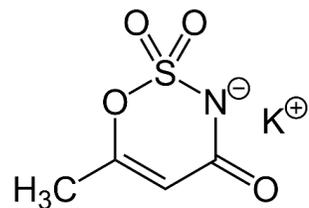
Wunderlin, P. 2016: Einführung in die Mikroschadstoff-Problematik und der Umgang damit in der Schweiz, *verändert vom HLNUG 2021

Einzelstoffe & Stoffgruppen

- In der EU derzeit über 100.000 Chemikalien zugelassen (REACH)
 - Unterschiedlichste Stoffgruppen und chemische Eigenschaften

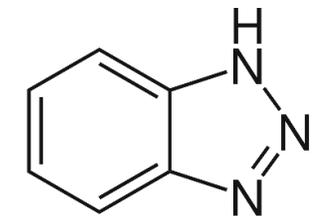
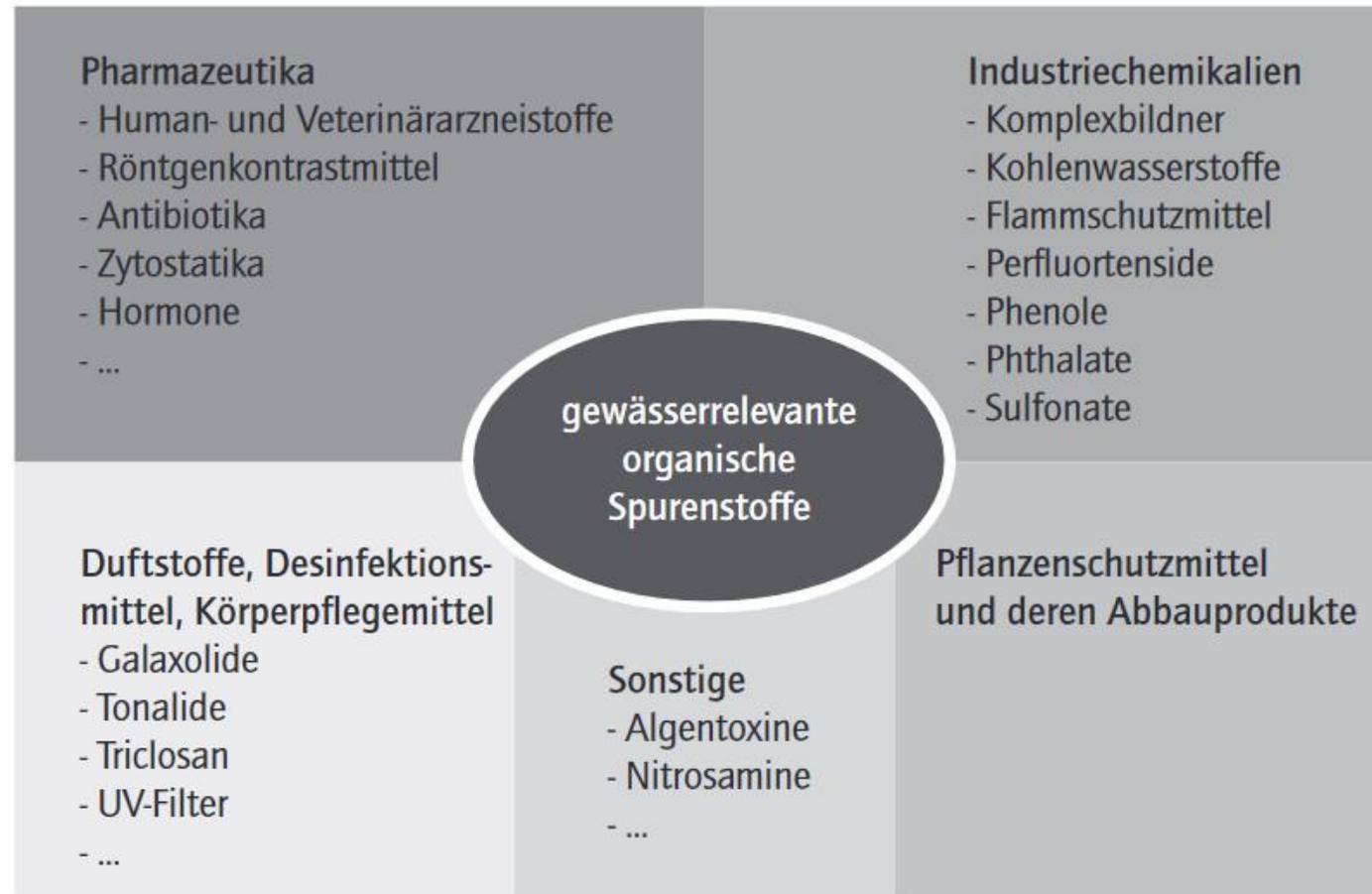


Diclofenac

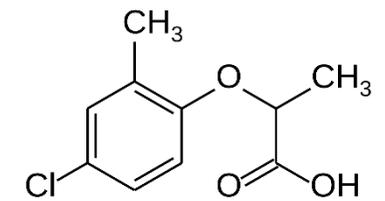


Acesulfam

Bergmann, A. 2011: Organische Spurenstoffe im Wasserkreislauf

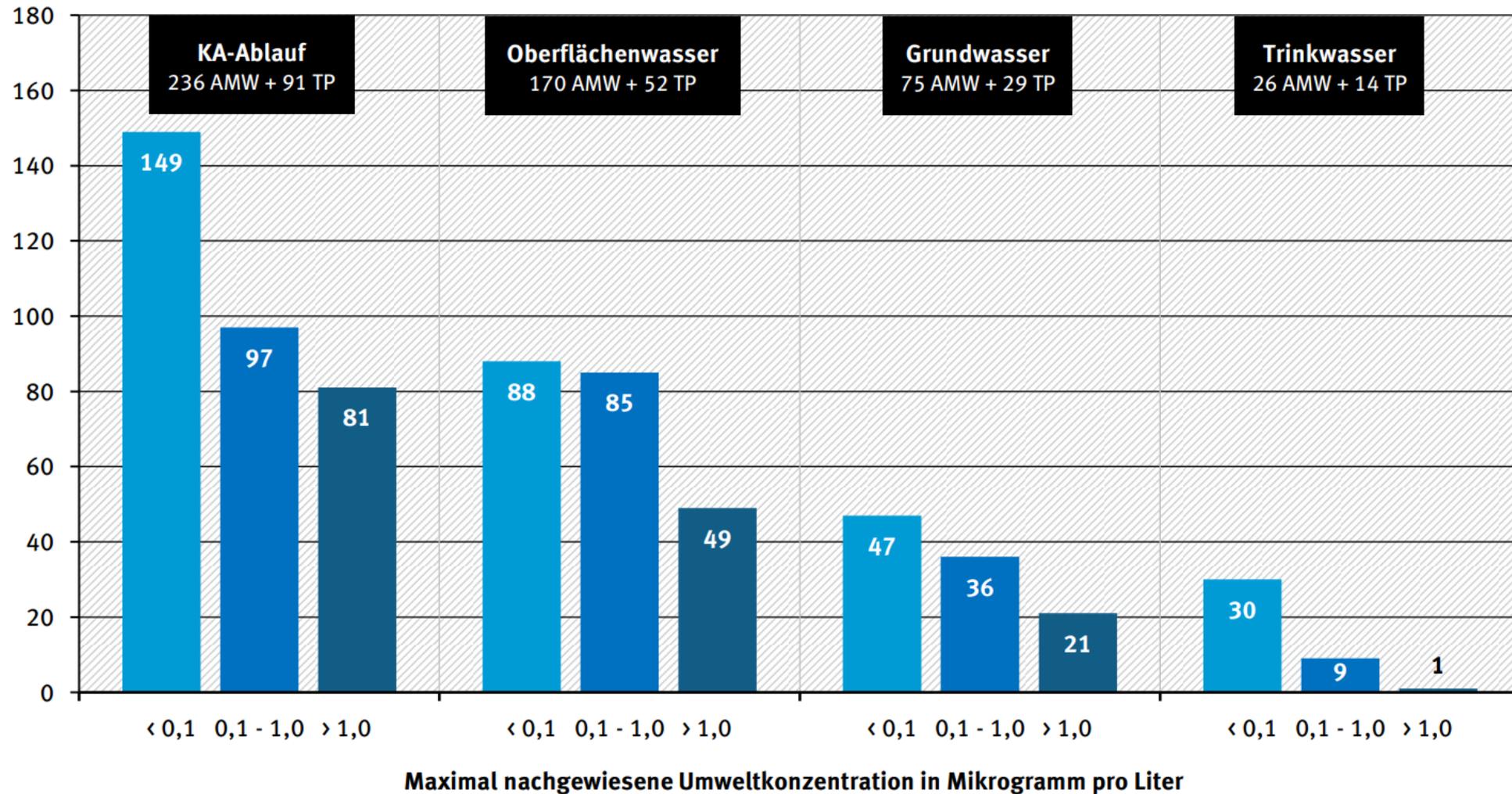


1H-Benzotriazol

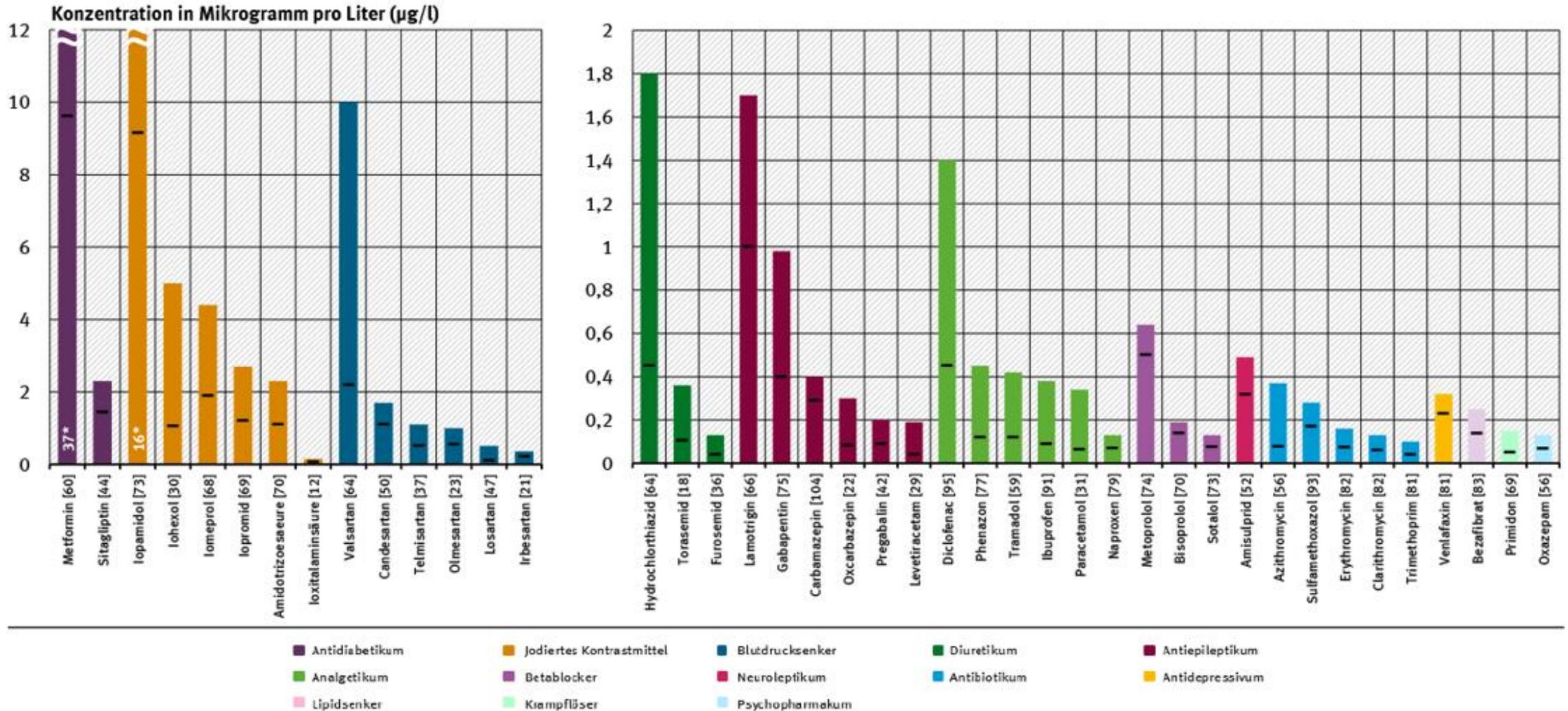


Mecoprop

Arzneimittelwirkstoffe in Kläranlagenabläufen, Oberflächen-, Grund- und Trinkwasser (2022)



Arzneimittelwirkstoffe in Oberflächengewässern (2021)

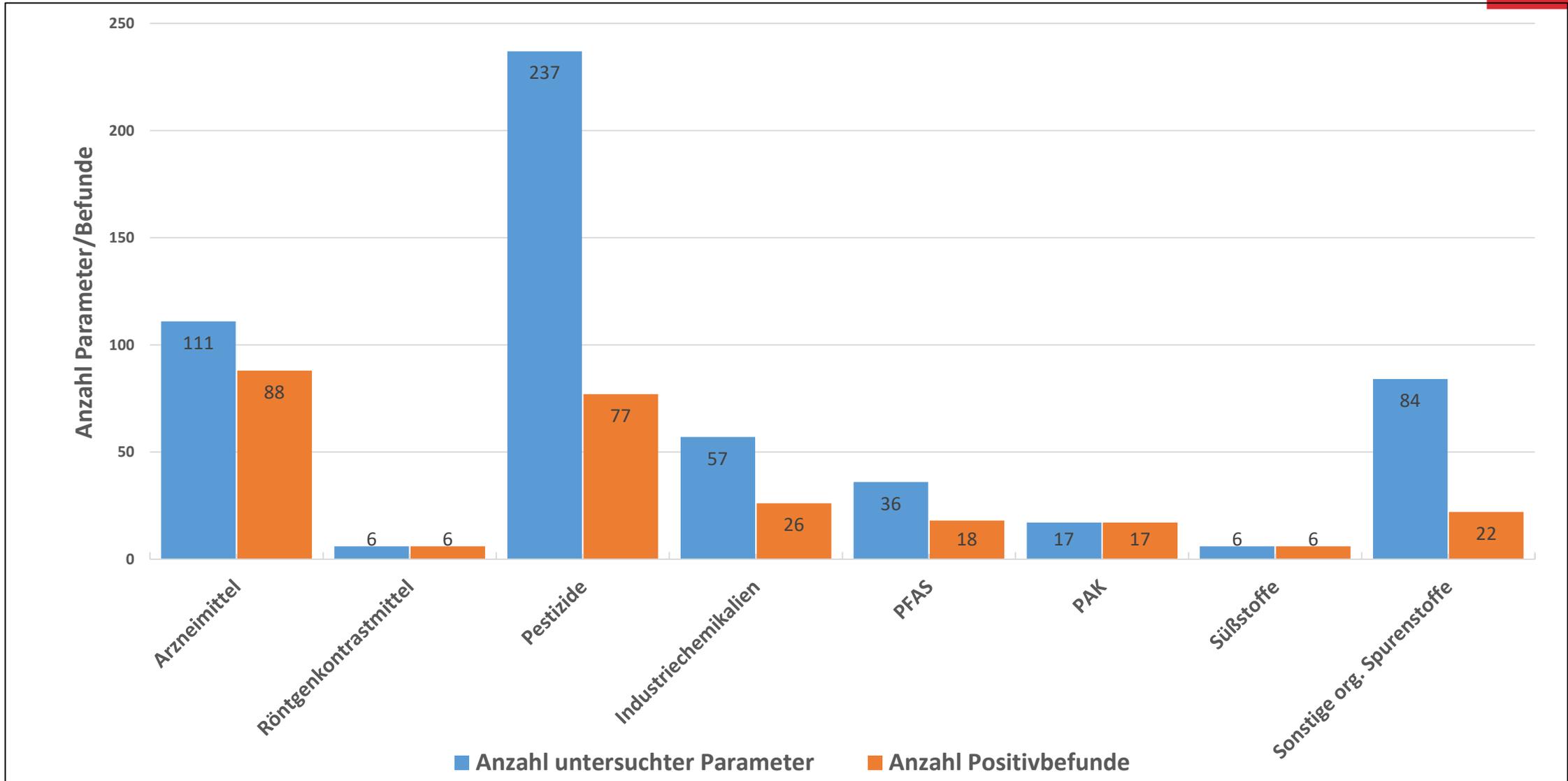


Säulen stellen die maximal gemessene Konzentration dar, Striche = höchster Jahresmittelwert aller Messstellen, Anzahl der Messstellen steht nach Stoffnamen in Klammern.

* Wert der maximal gemessenen Konzentration, da dieser außerhalb der Skala liegt.

Quelle: Zusammenstellung des Umweltbundesamtes (UBA) 2023 nach Daten der Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Befunde im Oberflächenwasser im Hess. Ried (2020-2023)



Effekte von Arzneimitteln auf Organismen

– Beispiele aus Labor- und Freilandstudien sowie der realen Umwelt

- Viele Effekte von Substanzen noch unbekannt, insbesondere in Kombination!

Wirkstoff	Verwendung	Nichtzielorganismus	Effekt	Studie
Deltamethrin	Tierarzneimittel Antiparasitikum	Zuckmücke	Abtöten der Larven im Sediment	Laborstudie
Diclofenac	Humanarzneimittel Schmerzmittel	Regenbogenforelle	Schädigung innerer Organe	Laborstudie
Diclofenac	Humanarzneimittel Schmerzmittel	Geier	Populationszusammenbruch	Umwelteffekt
Enrofloxacin, Ciprofloxacin	Tierarzneimittel Humanarzneimittel Antibiotikum	Grünalgen, Wasserlinsen, Cyanobakterien	Hemmung des Wachstums	Laborstudie
Ethinylestradiol	Humanarzneimittel Hormon	Dickkopfelritze	Populationszusammenbruch	Freilandversuch
Ethinylestradiol	Humanarzneimittel Hormon	Dickkopfelritze	Hemmung der Reproduktion	Laborstudie
Ethinylestradiol	Humanarzneimittel Hormon	Karpfen	Weibliche Merkmale bei Männchen	Umwelteffekt
Ethinylestradiol	Humanarzneimittel Hormon	Zebrabärbling	Veränderung der männlichen Geschlechtsorgane	Laborstudie
Fluoxetin	Humanarzneimittel Antidepressivum	Leopardfrosch	Störung der Kaulquappenentwicklung	Laborstudie
Ivermectin	Tierarzneimittel Antiparasitikum	Dungkäfer und Dungfliege	Abtöten der Eier und Larven im Dung	Labor- und Freilandversuch
Ivermectin	Tierarzneimittel Antiparasitikum	Benthische Meiofauna	Verschiebung der Artenzusammensetzung	Mesokosmosstudie
Oxazepam	Humanarzneimittel Antidepressivum	Zackenbarsch	Gesteigerte Aktivität und verändertes Fraßverhalten	Laborstudie
Propranolol	Humanarzneimittel Betablocker	Japanischer Reisfisch	Hemmung des Wachstums	Laborstudie
Propranolol	Humanarzneimittel Betablocker	Mexikanischer Flohkrebs	Störung der Vermehrung	Laborstudie
Sulfamethoxazol	Humanarzneimittel Tierarzneimittel Antibiotikum	Reispflanze Haferpflanze	Hemmung der Keimung	Laborstudie
Sulfadiazin	Humanarzneimittel Antibiotikum	Maispflanze	Abtöten der Pflanze	Gewächshausversuch
Sulfadiazin	Humanarzneimittel Antibiotikum	Bodenbakterien	Änderung der Bakteriengemeinschaft	Mesokosmosstudie

Effekte von Arzneimitteln auf Organismen

Beispiel aus der realen Umwelt

27. April 2021, 17:48 Uhr Artenschutz

"Es droht ein europaweites Geiersterben"

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.

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

Geiersterben in Indien

taz, 30.01.2004

Schmerzmittel tötet Geier

Hamburger Abendblatt, 05.04.2004

Rheumamittel tötet Geier

natur + kosmos, 5/2004

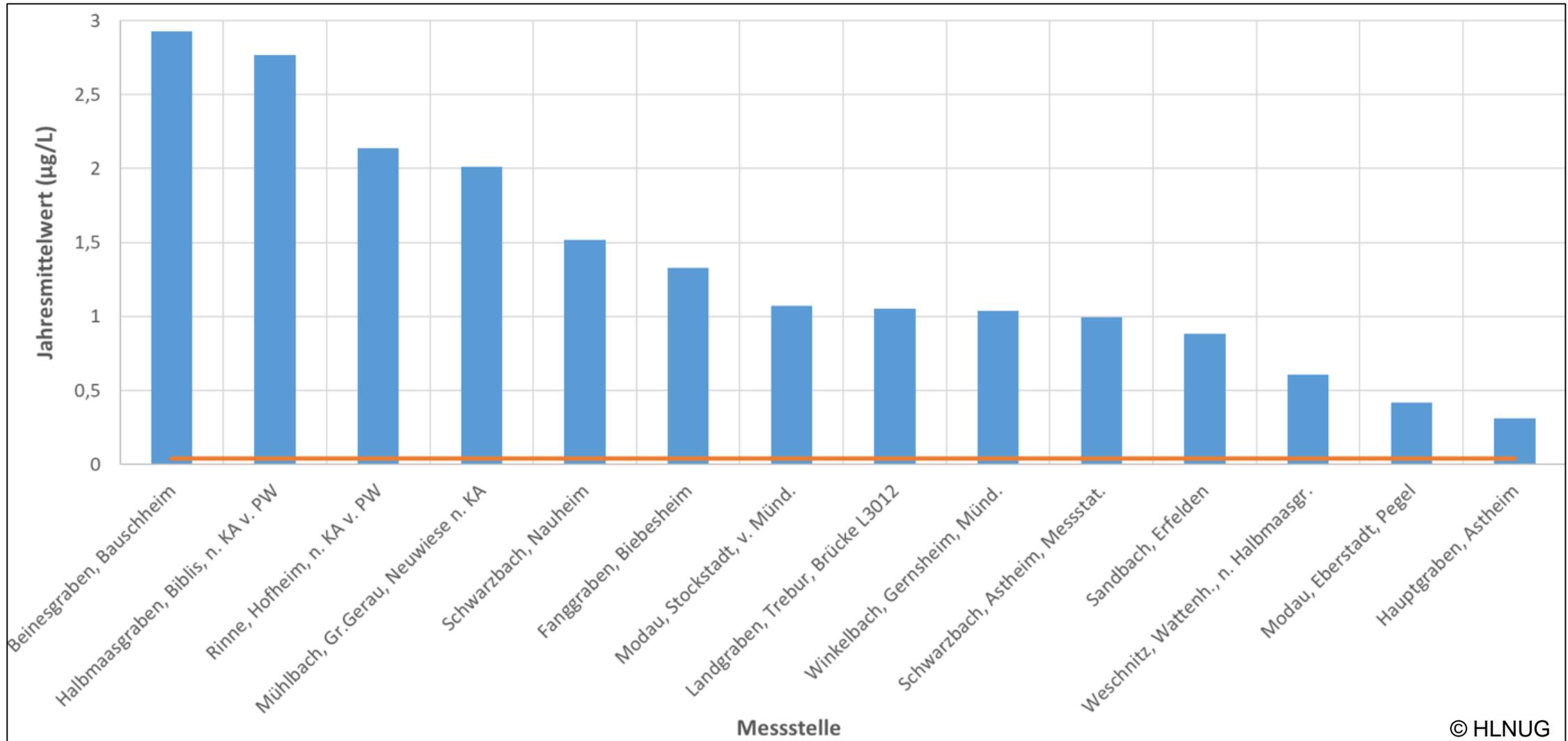
Diclofenac tötet Geier in Indien und Pakistan

wissenschaft.de, 29.01.2004



- mehrere 10 Millionen Geier in Südasien (Indien, Pakistan) verendet, 3 Arten von der Ausrottung bedroht
- Ursache:
 - Nutzvieh (Rinder) wird mit Diclofenac behandelt
 - Geier fressen belastete Tierkadaver
 - Diclofenac führt zu akutem Nierenversagen

Diclofenac-Konzentrationen an Oberflächenwasser-Messstellen im Hessischen Ried (2016 – 2021)



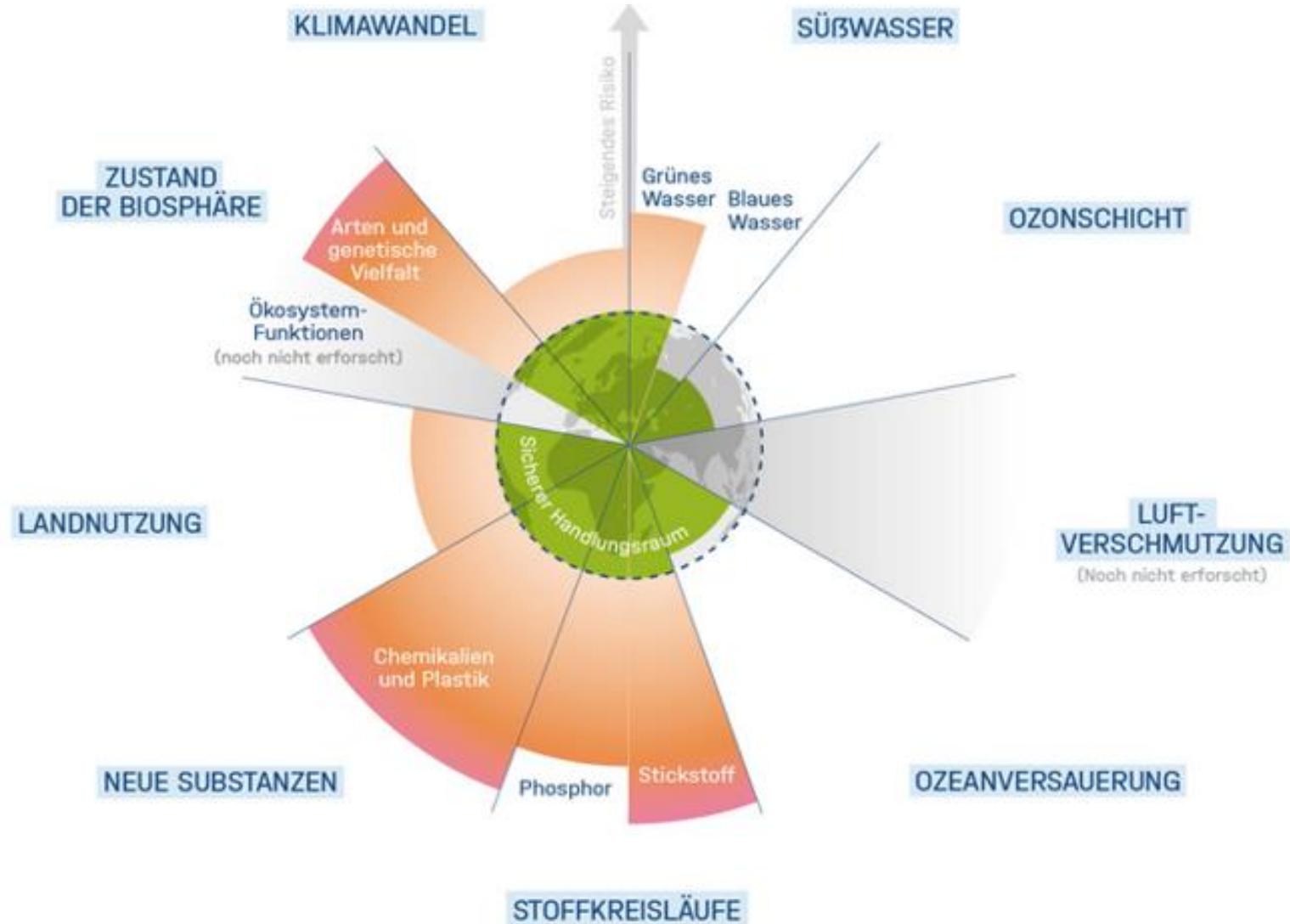
Spurenstoffe – Effekte auf aquatische Umwelt

Wirkungen sind nur von der Spitze des Eisbergs bekannt!

Substanzen mit Grenzwerten

<http://www.tdwi-lab-zonalibre.org/archives/iceberg.jpg>

Planetare Grenzen

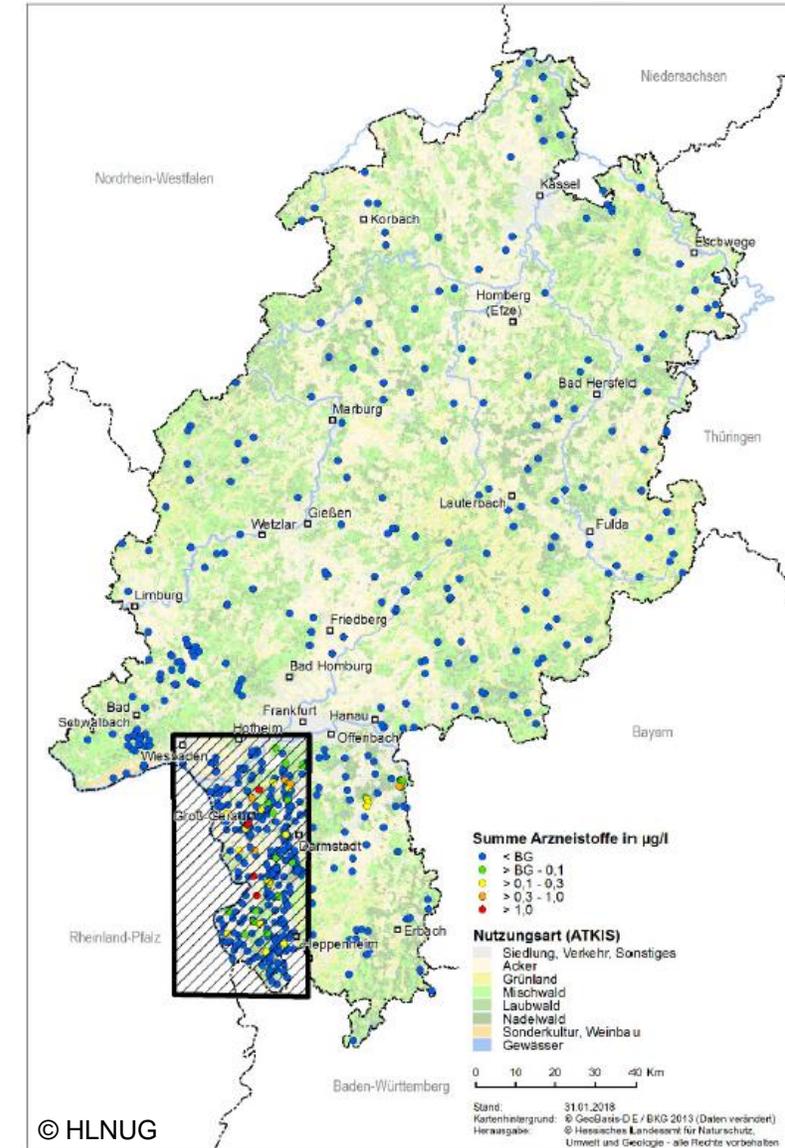


Auswirkungen des Klimawandels



Gewässersituation im Hessischen Ried

- Hohe Bevölkerungsdichte
- Intensive Landwirtschaft
- Starke Abwasserbelastung in abflussarmen Fließgewässern
- Vielzahl an Spurenstoffen in Gewässern nachweisbar, auch oberhalb der Grenzwerte → Auswirkungen auf aquatische Umwelt
- Geringmächtige, sandige Deckschichten
- Grundwasser unzureichend geschützt
- Vereinzelte Nachweise bereits im Trinkwasser
- Ein Viertel des hessischen Trinkwassers wird aus dem Ried gewonnen
- Akuter **Handlungsbedarf** im Sinne des **Gewässerschutzes** und aus Vorsorgegründen zum **Schutz des Trinkwassers** gegeben



Spurenstoffstrategie des Bundes (2019)

Ziele:

- Eintrag von Spurenstoffen in die aquatische Umwelt vermeiden bzw. vermindern
- Praktikable Lösungsansätze entwickeln
- Geeignete Strategien und Maßnahmen zum Umgang mit Spurenstoffen vorschlagen

quellenorientiert

anwendungsorientiert

nachgeschaltet

→ Gründung Spurenstoffzentrum des Bundes (2021)

<https://dialog-spurenstoffstrategie.de/spurenstoffe/>

ERGEBNISPAPIER

ERGEBNISSE DER PHASE 2 DES

STAKEHOLDER-DIALOGS

»SPURENSTOFFSTRATEGIE DES BUNDES«

ZUR UMSETZUNG VON MAßNAHMEN FÜR DIE REDUKTION VON
SPURENSTOFFEINTRÄGEN IN DIE GEWÄSSER



MÄRZ 2019

Spurenstoffstrategie Hessisches Ried (2018)

6 Kernmaßnahmen

- K1: Erfassung und Reduzierung der Einleitung von Spurenstoffen durch gewerbliche Einleiter
- **K2: Ausbau ausgewählter kommunaler Kläranlagen zur Spurenstoffelimination**
- K3: Ordnungsgemäße Entsorgung von Rest- und Abfallmengen
- K4: Sanierung undichter Kanäle
- K5: Öffentliche Beschaffung umweltfreundlicher Materialien
- K6: Informations- und Kommunikationsmaßnahmen und Bildungsangebote zum Thema „Spurenstoffe“

4 Begleitmaßnahmen

- **B1: Dialogforum „Relevante Spurenstoffe im Hessischen Ried“**
- B2: Auszeichnung umweltfreundlicher Unternehmen/Kommunen
- B3: Fortsetzung des Monitorings von Spurenstoffen
- B4: Einbindung in die Nachhaltigkeitsstrategie des Landes

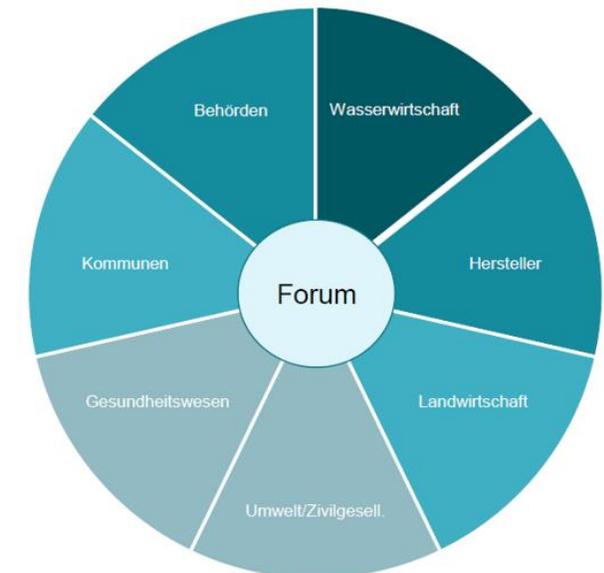


<https://umwelt.hessen.de/Wasser/Spurenstoffstrategie>

Spurenstoffstrategie Hessisches Ried (2018)

Begleitmaßnahme B1: Dialogforum „Spurenstoffe im Hessischen Ried“

- **Diverse Stakeholder**
- **Fünf Arbeitsgruppen**
 - AG 1: Umweltgerechter Umgang mit **Arzneimitteln**
 - AG 2: Umweltgerechte Entsorgung von **Röntgenkontrastmitteln**
 - AG 3: **Pestizide** in landwirtschaftlicher, kommunaler und privater Anwendung
 - AG 4: Umweltgerechter Umgang mit **sonstigen Spurenstoffen**
 - AG 5: Modellkommunen
- **Phase 1: Juni 2021 – September 2022**
 - Erarbeitung von Maßnahmen zur Reduktion der Einträge
- **Phase 2: seit Januar 2024**
 - Maßnahmen werden in Projektgruppen durch- und fortgeführt



- Wasserwirtschaft: DVGW, DWA, LDEW, BWK, WHR, Hessenwasser, ENTEGA
- Hersteller: VCI, Merck, Robert-Murjahn-Inst./DAW
- Landwirtschaft: Bauernverband, Landesbetrieb Landwirtschaft, VÖL
- Umweltverbände/Verbraucher: BUND, NABU, Hess. Fischer, Verbraucherzentrale Hessen
- Gesundheitswesen: Krankenhausgesellschaft, Hess. Apothekerverband, Umweltmediziner, Landestierärztekammer, Landesärztekammer, Barmer, R+V, BKK
- Kommunen: Hess. Städte- und Gemeindebund, Hess. Städtetag, VKU
- Behörden: Ministerien, HLNUG, RP Darmstadt, untere Wasserbehörden

Aufklärung und Sensibilisierung

MEDIZINREPORT

Wie Ärzte sich beteiligen können

Umweltbewusster Umgang mit Arzneimitteln
Manche Oberflächengewässer und teilweise auch Grundwasser enthalten unterschiedliche umweltbelastende Spurenstoffe, zu denen auch Wirkstoffe aus Arzneimitteln und deren Abbauprodukten gehören. Diese finden sich teilweise im Rohwasser für die Trinkwasseraufbereitung wieder.



Als Spurenstoffe gelten Stoffe, die in geringen Konzentrationen in Gewässern vorkommen und anthropogenen Ursprungs sind. Daher werden sie auch als Mikroverunreinigungen bereits in sehr niedrigen Konzentrationen und für menschliche Gesundheit nachteilig betrachtet. Die Wirkungen mehrerer gleichzeitig vorhandener Spurenstoffe können sich addieren, potenzieren oder vermindern. Von den rund 1 200 Humanarzneimitteln wurden im Jahr 2012 8 120 Tonnen verschrieben, am häufigsten verschrieben waren das Angiotensin-konvertierendes Enzym (ACE)-Analoga Beazaprotiniblocker (Zinc) und eine Auswertung der Daten des Bundesinstitutes für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) der Jahre 2009 bis 2011 zeigte, insgesamt 27 verschiedene Wirkstoffklassen in Gewässern nachweisbar. Auffallend hohe Anteile an Diclofenac für Kniegelenkeproblematiken und zudem Antikrebsmittel mit endokrinen Wirkstoffen.

Hessisches Ärzteblatt

Mitteilungen für Ärztinnen und Ärzte der Landesärztekammer Hessen
Online unter: www.laekh.de | 11 | 2022
83. Jahrgang

Reines Ried Aktion gegen Arzneimittelrückstände

Ambulanter Herzkatheter
CME-Artikel zur Indikationsstellung, Durchführung und Nachsorge in der ambulanten kardiologischen Versorgung

Seit 60 Jahren MFA
Im Interview berichtet Lore Kranz unter anderem über die vielen Veränderungen in ihrem Berufsalltag

Selbst entscheiden
Das Würdezecken in Frankfurt setzt sich für eine selbstbestimmte Behandlung am Lebensende ein



Flyer zur Entsorgung von Medikamenten

Kundeninformation



Wie entsorge ich Arzneimittel richtig?
Nicht mehr benötigte oder verfallene Arzneimittel gehören auf keinen Fall über die Toilette oder das Abwassersystem (Spüle) entsorgt!
Bitte erkundigen Sie sich bei Ihrem örtlichen Müllentsorger über die Entsorgungsvorgabe für Ihre Region!

Mögliche Entsorgungswege sind:

Entsorgung mit dem Restmüll
Flüssige Arzneimittel werden in der Flasche, bzw. Tabletten im Blister über den Hausmüll entsorgt. Hierbei ist zu beachten, dass der Müllbeutel fest verschlossen ist, die Arzneimittelkammer sollten auch nicht sichtbar sein, da-

mit sie nicht in die Hände Unbefugter gelangen können. Durch die Verbrennung des Restmülls ist eine rückstandslose Vernichtung der Arzneimittel gewährleistet.

Entsorgung über das Schadstoffmobil oder die Schadstoffsammelstelle
In manchen Regionen nimmt auch das Schadstoffmobil oder die Schadstoffsammelstelle Arzneimittel entgegen. Bitte informieren Sie sich dazu bei Ihrem örtlichen Müllentsorger!

Ebenso können Altarzneimittel an die Apotheke zurückgegeben werden, die diese anknüpfend fachgerecht entsorgen. Erreichen Sie Ihrer Apotheke die Aufgabe, indem Sie die Arzneimittel ohne Umverpackung abgeben.

Die Apotheken sind nicht verpflichtet, Arzneimittel zur Entsorgung entgegenzunehmen!

Verpackung
Die Verpackung (Umkarton, Packungsbeilagen, Leere Blister (Grüner Punkt) gehören in den Gelben Sack. So wird eine sinnvolle Entsorgung des Verpackungsmaterials gewährleistet.

Warum ist es wichtig, Arzneimittel zu entsorgen?
Durch unsachgemäße Entsorgung von Arzneimitteln (Spüle, Toilette) wird

PHARMAZIE

Erst abwischen, dann waschen

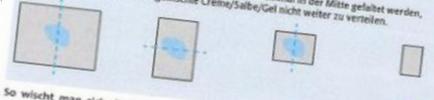
Von Daniela Hüttemann / Diclofenac schadet der Umwelt, daher sollte möglichst wenig davon ins Abwasser gelangen. Nach dem Auftragen des Schmerzgelb sollten die Hände vor dem Waschen mit einem Küchentuch abgewischt werden. Darauf sollte das Apothekenteam bei der Abgabe hinweisen.

Im Sinne einer nachhaltigen Pharmazie rücken zunehmend auch Umweltaspekte bei der Arzneimittelanwendung in den Fokus. Ein großes Thema sind dabei Medikamentenreste im Wasserkreislauf, die sich natürlich nicht

werden. Schäden auf Lebewesen in Gewässern und die Vogelwelt sind nach einem Runden Tisch des Bundes, der sich mit den Umweltauswirkungen von Diclofenac beschäftigt. Von diesem



Nach jedem Wuschritt sollte das Papiertuch einmal in der Mitte gefaltet werden, um bereits abgewaschene Creme/Salbe/Gel nicht weiter zu verteilen.



So wäscht man sich die Hände nach dem Auftragen von Diclofenac-Gel richtig ab (nach Bialfeldt S et al. «Chemosphere» 2021). Grafik: PZ/Adobe Stock/Ami28

Umweltbelastender Wirkstoff
Zu diesen problematischen Stoffen gehört unter anderem das häufig verwendete nicht-steroidale Antirheumatikum Diclofenac. Es kann mit den Behandlungsmitteln in den Kläranlagen nur teilweise aus dem Abwasser eliminiert

gibt es nun Hinweise, was das Apothekenteam tun kann, um das Problem zu minimieren; schließlich hatte das Umweltbundesamt bereits 2020 die (Umwelt-)bewussten Umgang mit Arzneimitteln genannt.

In der Regel rät man Patienten, die nach dem Auftragen einer wirkstoffhaltigen Salbe oder eines Gels zu waschen, schließlich ist dies auch intuitiv. Besser für die Umwelt und eine sehr leicht umzusetzende Maßnahme ist, sich die Hände zunächst mit einem Papier-

tuch gründlich abzuwischen. Das Tuch darf dann natürlich nicht in der Toilette entsorgt werden, sondern über den Restmüll (nicht die Biotonne). Danach können und sollen die Hände gewaschen werden. Alternativ kann der Patient auch eine Applikationshilfe oder einen Einmalhandschuh verwenden, der ebenfalls über den Hausmüll entsorgt wird. Dass diese Maßnahme effizient ist, zeigt eine aktuelle Studie («Chemosphere» 2021, DOI: 10.1016/j.chemosphere.2021.133350). Demnach reduziert das Vorgehen «erst abwischen, dann waschen» den Eintrag von Diclofenac ins Abwasser um 66 Prozent. Die richtige Technik zeigt die Grafik.

Gel nur sparsam einsetzen

Die Patienten sollten zudem eine ausreichend lange Einwirkzeit der Gele und Salben vor dem Duschen oder Baden beachten, damit der Wirkstoff nicht abgespült wird. Das verbessert auch die Wirkung. Wenn möglich, sollte das Arzneimittel auch erst einziehen, bevor ein Kleidungsstück darüber gezogen wird, denn sonst gelangt der Wirkstoff beim Waschen ebenfalls ins Abwasser.

Grundsätzlich sollten topische Diclofenac-Präparate immer mit Bedacht und gemäß der Gebrauchsinformation eingesetzt werden, also nicht zu viel oder zu großflächig und auch nicht präventiv zur Vermeidung von Schmerzen im Leistungssport und Breitensport. Es ist abzuwägen, ob alternative Präparate infrage kommen. Der Runde Tisch des Bundes will noch wissenschaftlich auswerten lassen, wie sich solche Alternativen, zum Beispiel auch pflanzlicher Herkunft, im Vergleich zu Diclofenac auf die Umwelt auswirken.

Was immer gilt, aber nach wie vor nur unzureichend beachtet wird: Arzneimittel dürfen grundsätzlich nicht in der Toilette oder das Waschbecken den Restmüll werden, sondern gehören in die Mülltonne. Kürzlich hatte eine Lim-Smith-Kline zum Umgang mit OTC-Präparaten geteilt, dass nach 28 Prozent der Bevölkerung Arzneimittel über die Toilette entsorgen, in der Altersgruppe der 18- bis 34-Jährigen sogar mehr als die Hälfte (56,6 Prozent). Die Hände nach dem Auftragen einer Salbe erst abzuwischen und dann zu waschen, praktiziert demnach bislang nur jeder Zehnte. /

<https://www.aerzteblatt.de/pdf.asp?id=223745>

[Arzneimittel richtig entsorgen: So geht es | aponet.de](https://www.pharmazeutische-zeitung.de/haende-erst-abwischen-dann-waschen-130595/)

https://www.laekh.de/fileadmin/user_upload/Heftarchiv/PDFs_ganze_Hefte/2022/HAEBL_11_2022.pdf

<https://www.pharmazeutische-zeitung.de/haende-erst-abwischen-dann-waschen-130595/>

Korrektter Umgang mit Arzneimitteln

- ✓ **Soviel wie nötig, so wenig wie möglich!**
- ✓ **Sachgemäße Entsorgung:
Nicht in Toilette oder Abfluss!**
- ✓ **Alternativen prüfen!**

• In Deutschland gibt es keine einheitliche Regelung zur Entsorgung von Arzneimitteln

→ Entsorgungsmöglichkeiten Ihrer Kommune:
<https://arzneimittelentsorgung.de/home/>

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

Suche: PLZ, Ort, Bezirk oder Land

Optional können sie Ihren Landkreis oder Ihre kreisfreie Stadt über die Deutschlandkarte oder das untenstehende Menü auswählen, um herauszufinden, welche Entsorgungsmöglichkeiten für Sie empfohlen werden.

Hessen x | v

Bezirk v

Kreis v

Natürliche Hausmittel



Quelle: Smarticular Verlag

ToxFox-App des BUND

Startseite » Mensch & Umwelt » Chemie » ToxFox

Giftfrei einkaufen mit der ToxFox-App

Unsichtbar, aber gefährlich: Viele Alltagsprodukte enthalten Schadstoffe, die mit Erkrankungen wie Krebs oder Unfruchtbarkeit in Verbindung gebracht werden. Der BUND hat mit dem ToxFox eine App entwickelt, die Verbraucher*innen hilft, Kosmetik- und Alltagsprodukte auf Schadstoffe zu prüfen.

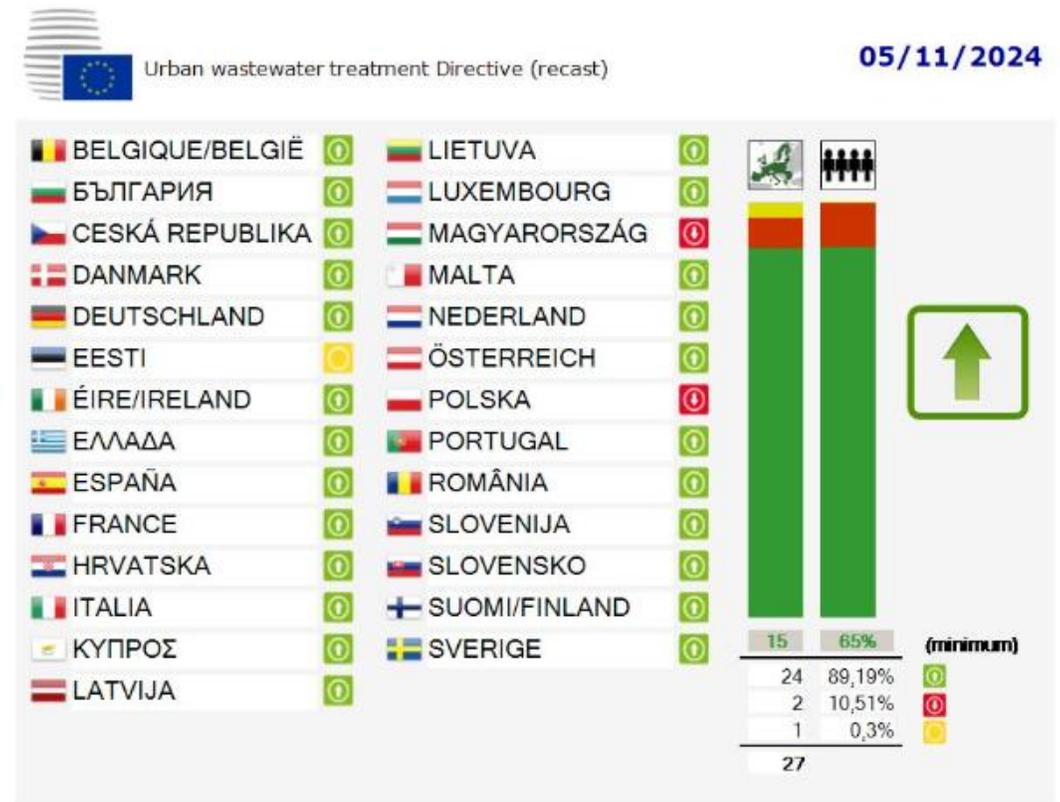
<https://www.bund.net/themen/chemie/toxfox/>

Europäische Kommunalabwasserrichtlinie (KARL)

- Richtlinie von 1991 wurde grundlegend überarbeitet (Neufassung)
- Ministerrat stimmte im November 2024 mit breiter Mehrheit der Mitgliedsstaaten zu
- Inkrafttreten am 01. Januar 2025
- Umsetzung in nationales Recht bis Juli 2027
- Ziele: Gewässerschutz verbessern und weiteren Herausforderungen (Klimawandel) gerecht werden.

→ [Richtlinie - EU - 2024/3019 - EN - EUR-Lex](#)

Voting result



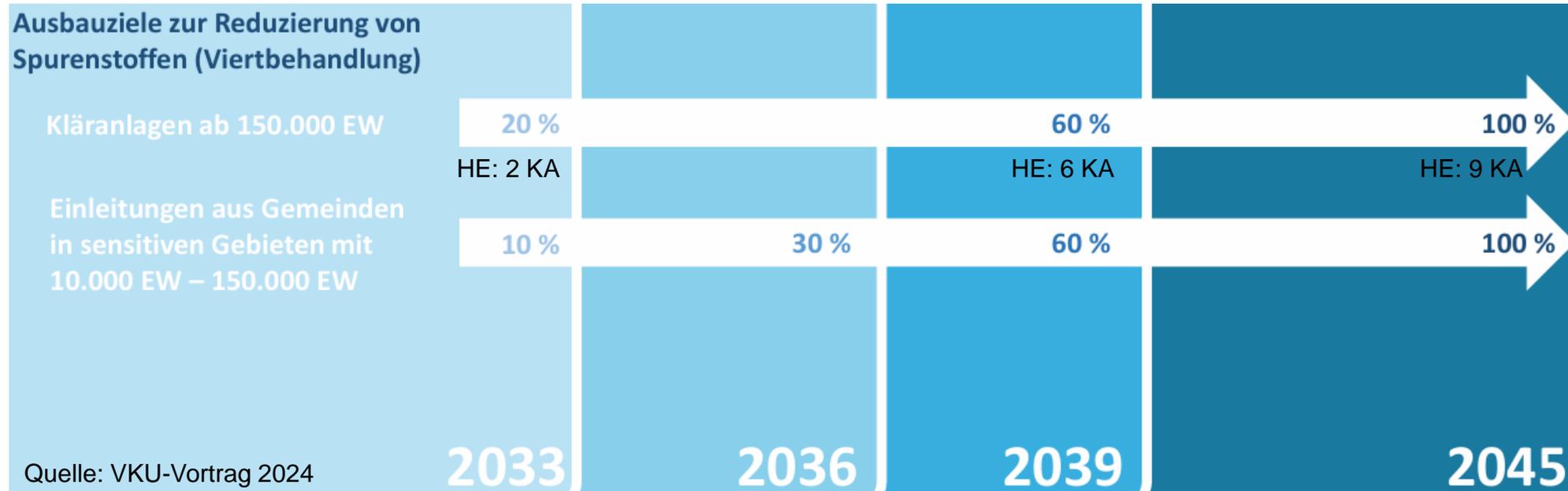
Council, European Union - Consilium

Europäische Kommunalabwasserrichtlinie (KARL)

	Kanalisation (Art. 3)	Integrierte Pläne (Art. 5)	Zweitbehandlung (Art. 6)	Drittbehandlung (Art. 7)	Viertbehandlung (Art. 8)	Energieneutralität (Art. 11)
1.000 EW	bis 2035	---	bis 2035	---	---	---
2.000 EW	sofort	(Art. 18 (2) f)	sofort	---	---	---
ab 10.000 EW	(+)	---	(+)	---	---	2030 → 20 % 2035 → 40 % 2040 → 70 % 2045 → 100 %
ab 10.000 EW (modifiziert)	(+)	bis 2039	(+)	2033 → 20 % 2036 → 40 % 2039 → 60 % 2045 → 100 %	2033 → 10 % 2036 → 30 % 2039 → 60 % 2045 → 100 %	(+)
ab 100.000 EW	(+)	bis 2033	(+)	(+), wenn Modifizierung greift (s. o.)	(+), wenn Modifizierung greift (s. o.)	(+)
ab 150.000 EW	(+)	(+)	(+)	2033 → 30 % 2036 → 70 % 2039 → 100 %	2033 → 20 % 2039 → 60 % 2045 → 100 %	(+)

Quelle:
DWA-
Vortrag
vom
05.02.2025

Einführung der 4. Reinigungsstufe nach KARL (Art. 8)



Kriterien zur Risikoanalyse:

- Trinkwassergewinnung
- Badegewässer
- Abwasseranteil $\geq 10 \%$
- Einhaltung der Anforderungen der WRRL, GWRL, UQN-RL
- Aquakultur
- Besondere Schutzgebiete (Natura 2000 Gebiete gemäß FFH-RL & Vogelschutzrichtlinie)
- Küsten- Übergangs- und Meeresgewässer (für HE nicht relevant)

Erweiterte Herstellerverantwortung (Art. 9 & 10)

- Hersteller von Kosmetika und Pharmazeutika müssen nach dem Verursacherprinzip mind. 80 % der Investitions- und Betriebskosten von 4. RS ab 31. Dezember 2028 übernehmen
- Nationale Systeme zur Umsetzung (Organisation f. Herstellerverantwortung)

→ Stakeholderkonsultation zur Finanzierung der 4. RS und der Ausgestaltung der Herstellerverantwortung vor dem Hintergrund deutschen Rechts



EUWID WASSER UND ABWASSER

Home News E-Paper Handelsregister Termine Stellenmarkt Abo Kostenloser Testzugang

EUWID Wasser und Abwasser > News > Politik

KARL: Pharmaverband BPI bereitet Klage gegen EU-Kommission vor

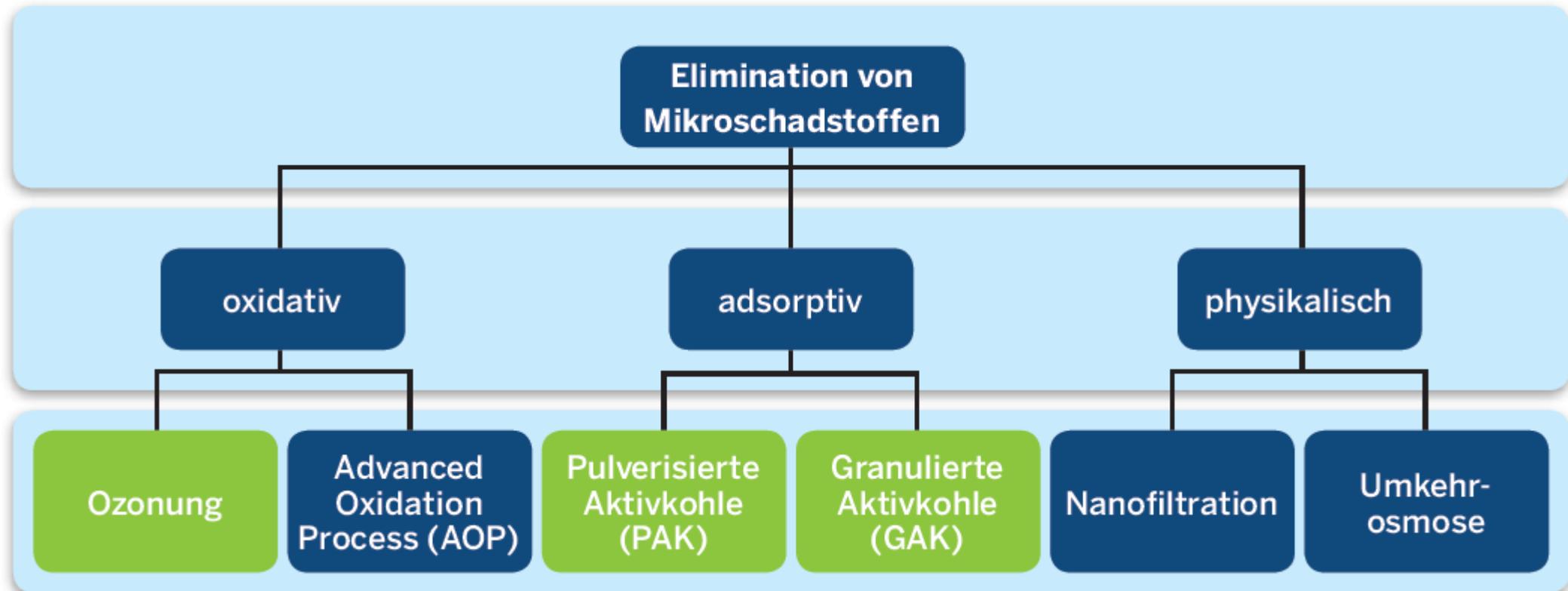
EUWID+ 03.12.2024 | Michaela Plazzo | ca. 3 Min | Erschienen in Ausgabe 50/2024 Merken

Der Bundesverband der Pharmazeutischen Industrie (BPI) plant, gerichtlich gegen die aktuelle Fassung der Kommunalabwasserrichtlinie (KARL) vorzugehen. Die Rechtsschutzmöglichkeiten einer Klage vor den europäischen Gerichten (EuGH) werden derzeit geprüft, teilte der BPI mit. Der Verband unterstütze die Umweltziele des Green Deals der EU sowie allgemein den Schutz von Umwelt und Gesundheit ausdrücklich, sehe jedoch die geplante Lastenverteilung der Kosten für die erweiterte Abwasseraufbereitung als unausgewogen an.

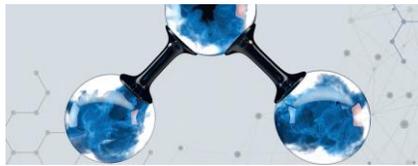
Nach der Richtlinie müssen die Hersteller von Arzneimitteln und Kosmetika im Rahmen einer erweiterten Herstellerverantwortung und gemäß dem Verursacherprinzip mindestens 80 Prozent der zusätzlichen Kosten für die quartäre Behandlung tragen.

[KARL: Pharmaverband BPI bereitet Klage gegen EU-Kommission vor](#)

4. Reinigungsstufe – Verfahren

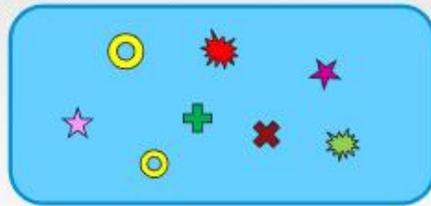


Verfahren – Vergleich Funktionsprinzip



Oxidation

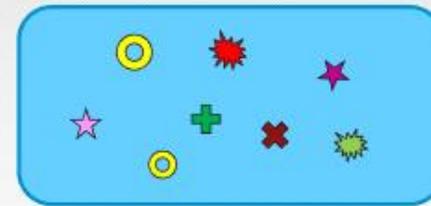
Ozon



→ **Spurenstoffe werden durch Ozon zerstört, aber nicht mineralisiert**

Adsorption

Aktivkohle

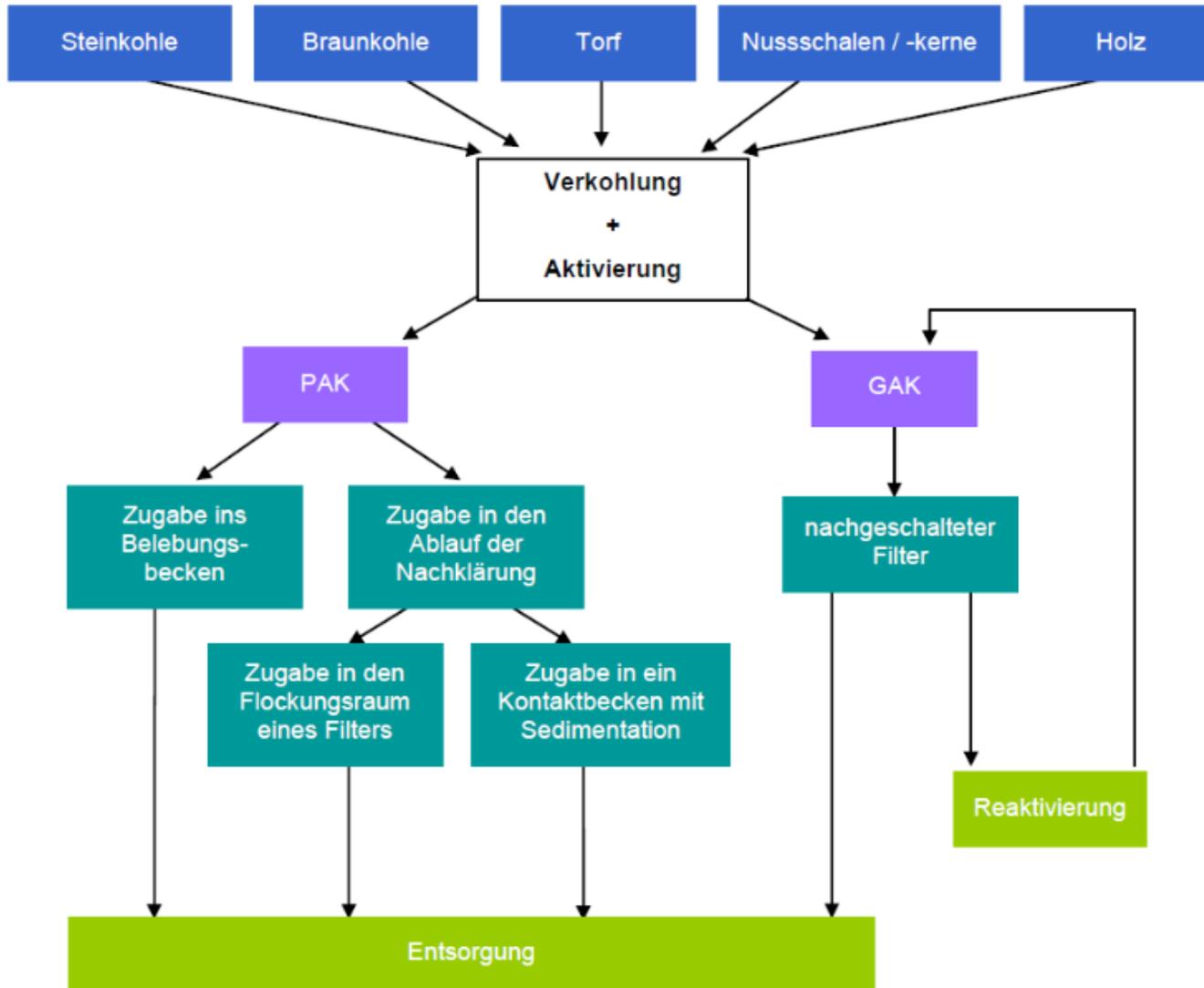


→ **Spurenstoffe werden an die Aktivkohle angelagert**

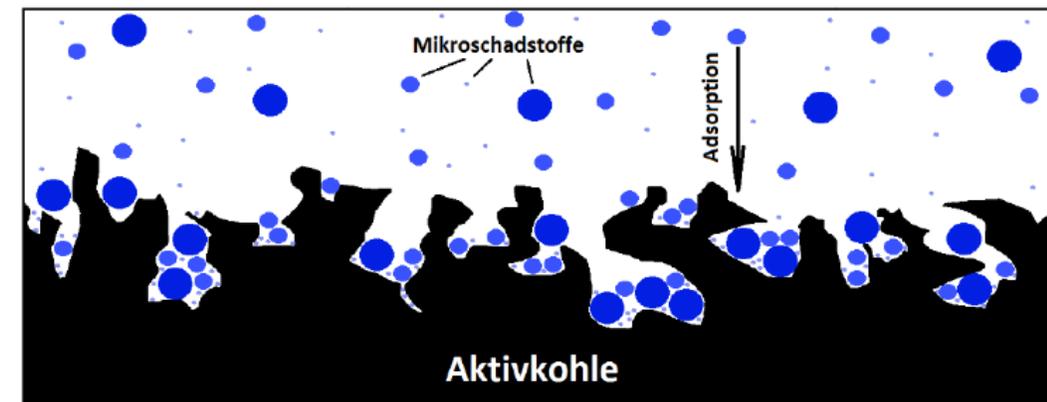


Bildquelle
A. Nahrstedt - IWW

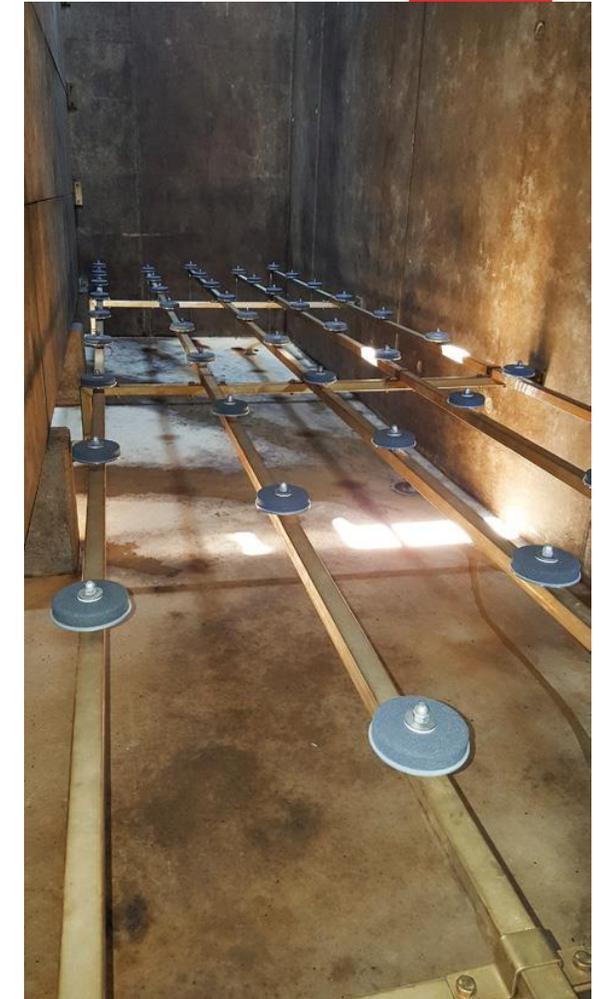
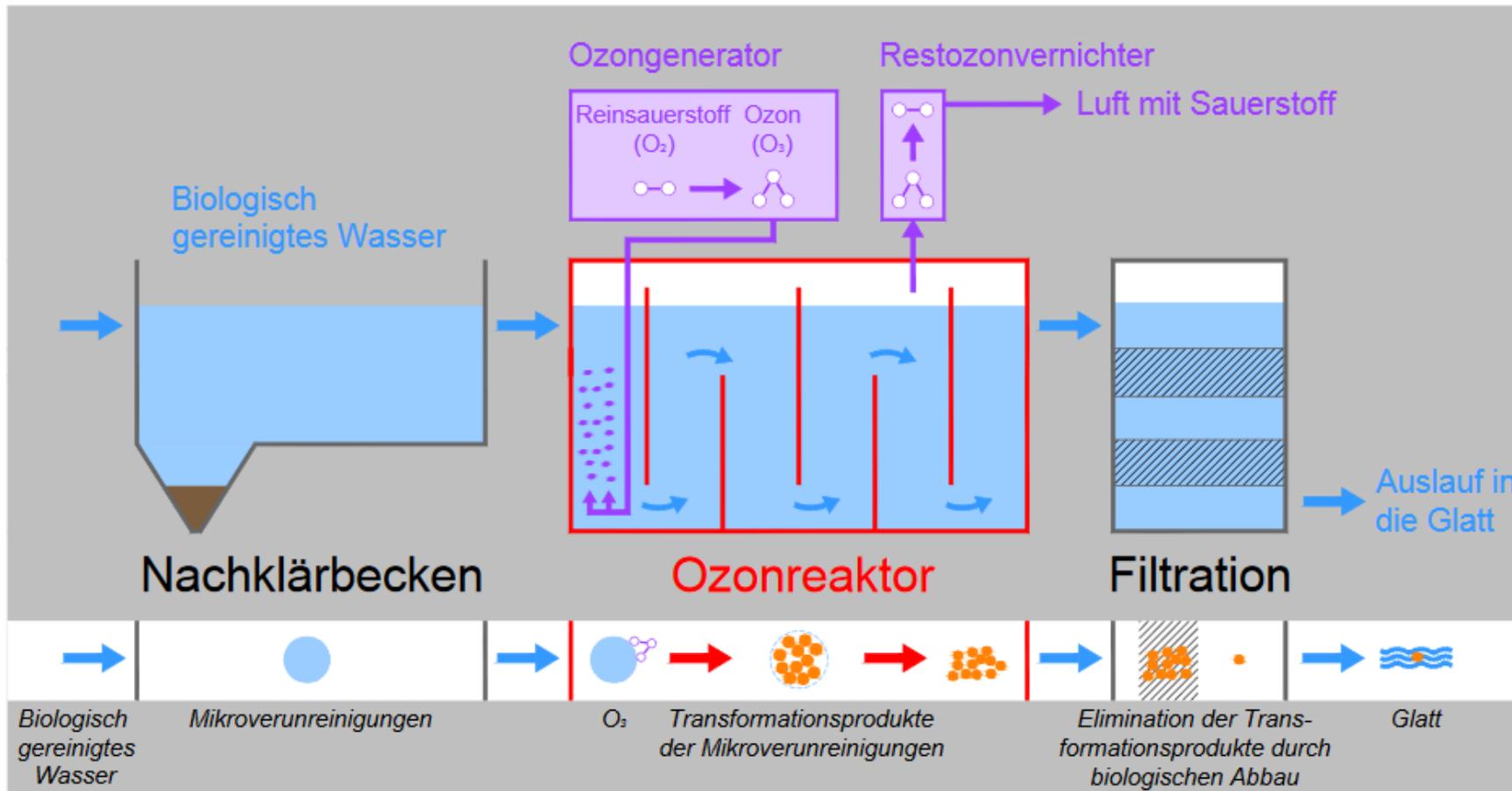
Aktivkohle



Absorption versus Adsorption

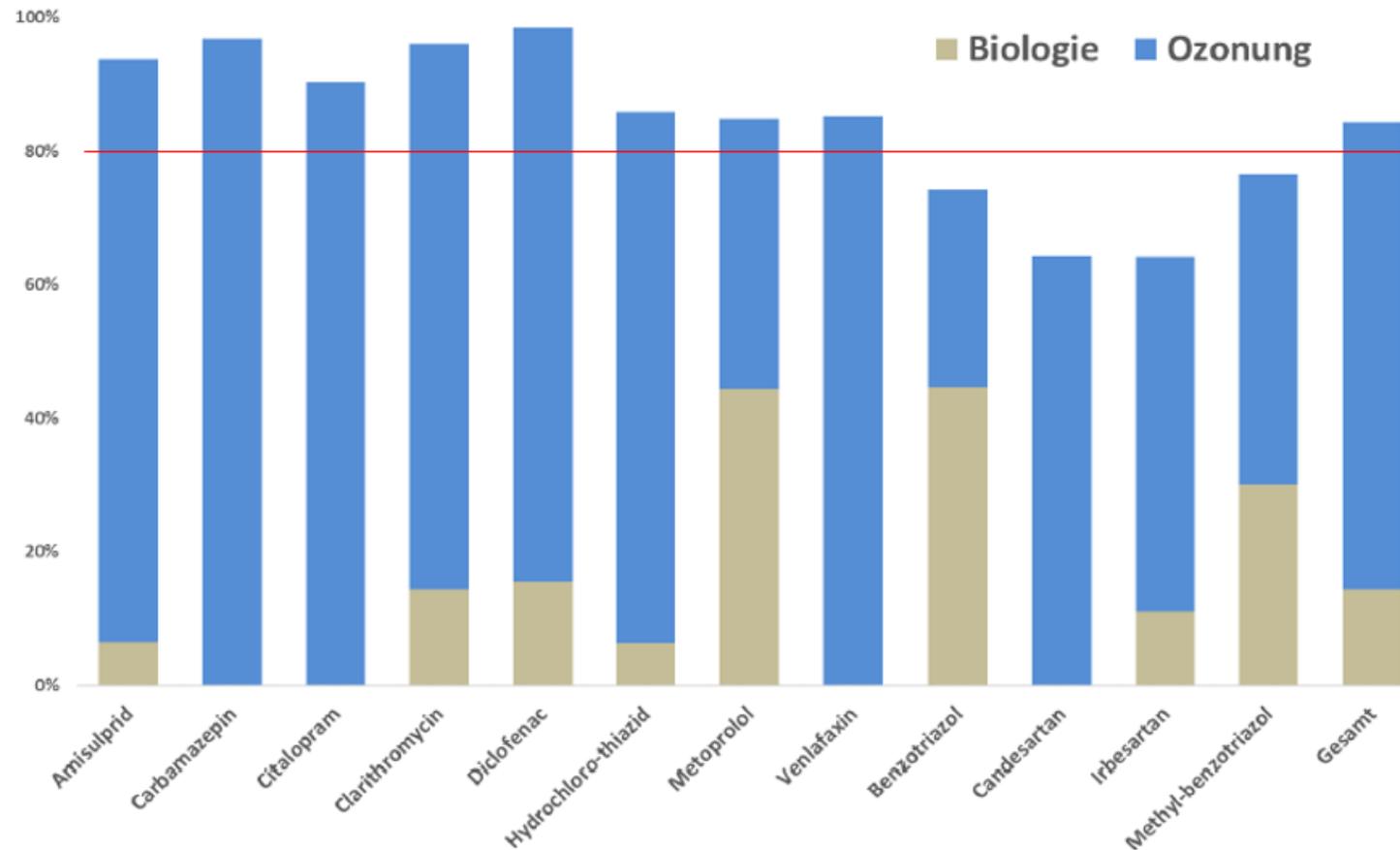


Ozonung



Eintragskammer/Ozonreaktor

Eliminationsleistungen

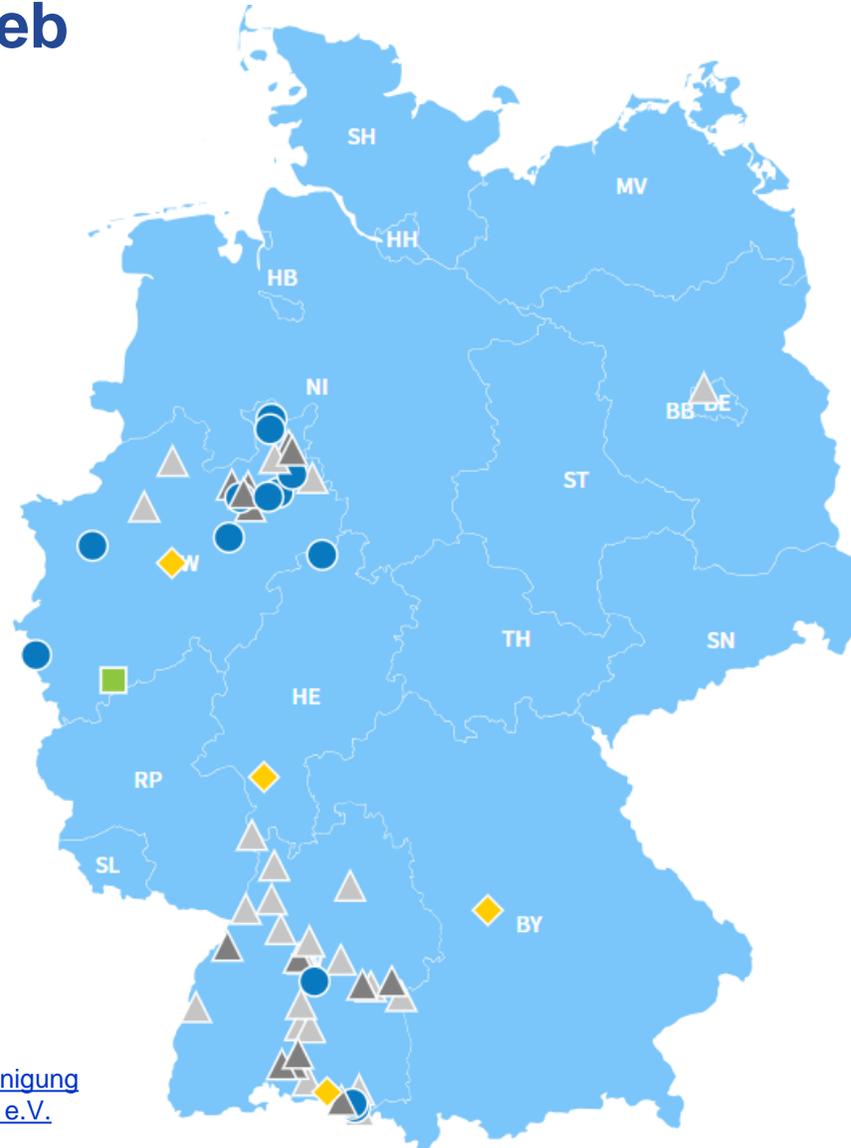


Deutsche Vereinigung für
Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.:
Webinar „Weitergehende
Abwasserreinigung“
(November 2020)

Jahresmittelwert der Spurenstoffentfernung auf der ARA Neugut (CH) bei einer durchschnittlichen Ozondosis von 0,45 g O₃/g DOC (24h-Mischproben)

Kläranlagen mit einer 4. Reinigungsstufe zur Spurenstoffentfernung in Betrieb (Stand: 10/2023)

Über 50 kommunale KA in DE mit gezielter Spurenstoffelimination



Verfahren		
▲	Adsorptiv - GAK	✓
▲	Adsorptiv - PAK	✓
●	Oxidativ	✓
◆	Kombination	✓
■	Sonderverfahren	✓

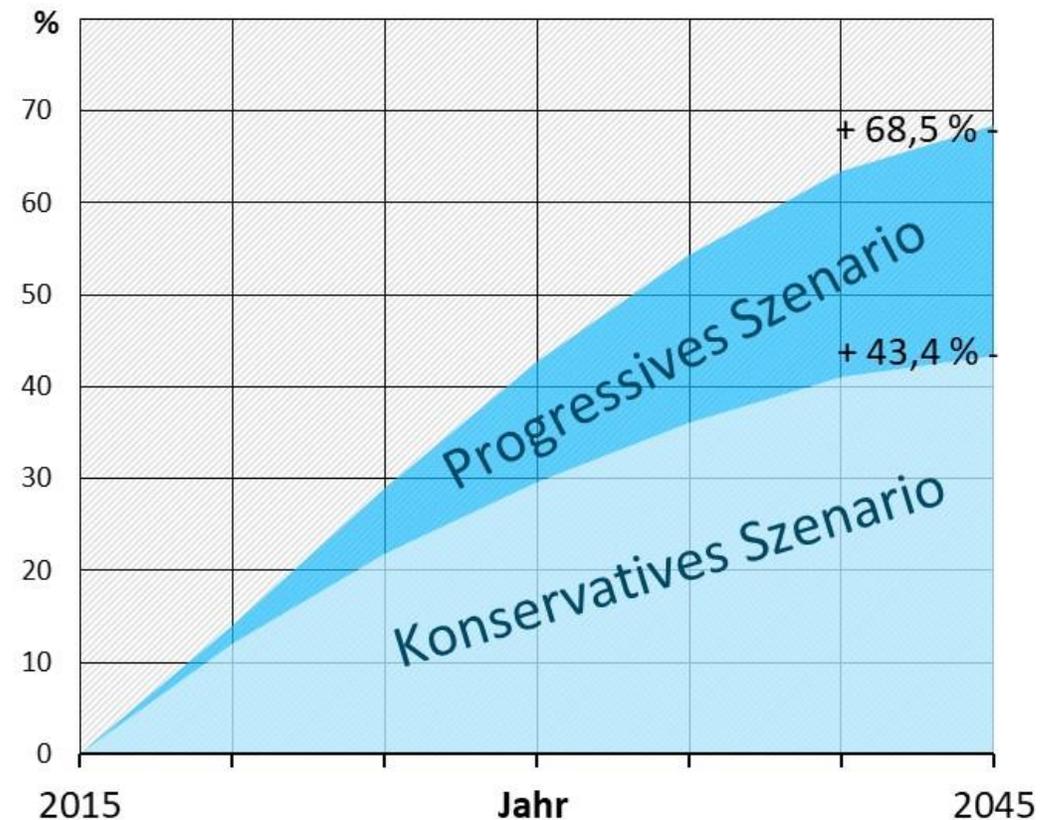
Fazit & Ausblick

- Demografischer Wandel
→ Steigender Humanarzneimittelverbrauch
→ Gegenmaßnahmen notwendig
- Auch im Verbrauch von nicht verschreibungspflichtigen Arzneimitteln ist signifikanter Anstieg zu erwarten



<https://www.live-karikaturen.ch>

Wachstumsprognose für den rezeptpflichtigen Humanarzneimittelverbrauch in Deutschland



Quelle: Umweltbundesamt, verändert nach Civity (2017)

Fazit & Ausblick

- Große Substanzvielfalt aus unterschiedlichen Quellen
 - Oft negative oder unbekannte Effekte auf aquatische Umwelt
 - Klimawandel beeinträchtigt zunehmend Grund- und Oberflächenwasserqualität
 - Nachweise im Trinkwasser
- **Vorsorgeprinzip** zum Schutz der aquatischen Umwelt und der menschlichen Gesundheit

→ Einträge von Spurenstoffen in Gewässer müssen reduziert werden!

- Problematik wird durch diverse Maßnahmen entgegengewirkt
- Ausbau der 4. Reinigungsstufe ist bei ausgewählten Kläranlagen notwendig
- Durch KARL werden konkrete Vorgaben kommen

✓ **Jeder kann einen Beitrag leisten**



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

© Digitale/Heibel

