

# Organische Spurenstoffe, Gewässerschutz und Trinkwasserversorgung

– wo sollten wir in 10 Jahren stehen?

Prof. Dr.-Ing. Frieder Haakh  
Technischer Geschäftsführer  
Landeswasserversorgung Stuttgart

# Organische Spurenstoffe in den Medien

Stuttgarter Nachrichten 29. Dezember 2012

## Gifte sollen raus aus dem Trinkwasser

Forscher wollen Abwasser noch besser reinigen, doch viele Schadstoffe lassen sich kaum eliminieren

Trinkwasser aus dem Bodensee ist in aller Munde. Unerwähnt bleibt oft die Region rund um Ulm und die Donau. Auch von dort beziehen Millionen Menschen im Südwesten Wasser. Ein Forschungsprojekt soll es noch sauberer machen.

VON HILMAR PFISTER

STUTT GART. Bestandteile der Rückstände von blutdrucksenkenden oder von jodhaltigen Röntgen-Substanzen wie diese oder Gewässern sein sollten sich Politiker und Wissenschaftler bestehen für den Menschen wegschicken. Die Experten sind sich einig: Die Schadstoffe sind in der Region rund um Ulm und die Donau. Auch von dort beziehen Millionen Menschen im Südwesten Wasser. Ein Forschungsprojekt soll es noch sauberer machen.

für drei Millionen Menschen im Südwesten und ist damit der zweitgrößte Fernwasserversorger im Land – nach der Bodenseewasserversorgung, die für vier Millionen Menschen zuständig ist. Die Landeswasserversorgung

Sowohl in der Schussen als auch im Schutzgebiet Donaured-Hürbe stellen sich nun Fragen, die nicht nur die Menschen betreffen. So wollen die Forscher klären, welche chemikalien. Im Donaured richte sich die „Forschungsaktivität vor allem auf die Abwasserbehandlung mit Aktivkohle und Ozon

Südwestpresse 13. Februar 2015

## Nachahmer erwünscht

Größte Aktivkohle-Filteranlage im Land im Steinhäule gestartet

Der dreimonatige Probelauf war erfolgreich. Inzwischen reinigt die neue Aktivkohle-Filteranlage im Klärwerk Steinhäule 1300 Liter Abwasser pro Sekunde.

Warum ist die vierte Reinigungsstufe so wichtig? Weil zu 80 Prozent beispielsweise Antibiotika, Betablocker und Röntgenkontrastmittel in den Kläranlagen nicht abgebaut werden. In der Studie wird von einer „relevanten Belastung“ für die Gewässer gesprochen. Das Trinkwasser ist nicht gerpft worden, doch kommt über die Flüsse auch belastetes Wasser in die Donau und den Bodensee, von wo auch die Menschen in der Region Stuttgart ihr Trinkwasser beziehen. Die Donau ist nach dem Ergebnis aber unterdurchschnittlich belastet. Zudem betonte Frieder Haakh, der technische Direktor der Landeswasserversorgung, dass das Wasser aus der Donau mit Ozon und Aktivkohle behandelt werde, den beiden heute gängigen Verfahren gegen Spurenstoffe. Er räumt aber ein: „Es bleibt auch im Trinkwasser immer noch etwas übrig.“

Laut Maria Quijón von der Bodenseewasserversorgung (BWV) wird das Trinkwasser zweimal im Monat auf Rückstände aus Arzneimitteln und auf PFOS untersucht: Das Wasser werde mit Ozon behandelt. Zwei Röntgenkontrastmittel, Metformin und PFOS sind dennoch nachweisbar. Nach den Leitwerten des Umweltbundesamts liegt die Konzentration bei PFOS aber nur bei etwa zwei Prozent des zulässigen Wertes für Trinkwasser. Doch für die Konzentration in Gewässern gilt eine viel niedrigere Norm, weil Fische oder Amphibien schneller reagieren als Menschen. Der gemeinsame Wert der BWV liegt

Stuttgarter Zeitung 9. Oktober 2014

## In allen Flüssen sind riskante Spurenstoffe zu finden

Ökologie, Arznei, Weichmacher, Pestizide – das Land hat Gewässer auf 86 Substanzen hin untersucht. Von Thomas Faltin

Es ist die aufwendigste Sache nach Spurenstoffen, die jemals in Baden-Württemberg angestellt worden ist: 17 Flüsse und sechs Kläranlagen sind ein Jahr lang auf 86 Stoffe hin geprüft worden – die Ergebnisse liegen nun vor. Die Leitfrage lautete: Wie belastet sind unsere Gewässer durch Arzneimittelrückstände, Röntgenkontrastmittel, hormonell wirksame Verbindungen, Pestizide und Biozide, synthetische Süßstoffe, Weichmacher und durch viele andere Verbindungen? Alle kommen nur in sehr geringen Konzentrationen vor, deshalb „Spurenstoffe“. Doch die Wissenschaft weiß noch wenig darüber, inwieweit die Stoffe trotzdem Auswirkungen auf die Lebewesen in den Flüssen und auf den Menschen haben.

Die Bilanz: Spurenstoffe sind flächendeckend in den Gewässern verbreitet – im Mittel wurden etwa 50 Prozent der 86 getesteten Stoffe in den Proben gefunden. In 17 von 17 Kläranlagen sind drei bis fünf (Düdingen, Alchold-Wald-Aichelberg und Benningen) sowie fünf Flüsse untersucht worden. Der Neckar bei Besigheim sowie die Elz bei Bismarck sind am stärksten durch Arzneimittel belastet, die Elz weist die höchste Zahl positiver Befunde auf, allerdings mit geringen Konzentrationen. Als besonders belastet stellten sich überdies die Elz und die Korsch heraus – die Prüfer der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz (LUBW) führen dies auf den geringen Frischwasseranteil zurück. Bei beiden Bächen besteht das Wasser zu 40 Prozent aus

Daneben hebt der Umweltminister Franz Untersteller (Grüne) ein weiteres auffälliges Ergebnis hervor: Es handelt sich um den Stoff PFOS, der dazu verwendet wurde, Kleider, Teppiche oder Papier zu wasserfest zu machen. Der giftige Stoff ist mittlerweile verboten, doch da er in der Umwelt nicht abgebaut werden kann, wird er noch lange ein Problem sein. In der Studie wird von einer „relevanten Belastung“ für die Gewässer gesprochen. Das Trinkwasser ist nicht gerpft worden, doch kommt über die Flüsse auch belastetes Wasser in die Donau und den Bodensee, von wo auch die Menschen in der Region Stuttgart ihr Trinkwasser beziehen. Die Donau ist nach dem Ergebnis aber unterdurchschnittlich belastet. Zudem betonte Frieder Haakh, der technische Direktor der Landeswasserversorgung, dass das Wasser aus der Donau mit Ozon und Aktivkohle behandelt werde, den beiden heute gängigen Verfahren gegen Spurenstoffe. Er räumt aber ein: „Es bleibt auch im Trinkwasser immer noch etwas übrig.“

Laut Maria Quijón von der Bodenseewasserversorgung (BWV) wird das Trinkwasser zweimal im Monat auf Rückstände aus Arzneimitteln und auf PFOS untersucht: Das Wasser werde mit Ozon behandelt. Zwei Röntgenkontrastmittel, Metformin und PFOS sind dennoch nachweisbar. Nach den Leitwerten des Umweltbundesamts liegt die Konzentration bei PFOS aber nur bei etwa zwei Prozent des zulässigen Wertes für Trinkwasser. Doch für die Konzentration in Gewässern gilt eine viel niedrigere Norm, weil Fische oder Amphibien schneller reagieren als Menschen. Der gemeinsame Wert der BWV liegt

Stuttgart plant erst für 2022 eine weitere Stufe im Klärwerk Mühlhausen.

Stuttgarter Zeitung

Kein Hustensaft für die Fische

Umwelt: Jeder kann etwas dazu beitragen, dass weniger Spurenstoffe in die Flüsse

Südwestpresse 8. August 2014

## Plastikpartikel mit dem Fisch auf den Tisch

Flüsse in Baden-Württemberg werden auf Belastung durch winzige Kunststoffteile untersucht

Neckar und Rhein lässt das Umweltministerium auf Plastikpartikel untersuchen. Erste Erkenntnisse werden in gut einem Jahr erwartet. Bisher ist das Wissen über die Belastung von Binnengewässern gering.

HANS GEORG FRANK

Laufen am Neckar. Das Erfolgsergebnis blieb Franz Untersteller gestern versagt. Im Neckar bei Lauffen im Kreis Heilbronn, hoffte der grüne Umweltminister, werde es wohl keine der ebenso unerwünschten wie winzigen Kunststoffteilchen geben. Doch beim Start einer 93 000 Euro teuren Untersuchungsreihe der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz (LUBW) wurden die Experten rasch fündig. Im Spezialnetz verhedderten sich Polystyrolkügelchen.

An 22 Stellen des Neckars und des Rheins werden Wissenschaftler unter Leitung von Christian Laforch (46) vom Lehrstuhl für Tier



Müllablagerungen am Neckar bei Lauffen: Das Wissen über die Verschmutzung von Binnengewässern ist noch gering. Foto: Hans Georg Frank

spielweise der Müll, der übrig bleibt von 288 Millionen Tonnen Verpackungsmaterial, die jährlich weltweit produziert würden. Allein in Europa würden zehn Millionen Tonnen davon nicht recycelt. Wie viele 100 Jahre der Abbau dauere, sei noch nicht bekannt: „Es gibt keine belastbaren Daten, bisher sind alles Vermutungen.“

Gesichert ist jedoch, dass nicht nur auf den Ozeanen riesige Teppiche aus kleinsten Kunststoffteilchen treiben. Christian Laforch hat am Gardasee nachgewiesen, dass selbst ein alpines Binnengewässer so stark verunreinigt ist, dass er wegen dieser „nachhaltigen Verschmutzung eines Ökosystems“ vor „Risiken für die Nahrungskette“ warnt. Kunststoffen wie PVC, Polystyrol oder Polyethylen seien Chemikalien als Weichmacher und Flammschutzmittel zugesetzt. Mikroorganismen wie Wasserflöhe könnten die Partikel mit Nahrung verwechseln: „Dadurch landen sie mit dem Fisch auf unserem Teller.“ Schadstoffe könnten sich an diese Plastikstückchen binden, die im Verdauungs

Gefährliche Kügelchen

Verzicht: Längst bereitet nicht nur der illegal entsorgte Abfall aus Kunststoff große Sorgen wegen seiner Auswirkungen auf

Stuttgarter Zeitung 6. Februar 2015

## Wie gefährlich sind Spurenstoffe im Wasser?

Umwelt: Arzneien und Pestizide belasten Flüsse und Trinkwasser. Doch die Folgen sind noch kaum erforscht. Von Thomas Faltin

chon seit vielen Jahrzehnten gelangen riskante organische Spurenstoffe über den Boden, vor allem aber auch in das Trinkwasser. In den letzten Jahren beschäftigen sich die Hersteller und Wasserwirtschaft mit dem Problem, wie die Menge an Schadstoffen reduziert werden kann. In der Schweiz wurde ein Verbot für Pestizide und Sulfonamide in Gewässern erlassen, in der Schweiz haben aber beim Menschen die Auswirkungen der Spurenstoffe noch nicht erforscht.

Bei Versuchen in Stuttgart habe man festgestellt, dass Forellen, die in Neckarwasser gehalten wurden, bereits nach vier Wochen Symptome der Verweiblichung zeigten. Ursache könnten Hormone im Wasser sein; diese stammten auch von den Rückständen der „Pille“. „Das Artensterben im Neckar ist längst ein Fakt“, sagte Helmut G. Hohnacker.

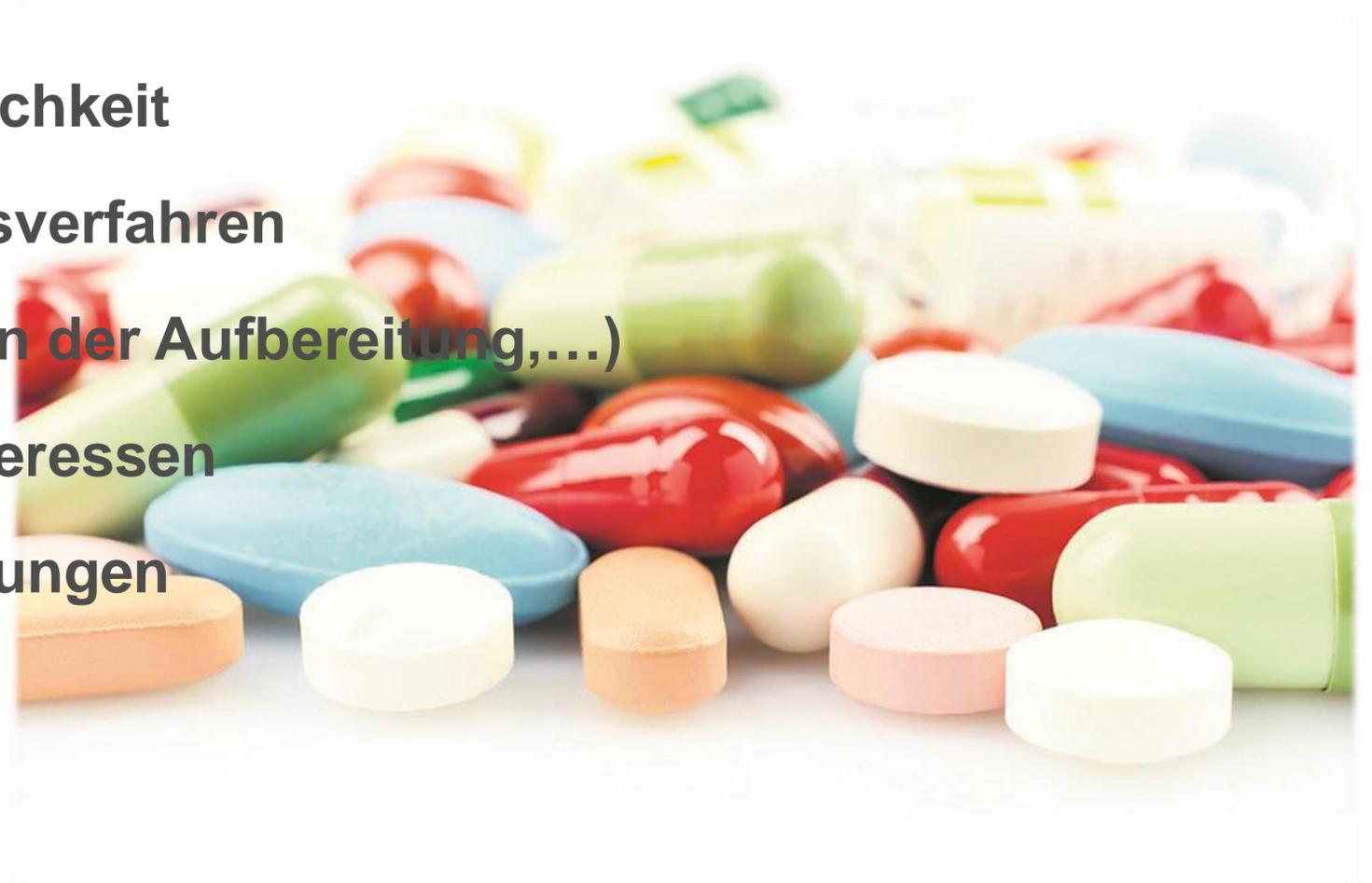
Tatsächlich gibt es aber bis jetzt kaum gesicherte Erkenntnisse, zumindest was die Auswirkungen auf den Menschen angeht. Für die allermeisten der mehr als 3000 Spurenstoffe existieren noch keine Grenzwerte. Frieder Haakh, der technische Geschäftsführer der Landeswasserversorgung, forderte deshalb, dass zunächst die gefährlichsten Stoffe identifiziert werden müssten. Dies sei Aufgabe des Umweltbundesamts. Dann müsse es eine ganze Kette von Maßnahmen geben: Am Anfang stehe, dass diese Stoffe erst gar nicht in den Boden oder ins Wasser gelangen; am Ende müsse das Wasser auch gereinigt werden.

Beim Trinkwasser wird das Bodenseewasserversorgung Baden- und Bodensee mit Aktivkohle und Ozon, wodurch viele Stoffe ausgeschieden werden. Vor dieser Reinigung seien bei Proben im Wasserwerk in Lauffen genau 275 Spurenstoffe ermittelt worden. Nach der Behandlung blieben zum Beispiel Metformin und der chemische Stoff PFOS, der früher in Kleidern oder Teppichen verwendet worden ist, nachweisbar.

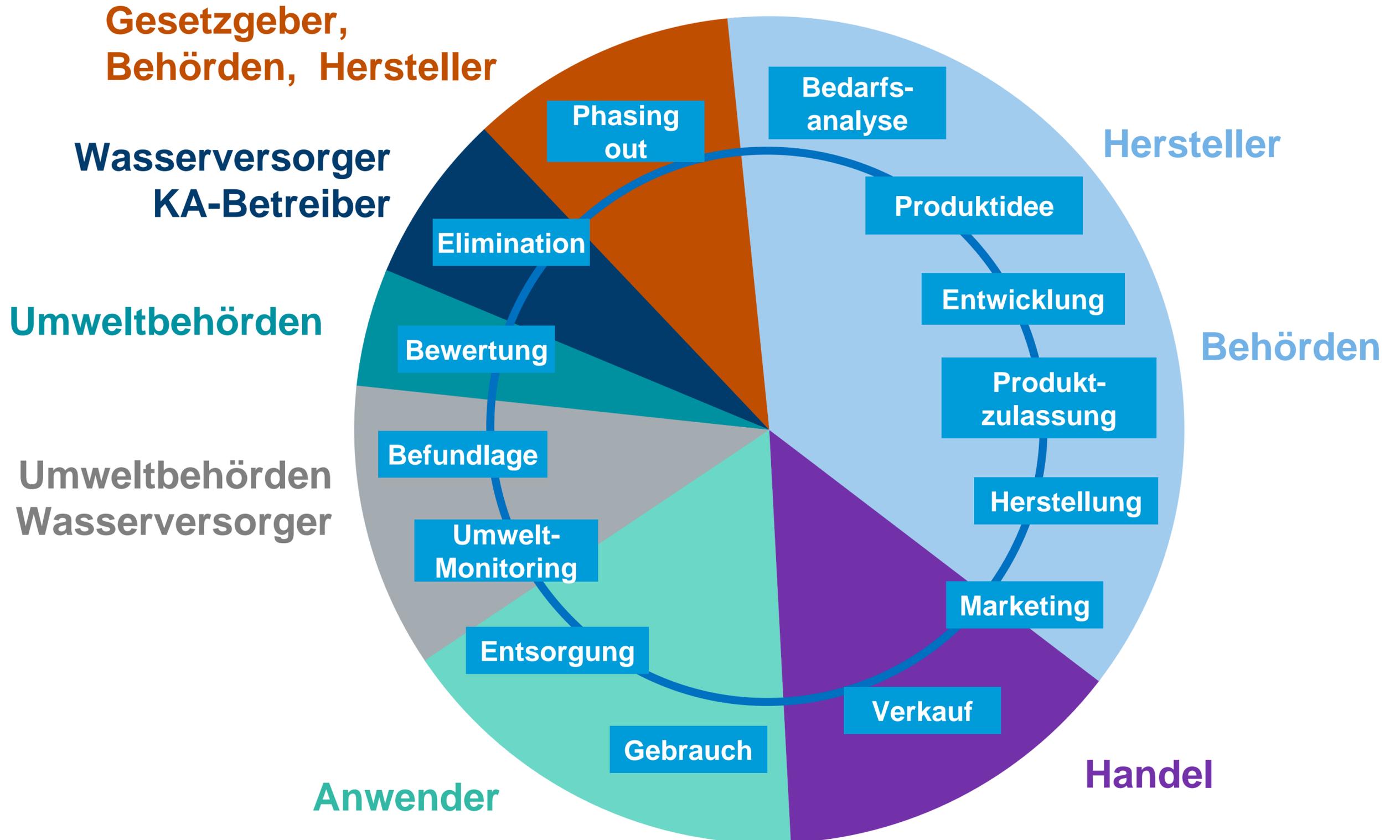
Frieder Haakh warnte aber vor Panik: Es handle sich um Mengen im einstelligen Nanogramm-Bereich – das entspricht einer Menge eines Spurenstoffs. Ein wichtiger Baustein im Kampf gegen die Spurenstoffe ist eine weitere Reinigungsstufe in den Kläranlagen, die in der Regel ebenfalls mit Aktivkohle arbeiten. Bislang gibt es eine solche Stufe aber erst in zehn Kläranlagen in Baden-Württemberg – das Klärwerk in Mühlhausen plant ebenfalls eine solche Stufe, wird aber frühestens 2022 in die Bauphase gehen. Helmut G. Hohnacker betonte aber, dass man diese Stufe nicht als Allheilmittel ansehen dürfe: Bei Regenflüssen gelangen heute noch bis zu 50 Prozent des Abwassers di-

# Aktuelle Herausforderungen

- „Unzahl“ organischer Spurenstoffe
- Lückenhaftes Monitoring
- Zufalls-Priorisierung („Schadstoff des Monats“)
- Fehlende Sensibilisierung (spez. Berufsgruppen, Anwender, Öffentlichkeit,...)
- Verunsicherung in der Öffentlichkeit
- „unendlich“ lange Bewertungsverfahren
- Erkenntnisdefizite (Verhalten in der Aufbereitung,...)
- Divergierende Stakeholder-Interessen
- lückenhafte gesetzliche Regelungen
- fehlende Gesamtstrategie



# Organische Spurenstoffe Produktzyklus und Stakeholder



# Unterschiede zu bislang bekannten Problemstoffen

- Vielzahl der Anwender (z.B. im Unterschied zu PSM)  
→ **ubiquitäres Auftreten**
- Geringste Konzentrationen mit moderner Analysentechnik findet man immer etwas  
→ **Konzentrationen weit unter Wirkschwellen**
- Unterschiedlichste Anwendernutzen (von lifestyle bis Chemotherapie)  
→ **Anwendungsbeschränkungen höchst komplex!**
- Vielzahl der Stoffe  
→ **Umfassender Ansatz!**
- Transformation in der Umwelt und Aufbereitung  
→ **Steigende Komplexität**

Wo früher eine Null stand, steht heute eine Zahl

Je besser die Analytik, desto schlechter unser Wasser...

Gewässerschutz versus sinnvolle Medikation?

# Organische Spurenstoffe – geringste Konzentrationen

## Regentropfen im Wettkampfschwimmbad

Nanogramm pro Liter: z.B.: 1 Regentropfen mit 3 mm Durchmesser

$$V = \pi/6 d^3 = 0,5236 \times 0,3^3 = 0,0141 \text{ cm}^3 \rightarrow 0,0141 \text{ g}$$

$$\times 1.000.000.000 = 14.100.000 \text{ ng}$$

$$\text{Wettkampfschwimmbad: } 50 \text{ m lang, } 20 \text{ m breit } 2,5 \text{ m tief} = 2.500 \text{ m}^3 \\ \rightarrow 14.100.000 \text{ ng} / 2.500.000 \text{ L} \rightarrow 5,6 \text{ ng/L}$$



# Unterschiede zu bislang bekannten Problemstoffen

- Vielzahl der Anwender (z.B. im Unterschied zu PSM)  
→ **ubiquitäres Auftreten**
- Geringste Konzentrationen mit moderner Analysentechnik findet man immer etwas  
→ **Konzentrationen weit unter Wirkschwellen**
- Unterschiedlichste Anwendernutzen (von lifestyle bis Chemotherapie)  
→ **Anwendungsbeschränkungen höchst komplex!**
- Vielzahl der Stoffe  
→ **Umfassender Ansatz!**
- Transformation in der Umwelt und Aufbereitung  
→ **Steigende Komplexität**

Wo früher eine Null stand, steht heute eine Zahl

Je besser die Analytik, desto schlechter unser Wasser...

Gewässerschutz versus sinnvolle Medikation?

# Organische Spurenstoffe: Mit wieviel Trinkwasser zur Tagesdosis?

## Tagesdosis Medikamente

Übliche Verabreichungsmengen:

100 mg/d (z.B. Diclofenac: max. 150 mg/d)

Gefundene Rohwasserbelastungen: 0 – 100 ng/L

Annahme: Wirkstoff mit 20 ng/L

(= Bestimmungsgrenze) im Trinkwasser;

## Wieviel Wasser entspricht einer Tagesdosis?

$100 \text{ mg} = 100.000 \text{ } \mu\text{g} = 100.000.000 \text{ ng}$

$\rightarrow 100.000.000 \text{ ng} / 20 \text{ ng/L} = 5.000.000 \text{ L}$

Bei 3 L täglich 4.566 Jahre oder bei 80 Jahren

57 Liter pro Tag!



# Unterschiede zu bislang bekannten Problemstoffen

- Vielzahl der Anwender (z.B. im Unterschied zu PSM)  
→ **ubiquitäres Auftreten**
- Geringste Konzentrationen mit moderner Analysentechnik findet man immer etwas  
→ **Konzentrationen weit unter Wirkschwellen**
- Unterschiedlichste Anwendernutzen (von lifestyle bis Chemotherapie)  
→ **Anwendungsbeschränkungen höchst komplex!**
- Vielzahl der Stoffe  
→ **Umfassender Ansatz!**
- Transformation in der Umwelt und Aufbereitung  
→ **Steigende Komplexität**

Wo früher eine Null stand, steht heute eine Zahl

Je besser die Analytik, desto schlechter unser Wasser...

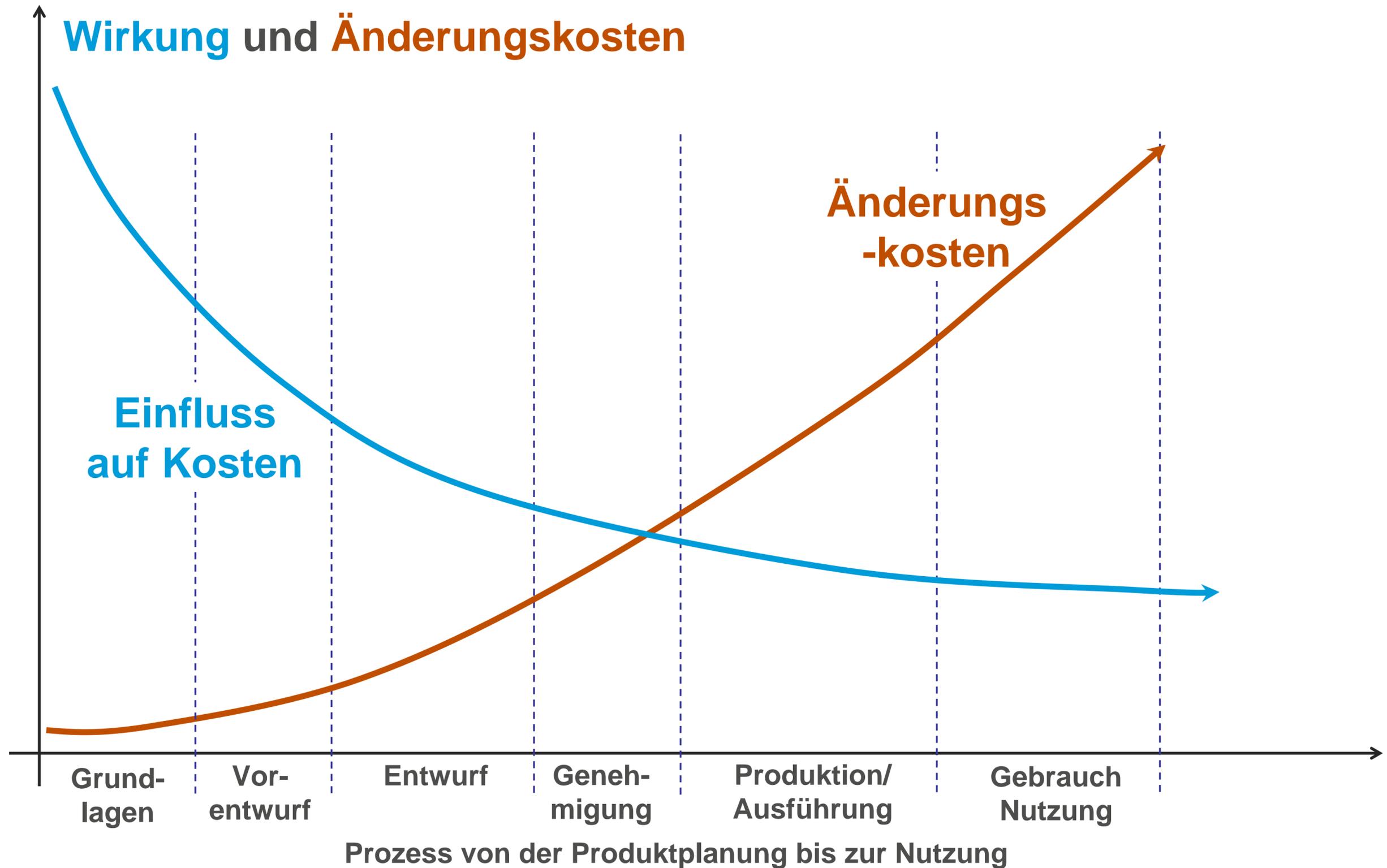
Gewässerschutz versus sinnvolle Medikation?

# Der Weg organischer Spurenstoffe in´s Trinkwasser

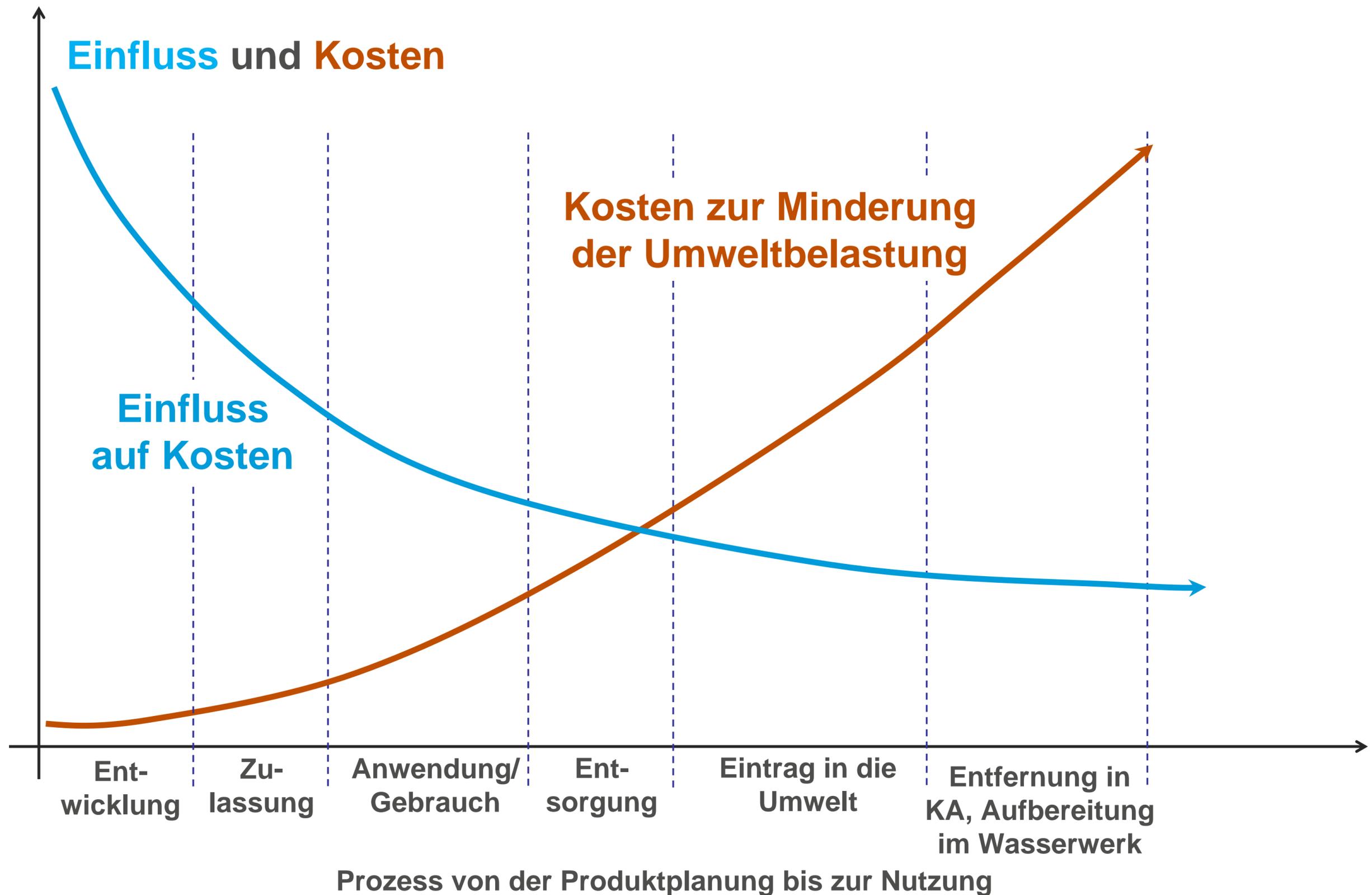
“je später eingegriffen wird, desto aufwändiger“



# Kosteneinfluss und Änderungskosten bei Projekten



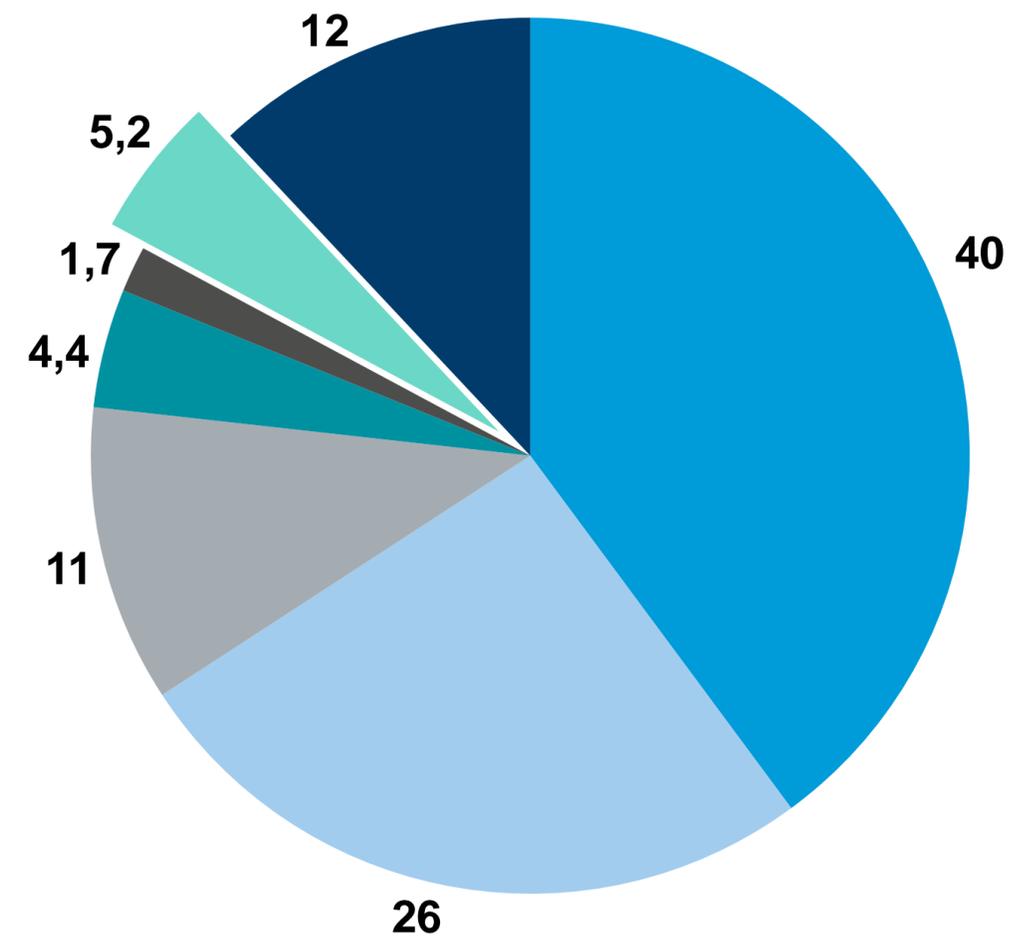
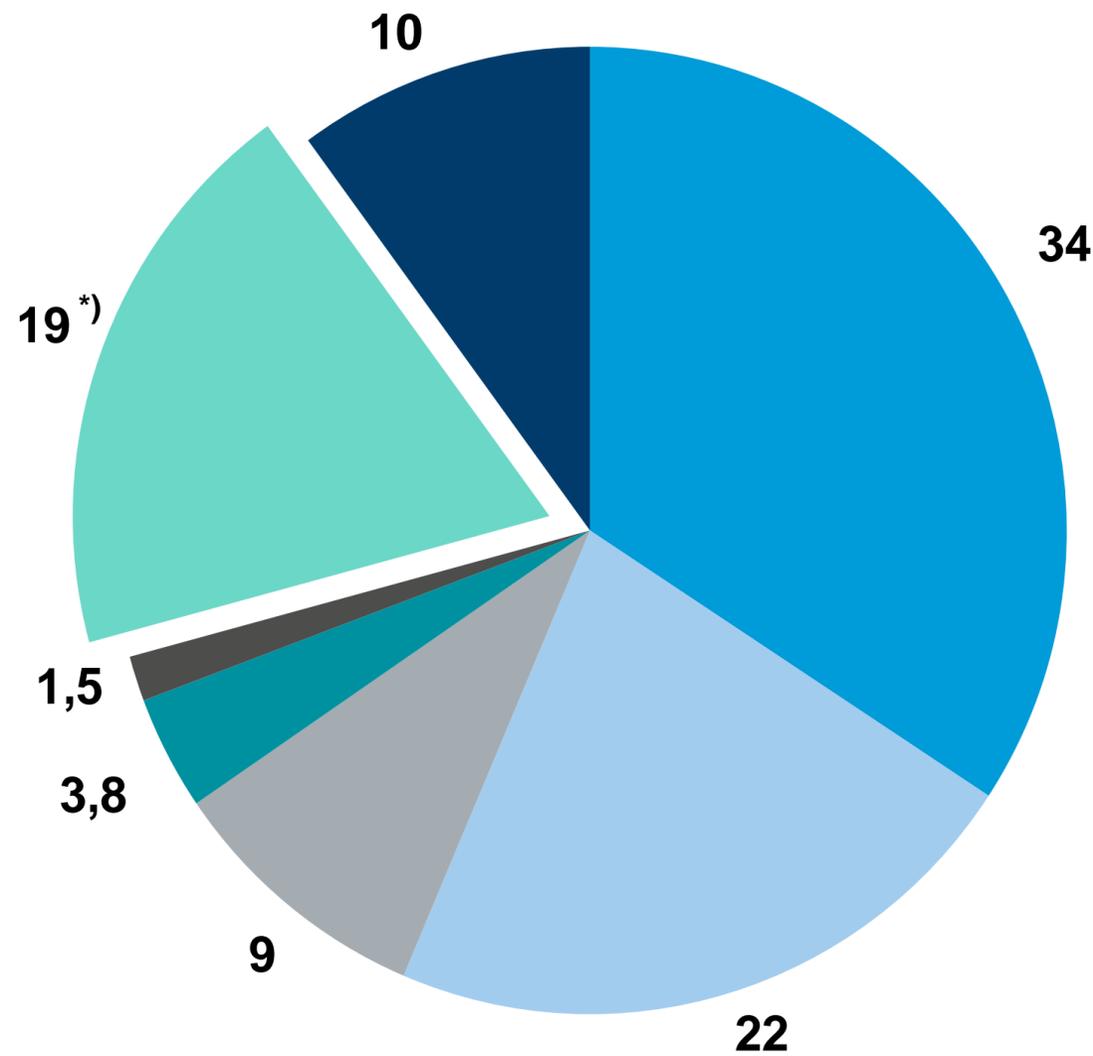
# Kosteneinfluss und Änderungskosten bei Projekten



# Spurenstoff-Frachten in der Donau nach Herkunft

24 Stoffe: **vor** Inbetriebnahme 4.  
Reinigungsstufe: Stofffracht **18,3 t/a\***

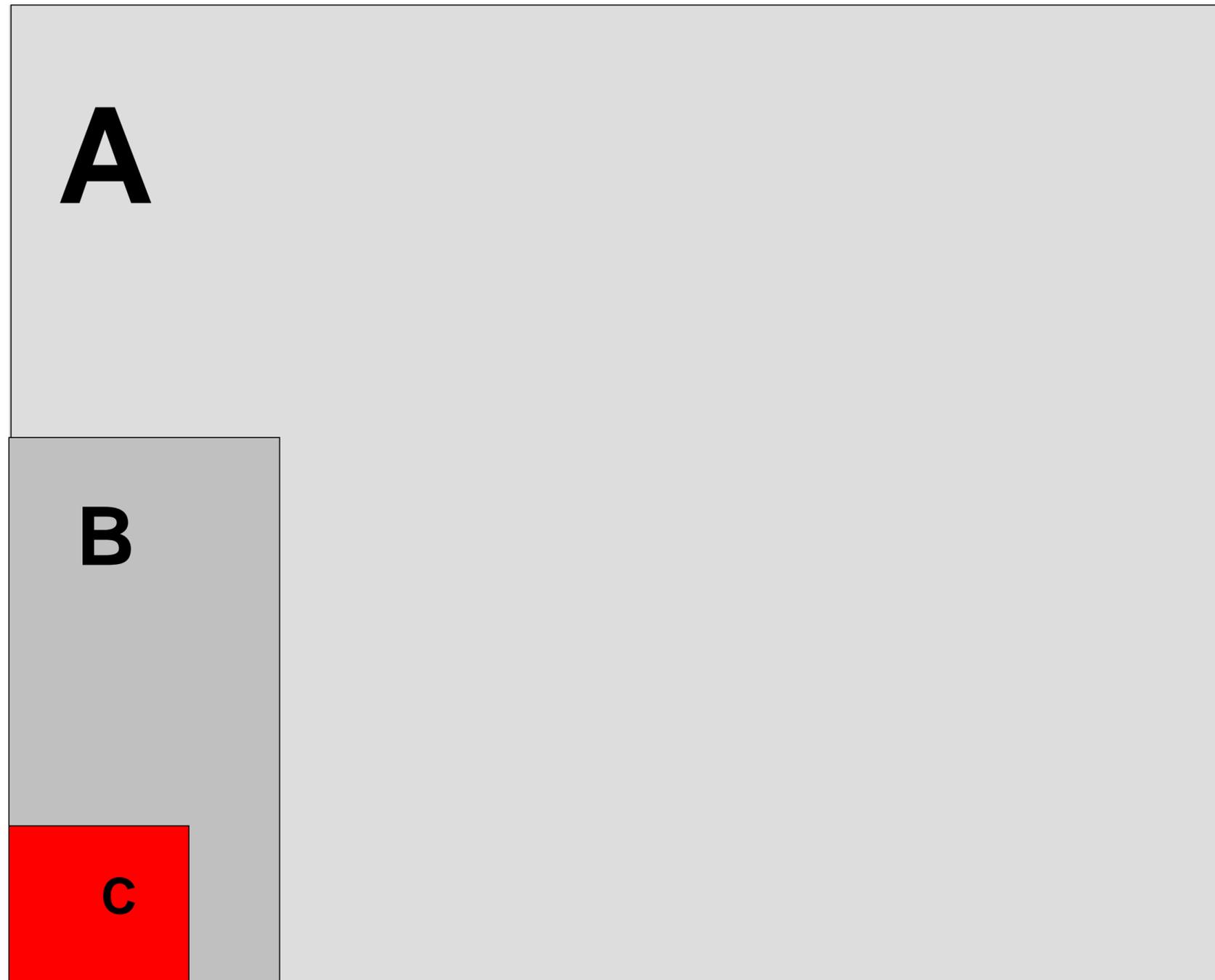
24 Stoffe: **nach** Inbetriebnahme 4.  
Reinigungsstufe: Stofffracht **15,6 t/a\***



- Donau, stromaufwärts Ulm
- Iller
- Illerkanal
- Blau
- Roth
- Klärwerk Steinhäule
- Sonstige, stromabwärts Ulm

\*abgeschätzt auf Basis der mittleren Abflüsse und der Mediankonzentrationen / bei Klärwerk Steinhäule abgeschätzt unter Einbezug von Literaturdaten und Annahme 85% Elimination (bei fehlenden Daten)

# Nur die wenigsten organische Spurenstoffe sind toxikologisch bewertet



**A:**  
Gesamtheit der Stoffe,  
die mittels „Non  
Target-Analytik“  
nachweisbar sind.

**B:**  
Gesamtheit der  
Stoffe, die explizit  
identifizierbar sind.

**C:**  
Gesamtheit der  
Stoffe, für die eine  
toxikologische  
Bewertung vorliegt.

# Organische Spurenstoffe: Wer das Ziel nicht kennt, kann auch keins erreichen!



**„Wir müssen Einträge organischer Spurenstoffe in die aquatische Umwelt reduzieren und Konzentrationen im Trinkwasser minimieren. Hierzu ist ein strukturierter Prozess etabliert.“**

# Das strategische Ziel

## Ansatz und Überlegungen (1)

- **Organische Spurenstoffe begleiten unser Leben!**
  - **Eine schlagartige Verbesserung ist unmöglich!**
  - **PDCA-Prozess zur Eintragsminimierung relevanter organischer Spurenstoffe etablieren**
- **Die Problemlage ist abgeschichtet.**
  - **Es gilt das Pareto-Prinzip: 20% der Stoffe machen 80 % der Probleme!**
  - **Liste „prioritärer (trinkwasserrelevanter) organischer Spurenstoffe“**
  - **schnelle Bewertungsverfahren zur Erkennung der „Relevanz“**
- **zu relevanten Spurenstoffen (vgl. Pareto-Prinzip) besteht ein umfassender Überblick.**
  - **Monitoring**
- **Es wird als gesamtgesellschaftliches Problem, nicht nur als Problem der Abwasserentsorger oder Trinkwasserversorger gesehen!**
  - **Die Emissionsminderung wird Stakeholder-übergreifend als Gesamtstrategie entlang der Effizienzketten umgesetzt**

# Die DVGW-Liste Prioritärer Stoffe

https://www.dvgw.de/themen/wasser/ressourcenmanagement-und-gewaesserschutz/stoffe-und-arzneimittel/

DVGW: Stoffe und Arzneimi...

Datei Bearbeiten Ansicht Favoriten Extras ?

Convert Sele

Seite Sicherheit Extras ?

### Liste von Beispielsubstanzen, die die Trinkwasserressourcen gefährden

Chemikalienbereich	Stoffname	Anwendungsgebiet
Arzneimittel	Sartane	(vor allem Valsartan) Blutdrucksenker
	Gabapentin	Schmerzmittel, Antiepileptikum
	Allopurinol	Gichtmittel
	Diclofenac	Schmerzmittel, Entzündungsmittel
	Metamizol	häufigstes Schmerzmittel
Industriechemikalien	Amidosulfonsäure	Entkalker
	Benzothiazol	Reifenabrieb, Gummizusatz
	Benzotriazol	Korrosionsschutz, Geschirrspülmittelzusatz
	1,2,4-Triazol	Synthesebaustein und Abbauprodukt
	1,4-Dioxan	Lösungsmittel
TMDD	industrielles Tensid	
Ubiquitär	Trifluoressigsäure (TFA)	diverse Anwendungen und Quellen
	Iopamidol	Röntgenkontrastmittel
	Amidotrizoesäure	Röntgenkontrastmittel
Pestizide	Mecoprop (MCPA)	Durchwurzelungsschutz
	Glyphosat	Breitbandherbizid
Biozide	Diuron	Breitbandherbizid

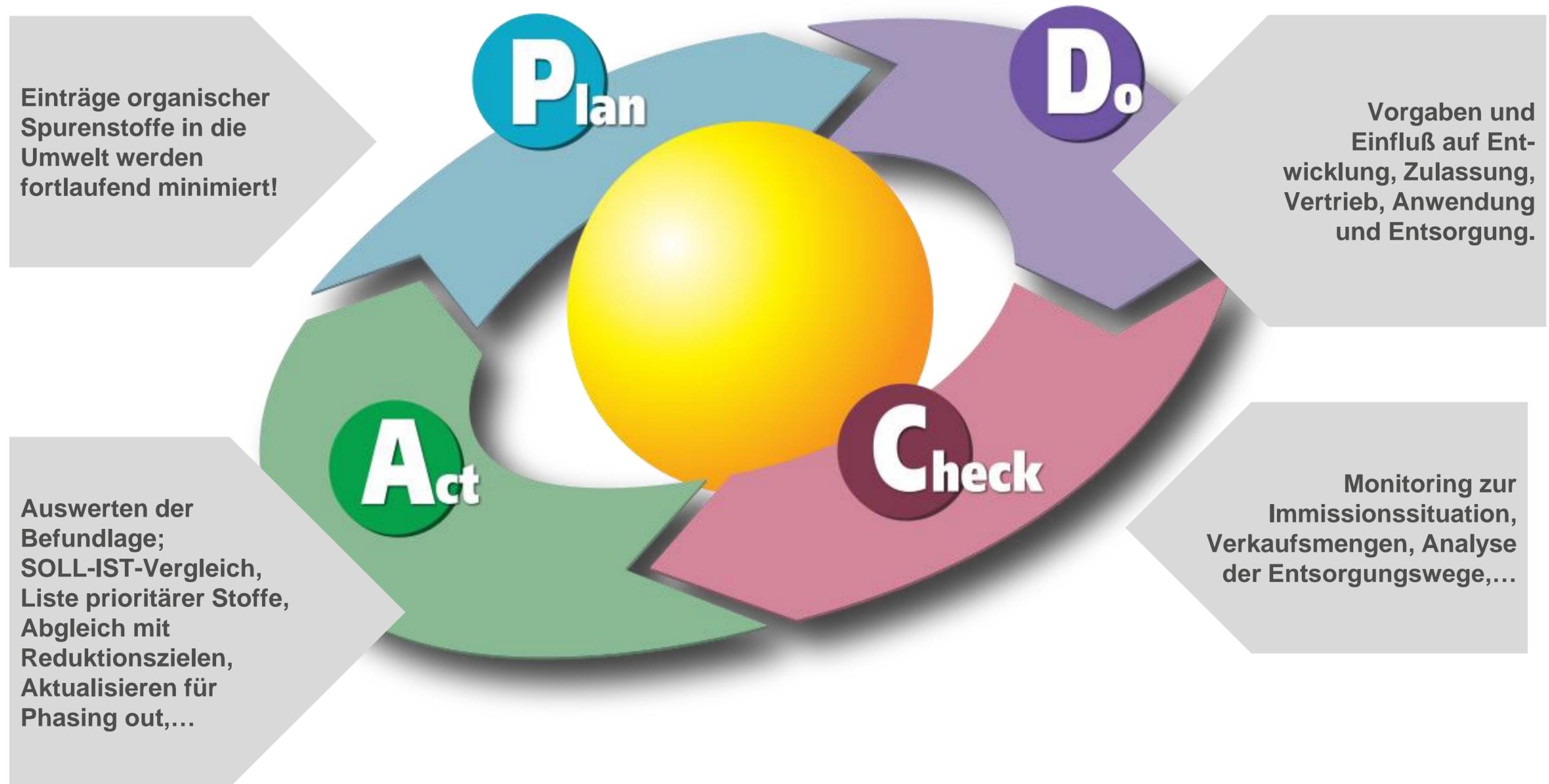
100%

# Das strategische Ziel

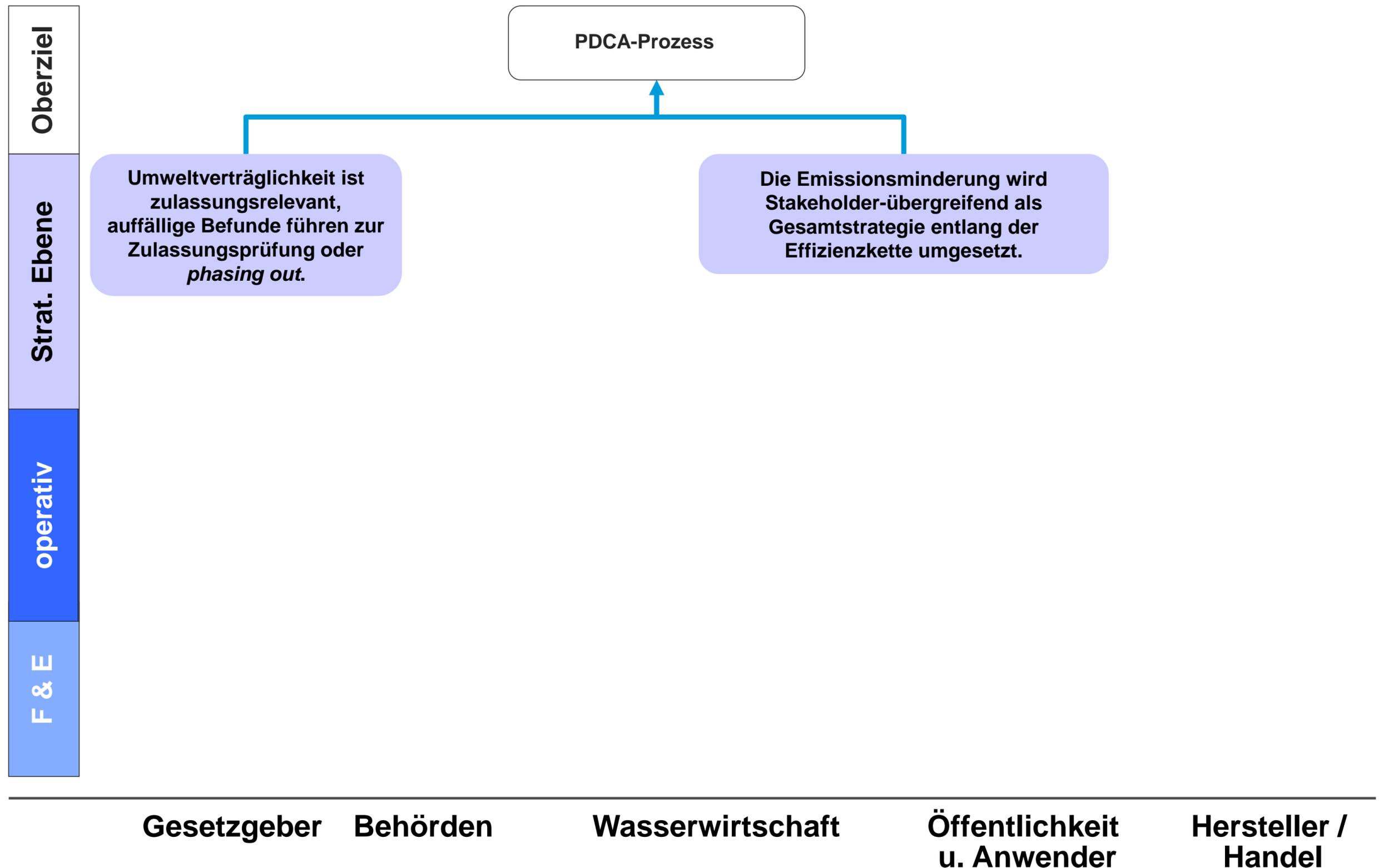
## Ansatz und Überlegungen (2)

- Es sind wirksame, d.h. messbare emissionsmindernde Maßnahmen etabliert, um ins Ziel zu kommen!  
→ für prioritäre org. Spurenstoffe wird ein verbindliches Phasing out umgesetzt
- Die Befundlage (Immissionsseite) ist rückgekoppelt zu den Emissionen.  
→ auffällige Befunde führen zur Zulassungsüberprüfung
- Die Umweltverträglichkeit hat spürbares Gewicht bekommen  
→ Umweltverträglichkeit ist zulassungsrelevant  
→ Umweltverträglichkeit als Produktentwicklungsziel
- Das Vorhandensein organischer Spurenstoffe und die Kosten (z.B. bei der Abwasserreinigung) sind akzeptiert.  
→ Aufklärung über org. Spurenstoffe, Vorkommen und Anwendung
- Die breite Öffentlichkeit, spez. Berufsgruppen und Anwender sind sensibilisiert und verwenden und entsorgen org. Spurenstoffe umweltgerecht.  
→ Aufklärung über org. Spurenstoffe, Vorkommen und Anwendung

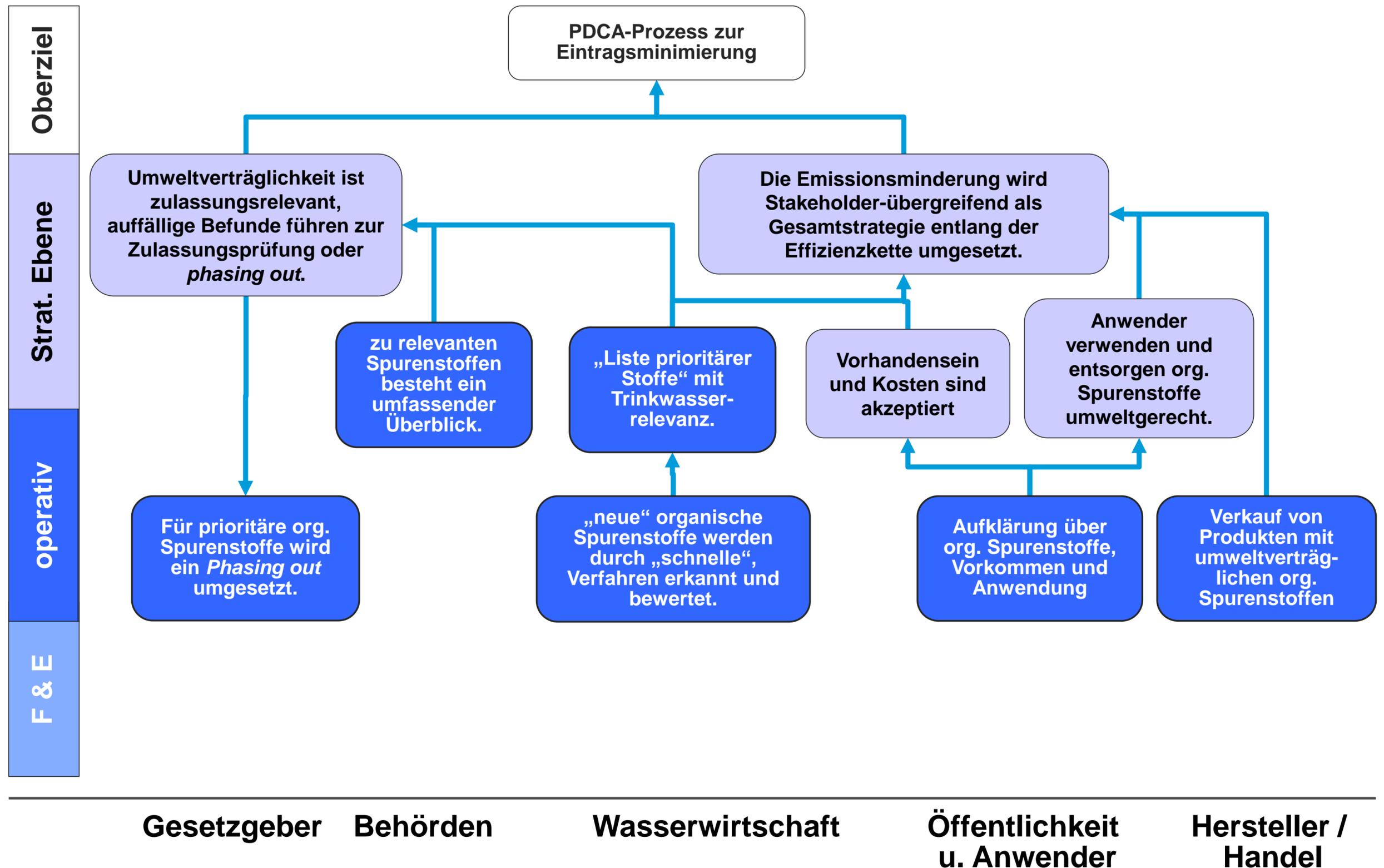
# PDCA-Prozess zur Eintragsminimierung als strategisches Ziel



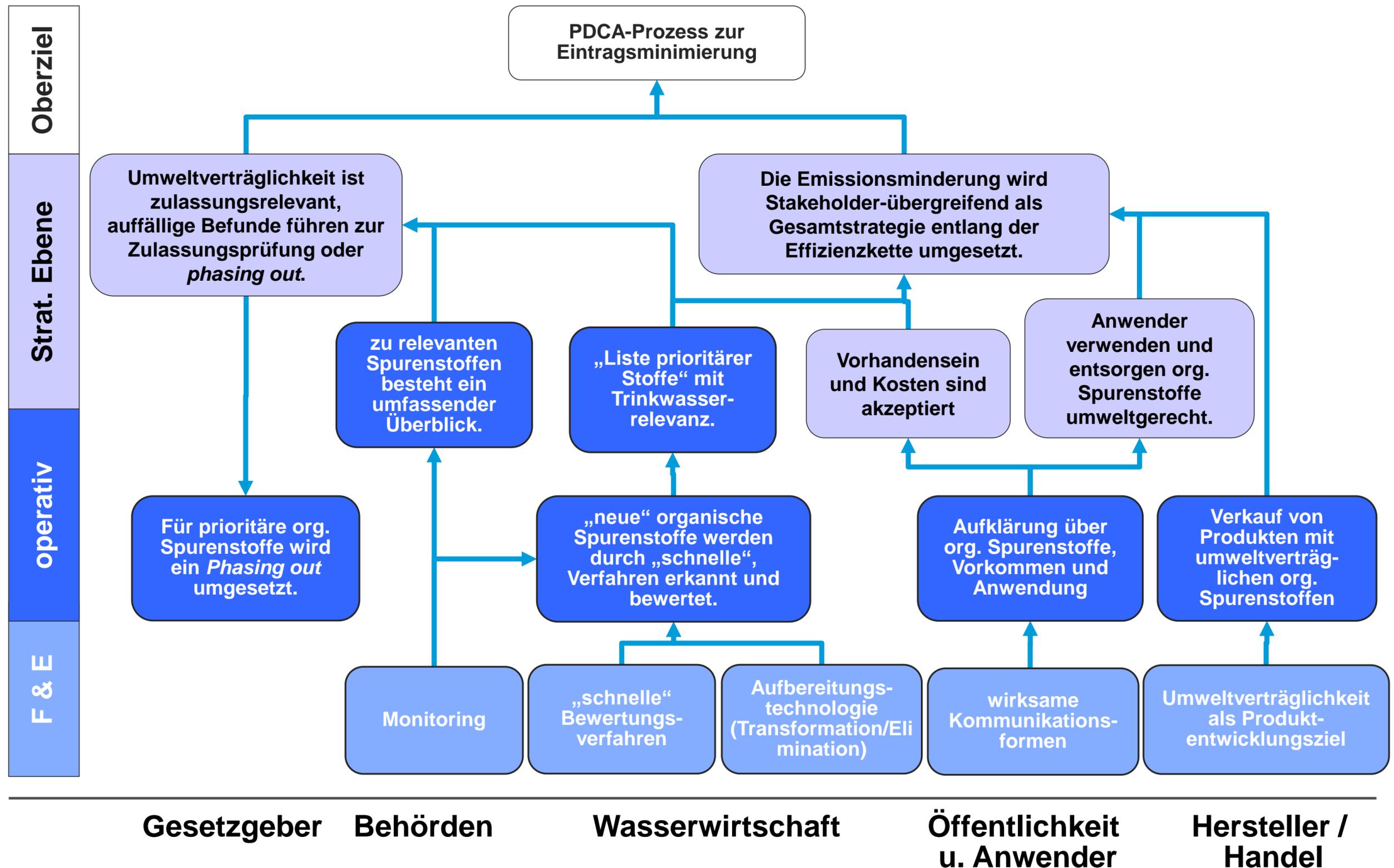
# organische Spurenstoffe – die strategy-map



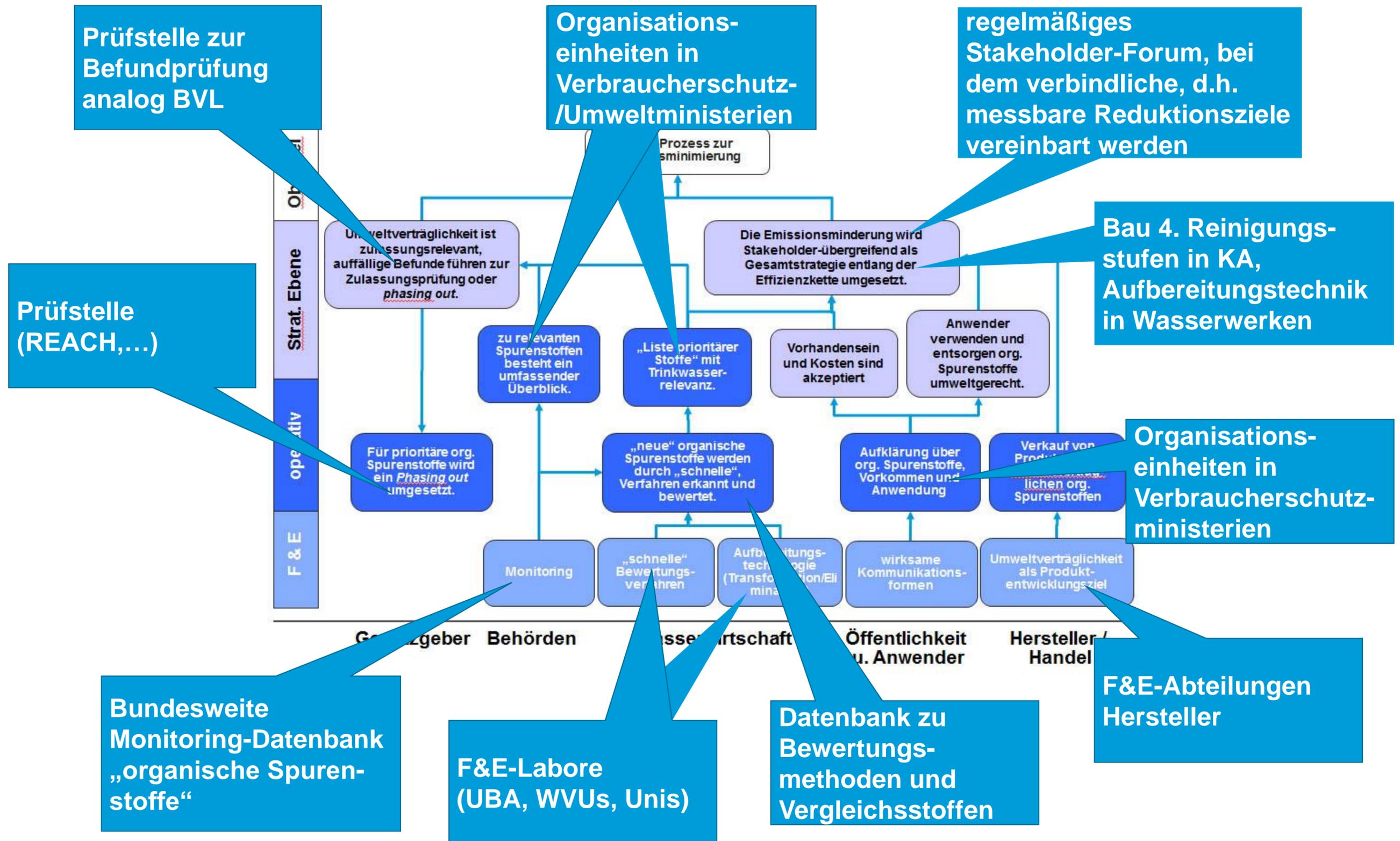
# organische Spurenstoffe – die strategy-map



# organische Spurenstoffe – die strategy-map

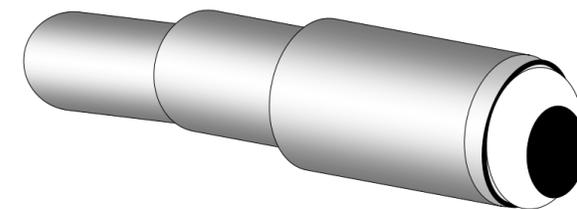


# organische Spurenstoffe – die Struktur folgt der Strategie



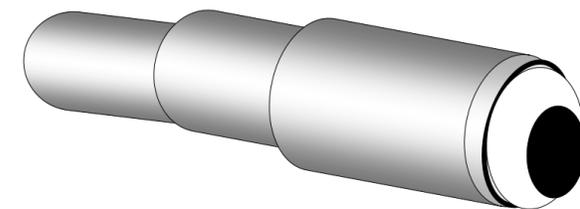
# Organische Spurenstoffe - Gewässerschutz und Trinkwasserversorgung – der Zielzustand 2030

- Zur Eintragsminimierung ist ein PDCA-Prozess etabliert (**Behörden**)
- „Neue“ organische Spurenstoffe werden durch „schnelle“, genormte Verfahren erkannt und bewertet. (**Analytik**)
- Es besteht ein umfassender Überblick zur Belastungssituation. (**Behörden**)
- Basis für prioritäre Aktivitäten ist eine „Liste prioritärer (trinkwasserrelevanter) organischer Spurenstoffe“. (**Behörden/WVUs**)
- Die Emissionsminderung wird Stakeholder-übergreifend als Gesamtstrategie entlang der Effizienzketten umgesetzt. (**Behörden/Stakeholder**)



# Organische Spurenstoffe - Gewässerschutz und Trinkwasserversorgung – der Zielzustand 2030

- Für prioritäre org. Spurenstoffe besteht ein Phasing out , auffällige Befunde führen zur Zulassungsprüfung. (**Gesetzgeber**)
- Die Umweltverträglichkeit ist zulassungsrelevant. (**Gesetzgeber**)
- Eine umfassende Aufklärung über org. Spurenstoffe, Vorkommen und Anwendung ist etabliert. (**Verbraucherschutzministerien, Sozialwissenschaften**)
- Wo sinnvoll, werden Spurenstoffe mit Aufbereitungstechnik entfernt. (**WVUs, KA-Betreiber**)



... und zum Schluss ...



**Gefordert sind nicht Probleme,  
sondern Lösungen.**

**Organische Spurenstoffe,  
Gewässerschutz und  
Trinkwasserversorgung  
– wo sollten wir in 10 Jahren stehen?**

**Prof. Dr.-Ing. Frieder Haakh  
Technischer Geschäftsführer  
Zweckverband Landeswasserversorgung**

# Trinkwasser – ein guter Schluck Natur



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**