

Arzneimittel, Kosmetika, Nanopartikel - ein Gesundheitsrisiko im Trinkwasser?

T. Grummt
Umweltbundesamt, Dienstgebäude Bad Elster

Die Trinkwasserverordnung (TrinkwV)



Bundesministerium
für Gesundheit

HAUSANSCHRIFT Friedrichstraße 108, 10117 Berlin
POSTANSCHRIFT 11055 Berlin

TEL +49 (0)30 18441-2225
FAX +49 (0)30 18441-1245
INTERNET www.bundesgesundheitsministerium.de
E-MAIL pressestelle@bmg.bund.de

Presse- mitteilung

Berlin, 11. Mai 2011
Nr. 22

Mehr Verbraucherschutz durch Änderung der Trinkwasserverordnung

Heute hat das Bundesministerium für Gesundheit die Erste Verordnung zur Änderung der Trinkwasserverordnung verkündet. Die Trinkwasserverordnung aus dem Jahr 2001 musste in einigen Punkten an neuere Entwicklungen angepasst werden. Die geänderte Trinkwasserverordnung tritt am 1. November 2011 in Kraft.

Anforderungen an die Trinkwasserbeschaffenheit

Trinkwasser muss rein und genusstauglich sein.

§ Die TrinkwV fordert ein Wasser für den menschlichen Gebrauch, das durch seinen Genuss oder Gebrauch **eine Schädigung** der menschlichen Gesundheit **nicht besorgen lässt**.

= Ausdruck eines Qualitätsanspruchs, der nicht allein auf die **Abwehr bekannter** und wissenschaftlich quantifizierbarer **Gefährdungspotenziale** abstellt, sondern zugleich die **Vorsorge gegen** solche **Gefährdungspotenziale** einfordert.

Allgemeine Trinkwasserbeschaffenheit in D

Bericht des BMG/UBA an den Verbraucher 2008-20

Trinkwasser aus (den berichtspflichtigen
Wasserversorgungsanlagen (V) **besitzt eine gute bis**

Begründung

D

A

**Trinkwasser aus öffentlicher Versorgung kann bedenkenlos
getrunken werden.**

Dennoch hat es in der Bevölkerung ein verbreitetes
Imageproblem!
(siehe Umsatz an Mineral- und Flaschenwasser)

Grenzwerte und
Ingehalten

(Ausnahme: „nur“ 90 - 99 % bei wenigen PSM-Metaboliten)

Negativpresse zum Trinkwasser

Focus Online:

Schadstoffe

Arsen im Wasser verändert Erbgut

www.uni-protokoll.de

Wasser und Boden weltweit mit

wert

n-tv.de:

Gefahren im Leitungswasser

Du

Spiegel Online:

Gesundheitsgefahr

US-Forscher finden giftiges Chrom im Trinkwasser

Positivpresse über das Trinkwasser ist hingegen rar!

Umweltschadstoffe

Schmelzende Gletscher geben alte Gifte frei

rp-online.de:

Deutschland

Trinkwasser häufig mit Keimen belastet

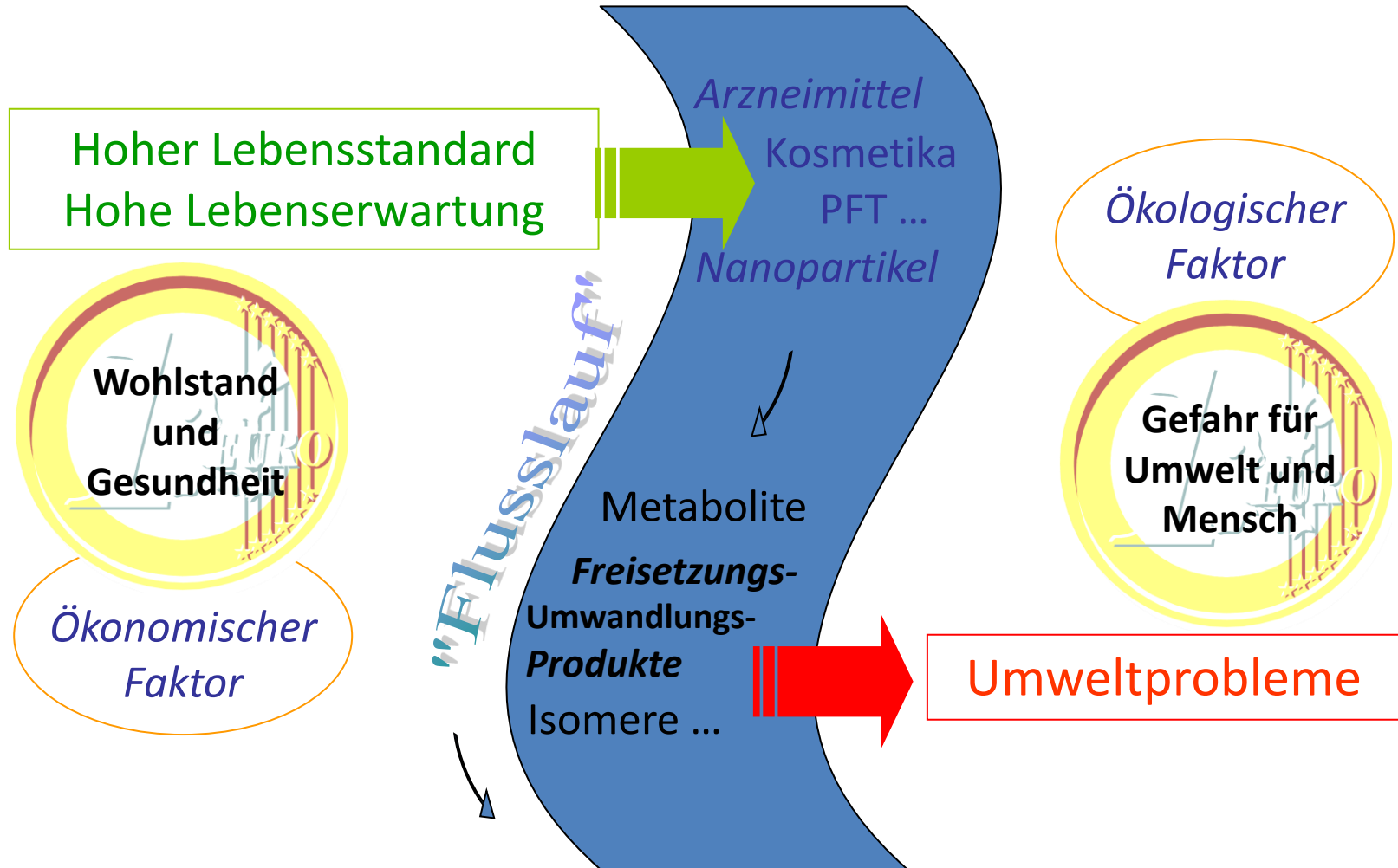
zuletzt aktualisiert: 28.09.2010 - 06:33

Essen (RPO). Das Trinkwasser in Deutschland weist offenbar in vielen Fällen gesundheitsgefährdende Keime auf. Untersucht wurden öffentliche Gebäude wie Kindergärten, Kasernen und Kliniken.

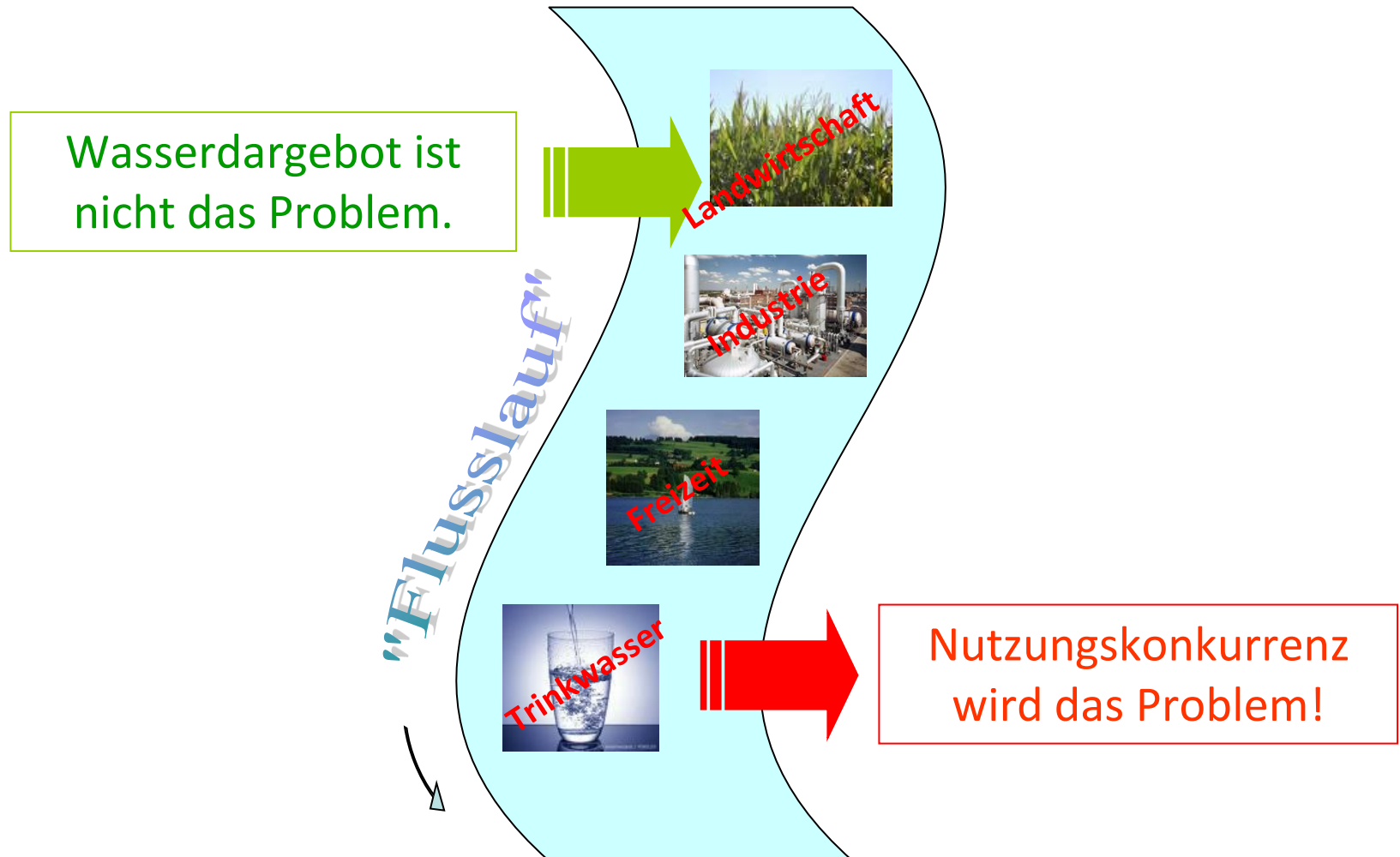
BILD:

**Herr Minister, macht unser
TRINKWASSER krank?**

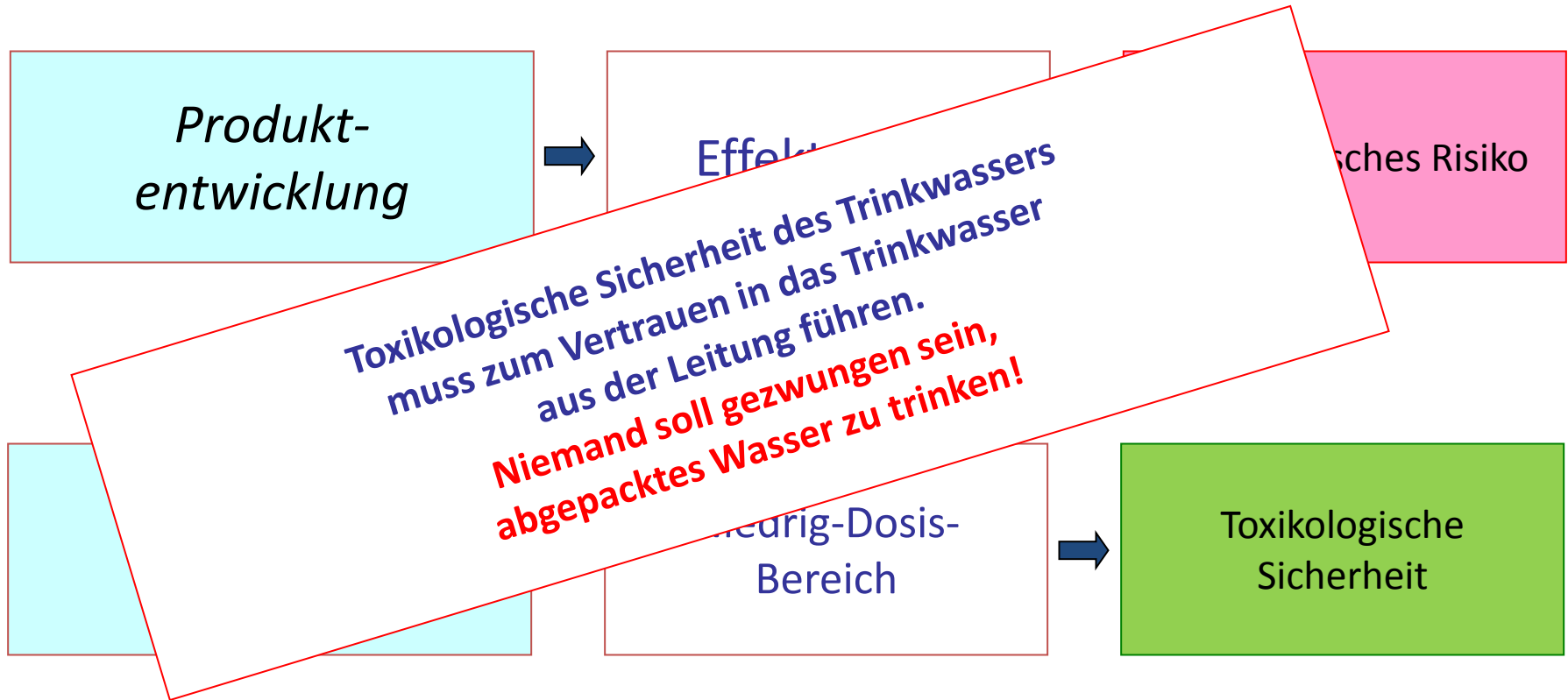
Zwei Seiten der "Medaille"



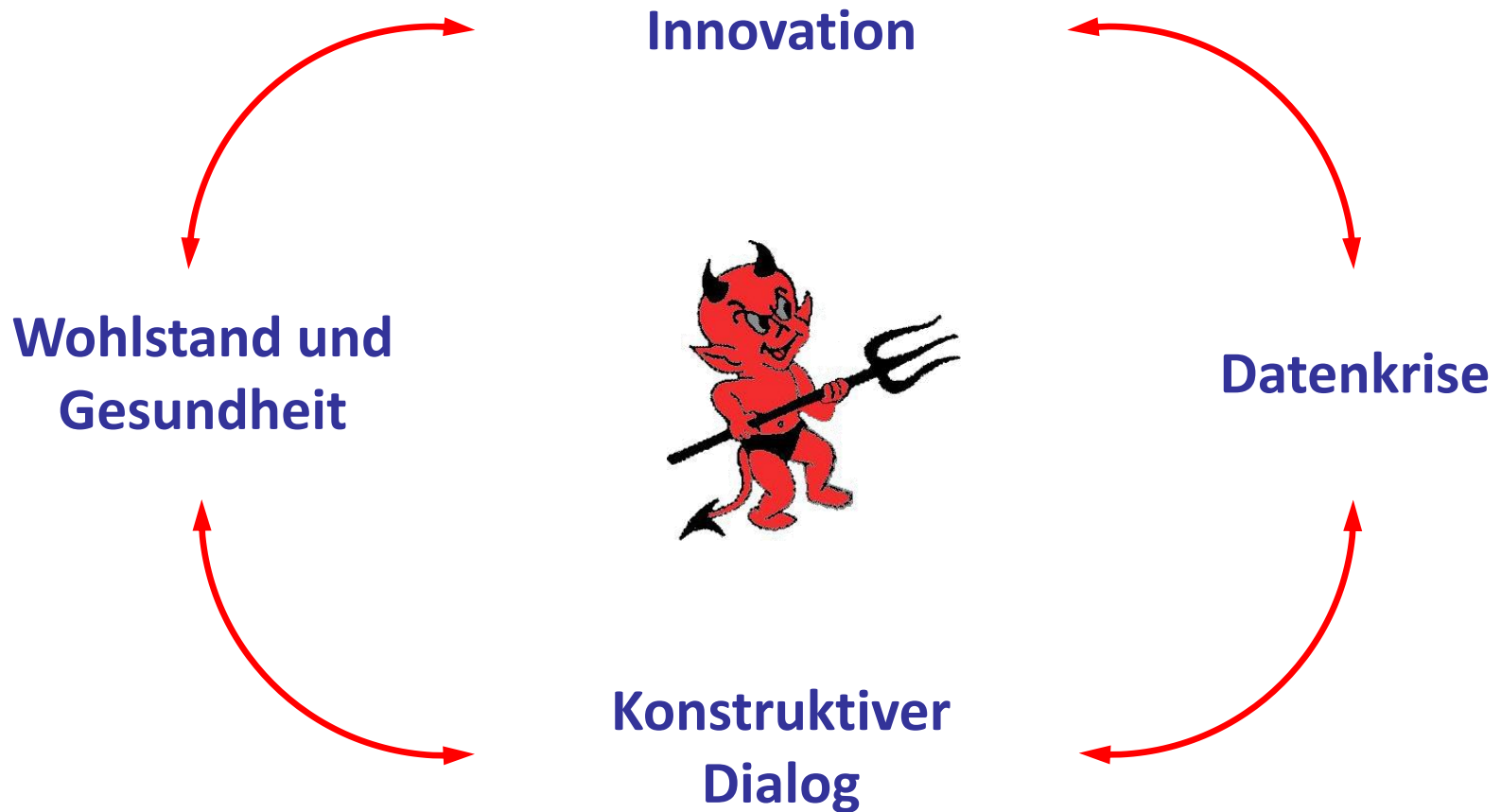
Wasserdargebot und Wassernutzung



Theoretisches Konzept



Teufelskreis



Das GOW-Konzept für Schadstoffe im Trinkwasser

Ausgangssituation	Forderung	Konzept
<p>Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 2003 · 46:249–251 DOI 10.1007/s00103-002-0576-7</p>	<p>Empfehlung des Umweltbundesamtes</p> <p>Bewertung d teil</p> <p>Einzelstoffgeleiteter Ansatz</p> <p>...erer Stoffe</p> <p>...gesundheitlicher Sicht</p> <p>Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Trinkwasserkommission beim Umweltbundesamt</p>	<p>zu besorgen sein könnte.</p>

Bewertung teil- oder nicht bewertbarer Stoffe im Trinkwasser oberhalb des Vorsorge-GOW₁

	Test: stark genotoxisch? JA!	Test: Schwach oder nicht genotoxisch? JA!	Plus: Immun- und Neurotox getestet? Nein!	Plus: Subchronische Tox gestestet? Nein!	Plus: Chronische Tox gestestet? Nein!	Plus: Chronische Tox gestestet? JA!
Gesundheitlicher Orientierungswert [µg/l]	Besorgnisbereich				1,0 – 3,0 µg/l (GOW ₅)	> 3,0 µg/l
					0,3 – 1,0 µg/l (GOW ₄)	
			0,1 – 0,3 µg/l (GOW ₃)	Vorsorgebereich		
			0,01 – 0,1 µg/l (GOW ₁)			
	< 0,01 µg/l (GOW ₂)					

Gemäß Empfehlung des Umweltbundesamtes, Bundesgesundheitsbl, 2003 · 46:249–251

Nach GOW-Konzept bewertete Stoffe

→ insgesamt **65 Stoffe** bewertet

Beispiele:

Stoff	Grenzwert
AMDOPH	3,0 µg/l
Amidotrizoesäure	1,0 µg/l
Benzotriazol	3,0 µg/l
Carbamazepin	0,3 µg/l
Clofibrat	3,0 µg/l
Diclofenac	0,3 µg/l
Ibuprofen	1,0 µg/l
Lanthan	1,0 µg/l

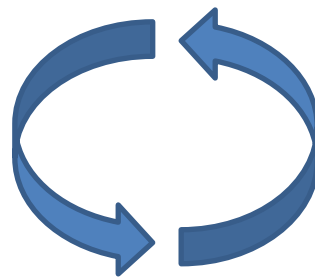
Das GOW-Konzept für Schadstoffe im Trinkwasser

Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch -
Gesundheitsschutz 2003 · 46:249-251
DOI 10.1007/s00103-002-0576-7

Empfehlung des Umweltbundesamtes

Bewertung der Anwesenheit teil- oder nicht bewertbarer Stoffe im Trinkwasser aus gesundheitlicher Sicht

Reevaluierung



wissenschaftlicher Kenntnisstand

Exposition

Wirkmechanismus - Genotoxizität



Genotoxizität

- Ames-Test



ISO-Norm

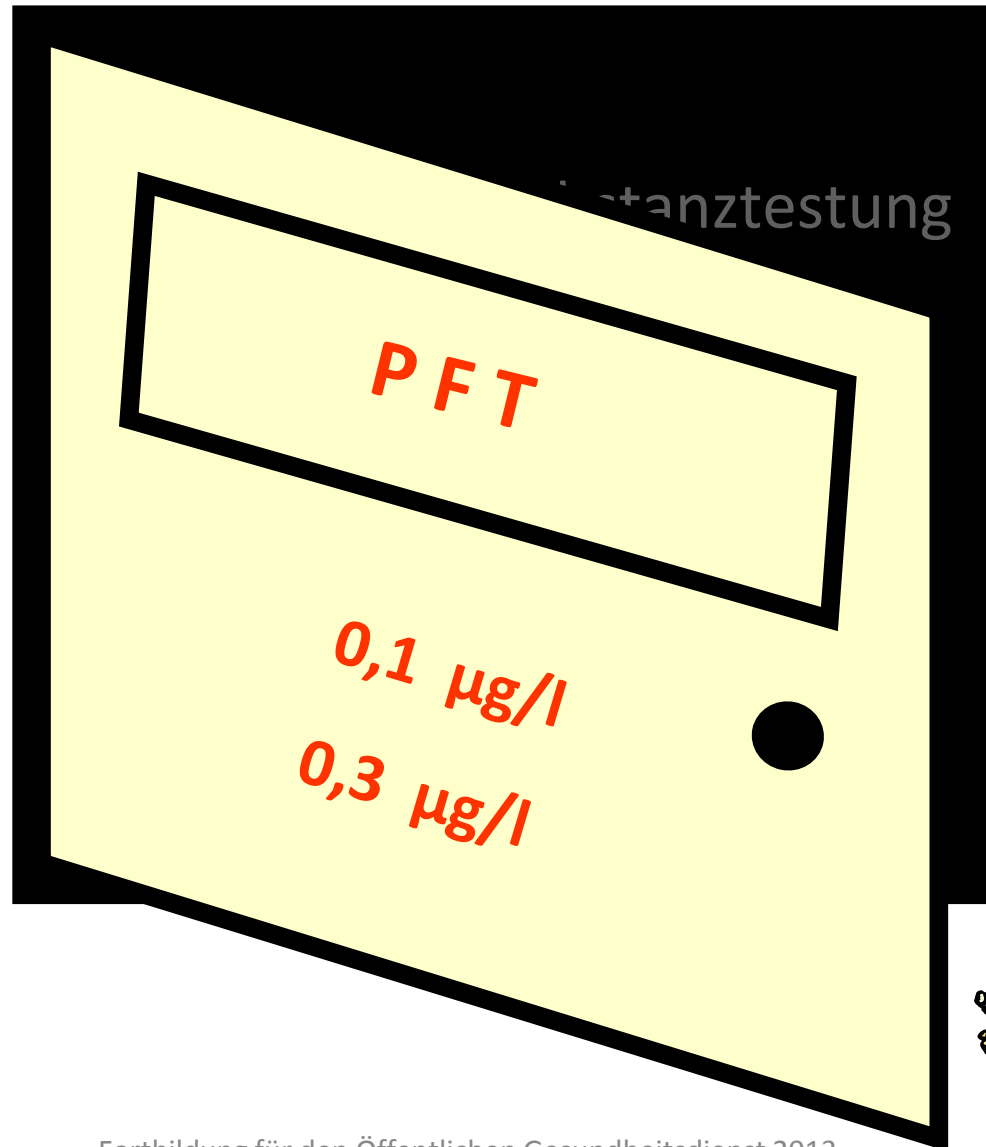
- Mikrokerne



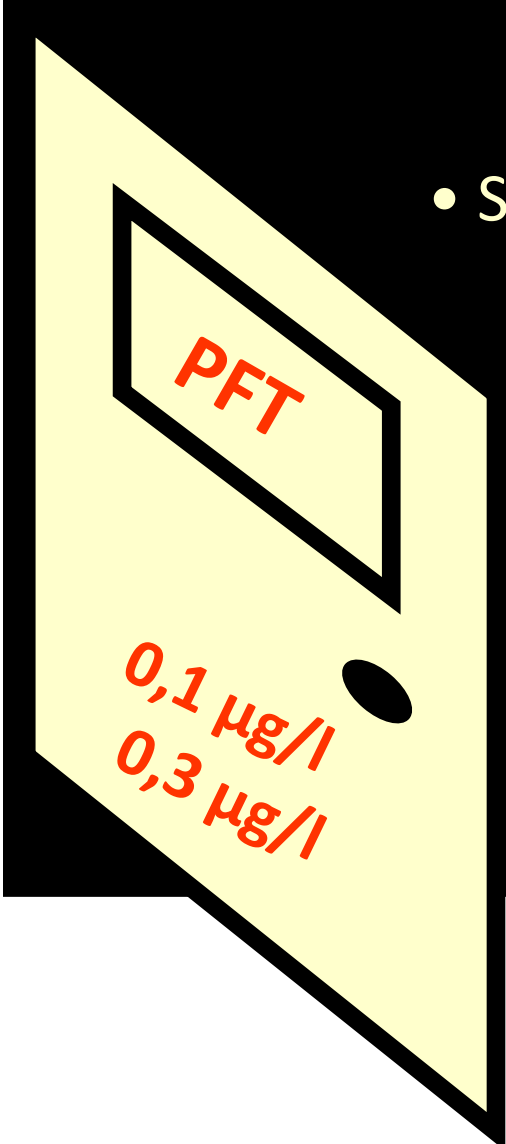
ISO-Norm

- PFT
- Arzneimittel
- Transformationsprodukte
- (nicht) relevante Metabolite von PSM
- Prozesskontrolle (z.B. Ozonung)
- komplexe Gemische

An der Tür – ein Wert ...



... hinter der Tür – der Weg !



- Substanztestung
 - Wirkmechanismus (MOA)
 - Expositionserhebung



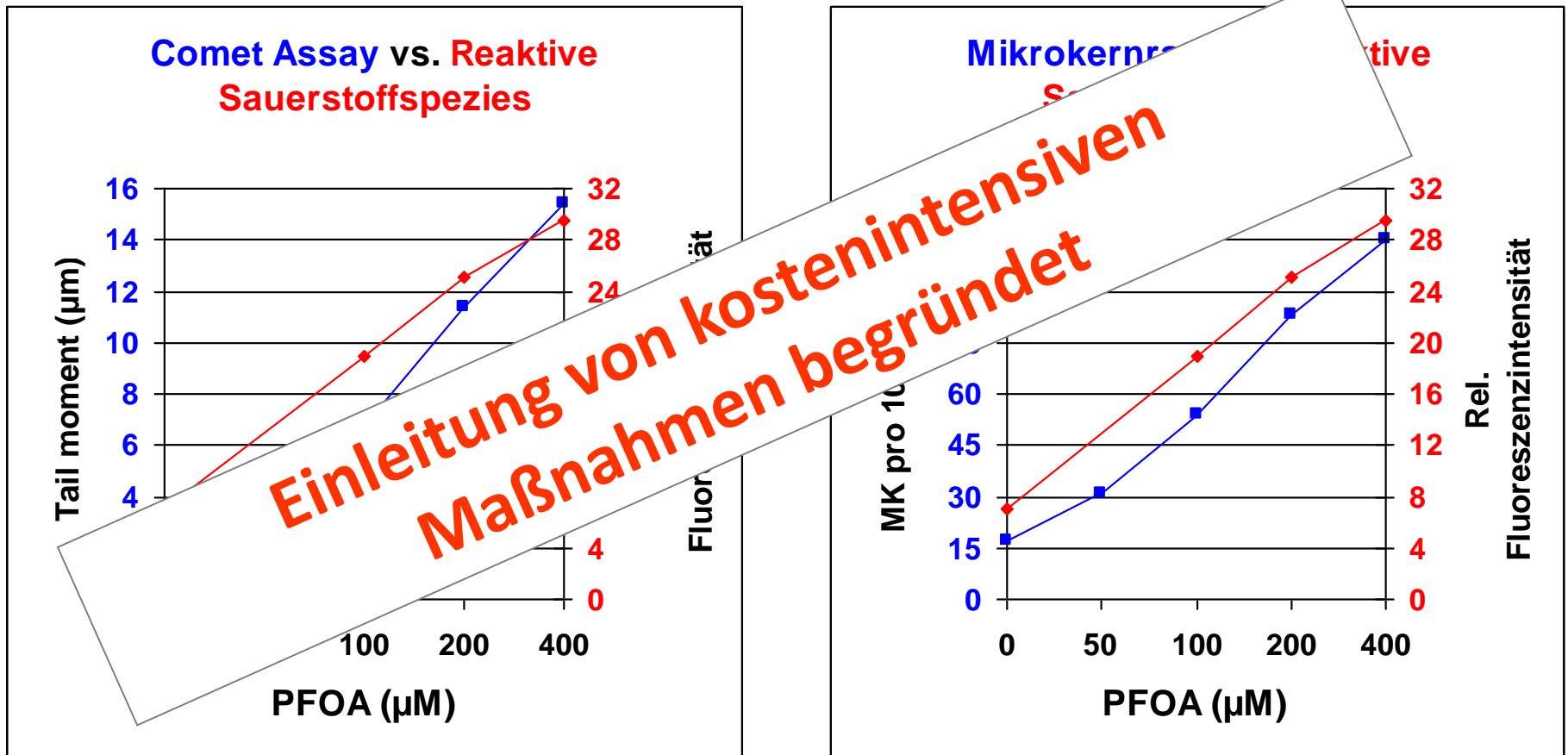
PFT - Externe Exposition

Testsubstanzen	Max. Konzentration [ng/l] in	
	OFW	TW
Perfluorcarbonsäuren		
Perfluor pent ansäure	1638	77
Perfluor hex ansäure	1248	56
Perfluor octansäure	3640	519
Perfluor dec ansäure	n.a.	n.a.
Perfluorsulfonsäuren		
Perfluor but ansulfonsäure Kaliumsalz	71	26
Perfluor octansulfonsäure Kaliumsalz	193	22

Quelle: Skutlarek, Exner, Färber (2006)

Ergebnisse von Xiaofeng Yao et al.

Mutation Research 587 (2005) 38-44



PFT - Teststrategie und Methoden in Gentoxizitätsprüfung

In-vitro-Kurzzeittest

Bakterieller Test

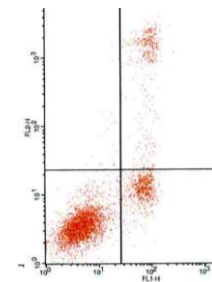
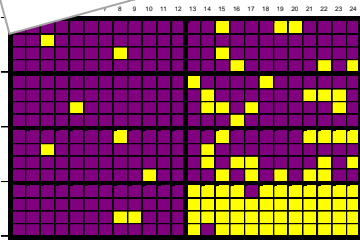
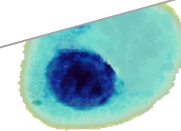
Ames I



Zytotoxizität

Plating efficiency

ISO - Standard



FACS

PFT – Summarische Bewertung

1 Minimaldatensatz Zytotoxizität/Gentoxizität

2 Mode of Action (MOA)



- **Zytotoxizität**

- **Einfluss auf Zellproliferation**

3 **Kein Hinweis auf gentoxischen** Wirkmechanismus
als Ursache für tumorigene Wirkung in der Leber



Trinkwasserkommission:

Leitwert

LW = **0,3 µg/l** (für Σ PFOA + PFOS)

In allen Bevölkerungsgruppen **lebenslang** gesundheitlich **duldbar** !

Wirkmechanismus - Neurotoxizität

Sachstand Neurotoxizität:

- Keine verbindliche Teststrategie
- Vorarbeit im DIN-Projekt, u.a. Fachgespräch
- Auswahl von biologischen Endpunkten und Zelllinien

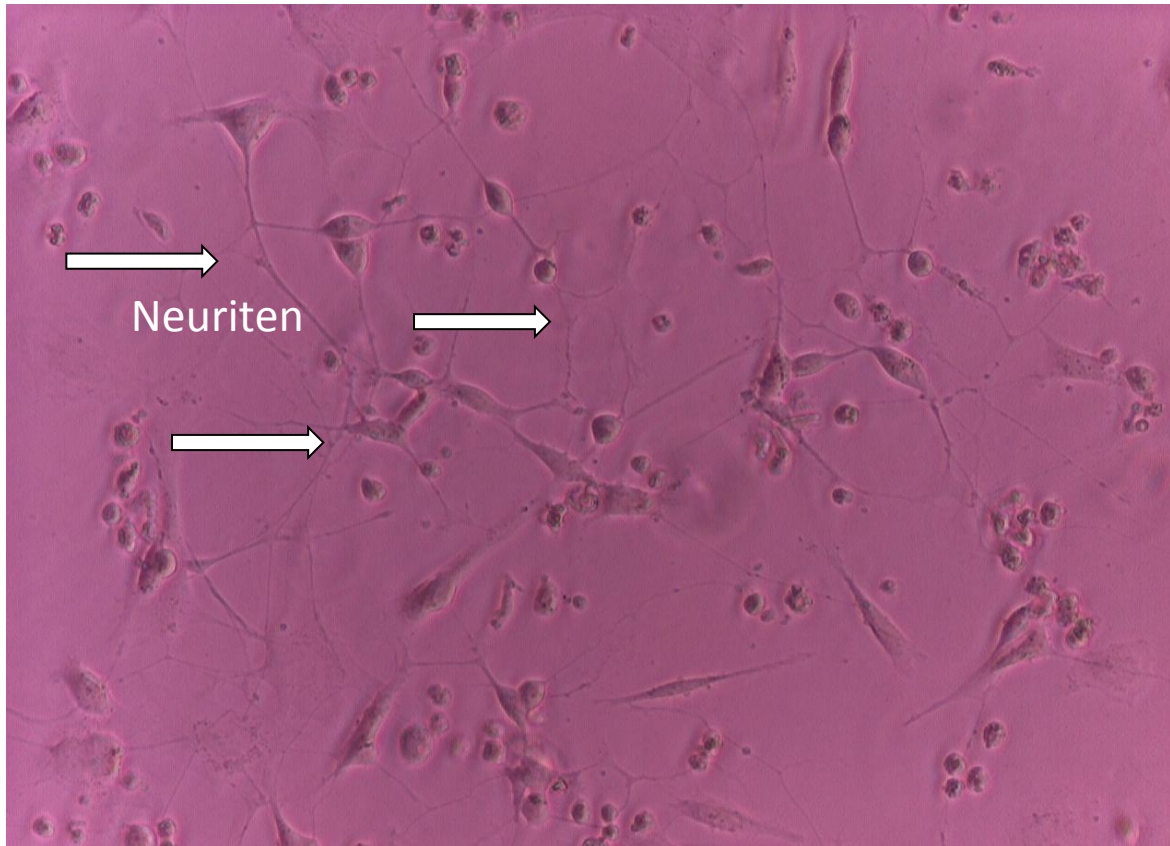
Biologische Endpunkte

- Zytotoxizitätsmessung
- Analyse der reaktiven Sauerstoffspezies
- Morphologische Untersuchungen

Entwicklung einer
hierarchischen
Teststrategie

Morphologie

Mikroskopische Charakterisierung der Zellen

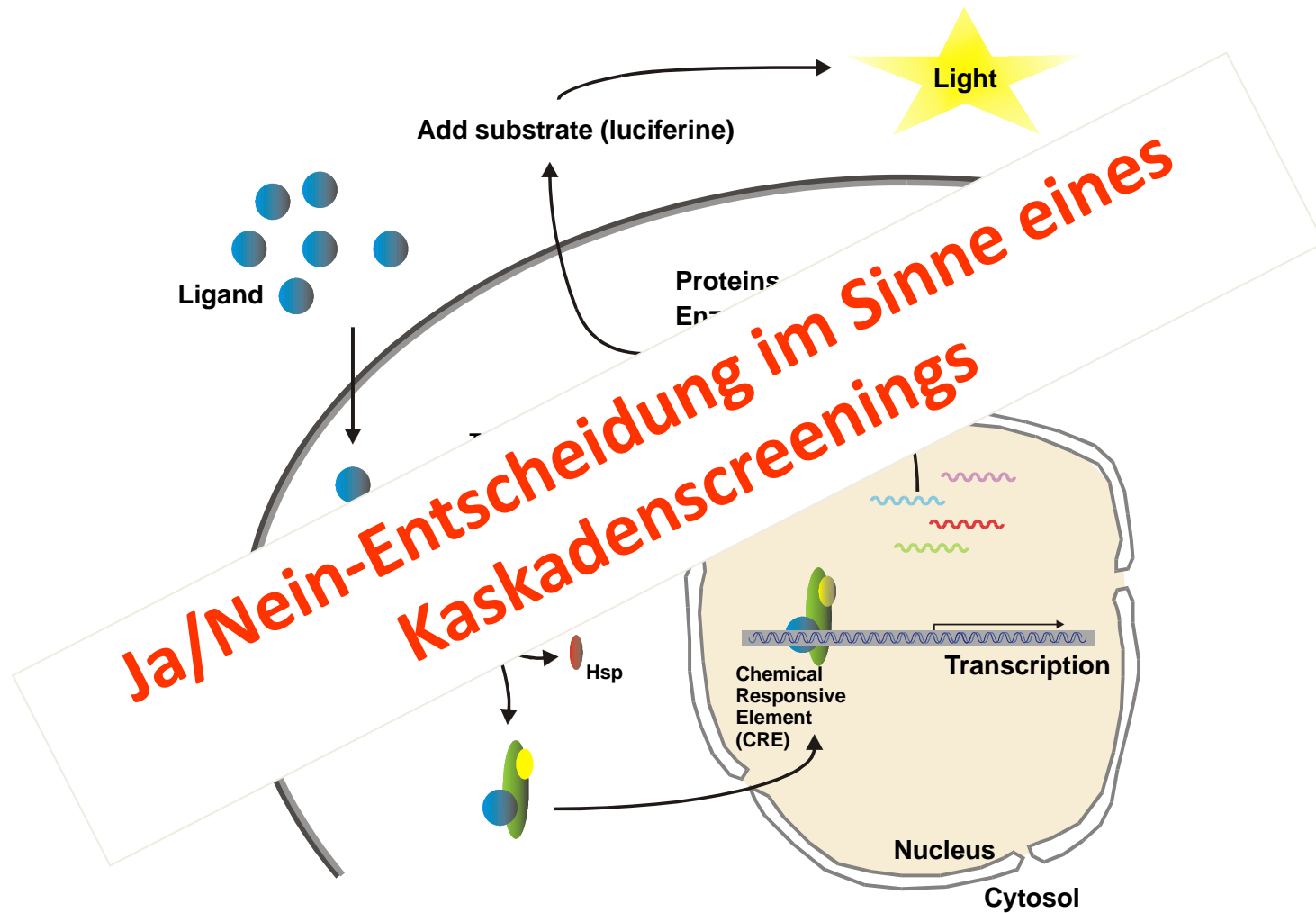


SH-SY5Y Zellen mit Retinolsäure und Brain Derived Factor behandelt

Wirkmechanismus - Endokrine Wirkungen

- Wissenschaftliche Unsicherheiten ergeben sich aus den komplexen Wirkmechanismen.
- Das „Reagieren“ ist biologisch determiniert und ist nicht zwingend nachteilig für den Organismus.
- Rezeptorbindung allein sagt nichts über adversen Effekt.

Calux-Test

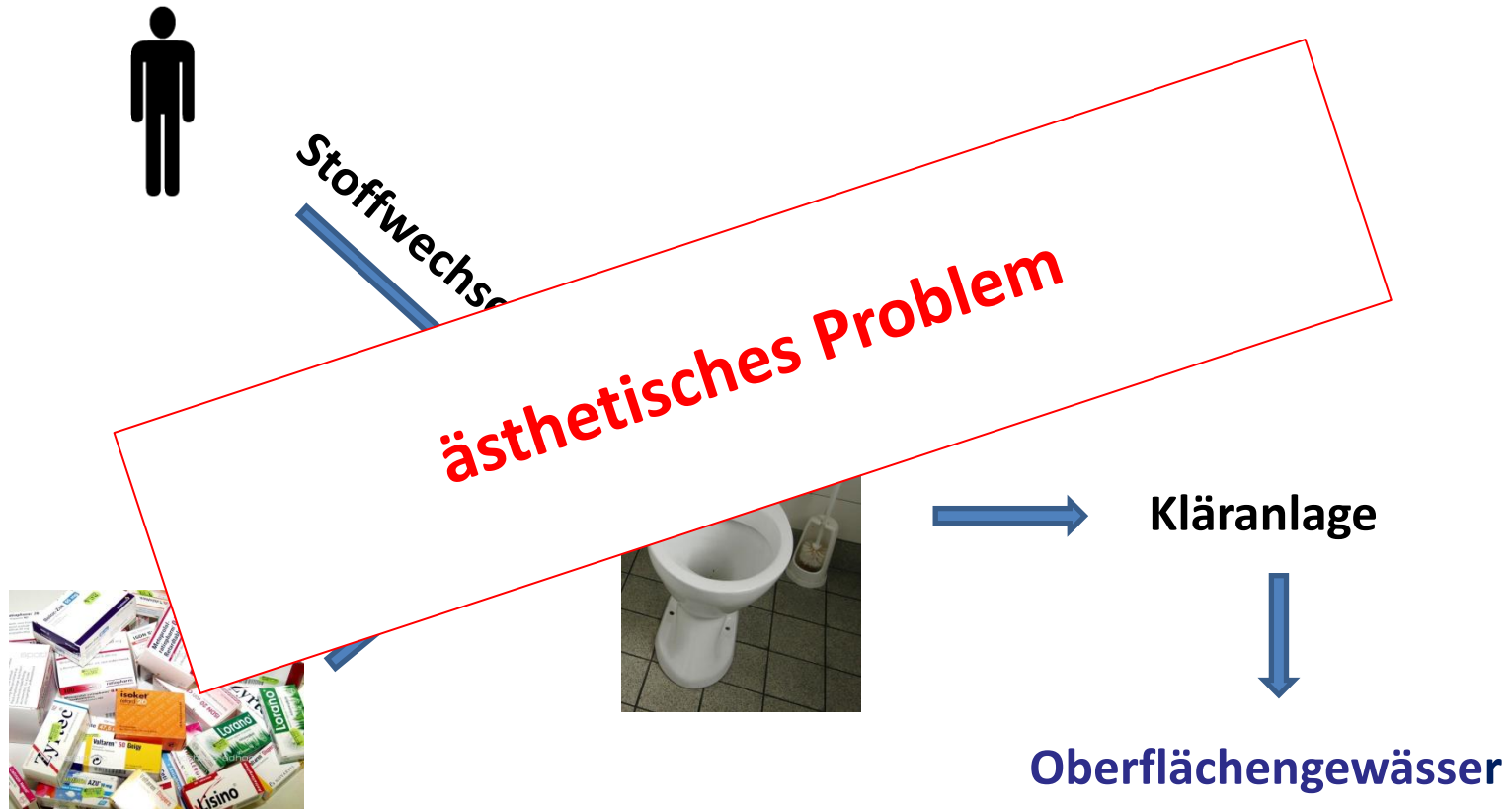


Quelle: Biotectors for REACH, Präsentation von BioDetection Systems, Amsterdam, 2008

Sachstand Arzneimittel

- ➔ Konzentrationen in **ng/L** bis **µg/L** in Fließgewässern nachweisbar
- ➔ Konzentrationen in **ng/L** und vereinzelt von **µg/L** in Trinkwässern (Uferfiltrat, angereichertes Grundwasser) nachweisbar
- ➔ Bildung von Transformationsprodukten nach Ozonung

Problem



Lösung

➔ Broschüre „Handlungsmöglichkeiten zur Minderung des Eintrags von Humanarzneimitteln und ihren Rückständen in das Roh- und Trinkwasser“

➔ „grüne“ Entwicklung

Brauchen wir einen Grenzwert für Arzneimittel?

➔ ... über Entsorgung

➔ Rücknahmepflicht in Apotheken

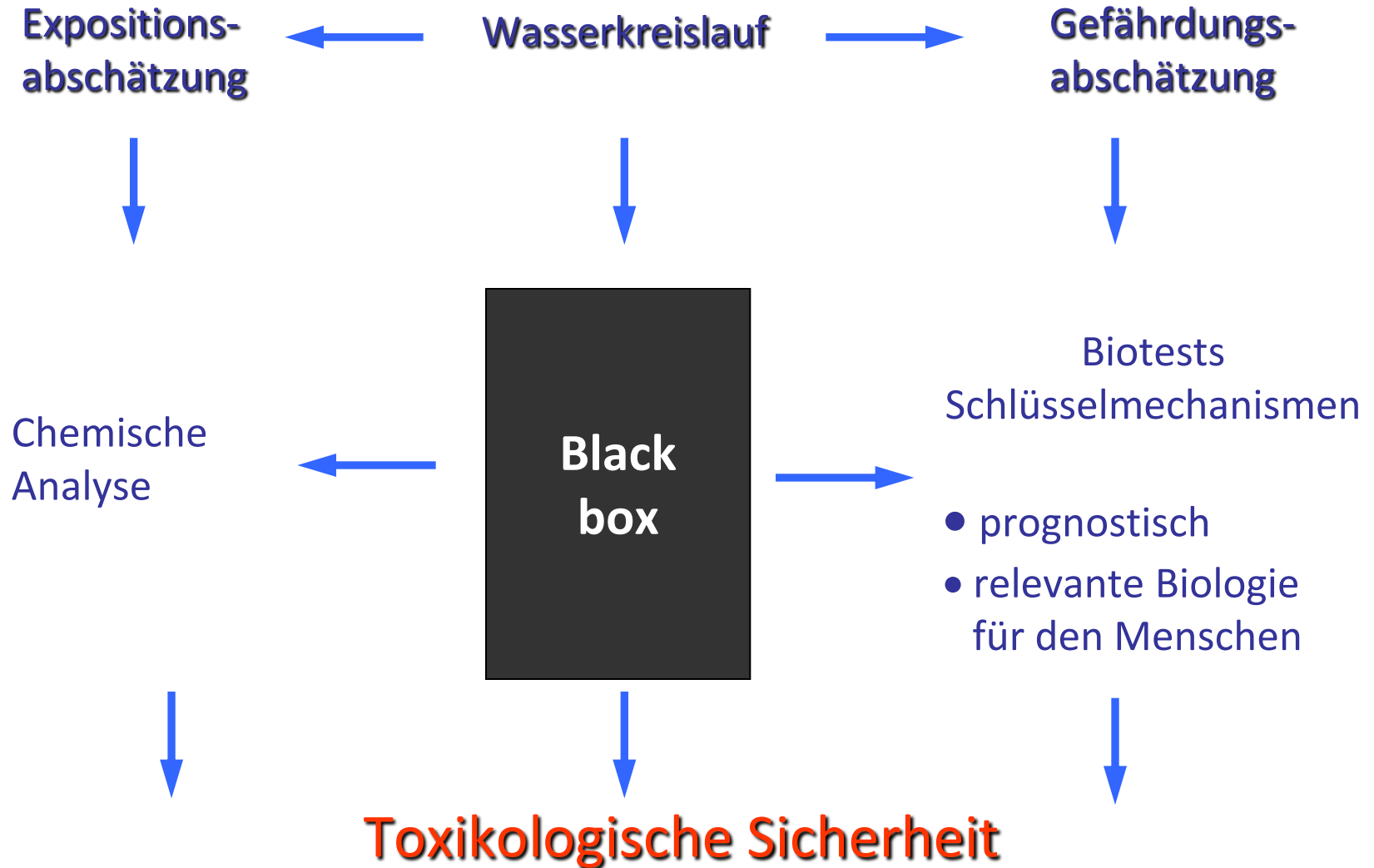
Arzneimittel-Rückstände in Gewässern



Im Schwarm finden Barsche Schutz. Doch unter dem Einfluss pharmazeutischer Stimmungsaufheller werden die Fische zu Einzelgängern und Haudegen.

Quelle: Süddeutsche Zeitung vom 15. Februar 2013

Lösungsweg



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.