

Was bewegt die Ökotoxikologie in Bezug auf den Gewässerschutz heute und morgen?



Kristin Schirmer, Umwelttoxikologie

Kristin.Schirmer@eawag.ch

«Pestizide in Schweizer Bächen: Es bleibt noch viel zu tun» 02.Okt. 2025

<https://www.internal.eawag.ch/de/kommunikation/news-events/news/artikel/pestizide-in-schweizer-baechen-es-bleibt-noch-viel-zu-tun/>



Quellen und Eintragswege in Fliessgewässer

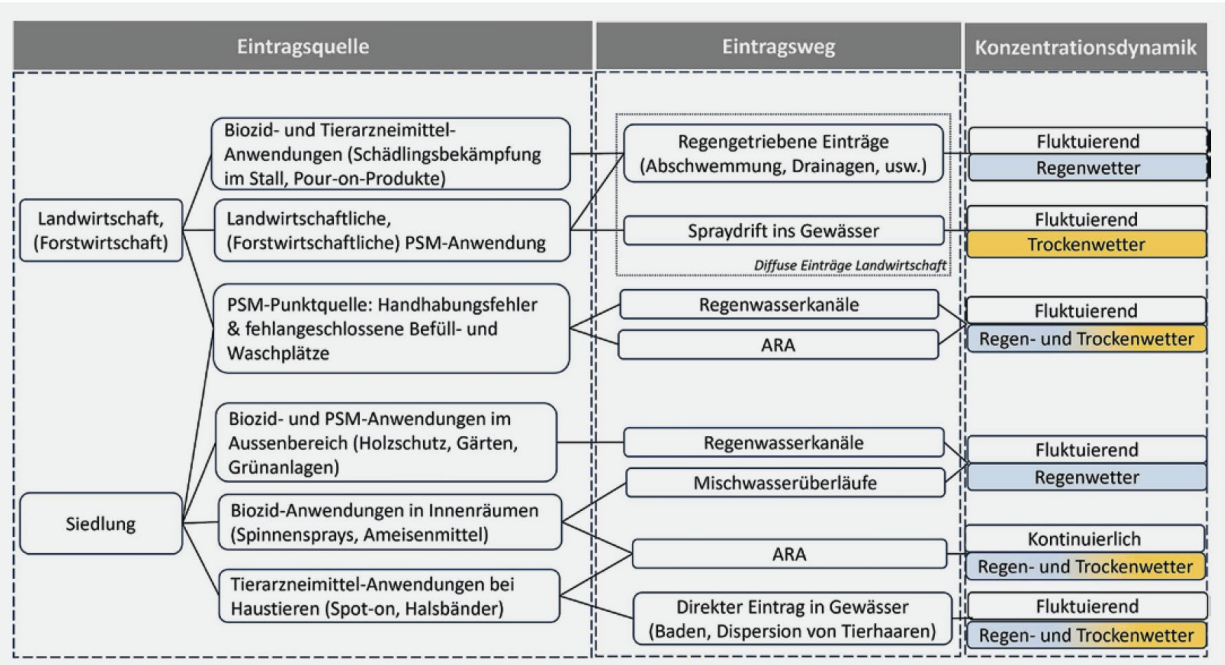


Fig. 1 Vereinfachte und nicht abschliessende Übersicht über ausgewählte Eintragsquellen und Eintragswege von Pestiziden (Pflanzenschutzmittel (PSM), Biozide) sowie von als Tierarzneimittel (TAM) verwendeten Insektiziden und der damit verbundenen Konzentrationsdynamik in Fliessgewässern [1]. ARA: Abwasserreinigungsanlage

Überschreitung chronischer Qualitätskriterien

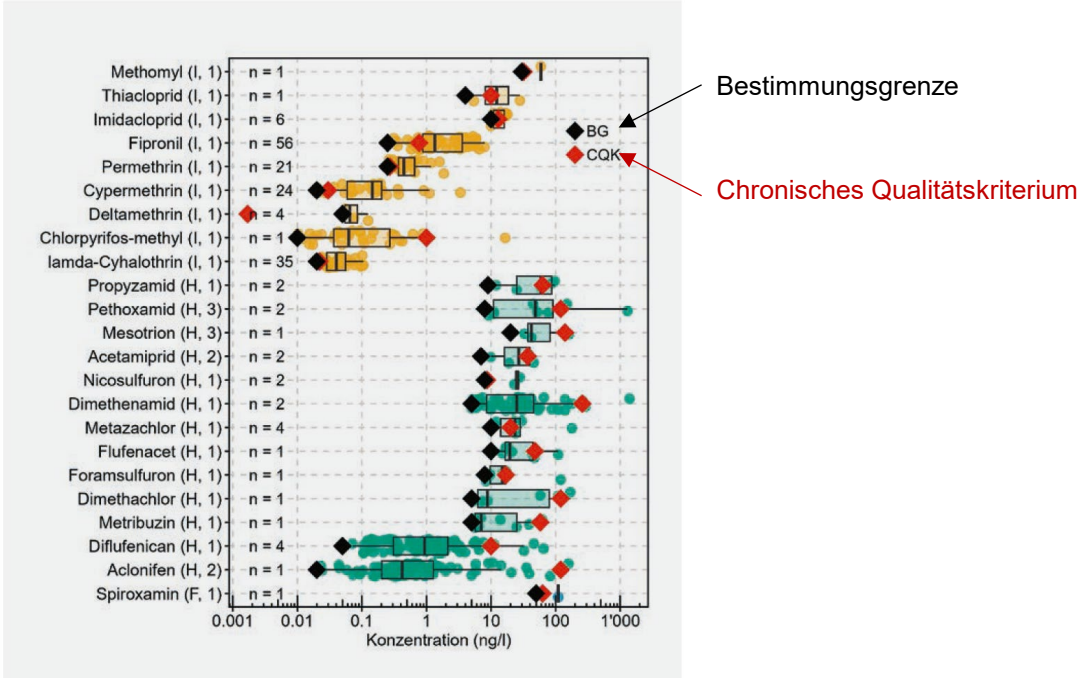


Fig. 3 Dargestellt sind CQK-überschreitende Substanzen zusammen mit dem Pestizid-Typ (F: Fungizid, H: Herbizid, I: Insektizid), der Robustheit in Klammern und der Anzahl der Überschreitungen (n). Hier wurden Daten aller Standorte aggregiert. BG: Bestimmungsgrenze.

Wenn Unbekanntes toxisch wirkt

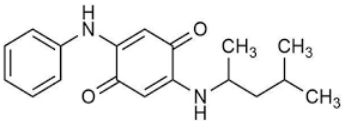
Environment | Local News | Northwest | Puget Sound

Stormwater pollution in Puget Sound streams killing coho before they can spawn

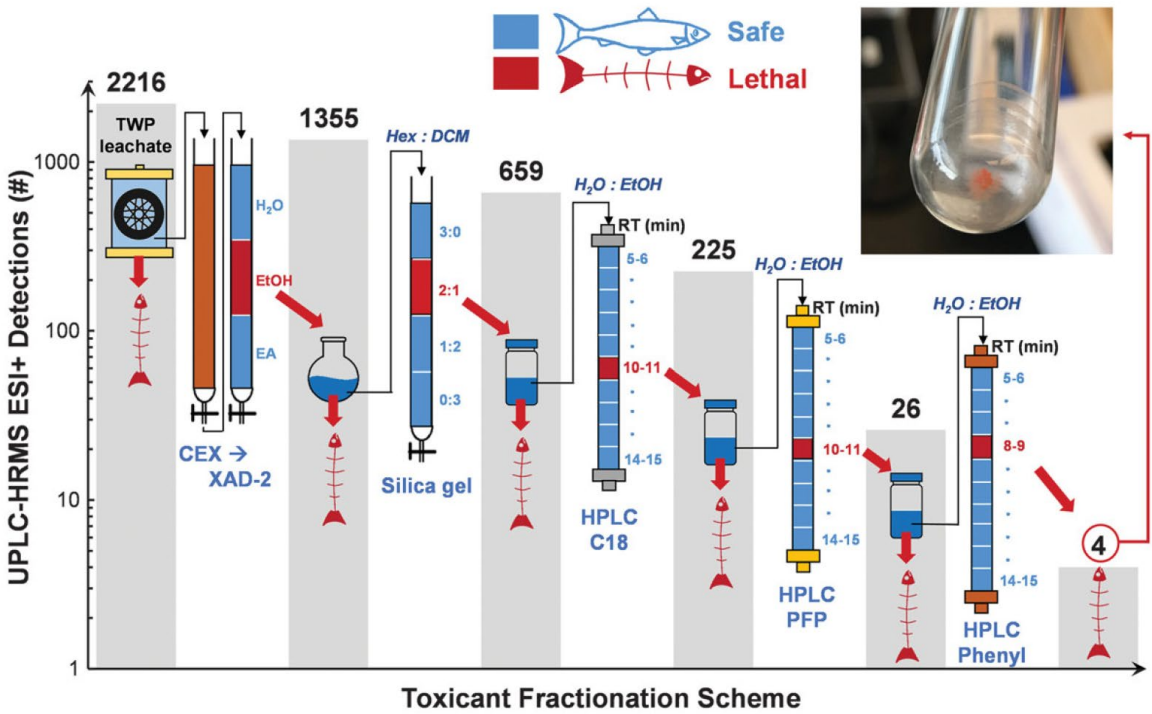
Originally published October 18, 2017 at 7:00 am | Updated October 18, 2017 at 12:27 pm



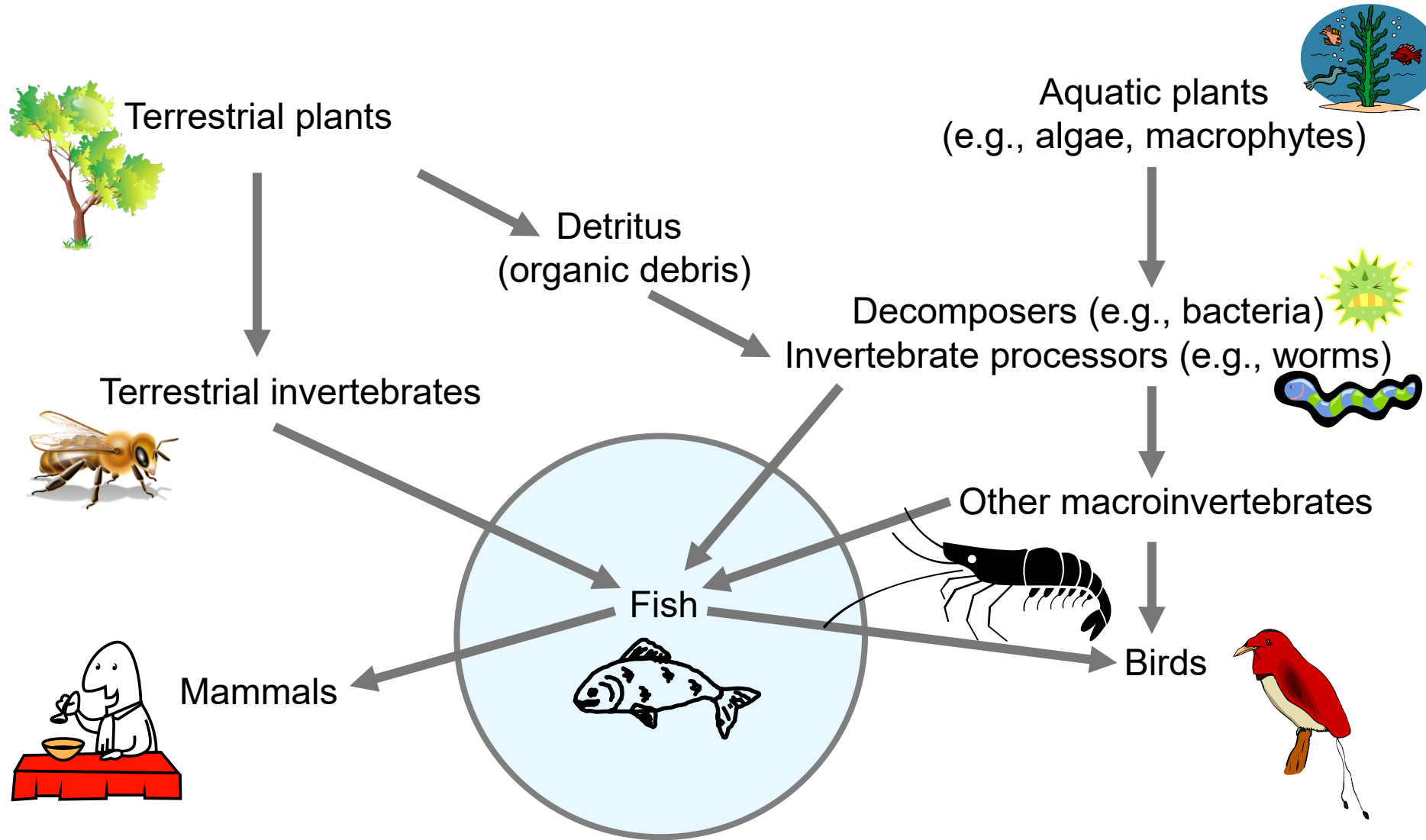
1 of 2 | Coho salmon, including females full of eggs, are dying before they can spawn in Puget Sound streams polluted with stormwater runoff. (NOAA Fisheries)



Detektivarbeit zur Identifikation der Ursache

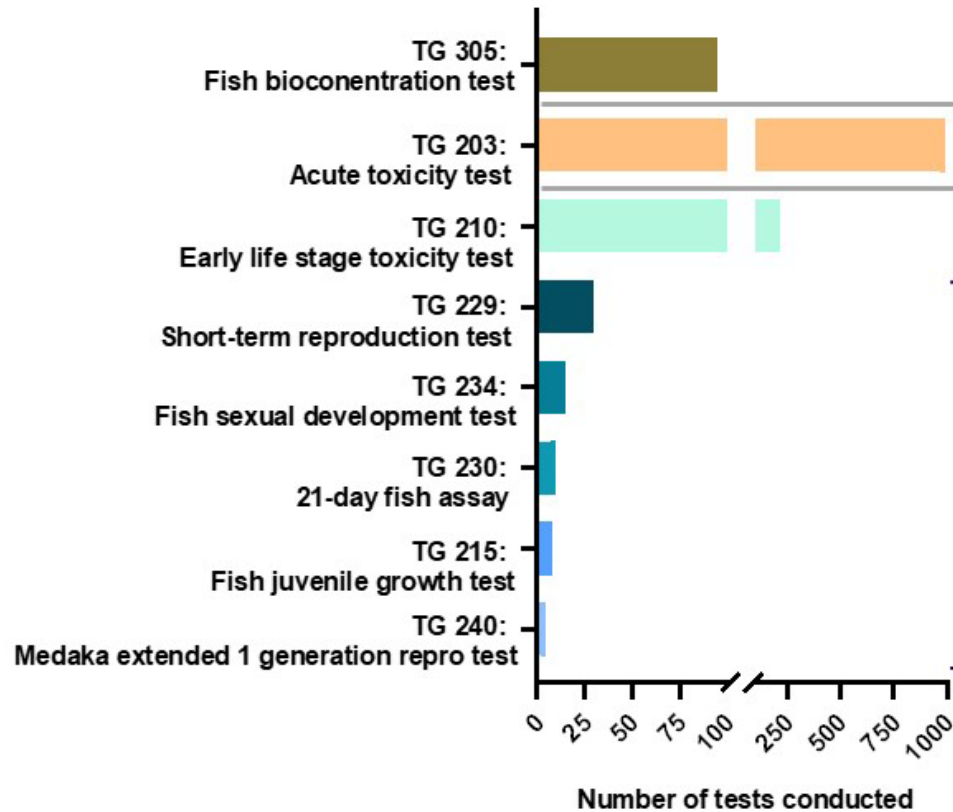
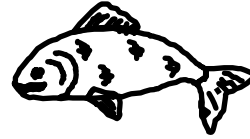


Woher kommen die Daten zur Toxizität?

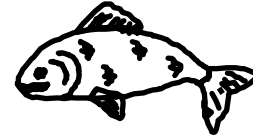


Woher kommen die Daten zur Toxizität?

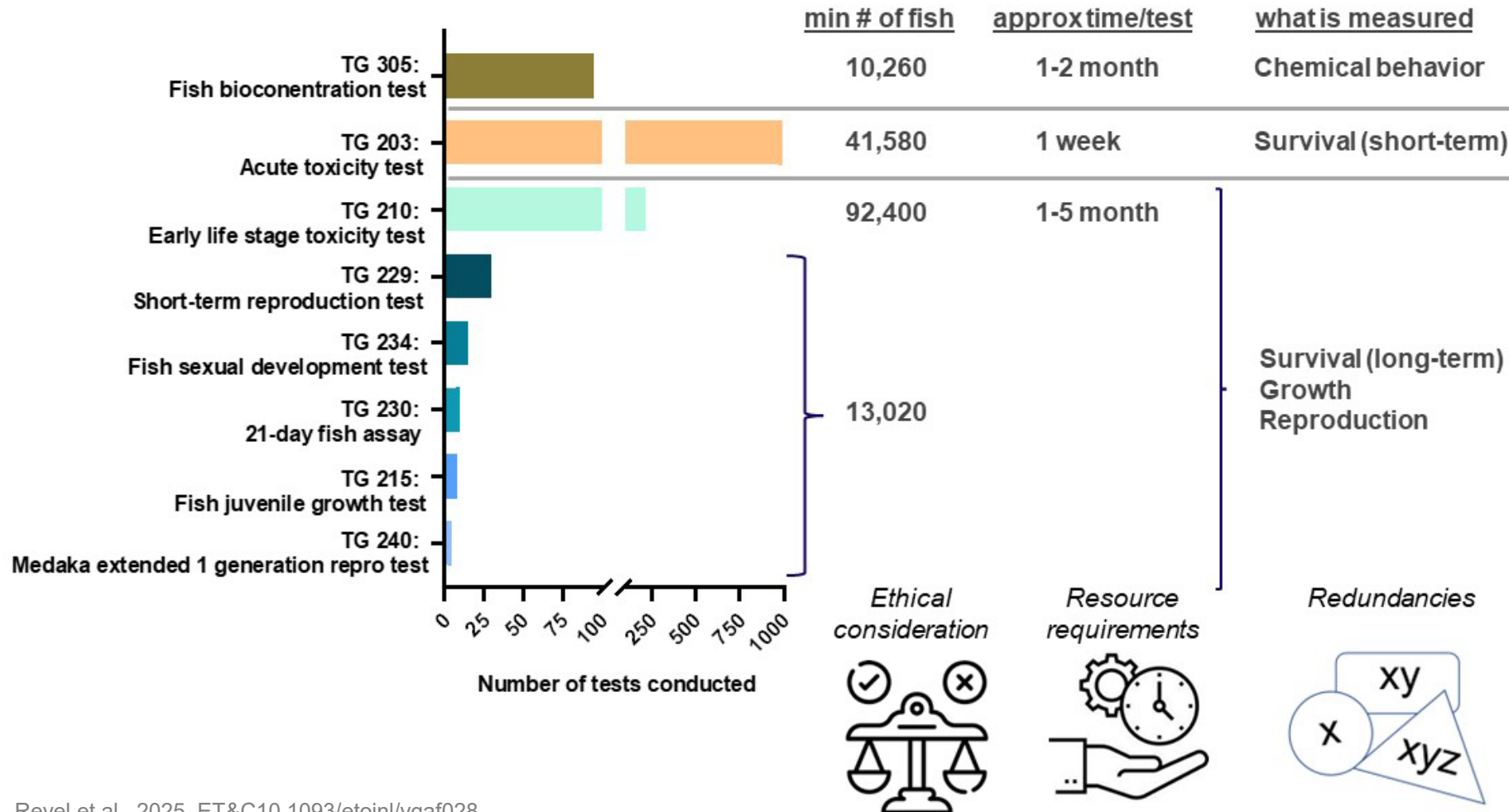
Conventional fish tests conducted in 15 CROs (2014-2017)



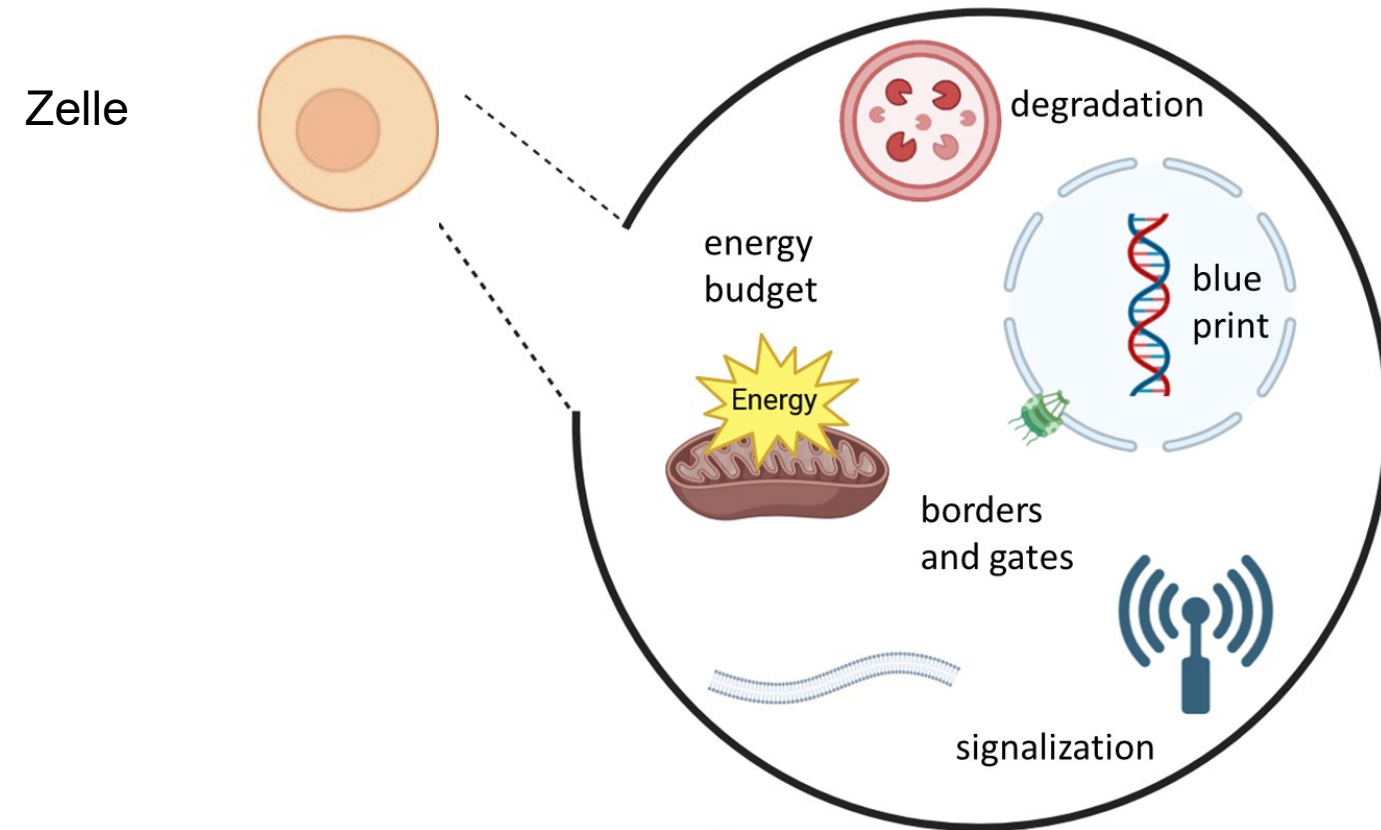
Woher kommen die Daten zur Toxizität?



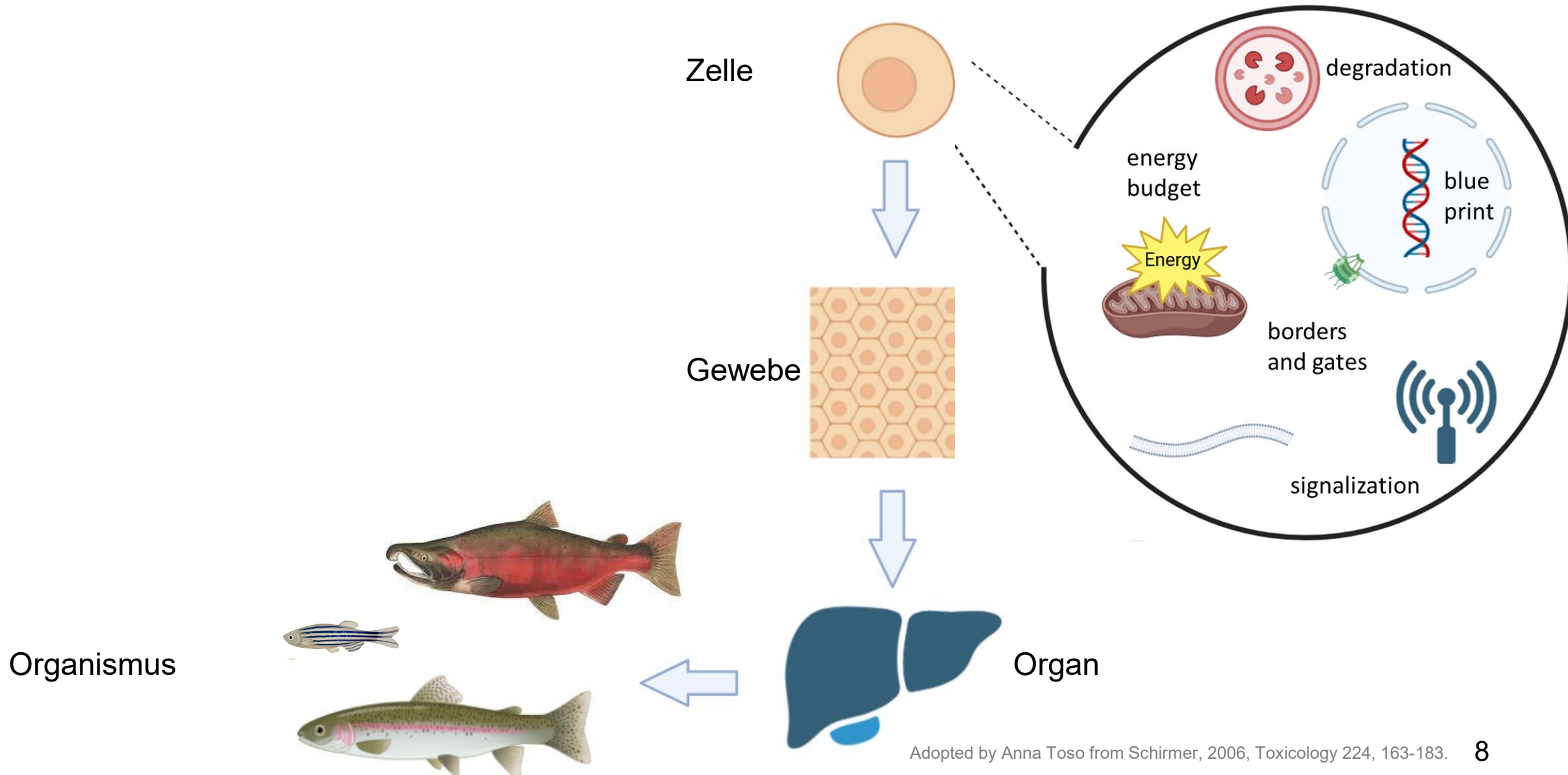
Conventional fish tests conducted in 15 CROs (2014-2017)



Alternativen? Zellen als Fundament des Lebens!



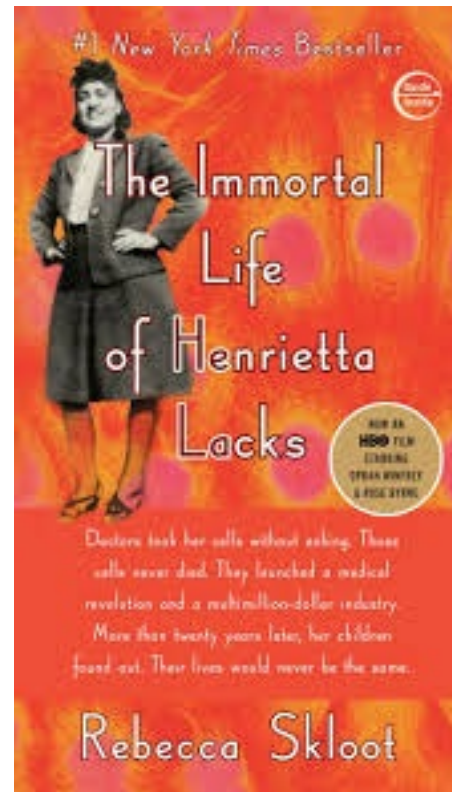
Alternativen? Zellen als Fundament des Lebens!



Zelllinien...

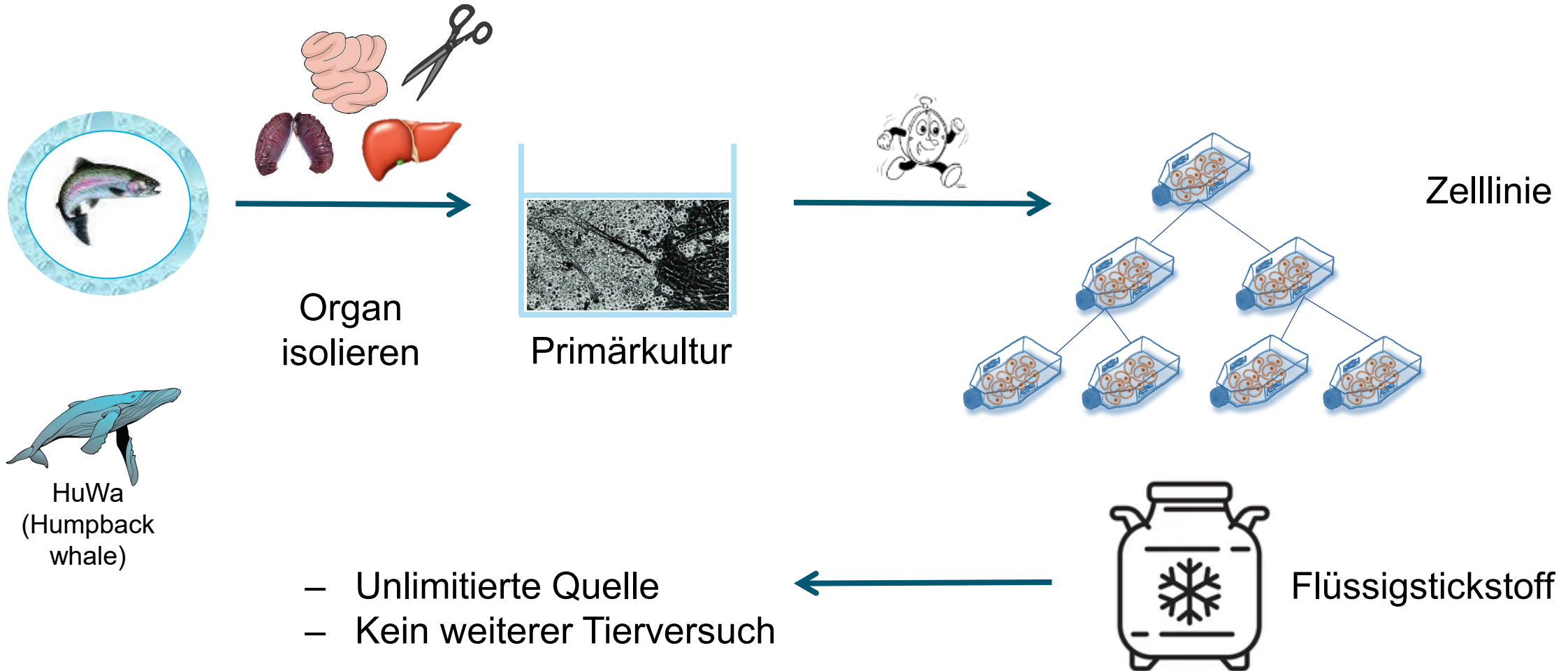
«A cell line is a population of cells from a multicellular animal or plant that can be propagated outside the organism through serial transfer (subcultivation) of cells from one fabricated culture vessel to another.»

Schaeffer WI (1990) Terminology associated with cell, tissue and organ culture, molecular biology and molecular genetics. In Vitro Cell Dev Biol 26:97–101.



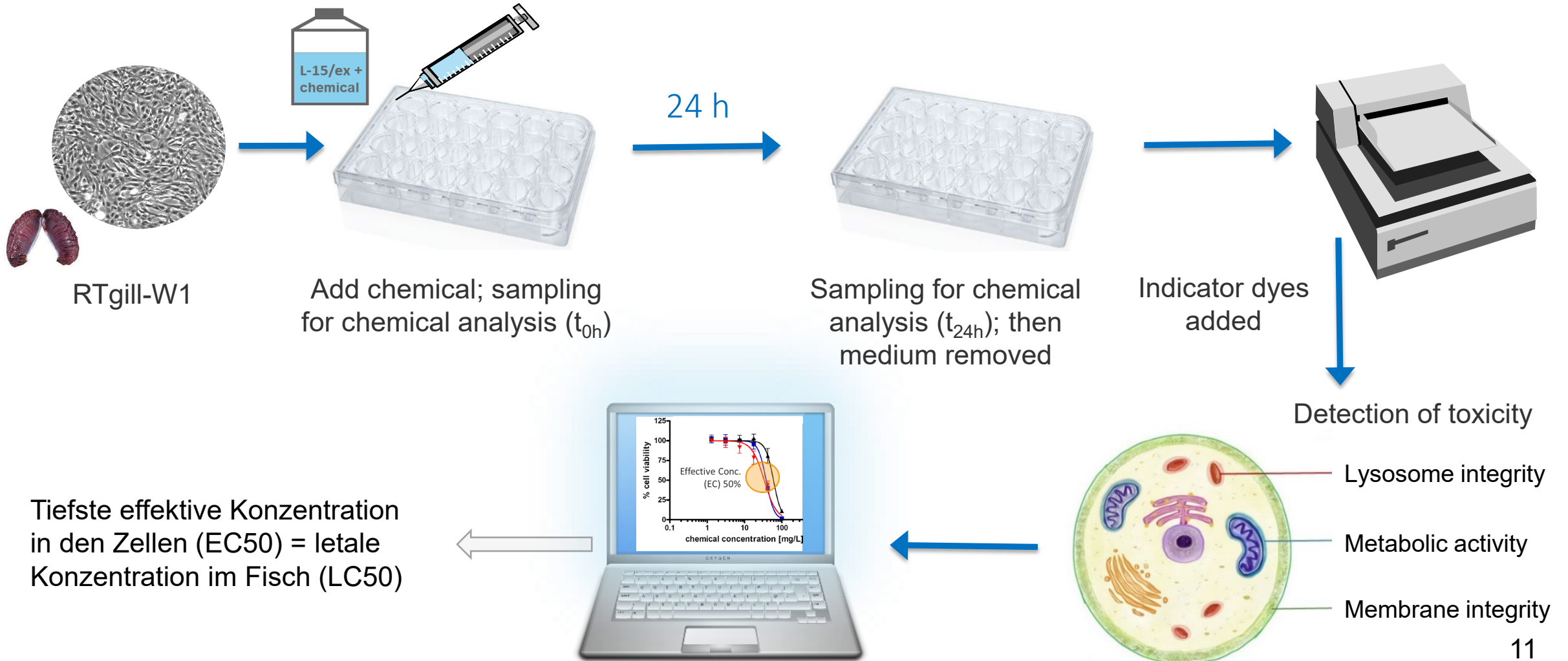
Erste erfolgreiche Kultivierung einer menschlichen Zelllinie im Jahr 1951, etabliert vom Gebärmutterhalskrebs der Henrietta Lacks.

Alternativen zu Tierversuchen: Fischzelllinien



Etablierung eines standardisierten Zellinientests

RTgill-W1 Zellinientests zur Vorhersage der akuten Toxizität in Fischen



Erster international anerkannter Fischzelllinientest



published in April 2019

Standards catalogue

Publications and products

[Home](#) > [Store](#) > [Standards catalogue](#) > [Browse by ICS](#) > [13](#) > [13.060](#) > [13.060.70](#) > ISO 21115:2019

ISO 21115:2019

[Preview](#)

Water quality -- Determination of acute toxicity of water samples and chemicals to a fish gill cell line (RTgill-W1)



published in June 2021



Test No. 249: Fish Cell Line Acute Toxicity - The RTgill-W1 cell line assay

The RTgill-W1 cell line assay describes a 24-well plate format fish cell line acute toxicity test using the permanent cell line from rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) gill, RTgill-W1. After 24 h of exposure to the test chemical, cell viability is assessed based on three fluorescent cell viability indicator dyes, measured on the same set of cells. Resazurin enters the cells in its non-fluorescent form and is converted to the fluorescent product, resorufin, by mitochondrial, microsomal or cytoplasmic oxidoreductases. A reduction in the fluorescence of resorufin indicates a decline in cellular metabolic activity. [More](#)

Published on June 18, 2021

Also available in: [French](#)

In series: [OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2: Effects on Biotic Systems](#) ([view more titles](#))



Download PDF

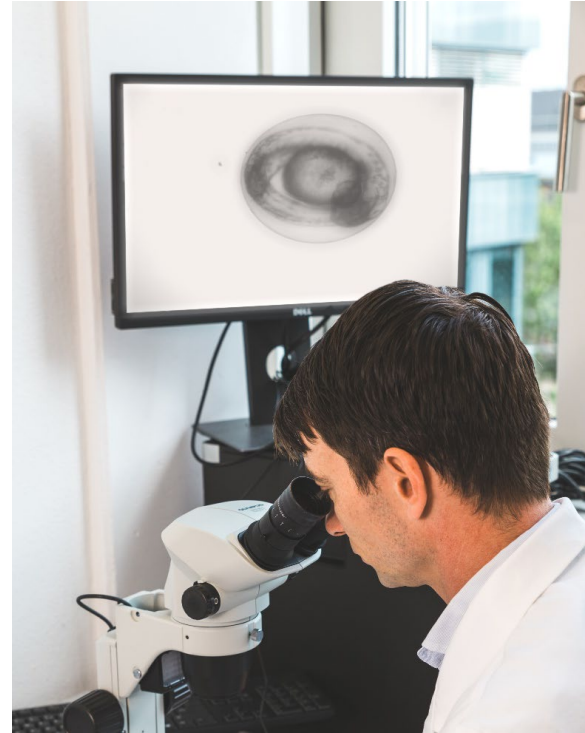


Get citation details

Fischzellen anstelle von Fischen...



Effiziente, tierfreie Alternativen



Scientific and ethical standards in environmental risk assessment have to be redefined!

Contact us:

mail: info@aquatox-solutions.ch

phone: [+41 76 778 12 80](tel:+41767781280)

web page: www.aquatox-solutions.ch

Risikobewertung mittels Fischzelllinien

Prospektiv: vor Markteintritt



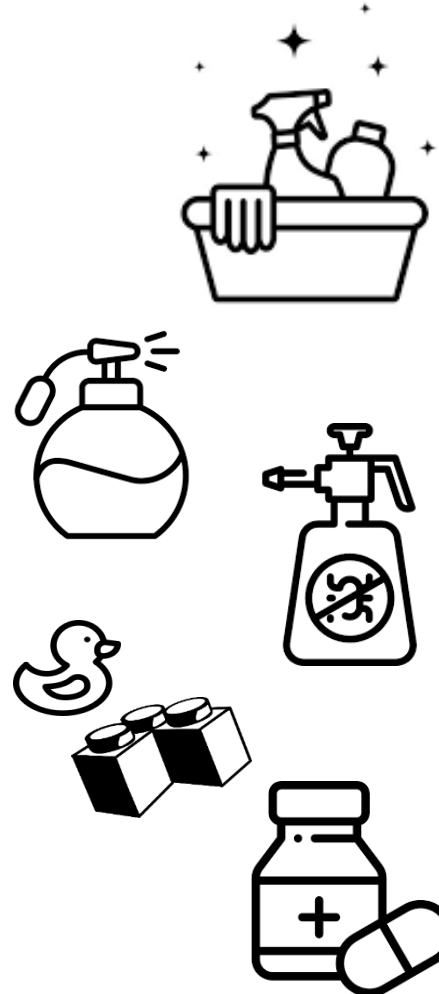
Retrospektiv: Umweltproben



Akute Chemikaliengtoxizität

Ein breiter Bereich an bereits getesteten Chemikalien:

- Tenside
- Duftstoffe
- Pestizide
- Industriechemikalien
- Polymere
- Pharmaka
- Partikel (Mikro- und Nanopartikel)
- Metalle
- ...



Prospektiv: vor Markteintritt



Retrospektiv: Umweltproben



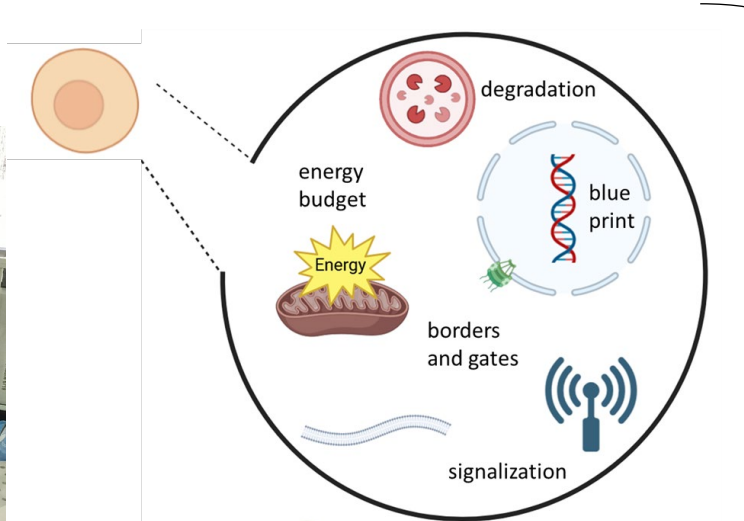
Erfolgskontrolle: Kläranlagen nach Aufrüstung

Untersuchungen an Fischen aus den entsprechenden Gewässern

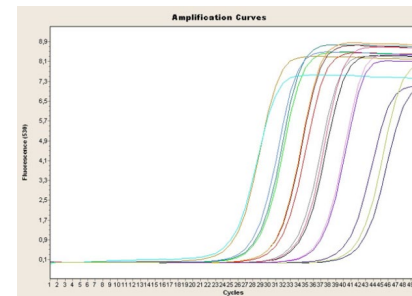
Electrofishing & water sampling



Fisch Sezierung



RNA-Isolation & Biomarker-
Gene expression analysis



Zelluläre Antwort

**General stress
response**

**Cell cycle and
Carcinogenesis**

Biotransformation

**Immune regulation
and pathogen
defense**

Endocrine disruption

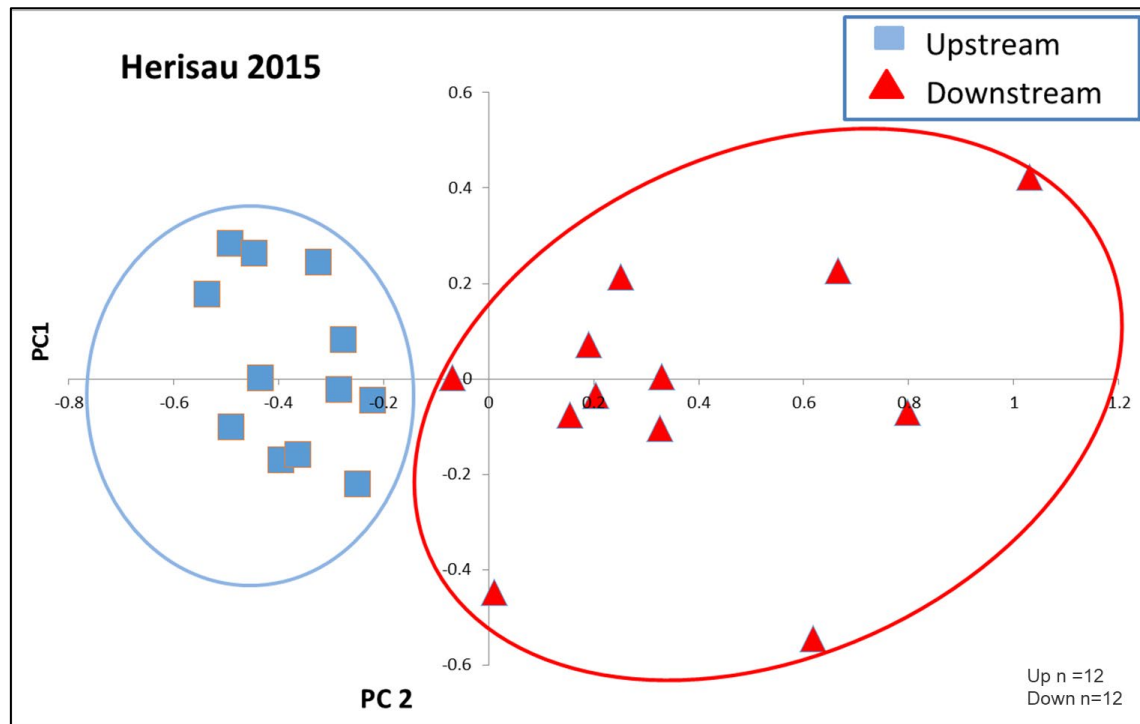
**Metal and oxidative
stress**

**Glucocorticoid
exposure**

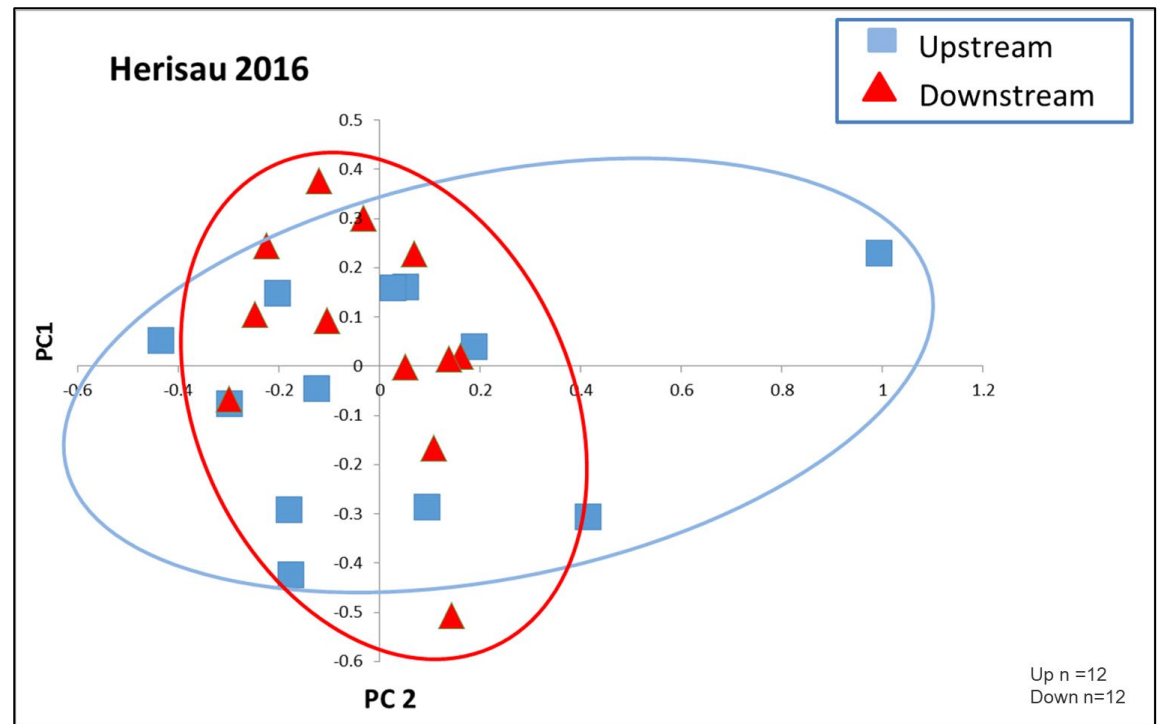
Beispiel Herisau

Vor & nach der Aufrüstung der ARA mit einer Pulveraktivkohle: Genexpression in der Leber

Vor der Aufrüstung

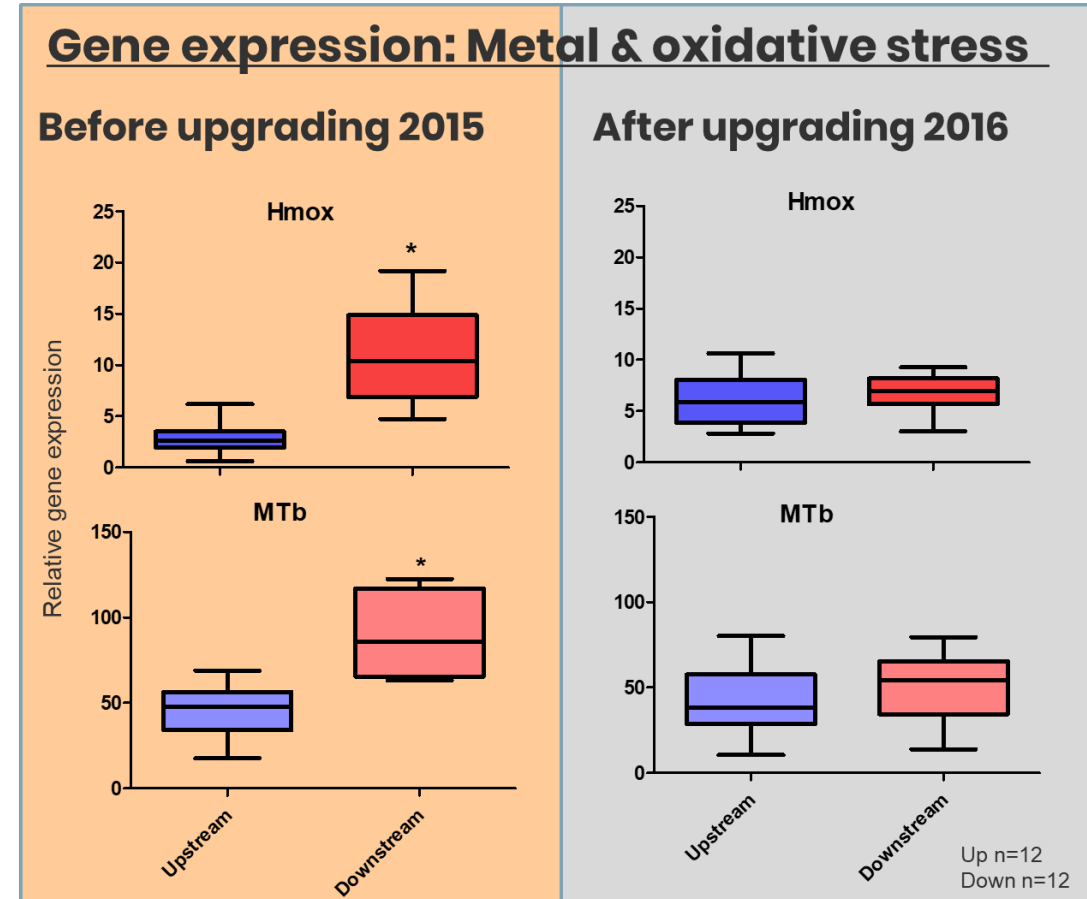
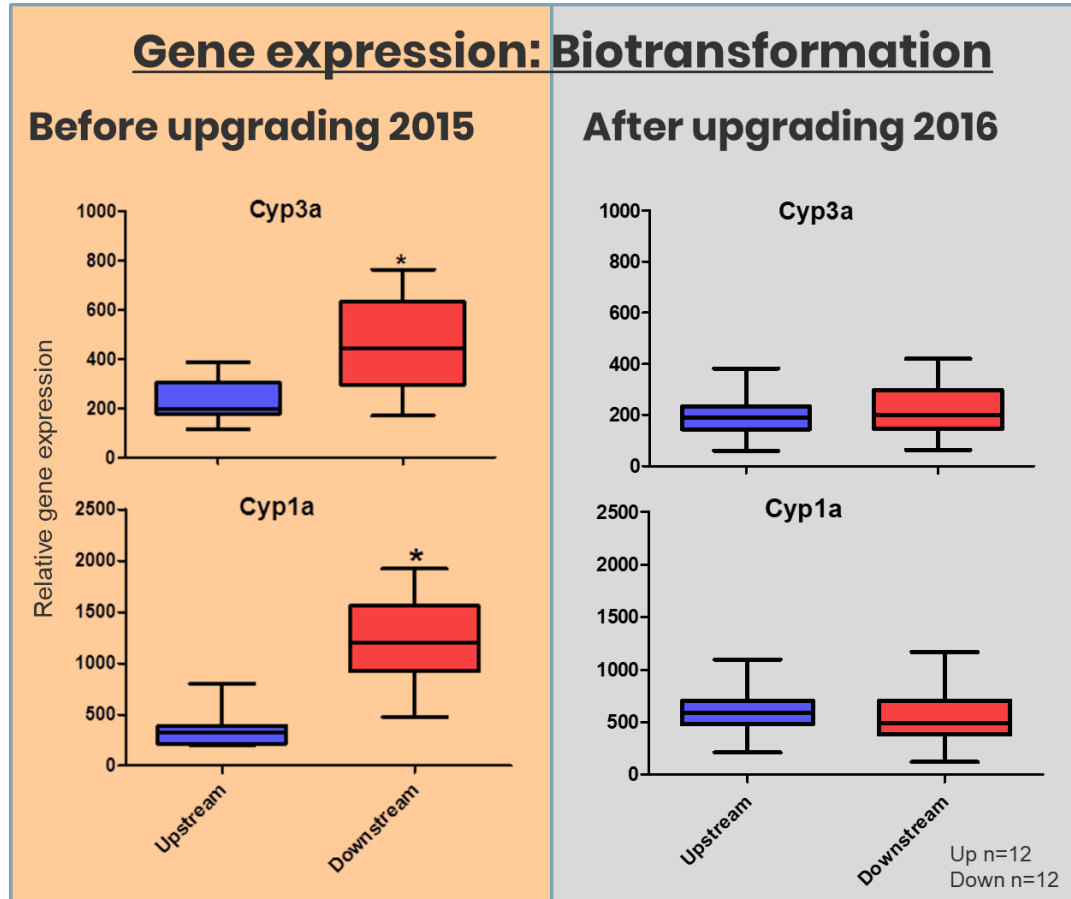


Nach der Aufrüstung



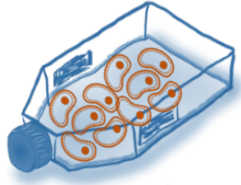
Beispiel Herisau

Vor & nach der Aufrüstung der ARA mit einer Pulveraktivkohle: Genexpression in der Leber



Erfolgskontrolle: Kläranlagen nach Aufrüstung

Können wir die Genexpression auch in Wasser-exponierten Fischzellen nachweisen?



RTgill-W1

Schritt 1: Bestimmung der akuten Toxizität der Wasserproben



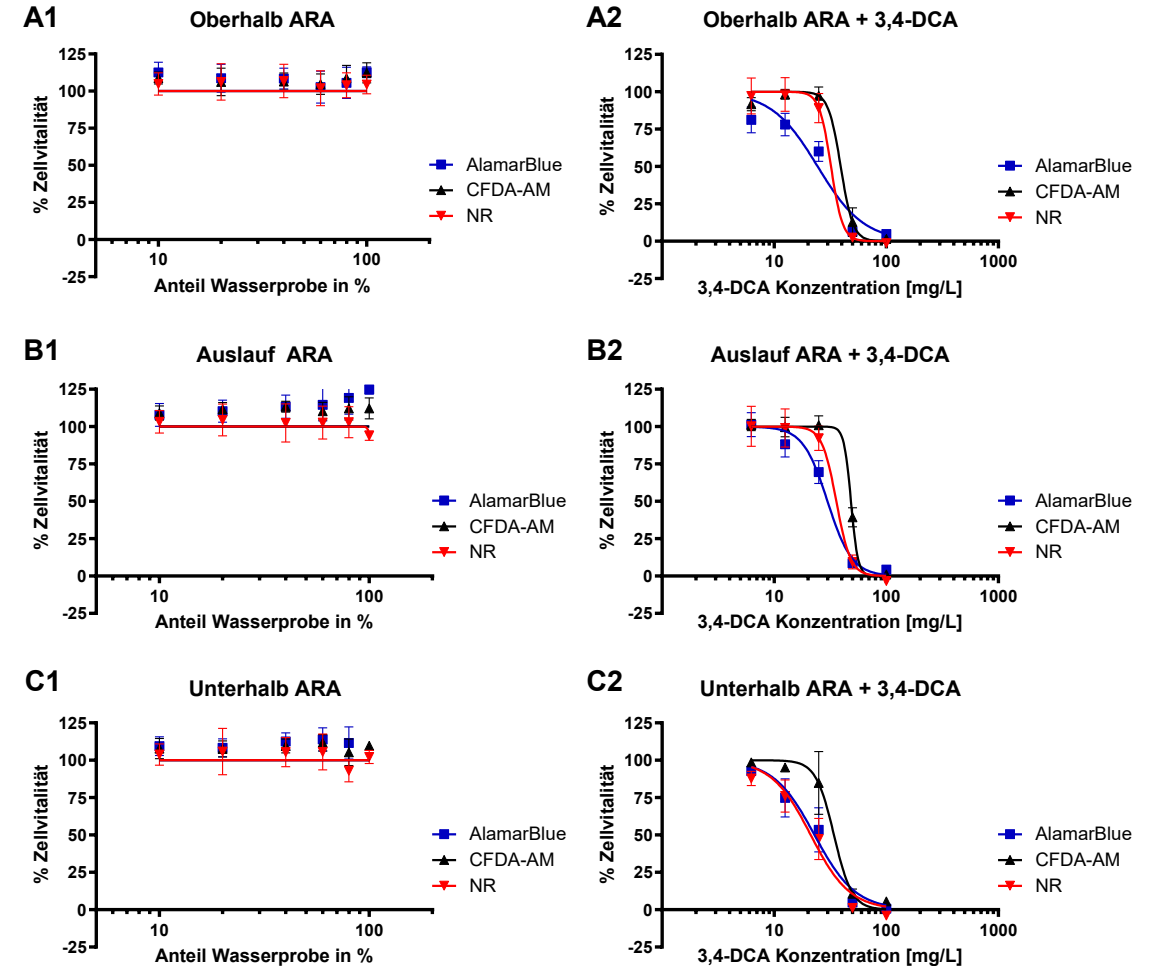
published in April 2019

Standards catalogue | Publications and products

Store | Standards catalogue | Browse by ICS | 13 | 13.060 | 13.060.70 | ISO 21115:2019

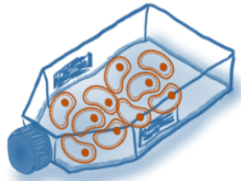
ISO 21115:2019 Preview

Water quality -- Determination of acute toxicity of water samples and chemicals to a fish gill cell line (RTgill-W1)



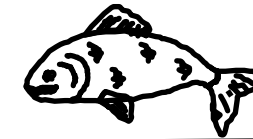
Erfolgskontrolle: Kläranlagen nach Aufrüstung

Können wir die Genexpression auch in Wasser-exponierten Fischzellen nachweisen?



RTgill-W1

Schritt 2: Ermittlung der Genexpression nach Wasserexposition



Zelluläre Funktion	Marker gen	Oberhalb vs. Auslauf	Oberhalb vs. Unterhalb
Biotransformation	CYP1A		
	CYP3A		
	GST		
Allgemeine Stressantwort	ABCB1a		
	PXR		
	HSP70		
Immunantwort	IL-1b		
	IL8		
	Socs3		
Oxidativer Stress & Metallbelastung	NrF2		
	Hmox		
	Mta		
Zellzyklus/ Karzinogenese	C-myc		
	C-fos		
Metabolismus	PEPCK		
Neurotransmission	AChE		

	p > 0.05,
*	p < 0.05
**	p < 0.0332
***	p < 0.0021
****	p < 0.0001

ebenfalls reguliert

ebenfalls reguliert

unklar (proliferative kidney disease)

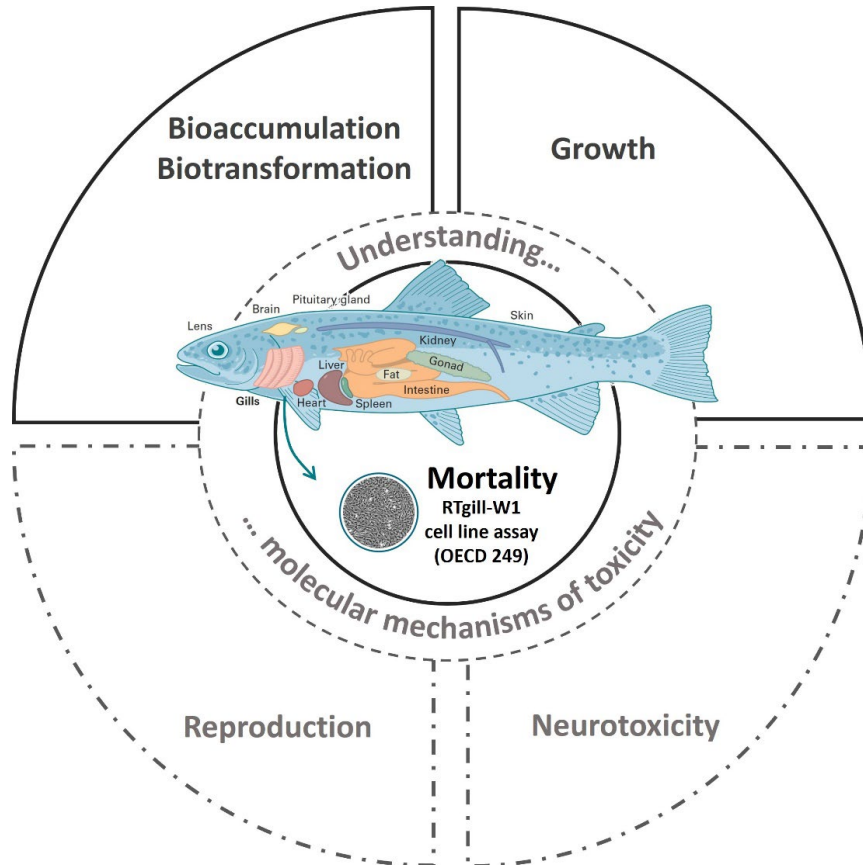
ebenfalls reguliert

nicht getestet

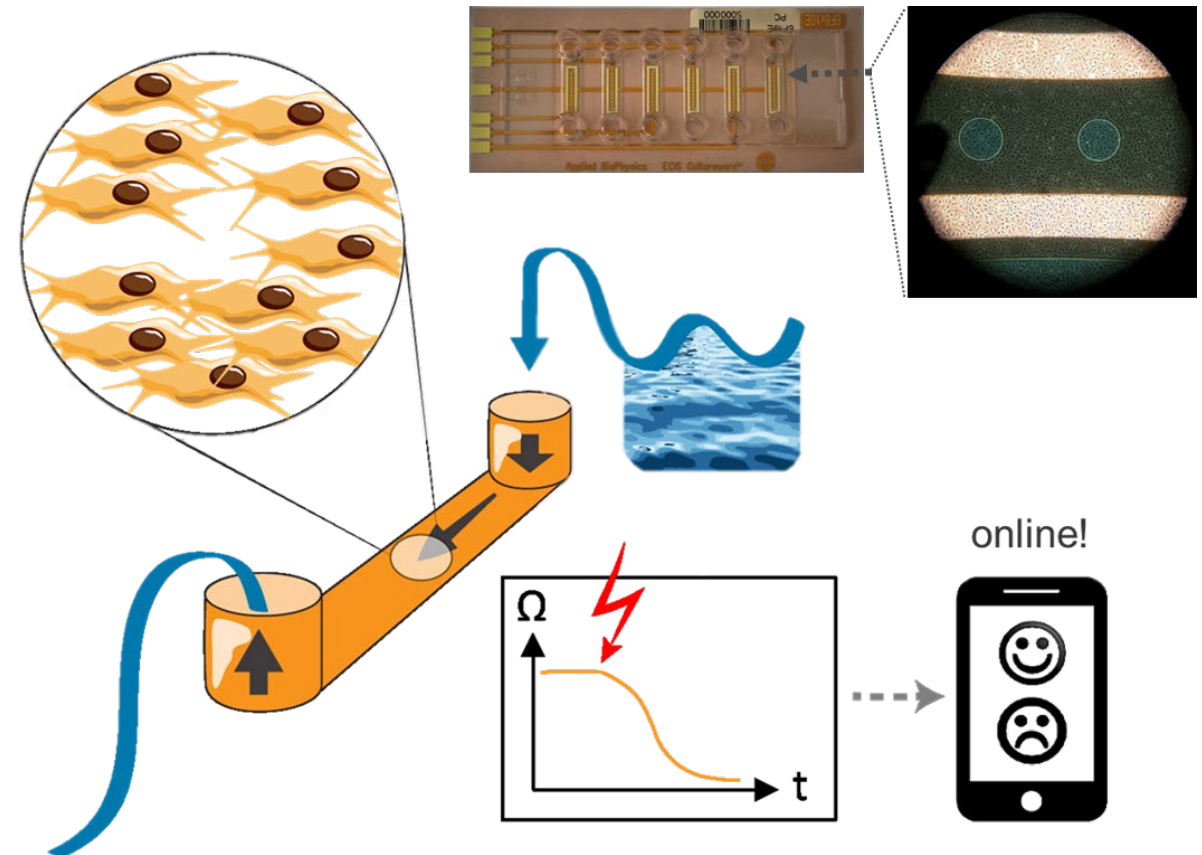
nicht getestet

Beispiele für weitere Entwicklungen

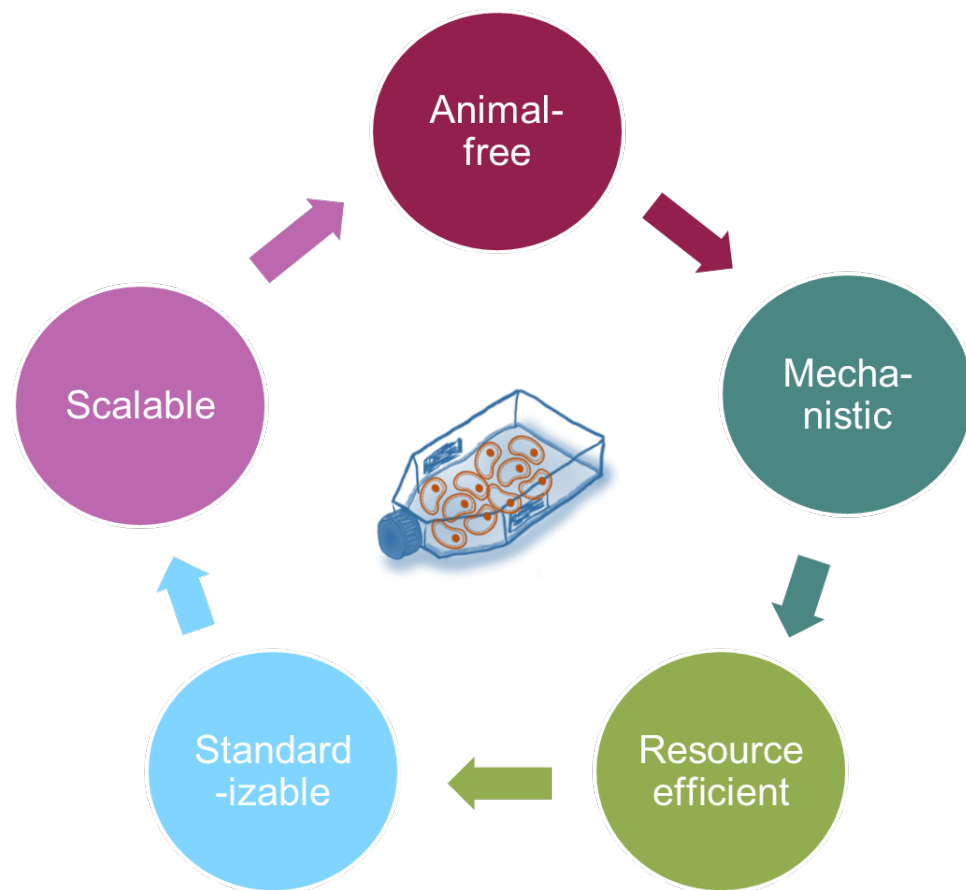
Fish Invitrome für Umweltrisikobewertung



RainbowFlowChips



Was bewegt die Ökotoxikologie?



Prospektive

Umweltrisikobewertung



Retrospektive

