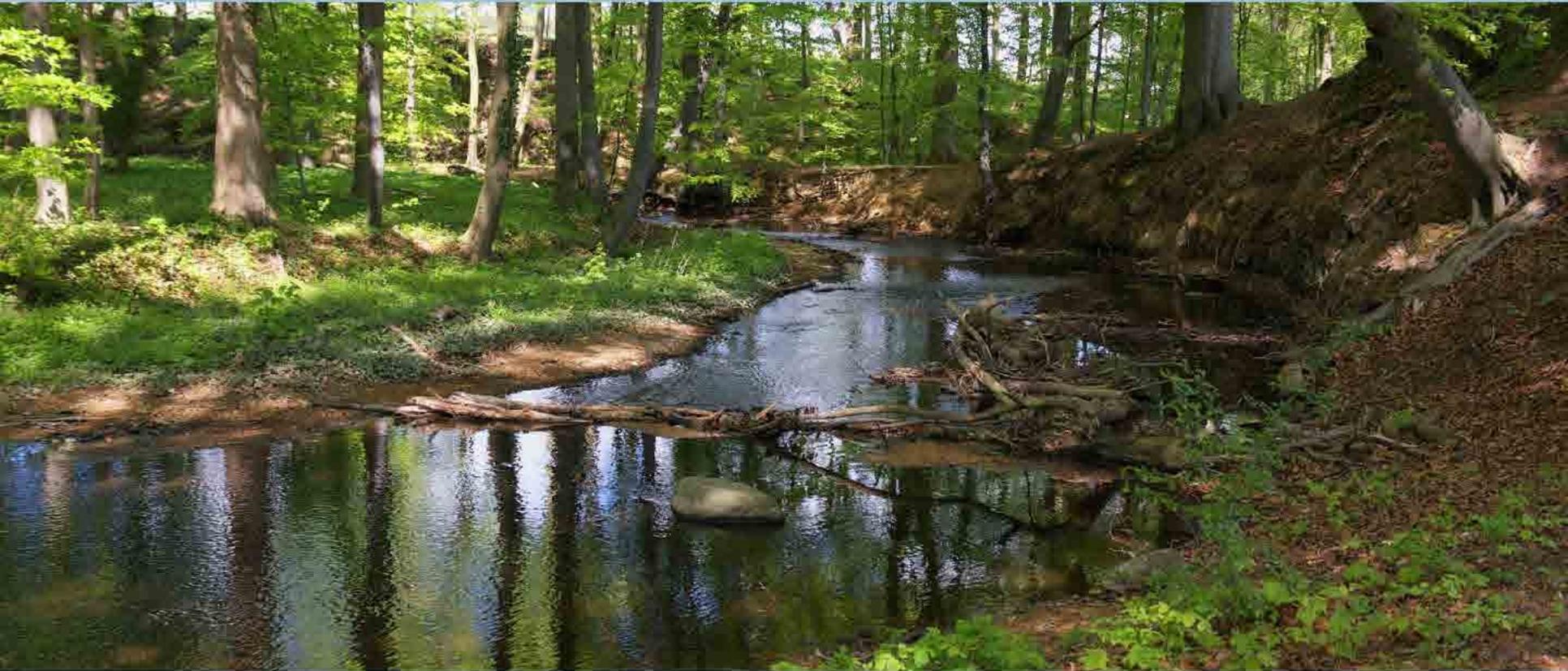


# Schadstoffentwicklung in den Fließgewässern Mecklenburg-Vorpommerns

*Festkolloquium 20 Jahre LUNG, Güstrow, 27. Juni 2019*



Landesamt für Umwelt,  
Naturschutz und Geologie



Dr. Clemens Engelke

*Abteilung 3: Geologie, Wasser und Boden*

*Dezernat 330: Gewässergüte von Fließ- und Küstengewässer*

**MEIN WASSER**  
MEHR INFOS UNTER: [MEIN-WASSER-MV.DE](http://MEIN-WASSER-MV.DE)

## Schadstoffe im Trinkwasser

WasserKanal 1 Kommentar 11. Oktober 2016



SWR > SWR odysso

Quecksilber im Fisch

### Schadstoffe im Wasser: Bedenklich oder nicht?

Meldungen über Quecksilber im heimischen Fisch beunruhigen Verbraucher. Doch Lebensmittel-Kontrollure raten zur Gelassenheit.

**WDR** Wetter

Nachrichten Sport Wissen Verbraucher Kultur

Videos in der Mediathek suchen Videos

Online first Livestream

### Nachgewiesen in allen Proben Deutsche Biere sind mit dem U Glyphosat belastet

08.12.2017, 19:50 Uhr | t-online.de, dpa, AFP, Reuters, az



Bedenklich oder nicht?  
6:28 min

**EU Umwelt-Qualitäts-Norm**  
**20 µg/kg**

**100-300 µg/kg**

odysso

In allen untersuchten Bieren wurde Glyphosat nachgewiesen. (Quelle: t-online.de)

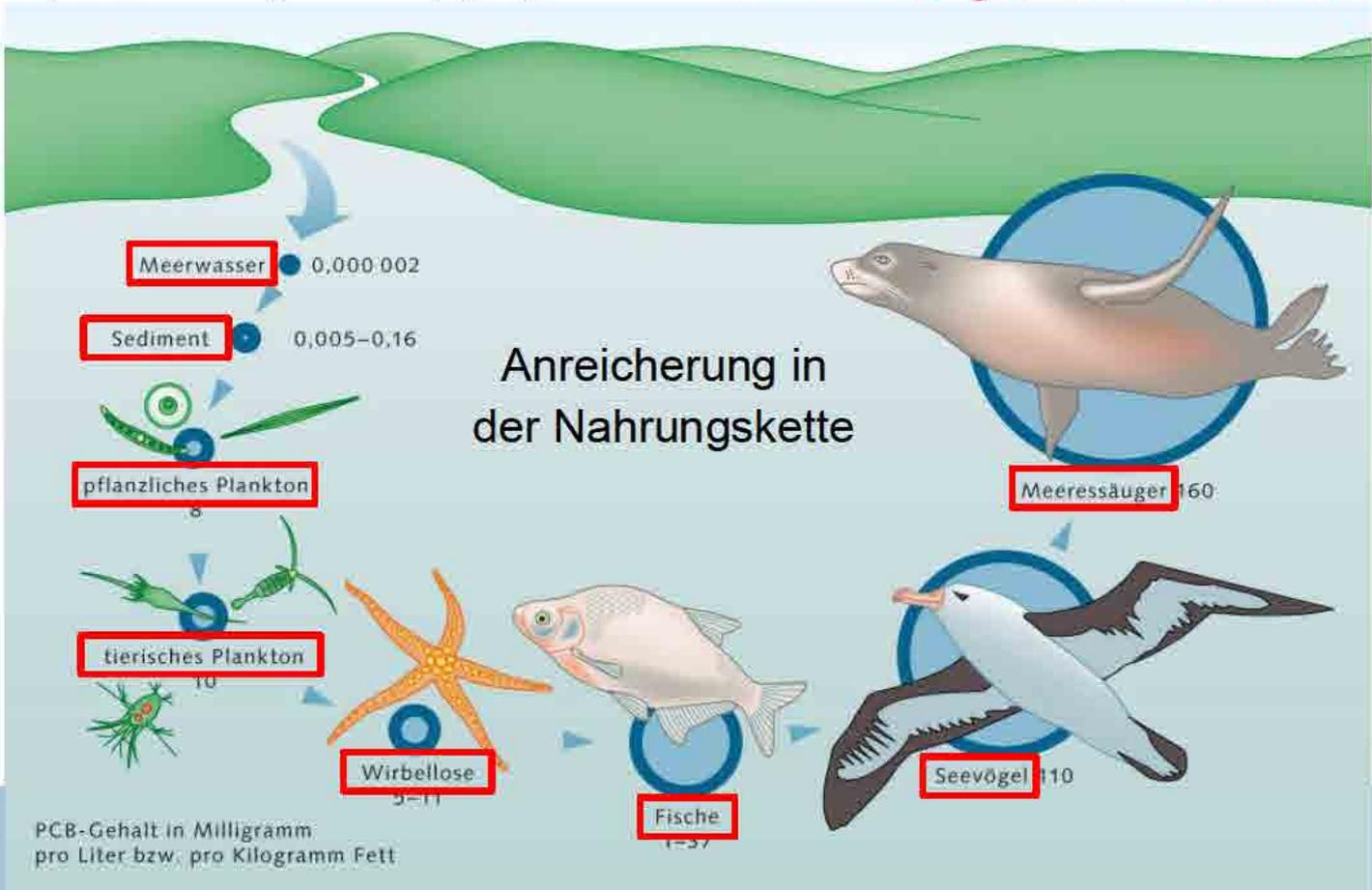
03.11.2017 12:30 Uhr Drucken Nutzungsrechte Feedback

deutsche Schadstoffgedächtnis ruht in einer umgebauten ehemaligen  
eranlage in Münster. In unterirdischen Räumen lagern bei etwa minus 150.

## Quecksilber in Fisch:

Menschliche Gesundheit 500-1000 µg/kg  
Umwelt (Top-Prädator) 20 µg/kg

← Ernährung ausschließlich von Fisch

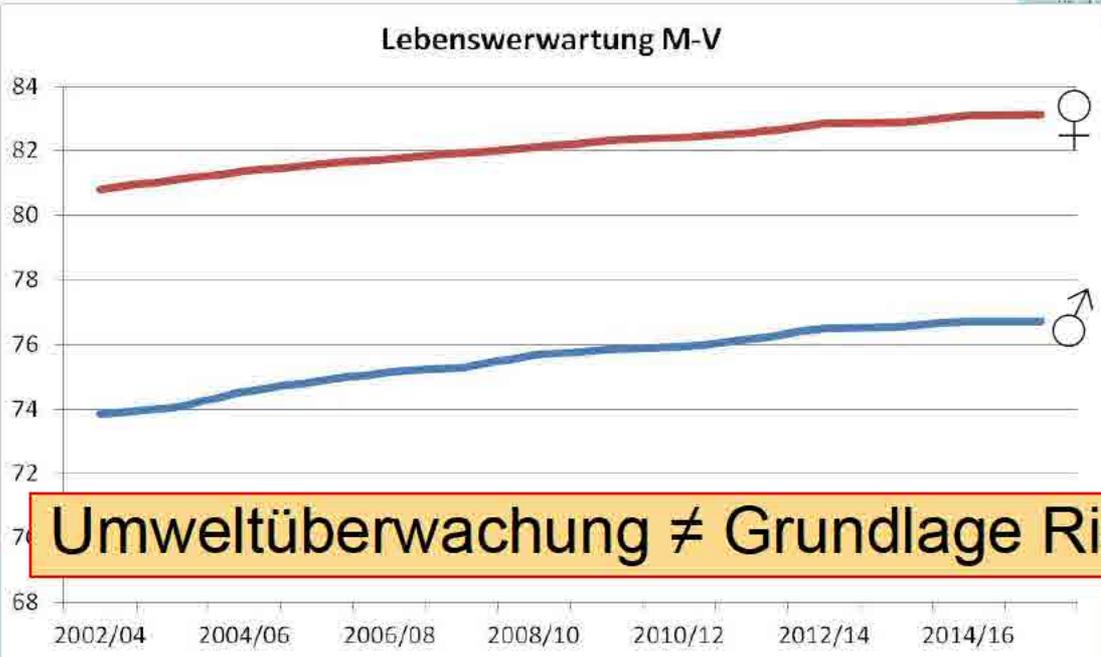
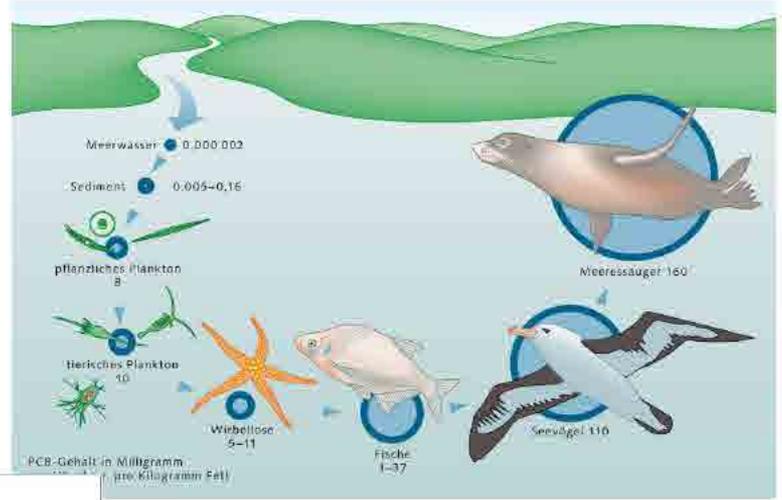


## Quecksilber in Fisch:

Menschliche Gesundheit	500-1000 µg/kg
Umwelt (Top-Prädator)	20 µg/kg

## Berichterstattung:

### Nachweis vs. Grenzwert-Überschreitung



## Risikofaktoren menschliche Gesundheit:

- Bewegungsmangel
- Über- und Fehlernährung
- Rauchen

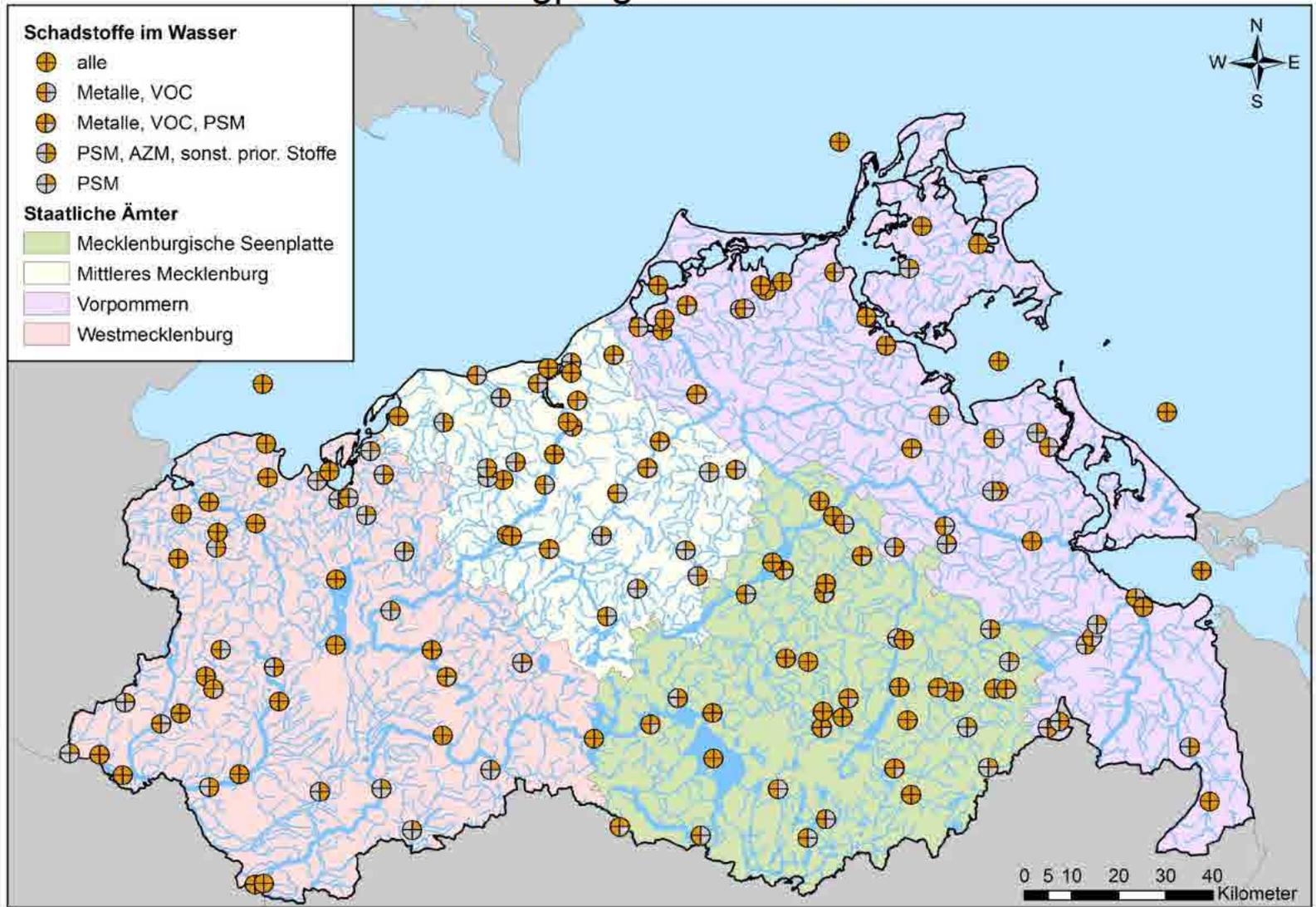
**Umweltüberwachung ≠ Grundlage Risikofaktoren Gesundheit**

- Monitoring-Programme sind immer Änderungen und Anpassungen unterworfen.
- Einführung der WRRL, OGewV 2011 und OGewV 2016
- Weitere Veranlassungen: EU-POP-VO, EU Watch List, HELCOM (Ostseeraum), Nationale Überwachungsliste der LAWA, lokale Vorsorge und Bedenken
- Gewässer-Umwelt-Überwachung von Stoffen in:
  - Küstengewässern
  - Fließgewässern
  - Standgewässern (LM)
  - Grundwasser

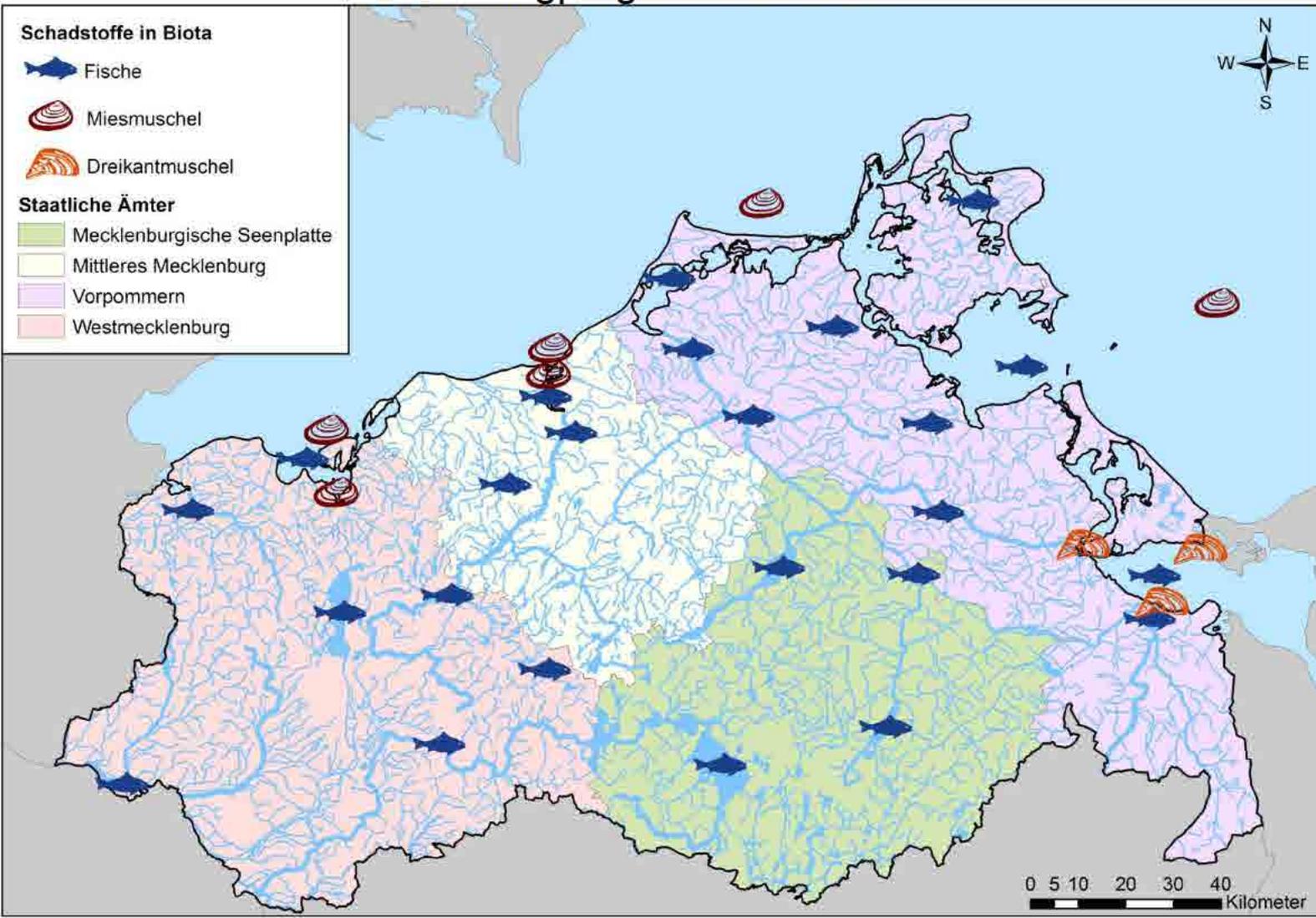


**Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)**

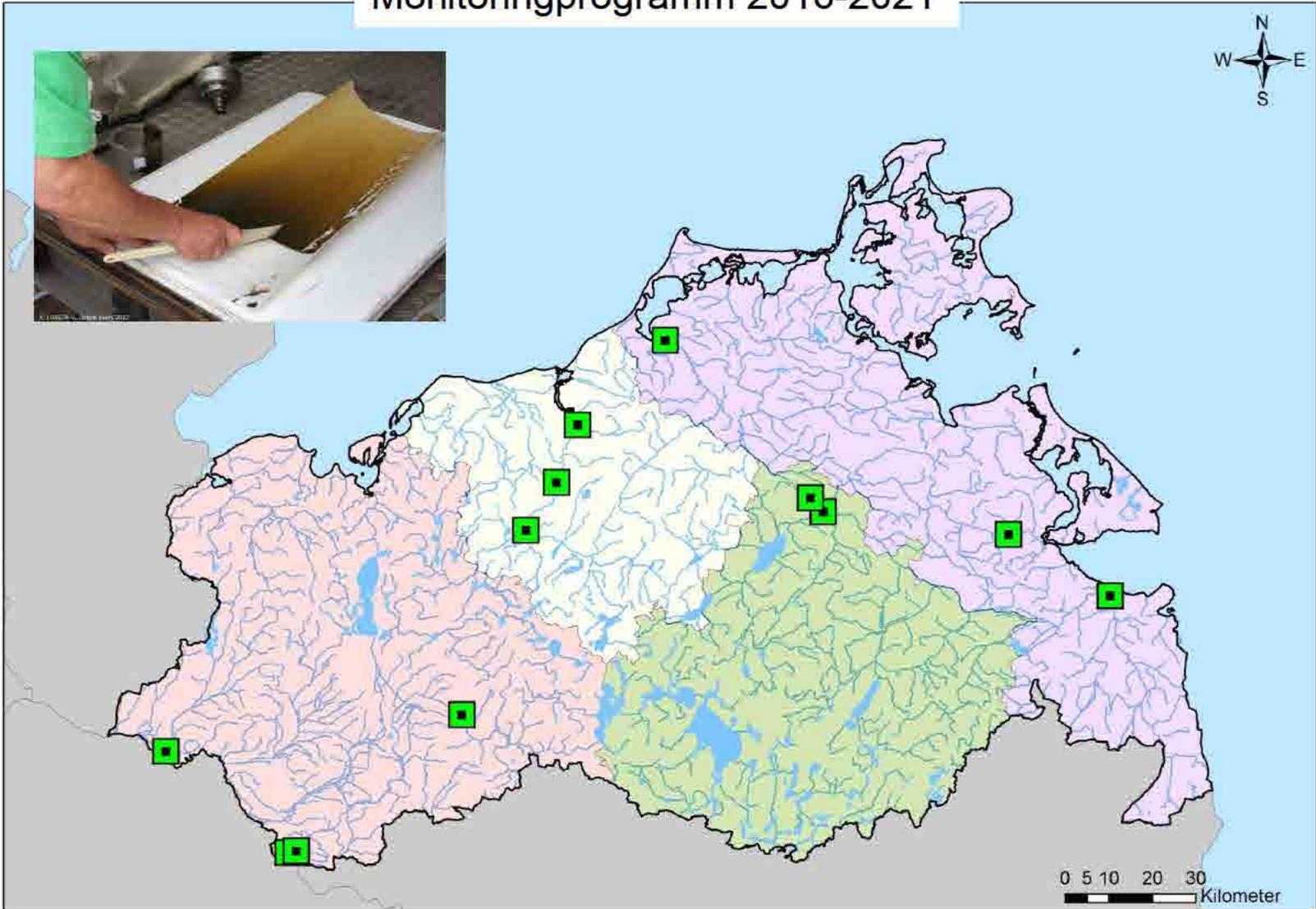
## Monitoringprogramm 2016-2021



## Monitoringprogramm 2016-2021

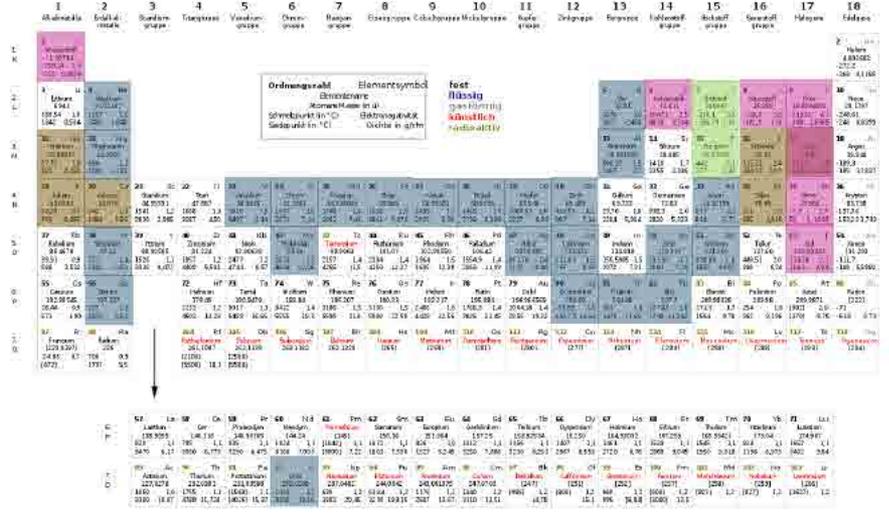


## Monitoringprogramm 2016-2021



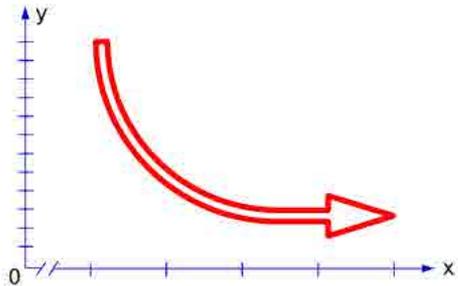
## Stoffumfang in der Gewässerüberwachung

- Nährstoffe
- Anionen und Kationen (z.B. Chlorid, Sulfat)
- Metalle
- Organische Schadstoffe
  - Industrie- und Haushaltschemikalien
  - Pflanzenschutzmittel
  - Arzneimittel

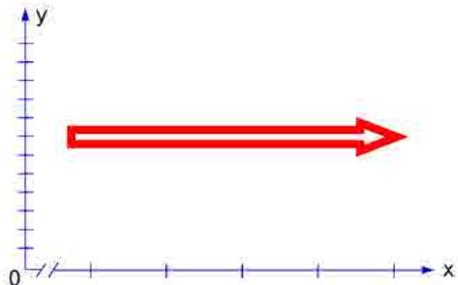


Insgesamt **über 400 Stoffe** in unterschiedlichen Medien (Wasser, Schwebstoff und Sediment, Fische und Muscheln)

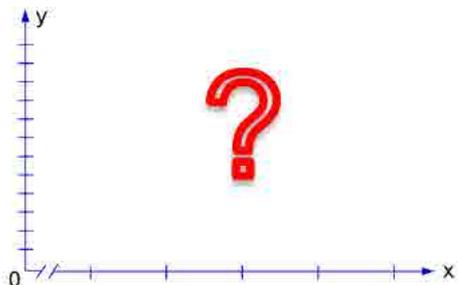
Über die Jahre wurden die Analysen dem Stand der Technik angepasst.



Fall A: Reduktionen erreicht



Fall B: Herausforderung erkannt



Fall C: „Neue“ Stoffe, noch unbekannter Verlauf

# Entwicklung der Schadstoff-Konzentrationen: Fall A – Reduktion erreicht

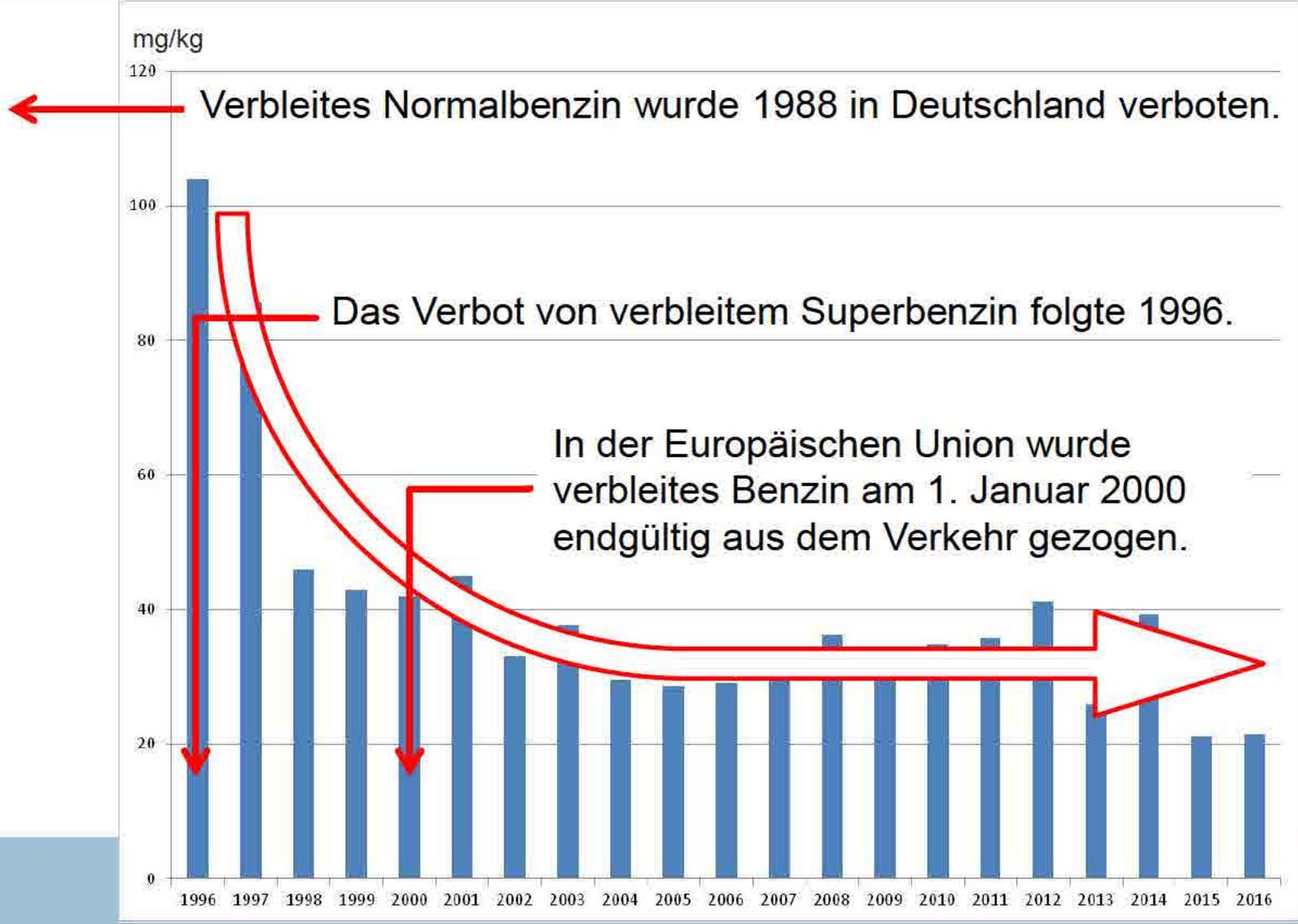
- Starke Regulierung (WRRL/OGewV, Chemikalienrecht, Zulassung)  
Verminderungs- und Verbotsvorschriften
- Reaktion in der Wirtschaft und bei Verbrauchern
- Zügige Reaktion der Umwelt auf Veränderungen



→ **Reduktion der Umweltkonzentration auf ein akzeptables Niveau**

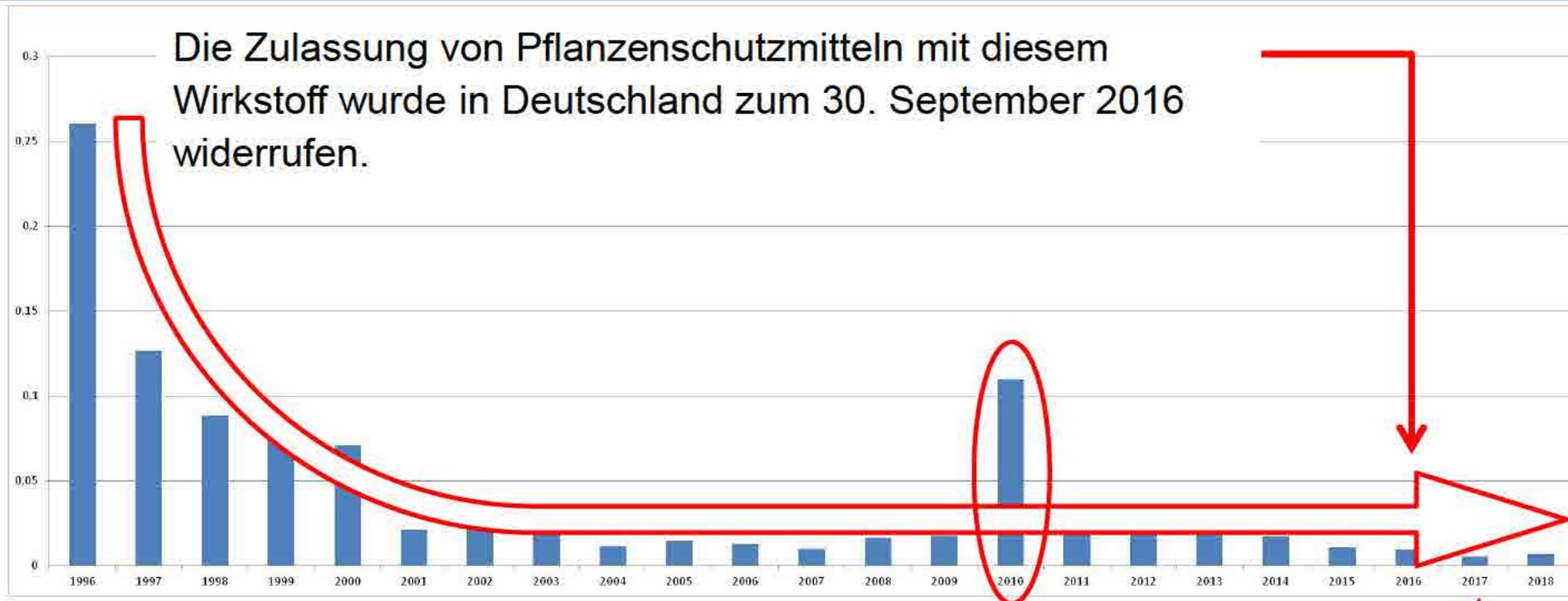
# Entwicklung Blei im Schwebstoff

Jahres-Mittelwert aller Messstellen in MV (1996-2016)



# Entwicklung Isoproturon im Wasser

Jahres-Mittelwert aller Messstellen in MV (1996-2018)

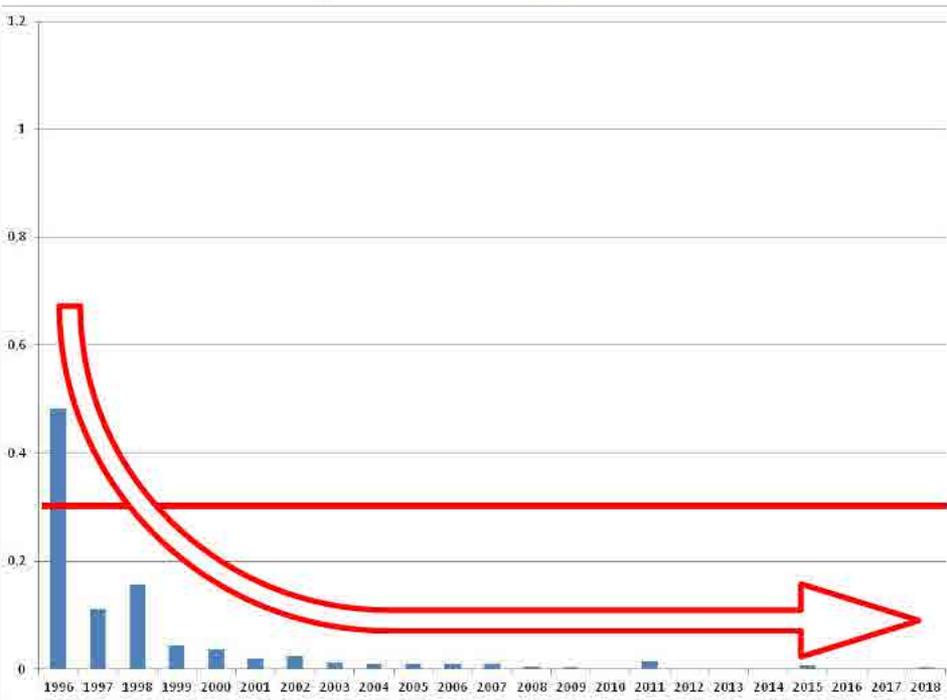


Nach dem Widerruf galt eine Abverkaufsfrist für Lagerbestände bis zum 30. März 2017 und eine  
Aufbrauchfrist bis zum 30. September 2017

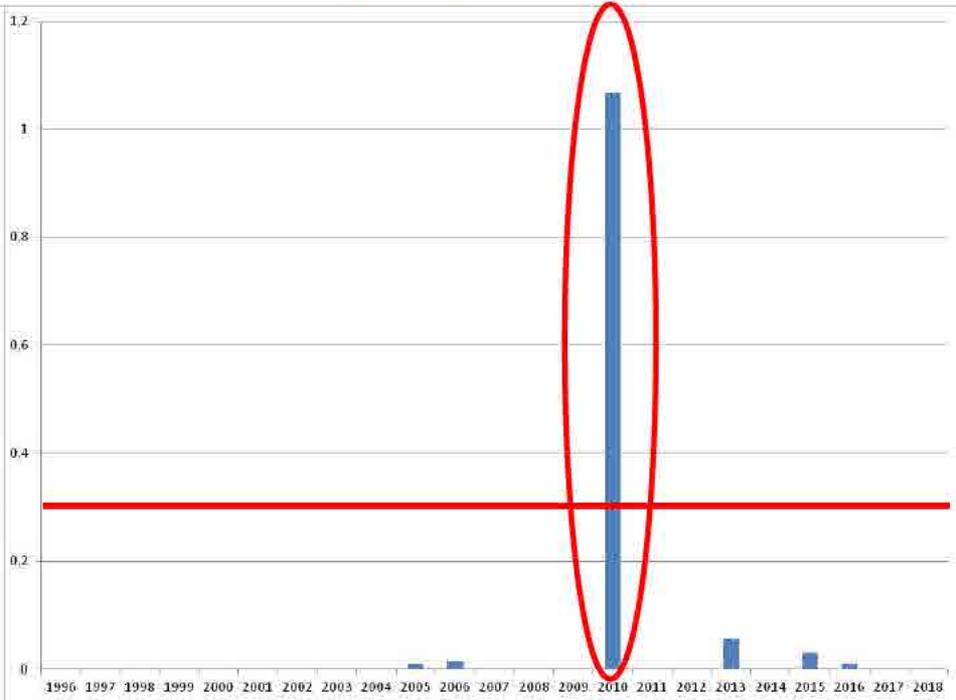
# Entwicklung Isoproturon im Wasser

Jahres-Mittelwert an ausgewählten Messstellen in MV

Messstelle Demmin



Messstelle Zoelkow

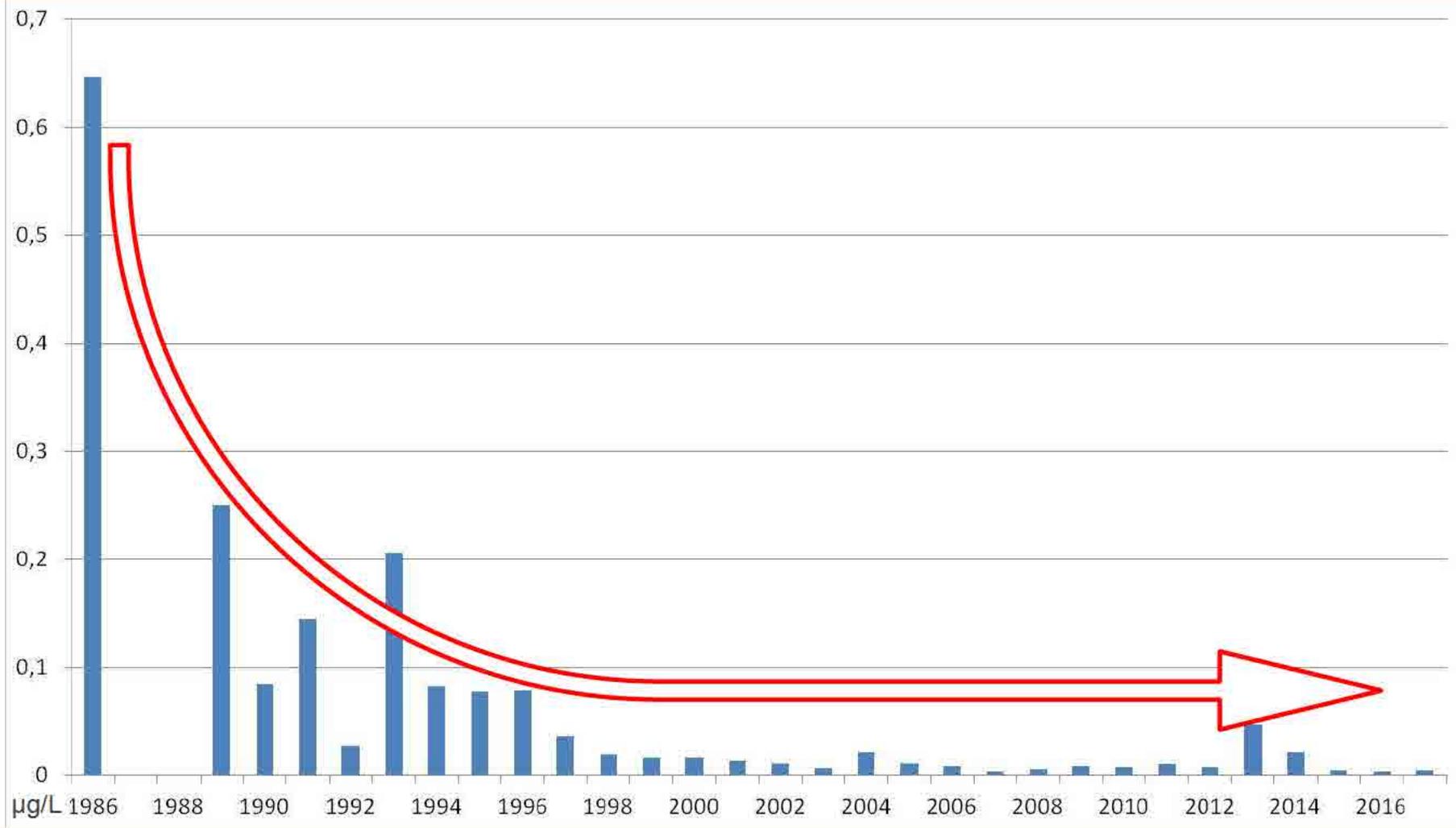


Jahresdurchschnitts-Umwelt-Qualitäts-Norm (JD-UQN): 0,3 µg/L

Überschreitung auf Grund nicht anwendungsgemäßer Nutzung

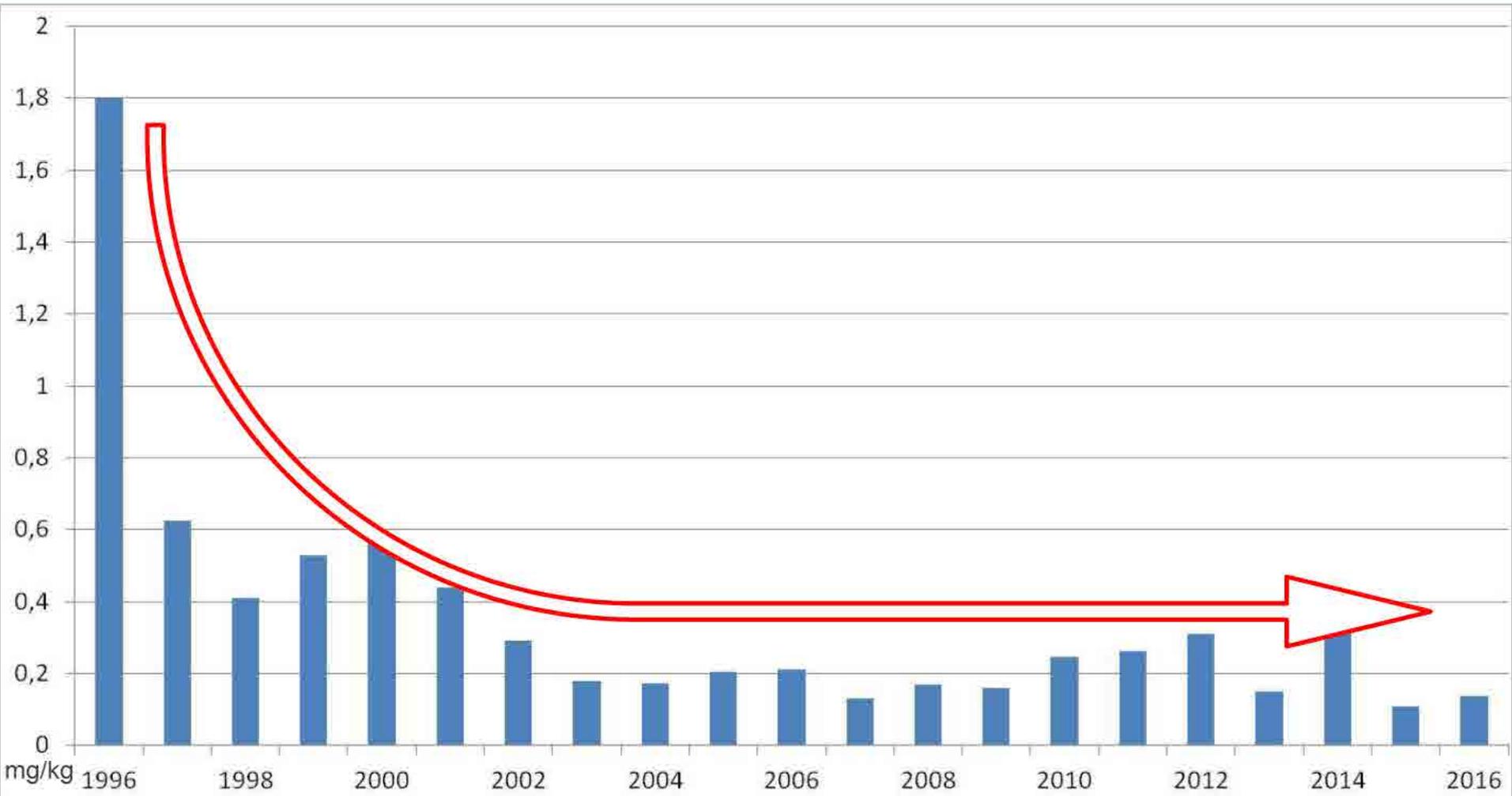
# Entwicklung Quecksilber im Wasser

Jahres-Mittelwert aller Messstellen in MV (1986-2017)



# Entwicklung Quecksilber im **Schwebstoff**

Jahres-Mittelwert aller Messstellen in MV (1996-2016)



# Entwicklung Quecksilber in Fischen

Jahres-Mittelwert aller Messstellen in MV (2013-2017)

**Aber ...**

Muskel (Mittel) — UQN



**... fast flächendeckende Überschreitung der UQN in Fischen**

# Schadstoffentwicklung: Fall B – Herausforderung erkannt

- Starke Regulierung (WRRL, OGewV, POP-Verordnung)
- Reaktion in der Wirtschaft und bei Verbrauchern
- **Aber:** *Persistenz* (Verbleibt in der Umwelt, sehr geringer Abbau)
- Langsame Reaktion der Umwelt auf Veränderungen

## → Stagnierende Konzentration in der Umwelt

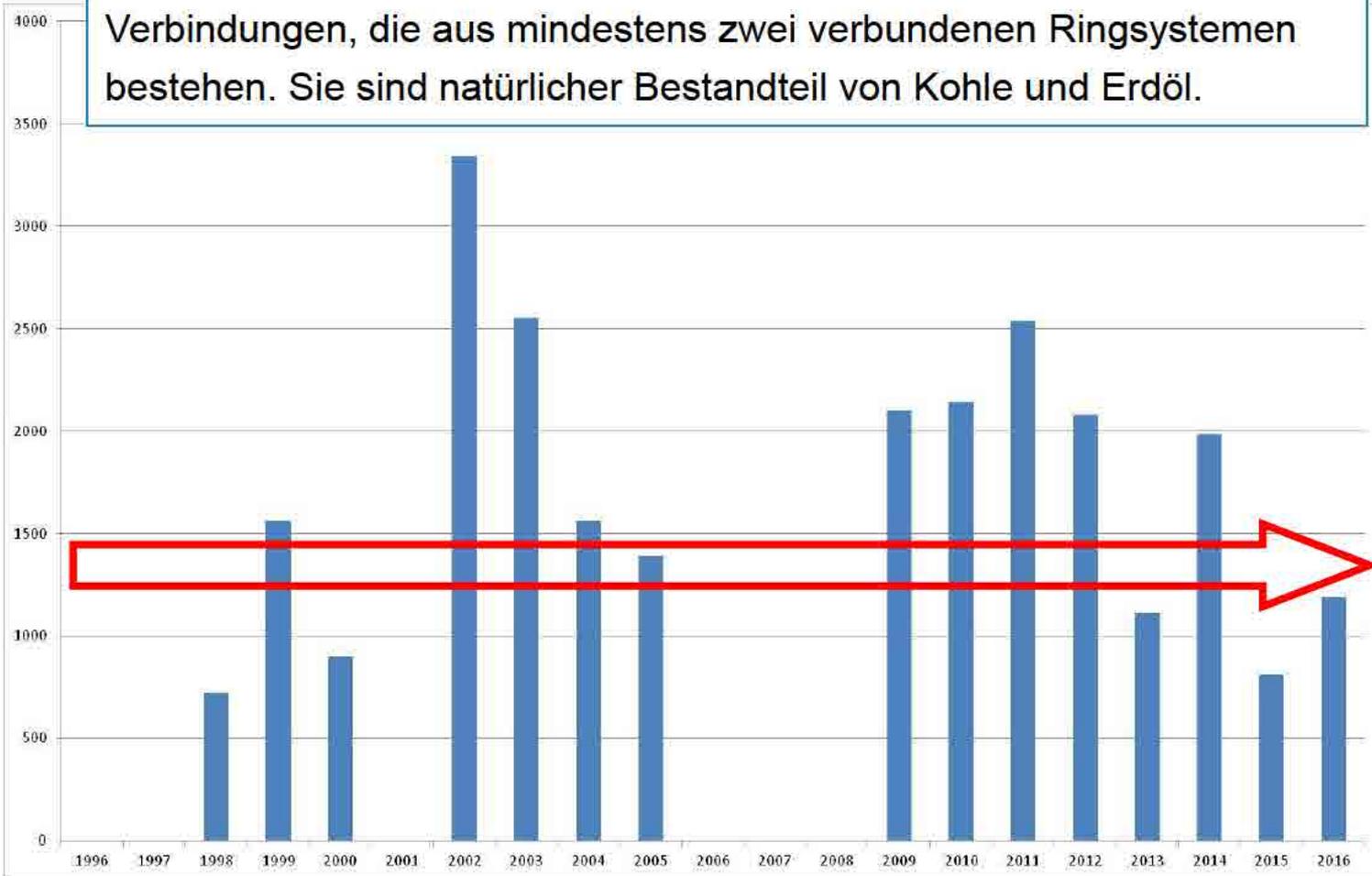
Weitere Ursachen:

- Wenig Reaktion Wirtschaft und Verbraucher
- Weitere Nutzung und kontinuierlicher Eintrag

# Entwicklung PAK<sub>EPA</sub> im Schwebstoff

Jahres-Mittelwert aller Messstellen in MV

Polzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sind organische Verbindungen, die aus mindestens zwei verbundenen Ringsystemen bestehen. Sie sind natürlicher Bestandteil von Kohle und Erdöl.



Die 16 „EPA-PAK“

Naphthalin	<chem>c1ccc2ccccc2c1</chem>
Acenaphthylen	<chem>c1ccc2c(c1)c3ccccc3c2</chem>
Acenaphthen	<chem>c1ccc2c(c1)ccc3ccccc32</chem>
Fluoren	<chem>c1ccc2c(c1)ccc3ccccc23</chem>
Phenanthren	<chem>c1ccc2c(c1)ccc3ccccc23</chem>
Anthracen	<chem>c1ccc2cc3ccccc3cc2c1</chem>
Fluoranthren	<chem>c1ccc2c(c1)ccc3c2ccc4ccccc43</chem>
Pyren	<chem>c1ccc2cc3cc4ccccc4cc3cc2c1</chem>
Benzo[ <i>a</i> ]anthracen	<chem>c1ccc2cc3cc4c(c3ccc2c1)ccc5ccccc54</chem>
Chrysen	<chem>c1ccc2cc3cc4cc5ccccc5cc4cc3cc2c1</chem>
Benzo[ <i>k</i> ]fluoranthren	<chem>c1ccc2cc3cc4c5ccccc5ccc4cc3cc2c1</chem>
Benzo[ <i>j</i> ]fluoranthren	<chem>c1ccc2cc3cc4c5ccc6ccccc6cc5cc4cc3cc2c1</chem>
Benzo[ <i>a</i> ]pyren	<chem>c1ccc2cc3cc4c5ccc6ccccc6cc5cc4cc3cc2c1</chem>
Dibenzo[ <i>a,h</i> ]anthracen	<chem>c1ccc2cc3cc4c5ccc6cc7ccccc7cc6cc5cc4cc3cc2c1</chem>
Indeno[1,2,3- <i>cd</i> ]pyren	<chem>c1ccc2cc3cc4c5ccc6cc7ccccc7cc6cc5cc4cc3cc2c1</chem>
Benzo[ <i>ghi</i> ]perylene	<chem>c1ccc2cc3cc4c5ccc6cc7ccccc7cc6cc5cc4cc3cc2c1</chem>

# „Neue“ Stoffe/Stoffgruppen von Besorgnis – Fall C: Spurenstoffe mit unbekanntem Verlauf

Noch nicht ausreichend lange Beobachtung für  
die Betrachtung des zeitlichen Verlaufs

- Pflanzenschutzmittel (PSM) und Abbauprodukte
- Biozide (z.B. Holzschutz)
- Arzneimittel (AZM) und Abbauprodukte
- Substitutions-/Ersatzstoffe



→ Spurenstoffstrategie des Bundes  
[www.dialog-spurenstoffstrategie.de](http://www.dialog-spurenstoffstrategie.de)

Die Umweltqualitätsnorm (UQN) wurde in 2017 von diesen Wirkstoffen überschritten:

- Diflufenican (3)
- Epoxiconazol (1)
- Fenthion (1)
- Flufenacet (6)
- Metazachlor (1)
- Nicosulfuron (17)\*
- Omethoat (1)
- Terbutylazin (1)

NAP Kleingewässermonitoring:

Hinweise auf weitreichende Überschreitung der Regulatorisch Akzeptablen Konzentrations- (RAK-) Werte

<https://www.nap-pflanzenschutz.de/>

In allen Fällen wurde die Jahresdurchschnitts-UQN (JD-UQN) überschritten, in einigen Fällen zusätzlich noch die zulässige-Höchstkonzentration-UQN (ZHK-UQN)

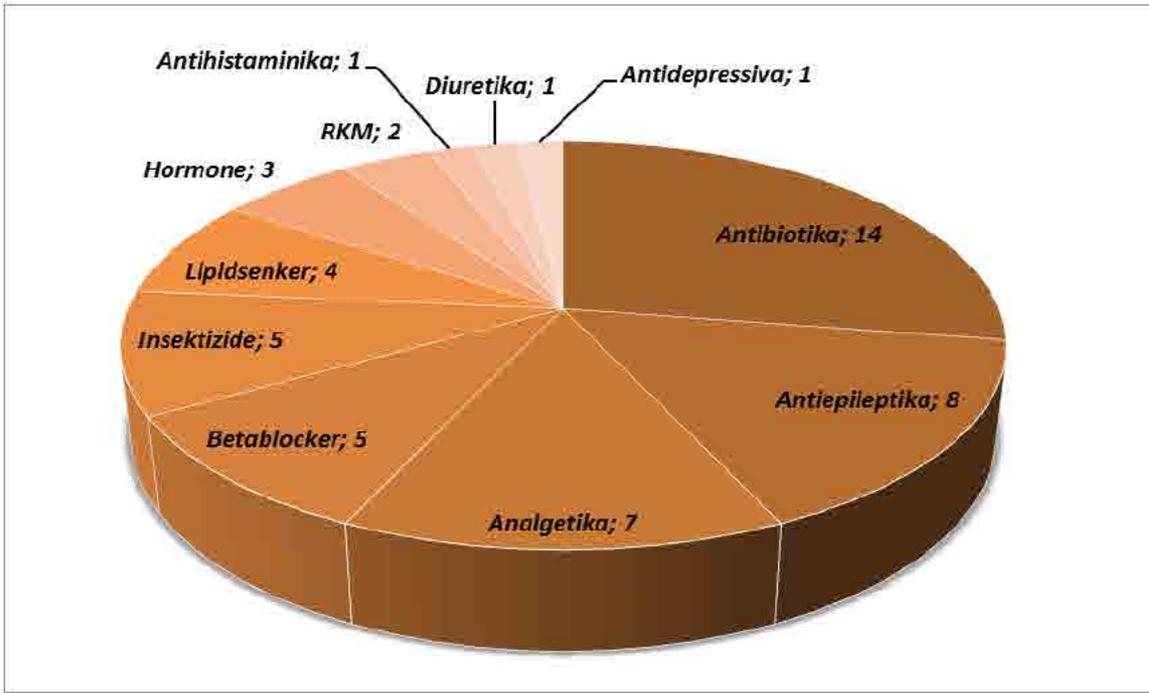
- Beeinträchtigung der **menschliche** Gesundheit durch Arzneimittelspuren im Trinkwasser sehr unwahrscheinlich, **aber**
- Antibiotika in der Umwelt → Entwicklung und Verbreitung multiresistenter **Mikroorganismen**
- Nahrungskette: Verenden von **Vögeln**, die Wirkstoffe über Aas aufgenommen haben
- Einfluss auf **Organismen im Gewässer**, z.B.
  - Hormone – Verweiblichung von männlichen Fischen
  - Antibiotika – Wachstumsreduktion von Algen und Wasserpflanzen
  - Beruhigungsmittel – Verhaltensänderungen von Fischen (z.B. Barschen)



# Beispiel Fall C: Arzneimittel

Anzahl der in MV (2009-2017)  
untersuchten Parameter: **51**  
(**47 Wirkstoffe** und **4 Metabolite**)

Befunde in 185 von 203 **FG-Messstellen** (91%)  
Befunde in 11519 von 66213 **Messungen** (17,5%)



Arzneimittelgruppen	Beispiele untersuchter Substanzen
Antibiotika	Sulfamethoxazol, Clarithromycin, Tetracyclin
Antiepileptika	Carbamazepin, Diazepam, Gabapentin
Analgetika	Diclofenac, Ibuprofen
Betablocker	Bisoprolol, Metoprolol
Insektizide	Nitenpyram, Thiabendazol
Lipidsenker	Bezafibrat, Simvastatin
Hormone	Ethinylestradiol, Estradiol
Röntgenkontrastmittel	Amidotrizoesäure, Iopamidol
Sonstige	Cetirizin, Venlafaxim

- Misch-Toxizität
- Lücken in der Erfassung von Toxizität:
  - Artengruppen (z.B. Amphibien → Amphibiensterben)
  - Alternative Effekte und Wirkpfade (Hormonale Wirkungen, Verhaltensänderungen)
- Steigende Anzahl von Chemikalien in der Nutzung und der Umwelt



# Besonderen Dank an die StÄLU und ans LUNG Labor!



**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**

**Quellen der Fotos und Abbildungen**

Folie 3 und 4: UBA

Folie 9: [commons.wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org)

Folie 20, 22 und 24: frei

Alle anderen: LUNG

