

# Wie überwachen wir die deutsche Meeresumwelt?

Küstengewässer-Monitoring in Mecklenburg-Vorpommern am Beispiel der Schadstoffüberwachung

# Grundlagen des Monitorings

Das Monitoring muss

- repräsentativ sein (räumlicher Aspekt),
- langfristig angelegt sein (zeitlicher Aspekt),
- vorausschauend sein (zukunftsorientierter Aspekt) und
- den gesetzlichen Vorgaben genügen (rechtlicher Aspekt).

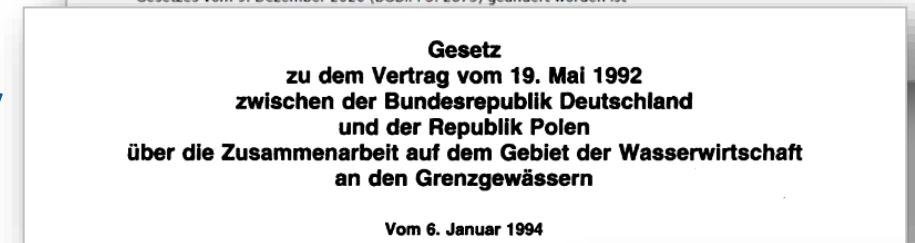
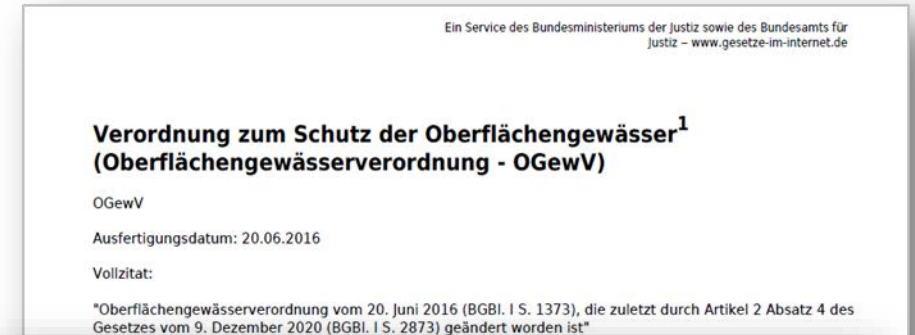


# Gesetzliche Vorgaben

für die Umweltüberwachung der Küstengewässer

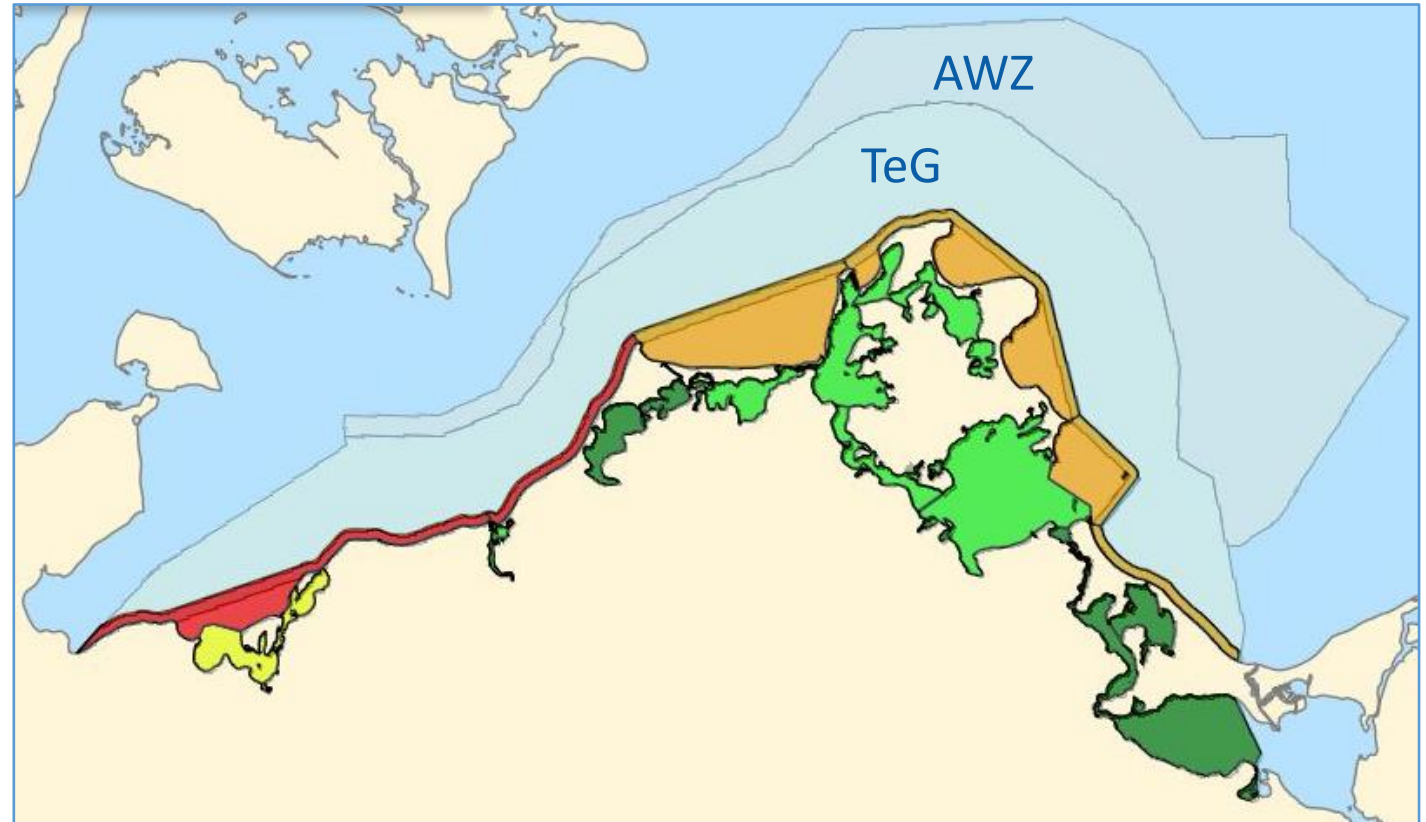
- **Oberflächengewässerverordnung (OGewV 2016)**  
nationale Umsetzung EG-WRRL und EU-MSRL
- **Meeresstrategierahmenrichtlinie (EU-MSRL)**  
weitere Aspekte
- **Düngerverordnung (DüV) / AVV GeA / DüLVO M-V**  
nationale Umsetzung EWG-Nitrat-RL
- **Baltic Marine Environment Protection Commission**  
(Helsinki Commission, HELCOM)  
Ostseeaktionsplan
- **Grenzwässerabkommen PL-D**

Monitoring erfüllt rechtliche Verpflichtungen,  
kein „Wunschmonitoring“



# Wasserkörper als Bewertungseinheit

- Fließgewässer: 833 WK  
(mit Einzugsgebieten > 10 km<sup>2</sup>)
- Standgewässer: 202 WK  
(mit Wasserflächen ≥ 50 ha)
- Küstengewässer: 21 WK
- Territorialgewässer: 1 WK  
(Küstenmeer)
- Grundwasser: 59  
(davon 51 alleinig in M-V)



# Güteüberwachung der Küstengewässer

## biologische Qualitätskomponenten



# Güteüberwachung der Küstengewässer

allg. physik.-chem. Qualitätskomponenten (ACP)



- Sichttiefe,
- Temperaturverhältnisse,
- Sauerstoffhaushalt (Sauerstoffgehalt, Sauerstoffsättigung, BSB),
- gesamter organischer Kohlenstoff (TOC),
- Salzgehalt (Chlorid, Leitfähigkeit bei 25°C, Salinität),
- Nährstoffverhältnisse (Phosphor-, Stickstoff- und Silikat-Verbindungen)

# Güteüberwachung der Küstengewässer Schadstoffe (Wasser)

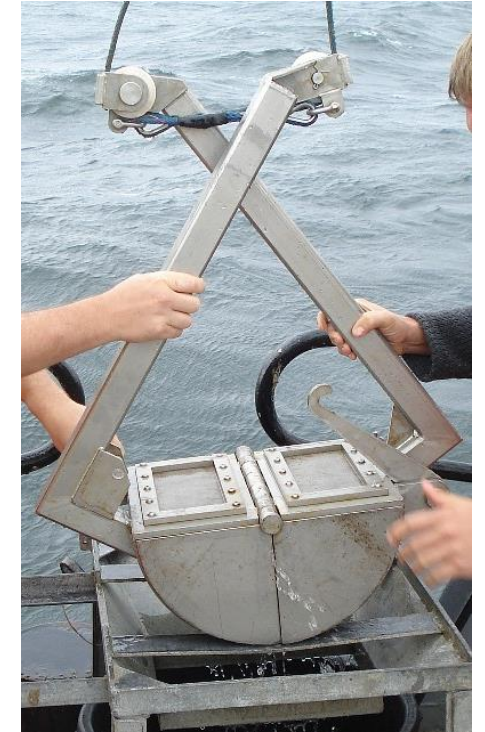


# Güteüberwachung der Küstengewässer

## Schadstoffe (Sedimente)

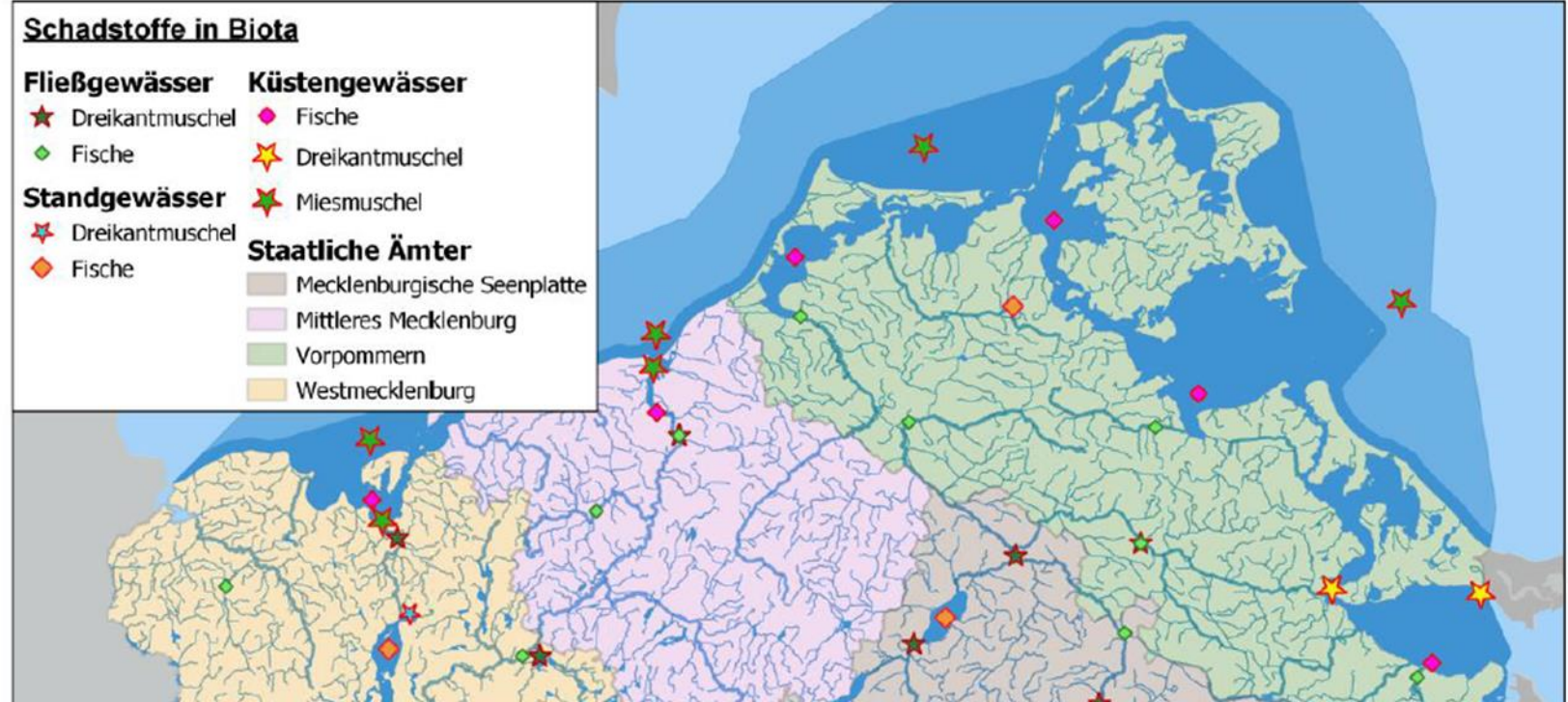
| Gewässer   | Messstellename (kurz)               | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 |
|--|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Wismarer, Mecklenburger und Pommersche           | WB1, WB3, O22, O3, OB4, UW2, UW4    |      | X    |      |      | X    |      |
| Strelasund, Darß-Zingster und Rügensche Bodden   | S66, MS Parow, DB2, DB10, RB9, RB15 | X    |      |      | X    |      |      |
| Greifswalder Bodden, Peenestrom und Kleines Haff | GB19, GB3, P48, KHM, KHJ            |      |      | X    |      |      | X    |

u.a. Ges-N und -P, Metalle, PAK, OCP, PCB, PBDE, OZV, Dioxine/Furane



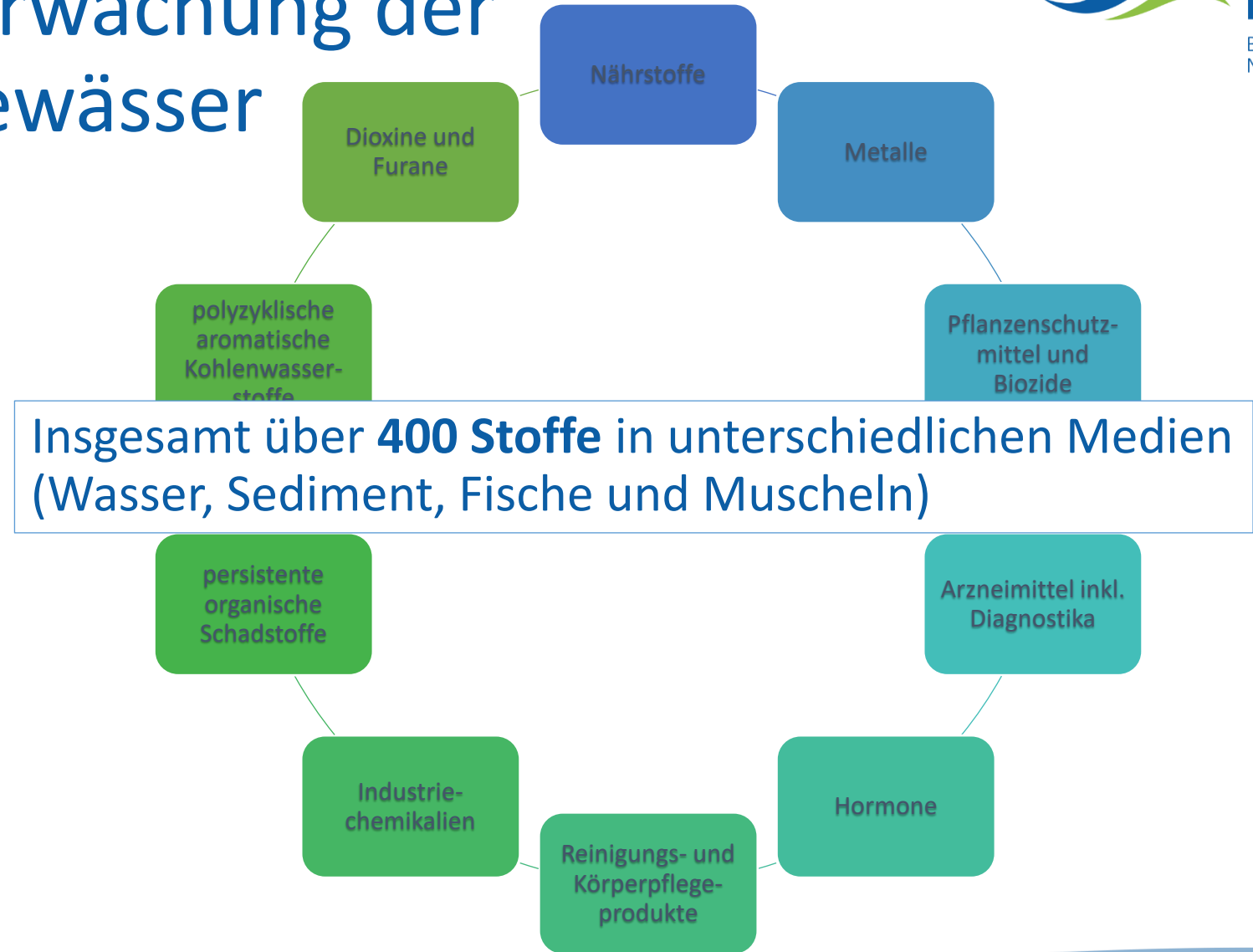


# Güteüberwachung der Küstengewässer Schadstoffe (Biota)



- 🌊 Fische: Metalle, OCP, PBDE, BFR, OZV, PFAS, Dioxine/Furane, PCB
- 🌊 Muscheln: u.a. Metalle, OCP, PBDE, OZV, PAK, PCB, S/MCCP

# Güteüberwachung der Küstengewässer



# Betrachtung ausgewählter Schadstoffe / Schadstoffgruppen

## ➤ Quecksilber (Hg)

Element, stark reguliert, kaum noch aktive Quellen in Deutschland

## ➤ Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS)

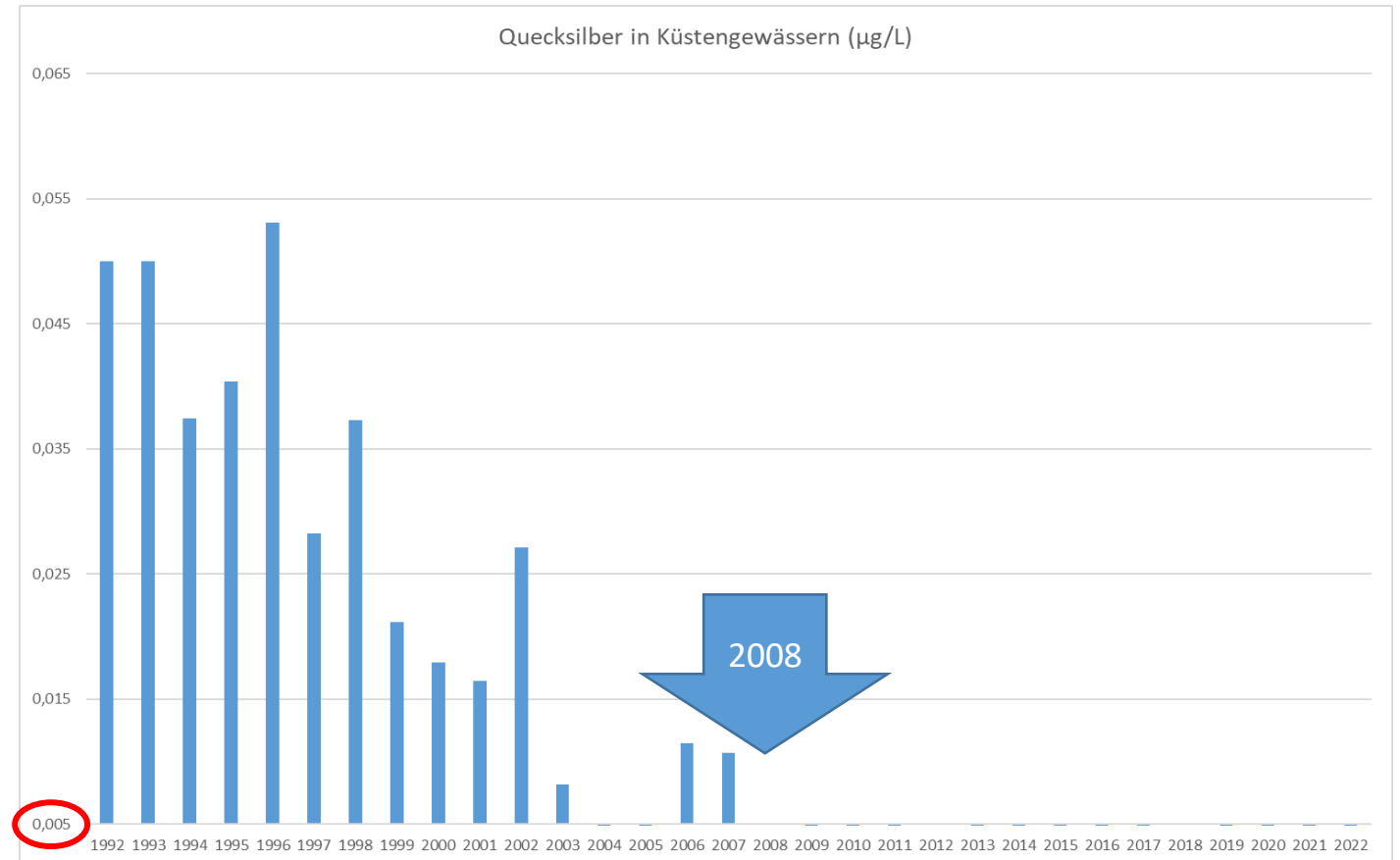
Gruppe von > 10.000 Stoffen, wenig reguliert, vorhandene Grenzwerte werden verschärft

## ➤ Arzneimittel

ca. 3000 Wirkstoffe in Deutschland zugelassen, bisher keine Umweltgrenzwerte

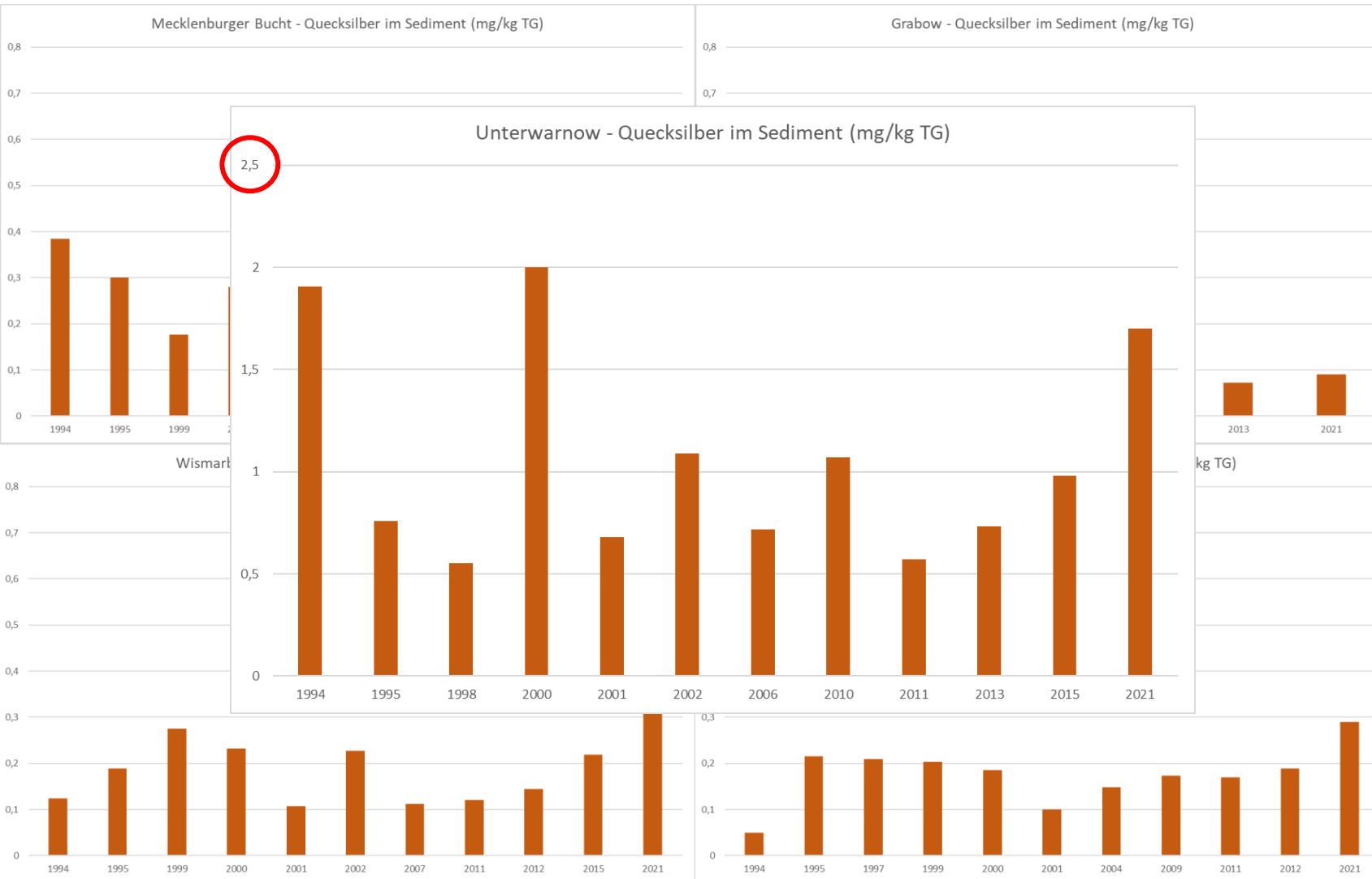
# Quecksilber

- Quecksilber ist insbesondere in der Form des Methyl-Quecksilbers schädlich.
- Quecksilber reichert sich in der Nahrungskette an.
- In der EU stark reguliert.
- International:  
Minamata-Abkommen
- Menschliche Gesundheit  
500-1000 µg/kg  
Umwelt (Top-Prädator)  
20 µg/kg



Jahresmittelwert aller Küstengewässer-Messstellen in µg/L

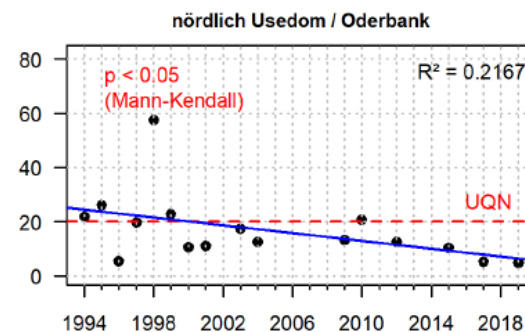
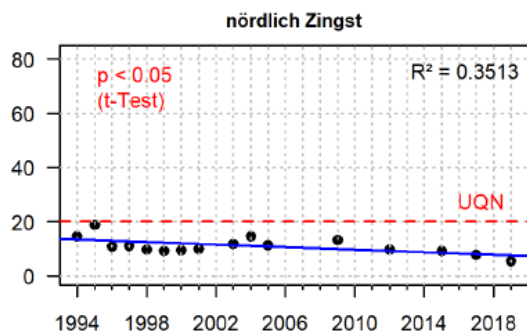
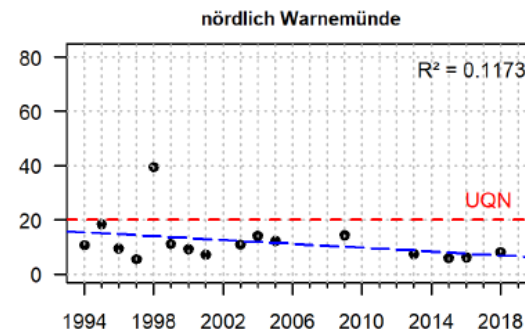
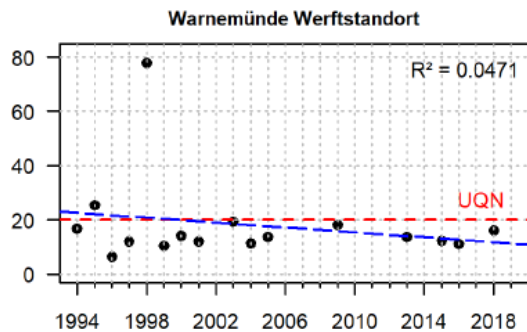
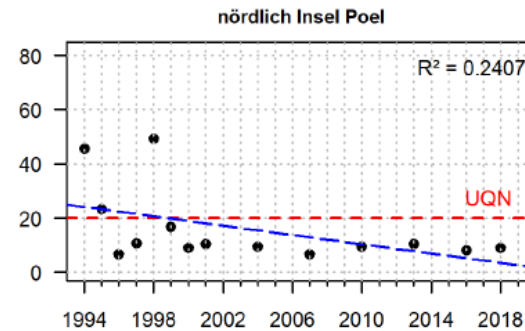
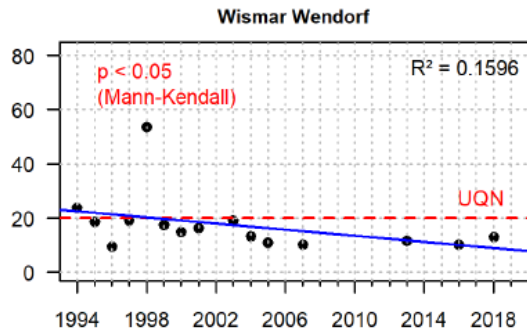
# Quecksilber im Sediment



- Überwachung in Sedimenten seit Mitte der 90er-Jahre.
- Keine Umweltqualitätsnorm
- Beobachtung der Trendentwicklung
- Sehr unterschiedliche Belastungsentwicklung und -lage je nach Standort.

# Quecksilber in Biota (Muscheln)

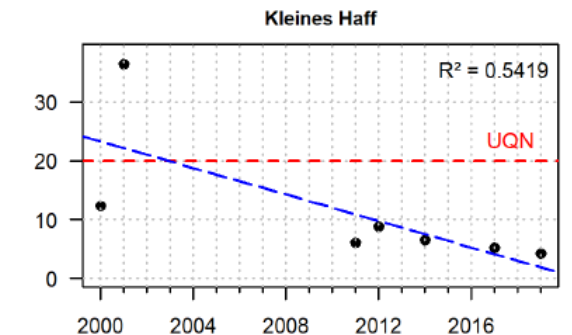
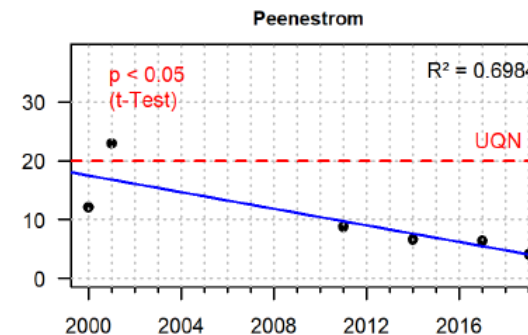
## Miesmuschel



- Überwachung in Miesmuscheln schon seit frühen 90er-Jahren, Dreikantmuscheln seit 2000.
- Biota-UQN nur indikativ, Bewertung anhand von Fischen

## Quecksilber im Muscheln ( $\mu\text{g}/\text{kg FG}$ )

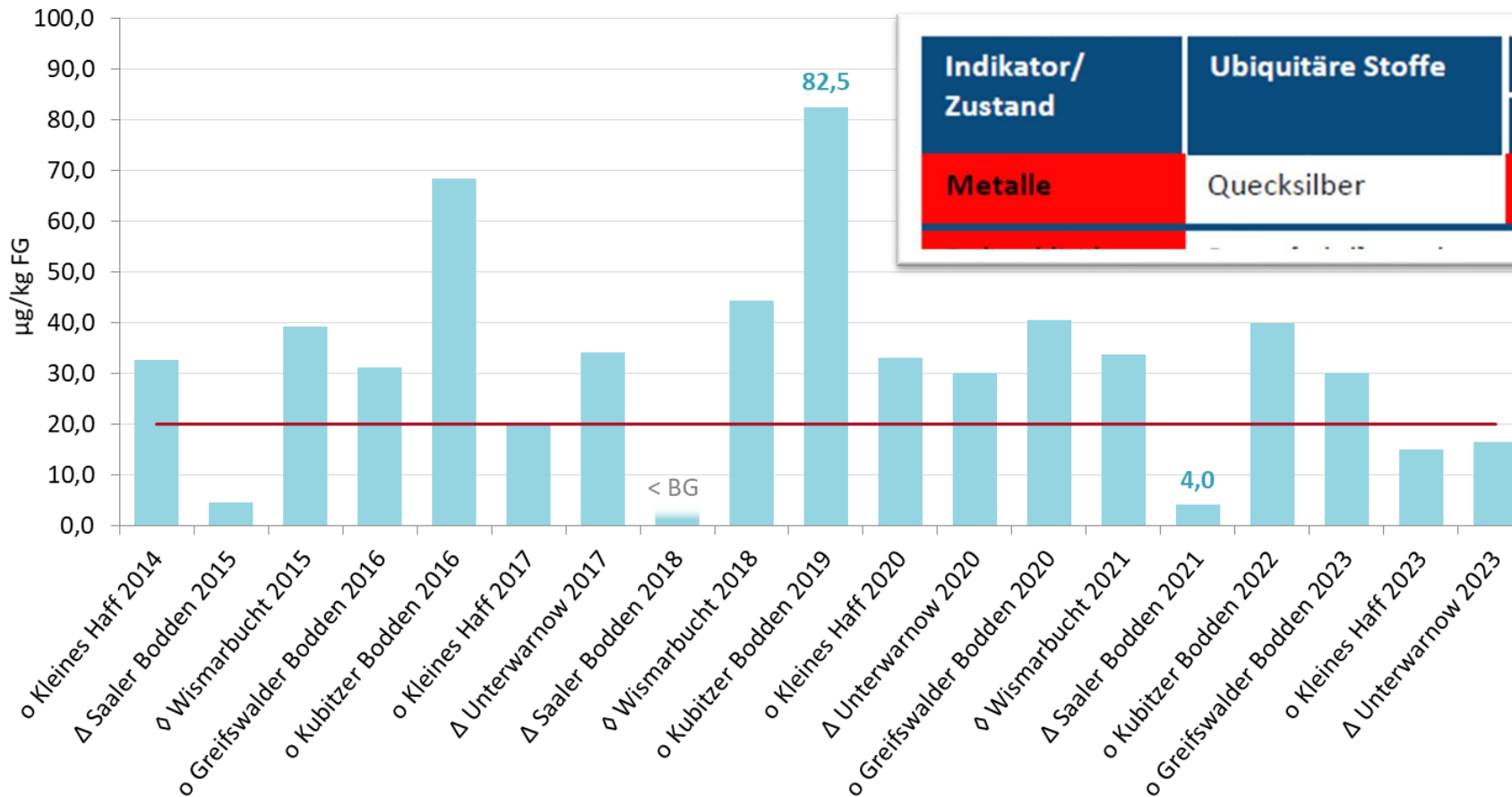
### Dreikantmuschel



# Quecksilber in Biota (Fische)

Quecksilber in Fischen

Ganzfisch — UQN

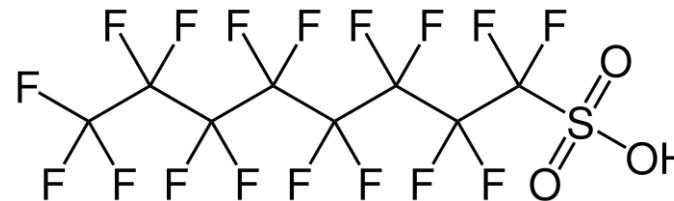
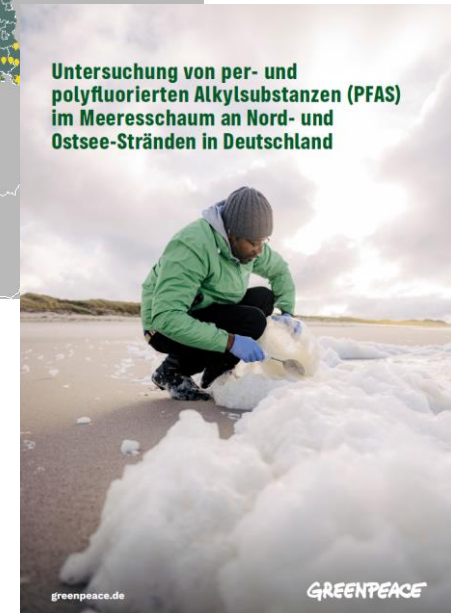
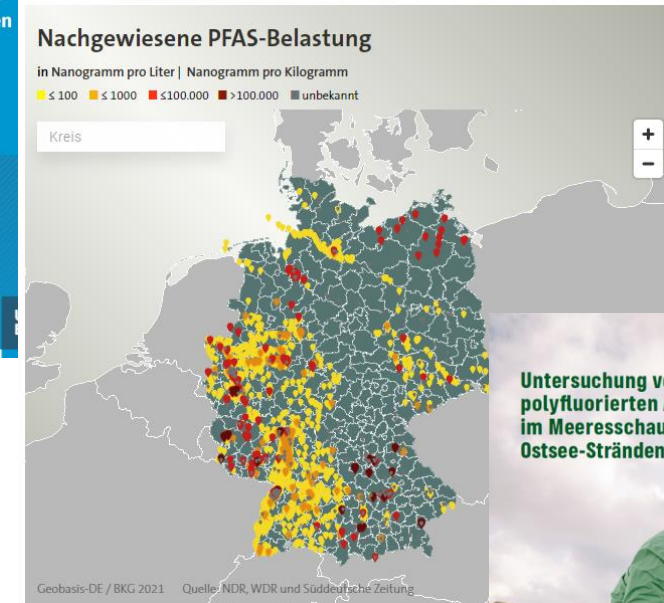
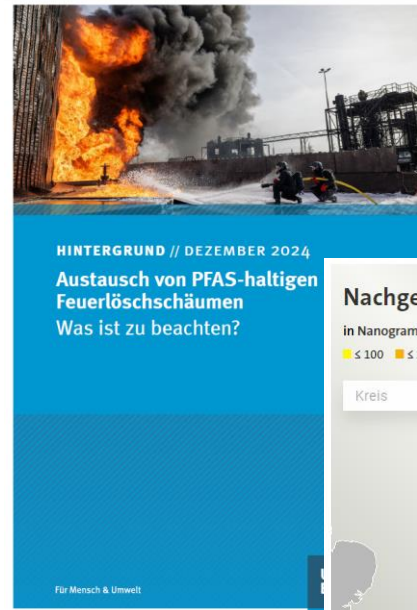


| Indikator/<br>Zustand | Ubiquitäre Stoffe | KW           | TE | AWZ | KW     | TE |
|-----------------------|-------------------|--------------|----|-----|--------|----|
|                       |                   | Biota        |    |     | Sedim  |    |
| Metalle               | Quecksilber       | HELCOM/ WRRL |    |     | HELCOM |    |

Jetzt ausreichend Daten, um die Biota-UQN im Saaler Bodden als eingehalten zu melden.

# Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS)

- Sehr variabel
- Kurzkettige PFAS: mobil, hydrophil  
Langkettige PFAS: hydrophob, lagern sich an Oberflächen an, akkumulieren in Biota und Schaum
- Dossier bei ECHA zum Verbot/weitgehende Einschränkung von PFAS
- Perfluoroktansulfonsäure (PFOS) als Leitsubstanz:  
 $JD-UQN_{KG} = 0,00013 \mu\text{g/L} = 0,13 \text{ ng/L}$   
 $Biota-UQN = 9,1 \mu\text{g/kg NG}$

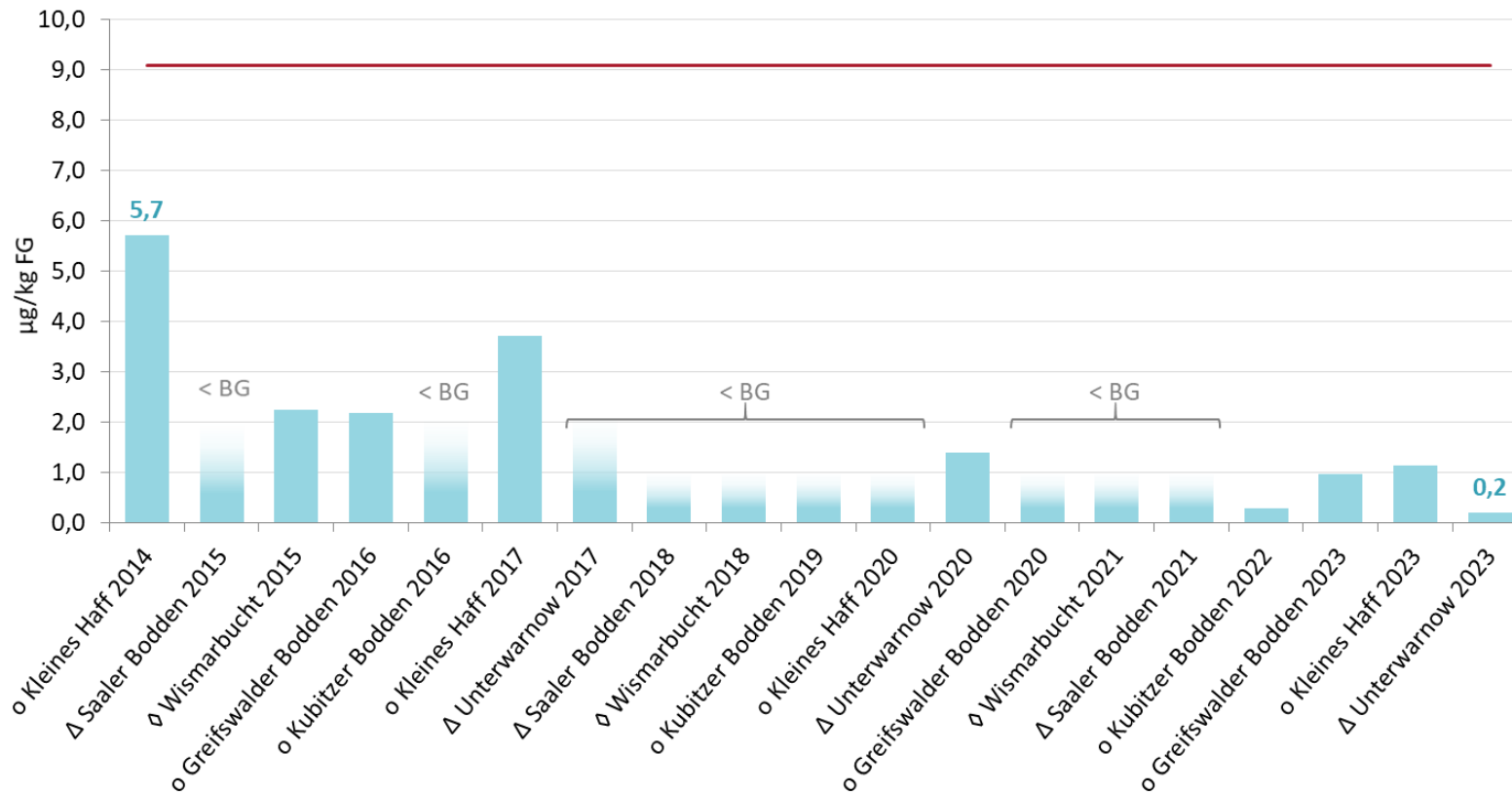




# Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS)

PFOS in Fischen

Muskel UQN



Biota-UQN in allen Fischproben eingehalten (KG, FG, SG)

...aber: neuer UQN-Vorschlag  
Biota-UQN (Summe der PFOA-Äquivalente) = 0,077 µg/kg NG

Summe von 24 PFAS, mit unterschiedlichen Gewichtungen auf PFOA umgerechnet (0,001 – 10)

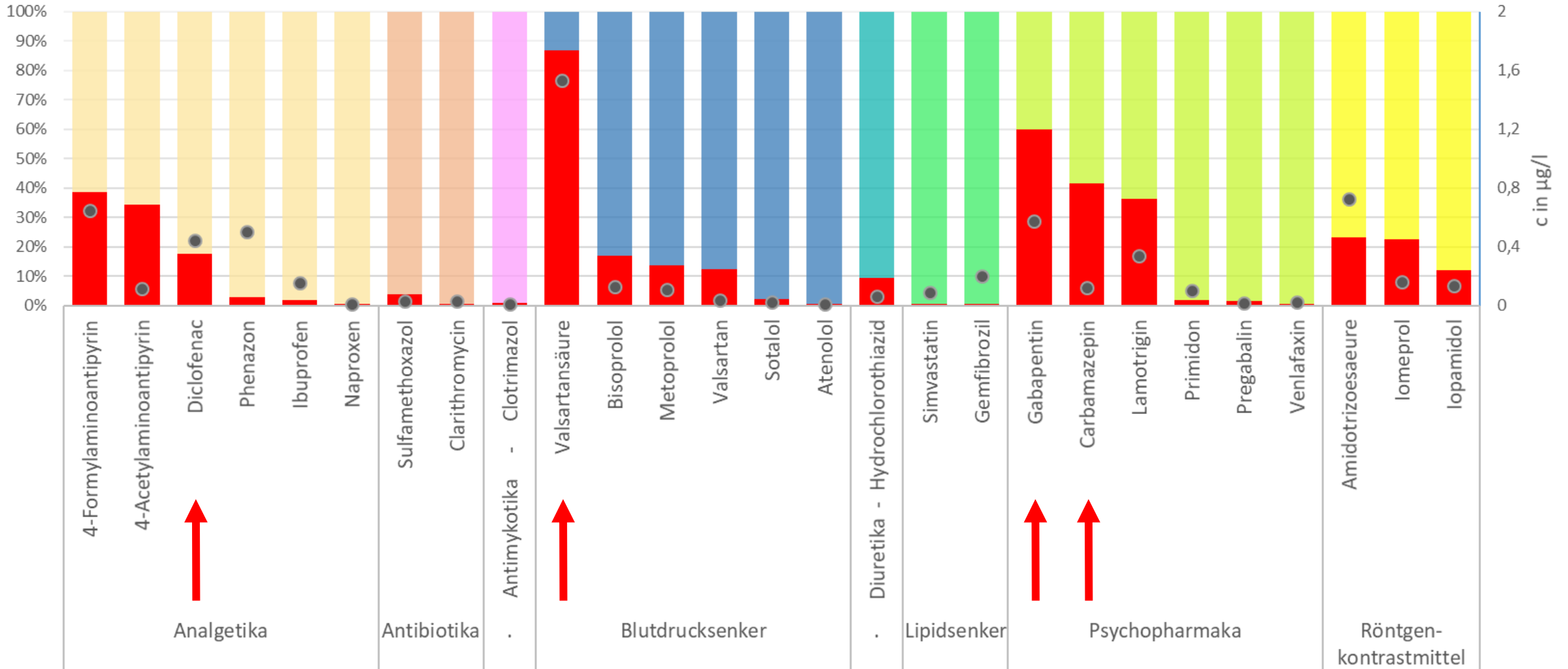
# Arzneimittel

- Arzneimittel sollen eine biologische Aktivität haben.
- Sie werden in unterschiedlichen Maßen im Körper, in Kläranlagen und in der Umwelt ab- und umgebaut.
- Es liegen noch keine gesetzlich bindenden Umweltqualitätsnormen vor.
- HELCOM hat eine Bewertungsschwelle für Diclofenac.
- UQN-Vorschläge in der Novellierung der WRRL/UQN-RL

17 alpha-ethinylestradiol (EE2)  
17 beta-estradiol (E2)  
Azithromycin  
Carbamazepin  
Clarithromycin  
Diclofenac  
Erythromycin  
Estrone (E1)  
Ibuprofen

# Arzneimittel

■ Befundhäufigkeiten in %    ● c (Max) in µg/l



# Arzneimittel Beispiel Diclofenac

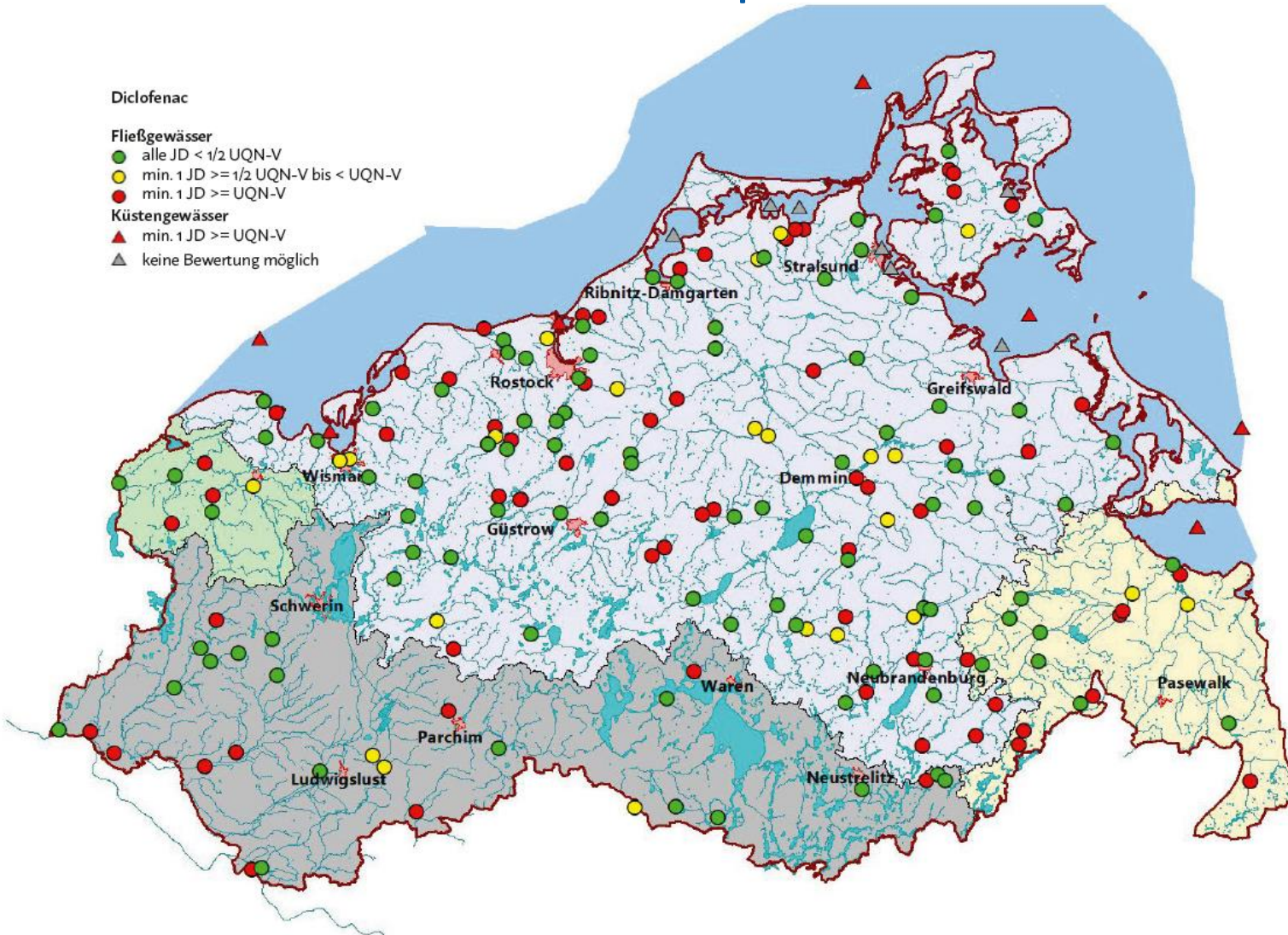
## Diclofenac

### Fließgewässer

- alle JD < 1/2 UQN-V
- min. 1 JD  $\geq$  1/2 UQN-V bis < UQN-V
- min. 1 JD  $\geq$  UQN-V

### Küstengewässer

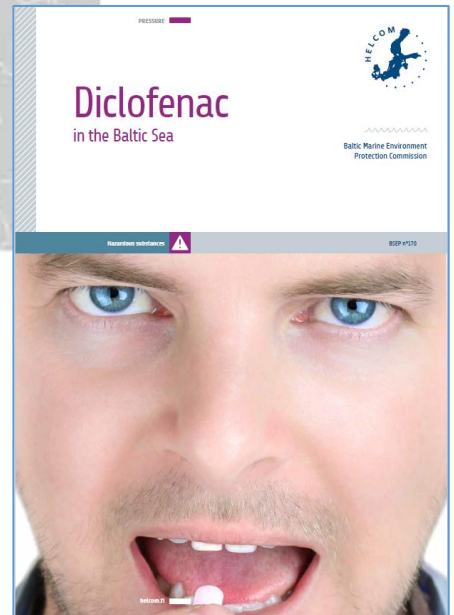
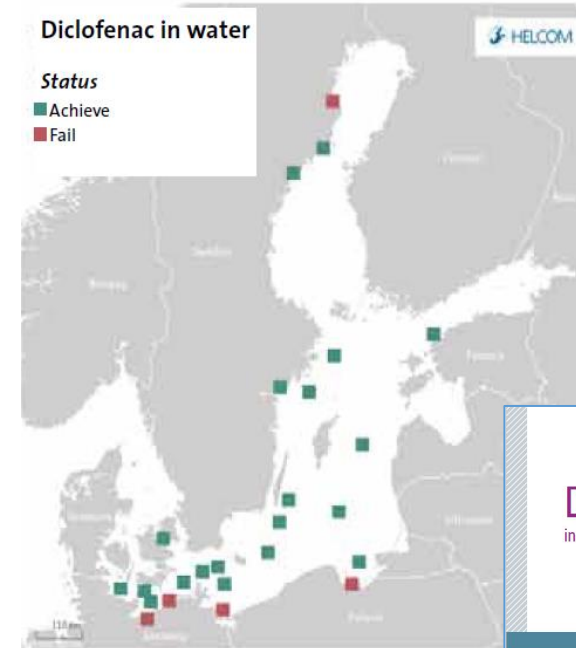
- ▲ min. 1 JD  $\geq$  UQN-V
- ▲ keine Bewertung möglich



## Diclofenac in water

### Status

- Achieve
- Fail



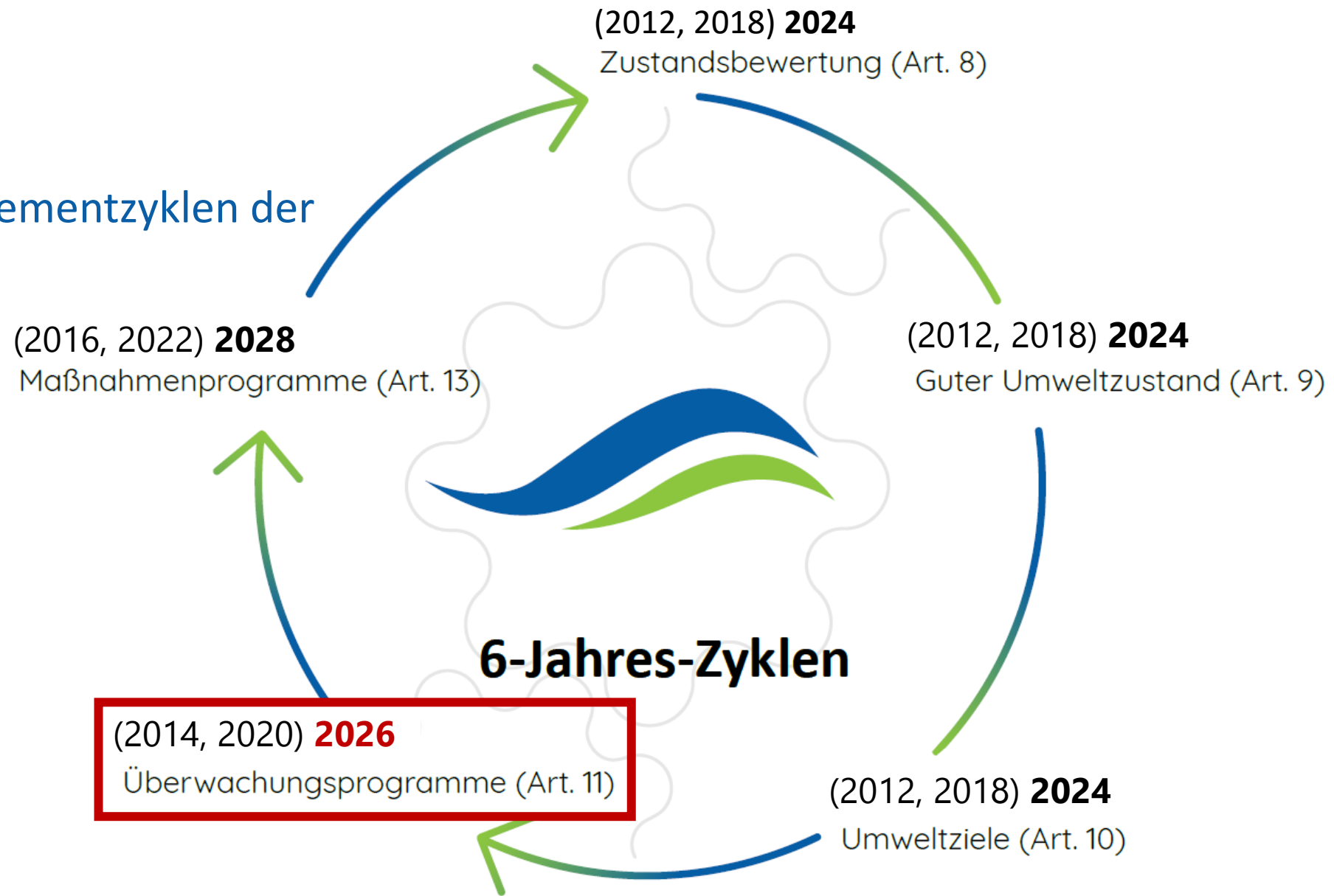
# Zusammenfassung

- Das Verhalten der Stoffe in der Umwelt muss beim Monitoring berücksichtigt werden.
- Je nach Stoff(gruppe) ist (mindestens) ein passendes Medium zu betrachten.
- Betrachtung von Stoffen in Medien ohne UQN kann sehr wertvoll sein (Trend, Frühwarnsystem).
- Die Interpretation der Daten kann komplex sein.
- Neue UQN-Vorschläge bringen extreme Herausforderungen für die Analytik.
- Frühzeitige Überwachung von „neuen“ Stoffen ist wünschenswert, aber sehr kostspielig.

# Aussicht

## Sechsjährige Managementzyklen der MSRL

Zyklus 1 (2012-2018)  
Zyklus 2 (2018-2024)  
Zyklus 3 (2024-2030)



# Aktualisierung Art. 11 MSRL

**Inhaltliche Überprüfung und  
Aktualisierung der  
Überwachungsprogramme durch  
BLANO-Fachgremien**  
im elektronischen Monitoring-  
Handbuch  
<https://mhb.meeresschutz.info/>

bis Juni 2025

**Öffentlichkeitsbeteiligung**  
sechsmontatige  
Stellungnahme über  
Plattform  
meeresschutz.info

15.10.2025-  
14.04.2026

**Übertragung in  
Reportnet der Europäischen  
Umweltagentur  
+ Qualitätssicherung**

bis September 2026

bis September 2025

**Aktualisierung  
Textbericht**  
inkl. Rahmenkonzept und  
elektr. Inhalte als Anlage

bis Juli 2026

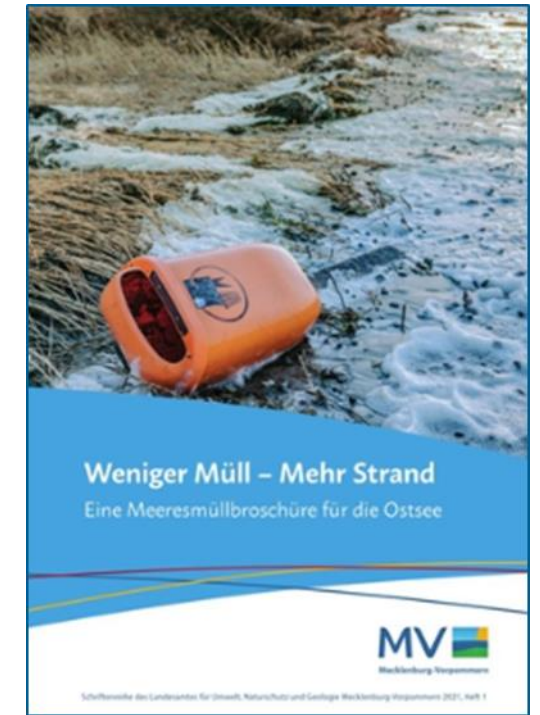
**Synopse und  
Überarbeitung**  
von Textbericht +  
Monitoring-Handbuch

15.10.2026

**Übermittlung an  
EU-KOM  
und Veröffentlichung  
Berichte & Synopse  
auf meeresschutz.info**

# Dank und Hinweise

➤ Besonderen Dank an das Kollegium des LUNG-Labors und der StÄLU





# Vielen Dank!

Kontaktieren Sie uns gerne.