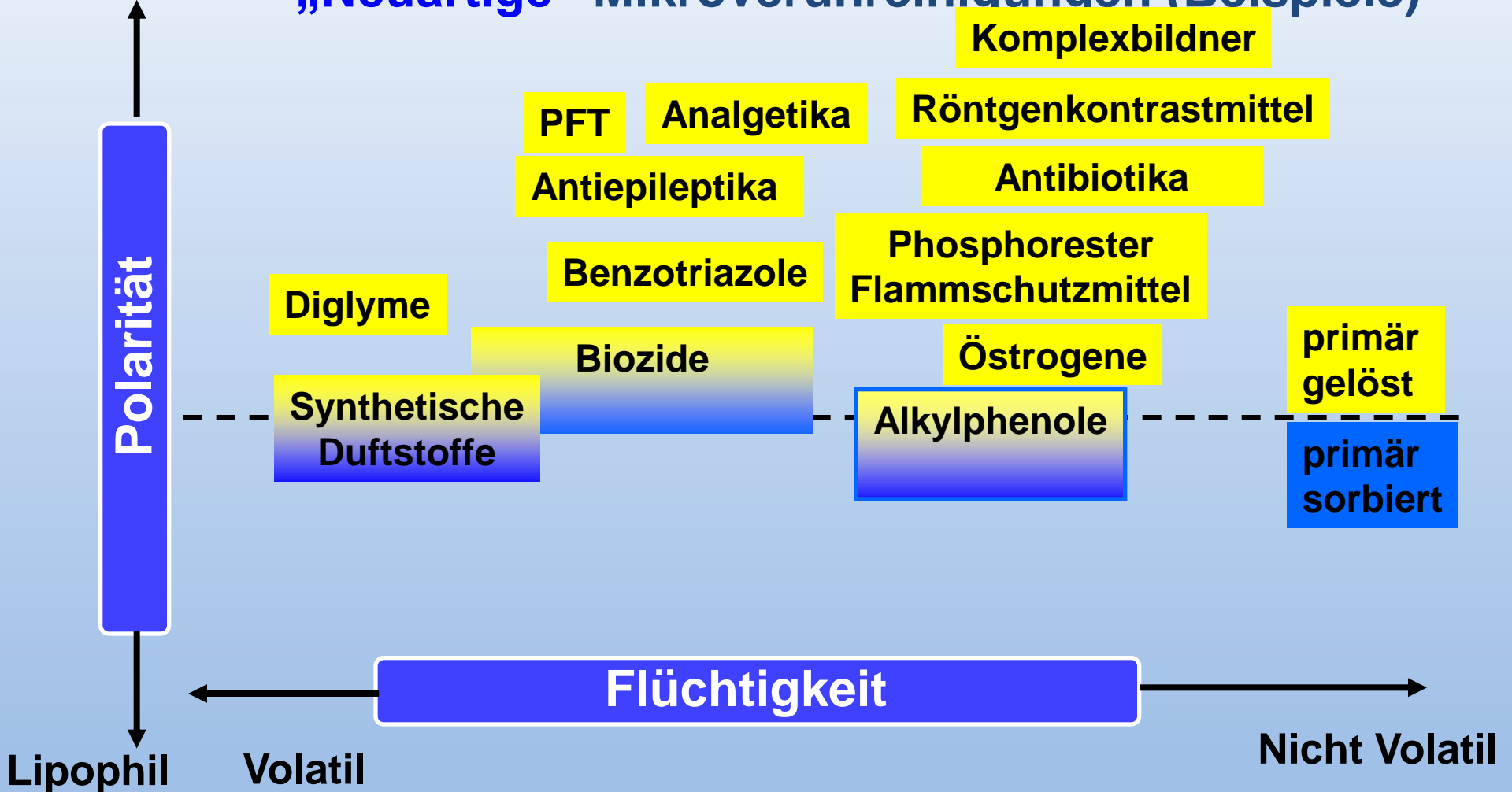

Ergebnisse der Auswertungsberichte der IKSR
Ausgangssituation und Befunde im Einzugsgebiet der
FGG-Rhein

Thomas Ternes, Martin Keller
Bundesanstalt für Gewässerkunde

Hydrophil

„Neuartige“ Mikroverunreinigungen (Beispiele)



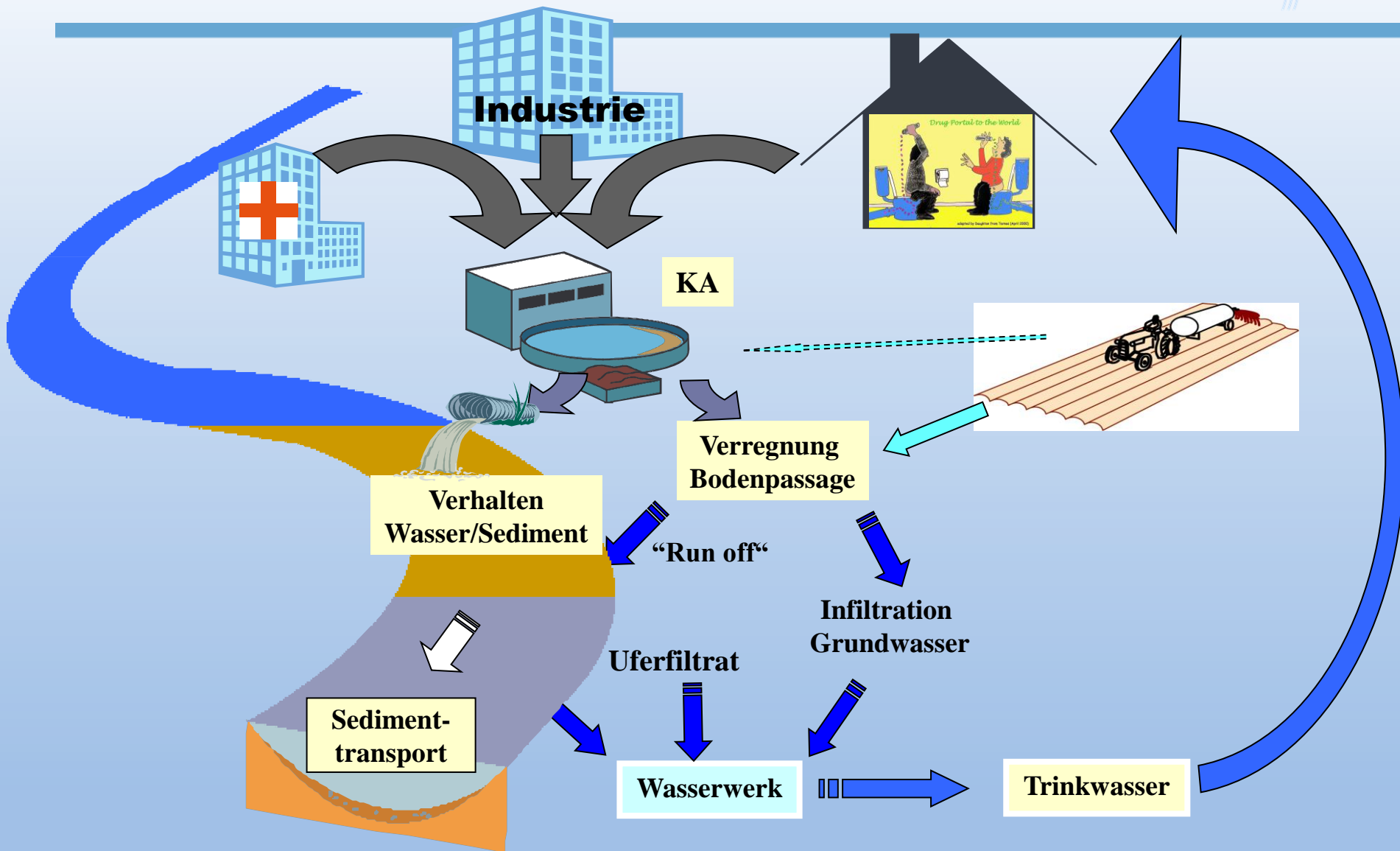
Anwendungsmengen in Deutschland (2003)

- ↪ **Humanpharmaka (ca. 2800): ca. 6500 t/a, entspricht 78 g/(cap a)**
- ↪ **Veterinärpharmaka: ca. 1000 t/a**
- ↪ **Pestizide (ca. 200): ca. 30000 t/a**
- ↪ **Tenside: 188629 t/a (2.3 kg/(cap a))**

Produktionsmengen in Deutschland (2003)

- ↪ **Kosmetische Inhaltsstoffe: > 500000 t/a (> 6.1 kg/cap a)**
- ↪ **EDTA: 29560 t/a**

Workshop „Positionierung der FGG Rhein zum Thema Mikroverunreinigungen“



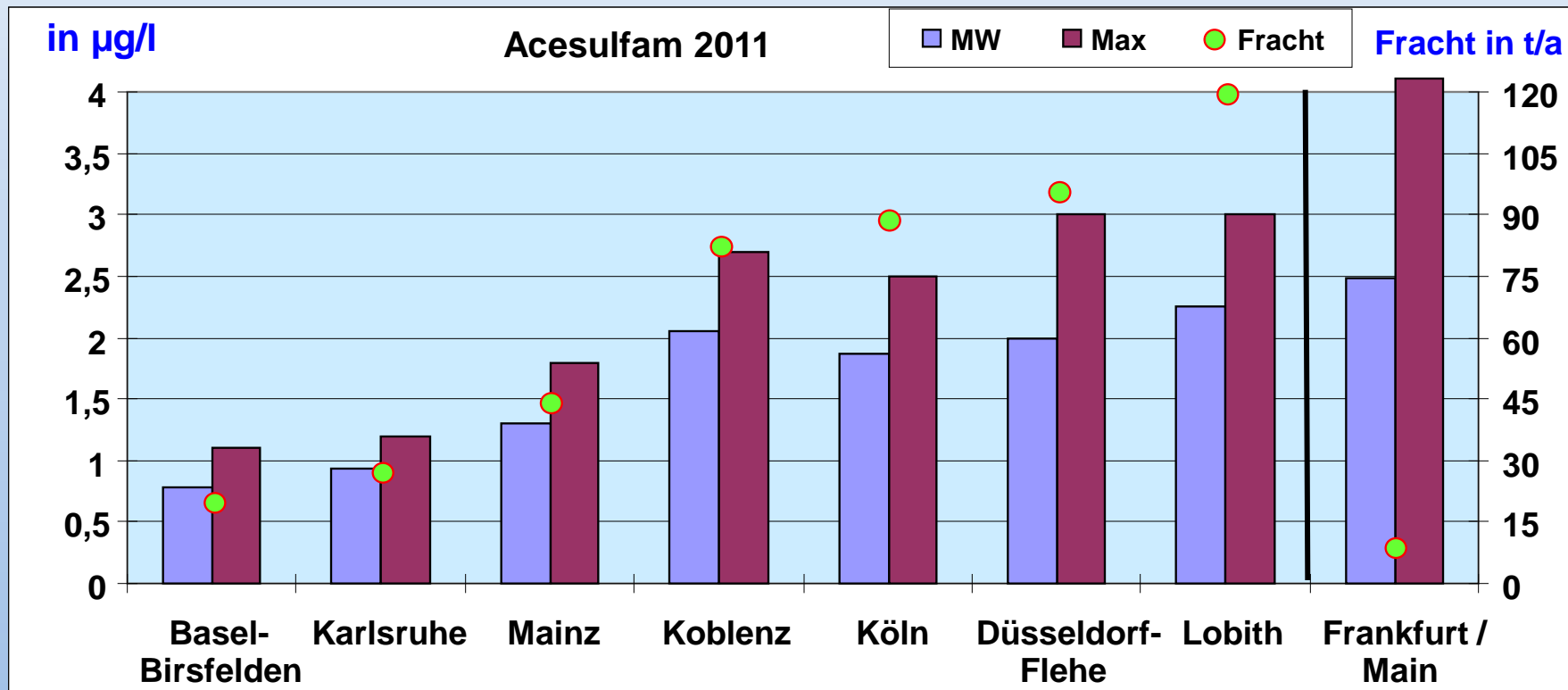
Arzneistoffe

Vergleich geschätzte/gemessene Abwasserkonzentrationen

Substanz (unveränderte Ausscheidung)	Schweiz			Deutschland		
	Verbrauch kg a ⁻¹ (2000)	PEC ng L ⁻¹	MEC ng L ⁻¹	Verbrauch kg a ⁻¹ (2001)	PEC ng L ⁻¹	MEC ng L ⁻¹
Carbamazepin (30%)	4000	1100	250-1200	87605	3400	2200
Diclofenac (20%)	3900	700	890-1900	85800	2200	1800-1900

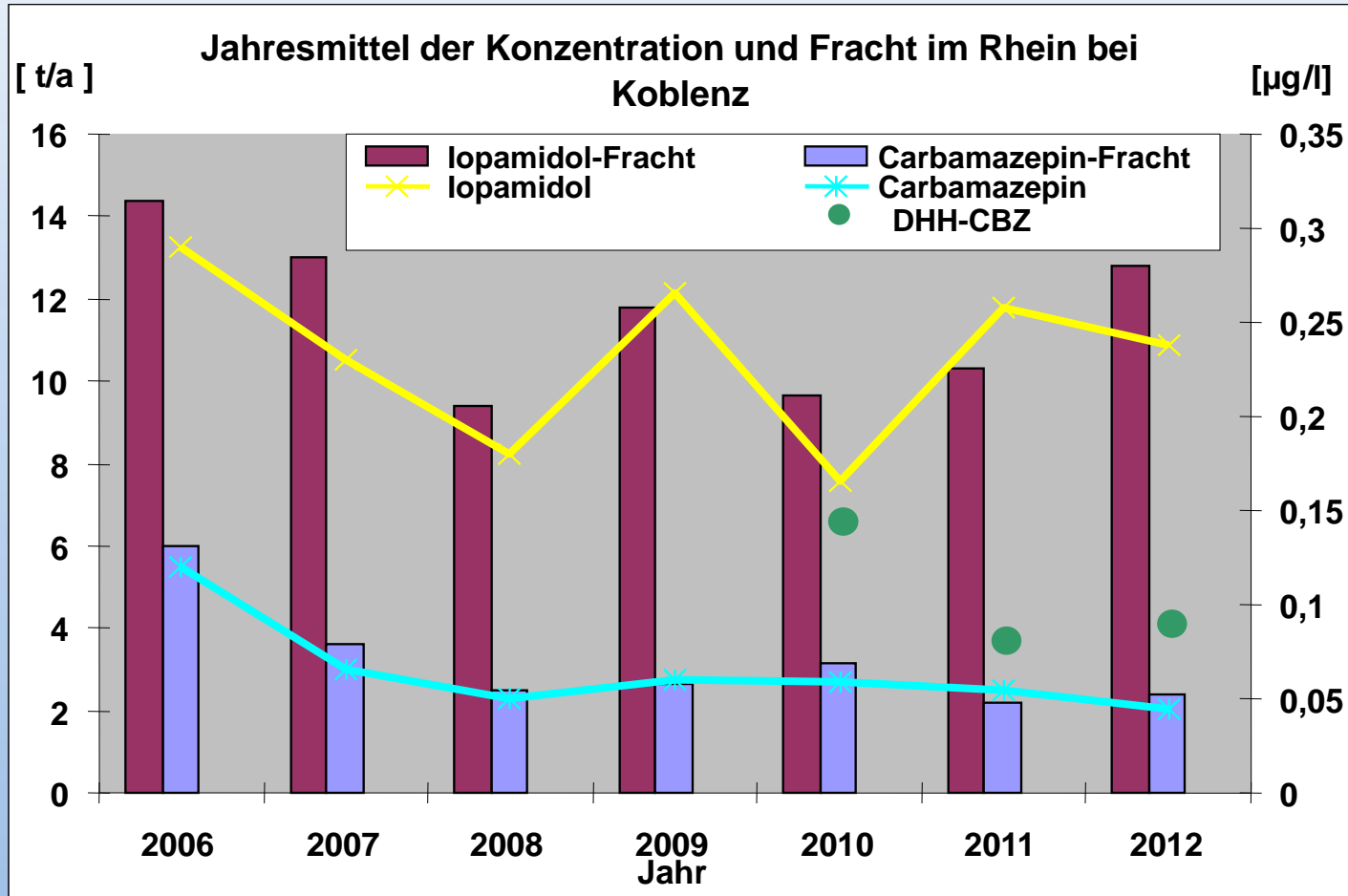
Quelle: Ternes & Joss, IWA 2006

Konzentrationen (Jahresmittel und Jahreshöchstwert) und Frachten von Acesulfam längs des Rheins und im Untermain im Jahr 2011



Datenquelle: IKSR-Smon

Röntgenkontrastmittel Iopamidol und Antiepileptikum Carbamazepin

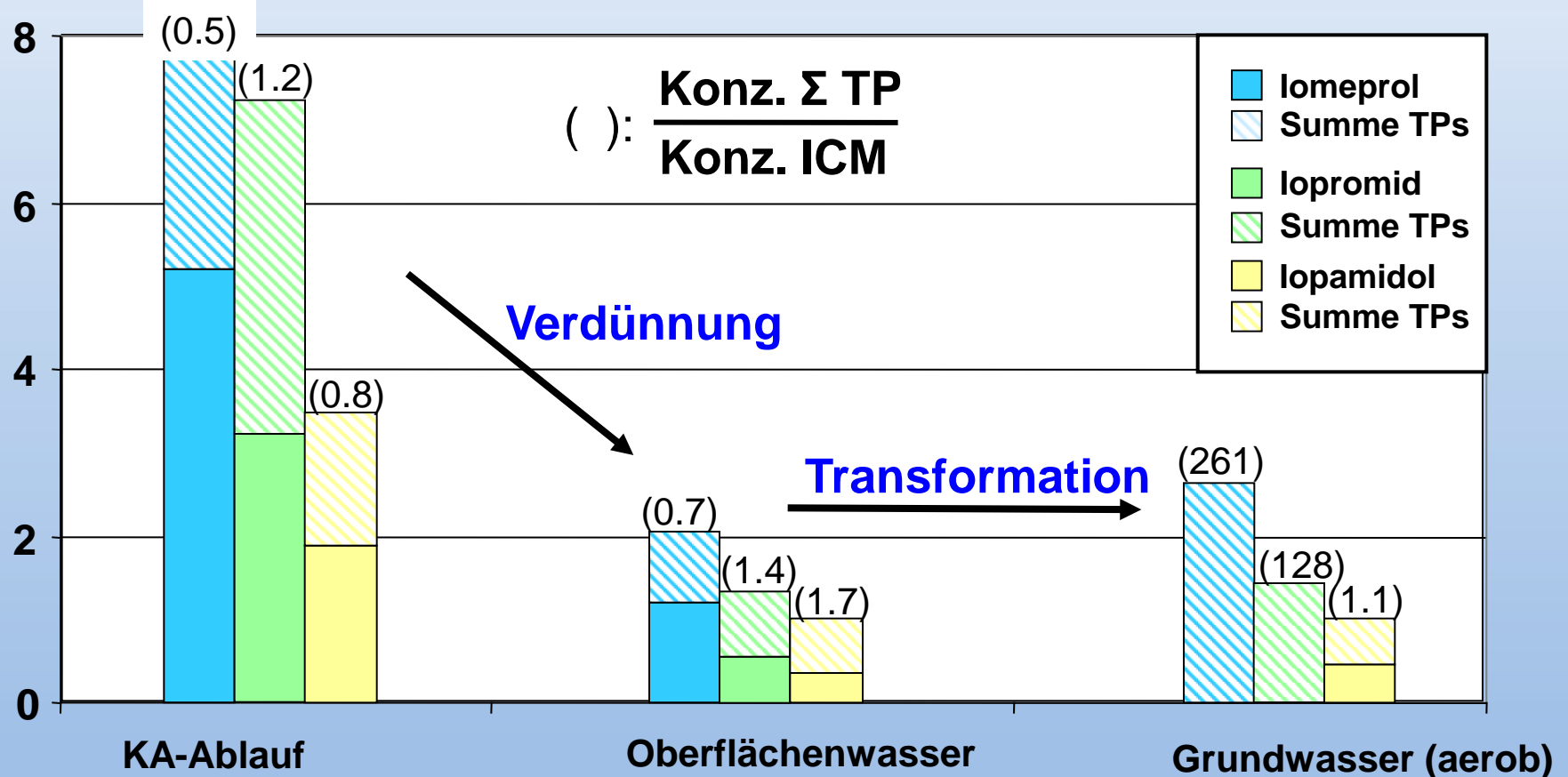


Datenquelle:
BfG

Wiederfindung in % der verkauften Menge in Deutschland bezogen auf Einzugsgebiet bis Koblenz:
Iopamidol : 82-112 % **Carbamazepin: 11-24 %**

Konzentration von iodierten RKM und deren Transformationsprodukte (TPs)

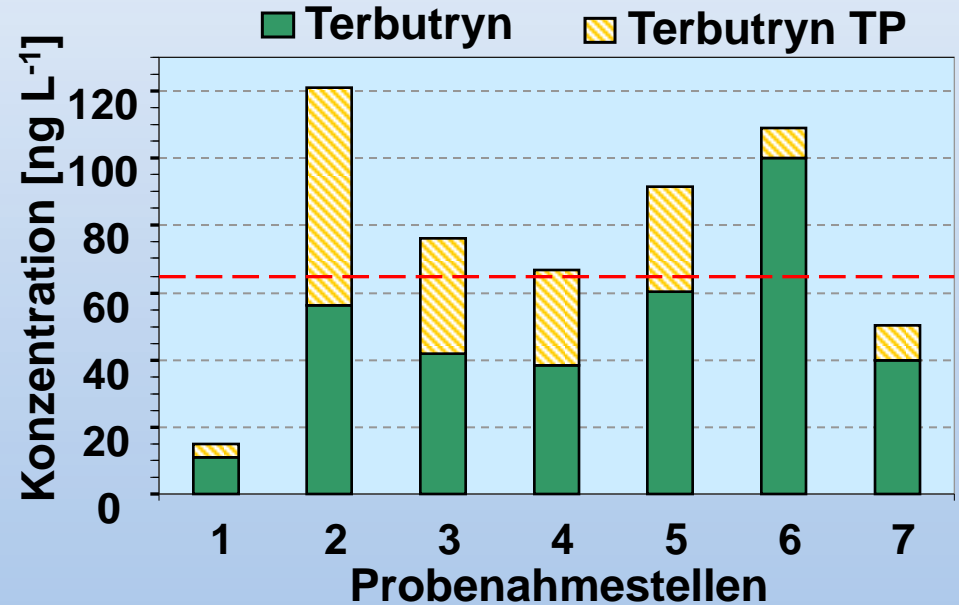
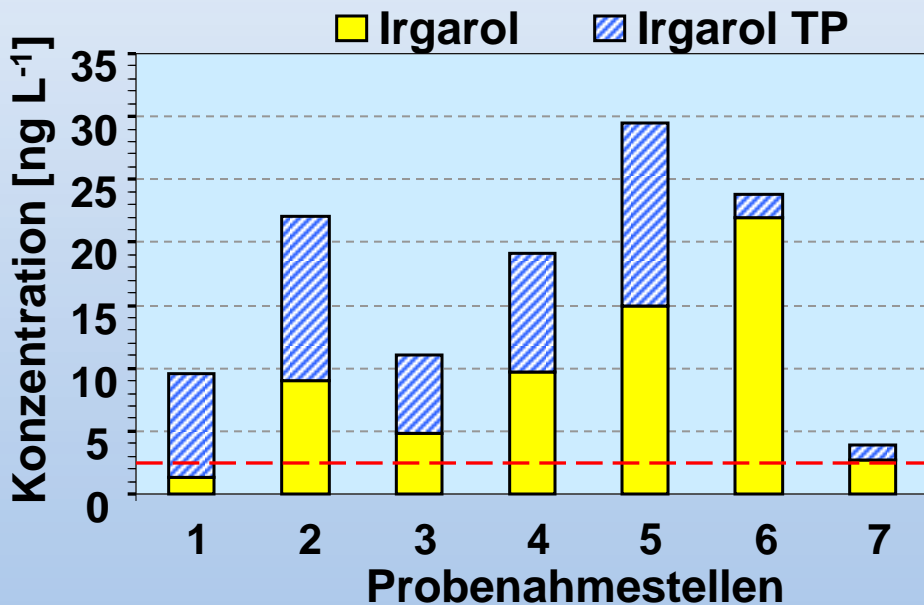
Konz. in µg/L



Bedeutung von Arzneistoffen und iodierten Röntgenkontrastmitteln für das Rheineinzugsgebiet

- **permanent nachweisbar** im Rheineinzugsgebiet
- **höchsten Einzelmessungen liegen über den UQN-Vorschlägen**
- **derzeit keine verbindliche UQN**
- **Befunde in Grund- und Trinkwässern**
- **Vorkommen ausgeschiedener Metabolite und TPs liegen teilweise über den Ausgangverbindungen**
- **ökotoxikologische Bewertung fehlt zum Großteil**

Überschreitung der UQN bei Berücksichtigung der TPs

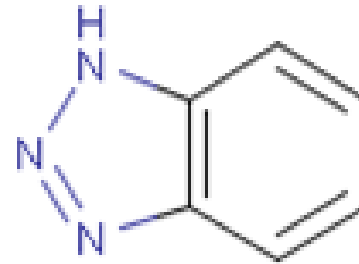


Probenahmestellen Hessisches Ried: 1 Hengstbach, 2 vor KA Dreieich, 3 Schwarzbach nach KA Dreieich, 4 Geräthsbach, 5 Bieber, 6 Weschnitz, 7 Winkelbach

Korrosionsschutzmittel **Benzotriazol**

• verwendet in:

- Kühlflüssigkeiten von Maschinen
- Antifrostmittel
- Enteisung für Flugzeuge
- Poliermittel für Silber



Biologisch sehr stabil, wird primär über KA eingetragen

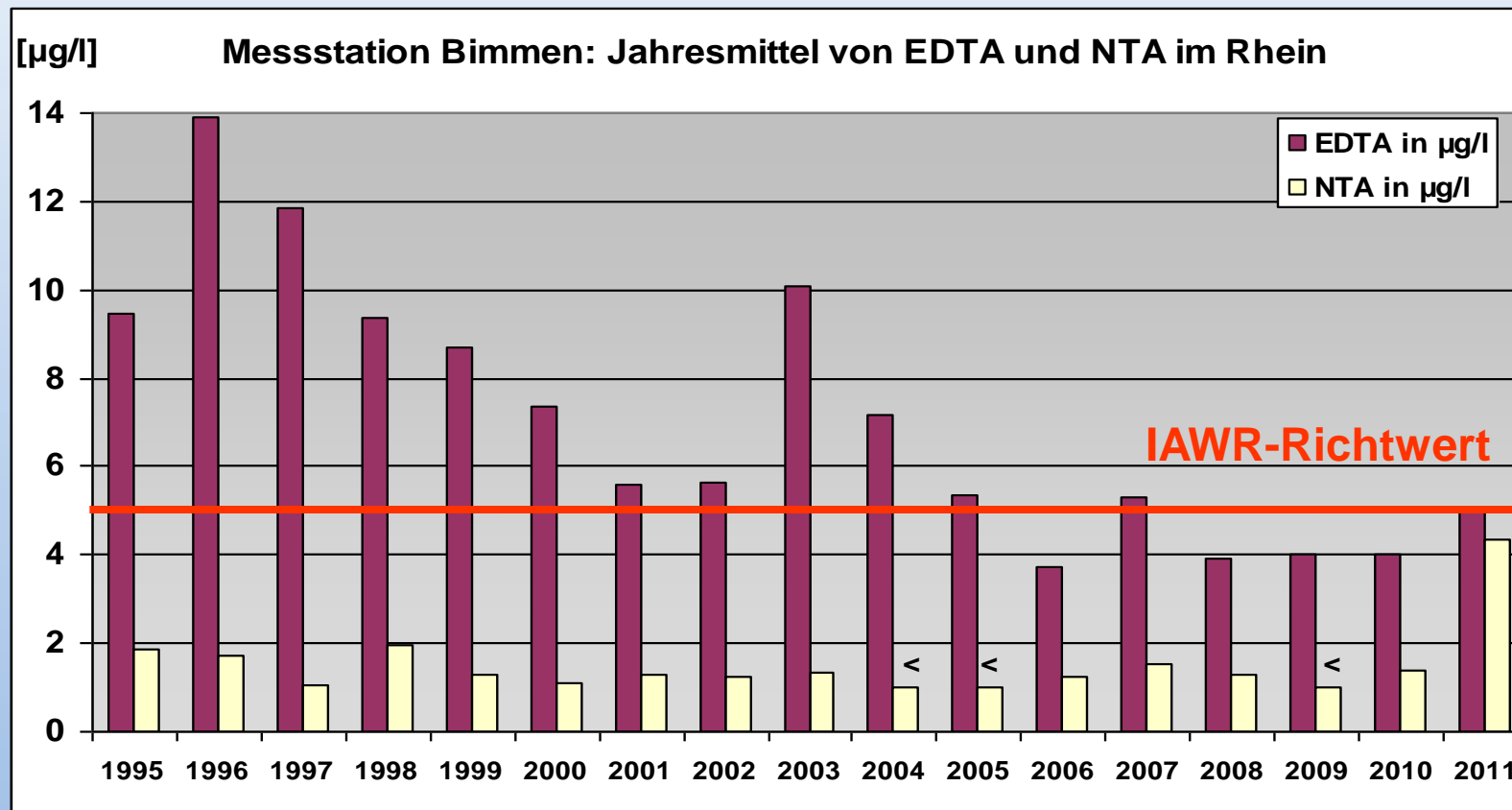
Rhein: **permanent nachweisbar in der Wasserphase**

Medianwerte von bis zu 0,5 µg/L und Spitzenwerte über 1 µg/L

Bedeutung von Korrosionsschutzmitteln und Bioziden für das Rheineinzugsgebiet

- permanent nachweisbar im Rheineinzugsgebiet
- **Einzelmessungen für Benzotriazol liegen teilweise über 1 µg/L**
- ungenügende Datenlage und komplexe Eintragsmuster
- derzeit keine verbindlichen UQN
- ökotoxikologische Bewertung fehlt

Komplexbildner



Bedeutung von Komplexbildnern für das Rheineinzugsgebiet

- permanent nachweisbar im Rheineinzugsgebiet
- Konzentrationen von **EDTA teilweise bis 20 µg/L**, Jahresmittel liegen derzeit bei 5 µg/L (**NTA**: 4 µg/L, **DTPA**: < 1 µg/L)
- Nachweis von Komplexbildnern und deren TPs im Trinkwasser
- **Überschreitungen humantoxikologischer und ökotoxikologischer Wirkschwellen sind nicht zu erwarten**
- keine verbindliche UQN, da die Wirkschwellen sehr hoch liegen

Bedeutung von weiteren Industriechemikalien für das Rheineinzugsgebiet

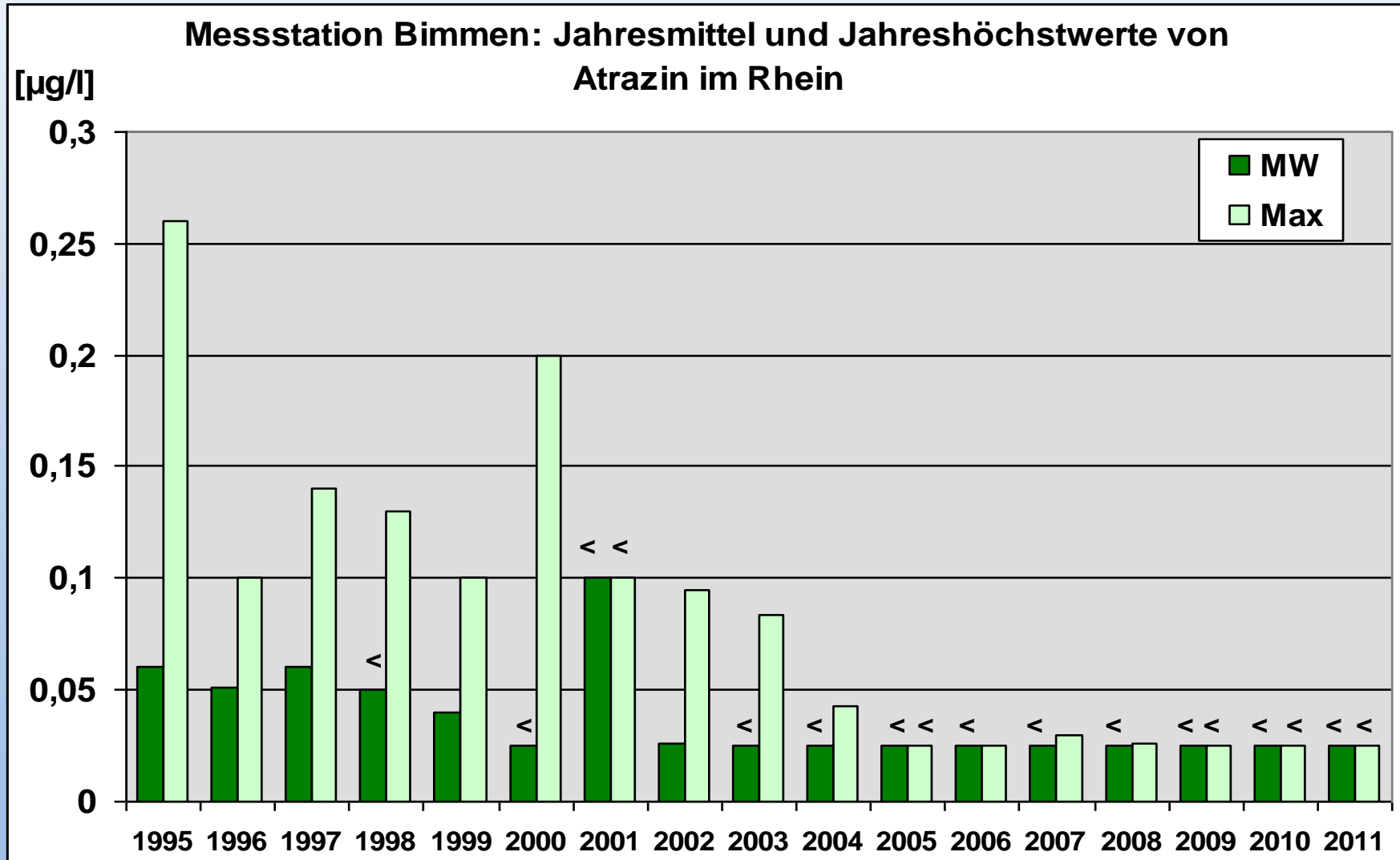
- nachweisbar im Rheineinzugsgebiet
- Konzentrationen von **Diglyme** teilweise über 1 µg/L (bis 2010)
- **P-haltige Flammschutzmittel** (TCEP, TCPP, TBEP)
teilweise über 0,1 µg/L, aber keine Überschreitung von PNEC-Werten
- **PFT** (Konz. bis 0,1 µg/L) überschreiten den UQN-Vorschlag deutlich
- derzeit keine verbindliche UQN

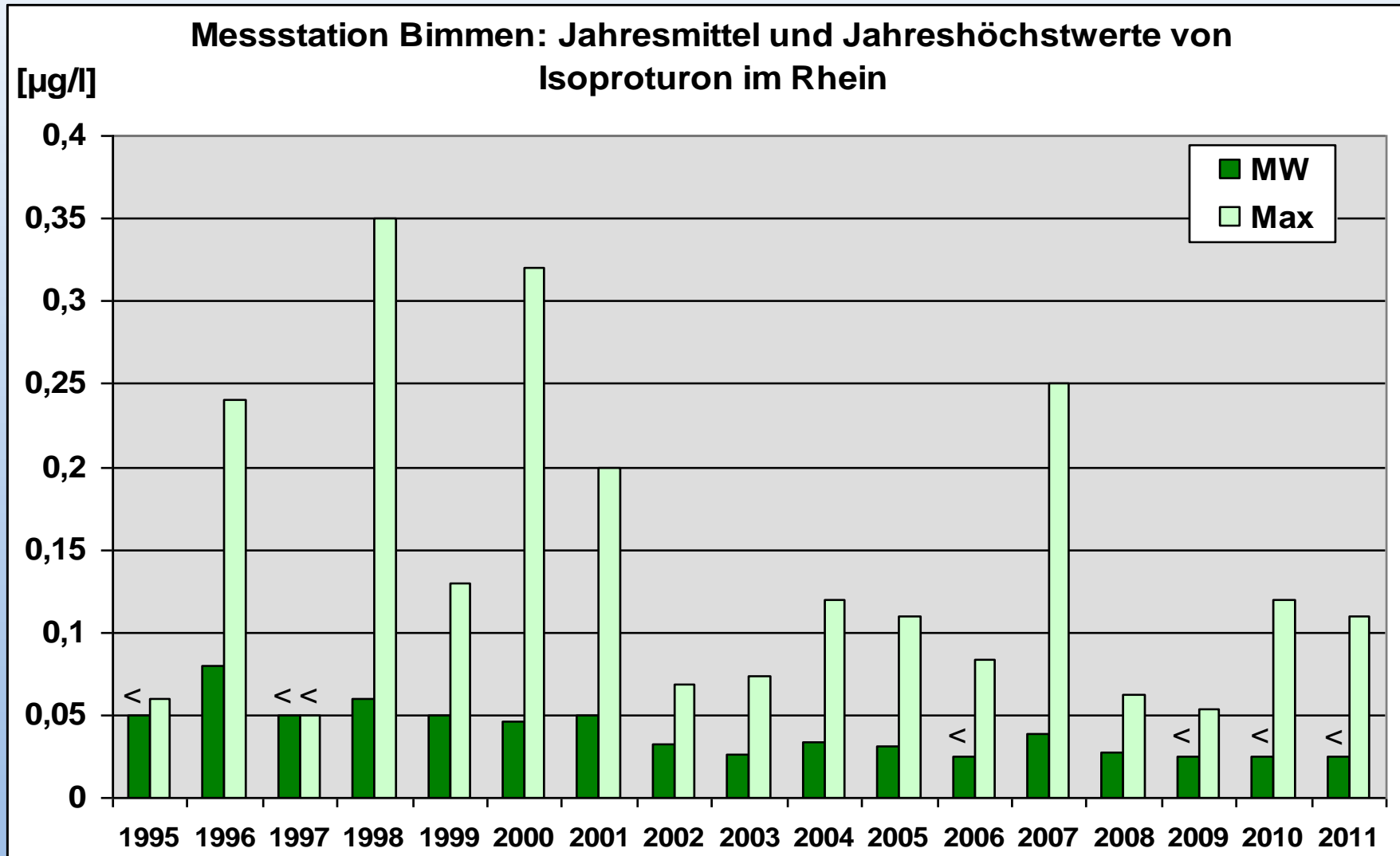
Bedeutung von Östrogenen für das Rheineinzugsgebiet

- Im Rhein und den großen Nebenflüssen liegen die gemessenen Konzentration unter der Bestimmungsgrenze von 1 ng/L.
- UQN-Vorschläge von 0,035 ng/L (EE2) und 0,53 ng/L (E2) sind große analytische Herausforderungen.
- Für EE2 liegen sie unter den derzeit möglichen Bestimmungsgrenzen.
- **Entwicklung einer empfindlicheren Analysenmethode ist erforderlich**

Bedeutung von den Duftstoffen HHCB (Galaxolid) und AHTN (Tonalid) für das Rheineinzugsgebiet

- Im Rhein und den großen Nebenflüssen **unter 0,1 µg/L nachweisbar** (IAWR-Zielwert: 1 µg/L).
- Allerdings **akkumulieren sie in Fischen** und Schwebstoffen
- PNEC-Werte werden nicht überschritten.
- derzeit keine verbindliche UQN





Bedeutung von den Pflanzenschutzmittel für das Rheineinzugsgebiet (*Bericht der Mikro steht noch aus*)

- **Diskontinuierliche diffuse Einträge (aber auch über kommunale KA)**

Schlussfolgerungen

- **Kläranlagen** führen zu einem **kontinuierlichen** Belastungsniveau in Fließgewässern von Humanarzneimitteln, RKM, Duftstoffen, P-haltige Flammschutzmitteln, Bisphenol A, Alkylphenolen, PFT, Bioziden oder Benzotriazol.
- **Industriekläranlagen** führen zu **zeitlich begrenzten** Spitzenbelastungen von Fließgewässern für spezielle Chemikalien wie Diglyme.
- Diffuse Einträge aus Landwirtschaft und urbanen Flächen führen zu **diskontinuierlichen** Belastungen von Fließgewässern mit PSM, Bioziden, Veterinärpharmaka u. weiteren anthropogenen Spurenstoffen (*wird in der Mikro noch bearbeitet*)
- Relevanz von Transformationsprodukten bedarf weitere F&E-Aktivitäten

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

