

# INDUSTRIECHEMIKALIEN: BEFUNDE UND ZUKÜNFTIGE PARAMETER

UBA-Fachgespräch: Bewertung der Trinkwasserrelevanz  
von Prof. Dr. Heinz-Jürgen Brauch

**TZW**



# INDUSTRIECHEMIKALIEN

→ ALLE UNTER REACH GEREGETEN STOFFE

---

- „Klassische“ Industriechemikalien  
(z. B. Chlor-, Nitroaromaten, Anilin- und Phenolderivate u. a.)  
ohne (praktische) Bedeutung (→ leicht entfernbar)
- „Moderne Industriechemikalien“  
(z. B. synthetische Komplexbildner, nicht-halogenierte  
Lösemittel, Zusatzstoffe u. a.)  
polarer, wasserlöslicher, schlechter abbaubar?  
(→ schwieriger zu entfernen)

# PRODUKTIONSPROZESSE IN DER CHEMISCHEN INDUSTRIE

---

- Erhebliche Veränderungen  
(u. a. wegen Ressourceneffizienz, Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz)
- Reaktionen/Prozesse überwiegend in wässrigen Systemen  
→ gewisse Wasserlöslichkeit erforderlich
- Zunehmender Einsatz von Spezialchemikalien  
(PFC, Flammschutz- und Korrosionsschutzmittel etc.)
- Neue Produkte und Verbindungen (mit Elementen wie Fluor, Silicium, Phosphor, aber auch Stickstoff, Schwefel)  
→ zunehmende Polarität und Wasserlöslichkeit!

Nicht mehr die Produktion ist das Problem, sondern das Produkt

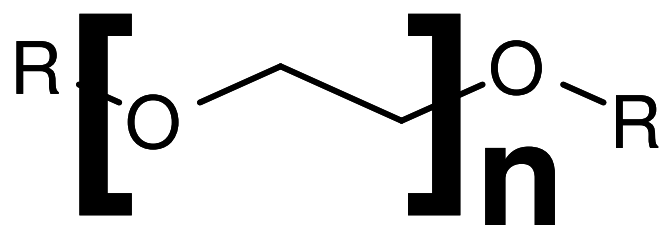
# BEISPIEL 1: POLYETHYLENGLYKOLETHER

---

- wichtige **Lösemittel** in großtechnischen Prozessen
  - über weite pH-Bereiche stabil
  - hohe thermische Stabilität
  - gute komplexierende Eigenschaften (vergleichbar mit Kronenethern)
- Einsatz bei Hochtemperaturreaktionen und Phasen-Transfer-Reaktionen, insbesondere mit metallorganischen Reagenzien (Polymerisationsreaktionen)
- **Dimethylpolyglykoether** sind mit Wasser in allen Verhältnissen mischbar
- **Dibutylglykoether** besitzen nur eine geringe Wasserlöslichkeit

# WICHTIGE POLYETHYLENGLYKOLETHER

---

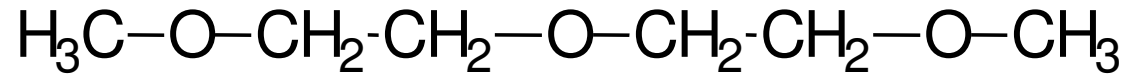


R	n	Bezeichnung	CAS-Nr.
CH <sub>3</sub>	1	Ethylenglykoldimethylether, Monoglyme	110-71-4
CH <sub>3</sub>	2	Diethylenglykoldimethylether, Diglyme	111-96-6
CH <sub>3</sub>	3	Triethylenglykoldimethylether, Triglyme	112-49-2
CH <sub>3</sub>	4	Tetraethylenglykoldimethylether, Tetraglyme	143-24-8
n-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	2	Diethylenglykoldibutylether, Butyldiglyme	112-73-2

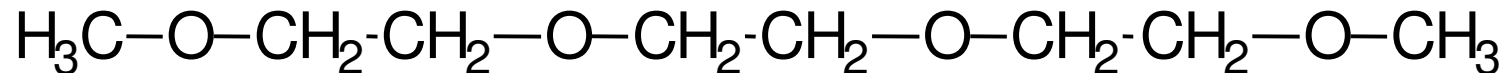
---

# DIGLYME UND TRIGLYME

---



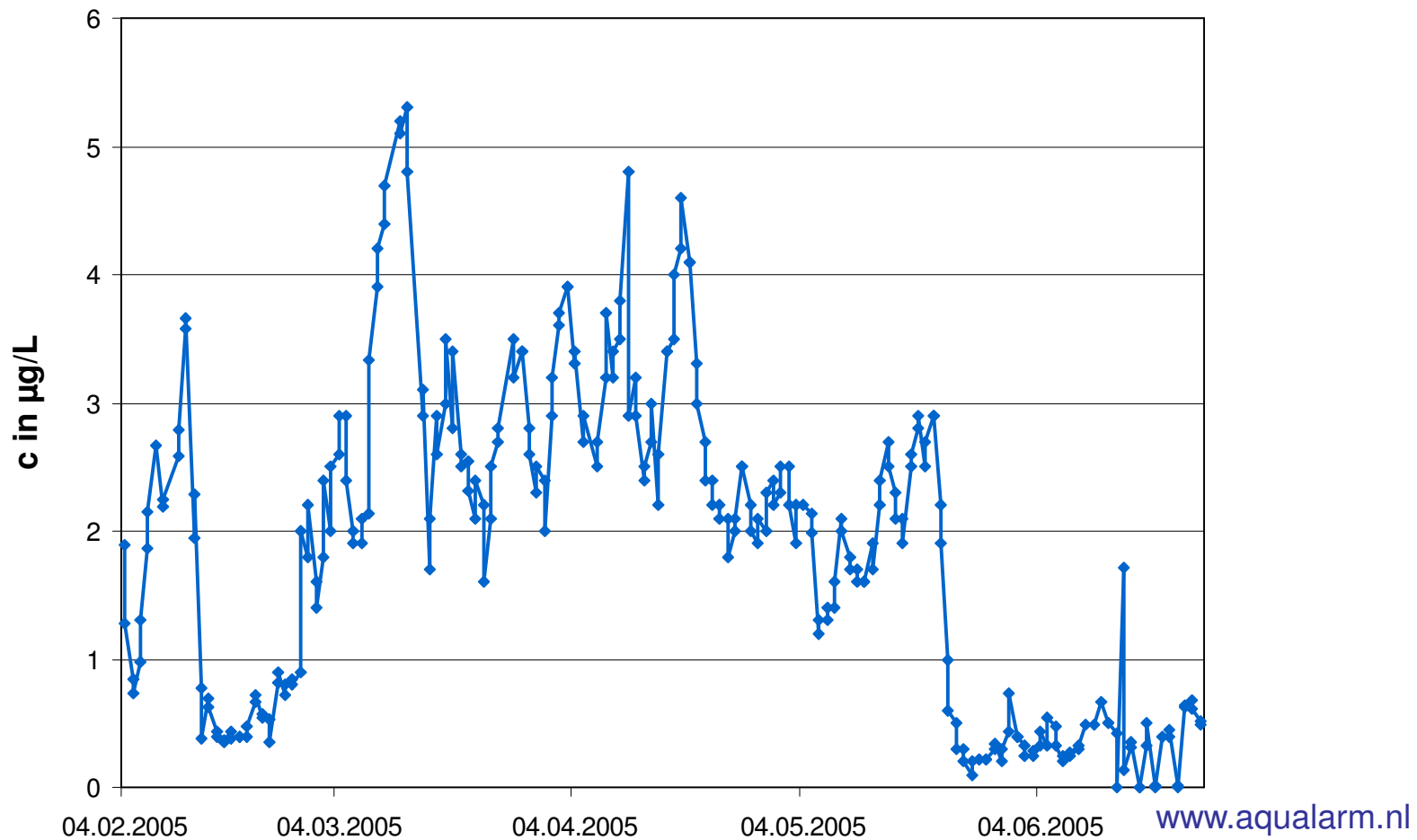
**Diethylenglykoldimethylether**



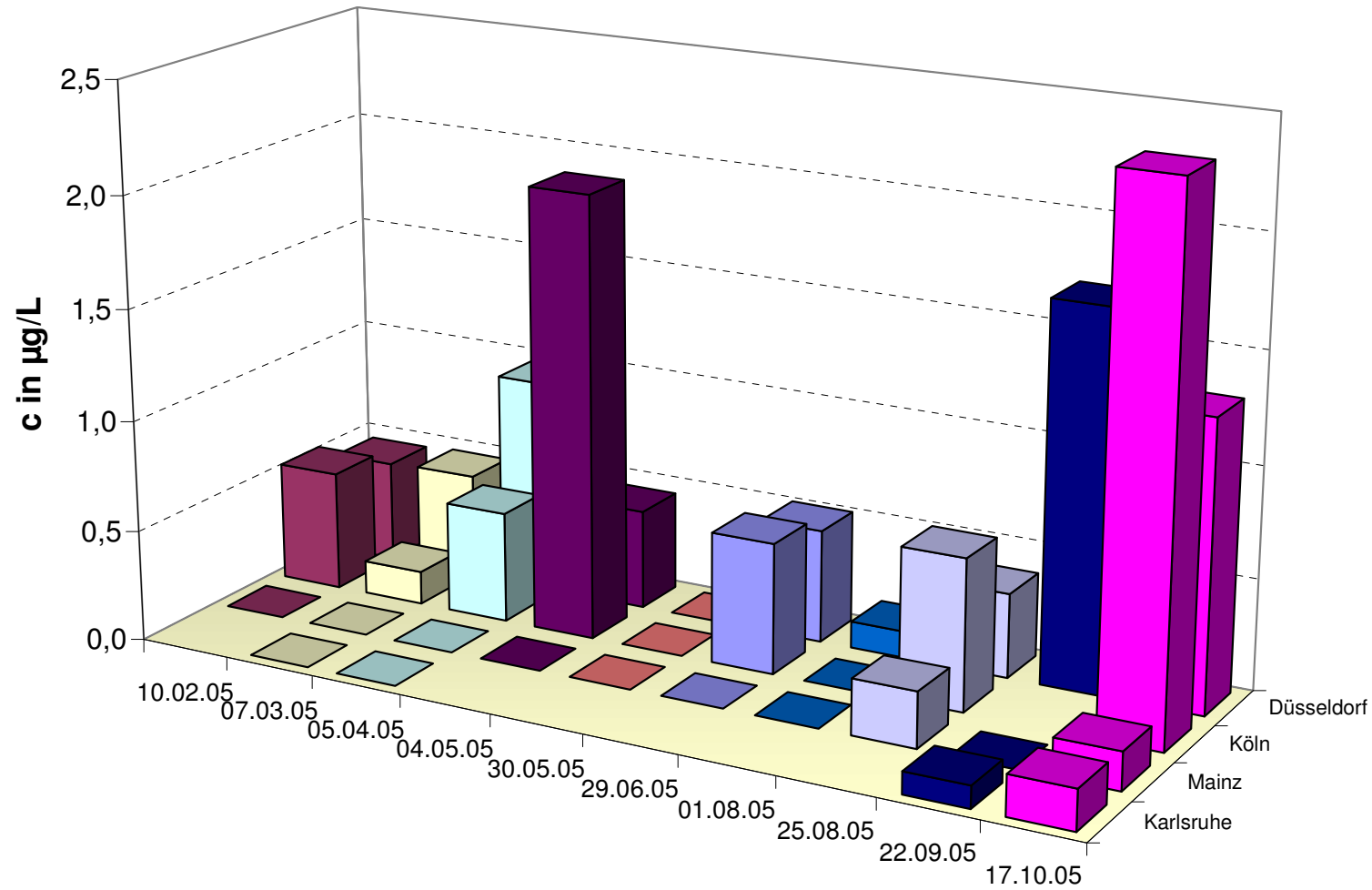
**Triethylenglykoldimethylether**

- inerte Lösemittel
- mit Wasser in allen Verhältnissen mischbar
- Siedepunkte: 162 °C (Diglyme) und 220 °C (Triglyme)
- geringe akute Toxizität
- kein Risiko für aquatische Organismen (EC10(Alge, Daphnie) > 1000 mg/L)

# DIGLYME IM RHEIN BEI BIMMEN-LOBITH

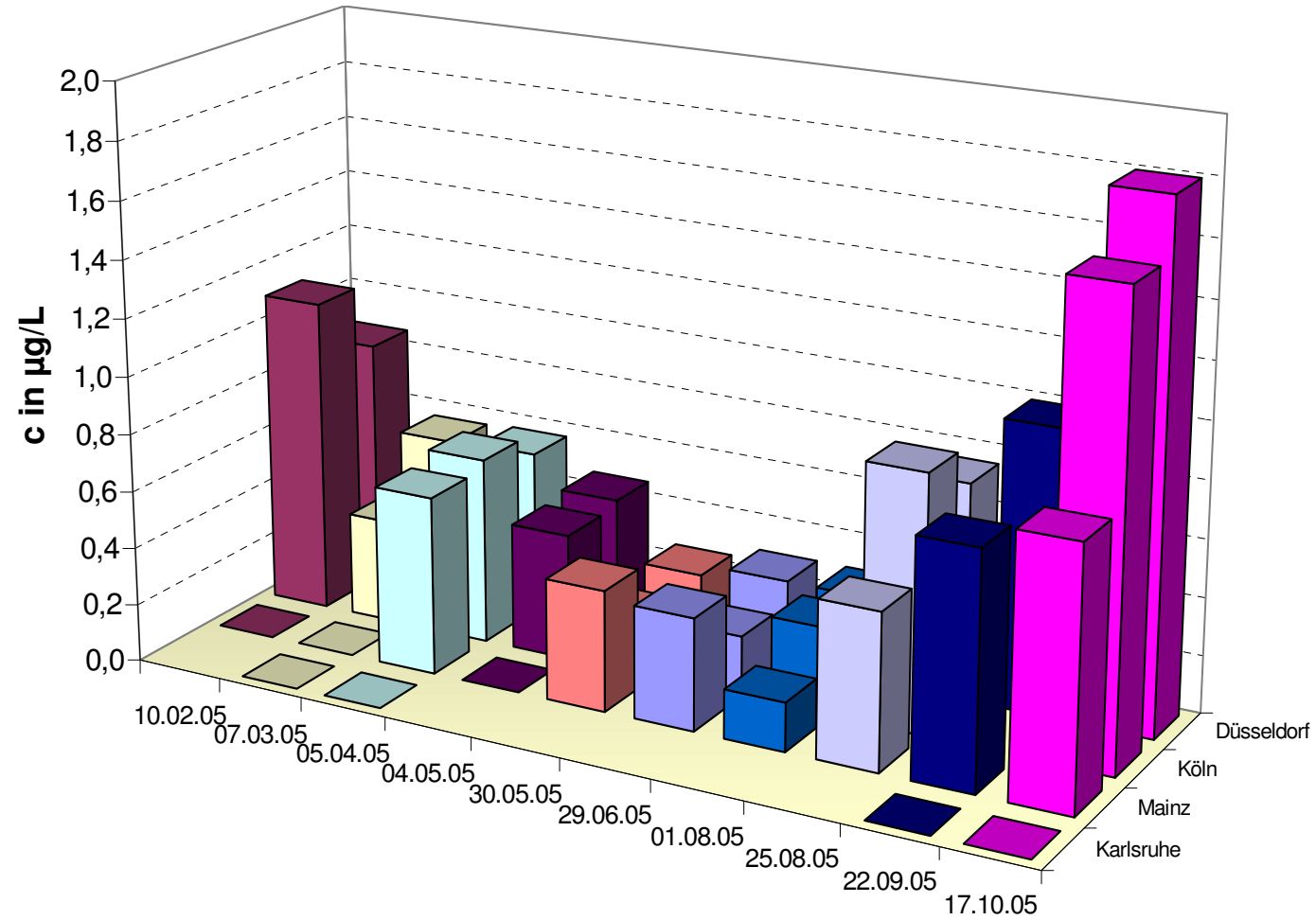


# DIGLYME IM RHEIN





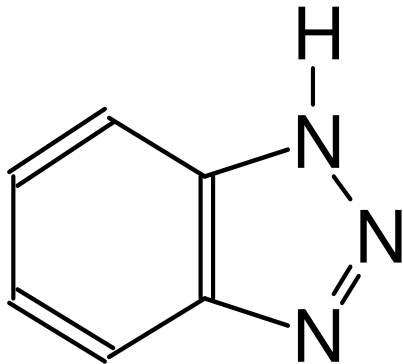
# TRIGLYME IM RHEIN



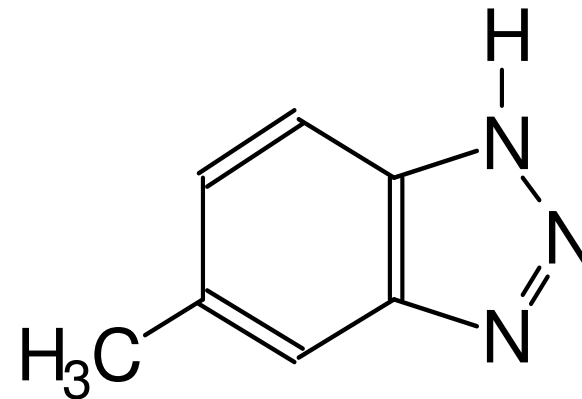
## BEISPIEL 2: BENZOTRIAZOLE

---

- Korrosionsschutzmittel
  - Kühl- und Schmierstoffen von Motoren
  - Flugzeugenteisenern
  - Silberschutz in Geschirrspülmittel

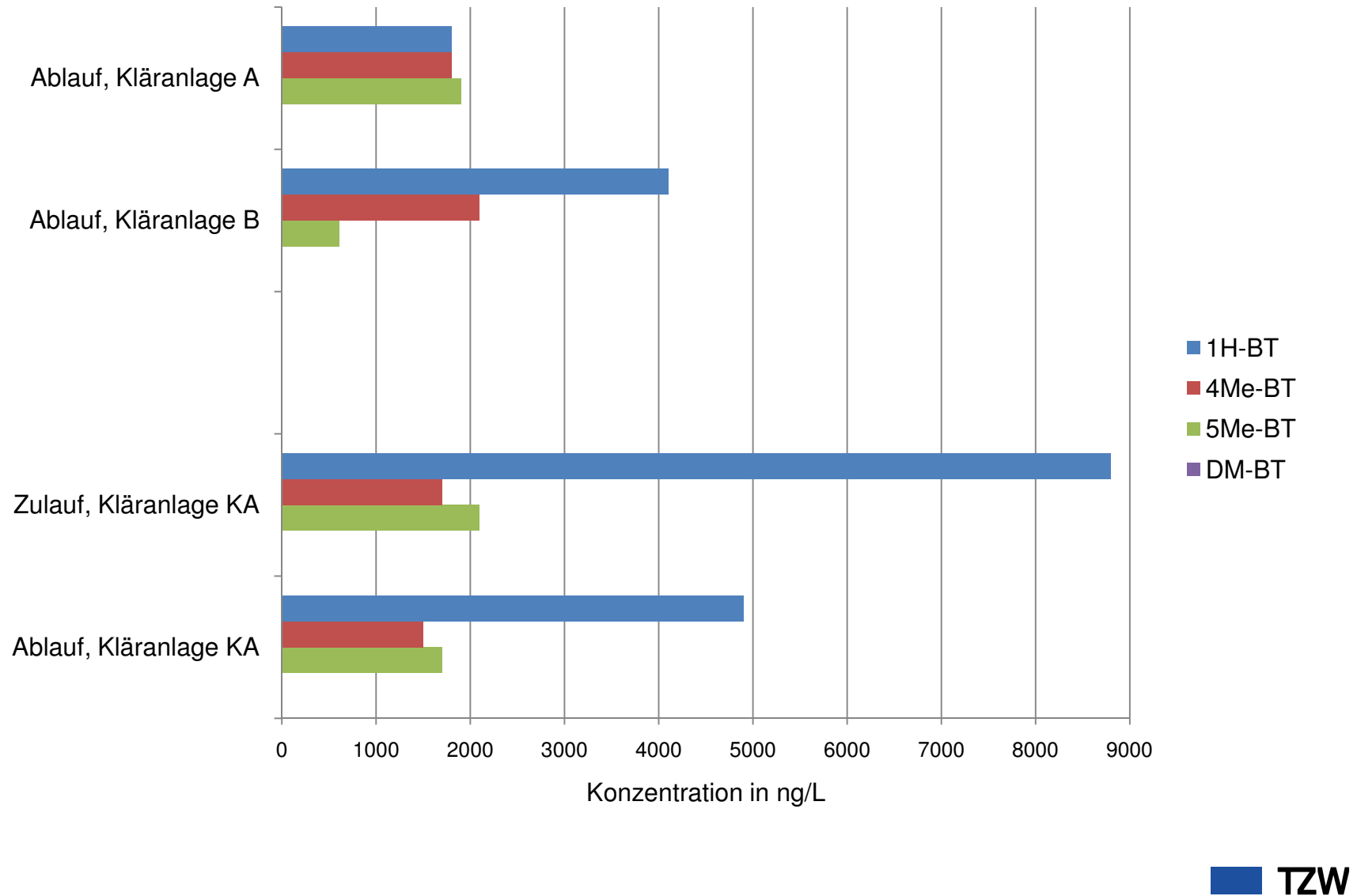


Benzotriazol (BT)

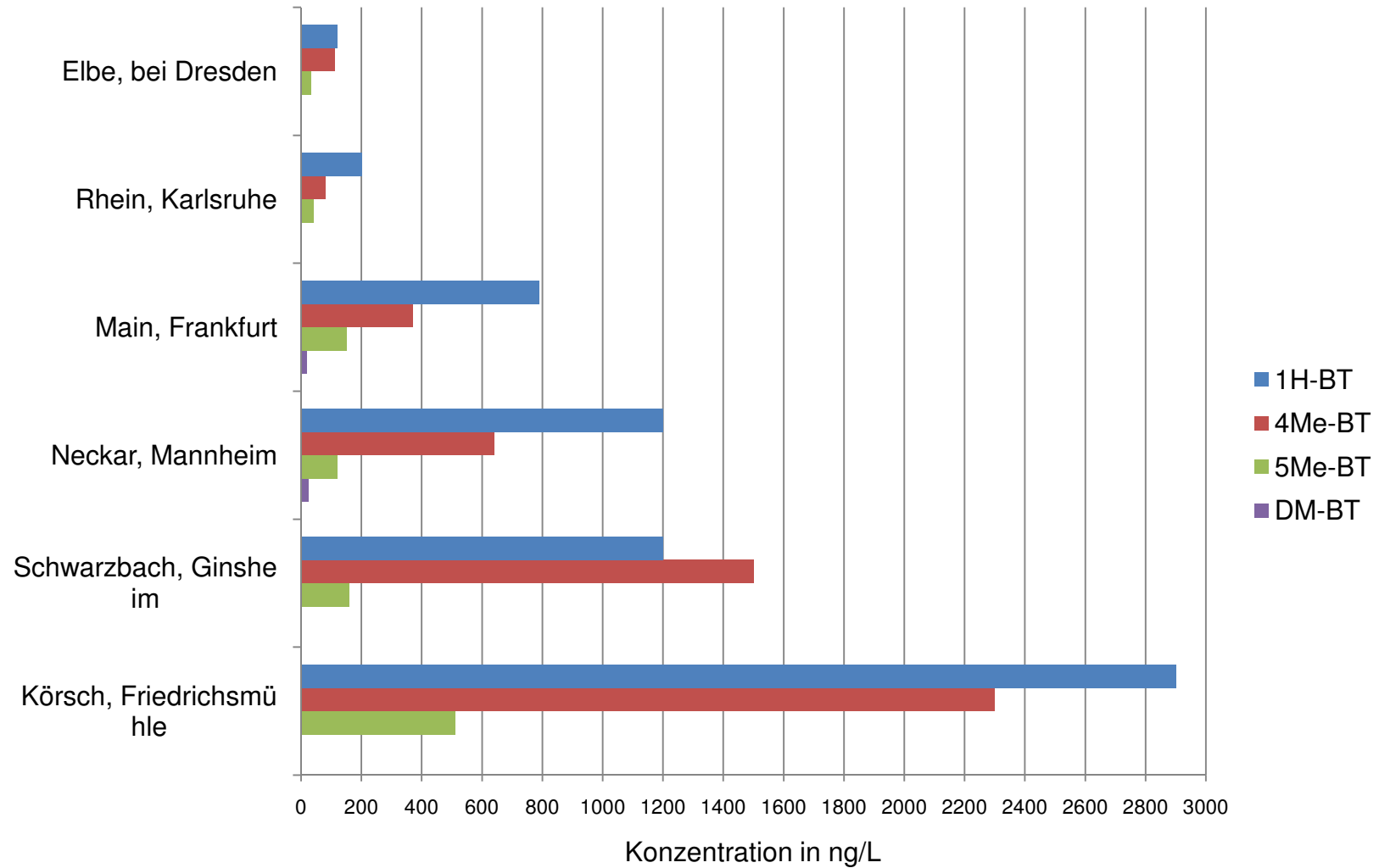


5-Methylbenzotriazol (MBT)

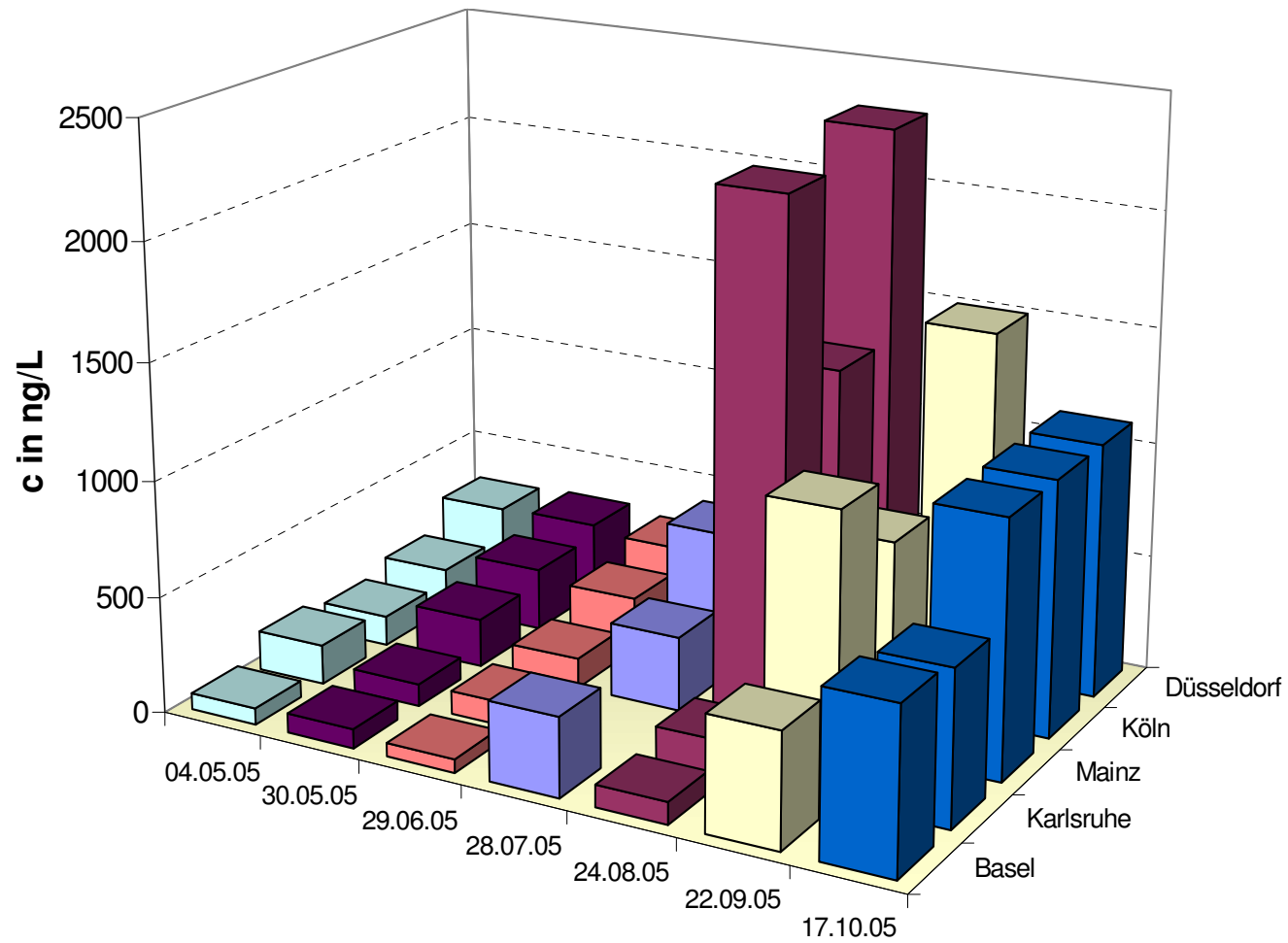
# BENZOTRIAZOLE IN KOMMUNALEN ABWÄSSERN



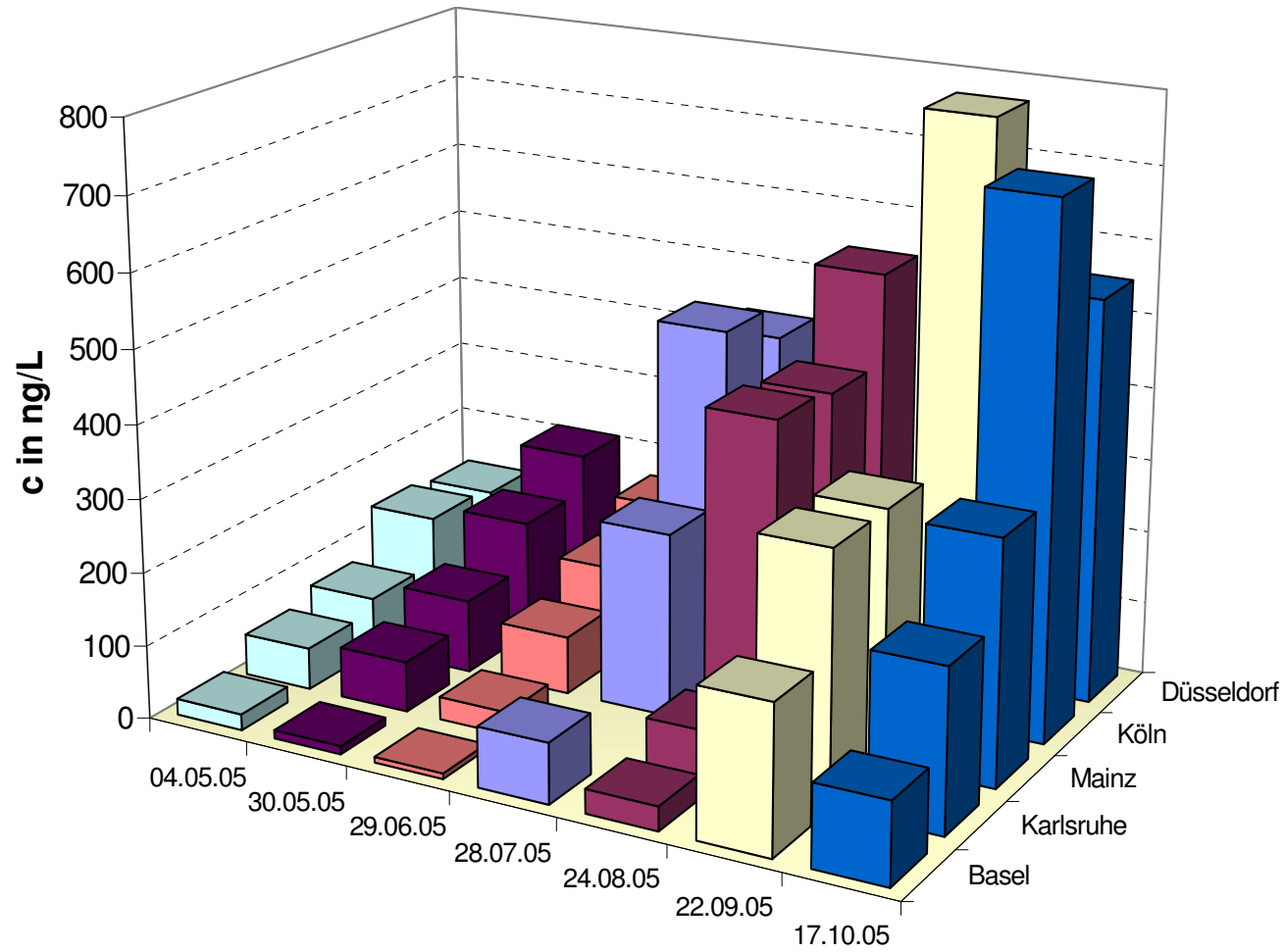
# BENZOTRIAZOLE IN OBERFLÄCHENGEWÄSSERN



# BENZOTRIAZOL IM RHEIN



# 5-METHYLBENZOTRIAZOL IM RHEIN



# AUSWAHL: AKTUELLE UND ZUKÜNFTIGE „TRINKWASSERRELEVANTE“ SUBSTANZEN

---

- Synthetische Komplexbildner
  - MTBE/ETBE
  - PFBA/PFBS
  - Benzotriazole
  - Neben- und Transformationsprodukte
- kleine, nicht-aromatische, polare und persistente Moleküle (Stoffe)

# SCHLUSSBEMERKUNGEN

---

- Biologische Abbaubarkeit (Persistenz) lässt sich (derzeit) nicht modellmäßig erfassen.  
→ praxisnahe Teststrategien/-methoden erforderlich
- Physikalisch-chemische Stoffdaten reichen nicht für eine Bewertung der „Trinkwasserrelevanz“ aus.  
→ „wasserchemisches“ Knowhow and Expertise unverzichtbar
- Klare und eindeutige Definition der Begrifflichkeiten notwendig  
→ was ist trinkwasserrelevant?  
Beispiel: 1,2 pg/L (Picogramm pro Liter) Dioxin im Trinkwasser  
→ ist Dioxin trinkwasserrelevant?