



# AUE-Forum Umwelt

## 30 Jahre Rheinüberwachungsstation RÜS

### Erfreuliches und Kurioses aus der täglichen Rheinüberwachung



**Dr. Jan Mazacek, Leiter Umweltlabor AUE Basel-Stadt**

27. November 2023, 12.30 – 14 Uhr

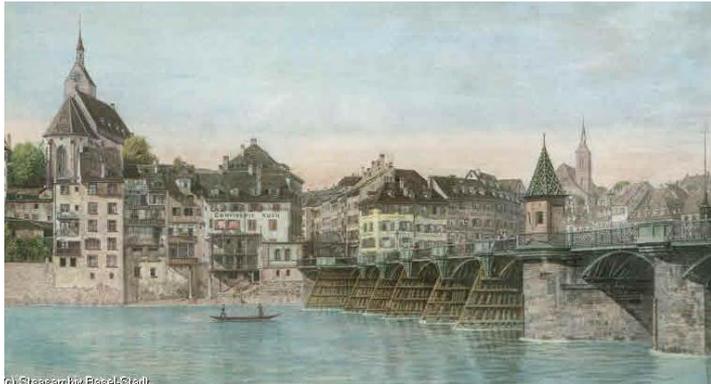
- **Vor Schweizerhalle**
- **Brand Schweizerhalle**
- **Kontinuierliche Rheinüberwachung**
- **Befunde – Beobachtungen**
- **Was wurde erreicht?**
- **Brand von Schweizerhalle – positive Folgen?**
- **Ist die Rheinüberwachung überflüssig geworden?**

# VOR SCHWEIZERHALLE

## Pegel / Abfluss

Von 1342 bis 1809 anhand Hochwassermarken  
ca. 40 -50 Hochwasser mit > ca. 4500 m<sup>3</sup>/sec

Tägliche / kontinuierliche Pegelmessungen ab 1809 / 1869



Hochwasser 1480  
geschätzt 6400 m<sup>3</sup>/sec



Hochwasser 12.5.1999  
5058 m<sup>3</sup>/sec

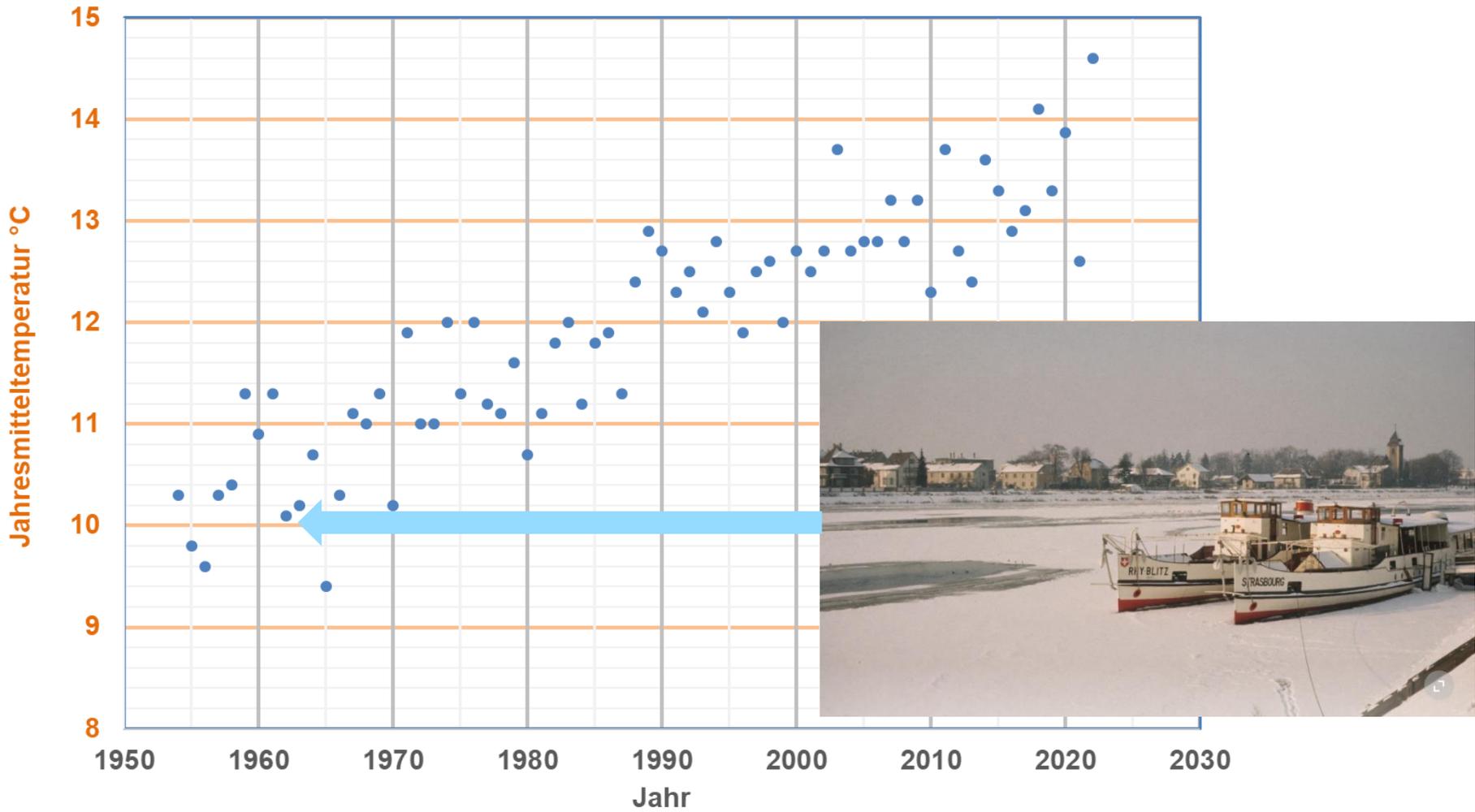


Schönbeinhaus

# Temperatur

kontinuierliche Messungen ab 1954

## Jahresmitteltemperatur des Rheins in Basel



# Chemische Belastung

Erste Beratungen Juli 1950 in Basel über Problem Rheinwasserverschmutzung



1953

1963 völkerrechtverbindliches Übereinkommen von Bern unterzeichnet

1976 Chemie- und Chloridübereinkommen unterzeichnet >> Messstationen in Betrieb genommen

Ab 1977 Kontinuierliches Messprogramm mit 14-Tage Sammelproben

1982 Inbetriebnahmen Kläranlagen Basel – ARA kommunal, ARA Chemie, ARA STEIH

## BRAND SCHWEIZERHALLE



**Lagerhalle 1250 Tonnen Agrochemikalien**

**500 Tonnen gelangte in den Rhein**

**Rhein bis Mainz biologisch tot**



● Sandoz-Boss Marc Moret

FREIBURG – Ironie des Zufalls: Nur 24 Stunden vor dem Chemie-Inferno von Basel hielt Sandoz-Boss Marc Moret in Freiburg eine Rede über die Verantwortung des Konzerns gegenüber der Umwelt!

Der Sandoz-Verwaltungsratspräsident am Prominenten-Lunch der Schweizerischen Kredit-

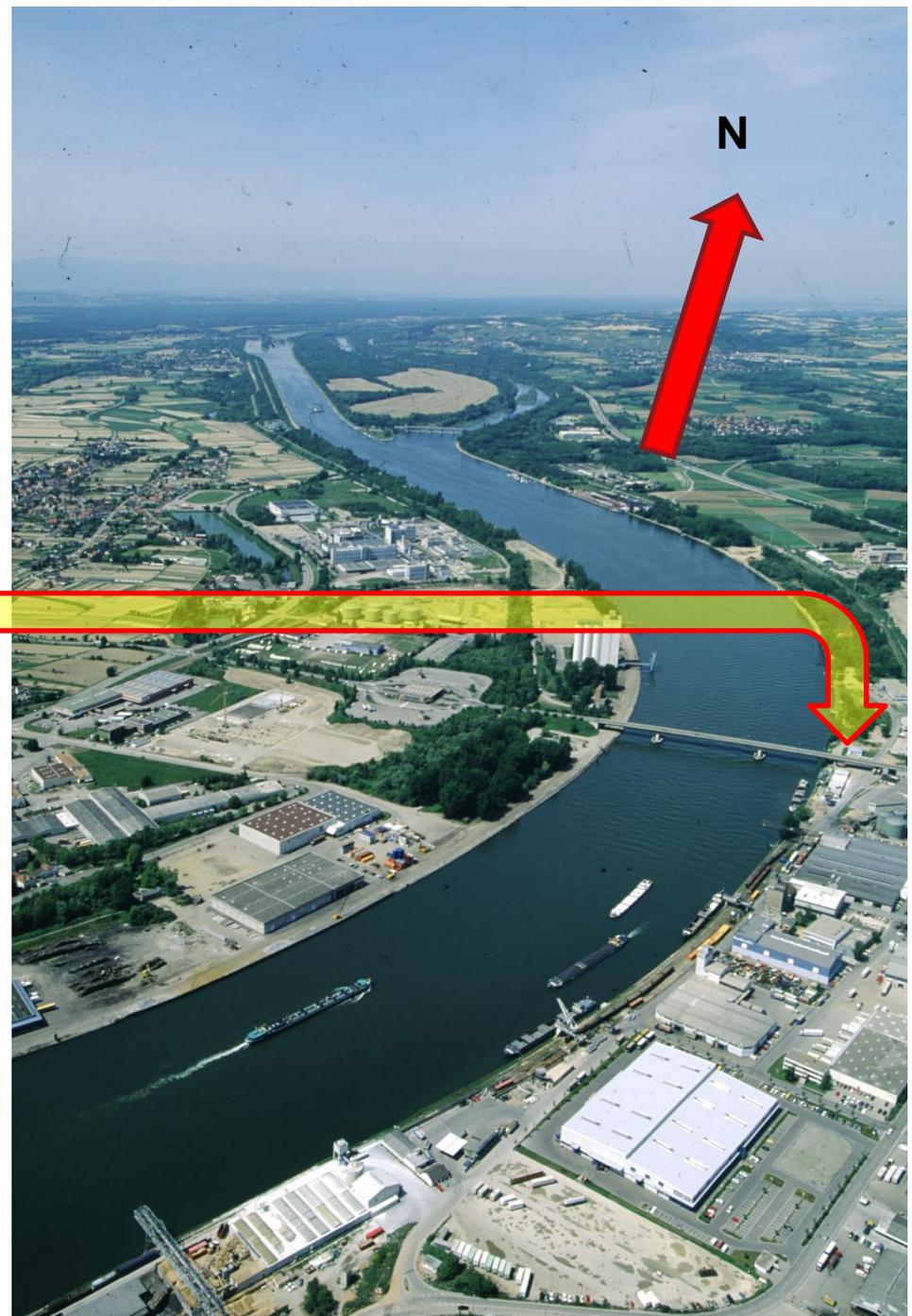
## Sandoz-Boss vor Inferno: Wir arbeiten gewissenhaft an besserer Umwelt

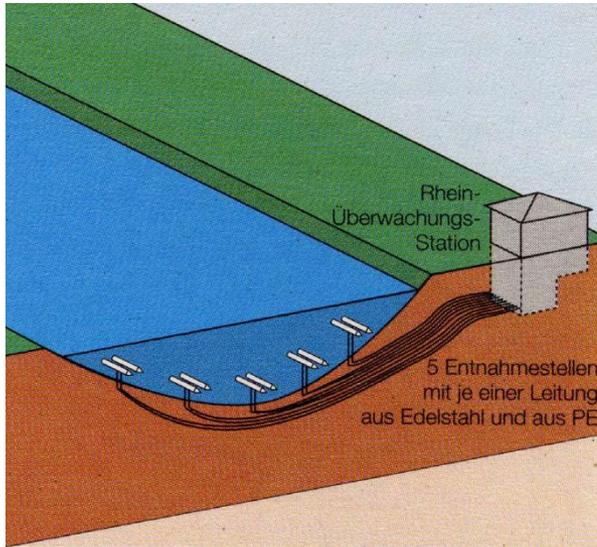
anstalt: «Mehr denn je trägt der Unternehmer auch gegenüber der Umwelt Verantwortung. Nicht zuletzt infolge verschiedener Umweltkatastrophen arbeiten die meisten Unternehmer – entgegen vielfacher Behauptungen – äusserst gewissenhaft an einer Verbesserung der Umweltbedingungen.»

# KONTINUIERLICHE RHEINÜBERWACHUNG



Rheinüberwachungsstation  
Weil am Rhein

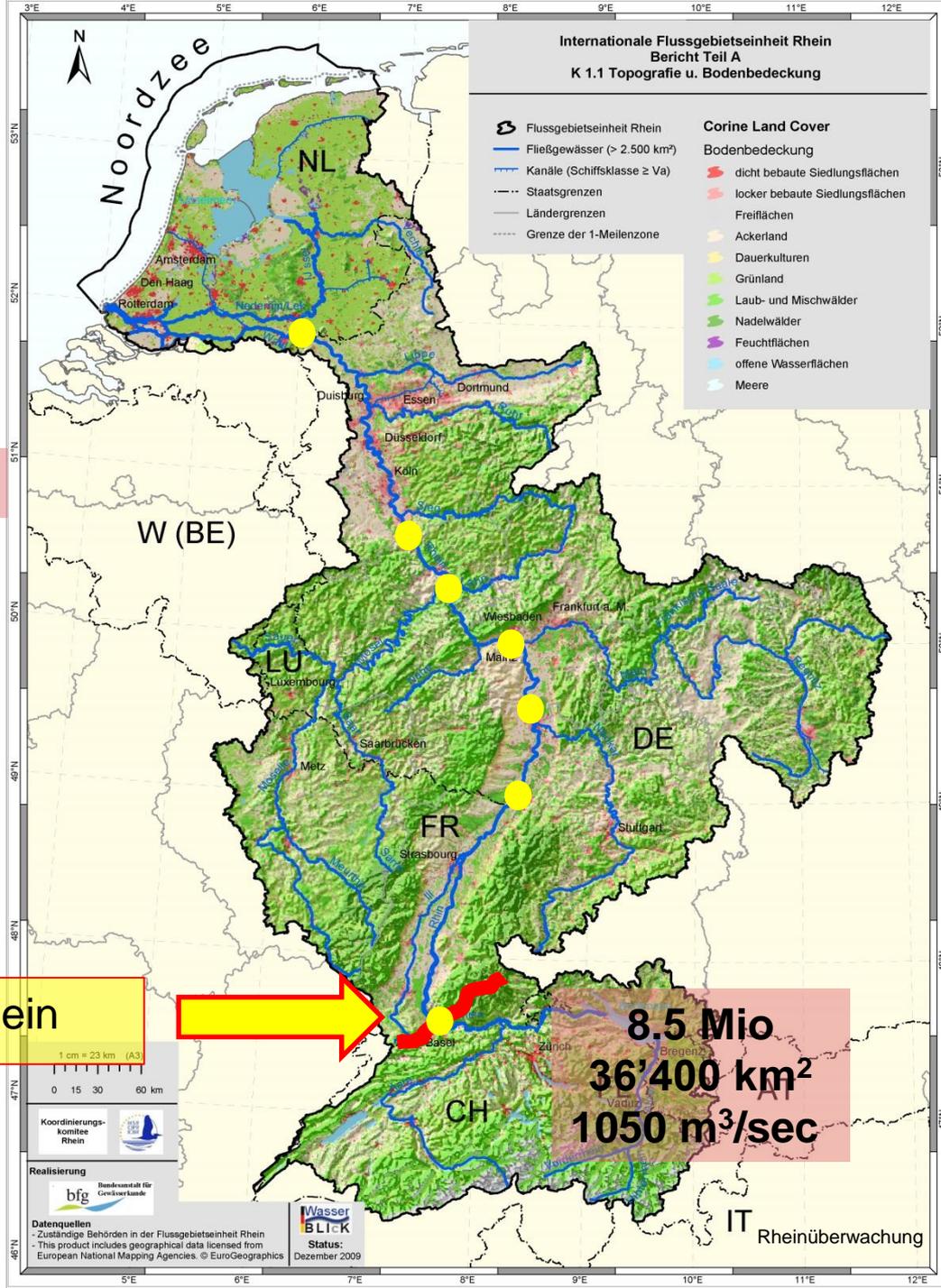




## Tagessammelprobe

- Breite vom Rhein bei der Station = 200 m
- Tiefe = 11 m
- 5 Entnahmestellen über Rhein-Querprofil
- kontinuierliche Probenahme





**Trinkwasser 22 Mio**

**RÜS Weil am Rhein**



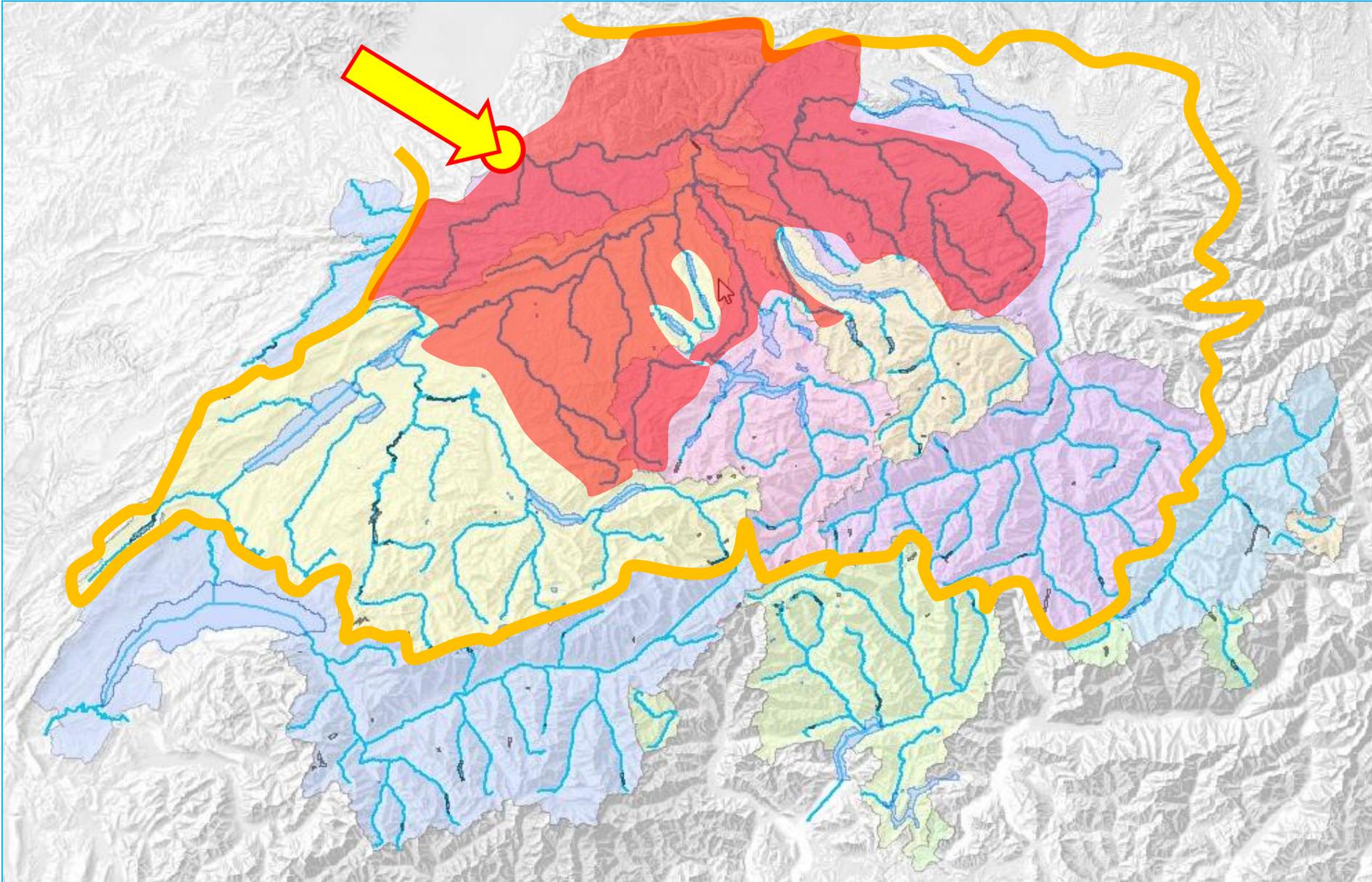
**8.5 Mio**  
**36'400 km<sup>2</sup>**  
**1050 m<sup>3</sup>/sec**



**Datenquellen**  
 - Zuständige Behörden in der Flussgebietseinheit Rhein  
 - This product includes geographical data licensed from European National Mapping Agencies. © EuroGeographics



Rheinüberwachung



## BEFUNDE - BEOBACHTUNGEN

Messprogramm

### ALARMÜBERWACHUNG Wasser

Zeitnahe Erkennung kritischer Schadstoffgehalte  
Proben täglich  
380 Parameter & **Suche nach Unbekannten**

### TRENDÜBERWACHUNG Wasser

Langfristige Qualitätskontrolle  
Proben alle 14 Tage / 230 Para.

### TRENDÜBERWACHUNG Schwebstoff

Langfristige Qualitätskontrolle  
Proben alle 28 Tage / 120 Para.

Analytik, Probenahme, Berichte, Unterhalt RÜS  
Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt  
Auftraggeber BAFU & LUBW



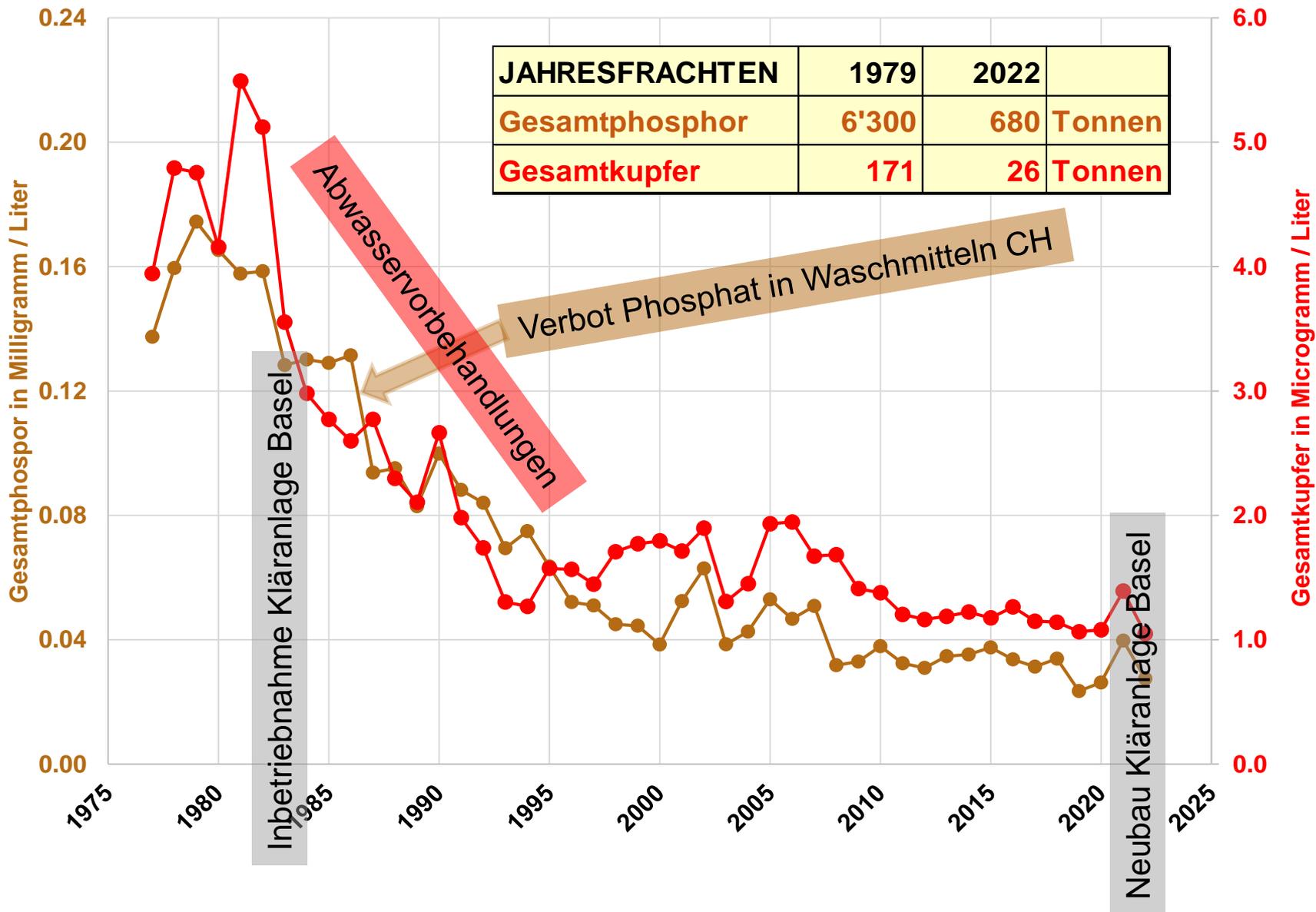
8:30 Proben im Labor  
14:00 Resultate liegen vor

Meldeswellen  
organische Mikroverunreinigungen  
0.1 / 0.3 und 1.0 / 3.0 µg/L

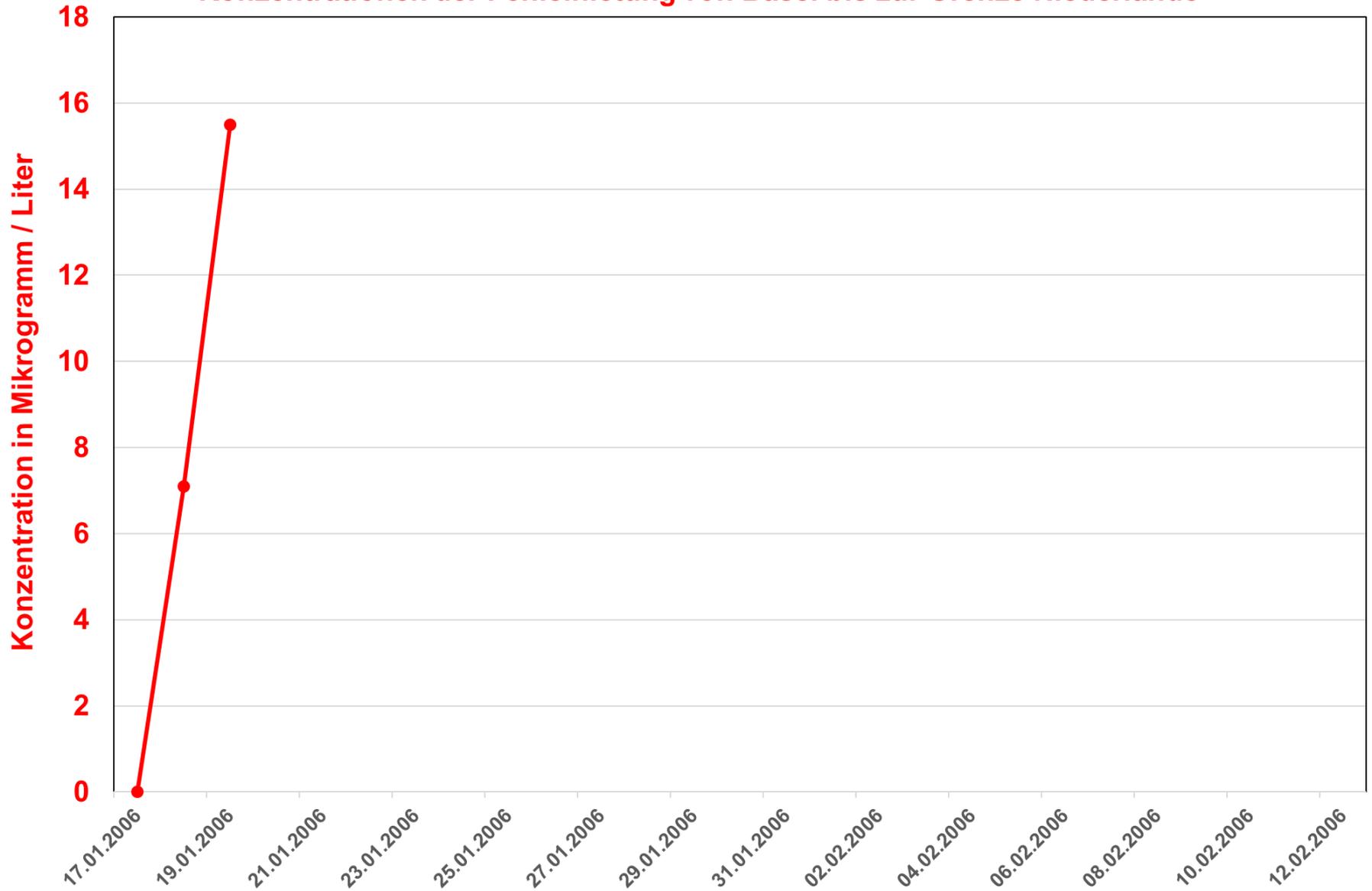
10 kg / 30 kg und 100 kg / 300 kg  
Tagesfracht

**200'000 Messwerte jährlich**  
**Erfassungsgrenze Organika 1-5 ng/L ≈ 0.1-0.5 kg / Tag**

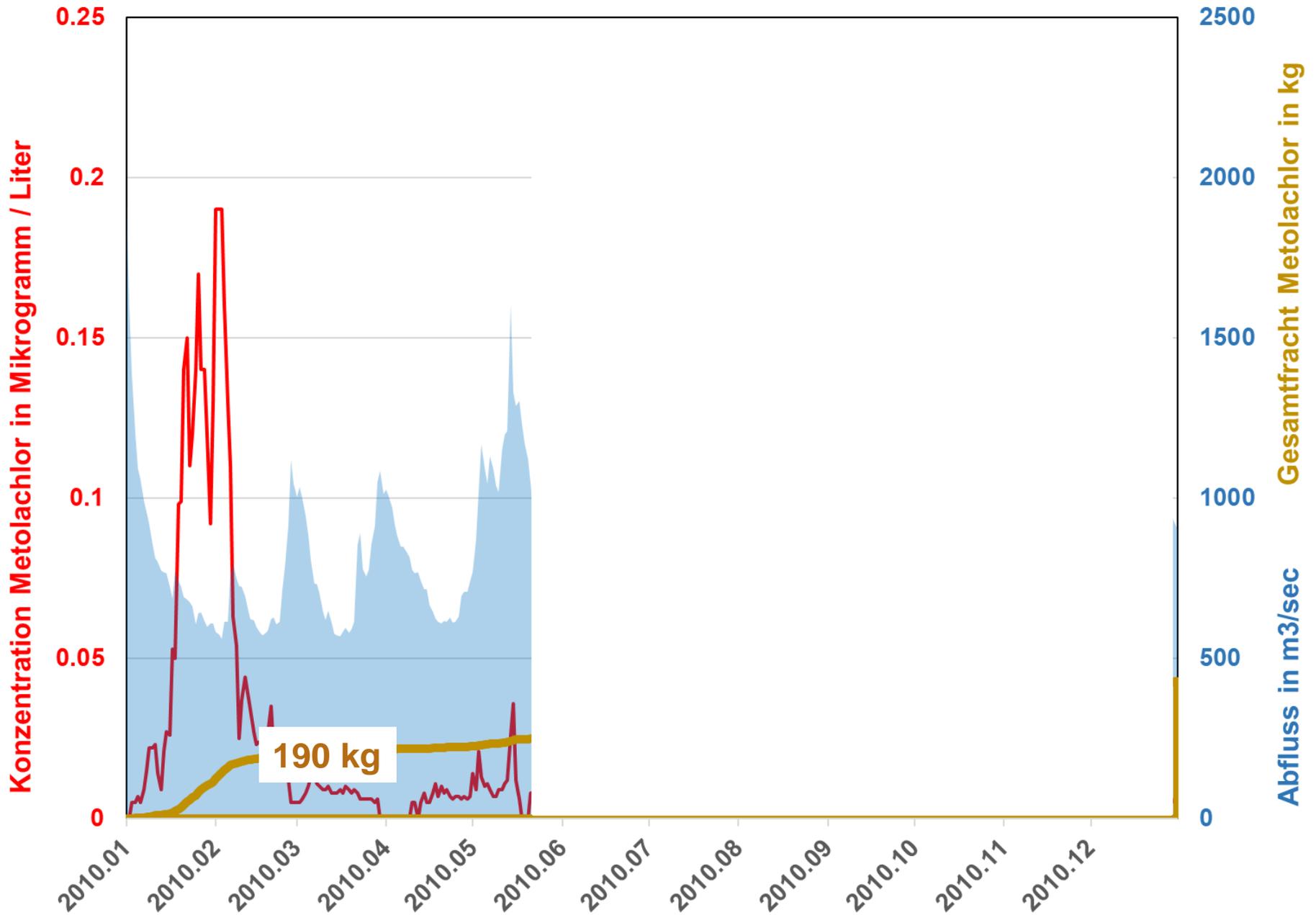
# Jahresmittel seit 1975



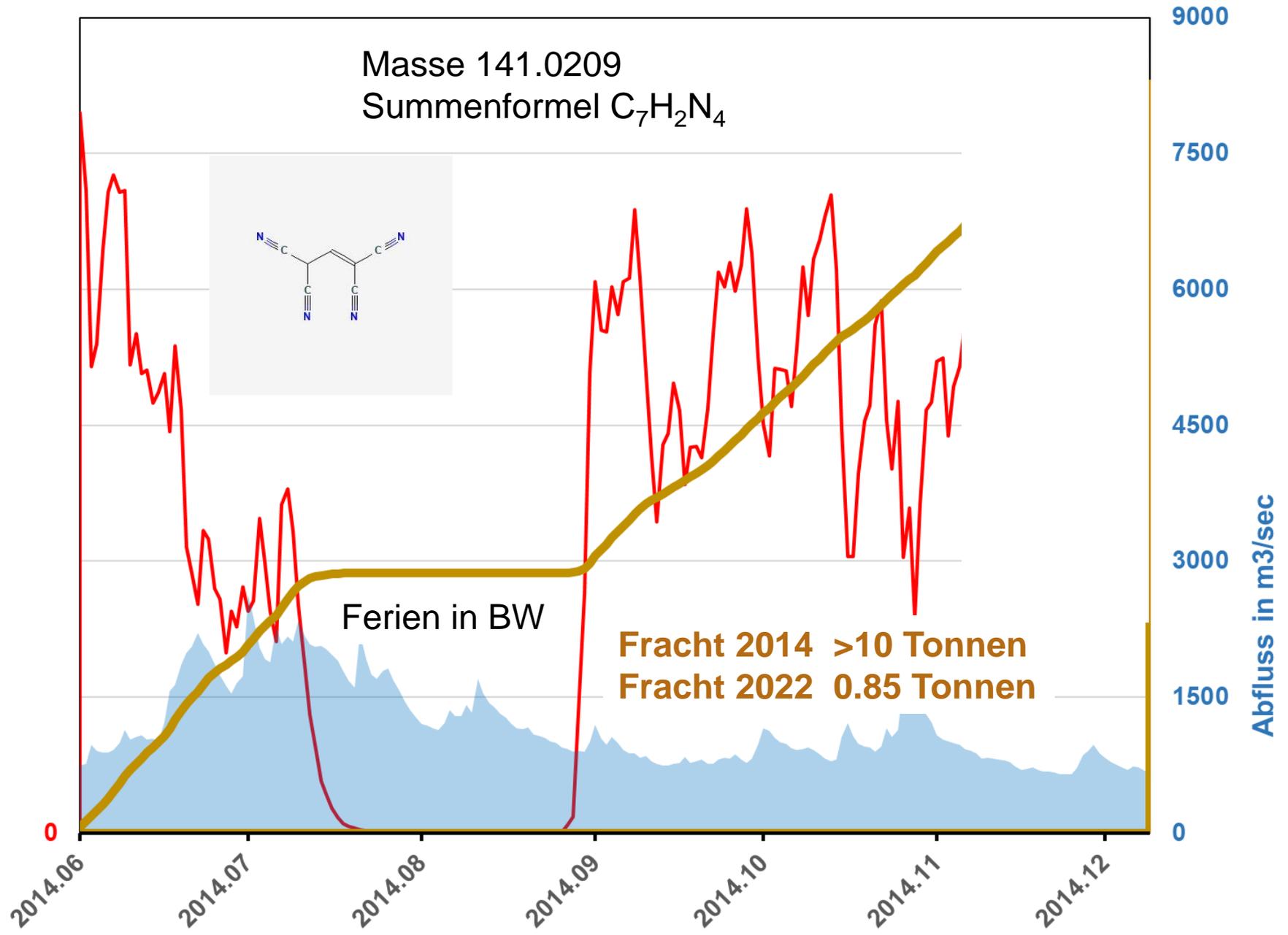
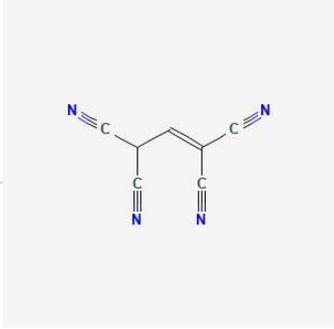
## 2,5- und 2,6-Dimethylanilin Konzentrationen der Fehleinleitung von Basel bis zur Grenze Niederlande



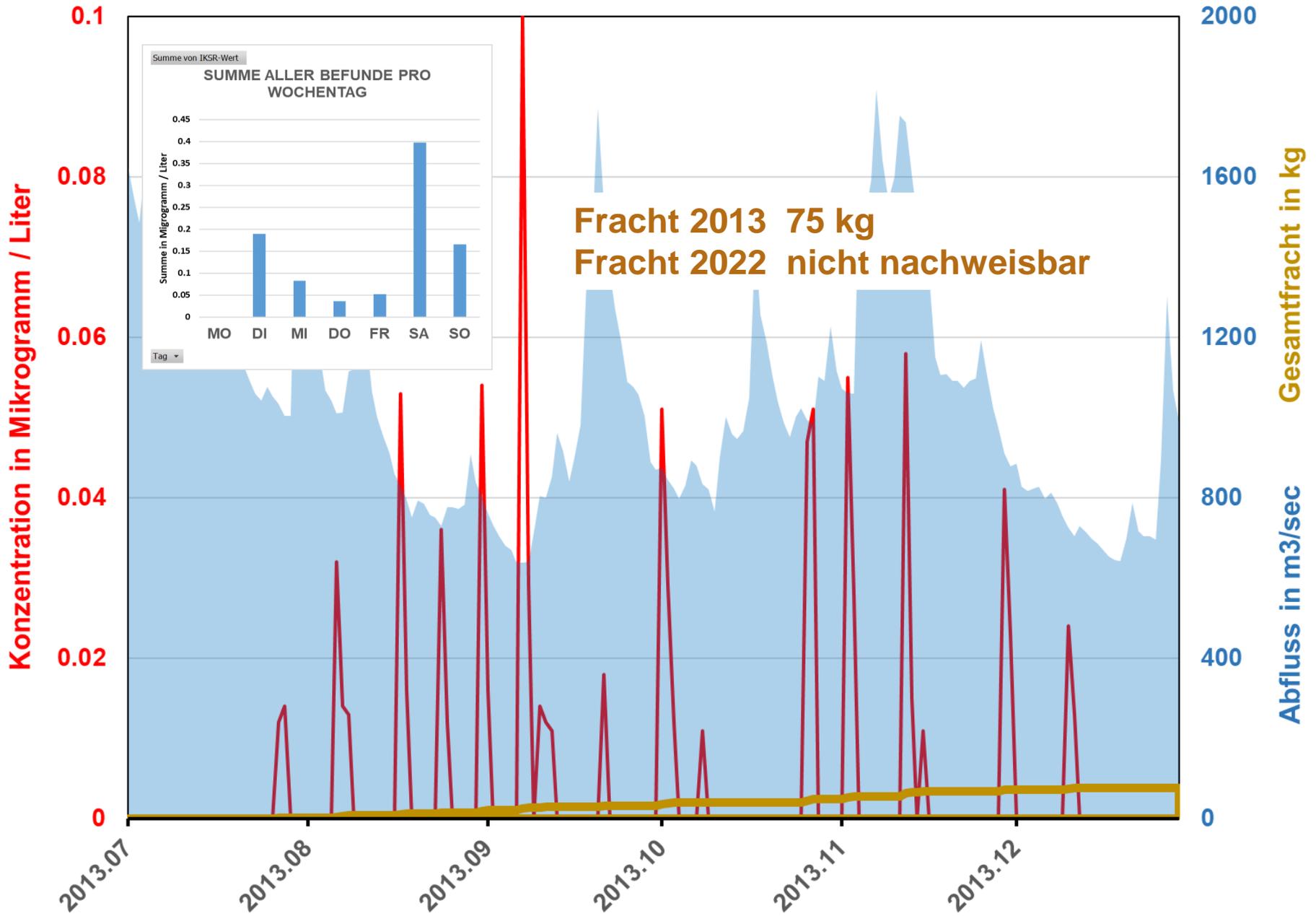
# Metolachlor - Herbizid



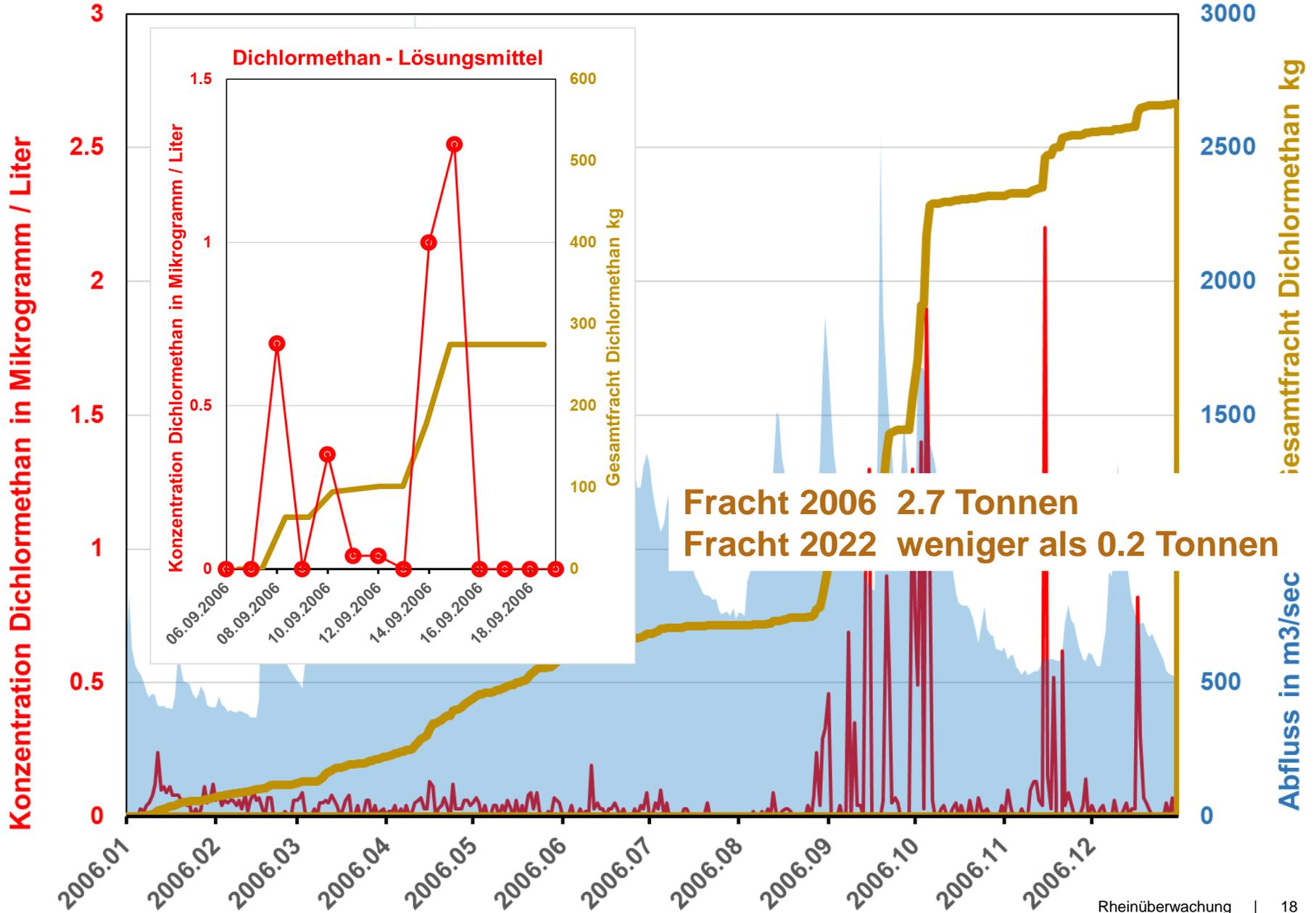
Masse 141.0209  
Summenformel C<sub>7</sub>H<sub>2</sub>N<sub>4</sub>



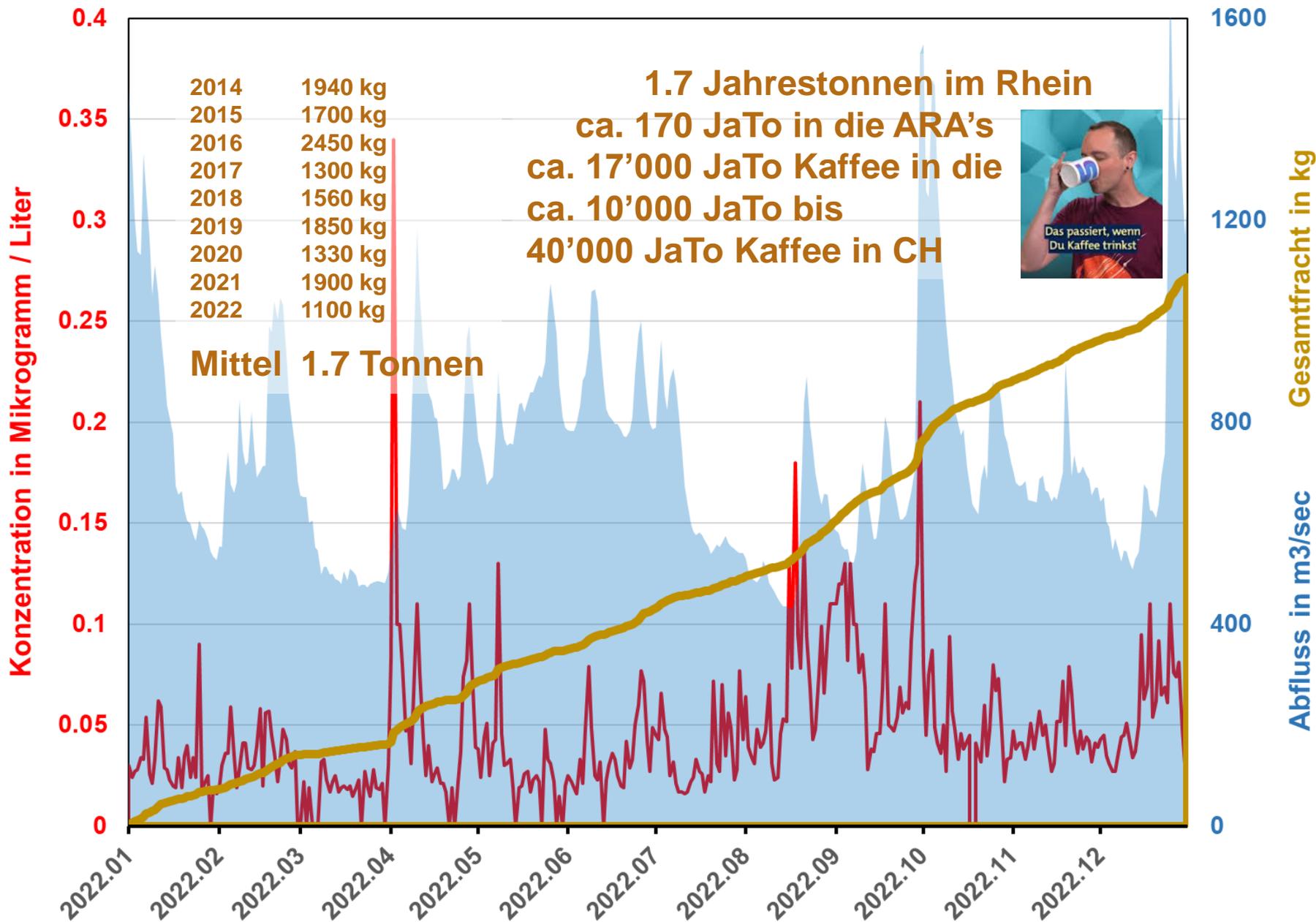
# Capecitabin - Zytostatikum WGK3



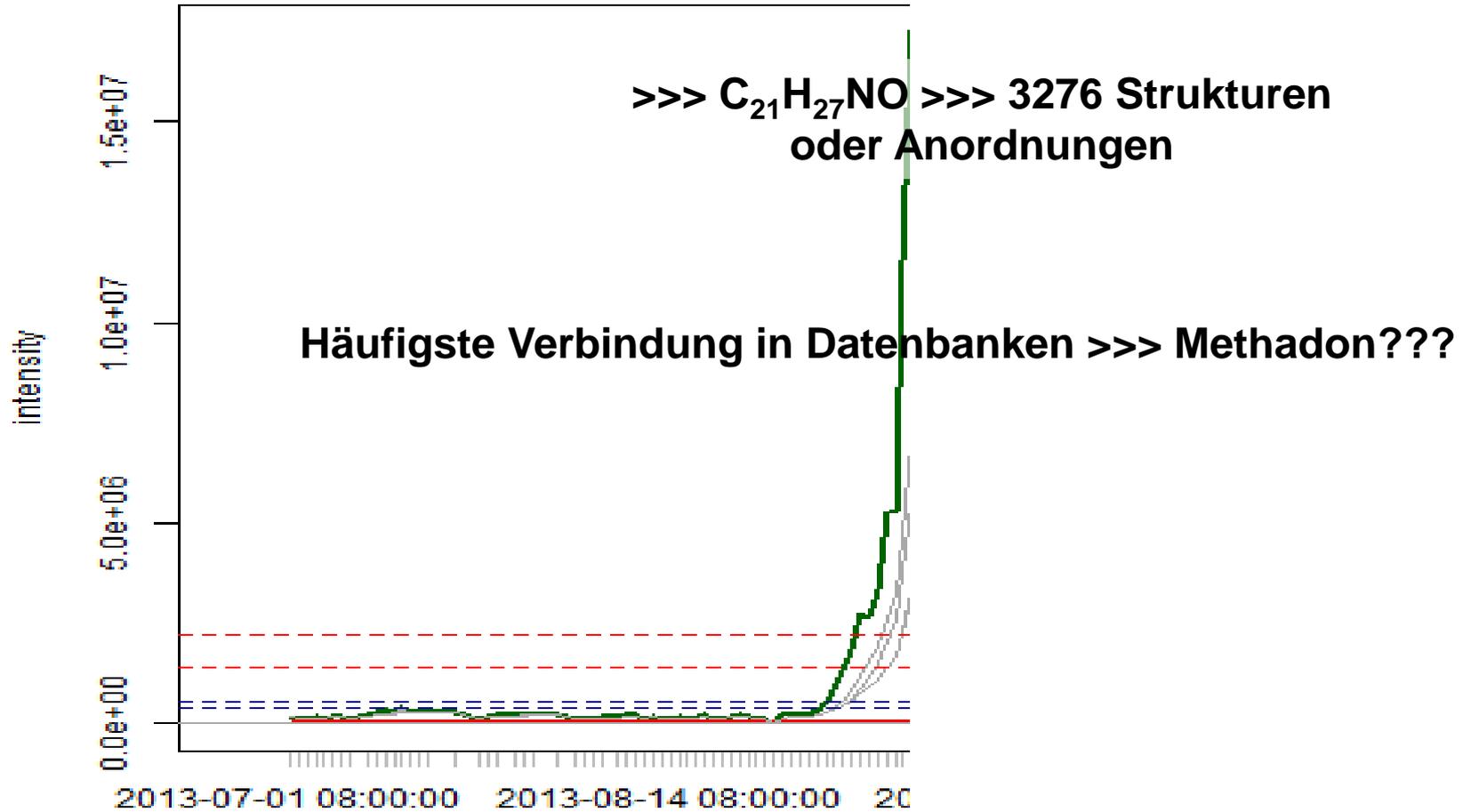
# Dichlormethan - Lösungsmittel

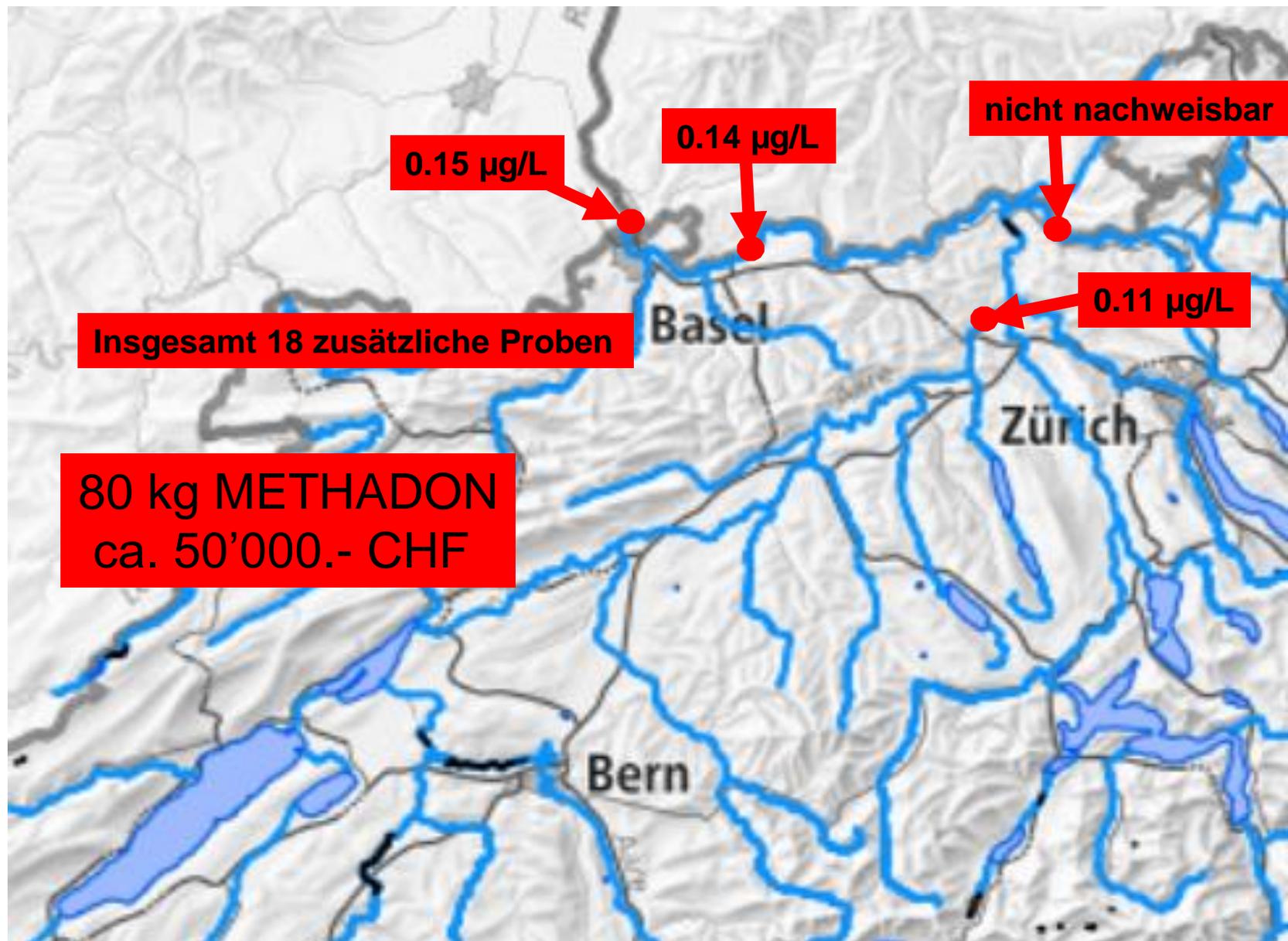


# Coffein



$M+H^+ = 310.2165 \pm 0.0006$  mu





Verbindung	Tonnen / Jahr	Einsatz
<b>Calcium</b>	<b>1'200'000</b>	
<b>Sauerstoff</b>	<b>238'000</b>	
EDTA	25.1	Papier-, Textilindustrie, Zusatz Waschmittel, Reiniger
Metformin, Sitagliptin, Guanylharnstoff	23.0	Diabetes Typ 2
Saccharin, Sucralose, Acesulfam, Cyclohexylsulfaminsäure	12.3	Künstliche Süsstoffe ≈ ca. 8500 Tonnen Zucker
Iohexol, Iopamidol, Iomeprol, Iopromid	11.8	Röntgenkontrastmittel
Oxypurinol	2.9	Gicht
Candesartan, Irbesartan, Olmesartan, Valsartan, Valsartansäure	2.8	Bluthochdruck
Gabapentin, Lamotrigin, Carbamazepin	2.4	Epilepsie, Krampfanfälle
Diclofenac, Acetylaminoanipyrin, Tramadol	2.2	Schmerzmittel
Sulfamethoxazol	0.27	Antibiotikum
Venlafaxin	0.21	Depressionen, Ängste

**Benzoylecgonin** – Stoffwechselprodukt von Kokain - 75 kg Benzoylecgonin/Jahr im Rhein  
 Abbau Kläranlage 95 %  
 Abbau Stoffwechsel 40 % >>  
 2.5 Tonnen Kokain / Jahr im Einzugsgebiet  
 Literatur 5 Tonnen Kokain / Jahr in CH

Wochensammelprobe KW43 1999 mit  $1.0 \mu\text{g} / \text{L}$  Kokain  
>>> 700 kg Fracht Kokain / Woche

KW44 1999 mit  $0.1 \mu\text{g} / \text{L}$  Kokain >>> 60 kg Fracht Kokain / Woche

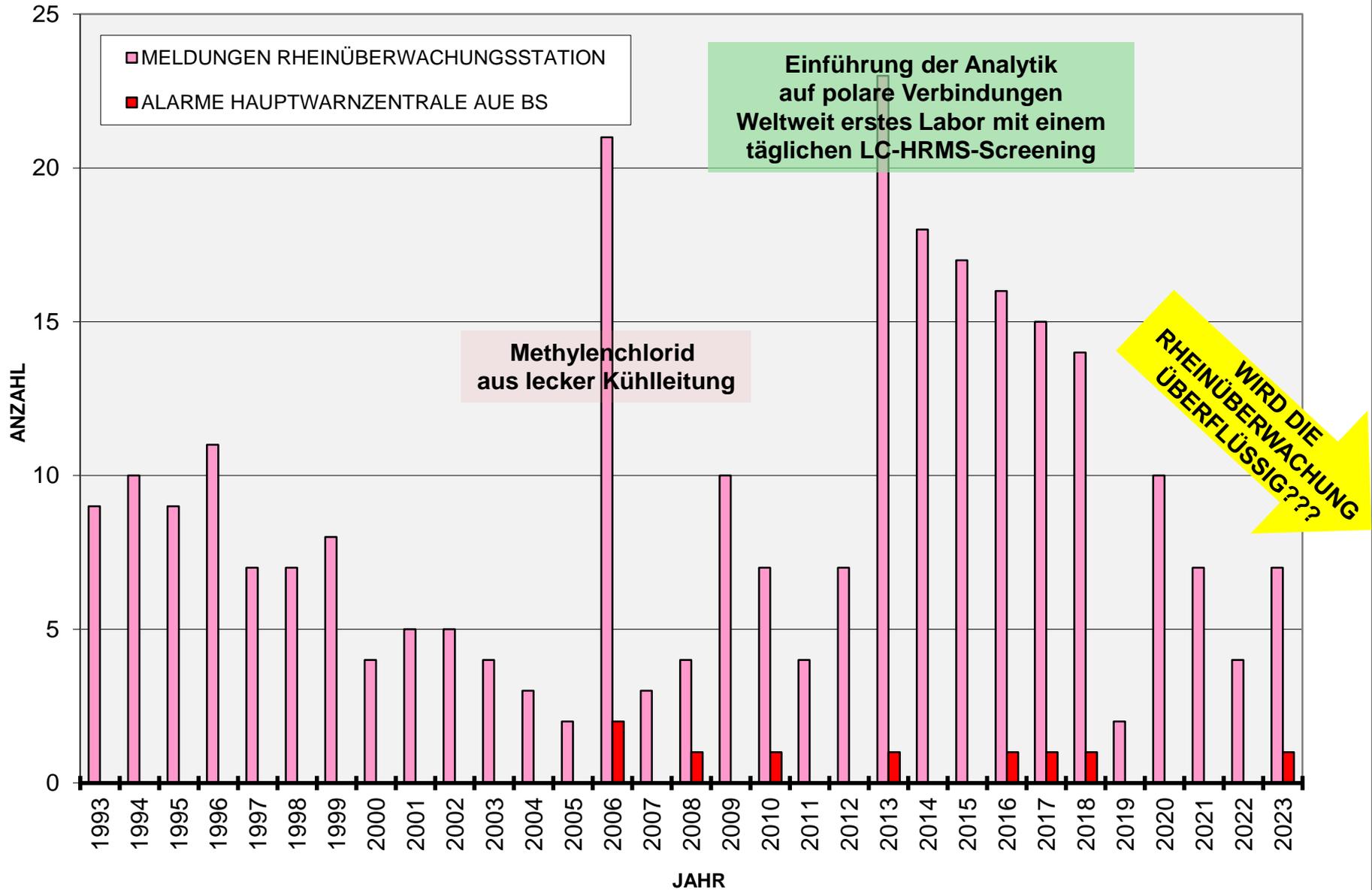


Heilbronner Phantom



**Anonymisierte Probendoppel für Aussage zur Messgenauigkeit  
Blindproben um Probenahmeort, Gebinde und Transport abzusichern**

# MELDUNG RHEINÜBERWACHUNGSSTATION ALARME HAUPTWARNZENTRALE AUE BS



## WAS WURDE ERREICHT?

Weltweit erste binationale Probenahmestation und gem. finanziertes Labor

Vertrauensvereinbarung zwischen BW, BS, BL, AG

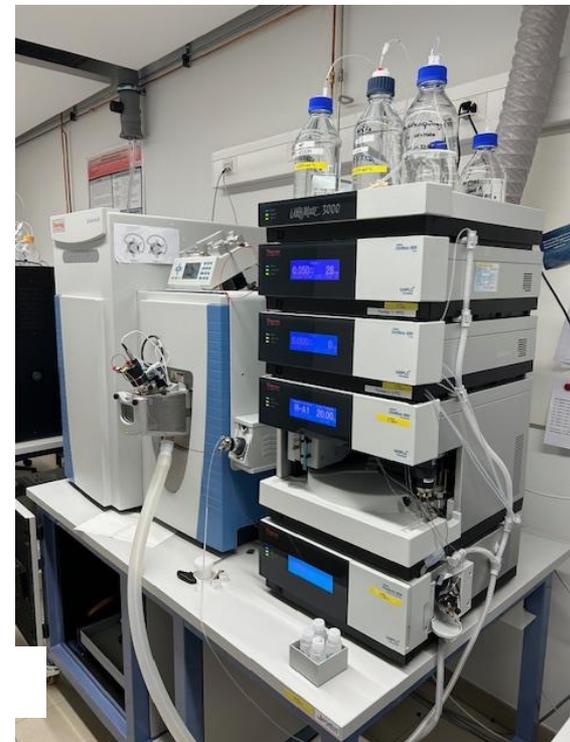
Meldungen der RÜS erfolgen an Wasserwerke, Verwaltungen und chemische Industrie in D und der CH

AUE-Labor bezieht Proben von Betrieben in D und nimmt auch Proben vom Rhein in D

Weltweit erstes Labor mit einer täglichen Untersuchung auf polare oder nichtflüchtige Verbindungen mittels hochaufgelöster Massenspektrometrie gekoppelt an Flüssigkeitschromatographie

Vierteljährlicher Austausch zwischen Umweltlabor AUE BS, Trinkwasserlabor IWB und Labormitarbeitern von GETEC und BAYER aus Schweizerhalle

Rückstellproben Kläranlagen 28 Tage – ~~ZH, ZG, LU~~



Seit 2013 Einleitungen von mehr als 96 Tonnen nachgewiesen  
Industrie hat Ursachen behoben

Die Schweiz ihrer Verantwortung als Wasserschloss Europas gerecht

## BRAND VON SCHWEIZERHALLE – POSITIVE FOLGEN?

### Lehren

Bei genügend hohen Temperaturen ist alles brennbar und die Löschwassermengen sind riesig. Untersuchungen am Gewässer brauchen fixe Stationen.

>>> Verbesserung der Sicherheit von Chemikalienlagern: Brandschutzwände, Stoffseparierung, Rauchmelder, Sprinkler, Auffangvorrichtungen für Löschwasser

>>> Überwachung der Kühlwasserströme mit automatisierten Umleitungen

>>> Ausbau der Überwachungstationen am Rhein für tägliche Messungen

### Folgen

- Schweizerische Störfallverordnung vom 1. April 1991
- Kontrollstelle für Chemiesicherheit, Gift und Umwelt, Kanton Basel-Stadt
- Sicherheitsinspektorat, Kanton Basel-Landschaft
- Brandschutz- und Brandbekämpfungsvorschriften überarbeitet
- Löschwasserrückhaltebecken erstellt
- Onlineüberwachung bei Direkteinleitungen

## IST DIE RHEINÜBERWACHUNG ÜBERFLÜSSIG GEWORDEN?

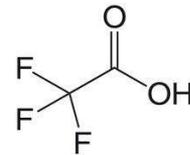
144 Mio chem. Verbindungen - täglich 12'000 neu registriert  
26'000 davon in Mengen von mehr als 1 Tonne pro Jahr in Europa eingesetzt

Radar am Strassenrand

Klimatische Einflüsse >>> Perioden mit sehr tiefen Abflüssen >>> höhere Konzentrationen  
Anforderungen an Trinkwasser höher als vor 40 Jahren

### 4 Projekte um noch Unbekanntes zu erfassen

Abklärungen zur Analytik hochpolarer Verbindungen  
Trifluoressigsäure Jahresfracht 12 Tonnen



Gemeinsame Auswertung der am Rhein unterhalb Basel erhobenen  
täglichen LC-HRMS Analysen in zentraler Datenbank in Karlsruhe

Schaffung einer Datenbank für die in der Schweiz erhobenen  
LC-HRMS Analysen für kantonsübergreifende Auswertungen

Entwicklung einer Softwarelösung zur Erkennung von Dauereinleitungen

Exporte der CH chemischen und pharmazeutischen Industrie im Jahr 2020  
116 Milliarden CHF  $\approx$  52 % Gesamtexporte der CH

# *Dank an alle an diesem Erfolg beteiligten*



1965



2019