



# Spurenstoffe in Grund- und Oberflächengewässern im Hessischen Ried

Dr. Peter Seel, Inga Schlösser-Kluger, Dr. Georg Berthold



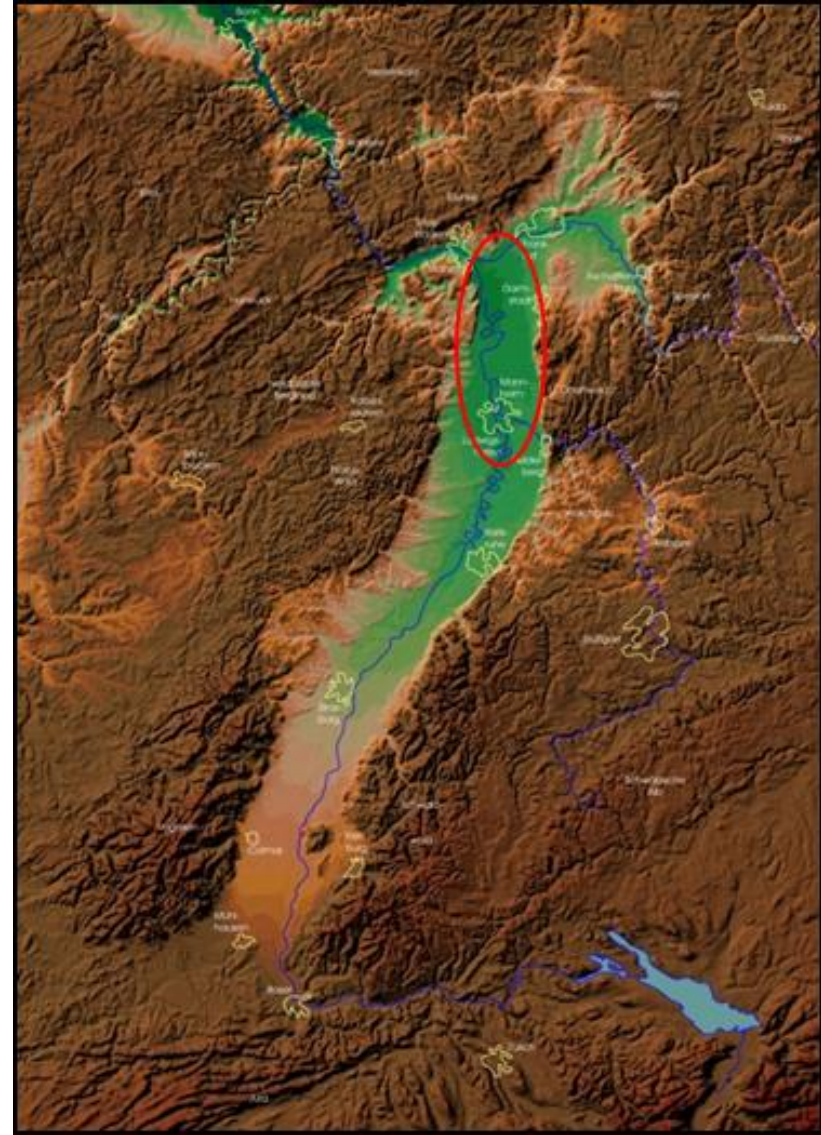
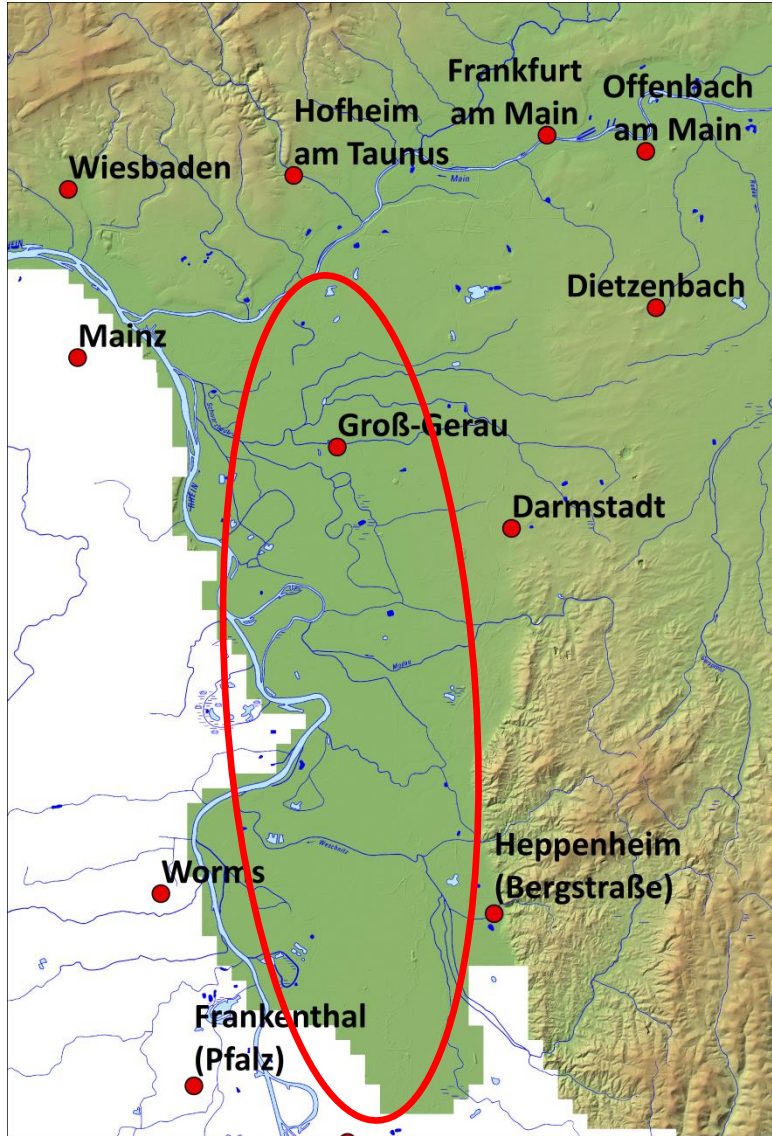
Frankfurt, den 16.03.2017



Für eine lebenswerte Zukunft



# Wo liegt das Hessische Ried?

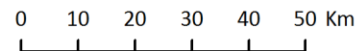
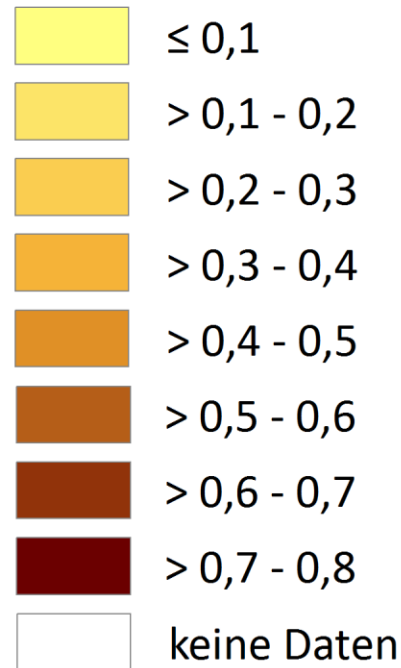


Ausschnitt aus Karte 1:200.000, Klausing, O. (1988):  
Die Naturräume Hessens. - HlFb-Schriftenreihe, Nr. 67.

# Carbamazepin

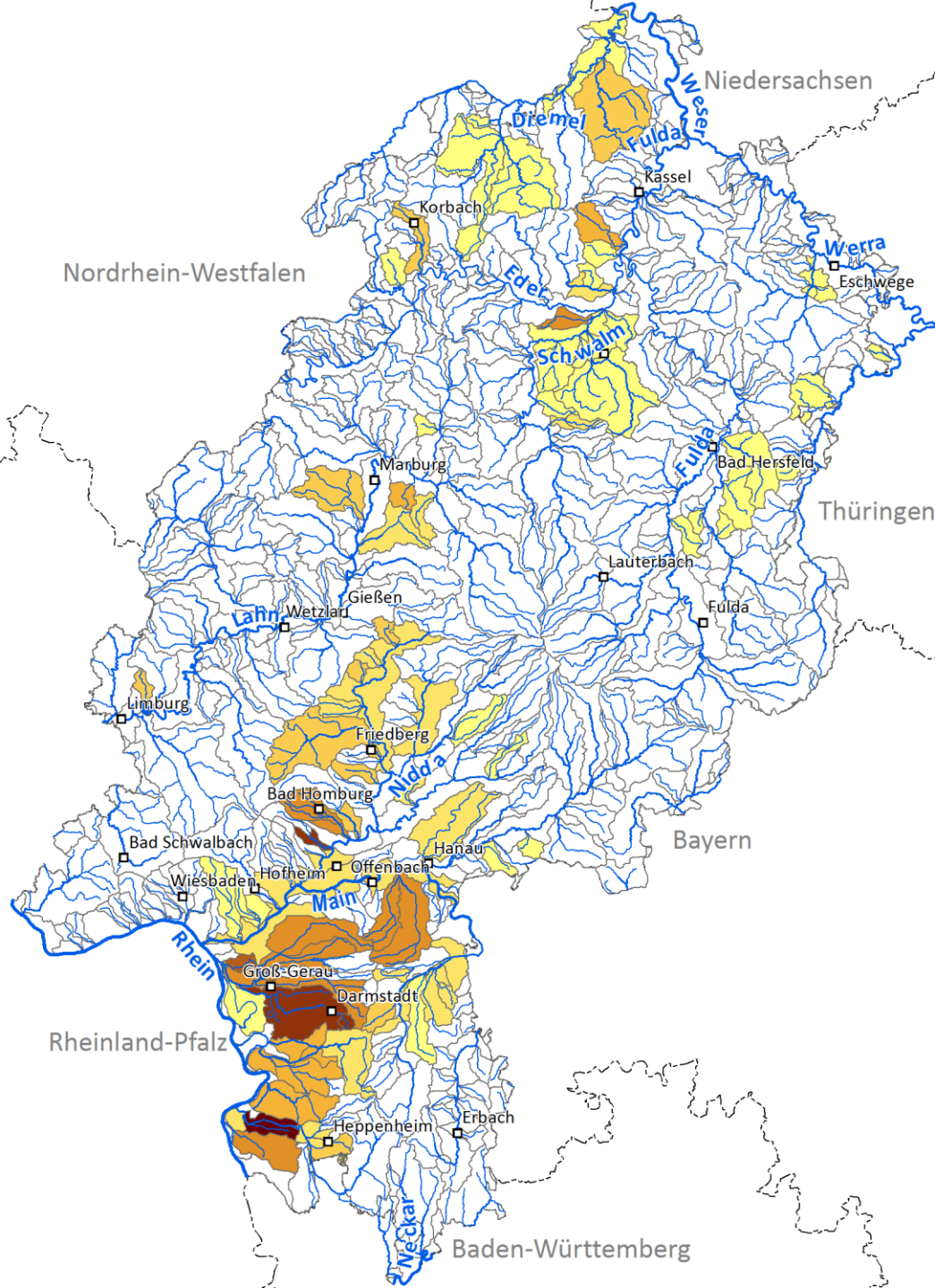
## Mittelwerte ( $\mu\text{g/l}$ )

Aus jeweils 2 Untersuchungsjahren  
(ca. 34 Stichproben)  
im Zeitraum 2010 - 2015



Datengrundlage: © GeoBasis-DE/BKG 2013 (Daten verändert)

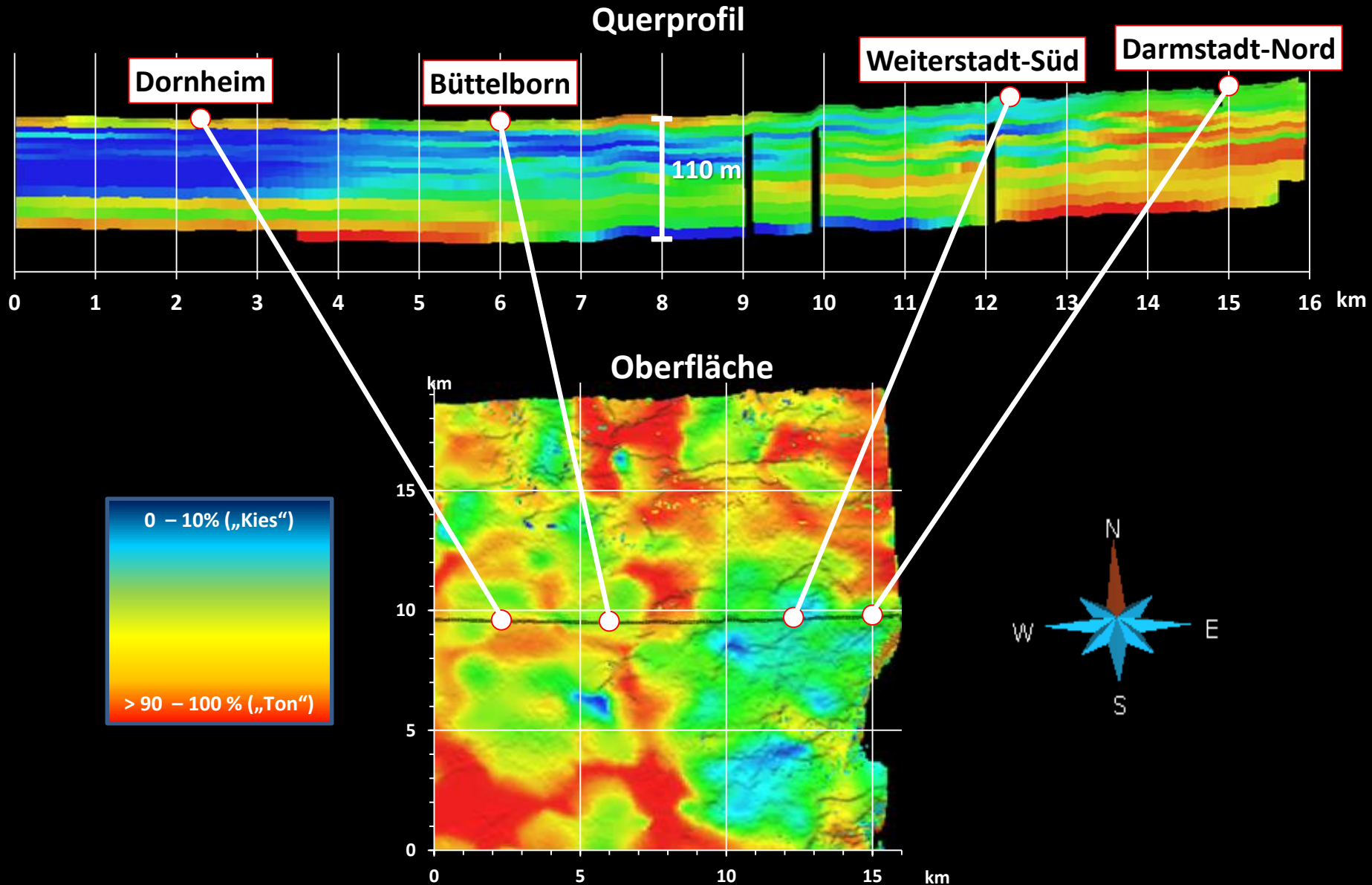
Geofachdaten/ © Hessisches Landesamt für Naturschutz,  
Bearbeitung: Umwelt und Geologie- alle Rechte vorbehalten





# Lithologische Profile der quartären Sedimente im Hess. Ried

(Quelle: HLNUG, Fachinformationssystem Geologie, 3D-NORG)



# Untersuchungen zu Spurenstoffen im Hessischen Ried durch das HLNUG 2015/2016

(Analytik: Prof. Knepper, Hochschule Fresenius und Prof. Ternes, BfG)

## Ziel:

Erfassung von Belastungen in Grundwasser, Rohwasser, Oberflächenwasser und Kläranlagenabläufen mit modernen Analysemethoden im Hinblick auf mögliche Maßnahmen an kommunalen Kläranlagen

## Problem:

zeitlicher Versatz zwischen heutigen Befunden im Grundwasser und Einleitungen durch Kläranlagen

# Welche grundwassergängigen Stoffe sind eindeutig kommunalem Abwasser zuzuordnen?

~~Pflanzenschutzmittel?~~

~~Per- und polyfluorierte Chemikalien (PFC)?~~

**Humanarzneimittel**



z. B. Carbamazepin + TP,  
Amidotrizoesäure

**Süßstoffe**



z. B. Acesulfam

**Haushaltschemikalien**



z. B. Benzotriazol

## Geringfügigkeitsschwellenwerte nach LAWA:

„Die Geringfügigkeitsschwelle wird definiert als Konzentration, bei der trotz einer Erhöhung der Stoffkonzentrationen gegenüber regionalen Hintergrundwerten **keine relevanten ökotoxischen Wirkungen** auftreten können und die **Anforderungen der Trinkwasserverordnung oder entsprechend abgeleiteter Werte** eingehalten werden.

Damit soll das Grundwasser **überall für den menschlichen Gebrauch als Trinkwasser nutzbar bleiben und als Lebensraum intakt** gehalten werden, unter anderem weil Grundwasser Bestandteil des Naturhaushalts ist und den Basisabfluss von Oberflächenwasser bildet oder den Charakter grundwasserabhängiger Ökosysteme beeinflusst.“

# Bewertungsgrundlagen zur Beurteilung der Grundwasserbelastung

## Trinkwassertoxizität / Trinkwasserhygiene

Wert gemäß Minimierungsgebot

Vorsorgewert

Gesundheitlicher Orientierungswert (GOW)

Leitwert

Grenzwert TrinkwV

## Ökotoxizität

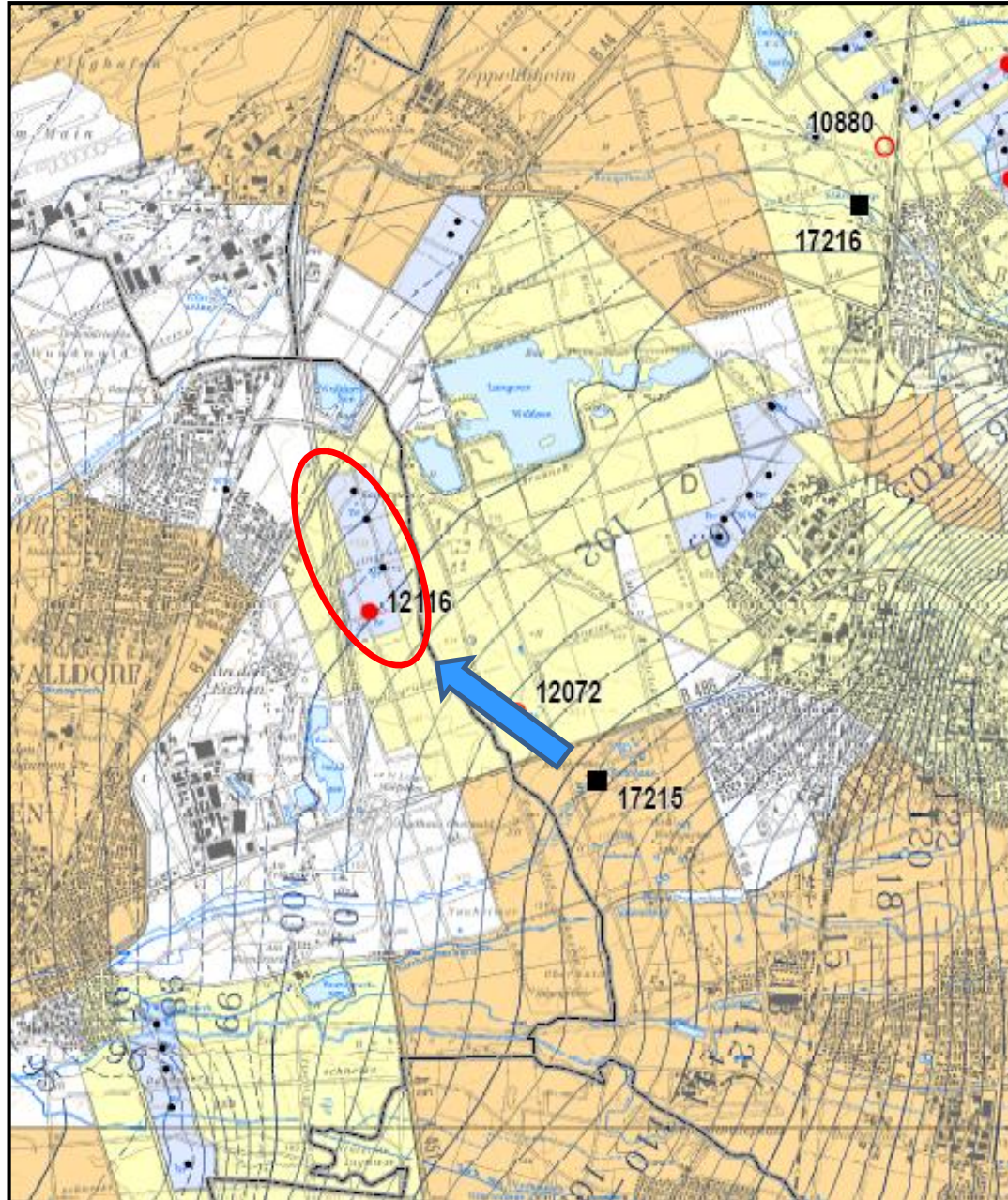
predicted no effect concentration (PNEC); bezogen auf  
Jahresdurchschnittskonzentration (JD) oder Maximalkonzentration (ZHK)

Umweltqualitätsnorm (UQN) aus OGewV bzw. RL/39/2013/EU;  
bezogen auf JD oder ZHK

UQN-Vorschlag gemäß Anhang V, 1.2.6 WRRL



# Ergebnisse Beispiel Wasserwerk Walldorf



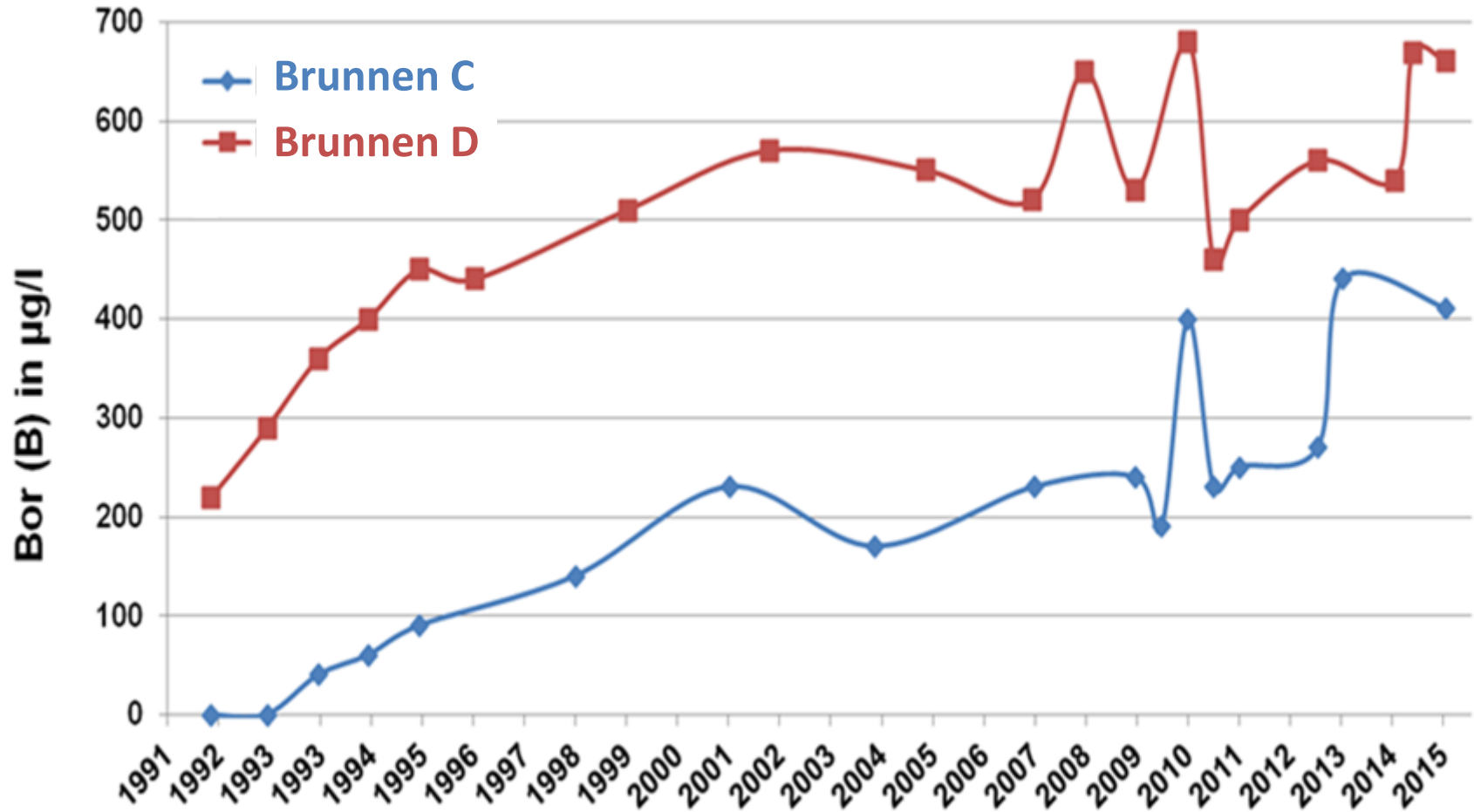
## Spurenstoffe ( $\mu\text{g/l}$ ) im Trinkwasserbrunnen D des Wasserwerks Walldorf

Acesulfam	Süßstoff	<b>3,20</b>
Amidotrizesäure	Arzneimittel	<b>1,40</b>
Tris(2-chlorethyl)phosphat (TCEP)	Industriechemikalie	<b>0,85</b>
Benzotriazol (Bz)	Haushaltschemikalie	<b>0,30</b>
p-Toluolsulfonsäure	Industriechemikalie	<b>0,30</b>
Cyclamat Na	Süßstoff	<b>0,29</b>
Carbamazepin	Arzneimittel	<b>0,20</b>
Primidon	Arzneimittel	<b>0,20</b>
Phenazon	Arzneimittel	<b>0,18</b>
Clofibrinsäure	Arzneimittel Metabolit	<b>0,17</b>
Phenobarbital	Arzneimittel	<b>0,17</b>
Sulfamethoxazol	Arzneimittel	<b>0,16</b>
4-Acetamidoantipyrin (Acet-AP)	Arzneimittel Metabolit	<b>0,11</b>
4-Formylaminoantipyrin (Formyl-AAP)	Arzneimittel Metabolit	<b>0,11</b>
Iopamidol	Arzneimittel	<b>0,11</b>
Carbamazepin-10,11-dihydro-10,11-dihydroxy	Arzneimittel Metabolit	<b>0,10</b>
PFOS	Industriechemikalie	<b>0,04</b>
<b>21 weitere Spurenstoffe (&gt; BG und &lt; 0,1)</b>		<b>0,65</b>
<b>Summe quantifizierter Spurenstoffe</b>		<b>8,5</b>

# Vergleich Spurenstoffbefunde

Konzentrations- bereiche	Anzahl gefundener Spurenstoffe	
	Kläranlage Langen	Brunnen D Wasserwerk Walldorf
$\geq 1 - 10 \mu\text{g/l}$	10	2
$\geq 0,1 - 1 \mu\text{g/l}$	42	14
$< 0,1 \mu\text{g/l}$	44	22
<b>Summe</b>	<b>96</b>	<b>38</b>

# Bor-Konzentrationen in Brunnen des Wasserwerks Walldorf





# Übersicht über die Befunde in Grund- und Rohwässern

Grundwasser/Rohwasser Messstelle	Anzahl gefundene Spurenstoffe	Anzahl Stoffe mit Konzentr. $\geq 0,1$ $\mu\text{g/l}$	Anzahl Stoffe mit Überschreitung Ökotox/TW-Werte
GWM4	57	25	10
GWM 4fl	46	21	6
WW Dornheim u. N113	66	18	7
WW Dornheim u. N110	38	14	5
WW Dornheim, Br. 3	13	4	2
WW Dornheim, Br. 4	14	3	3
Wasserwerk Walldorf, Br. D	38	16	5
GWM 527298 Egelsbach	43	13	6
WORFELDEN	18	5	1
Br. VI, Klötzenbornschneise, GG	11	4	0
GWM 527250 Weiterstadt	15	4	2
WW Allmendfeld, Br. 10A	22	4	2
WW Gerauer Land 50	17	4	3
WW Neu-Isenburg, Br. 13	18	3	0
GWM 527299 Büttelborn tief	9	2	1
GWM 544138, Hähnlein	10	2	0
GWM WW Pfungstadt 207 (Modau)	4	2	1
WW Eschollbrücken, Br. 50 (Sandbach)	14	2	1
WW Pfungstadt, Br. 6 (Modau)	5	2	1
GWM 527160 Büttelborn	4	1	1
GWM 527249, Crumstadt	5	1	0
Br. VI, WW Pfungstadt (Sandbach)	2	0	0
GWM Neu-Isenburg 09010P68	12	0	1
WW Breitensee (Sprendlingen), Br. 8	4	0	0

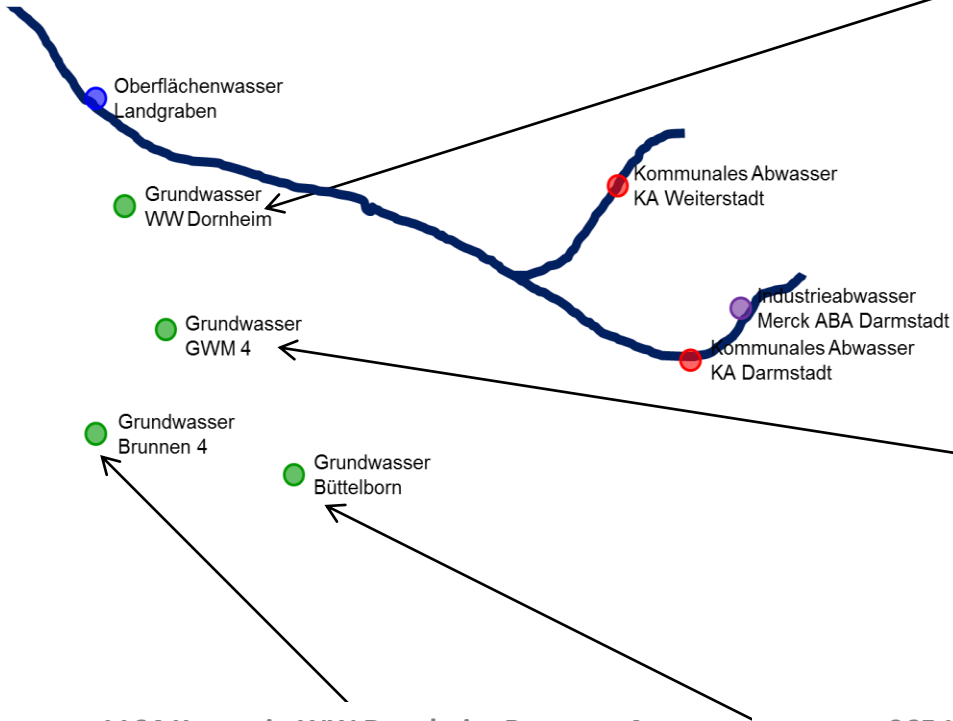
# Übersicht über die Befunde in Grund- und Rohwässern

Grundwasser/Rohwasser Messstelle	Anzahl gefundene Spurenstoffe	Anzahl Stoffe mit Konzentr. $\geq 0,1$ $\mu\text{g/l}$	Anzahl Stoffe mit Überschreitung Ökotox/TW-Werte
GWM4	57	25	10
GWM 4fl	46	21	6
WW Dornheim u. N113	66	18	7
WW Dornheim u. N110	38	14	5
WW Dornheim, Br. 3	13	4	2
WW Dornheim, Br. 4	14	3	3
Wasserwerk Walldorf, Br. D	38	16	5
GWM 527298 Egelsbach	43	13	6
WORFELDEN	18	5	1
Br. VI, Klötzenbornschneise, GG	11	4	0
GWM 527250 Weiterstadt	15	4	2
WW Allmendfeld, Br. 10A	22	4	2
WW Gerauer Land 50	17	4	3
WW Neu-Isenburg, Br. 13	18	3	0
GWM 527299 Büttelborn tief	9	2	1
GWM 544138, Hähnlein	10	2	0
GWM WW Pfungstadt 207 (Modau)	4	2	1
WW Eschollbrücken, Br. 50 (Sandbach)	14	2	1
WW Pfungstadt, Br. 6 (Modau)	5	2	1
GWM 527160 Büttelborn	4	1	1
GWM 527249, Crumstadt	5	1	0
Br. VI, WW Pfungstadt (Sandbach)	2	0	0
GWM Neu-Isenburg 09010P68	12	0	1
WW Breitensee (Sprendlingen), Br. 8	4	0	0

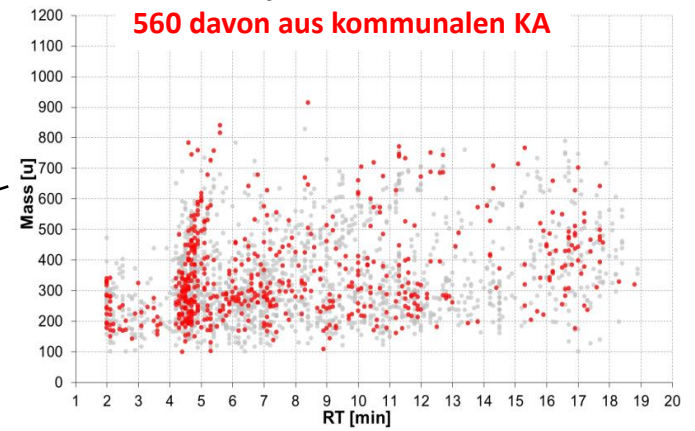
# Übersicht über die Befunde in Grund- und Rohwässern

Grundwasser/Rohwasser Messstelle	Anzahl gefundene Spurenstoffe	Anzahl Stoffe mit Konzentr. $\geq 0,1$ $\mu\text{g/l}$	Anzahl Stoffe mit Überschreitung Ökotox/TW-Werte
GWM4	57	25	10
GWM 4fl	46	21	6
WW Dornheim u. N113	66	18	7
WW Dornheim u. N110	38	14	5
→ WW Dornheim, Br. 3	13	4	2
→ WW Dornheim, Br. 4	14	3	3
→ Wasserwerk Walldorf, Br. D	38	16	5
GWM 527298 Egelsbach	43	13	6
WORFELDEN	18	5	1
→ Br. VI, Klötzenbornschneise, GG	11	4	0
GWM 527250 Weiterstadt	15	4	2
→ WW Allmendfeld, Br. 10A	22	4	2
WW Gerauer Land 50	17	4	3
→ WW Neu-Isenburg, Br. 13	18	3	0
GWM 527299 Büttelborn tief	9	2	1
GWM 544138, Hähnlein	10	2	0
GWM WW Pfungstadt 207 (Modau)	4	2	1
→ WW Eschollbrücken, Br. 50 (Sandbach)	14	2	1
→ WW Pfungstadt, Br. 6 (Modau)	5	2	1
GWM 527160 Büttelborn	4	1	1
GWM 527249, Crumstadt	5	1	0
→ Br. VI, WW Pfungstadt (Sandbach)	2	0	0
GWM Neu-Isenburg 09010P68	12	0	1
→ WW Breitensee (Sprendlingen), Br. 8	4	0	0

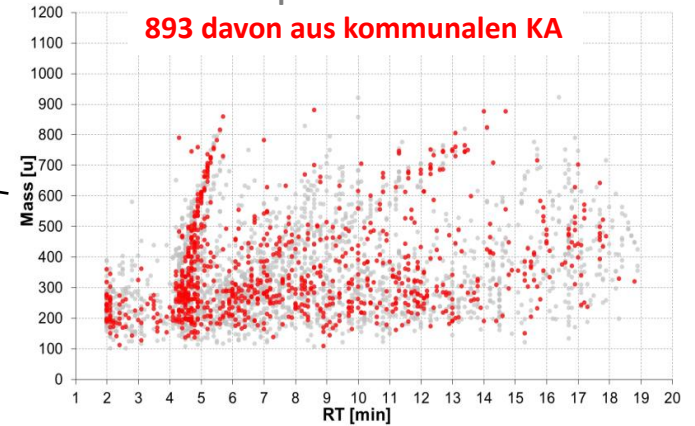
# Übereinstimmungen Kommunale Kläranlagen - Grundwasserproben



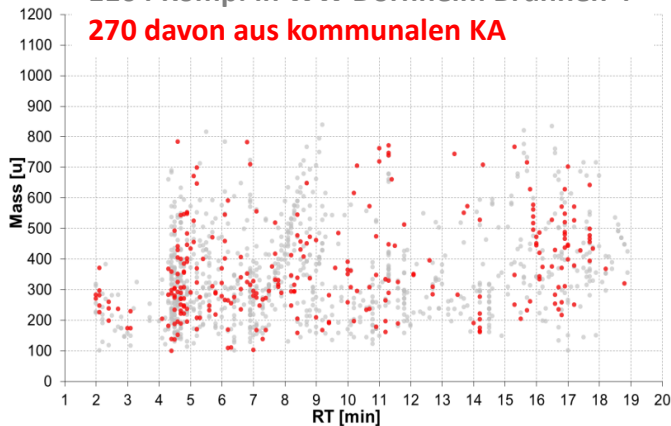
2201 Komp. in WW Dornheim  
560 davon aus kommunalen KA



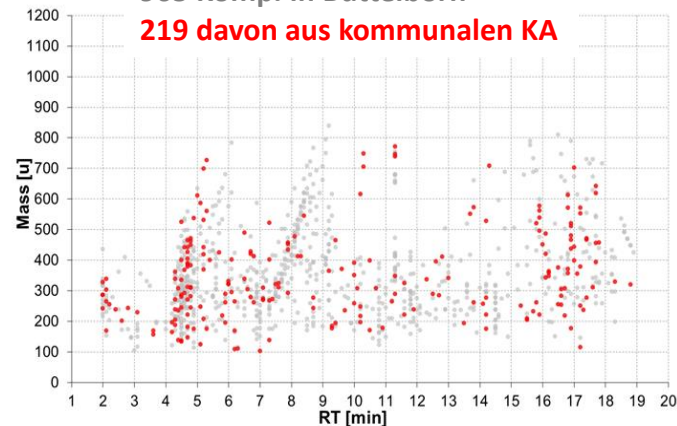
3073 Komp. in GWM 4  
893 davon aus kommunalen KA



1164 Komp. in WW Dornheim Brunnen 4  
270 davon aus kommunalen KA

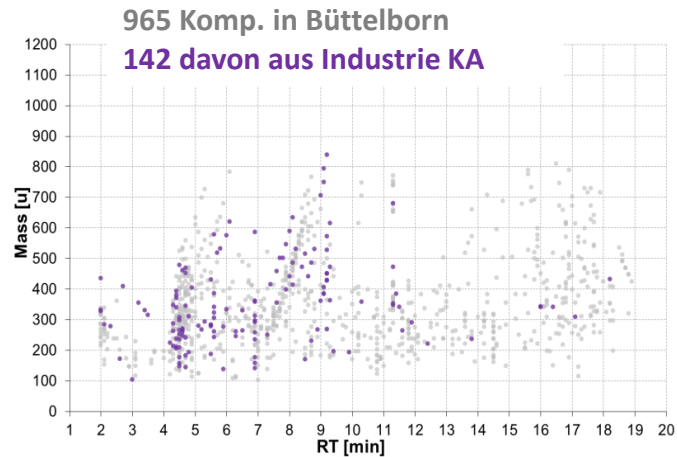
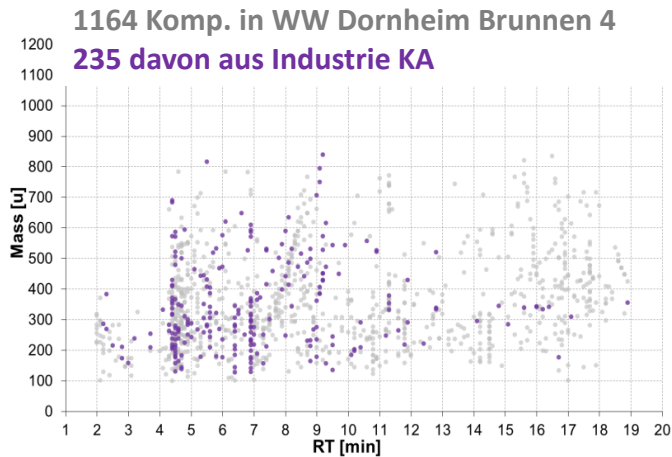
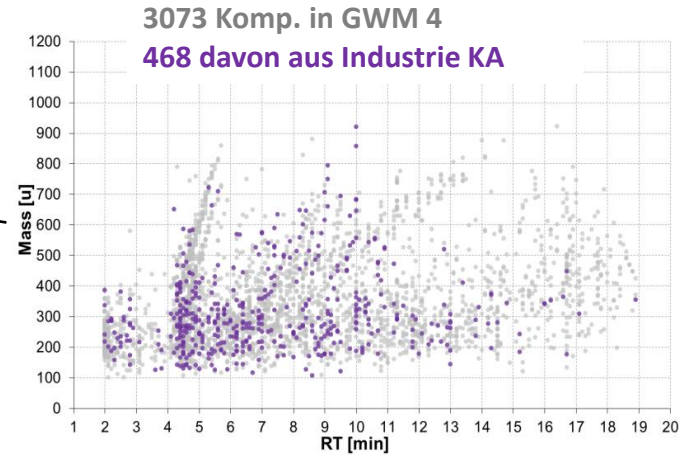
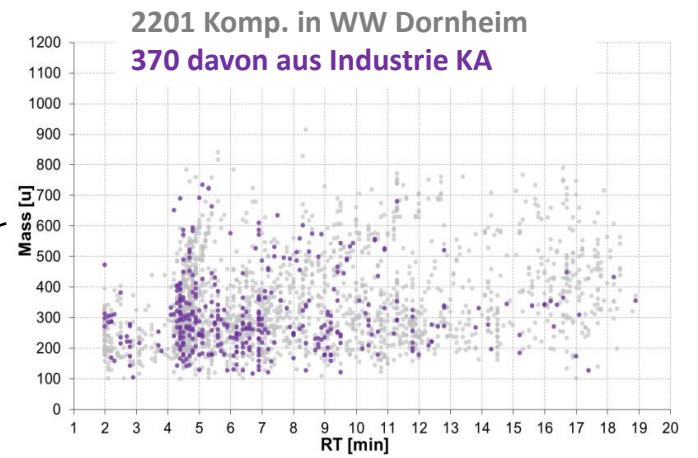
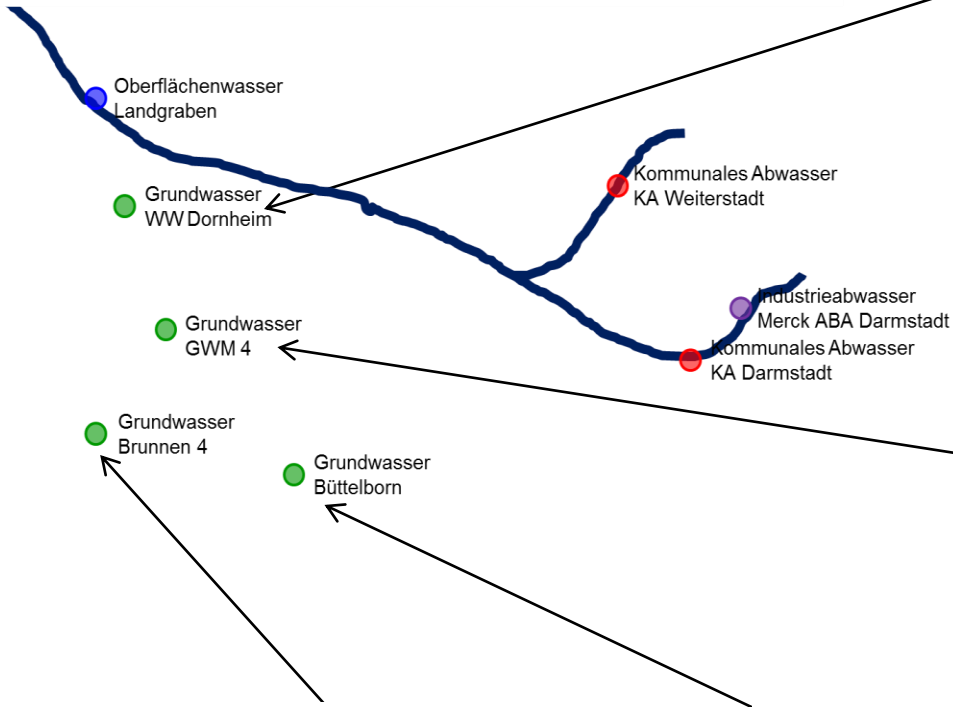


965 Komp. in Büttelborn  
219 davon aus kommunalen KA





# Übereinstimmungen Industrie Kläranlagen - Grundwasserproben



## Fazit:

**Eintrag von Spurenstoffen im Grundwasser und Rohwasser ist zu hoch und muss deutlich reduziert werden! Die meisten gefundenen Stoffe sind kommunalen Kläranlagen zuzuordnen.**

## Handlungsempfehlungen:

Falls Verlegung der Einleitestellen nicht möglich  
(wirtschaftlich) oder sinnvoll ist,  
ist die Elimination von Spurenstoffen  
in den Kläranlagen (4. Stufe) erforderlich.

Priorität sollten folgende Kläranlagen haben:

Darmstadt  
Weiterstadt  
Büttelborn  
Langen

Bei der Kläranlage Merck muss zunächst erfasst werden,  
welche grundwassergängigen Stoffe emittiert werden.

## Fazit:

**Eintrag von Spurenstoffen im Grundwasser und Rohwasser ist zu hoch und muss deutlich reduziert werden! Die meisten gefundenen Stoffe sind kommunalen Kläranlagen zuzuordnen.**

## Handlungsempfehlungen:

(Falls Verlegung der Einleitestellen nicht möglich  
(wirtschaftlich) oder sinnvoll ist,)

**ist die Elimination von Spurenstoffen  
in den Kläranlagen (4. Stufe) erforderlich.**

**Priorität sollten folgende Kläranlagen haben:**

**Darmstadt  
Weiterstadt  
Büttelborn  
Langen**

**Bei der Kläranlage Merck muss zunächst erfasst werden,  
welche grundwassergängigen Stoffe emittiert werden.**



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !**