

# Spurenstoffe in Oberflächengewässern und Rohwässern der Trinkwassergewinnung Berlins

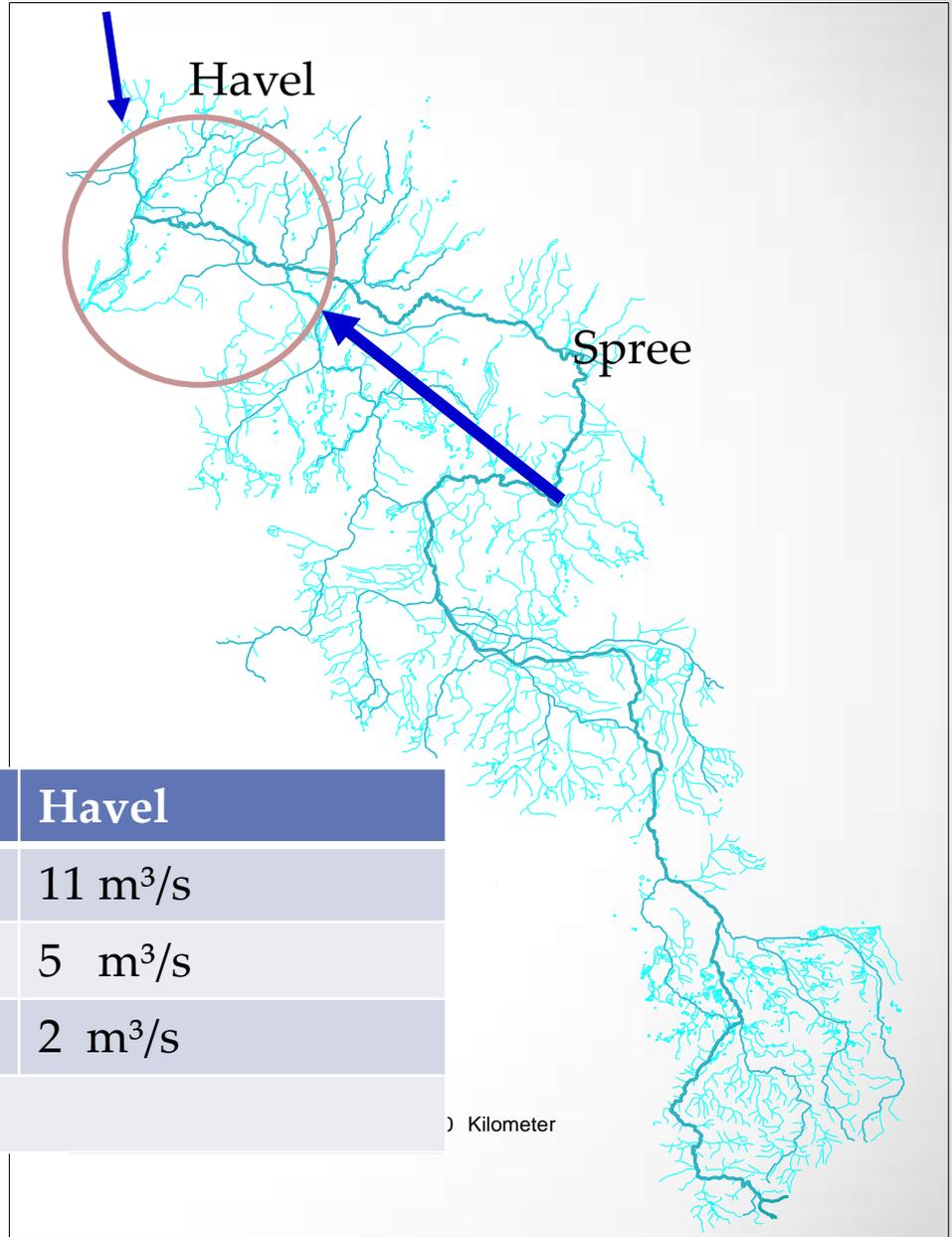
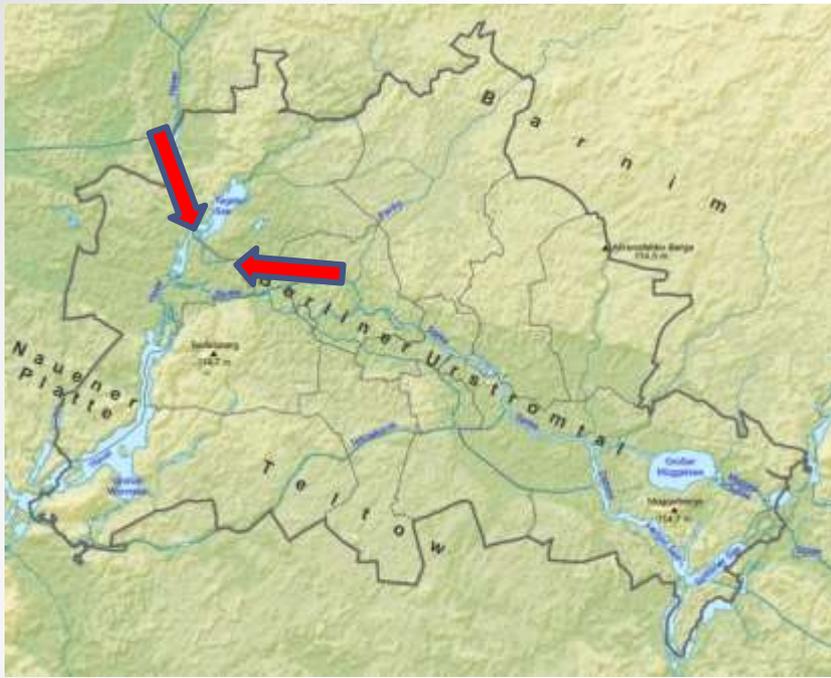
- Rahmenbedingungen, Probleme, Maßnahmenplanung



# Gliederung

- Wasserwirtschaftliche Ausgangssituation in Berlin
- Spurenstoffstrategie Berlins– Problemstoffe, Ziele und Leitgedanken (Einblick in laufende Diskussion)
- Stand der Maßnahmenplanung und Maßnahmenoptionen am Beispiel von Tegel

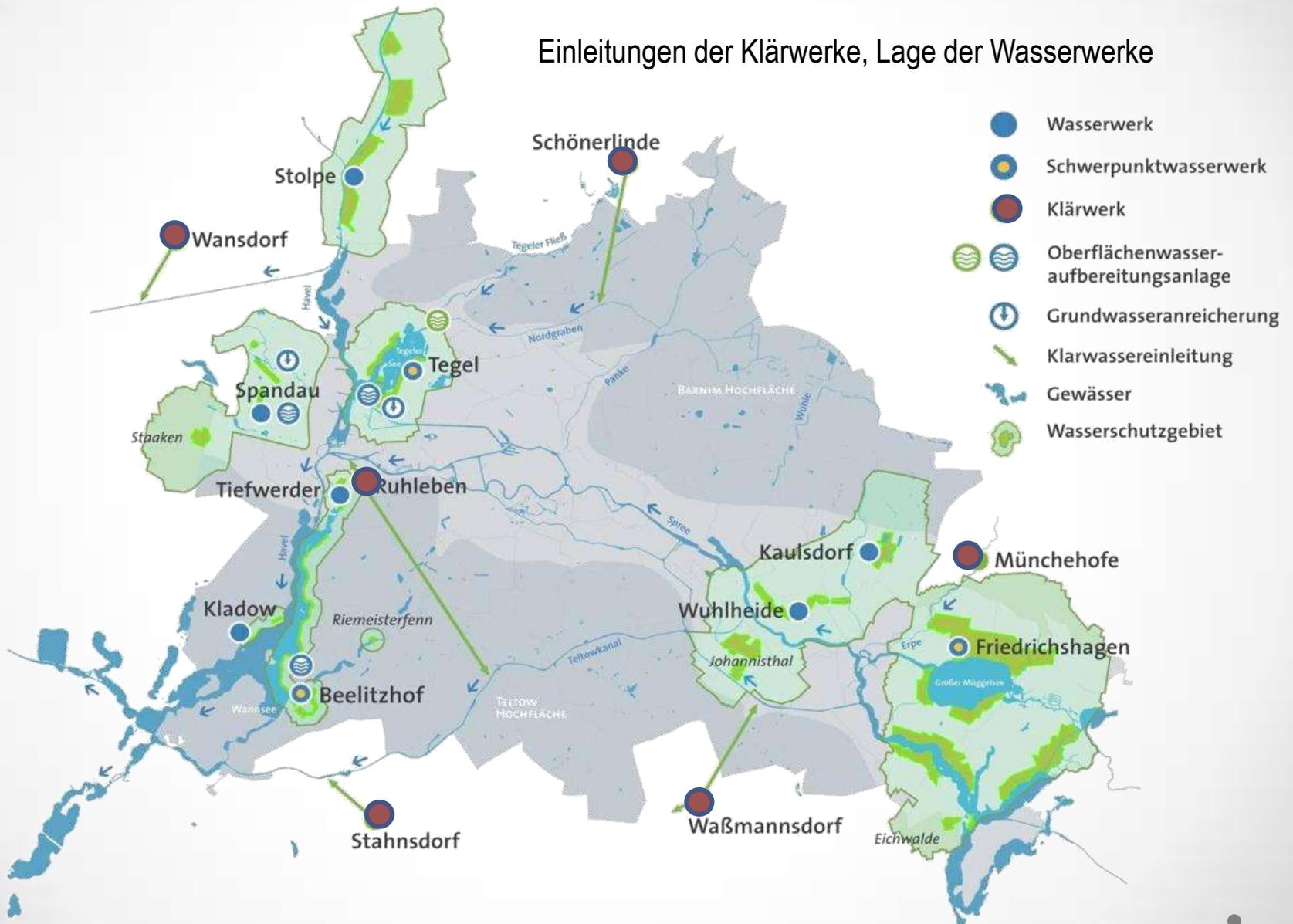




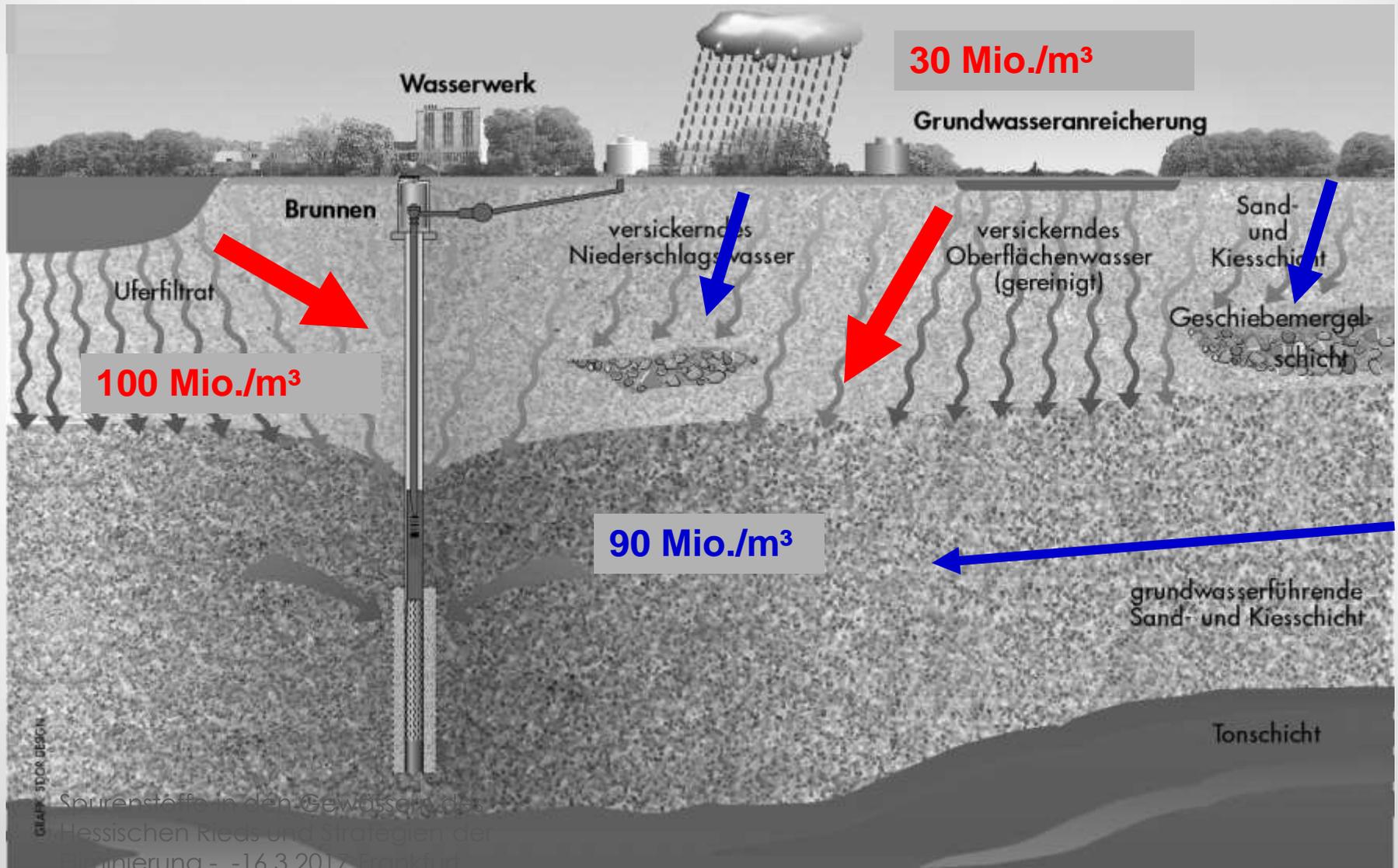
	Spree	Havel
MQ	29 m <sup>3</sup> /s	11 m <sup>3</sup> /s
MQ Sommer	19 m <sup>3</sup> /s	5 m <sup>3</sup> /s
MN <sub>30</sub> Q <sub>(2010)</sub>	10m <sup>3</sup> /s	2 m <sup>3</sup> /s
Summe KA	ca. 7 m <sup>3</sup> /s	

100 Kilometer

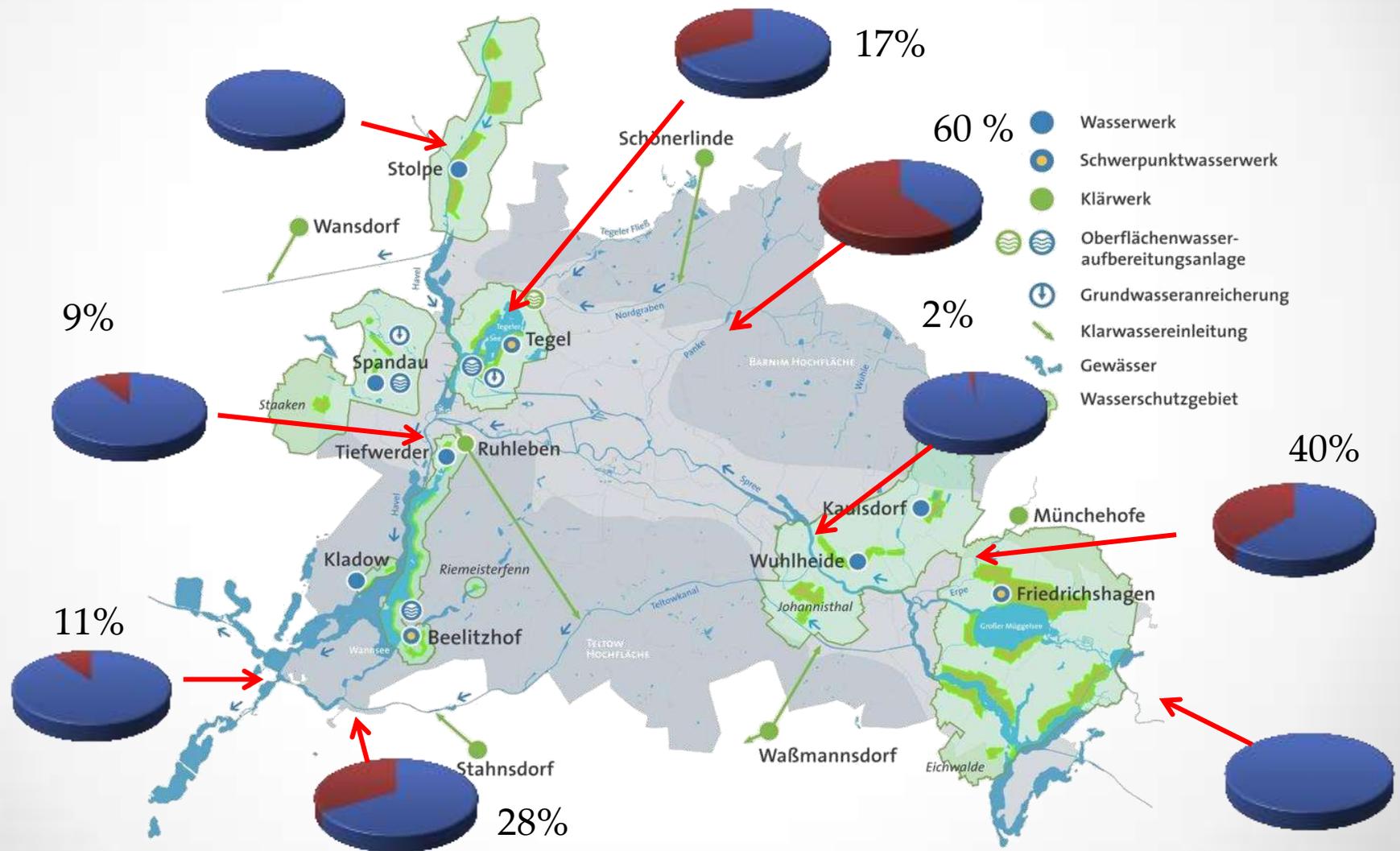
## Einleitungen der Klärwerke, Lage der Wasserwerke



# Förderbilanz 2016: 220 Mio. m<sup>3</sup>/a

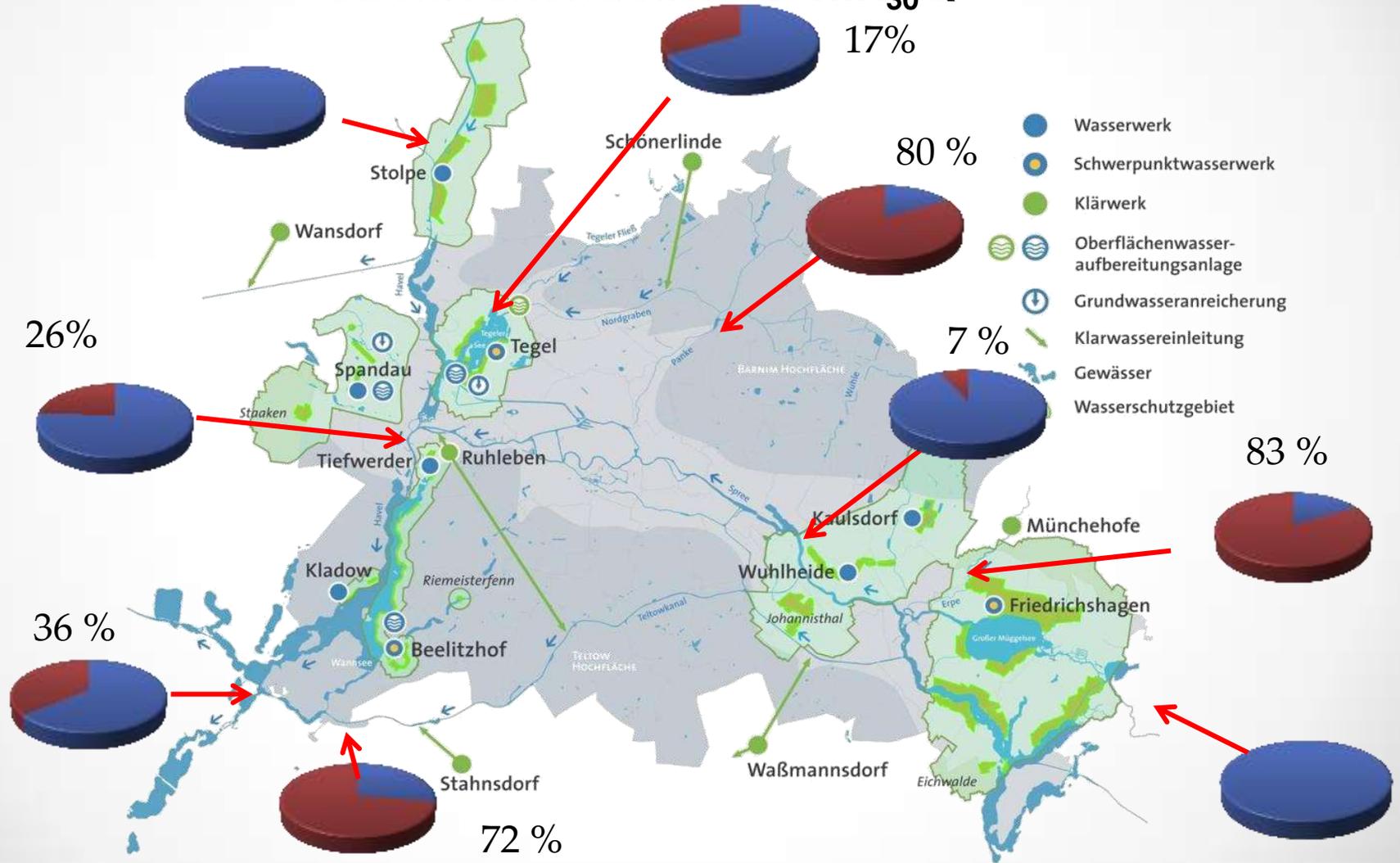


(Perspektivische)\* mittlere Abwasseranteile am Oberflächenabfluss für **MQ**



\* Klarwasserableitungsszenarien: Panke 0,6m³/s und KA Ruhleben ganzjährig Spree

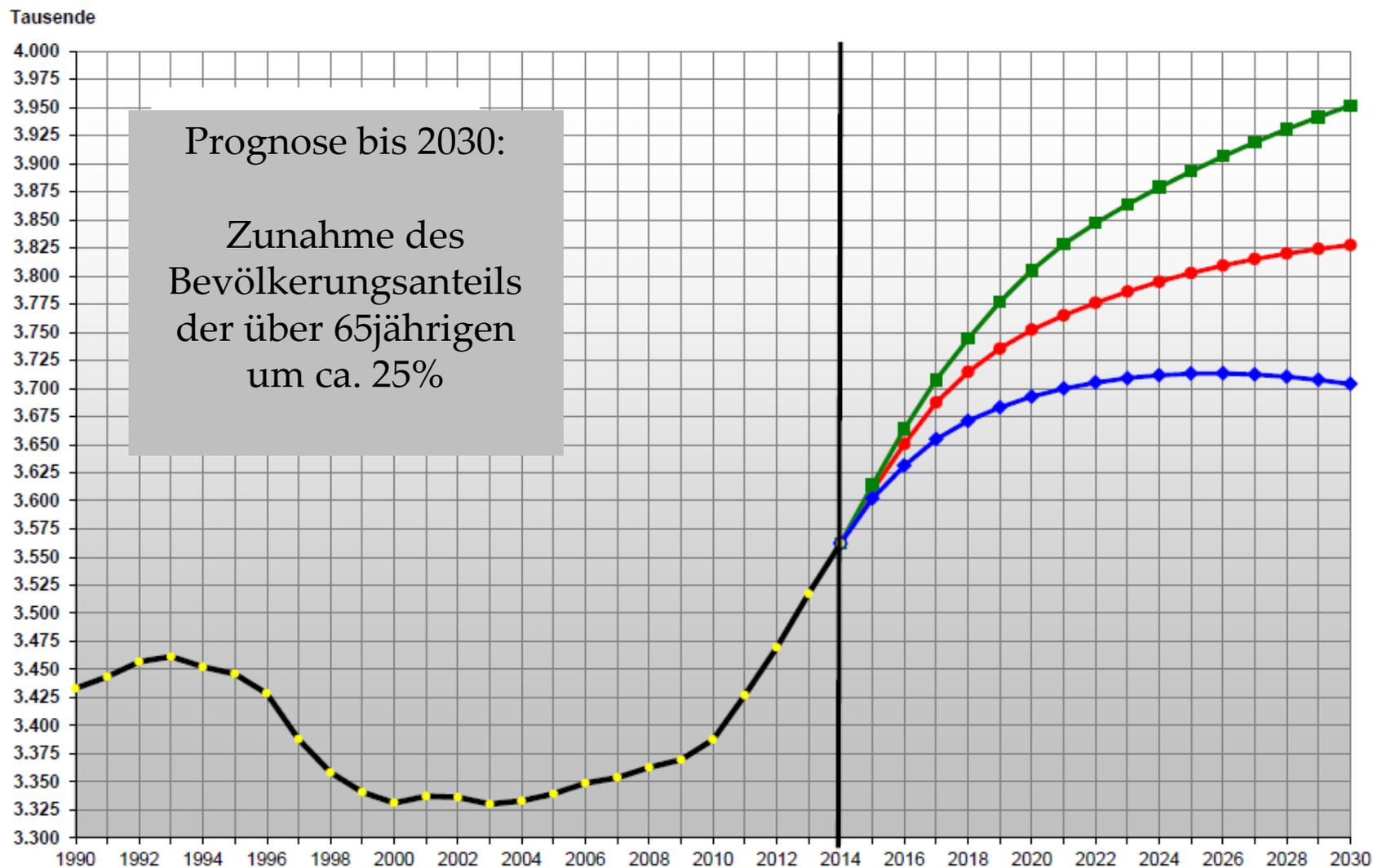
(Perspektivische)\* mittlere Abwasseranteile am Oberflächenabfluss für **MN<sub>30</sub>Q**



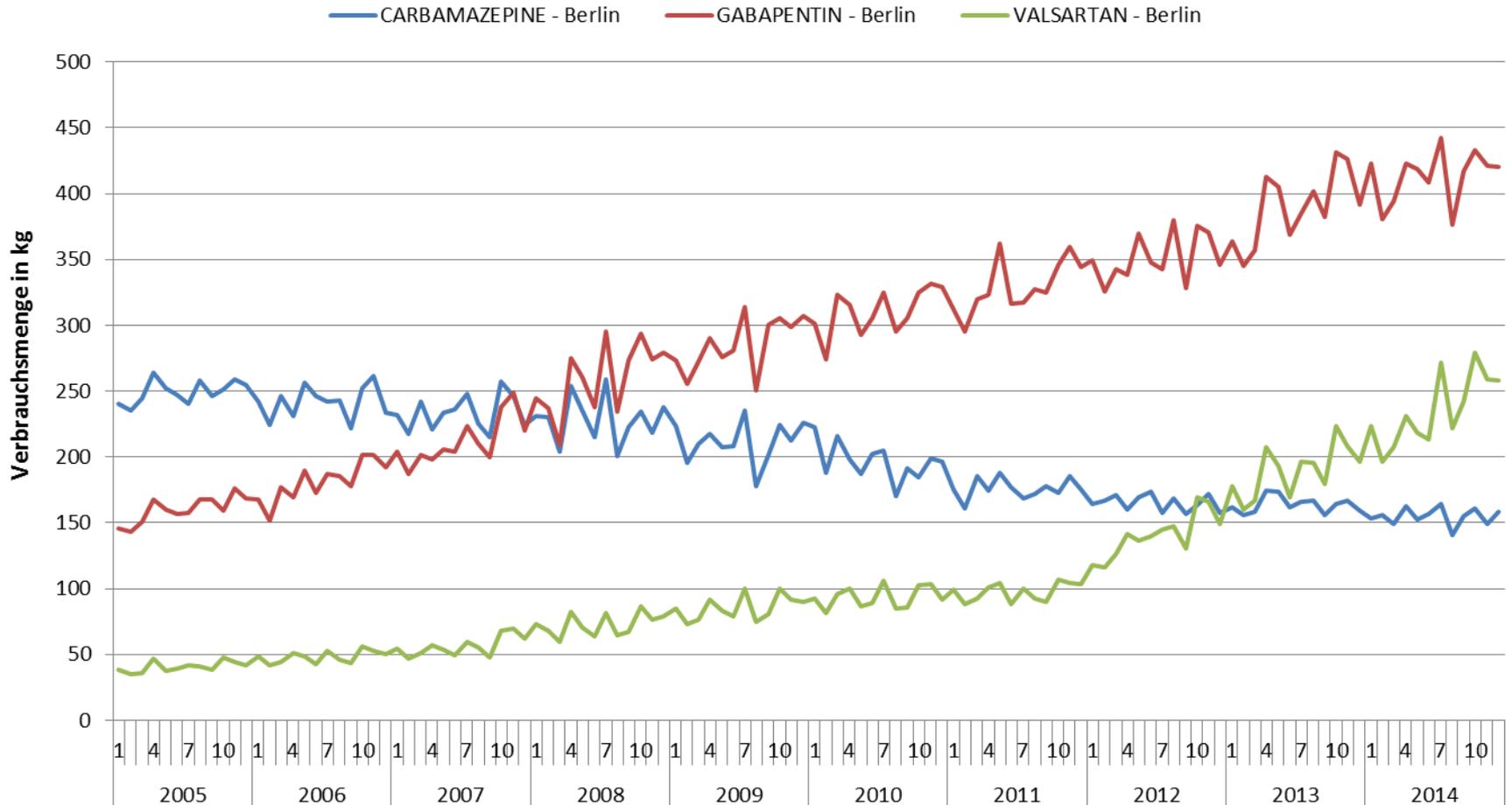
\* Klarwasserableitungsszenarien: Panke 0,6m<sup>3</sup>/s und KA Ruhleben ganzjährig Spree



# Demographie und wachsende Stadt



## Verbrauchsdaten Arzneimittel

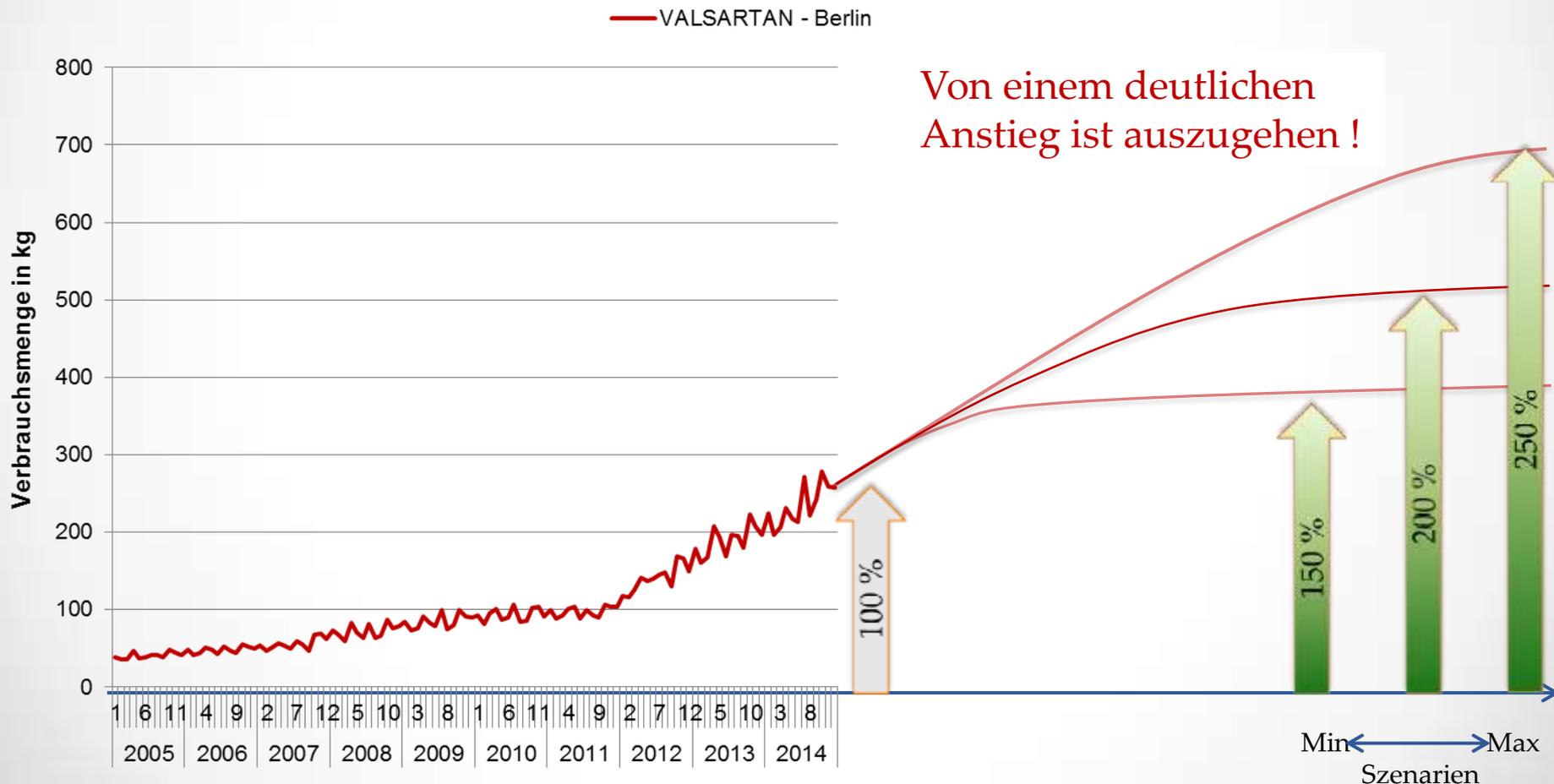


IMS HEALTH (2015): Pharmascope National Sonderstudie im Auftrag der BWB

- Erwartete Verbrauchstendenz bis 2030

IMS HEALTH (2015):  
Pharmascope National  
Sonderstudie im Auftrag  
der BWB

## Verbrauchsdaten Arzneimittel



# Spurenstoffstrategie Berlins

## – Problemstoffe, Ziele und Leitgedanken (Einblick in laufende Diskussion)



## – aktuelle Problemstoffe in Berlin

### 1. Stoffauswahl

#### Nur organische Spurenstoffe

- keine Metalle / Elemente
- keine anorganischen Salze
- keine Nanopartikel
- kein Mikroplastik

#### Regelungsgröße vorhanden

- TrinkwV-Grenzwert
- LAGeSo-Zielwert
- GOW oder LW
- UQN (EU, D)
- UQN-Vorschlag

#### Keine Regulationsgröße

→ Liste zur erweiterten Stoffauswahl

Prüfung vorhandener Messwerte,  
ggf. zusätzliches Monitoring

### 2. Bewertung

#### Überschreitung

> Regelungsgröße

#### relevant

„beinahe“ Überschreitung  
> 60% GOW oder > ½ UQN

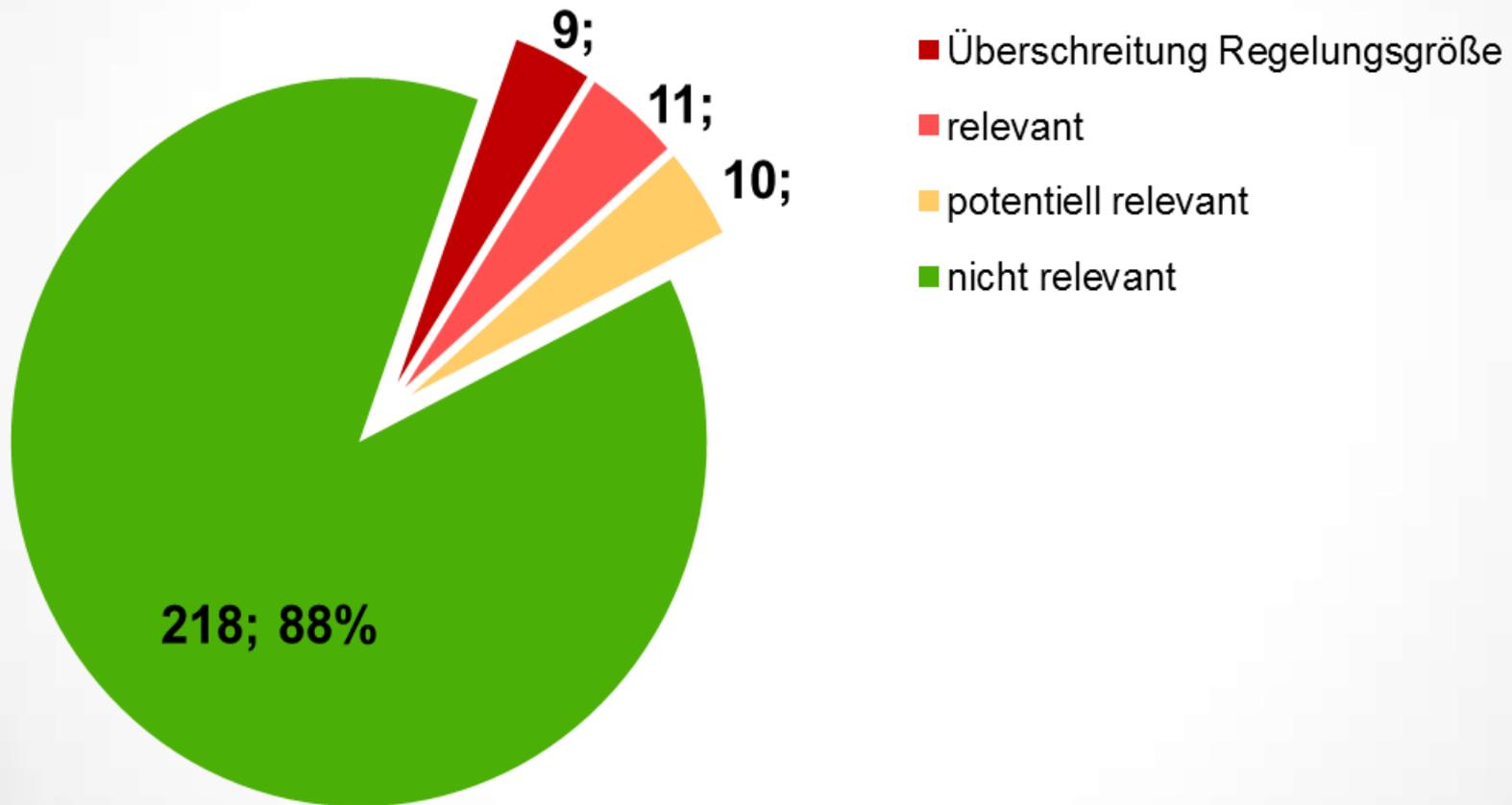
#### potentiell relevant

zu wenige Messwerte/Messstellen  
→ Monitoring notwendig

#### nicht relevant

durch Messwerte belegt oder  
Experteneinschätzung

## – aktuelle Problemstoffe in Berlin

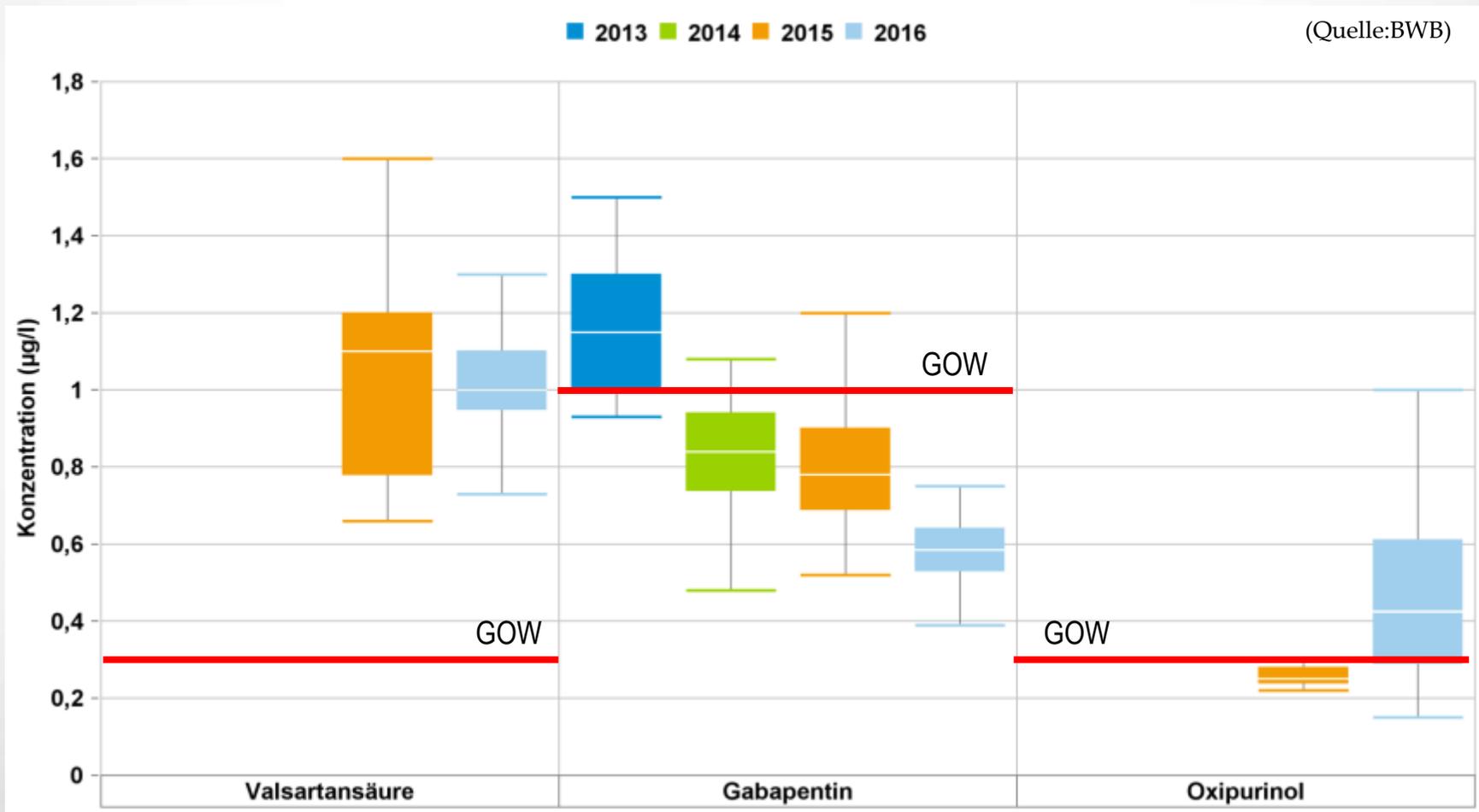


## – aktuelle Problemstoffe in Berlin mit Überschreitung Regelungsgröße: GOW

Stoff	Regelungsgröße	µg/L	WW
Valsartansäure (TP von Valsartan – Bluthochdruckmittel)	GOW	0,3	Tegel
Oxipurinol (Metabolit des Allopurinol -Antigichtmittel)	GOW	0,3	Tegel
(Gabapentin) Behandlung v. Epilepsie/neuropathischer Schmerzen	GOW	1,0	Tegel

# – aktuelle Problemstoffe in Berlin mit Überschreitung GOW

Spurenstoffe im Reinwasser des WW Tegel



– **aktuelle Problemstoffe in Berlin mit Überschreitung  
„Regelungsgröße“: UQN-Vorschlag\*(JD)**

(Quelle :BWB, SenUVK 2014-16)

Messstelle	Carbamazepin	Diclofenac
	[µg/l] 0,5*	[µg/l] 0,05*
	MW	MW
Tegeler See	0,57	0,17
Spree - Baumschulenweg	0,08	0,07
Panke	2,5	7,6
Oberhavel - Spandau	0,03	0,02
Spree - Sophienwerder	0,15	0,13
Teltowkanal	0,83	1,1
Wannsee	0,43	1,06
Unterhavel - Freybrücke	0,3	0,26
Unterhavel - Krughorn	0,22	0,21

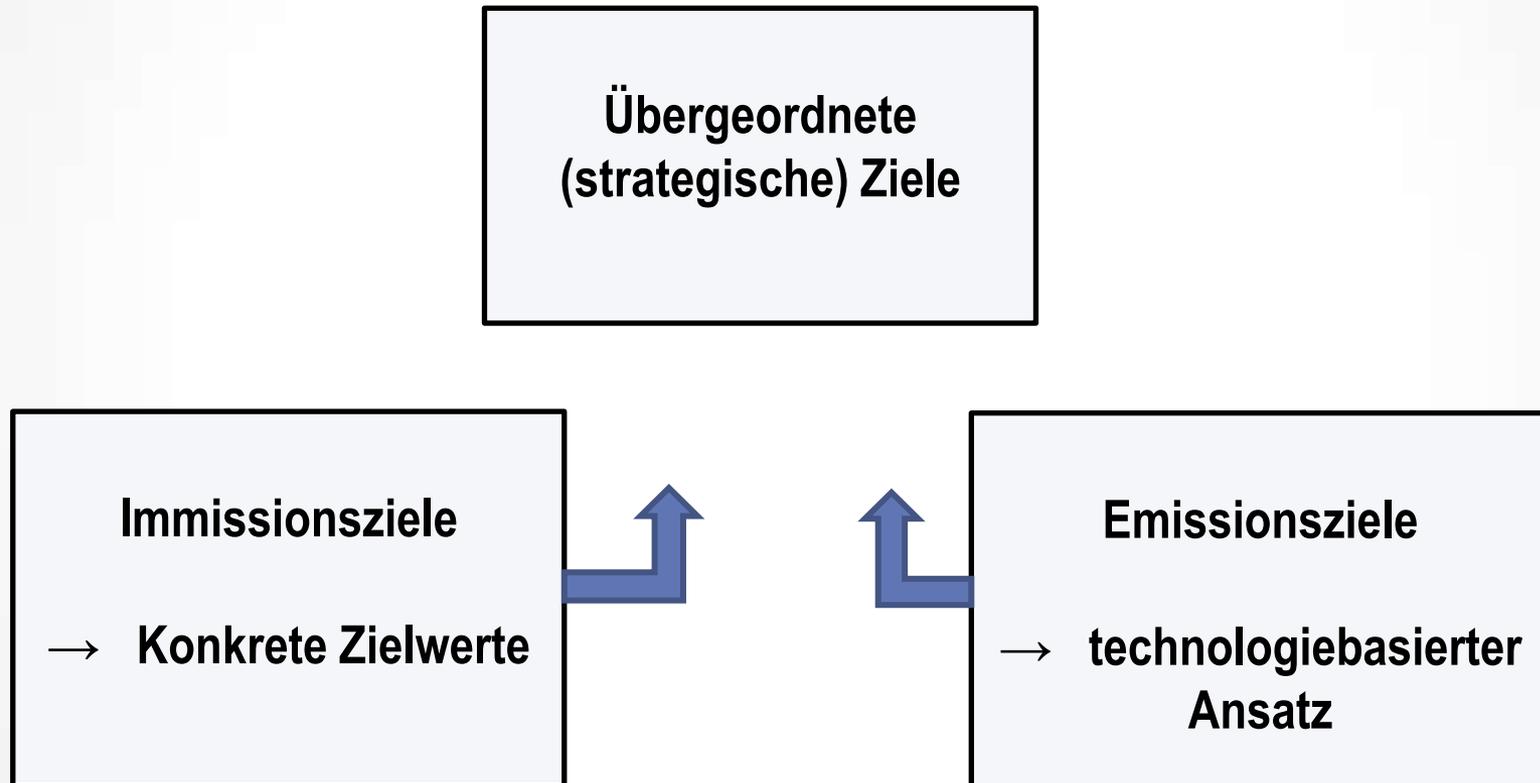
# Gewässer in Berlin mit Überschreitung UQN-V für Diclofenac



# Gewässer in Berlin mit Überschreitung UQN-V für Carbamazepin



## Berliner Spurenstoffstrategie Ziele und Leitgedanken



## Übergeordnete Ziele/rechtliche Grundlagen

### ❖ Schutz der Ökosysteme

- *Nachteilige Auswirkungen auf Gewässerorganismen vermindern*

### ❖ Bewirtsch. der Gewässer zum Schutz der Trinkwasserressourcen

- § 8 Oberflächengewässerverordnung
- *Rohwasserqualität signifik. abhängig von Oberflächenwasserqualität*

### ❖ Minimierungsgebot

- § 6 Abs. 3 der TrinkwV: *Verunreinigungen durch chemische Stoffe im Trinkwasser so niedrig wie möglich*

### ❖ Grundsatz der naturnahen Wasseraufbereitung

- *Aufbereitungsaufwand so gering wie möglich halten*

### ❖ Verursacherprinzip, Vorsorge vor Nachsorge

- *Möglichst nah an der Eintragsquelle ansetzen; KA vor Wasserwerk; Einleiter vor KA*

### ❖ System zukunftssicherer gestalten

- *Herausforderungen: Wachsende Stadt, Demographischer Wandel, Veränderungen im Wasserhaushalt der Spree*

## **Immissionsziele/konkrete Zielwerte**

### **Ziele für das Trinkwasser:**

Einhaltung von

- Grenzwerten + Leitwerten (< 60 % im Jahresmedian, Einzelwerte immer einhalten)
- GOW (im Jahresmittel nicht überschreiten, bei Überschreitung mittelfristig im Jahresmittel nicht unterschreiten)

### **Immissionsziele für Oberflächengewässer**

#### **a) Zum Schutz der Gewässerökosysteme:**

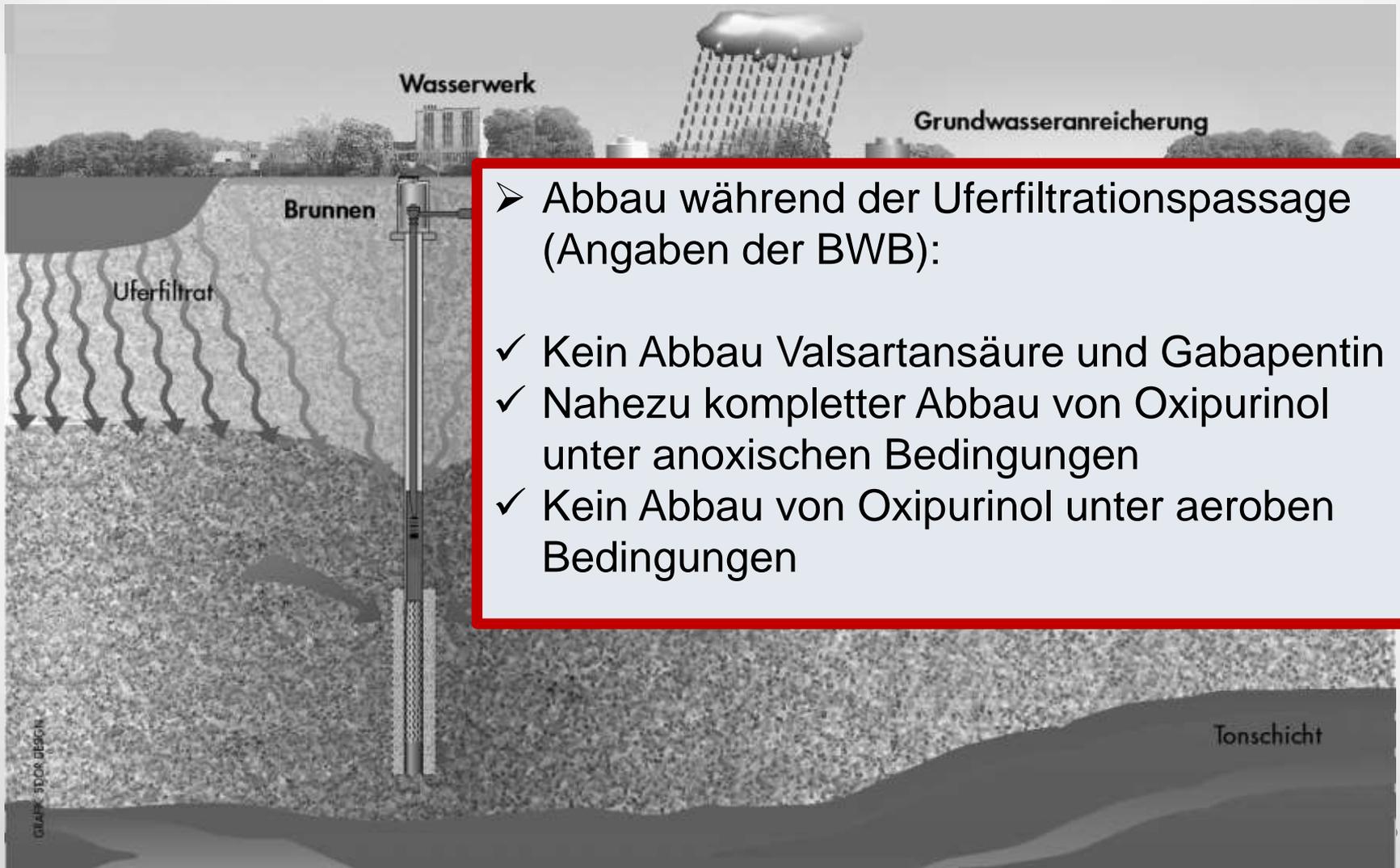
- Einhaltung von UQN und Anstreben von validen UQN-V

#### **b) Schutz der Trinkwasserversorgung :**

- Ableitung standort- und substanzspezifischer Anforderungen unter Berücksichtigung von Abbau und Uferfiltratanteil  
(Trinkwasserorientierte Zielwerte für Oberflächengewässer)

## Immissionsziele/konkrete Zielwerte

(Trinkwasserorientierte Zielwerte für Oberflächengewässer)



## **Emissionsziel (in Diskussion)**

### **Allgemein:**

Etablierung der Besten Verfügbaren Technologie/Stand der Technik zur Entfernung von Spurenstoffen in Berliner Klärwerken

### **Zielstellung konkret:**

Summarische Reduktion der Fracht an Spurenstoffen für Leitparameter um mindestens 80%

### **In Diskussion:**

- **Alle oder ausgewählte Klärwerke?**
- **Kriterien? (u.a. Abwasseranteil Oberflächengewässer/Trinkwasser)**

## **Notwendigkeit eines vorsorgenden Ansatzes auf Basis einer erweiterten, über Einzelstoffbetrachtungen hinausgehenden Risikobetrachtung**

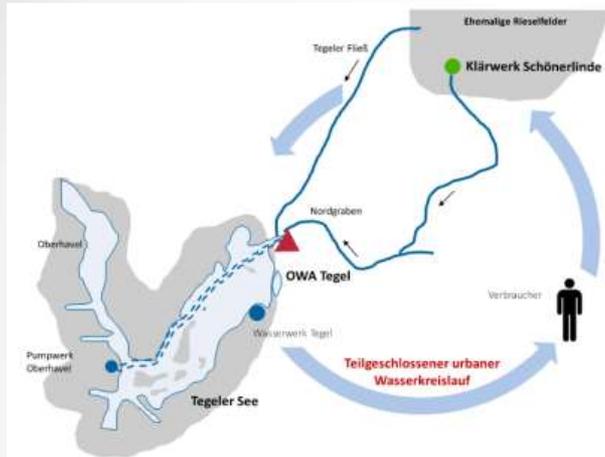
u.a.:

- Vielzahl weiterer Stoffe, für die aktuell keine Risikobewertung
- Risikobetrachtung auf der Grundlage vorliegender Regelungsgrößen für Einzelstoffe nur Momentaufnahme
- Aktuelle Risikobetrachtung berücksichtigt keine Mischungstoxizitäten
- Zunahme der Emissionen

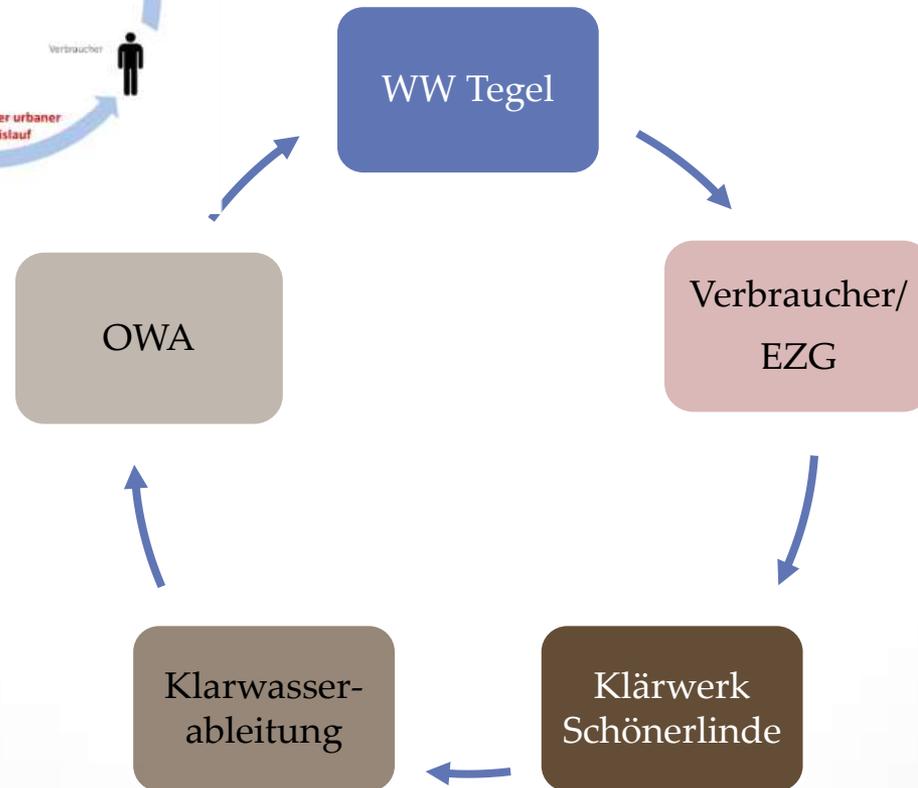
# Maßnahmen auf kommunalen Kläranlagen zur Spurenstoffentfernung sinnvoll?

## Thesen:

- Nicht die einzige Lösung, aber wichtiges Element in Hot-Spot-Gebieten neben branchenspezifischen Maßnahmen
- häusliches Abwasser ist infolge der breiten Anwendung von Humanarzneimitteln, Kosmetika und Haushaltschemikalien als Herkunftsbereich Emissionsminderungsmaßnahmen kurz- bis mittelfristig nicht zugänglich (→Bundesstrategie)
- Barrieren für den Rückhalt von Spurenstoffen auf kommunalen Kläranlagen wirken nicht nur auf erkannte aktuelle Problemstoffe, sondern auf ein sehr breites Stoffspektrum
- Kosten-Nutzen–Analysen zeigen, dass komm. Kläranlagen in hoch urbanen Räumen mit hohen Konfliktpotenzialen einen effektiven Ansatz für End-off-Pipe Maßnahmen zum Rückhalt von Spurenstoffen darstellen
- Technologien stehen bereit

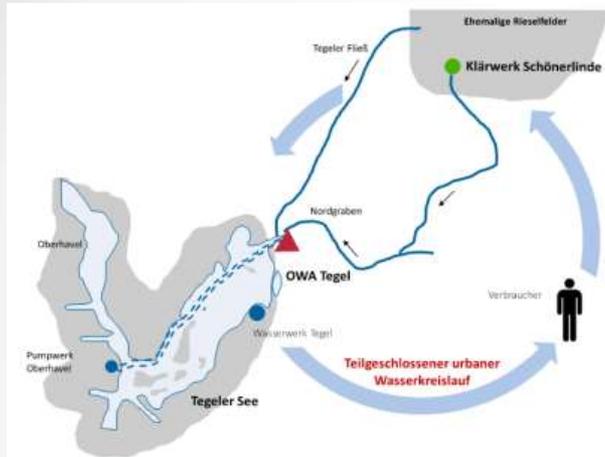


## Strategischeschwerpunkt Wasserwerk Tegel Handlungsoptionen Maßnahmen



# Maßnahmenplanung WW Tegel

- Drosselung & Umverteilung
- Techn. Spurenstoffentfernung\* (Barriere)
- Förderregime/neue Brunnenstandorte
- Grundwasseranreicherung mit Oberhavelwasser (Verdünnung)
- (Vorbehandlung GWA)
- (Standortverlagerung)



- Techn. Spurenstoffentfernung (Barriere)



**Handlungs-  
optionen**



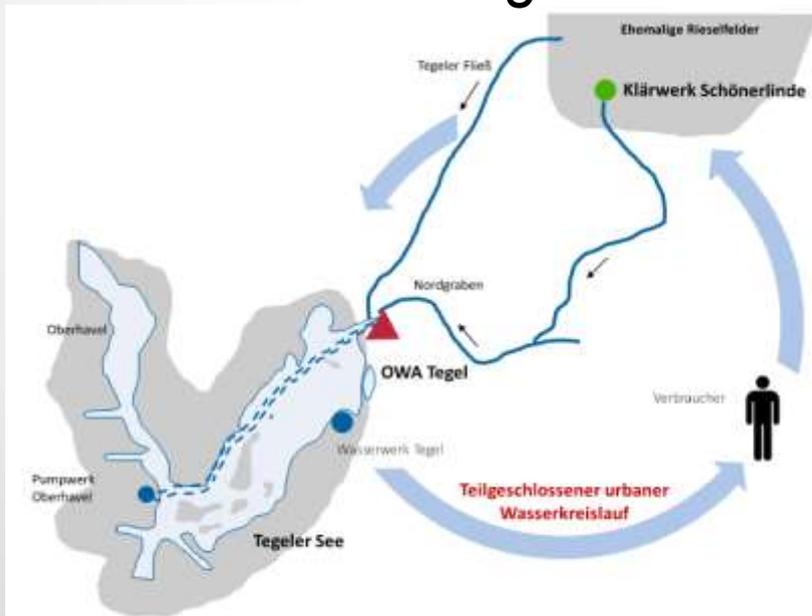
- Vermeidung/Eintrag aus konkreten Herkunftsbereichen (Einzelfallbetrachtung)
- Herstellung/Verbrauch Handlungsstränge der Bundesstrategie/EU-Arzneimittelstrategie

- Klarwassereinleitung (Entkopplung)
  - neue Ableitwege



- Techn. Spurenstoffentfernung
- Optimierung konventionelle Reinigung?
- Verlagerung des Standorts oder von Teilkapazitäten

## Aktuelle und geplante Maßnahmen im EG des Wasserwerk Tegel:



- Teillageitung von Klarwasser über Nebengewässer (deutliche Senkung des Klarwasseranteils, Entkoppelung-limitiert)
- PAK-Dosierung auf der OWA Tegel (dauerhaft?)
- Errichtung einer Spurenstoffentfernung (Ozonung) auf dem Klärwerk Schönerlinde bis 2021
- Errichtung einer Nachbehandlung auf dem Klärwerk Schönerlinde



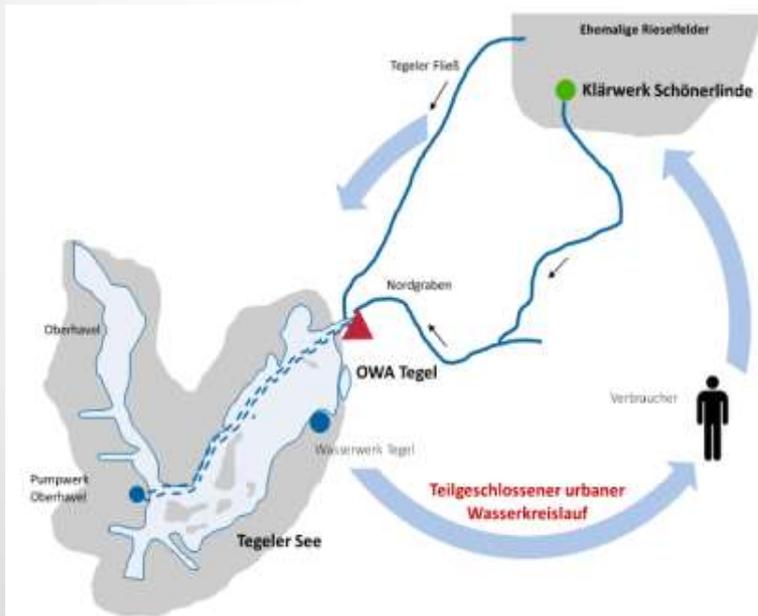
## Effekte Ozonung

(aus ASKURIS, IST4R)

	Ablauf Nachklärung		Elimination	
	Mittel [µg/L]	0,5 mgO <sub>3</sub> /mgDOC	0,8 mgO <sub>3</sub> /mgDOC	
<b>Carbamezepin</b>	2,01	95%	95%	
<b>Diclofenac</b>	4,89	98%	98%	
<b>Benzotriazol</b>	9,71	64%	89%	
<b><u>Valsartansäure*</u></b>	7,03	60%	83%	
<b>Olmesartan</b>	9,44	95%	95%	
<b><u>Gabapentin</u></b>	1,90	50%	73%	
<b><u>Oxipurinol</u></b>	(20-40)	?	?	
<b>Mittelwert</b>		<b>79%</b>	<b>89%</b>	

\* Valsartans. Vorläufige Werte; pers. Mitteilung: Ulf Miehe, KWB Berlin  
 - Oxipurinol im Testverfahren)

## Aktuelle Maßnahmen im EG des Wasserwerk Tegel:



## In Diskussion:

### Ozon-Nachbehandlung:

- Flockungsfiltration
- GAK/PAK
- Retentionsbodenfilter/Constructed wetlands (CW)
- ???

## Begleitende Studien/Forschung:

**A** Studie über Effekte und Nebeneffekte bei der Behandlung von kommunalem Abwasser mit Ozon

– Lit.Studie (KWB Berlin, Uni Frankfurt)

**B** Forschungsprojekt AquaNES:  
Kombination technischer und naturnaher Systeme

Koordination: Fachhochschule Nordwest-Schweiz (Prof. Thomas Wintgens)

WP Berlin: u.a. zu CW (KWB, BWB)



Danke