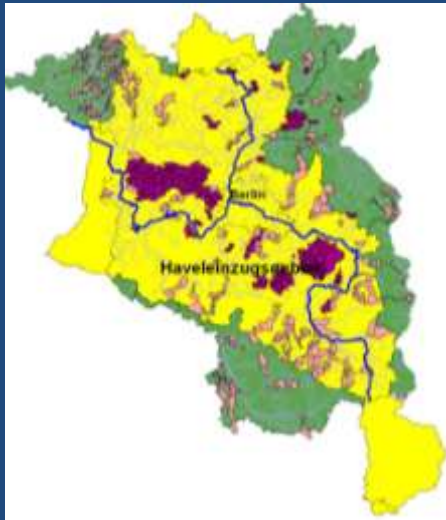


# Anforderungen aus der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie für die Region Berlin-Brandenburg (Fokus Eutrophierung)

Matthias Rehfeld-Klein



Energieeffiziente Verfahrenskombinationen für die weitergehende Abwasserbehandlung  
Abschlussworkshop des Berliner Demonstrationsvorhabens OXERAM  
Matthias Rehfeld-Klein

## Gliederung:

- Ausgangslage
- Nährstoffziele
- Stoffeintragsbilanz
- Handlungsfelder
- Ausblick



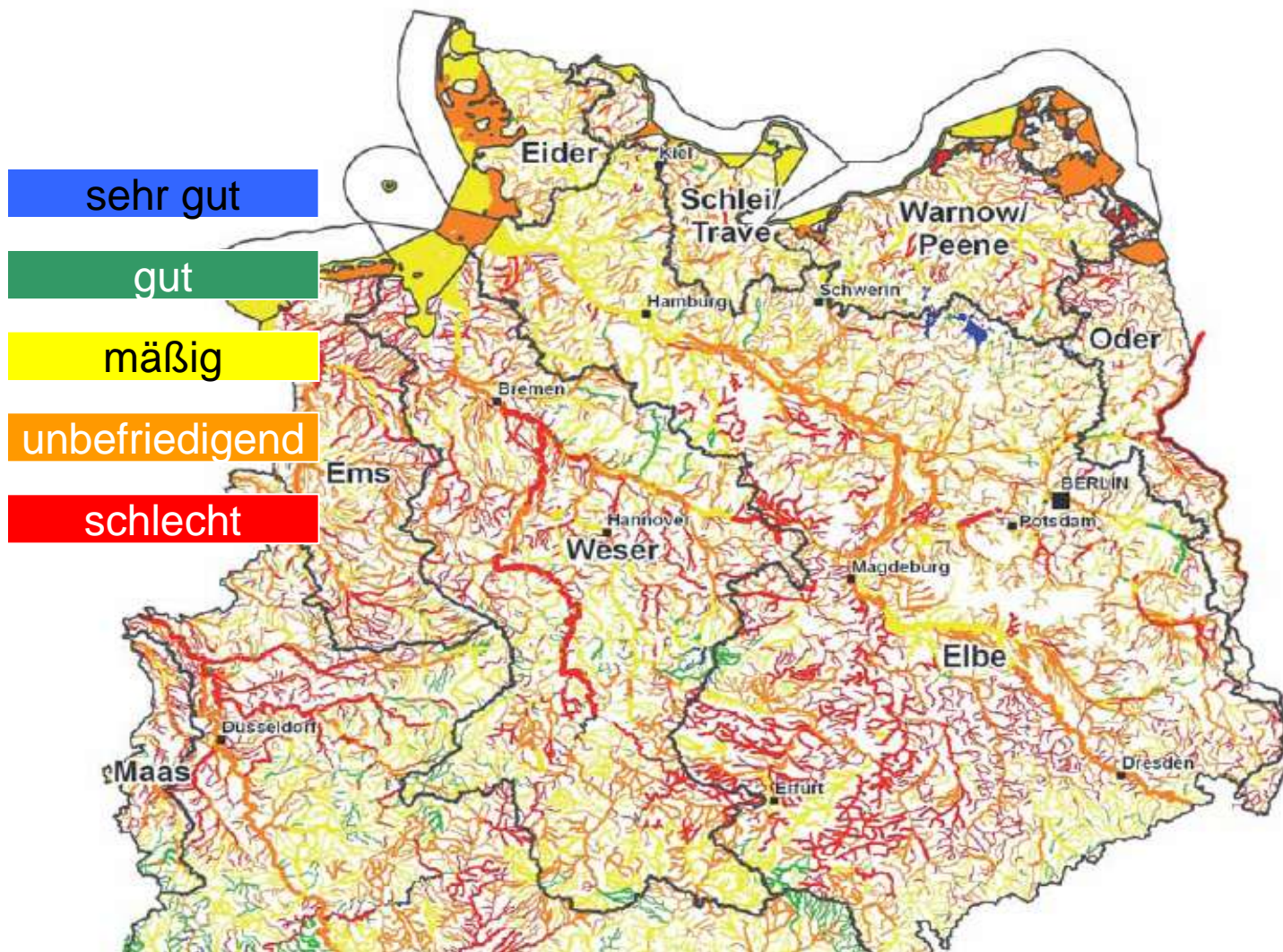
## Gliederung:

Energieeffiziente Verfahrenskombinationen für die weitergehende Abwasserbehandlung  
Abschlussworkshop des Berliner Demonstrationsvorhabens OXERAM  
Matthias Rehfeld-Klein

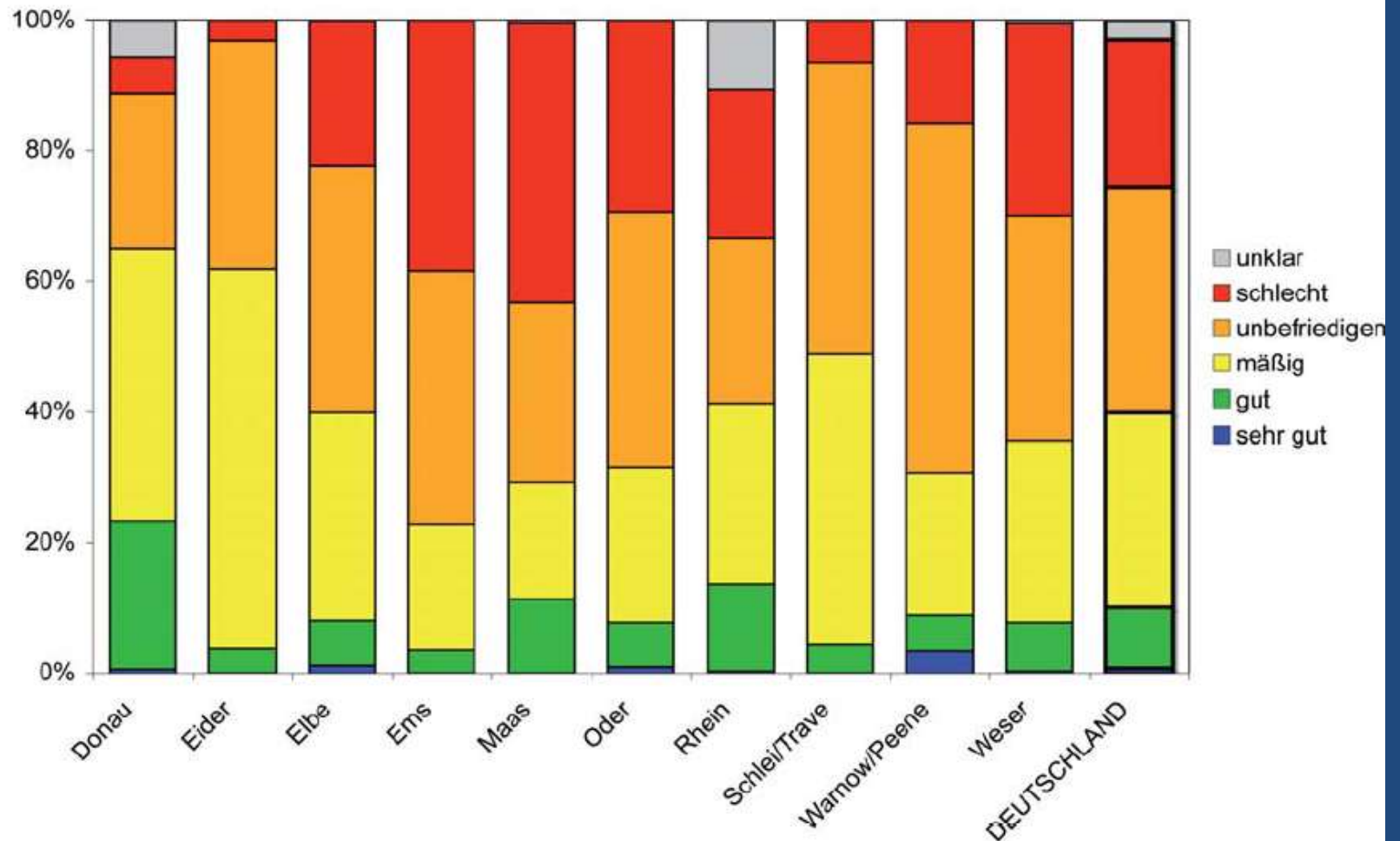


# Ökologischer Zustand der Oberflächengewässer

Karte 4: Ökologischer Zustand der Oberflächengewässer in Deutschland.



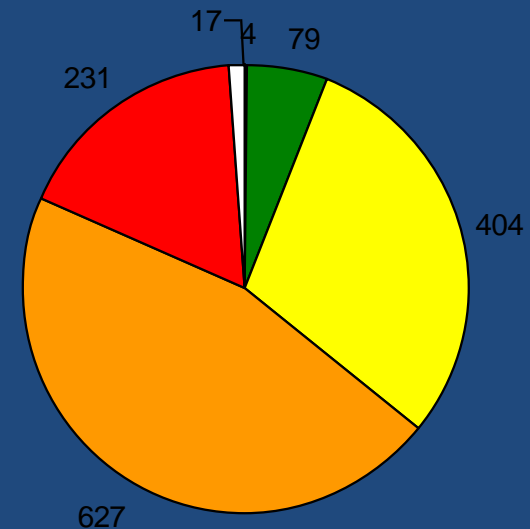
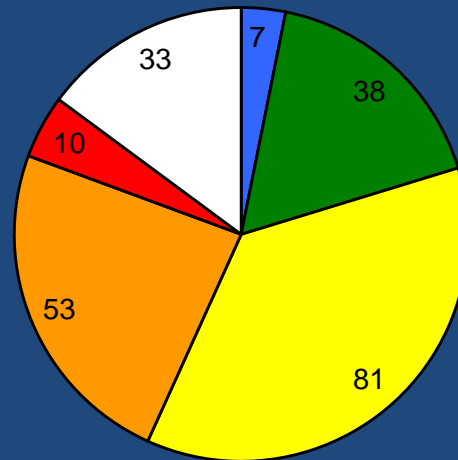
# Ökologischer Zustand der Oberflächengewässer in D



# Ökologischer Zustand der Gewässer in Berlin-Brandenburg

## Seen

## Fließgewässer



# Zustandsbewertung der Flüsse und Seen in Berlin nach WRRL:

Biokomponente : Phytoplankton

Ursache für Degradationen: hohe Nährstoffeinträge

Fluss	Müggelspree, Fähre Rahnsdorf	2007	15.2+17.2	mäßig
Fluss	Spree Baumschulenweg	2007	15.2+17.2	unbefried.
Fluss	Spree Sophienwerder	2007	15.2+17.2	unbefried.
See	Havel, Konradshöhe	2007	12	mäßig
See	Tegeler See	2007	10.1	gut
See	Wannsee, Gr.	2007	10.2	unbefried.
See	Müggelsee, Gr.	2008	11.1	mäßig
See	Dahme, Schmöckwitz	2007	12	unbefried.
See	Dämeritzsee	2007	12	mäßig
See	Havel, oberh. Schleuse Spandau	2007	12	mäßig
See	Kleiner Wannsee, Mitte	2007	12	mäßig
See	Langer See, Bammelecke	2007	12	unbefried.
See	Seddinsee	2007	12	mäßig
See	Unterhavel, Krughorn	2007	12	mäßig
See	Groß Glienicker See,	2007	13	gut

## Maßgebliche Ursachen für den mäßigen bis schlechten Zustand von:

Seen: Phytoplankton als trophieanzeigende  
Biokomponente infolge zu hoher Nährstoffeinträge

Fließgewässer: Makroinvertebraten (wirbellose Fauna) als Störzeiger für  
schlechte Gewässerstrukturen

Schadstoffbelastungen

# Länderübergreifendes Konzept

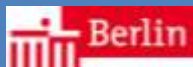
Teil 1:

Ableitung der länderübergreifenden Bewirtschaftungsziele



Nährstoffziele

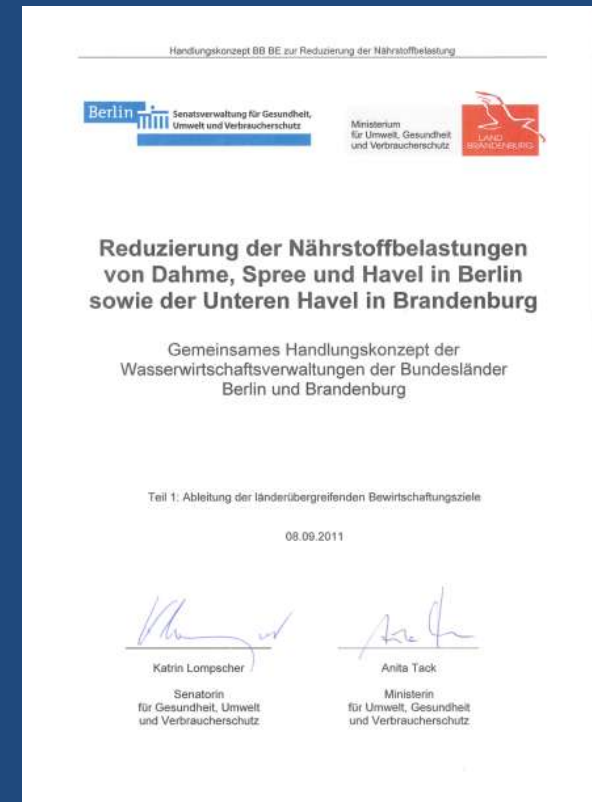
Energieeffiziente Verfahrenskombinationen für die weitergehende Abwasserbehandlung  
Abschlussworkshop des Berliner Demonstrationsvorhabens OXERAM  
Matthias Rehfeld-Klein





# Inhalte des Konzeptes (Schwerpunkte im Teil 1)

- Orientierungswerte für die Seentypen im Havelraum
- Aktuelle Konzentrationen, Trends
- Aktuelle Frachten sowie Zielfrachten (erster Ansatz!!!)
- Weitere Planungsschritte, Zeitplan



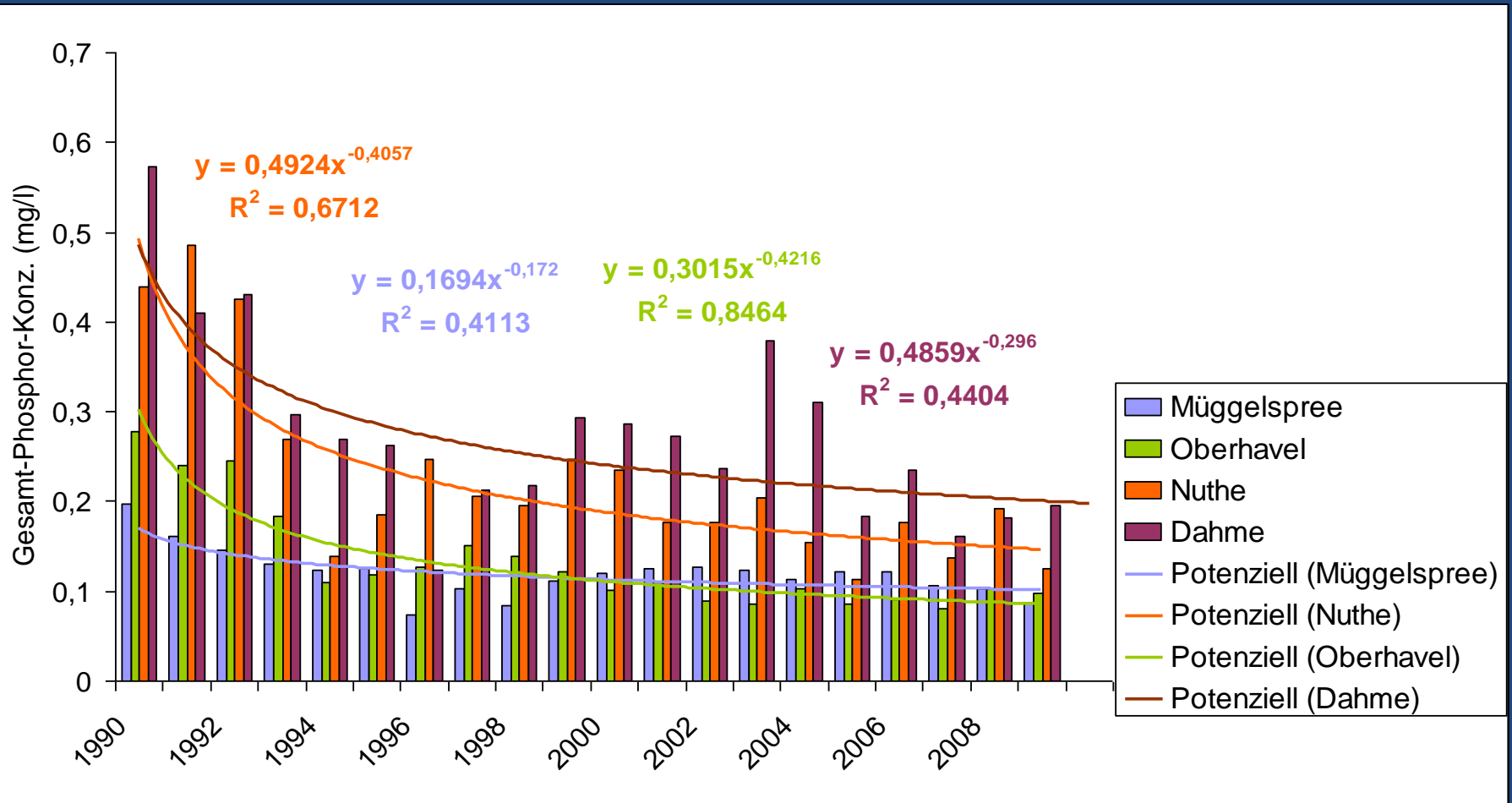
## Nährstoffziele

Energieeffiziente Verfahrenskombinationen für die weitergehende Abwasserbehandlung  
Abschlussworkshop des Berliner Demonstrationsvorhabens OXERAM  
Matthias Rehfeld-Klein

# Orientierungswerte für die Mittelwerte trophierelevanter Kenngrößen der Wasserbeschaffenheit für die Vegetationsperiode (März - Oktober) nach See-Subtypen differenziert

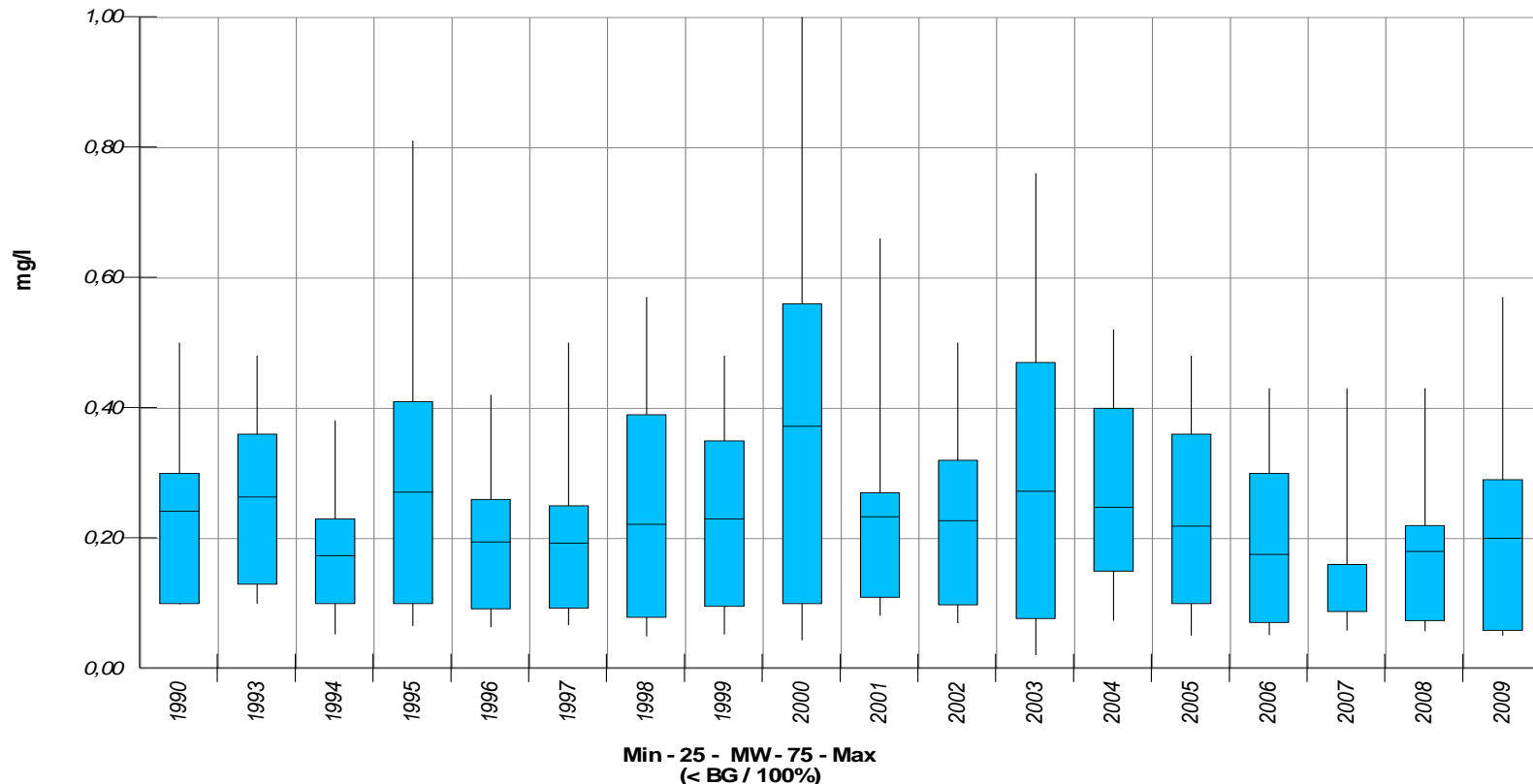
Messgröße	Orientierungswerte (Klassengrenze „gut“ / „mäßig“)		
	Subtyp 12.1 (z > 3,0 m)  Berliner Unterhavelbecken	Subtyp 12.2 (z < 3,0 m)  Großer Müggelsee	Typ 10  Tegeler See
Chlorophyll a	< 32 µg/l	< 64 µg/l	< 25 µg/l
Sichttiefe	> 1,5 m	> 1,0 m	> 2,5 m
Gesamt-Phosphor (TP)	60 µg/l	90 µg/l	< 40 - 55 µg/l

# Langzeitentwicklung der Gesamtphosphorkonzentration in den Zuläufen nach Berlin (Pegel Müggelspree, Oberhavel, Nuthe, Dahme)



# Langzeitentwicklung der Gesamtposphorkonzentration in der Havel im Abstrom der Metropolenregion Berlin (Pegel Havel, Krughorn)

## Havel, Krughorn (LAWA)/PT - Gesamt-Phosphor



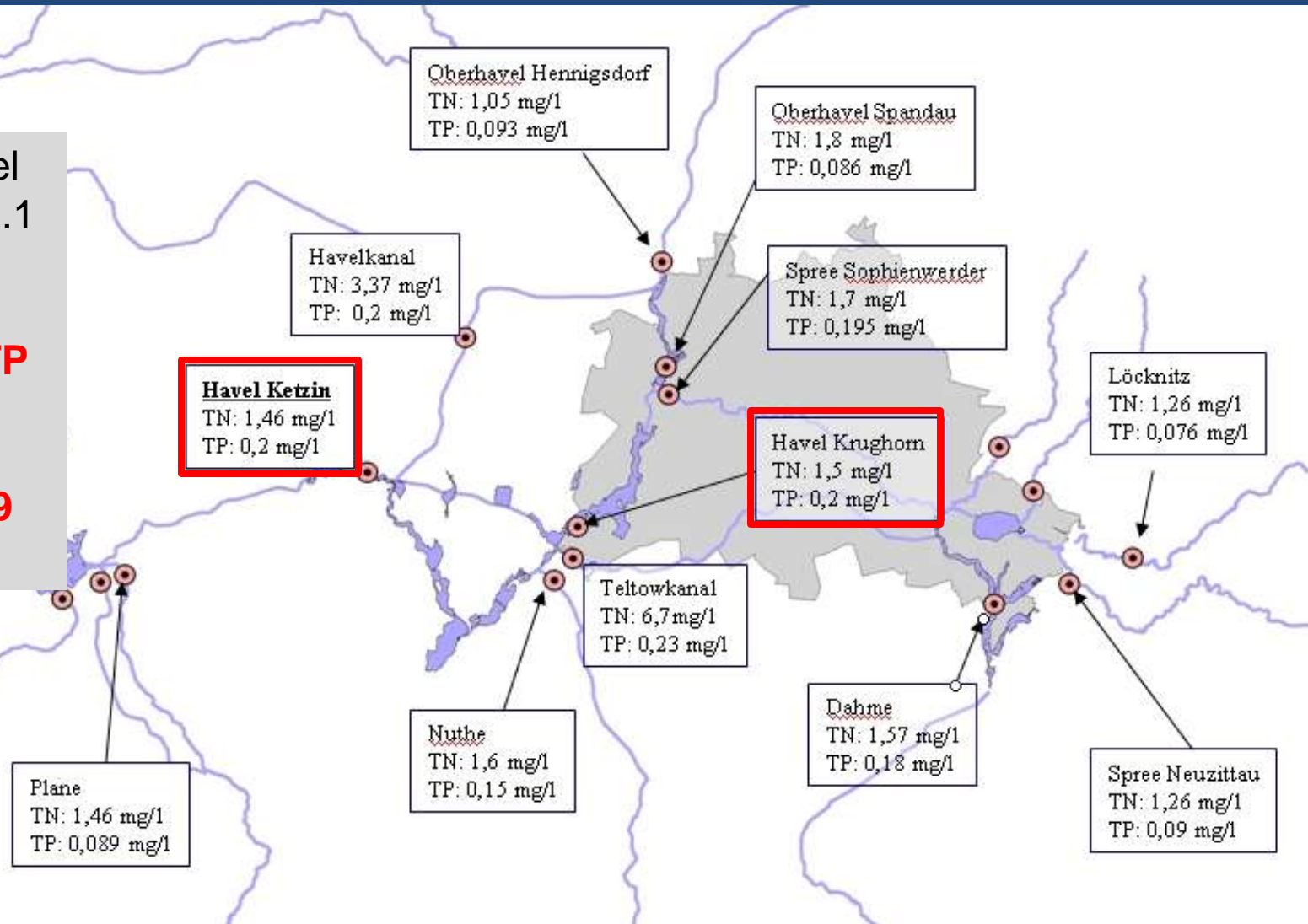
# Vergleich Orientierungswerte mit aktuellem Zustand

(Mittelwert der Vegetationsperiode 2007 -2009)

Unterhavel  
Subtyp 12.1

**aktuell:**  
**0,2 mg/l TP**

**Ziel**  
**0,06 -0,09**  
**mg/l TP**





# Vergleich Aktuelle Fracht mit Zielfracht\*

(Mittelwert der Vegetationsperiode 2007 -2009)

Unterhavel  
Ketzin

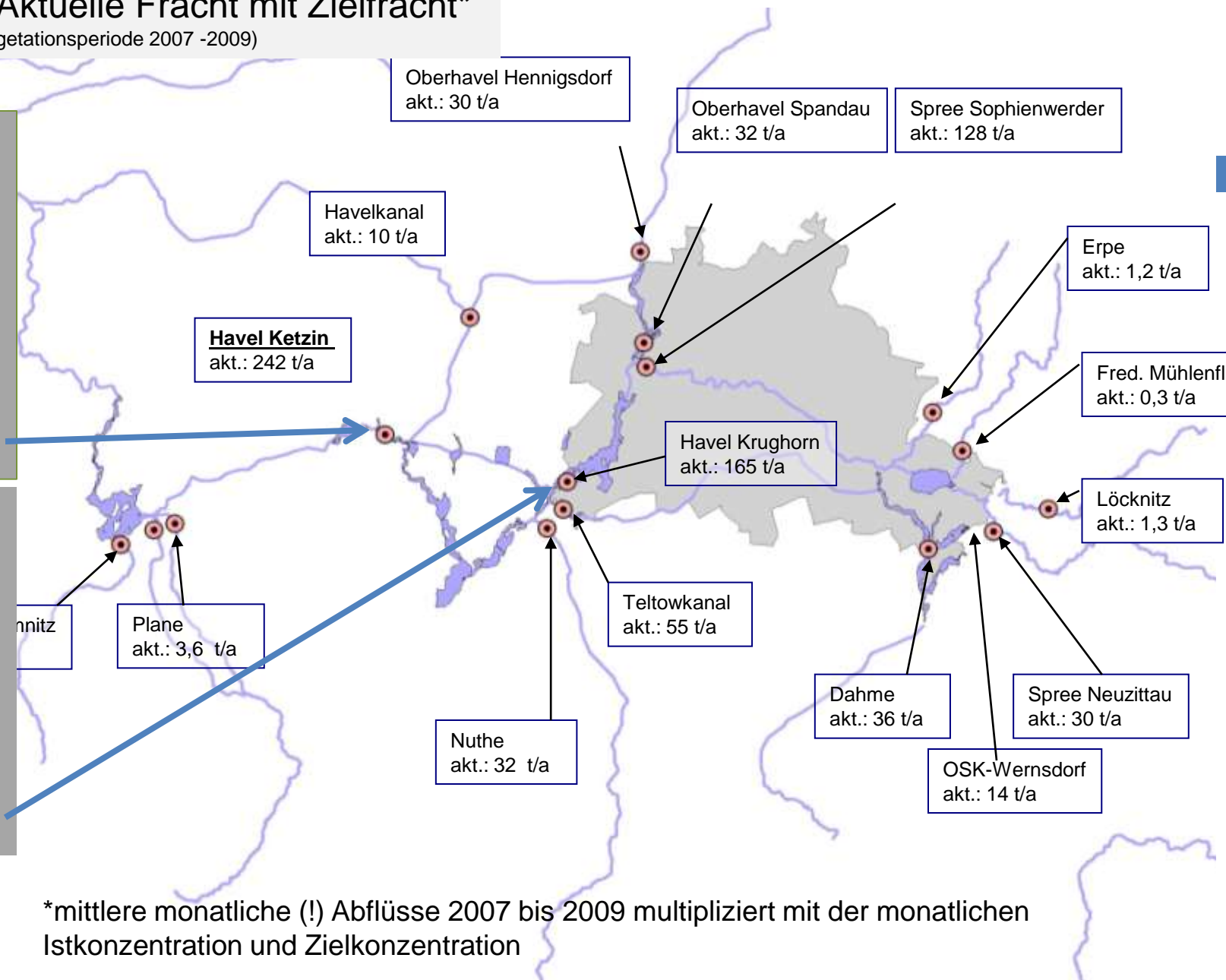
aktuell:  
242 tP/a

Ziel  
134 tP/a

Unterhavel  
Krughorn

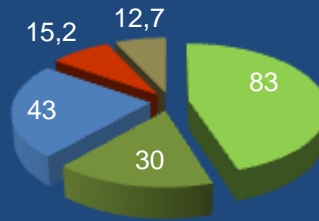
aktuell:  
165 tP/a

Ziel  
95 tP/a



\*mittlere monatliche (!) Abflüsse 2007 bis 2009 multipliziert mit der monatlichen Istkonzentration und Zielkonzentration

# Stoffeintragsbilanz



## Teil 2:

Quantifizierung und Dokumentation der pfadspezifischen Eintragsquellen



## Reduzierung der Nährstoffbelastungen von Dahme, Spree und Havel in Berlin sowie der Unteren Havel in Brandenburg

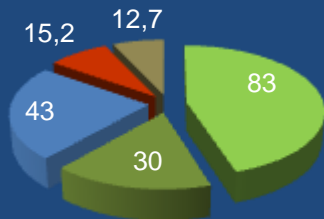
Gemeinsames Handlungskonzept der Wasserwirtschaftsverwaltungen der Bundesländer Berlin und Brandenburg

Teil 2: Quantifizierung und Dokumentation der pfadspezifischen Eintragsquellen

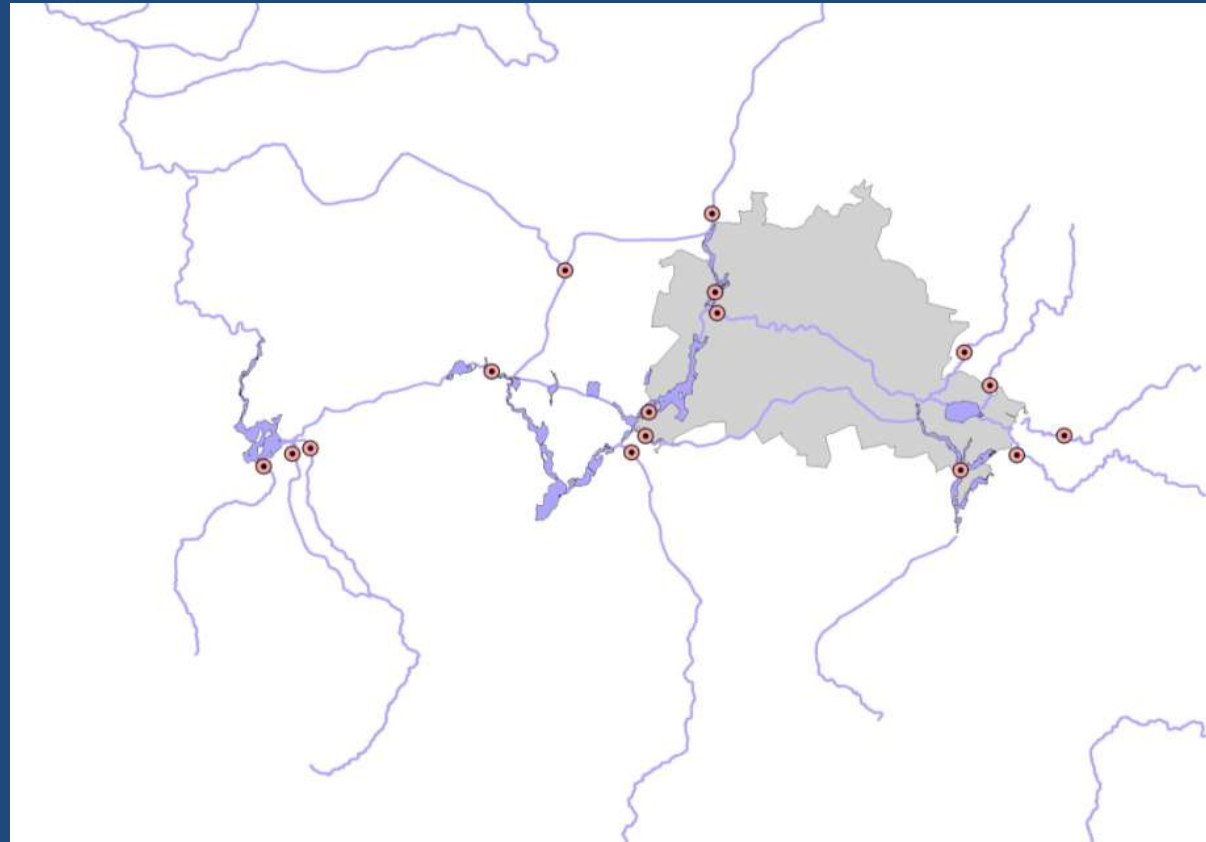
Berlin/Potsdam, den 21.12.2012

## Inhalte des Konzeptes (Schwerpunkte im Teil 2)

- Methodik der Eintragsbilanzierung
- Eintragsbilanz BE und BB (Teilflächen)
- Gesamtbilanz für den Planungsraum



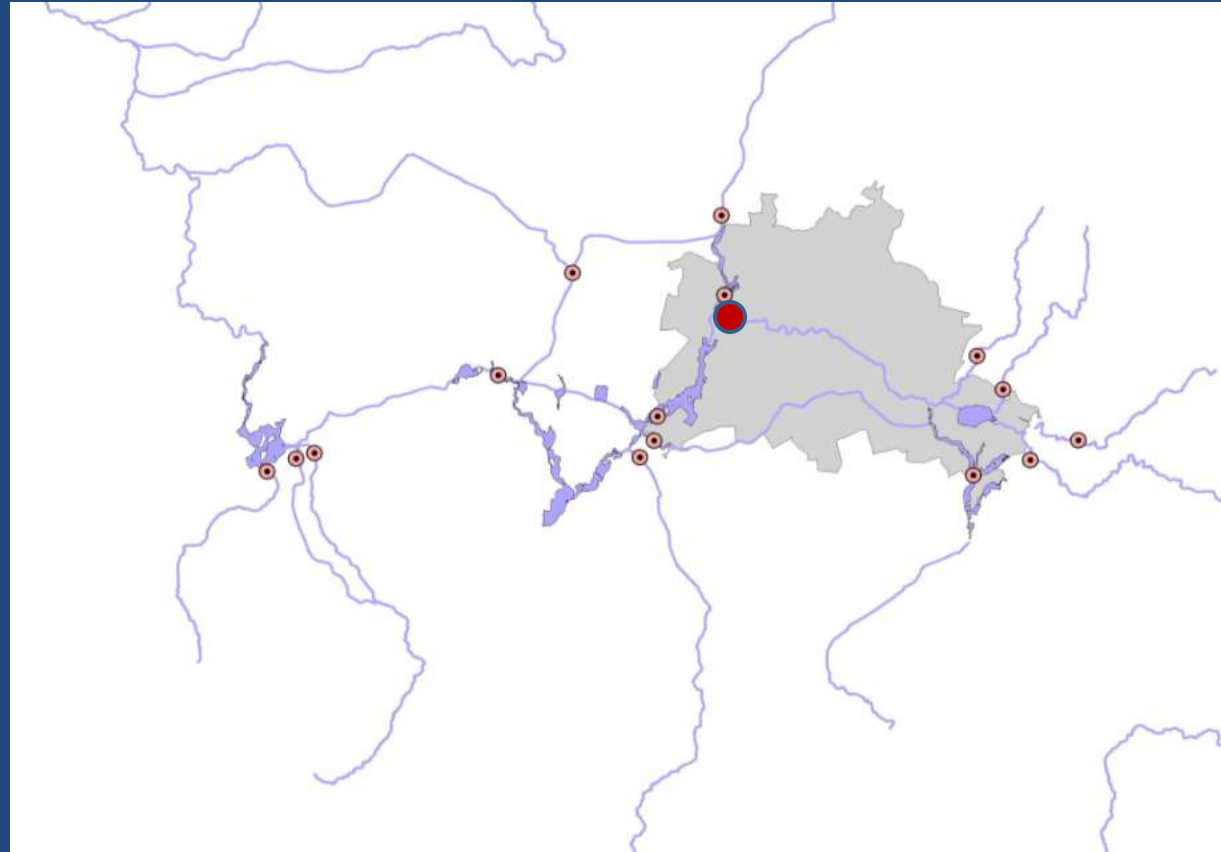
# Bilanz für drei exemplarische Pegel



# Bilanz für drei exemplarische Pegel



Beispiel A: Sophienwerder  
(Mündungspegel der Spree in die Havel; ohne KA Ruhleben)

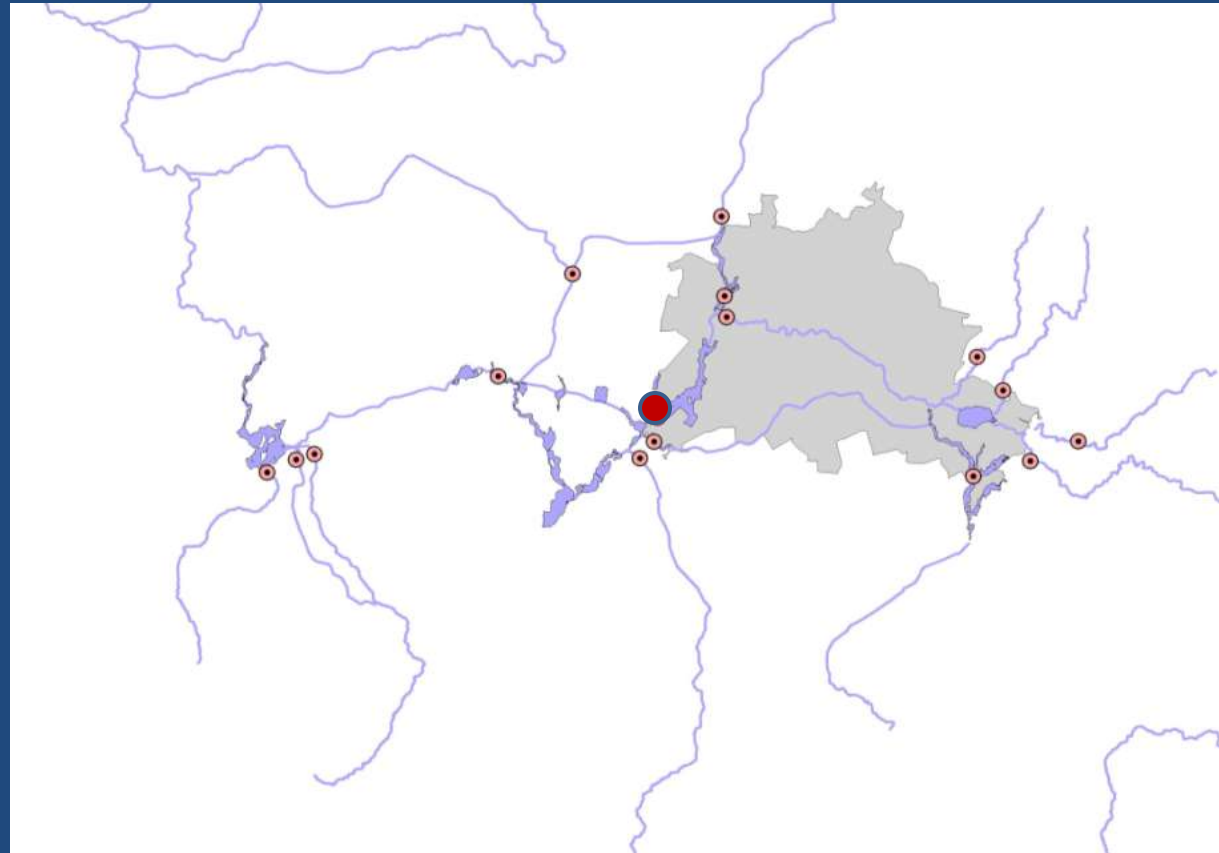




Bilanz für drei exemplarische Pegel



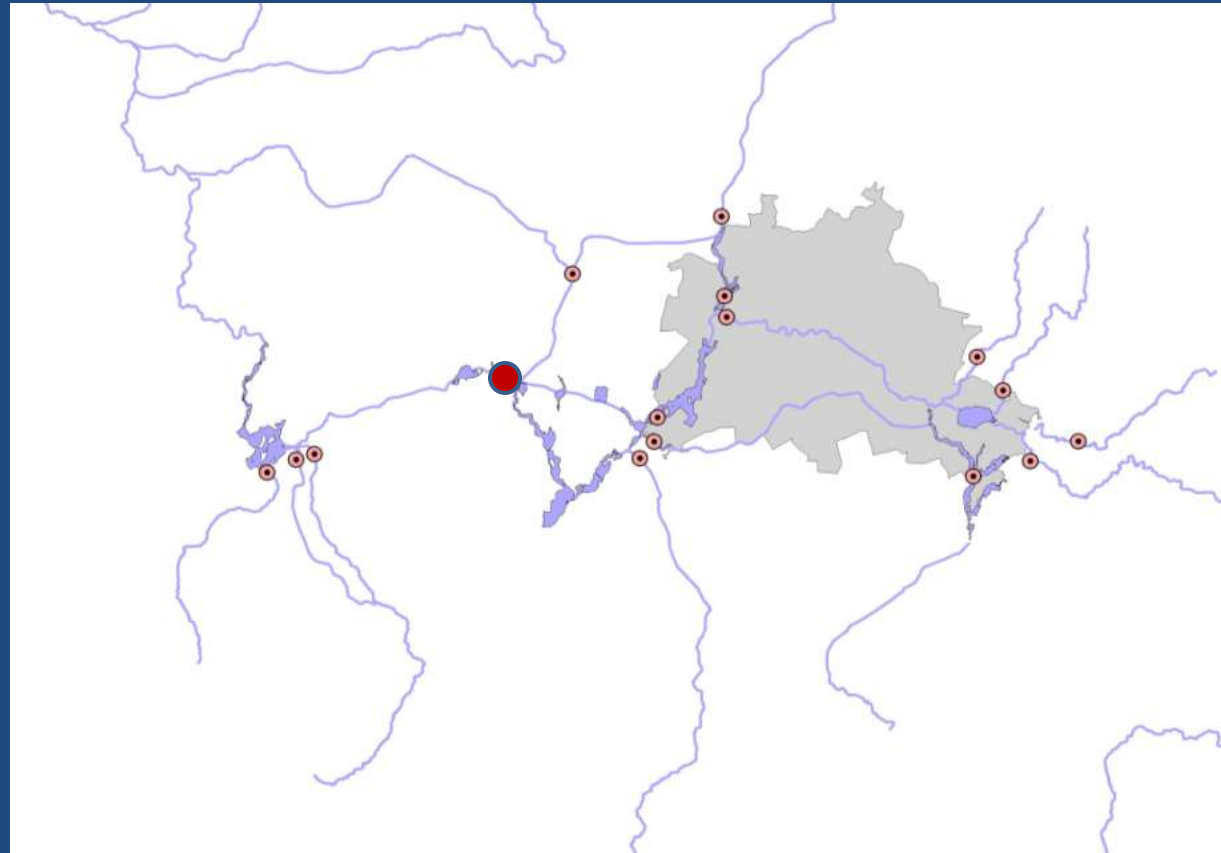
Beispiel B: Havel Krughorn  
(geringer Anteil Teltowkanal)



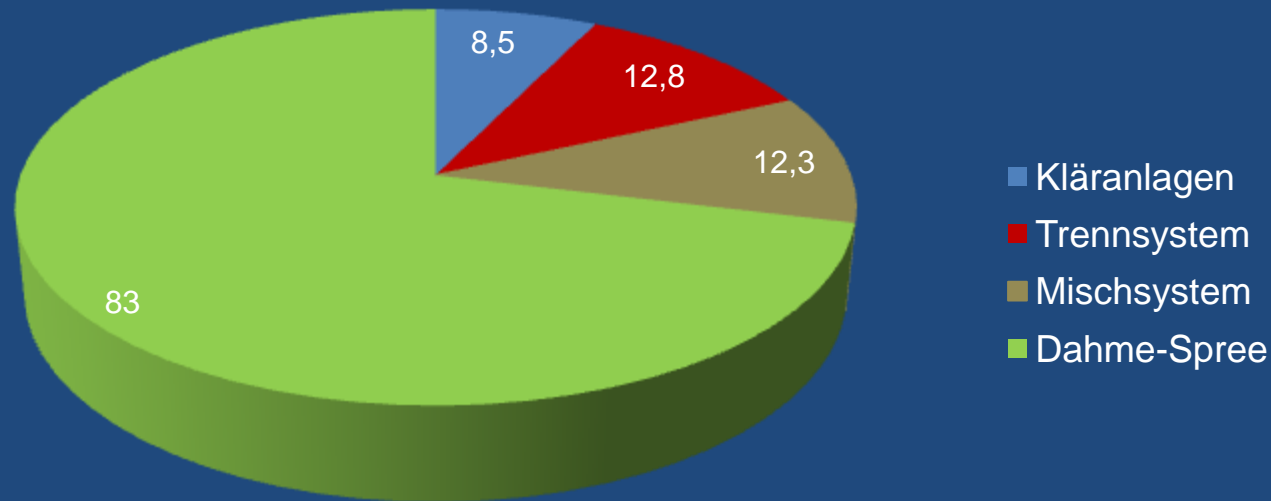
## Bilanz für drei exemplarische Pegel



Beispiel C: Havel Ketzin  
(einschließlich Nuthe, Havelkanal...)



# Bilanzierte Frachtanteile\* in tP/a (Mittel 2007-2009) am Pegel Sopianwerder



Dahme-Spree: gemessene Fracht  
(Pfadanteile für Brandenburg siehe Nährstoffkonzept Berlin-Brandenburg Teil 2)

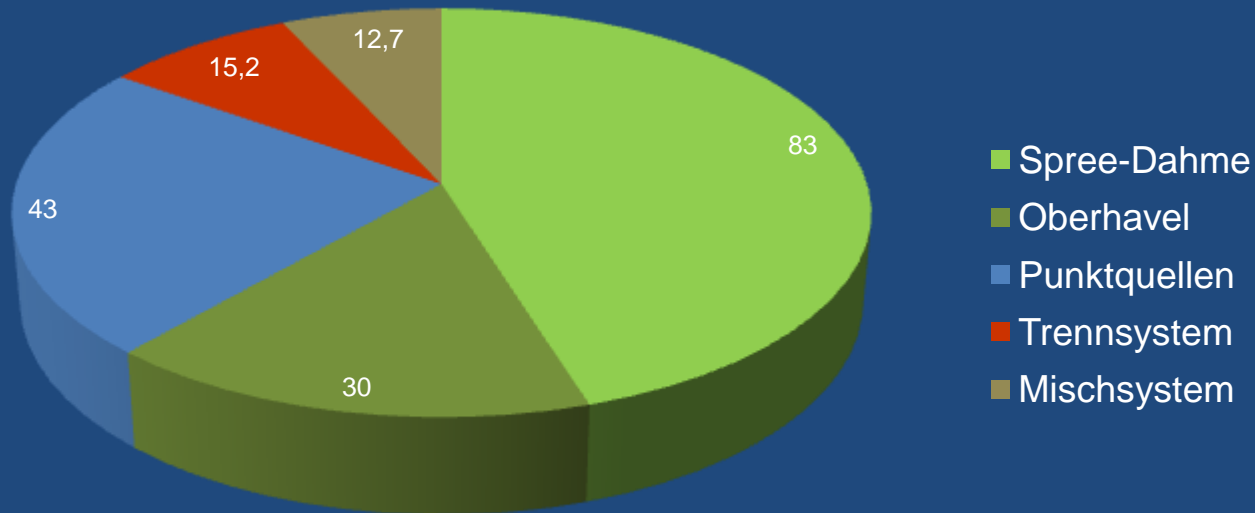
Pegel  
SpreeSopianwerder

Aktuelle Fracht:  
128 t/a

Zielfracht:  
63 t/a

Reduktionsbedarf:  
65 t/a

# Bilanzierte Frachtanteile\* in tP/a (Mittel 2007-2009) am Pegel Havel Krughorn



Dahme-Spree-Oberhavel: gemessene Fracht  
(Pfadanteile für Brandenburg siehe Nährstoffkonzept Berlin-Brandenburg Teil 2)

\* vorläufig

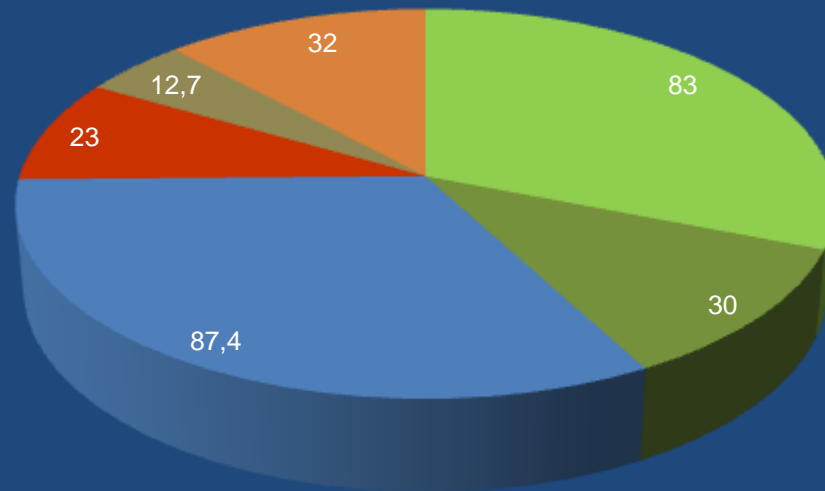
Pegel  
Havel Krughorn:

Aktuelle Fracht:  
165 t/a

Zielfracht:  
95t/a

**Reduktionsbedarf:**  
**70 t/a**

# Bilanzierte Frachtanteile\* in tP/a (Mittel 2007-2009) am Pegel Havel Ketzin



- Spree-Dahme
- Oberhavel
- Punktquellen
- Trennsystem
- Mischsystem
- Nuthe

In Nuthe-Fracht von 32 tP/a sind 4,9 tP/a aus Waßmannsdorf enthalten

Dahme-Spree-Oberhavel: gemessene Fracht  
(Pfadanteile für Brandenburg siehe Nährstoffkonzept Berlin-Brandenburg Teil 2)

Pegel  
Havel Ketzin:

Aktuelle Fracht:  
242 t/a

Zielfracht:  
134 t/a

**Reduktionsbedarf:**  
**108 t/a**





**Klärwerke**

**Mischwassersysteme**

**Trennsysteme**

**Bodenerosion**  
(Diffuse Partikuläre Einträge)

**Drainagen**

# Klärwerke: Minderungspotenzial ???

## Minderungspotenzial ?

	Maßnahmenszenarien										
	Effekte	FF	FF +UV	O3+ FF	MS	MS +UV	MF	O3+ MF	PAK +FF	PAK +FF +UV	FF+ GAK
Ziele	P < 120 µg/L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	P < 80 µg/L	X	X	X	?	?	X	X	X	X	X
	P < 50 µg/L			?	?	?	X	X	?	?	?
	Desinfektion		X	X		X	X	X		X	
	Spurenstoffe			X				?	X	X	X

FF: Flockungfiltration, MS: Mikrosieb, MF: Membranfiltration, O3: Ozonung, UV: UV-Strahler, PAK: Pulveraktivkohle, GAK: Granulierte Aktivkohle

# Strategisches Ziel in Berlin: Halbierung der Fracht aus Misch- und Trennsystem

Mischwassersysteme

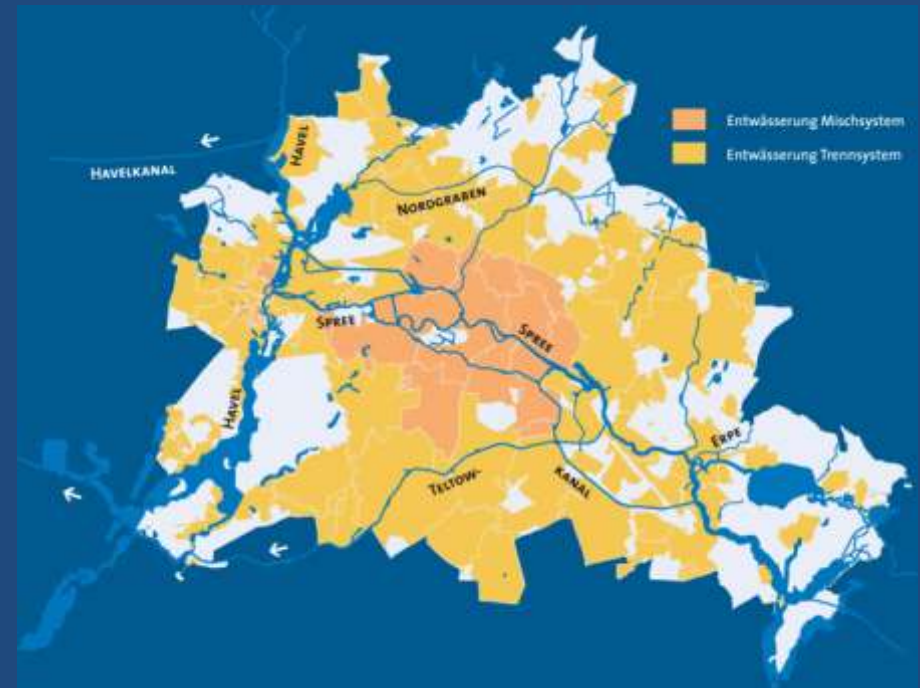
Trennsysteme



Handlungsfelder

Energieeffiziente Verfahrenskombinationen für die weitergehende Abwasserbehandlung  
Abschlussworkshop des Berliner Demonstrationsvorhabens OXERAM  
Matthias Rehfeld-Klein

# Mischwassersysteme







## Speichervolumen bis 2020

$$V \approx 300\,000 \text{ m}^3$$

Entlastung Spree-Havel TP/a

Fracht	2006:	13,8 t/a
Fracht	2020:	7,3 t/a



## Maßnahmen:

- Bau von unterirdischen Becken (Regenbecken) zur Mischwasserspeicherung
- Aktivierung von Stauraumvolumen durch Bau von steuerbaren Wehrklappen/Hubschütze o.ä. und Erhöhung von Überlaufschwellen
- Bau von Rechen für Grobstoffrückhalt
- Abkopplung von Trenngebieten (modifiziertes Mischsystem)



<b>Umsetzung des Programms:</b>	bis 2020
<b>Kosten des Programms:</b>	<b>140 Mio €</b> (ohne Inflationsbereinigung)
2010 bis 2020	ca. 100 Mio. € <b>(60% Land Berlin)</b>



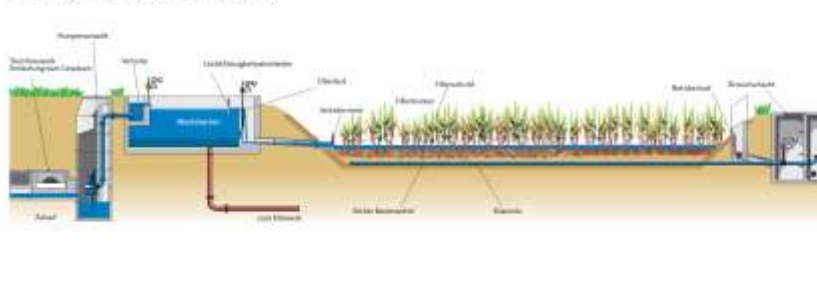
## Trennsysteme



## Technologien:

- dezentrale Maßnahmen
- Retentionsbodenfilter (mit/ohne melioriertem Substrat)
- Hochleistungssedimentationsanlagen (in Testphase)
  - Neubau
  - Ertüchtigung bestehender RRB
- ortsangepasste Sonderverfahren (Lamellenabscheider)

SO FUNKTIONIERT EIN RETENTIONSBODENFILTER



Zu- und Ablaufkonzentrationen von Berliner Bodenfiltern mit melioriertem Filtersubstrat (Mittelwert der frachtgewogenen Konzentrationen aus Biesdorf und Adlershof).

	Zulauf in mg/l	Ablauf in mg/l	Wirkungsgrad
AFS	136	< 1	
CSB <sub>ges</sub>	84	9	
BSB <sub>5</sub>	8	1,5	
<b>P<sub>ges</sub></b>	<b>0,26</b>	<b>0,025</b>	<b>80 % - 90 %</b>
P <sub>gel</sub>	0,05	< 0,025	

Prozesse: Sedimentation, Filtration, Sorption, Abbau

weitere Planung:

- bis Ende 2014 Berlin-weites Konzept  
(Technologien, Strategien, Prioritäten  
Kosten)

Finanzierung des Programms:

ungeklärt



## Nährstoffkonzept Berlin-Brandenburg - nächsten Schritte:

- Diskussion des Nährstoffkonzeptes Teil 1 und 2 mit den Berliner Wasserbetrieben
- Entwicklung von konkreten Reduktionsszenarien unter Einbeziehung aller Emissionspfade
- Ökonomische und ökologische Untersetzung der Szenarien
- Konsensfindung für ein effizientes und verbindliches Handlungskonzept Berlin-Brandenburg (Bericht Teil 3)
- Grundsatzentscheidung für erste konkrete Projekte und Zeitplan in Berlin bis Ende 2013
- Förderung von Teilmaßnahmen aus UEP III (BENE) wird angestrebt
- Kommunikation: abgestimmte Strategie zur Information der Öffentlichkeit/Tarifkunden über das Programm

**Vielen Dank**

**Ausblick**

Energieeffiziente Verfahrenskombinationen für die weitergehende Abwasserbehandlung  
Abschlussworkshop des Berliner Demonstrationsvorhabens OXERAM  
Matthias Rehfeld-Klein

