An aerial photograph of Berlin, Germany, showing the city's dense urban landscape. The Spree river flows through the center, and the Havel lake is visible on the right. The city's skyline is dominated by numerous buildings, including the prominent TV Tower (Fernsehturm) in the distance. The foreground shows a mix of greenery and urban development.

Entlastung von Spree und Havel durch weitergehende Abwasserbehandlung in Berlin

Christian Thomasius
Grundlagenplanung und Investitionssteuerung
Berliner Wasserbetriebe

13. Abwasserbilanz Brandenburg am 14. Dezember 2009:
Die Umsetzung der EG Wasserrahmenrichtlinie in Brandenburg und Berlin

Entlastung von Spree und Havel durch weitergehende Abwasserbehandlung in Berlin

Christian Thomasius

Grundlagenplanung und Investitionssteuerung / Berliner Wasserbetriebe

Zur Abwasserbilanz: Teil abgeleitete Jahresmengen



- rund 225 Mio. m³ gereinigtes Abwasser (Klärwerke)



- etwa 37 Mio. m³ Regenwasser



- etwa 6,7 Mio. m³ Mischwasser bei Starkregen

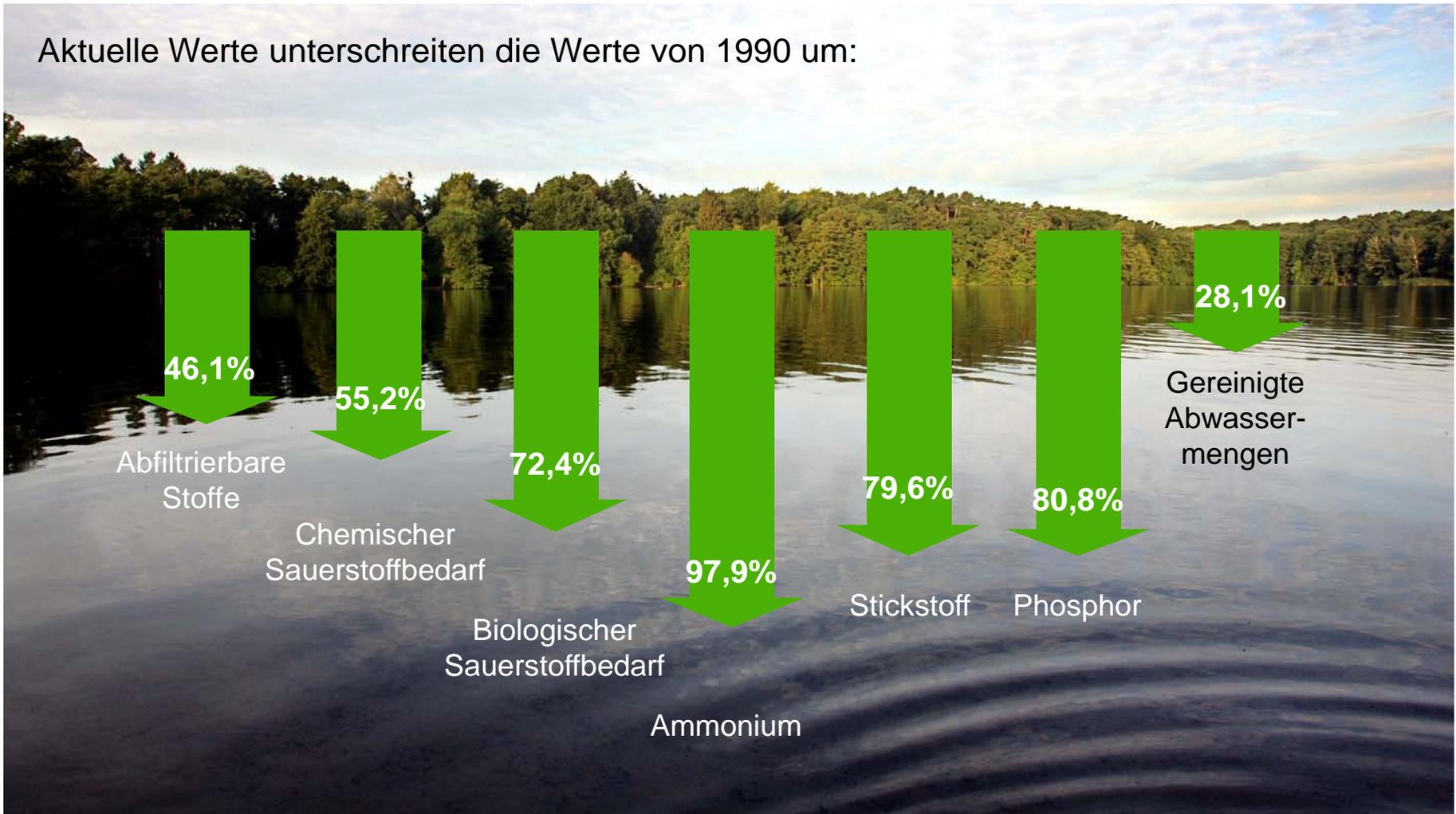
Berliner Situation

– ganzheitlicher Gewässerschutz



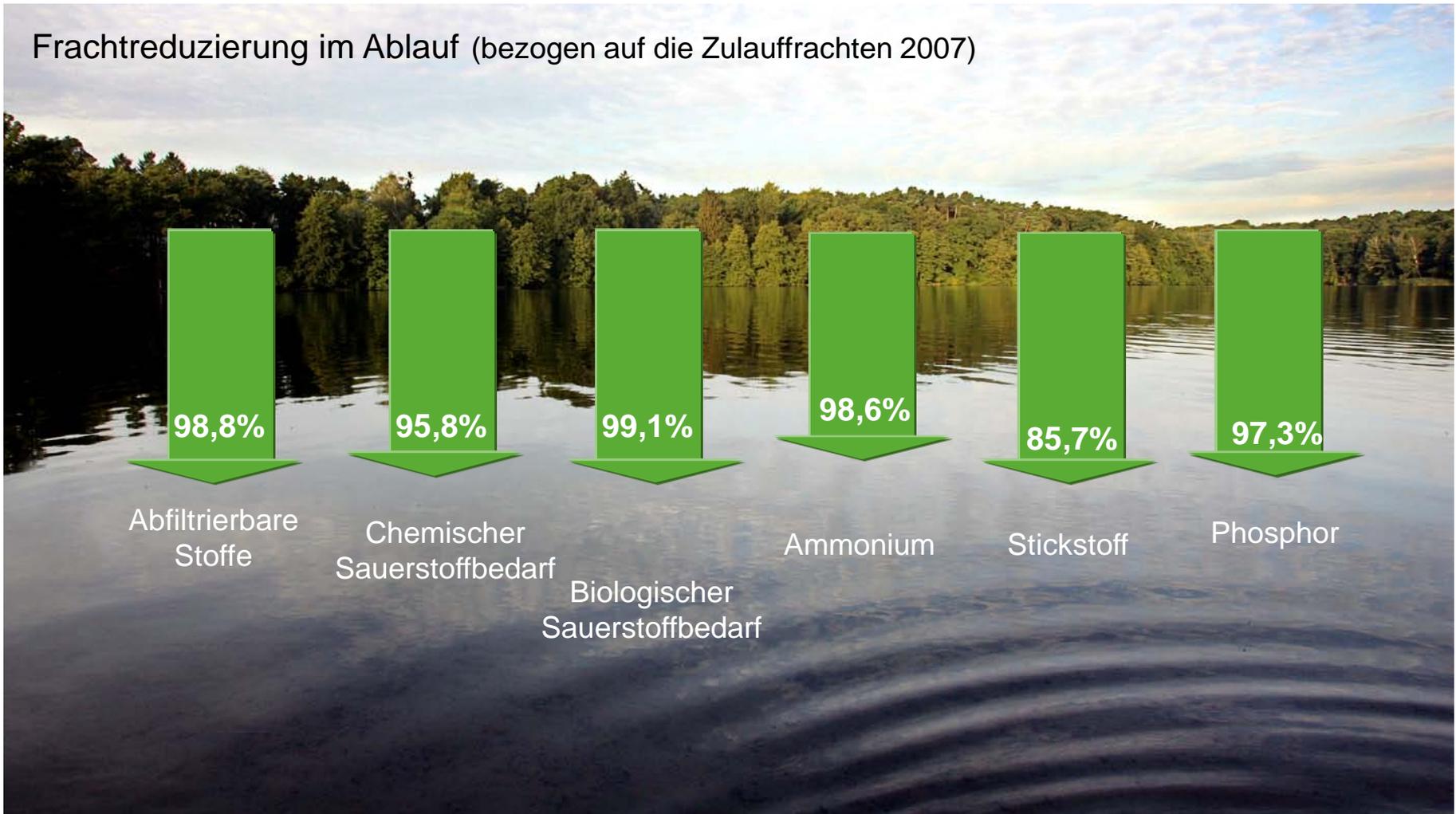
Berlins Gewässer atmen auf - deutliche Entlastung seit 1990

Aktuelle Werte unterschreiten die Werte von 1990 um:



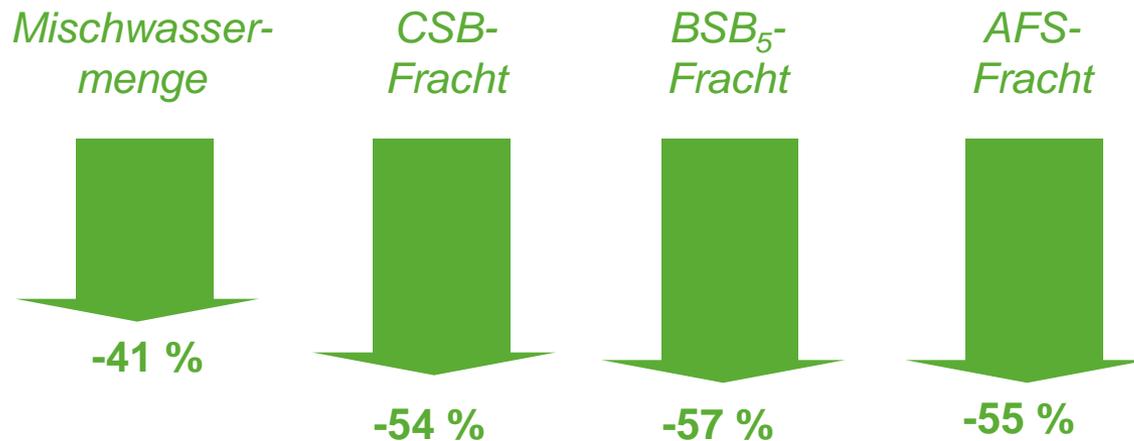
Abbaugrade in den Berliner Klärwerken

Frachtreduzierung im Ablauf (bezogen auf die Zulauffrachten 2007)



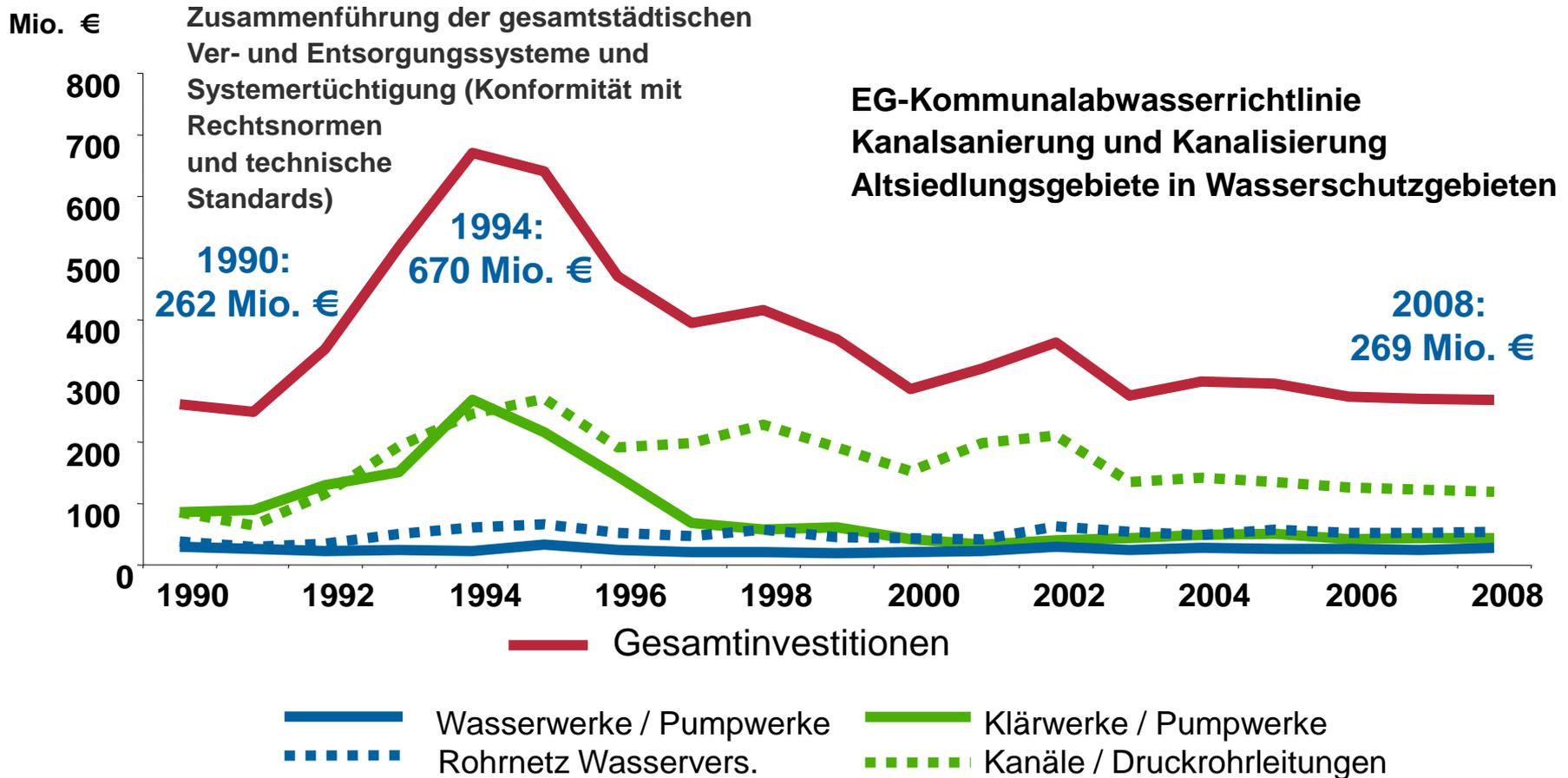
Berliner Kanalnetz

Sanierungsziel für das Berliner Mischsystem: Einleitmengen- und Frachtreduzierung bis 2020



- Sanierung bis 2020: Mischwasserzischenspeicherung und zeitversetzte Überleitung zu den Kläranlagen
- Früher: Seit 1950 ausschließlich Bau von Speichervolumen (diverse Regenüberlaufbecken, ein Stauraumkanal)
- Veränderung: Seit gut 10 Jahren zunehmend Bau von Bewirtschaftungsbauwerken zur Aktivierung von Speichervolumen im bestehenden Kanalnetz
- Zukunft: Bau von Bewirtschaftungsbauwerken und Speichervolumen (z.B. RÜB am Apw Berlin IV Chausseestraße 95 mit 17.000 m³)

6,5 Milliarden € Investitionen seit 1990



Maßnahmenplanung gem. EG WRRL

■ Übergeordnete Handlungsziele

- Vermeidung und Verringerung der Gewässerbelastungen insbes. Reduzierung der Nährstoffeinträge P und N um 24% im Flussgebiet Elbe
- ökologische Durchgängigkeit der Gewässer (natürl. Gewässerfunktionen)
- Nutzungsstrategien und Wassermengenmanagement Elbe und Nebenflüsse



Maßnahmenplanung gem. EG WRRL

- **Reduzierungsanforderung Nährstoffe bis 2015 nicht erreichbar, insbes. zur Reduzierung der diffusen Stoffeinträge (1/2)**

- daher iterativer Prozess vereinbart

- Reduzierungsanforderung auf 3 Bewirtschaftungszeiträume bis 2027 aufgeteilt

Elbe: Berlin und Brandenburg bis 2015

Reduzierung:

N um 0,8% bzw. 47 t

P um 1,5% bzw. 8 t



Maßnahmenplanung gem. EG WRRL

- **Reduzierungsanforderung Nährstoffe bis 2015 nicht erreichbar, insbes. zur Reduzierung der diffusen Stoffeinträge (2/2)**
- Gründe
 - natürliche Gegebenheiten
 - erhöhte Nährstoffgehalte in Böden
 - geringe Fließgeschwindigkeiten,
 - langsamer Stoffabbau im Grundwasser
 - fehlende Voraussetzungen für technische und administrative Durchführbarkeit



Maßnahmenplanung gem. EG WRRL

- **Maßnahmen zur Herstellung der überregionalen Durchgängigkeit an den Vorranggewässern der FGG Elbe**

- Staustufen in Berlin: Spandau, Mühlendamm, Charlottenburg

Integrative Gewässerentwicklungskonzepte für Teileinzugsgebiete

- ökologisch orientierter Ausbau kleinerer Fließgewässer
- Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit an Landesgewässern ...

... mit Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung an der Panke und Wuhle:

- zur Verringerung der Emissionen von Schwermetallen, PAH´s und Phosphor (strategisches Ziel: Frachtreduktion 50%)
- zur Verringerung der hydraulischen Belastungen (hydraulischer Stress)
- zur Verbesserung der Hochwasserschutzprävention

Maßnahmenplanung gem. EG WRRL

• Maßnahmen zur Belastungsreduzierung aus Punktquellen

- Optimierung der Betriebsweise von Kläranlagen (Erweiterung in Erörterung)
- Anschluss bisher nicht angeschlossener Gebiete an Kläranlagen (dort wo Anschluss unwirtschaftlich, geregelte Fäkalienabfuhr in Altsiedlungsgebieten)
- Reduzierung der Stoffeinträge durch kommunale Abwassereinleitungen der Oberlieger (Optimierung, Neubau oder Anpassung, Stilllegung/Zusammenschluss von Kläranlagen)
- durch Misch- und Niederschlagswassereinleitungen (Neubau, Anpassung von Anlagen und Optimierung der Betriebsweise von Anlagen und sonstige Maßnahmen zur Stoffreduzierung)
- Maßnahmen zur Reduzierung der Stoffeinträge aus dem Bergbau (Verursacherprinzip, Handlungsbedarf beim Oberlieger)

Maßnahmenplanung gem. EG WRRL

- **Maßnahmen zum Grundwasserschutz**

- Einfluss gereinigter Abwässer über Uferfiltration
- Belastungsreduzierung aus Bergbaufolgen und innerstädtische Altlastensanierung
- korrespondierende sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Stoffeinträge

Maßnahmenplanung gem. EG WRRL

Vorbereitende Untersuchungen

- Erarbeitung verfahrenstechnischer Grundlagen und Methodiken für den Wirkungsnachweis anhand ökonomischer Kennziffern zur Gegenüberstellung von Kosten und Nutzen von Maßnahmen zur Stoffreduzierung auf den Berliner Klärwerken
- Einführung eines Nährstoff-Bilanzierungs- und Managementwerkzeugs als Planungs- und Entscheidungshilfe für weitergehende Maßnahmen zur Nährstoffeintragsreduzierung im Havel-Einzugsgebiet
- Basis: abgestimmtes Handlungskonzept (Behörden BE+BB unter Einbeziehung der Betriebsdaten der BWB)
- Visualisierung der Betriebsdaten und Planungszustände anhand eines Bilanzierungsmodells der BWB

Maßnahmenplanung gem. EG WRRL

Anwendung des Bilanzierungsmodells der BWB

- Erste Simulationen zeigen, dass eine Reduzierung der Nährstoffe mit den technisch möglichen, ökonomisch und ökologisch vertretbaren Technologien auf den Berliner Klärwerke allein **nicht ausreicht**, die Zielerreichung des guten Zustands sicher zu stellen. Erforderlich ist ein auf die Gewässeranforderungen in Menge und Güte in Berlin und Brandenburg zugeschnittenes Vorgehen.

Wesentliche Elemente entspr. dem ganzheitliche Ansatz :

- Verringerung der Einträge aus der Misch- und Regenkanalisation

(Sanierung Mischkanalisation, Fremdwasser, Regenwasserbehandlung)

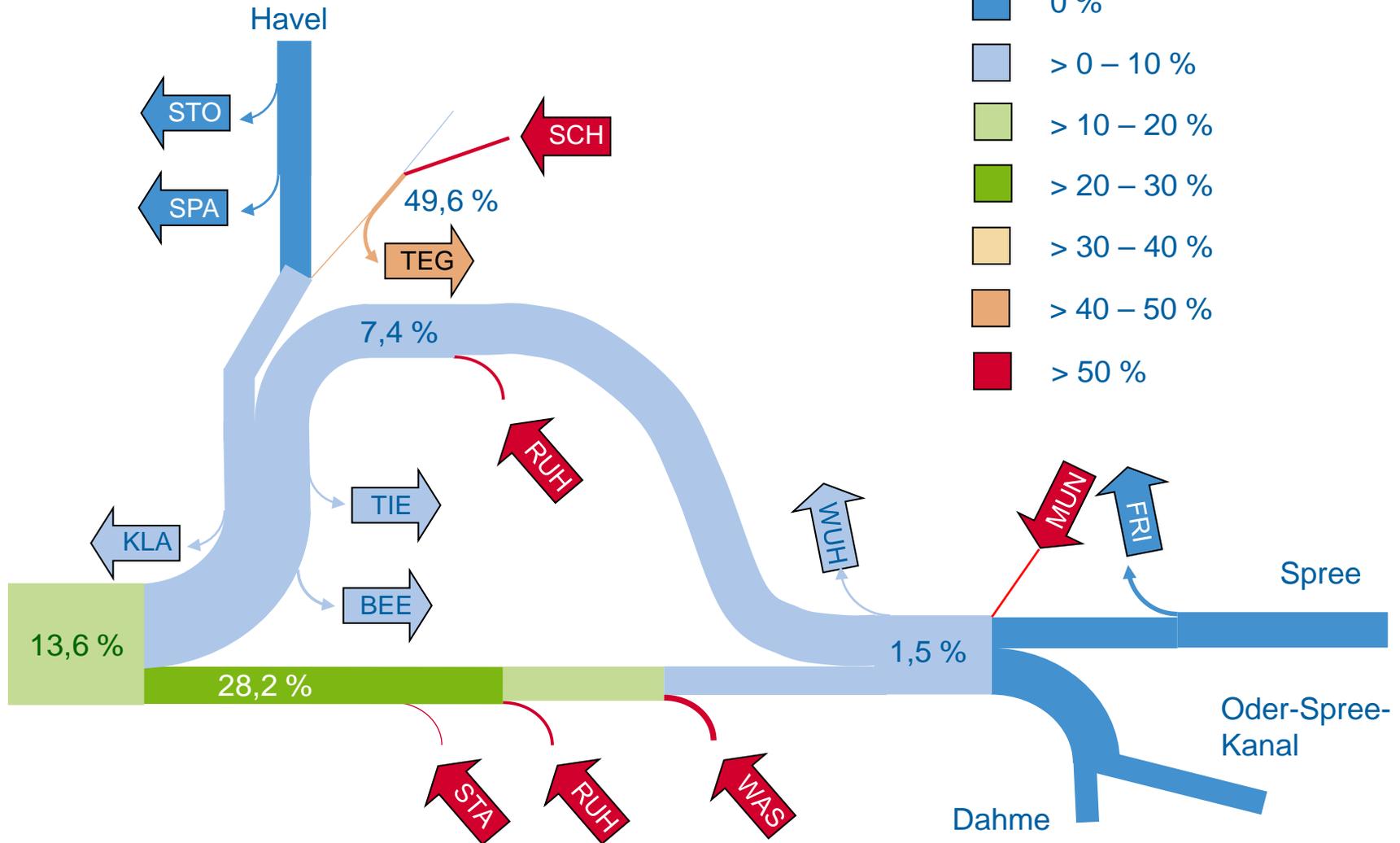
- Optimierung bzw. Erweiterung der Berliner Klärwerke

- Verringerung der Vorbelastung der Gewässer

(Belastungsreduzierung aus diffusen und punktuellen Belastungen im Flusseinzugsgebiet)

Anforderungsdefinition an die weitergehende Abwasserreinigung

Abwasseranteile im Gewässer (im Mittel)



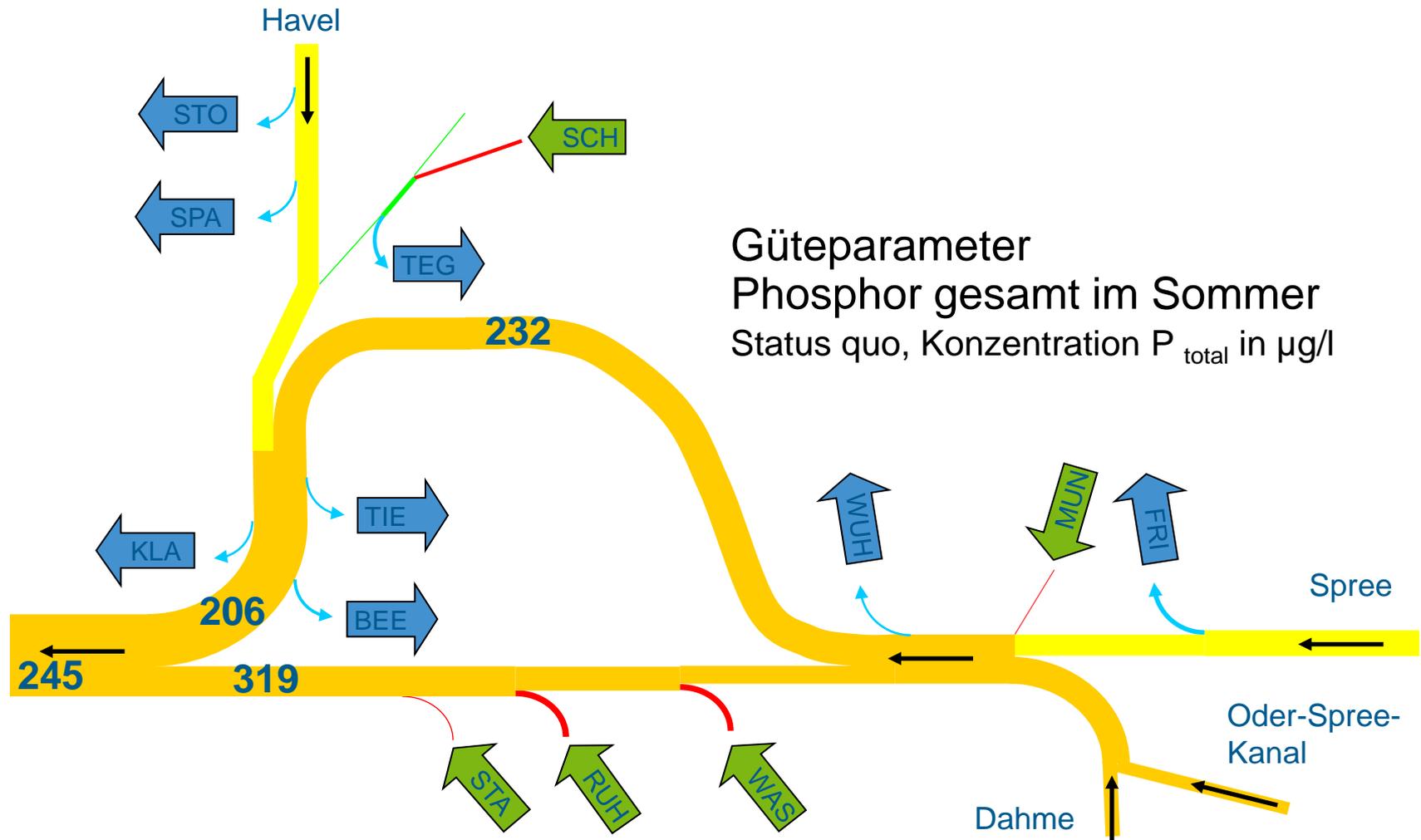
Klassifikation der Trophiesituation

hinsichtlich P_{total}

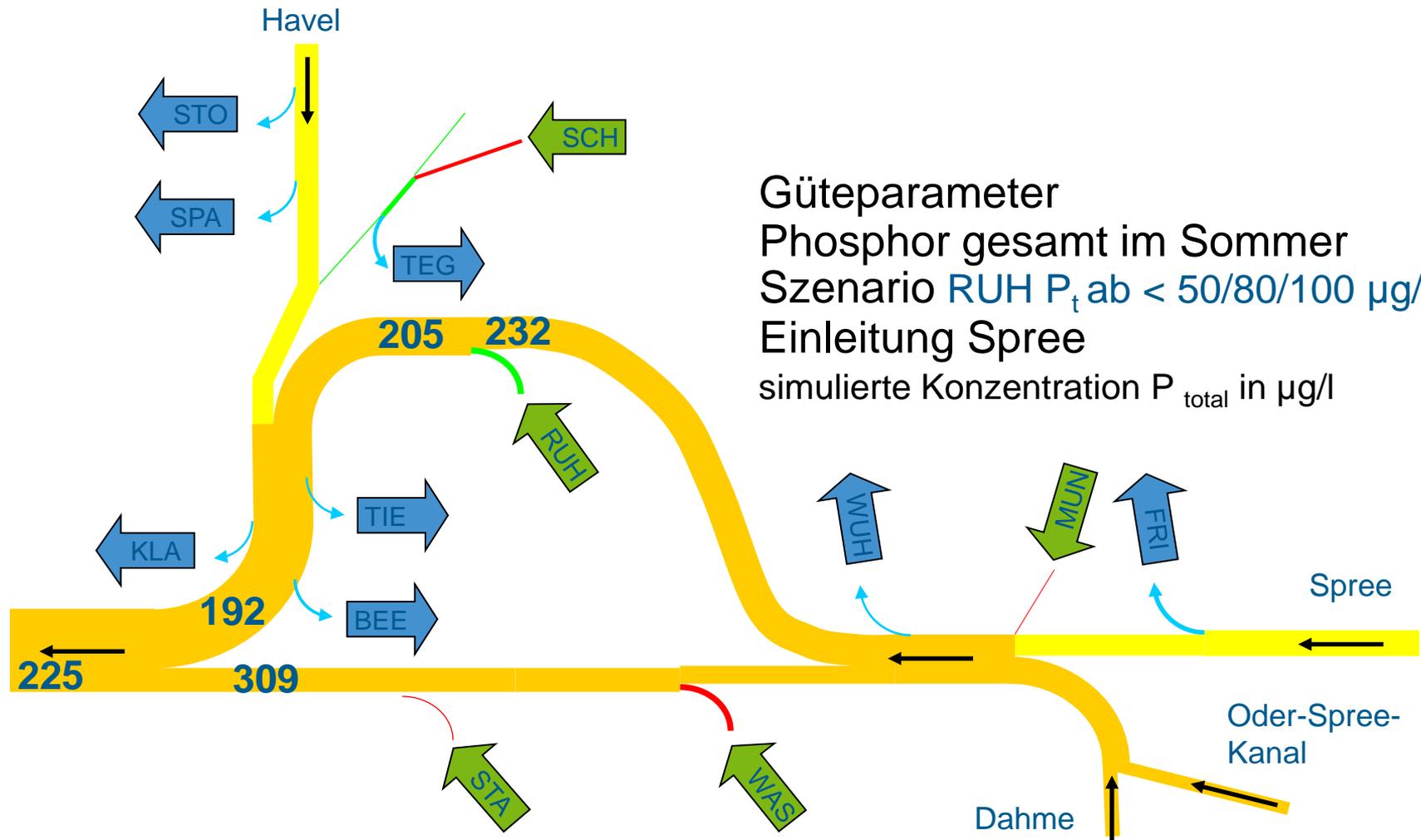
schlecht	$Pt > 300 \mu\text{g/l}$	
unbefriedigend	$Pt \leq 300 \mu\text{g/l}$	
moderat	$Pt \leq 155 \mu\text{g/l}$	
gut	$Pt \leq 90 \mu\text{g/l}$	← „Ziel“
sehr gut	$Pt \leq 50 \mu\text{g/l}$	

aus Länderbericht SenStadt
Umsetzung EG WRRL, Phase Bestandsaufnahme

Bilanzierungsmodell BWB



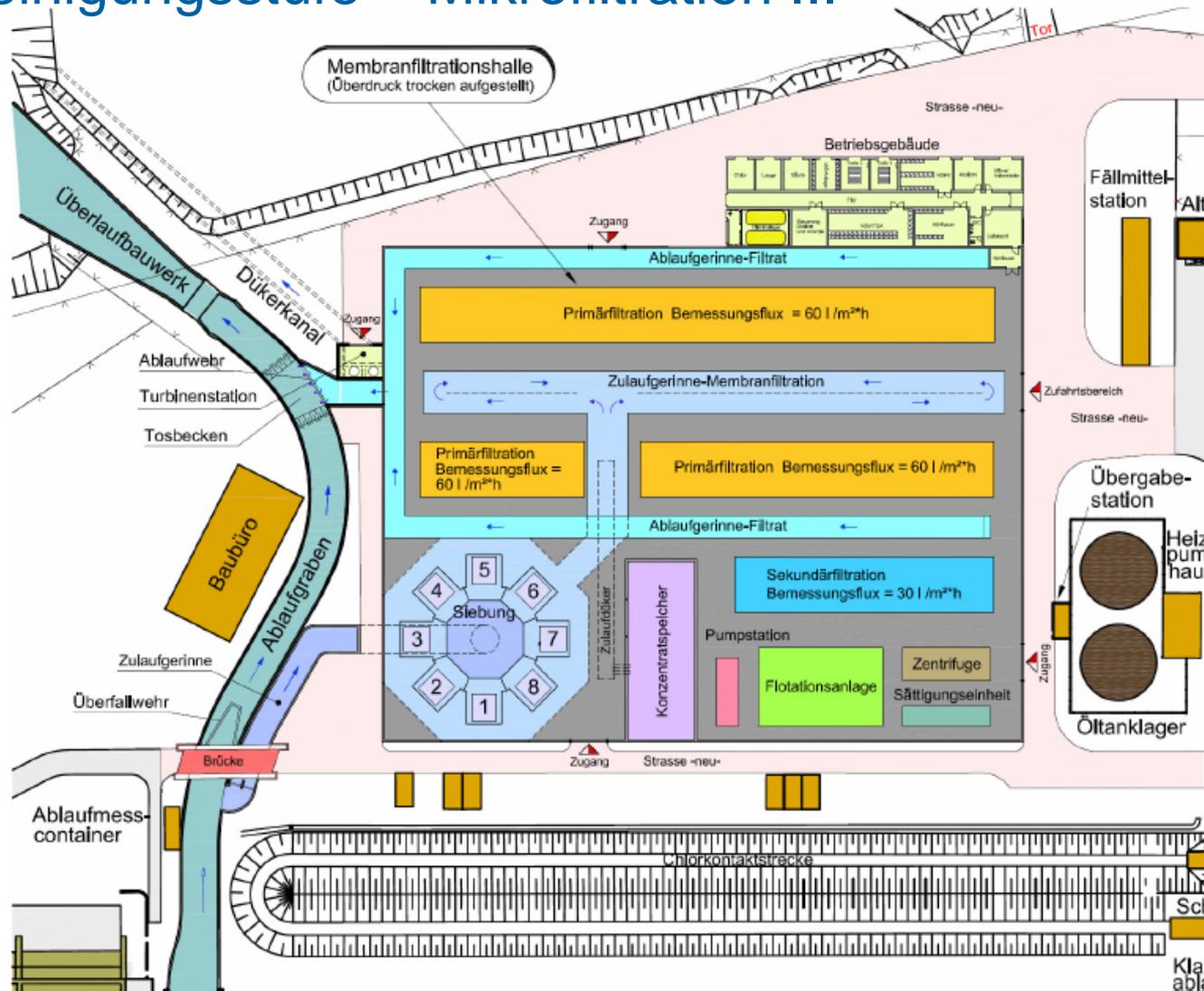
Bilanzierungsmodell BWB



Klärwerk Ruhleben: 4. Reinigungsstufe – Verfahrenswahl ...



Klärwerk Ruhleben: 4. Reinigungsstufe – Mikrofiltration ...



... oder ?

Klärwerk Ruhleben:

4. Reinigungsstufe – Flockungfiltrat.+UV-Desinfektion ...

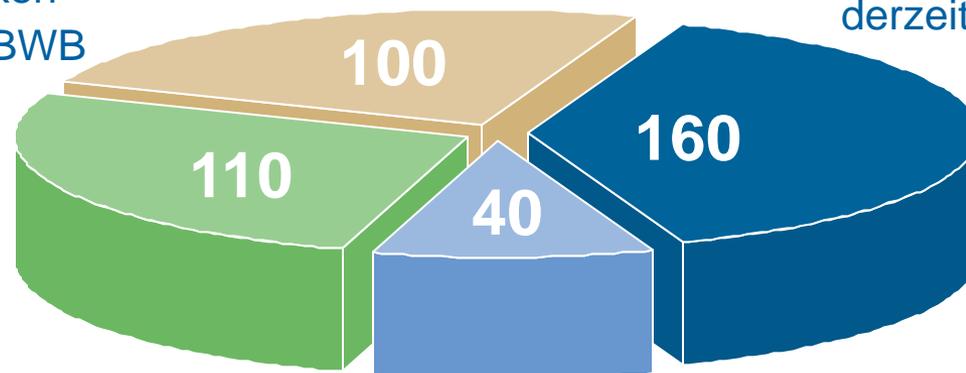


Regenentwässerung

von öffentlichen Straßen und Plätzen sowie privaten Grundstücken

410.000 m³ Gesamtspeichervolumen

Neubau Speicherbecken
auf den Klärwerken
- Vorschlag der BWB



derzeit im Mischsystem
vorhanden

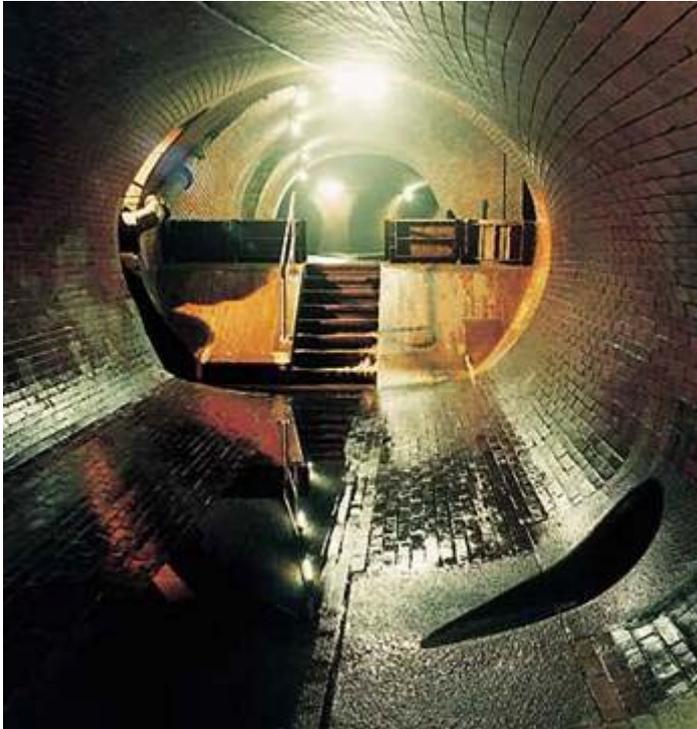
Bewirtschaftungsanpassungen
im Mischsystem

Neubau Stauraumkanäle
und Regenüberlaufbecken

Angaben in T m³

Berliner Kanalnetz

Sanierung des Berliner Mischsystems



Mischwasserentlastungsbauwerk und Stauwehr

Reinigungsleistung der Klärwerke:

Minderung der Phosphorfrachten

der KW Schönerlinde, KW Ruhleben und Mischsystem

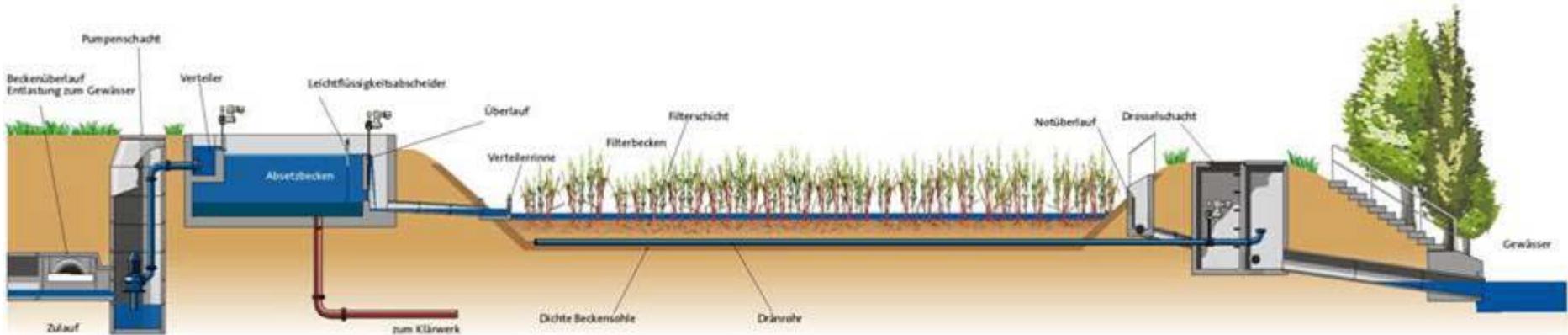


Weiterentwicklung der Mischkanalisation

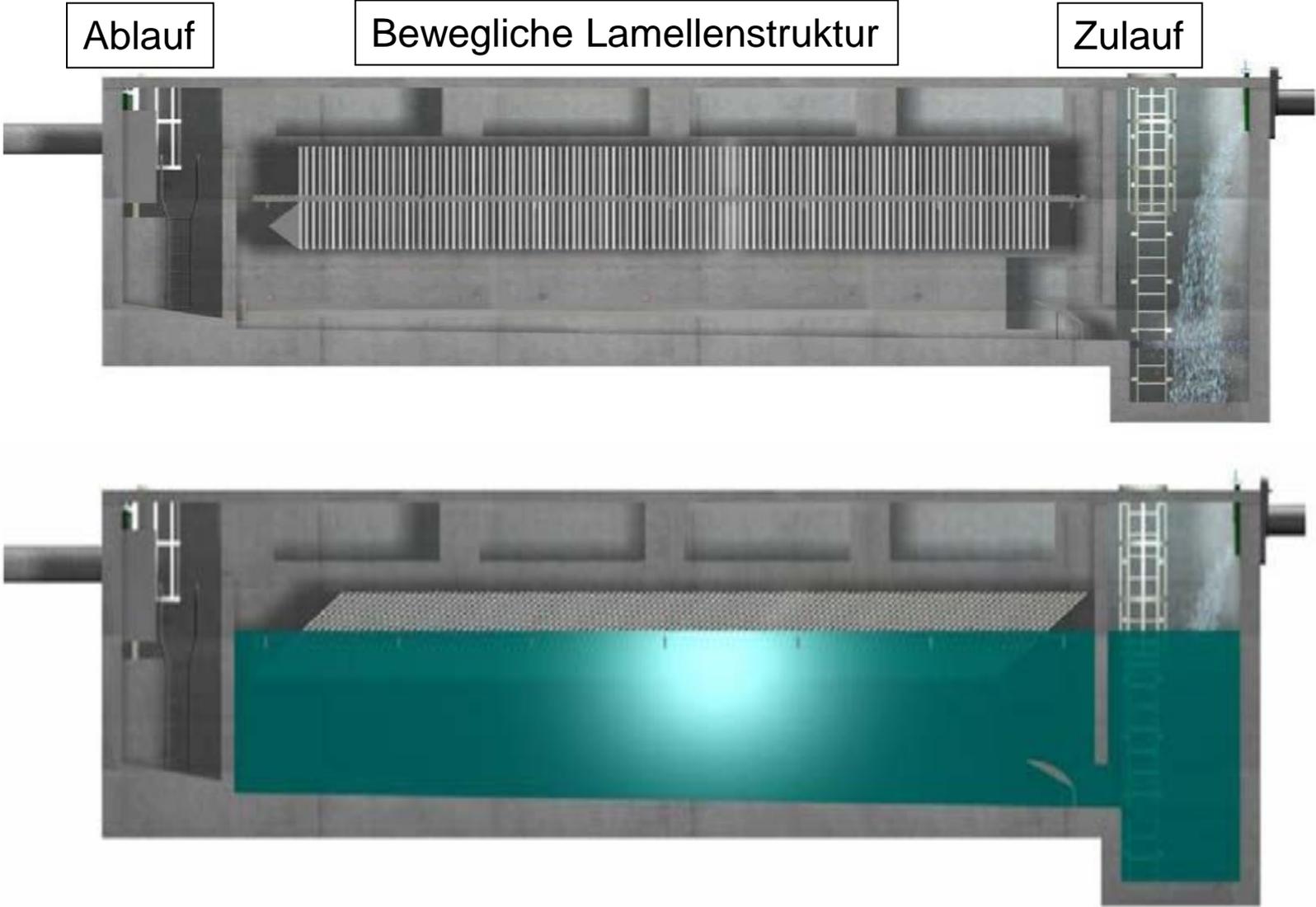
- Forschungsprojekte mit dem KompetenzZentrum Wasser (KWB)
 - Mischkanalisation
- Bewertungsmethodik Wirkungsnachweis
- Immissionssituation im Gewässer
- Wassergütesimulation im Gewässer und Kanalnetz unterstützt durch umfangreiche Messprogramme der BWB und des KWB



Retentionsbodenfilter



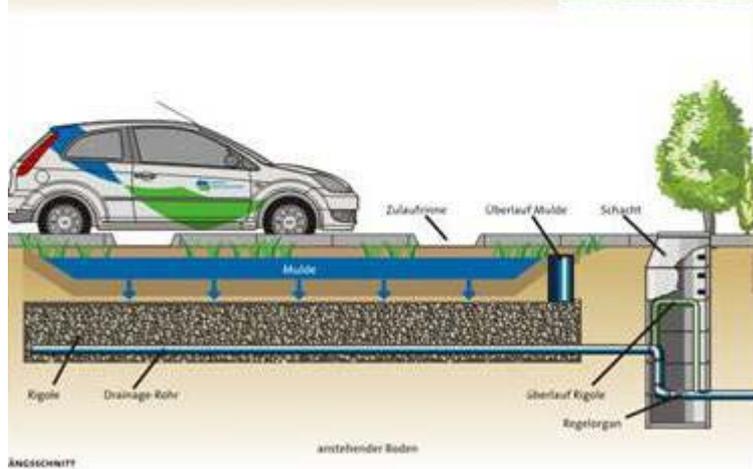
Partikelabscheider



Reinigungsleistung der Regenwasserbehandlungsanlagen in Berlin

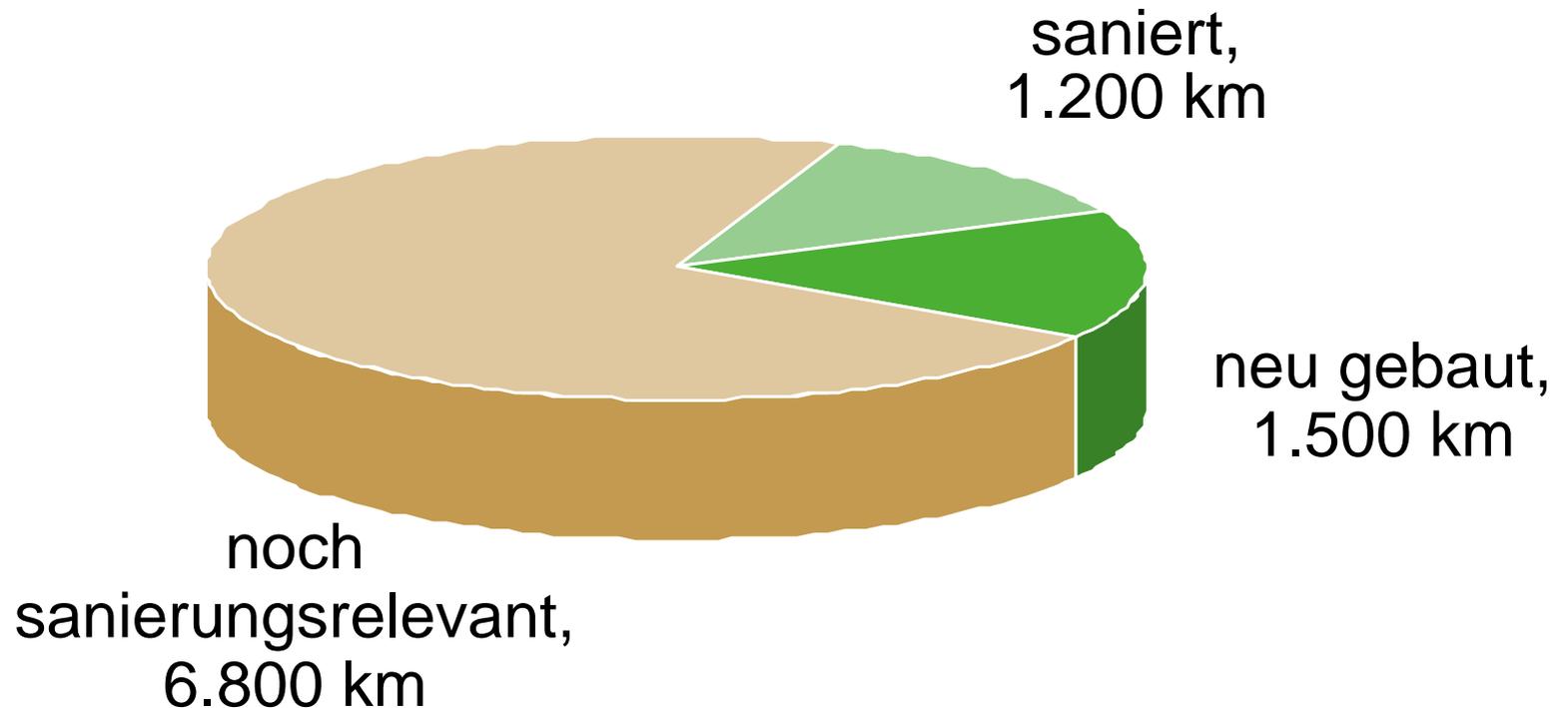
Reinigungsleistung der Regenwasserbehandlungsanlagen im Trennsystem			
	Regenklärbecken	Lamellenabscheider	Retentionsbodenfilter
AFS	65%	80%	98%
CSB	50%	65%	80%
Phosphate	40%	50%	80%
Anforderungen an das Regenwasserbehandlungskonzept im Mischsystem: Frachtanteil, der zur Kläranlage geleitet werden muss. Bezugswert (100%) ist die Fracht, die mit dem Regenabfluss in die Kanalisation einleitet. (Die Emissionsanforderungen des CSB sind vergleichbar mit denen des RBF im Trennsystem)			
AFS	80%		
CSB	80%		
CSB	80%		

Mulden- Rigolensysteme und Gründächer



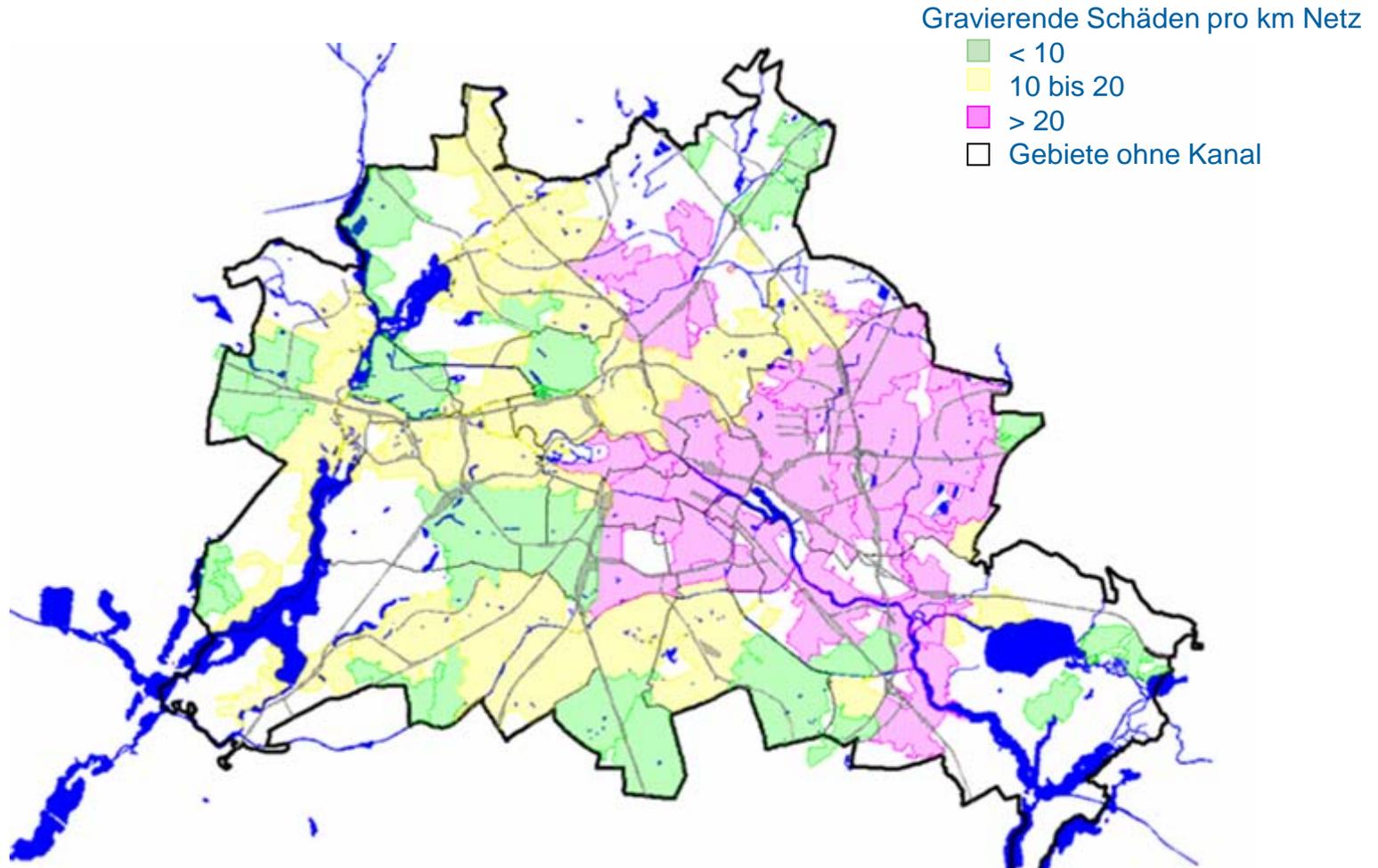
Berliner Kanalnetz

Sanierungsbedarf



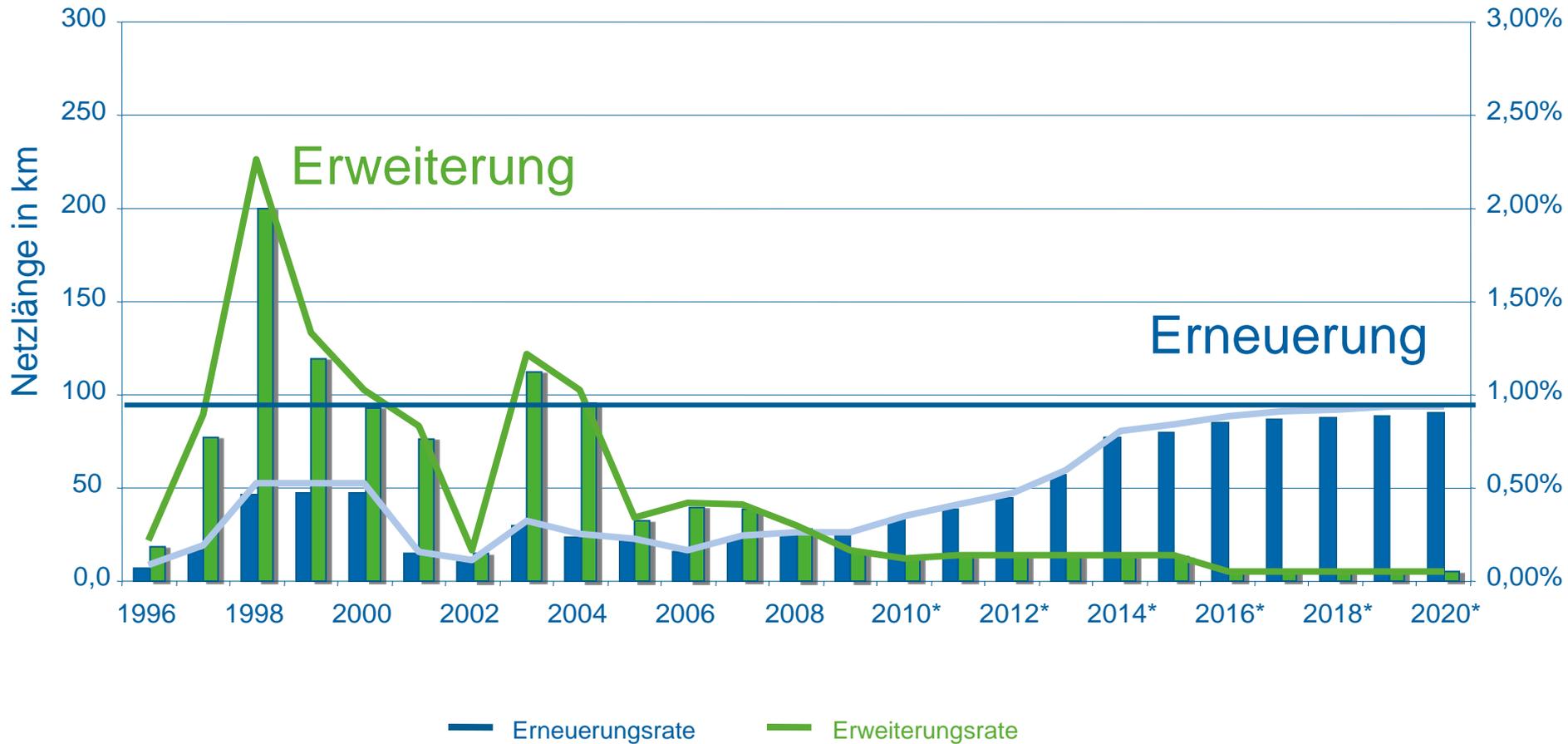
Berliner Kanalnetz

Schadensgebiete, Schadenshäufigkeit



Berliner Kanalnetz

Entwicklung bis 2020



Sulfatbelastung: Ausgangslage



Sulfatbelastung

Szenario: Minimale Wasserführung der Spree



Ausblick (1/2)



- Kommunikationsplattform mit Behörden und Forschungsinstitutionen

- weitergehende Nährstoffreduzierung
Bilanzmodelle, Gewässersimulation,
Verfahrenstechnik

- Verringerung der Spurenstoffe im Abwasser
(Barrierenprojekt)

- neue Technologien und Managementmethoden für
die Rohr- und Kanalsanierung



Ausblick (2/2)



- DV-gestützte Prozesssteuerungssysteme sowie Datenbanksysteme, z.B. Online-Überwachung und automatisierte Steuerung der Apw (LISA) und der Abwasserreinigung von Leitklärwerken aus. Datenbasis für Planung und Betrieb, Kokas, Optnet, UBI und weitere
- Verwaltungssysteme z.B. GEO – Portal der Berliner Leitungsverwaltungen für DV-gestützte Planungs- und Genehmigungsprozesse – unterirdische Medien und Verkehrssysteme im öffentlichen Straßenraum

Christian Thomasius

Berliner Wasserbetriebe

Leiter Grundlagenplanung und Investitionssteuerung

Neue Jüdenstraße 1

10179 Berlin

Tel.: 030 8644 1307

Fax: 030 8644 5653

e-Mail: christian.thomasius@bwb.de

