

Studie Mischwasser Stadt Wilhelmshaven

Ergebnispräsentation am 10. April 2007
Gorch-Fock-Haus Wilhelmshaven

Autor:
Dr. Lothar Fuchs
Dr. Frank Schneider
ITWH GmbH
Engelbosteler Damm 22
D-30167 Hannover
Tel: +49-511-97193-0
Fax: +49-511-97193-77
E-mail: l.fuchs@itwh.de
Internet: www.itwh.de

Ergebnisse der Schmutzfrachtsimulationen Vergleich von Handlungsoptionen



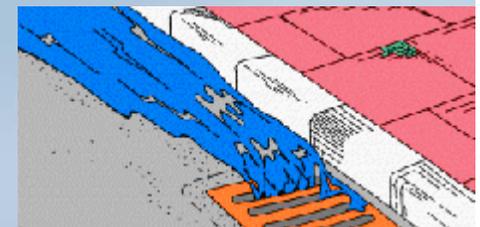
im Auftrag der



Ziel der Untersuchung

1. Überprüfung und Bewertung der Entlastungen aus dem Mischsystem
2. Untersuchung von Handlungsoptionen zur Reduzierung/Vermeidung von Mischwasserentlastungen

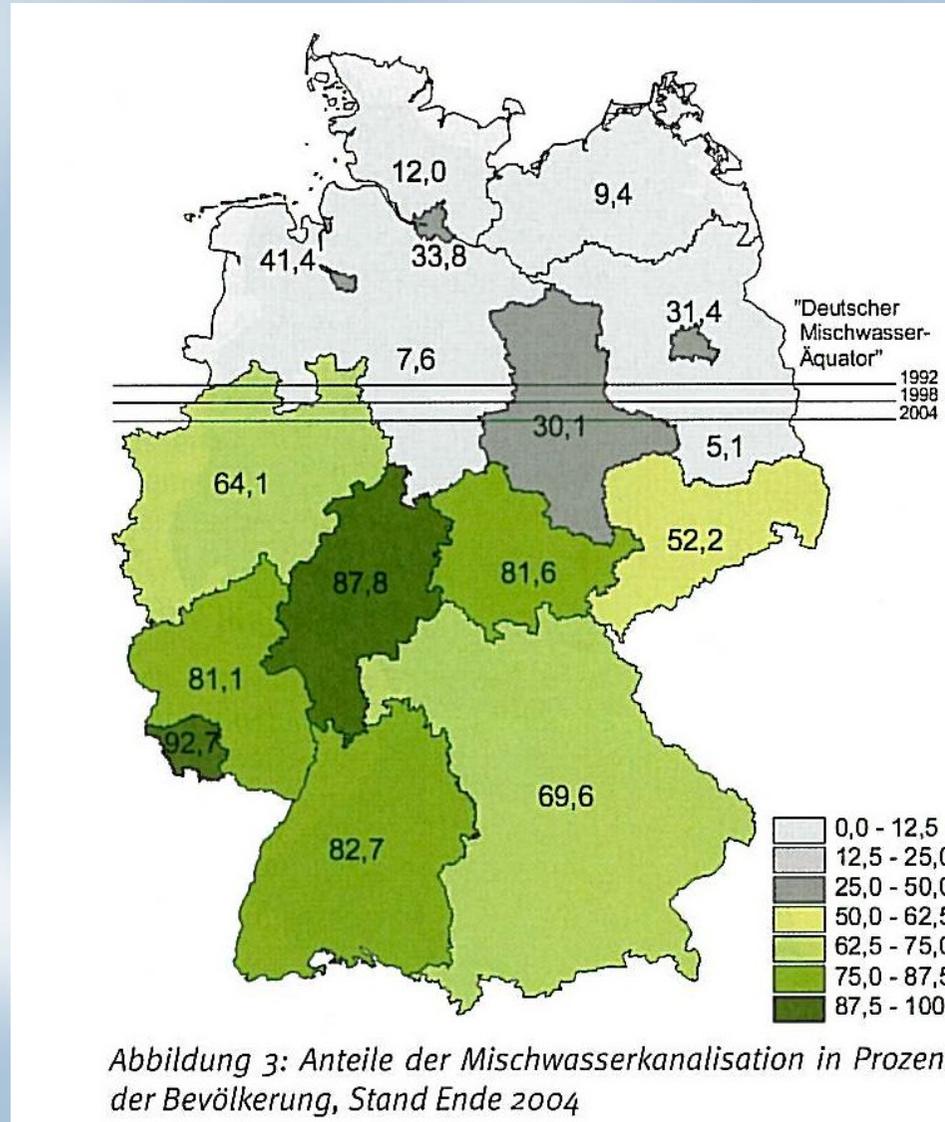
Vorgehensweise: Computersimulation



Themenübersicht

- Einführung - Entwässerungssysteme
- Mischsystem in Wilhelmshaven
- Überprüfung und Bewertung der Entlastungen des Mischsystems
- Handlungsoptionen
 - Maßnahmen im Mischsystem
 - Umstellung Misch- zum Trennsystem
- Zusammenfassung

Entwässerungssysteme



Anteil der Mischsysteme:
 58,3 % in Deutschland
 7,6 % in Niedersachsen

Fazit:

Mischsysteme sind weit verbreitet und entsprechen dem Stand der Technik.

Mischsystem

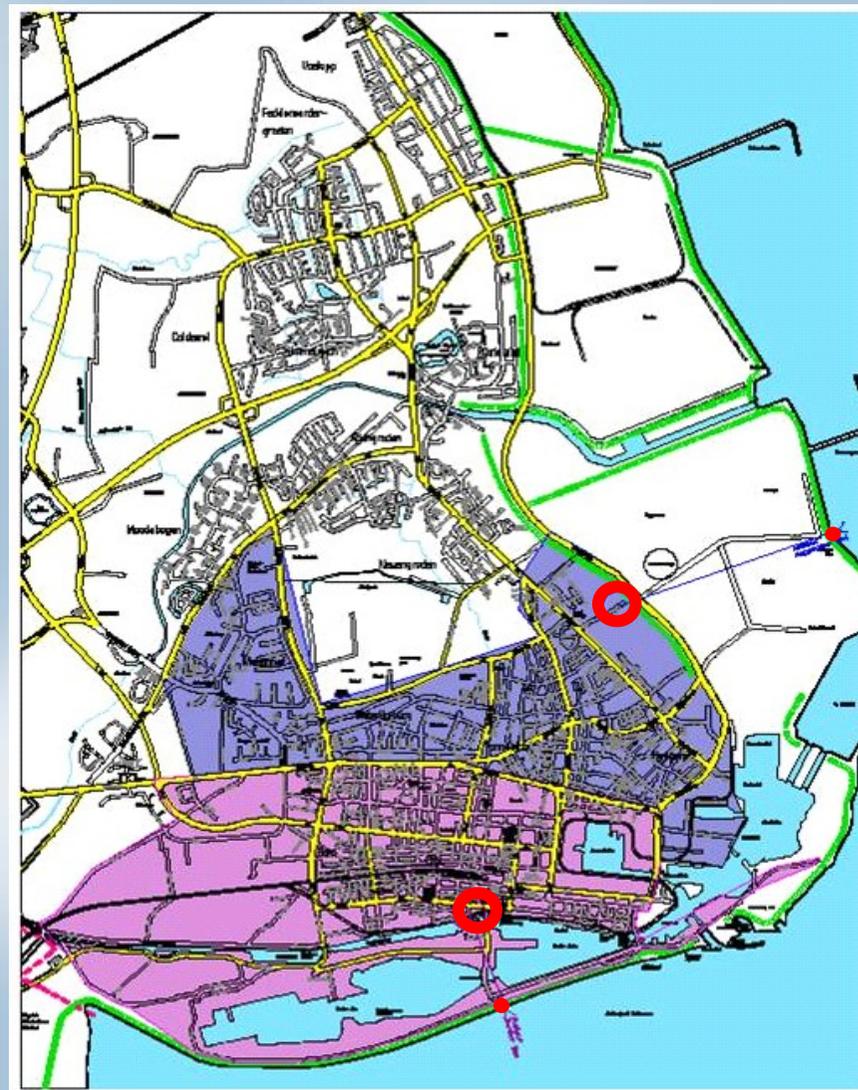
in Wilhelmshaven

Mischsystem:

- Länge:
132 km (rd. 50 %)
- Fläche
900 ha (rd. 450 ha)

**Einzugsgebiet
Hauptpumpwerk Ost
(Heppenser Siel)**

**Einzugsgebiet
Hauptpumpwerk Süd
(Banter Siel)**



Überprüfung und Bewertung

Entlastungen aus dem Mischsystem

- Welche Größen werden untersucht?

1. Prüfgröße: max. 250 kg CSB / (ha Jahr)

Der **CSB** Chemische Sauerstoffbedarf ist ein Maß für die Verschmutzung des Abwassers.

Der CSB ist die Summe aller im Wasser vorhandenen, unter bestimmten Bedingungen oxidierbaren Stoffe. Er gibt die Menge an Sauerstoff (in mg/l) an, die zu ihrer Oxidation benötigt würde, wenn Sauerstoff das Oxidationsmittel wäre.

Überprüfung und Bewertung

Entlastungen aus dem Mischsystem

- Welche Größen werden untersucht?

1. Prüfgröße: max. 250 kg CSB / (ha Jahr)

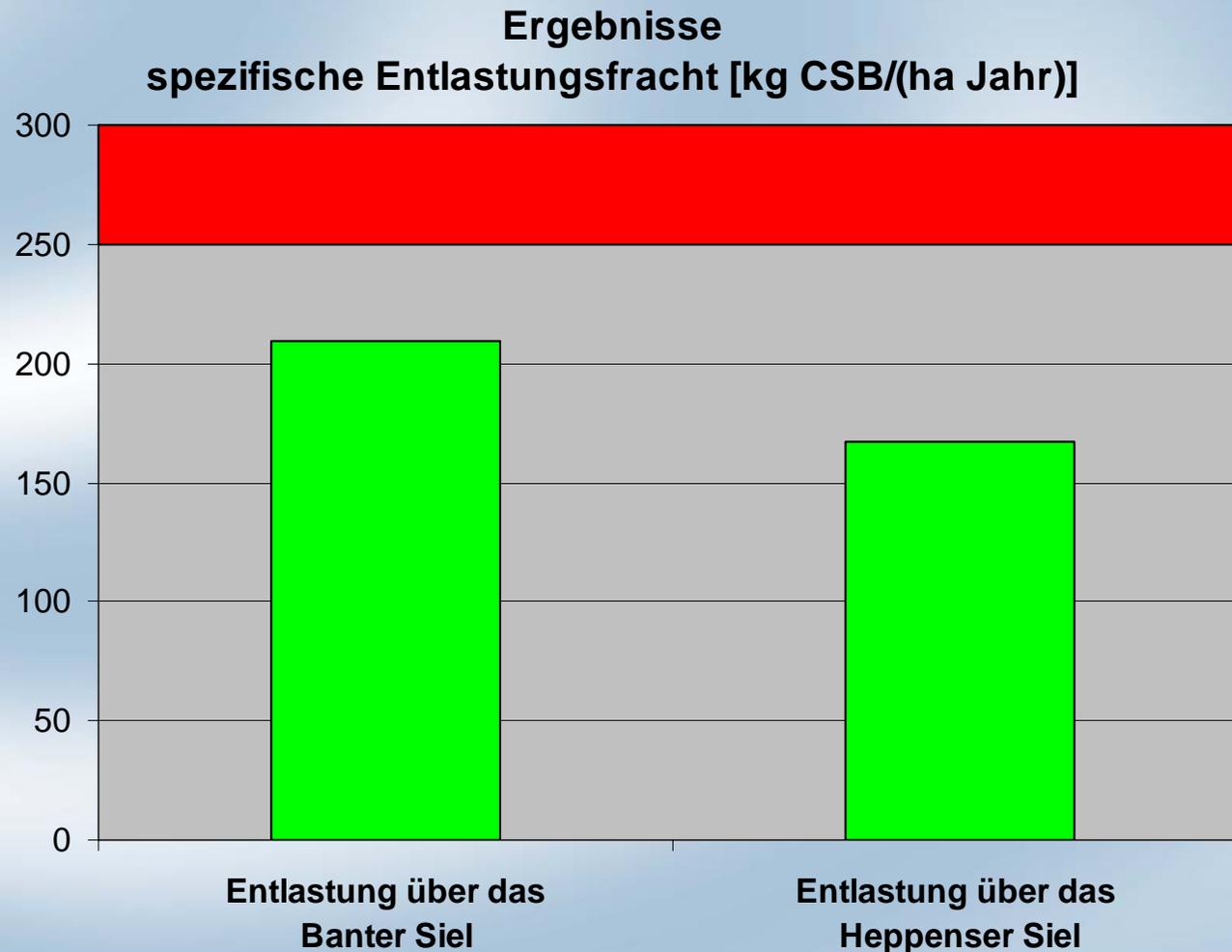
2. Prüfgröße: Mischverhältnis min. 7

Das Mischverhältnis ist ein Maß für die Verdünnung.

Es ist das Verhältnis von Regenwasser zu Schmutzwasser im Überlauf des Mischsystems. Das Schmutzwasser muss mindestens im Verhältnis 1:7 mit Regenwasser verdünnt sein.

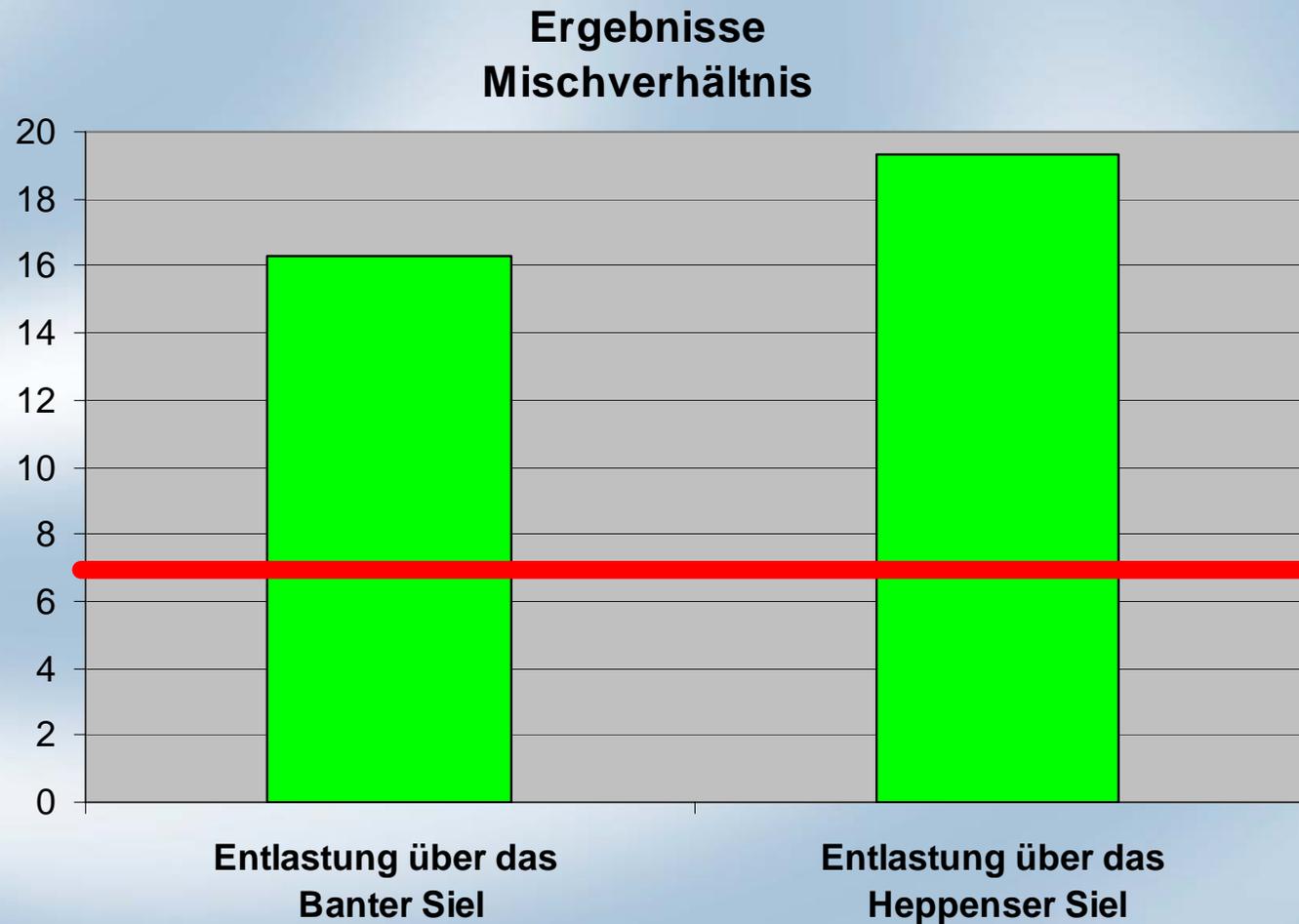
Überprüfung und Bewertung

Entlastungen aus dem Mischsystem



Überprüfung und Bewertung

Entlastungen aus dem Mischsystem



Bei Starkregenereignissen ist das Mischverhältnis wesentlich höher als 16 bzw. 19.

Überprüfung und Bewertung

Entlastungen aus dem Mischsystem

- **Ergebnis:**

Das Entlastungsverhalten des Mischsystems entspricht den allgemein anerkannten Regeln der Technik und den gesetzlichen Anforderungen (NWG und Nds. AG AbwAG).

Überprüfung und Bewertung

Entlastungen aus dem Mischsystem

- **Fazit:**

Aus technischer und rechtlicher Sicht besteht keine Notwendigkeit Maßnahmen am Mischsystem zu veranlassen, die zur Reduzierung der Entlastungen über das Banter Siel bzw. Heppener Siel führen würden.

Handlungsoptionen

Maßnahmen im Mischsystem Hauptpumpwerk Süd

Generelle Handlungsoptionen

1. Feinsiebung am Auslass
2. Abtrennung von Trenngebieten
3. Erhöhung Speichervolumen und Pumpleistung
4. Tiefenkanal

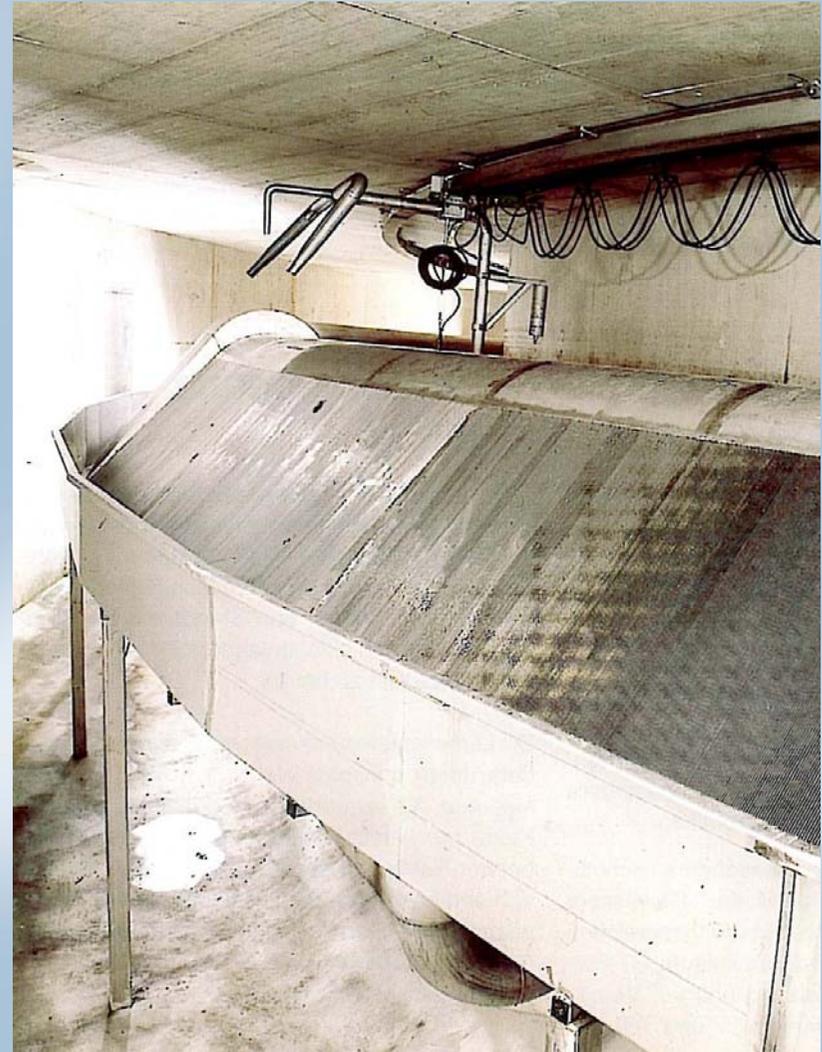
Kurzfristige Handlungsoptionen

- Geringe Erhöhung Speichervolumen und Pumpleistung

1. Feinsiebung

zum Feststoffrückhalt

- Verringerung der Entlastung durch Feststoffrückhalt mit Feinsiebung bei Entlastung über das Banter Sieel



1. Feinsiebung

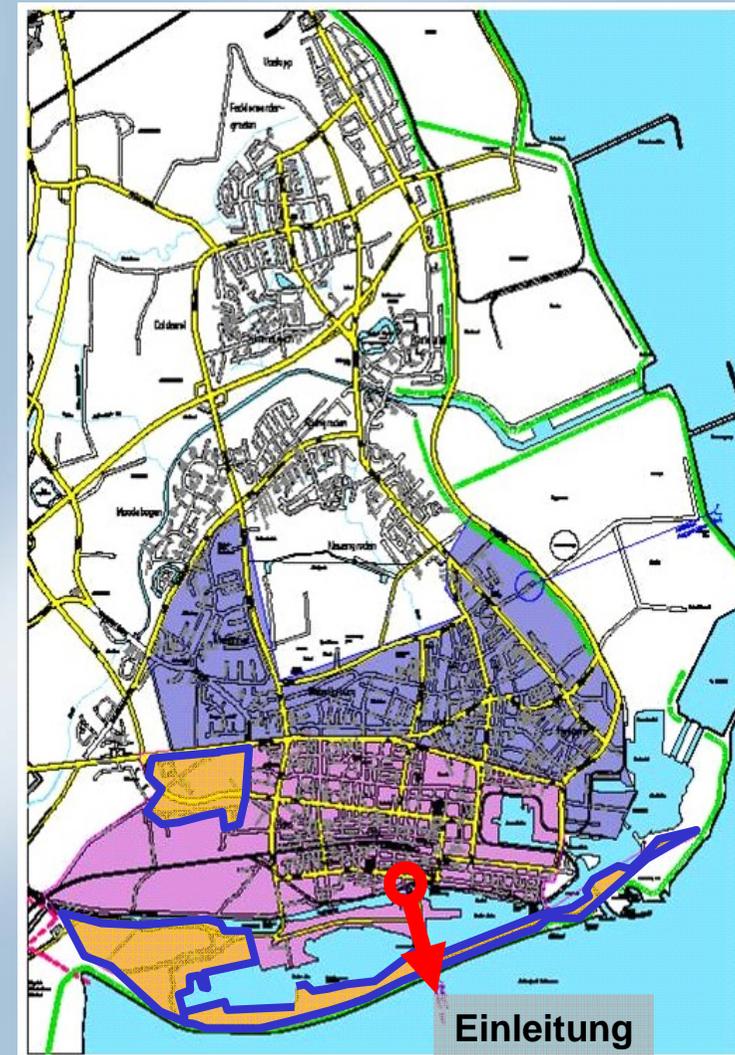
zum Feststoffrückhalt

- **Reduzierung** der Entlastungsfracht um ca. **4 – 7 %**
Anzahl der Einleitungen bleibt unverändert
- **Ästhetische Verbesserung**
- Ergänzende Maßnahme zur **Optimierung** des Mischsystems
- **Kosten: ca. 1 Mio. €**
(einschließlich Bauwerk nahe Hauptpumpwerk Süd)

2. Abtrennung

von Trenngebieten

- Verringerung der Entlastung durch getrennte Ableitung des Schmutzwassers aus Trenngebieten statt durch das Mischsystem



2. Abtrennung

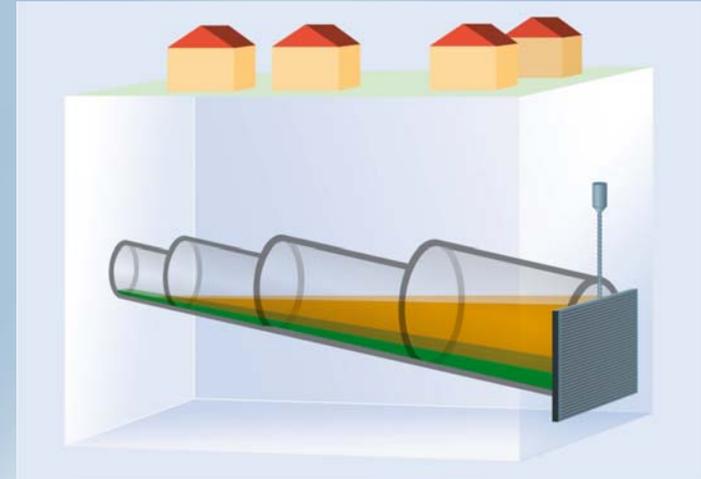
von Trenngebieten

- **Reduzierung** der Entlastungsfracht um ca. **9 %**
Anzahl der Einleitungen bleibt unverändert
- Mittelfristige Maßnahme zur **Optimierung** des Mischsystems
- Baukosten: **ca. 5,5 Mio. €**

3. Erhöhung

Speichervolumen + Pumpleistung

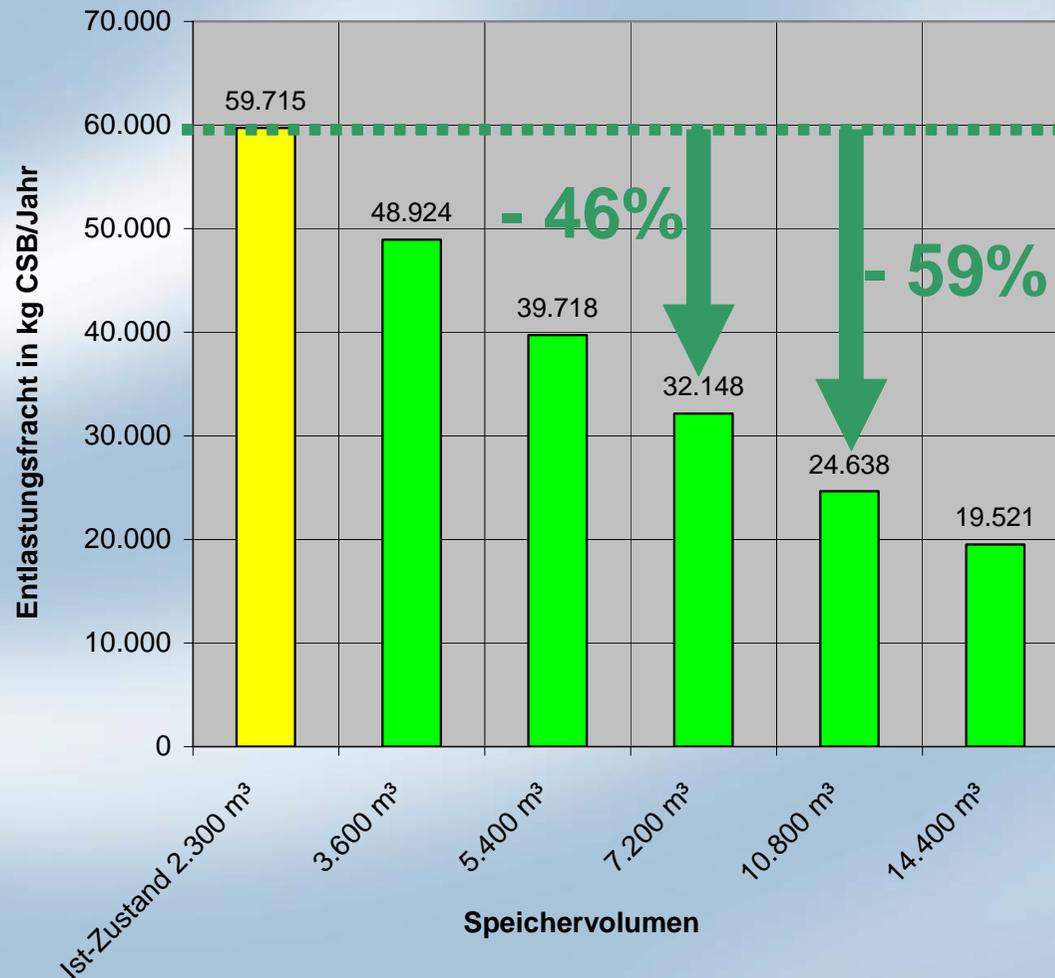
- Verringerung der Entlastung durch Aktivierung/Bau von Speichervolumen im Einzugsgebiet
- Pumpwerk Süd und Erhöhung der Pumpleistung



3. Erhöhung

Speichervolumen + Pumpleistung

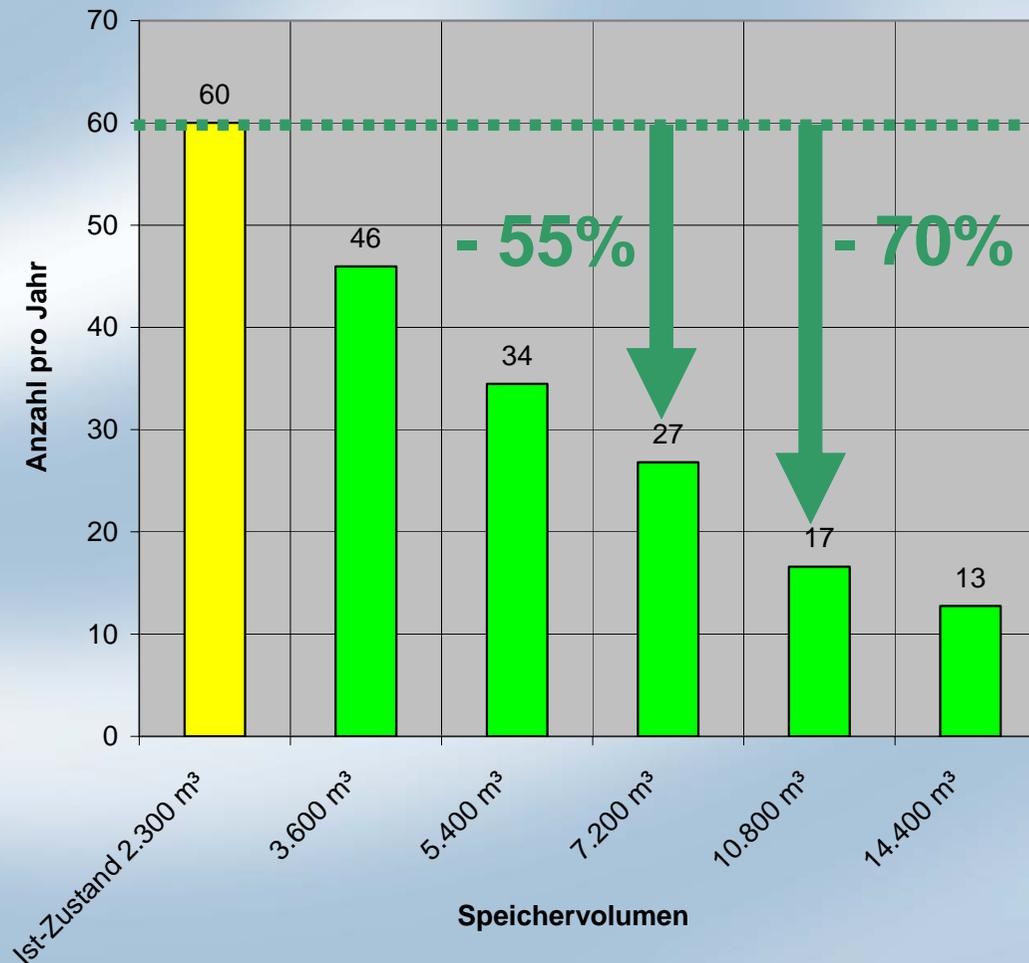
Entlastungsfracht über das Banter Siel
bei erhöhter Pumpleistung (3.320 m³/h)



3. Erhöhung

Speichervolumen + Pumpleistung

Anzahl der Entlastungen über das Banter Siel
bei erhöhter Pumpleistung (3.320 m³/h)



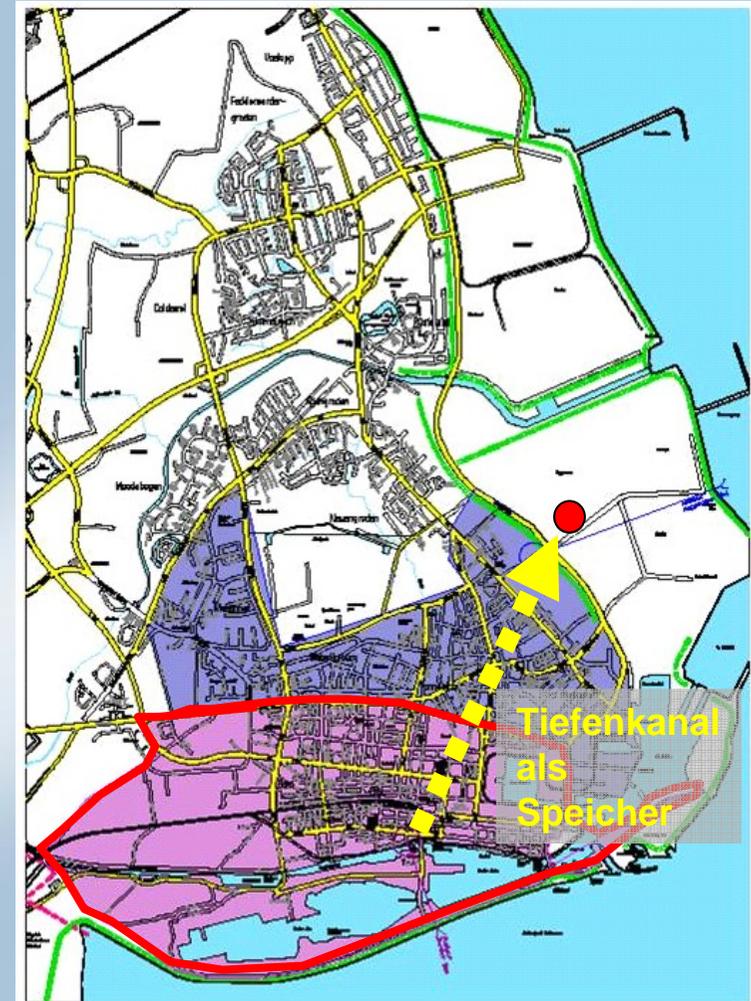
3. Erhöhung

Speichervolumen + Pumpleistung

- **Reduzierung der Entlastung:**
Menge (CSB-Fracht) um 40 - 60 %
Tage mit Entlastungen um 50 - 70 %
- **Vermeidung** von Entlastungen bei kleinen Ereignissen mit hoher Verschmutzung
- Mittel- bis langfristige Maßnahmen zur **Optimierung** des Mischsystems (Entlastung und Hydraulik)
- Baukosten: ca. **11 Mio. €**

4. Tiefenkanal zur Speicherung und Ableitung

- Vermeidung (max. 1 in 10 Jahren) von Entlastungen über das Banter Siel durch Speichervolumen im Einzugsgebiet Pumpwerk Süd als Tiefenkanal
- Tiefenkanal ist Alternative zur Speicherung im System



Frankfurter Allgemeine Zeitung

6. März 2007:

„Das Abwasser geht auf Tiefe“

Handlungsoptionen
Maßnahmen im Mischsystem

Technik und Motor

Frankfurter Allgemeine Zeitung

S. 14 | Dienstag, 6. März 2007, Nr. 53

Der neue Wiental-Kanal

Das Abwasser geht auf Tiefe

Riesiger Tunnel unter Fluss und Stadt entlastet die Kanalisation der bayerischen Stadt. Sichert auch für künftige Generationen / Ein Bericht von Uwe Bardus

„In die Zukunft – und tief unter“ ist die Devise, die die Stadt München für die Realisierung des neuen Wiental-Kanalprojekts gewählt hat. In der bayerischen Metropole soll ein riesiger Tunnel unterhalb der Stadt errichtet werden, um die Kanalisation zu entlasten. Das Projekt ist ein Meilenstein in der Geschichte der Abwasserentsorgung in München. Der neue Kanal wird die Kanalisation der Stadt München von der Innenstadt bis zum Wiental entlasten. Das Projekt ist ein Meilenstein in der Geschichte der Abwasserentsorgung in München. Der neue Kanal wird die Kanalisation der Stadt München von der Innenstadt bis zum Wiental entlasten.

Der dritte Mann im Untergrund

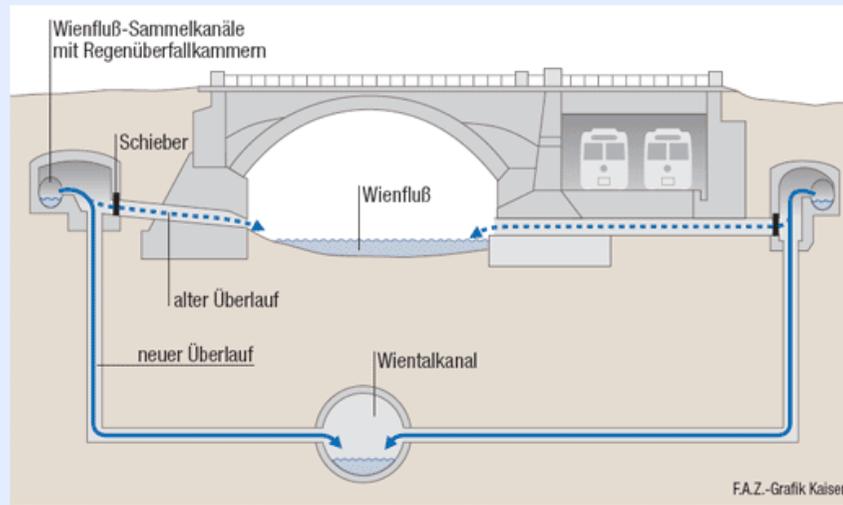
Die Wasser- und Abwasserwirtschaft in München ist ein komplexes System. Der neue Kanal wird die Kanalisation der Stadt München von der Innenstadt bis zum Wiental entlasten. Das Projekt ist ein Meilenstein in der Geschichte der Abwasserentsorgung in München. Der neue Kanal wird die Kanalisation der Stadt München von der Innenstadt bis zum Wiental entlasten.

Wasserversorgung und Sanitär

Der neue Wiental-Kanal liegt unterhalb der Stadt. Das Projekt ist ein Meilenstein in der Geschichte der Abwasserentsorgung in München. Der neue Kanal wird die Kanalisation der Stadt München von der Innenstadt bis zum Wiental entlasten.

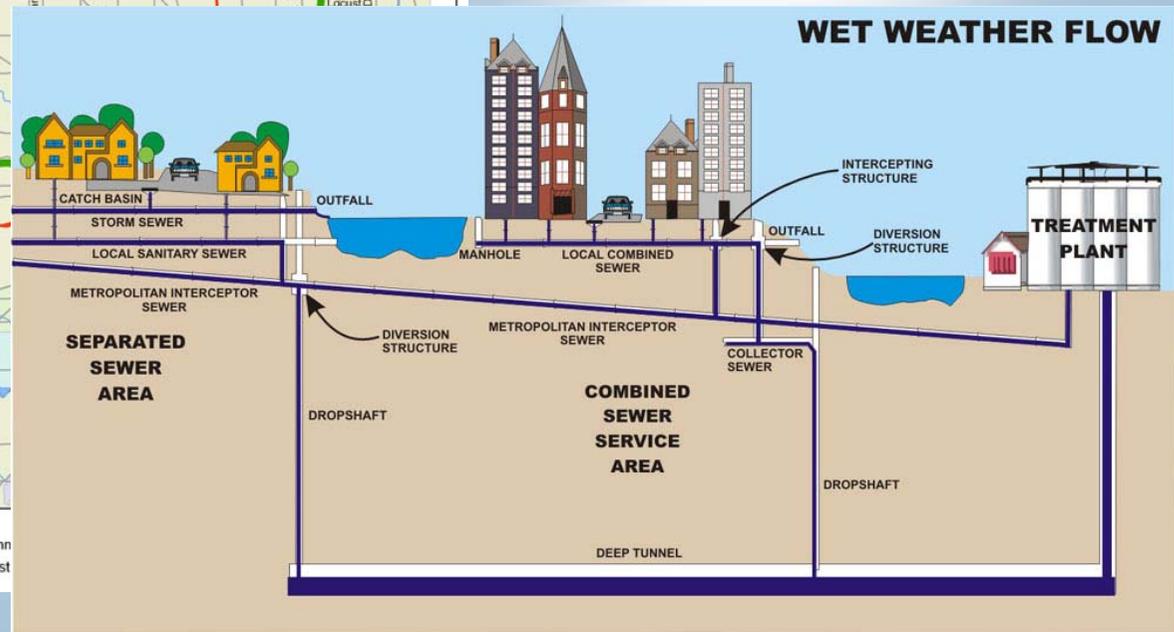
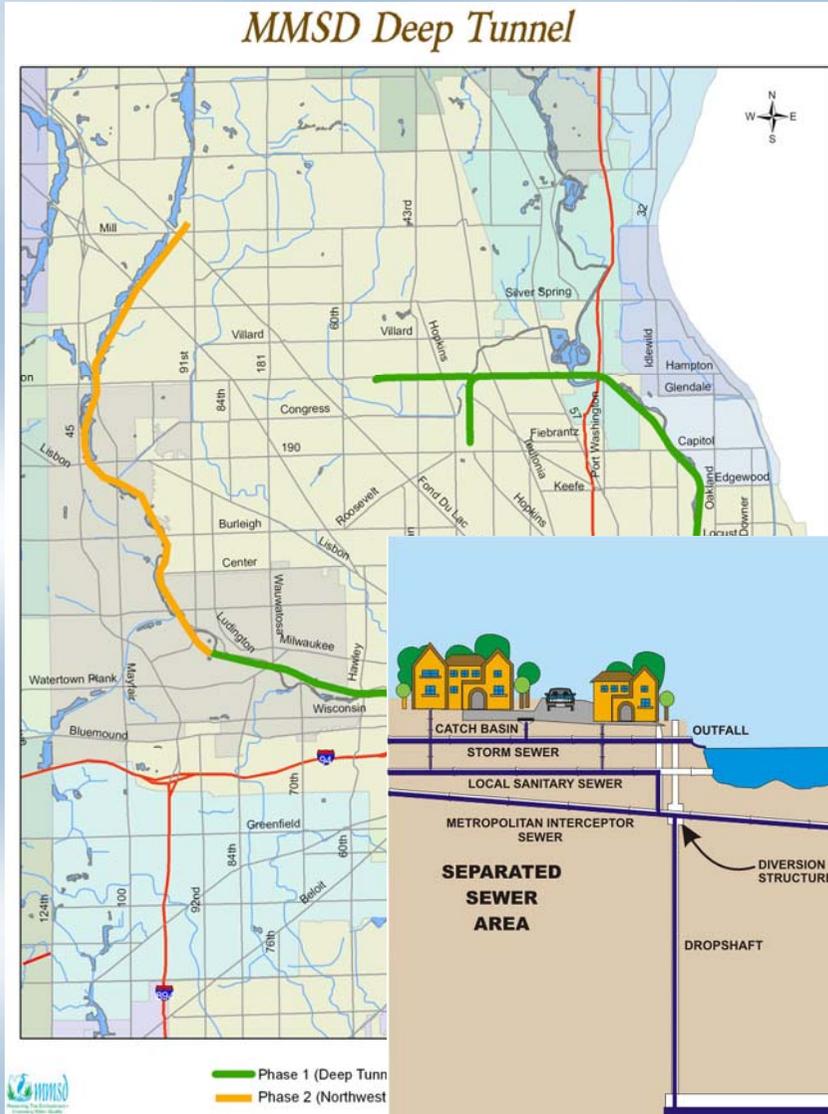


Der neue Wiental-Kanal



Deep Tunnel in Milwaukee (USA, Michigan)

Handlungsoptionen
Maßnahmen im Mischsystem



4. Tiefenkanal

zur Speicherung und Ableitung

- (Fast) **vollständige Vermeidung** von Entlastungen
(max. 1 Überlauf in 10 Jahren)
- Baukosten: ca. **85 Mio. €**

Umgesetzte Maßnahmen

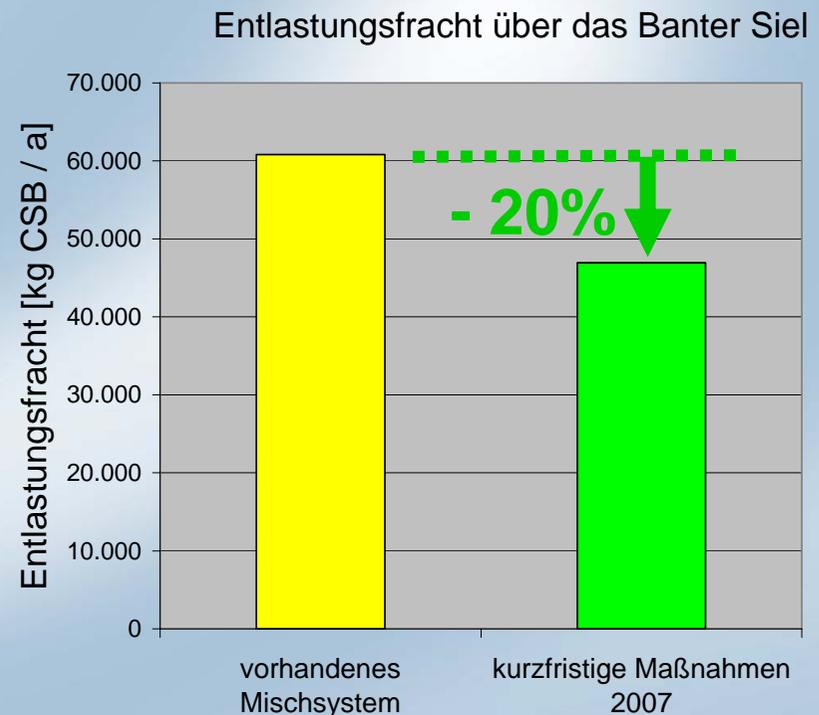
Modifizierung der automatischen Pumpensteuerung

- Erhöhung der Pumpleistung am Pumpwerk Süd
- Weitere Aktivierung von Speichervolumen vor Pumpwerk Süd

Umgesetzte Maßnahmen

Modifizierung der automatischen Pumpensteuerung

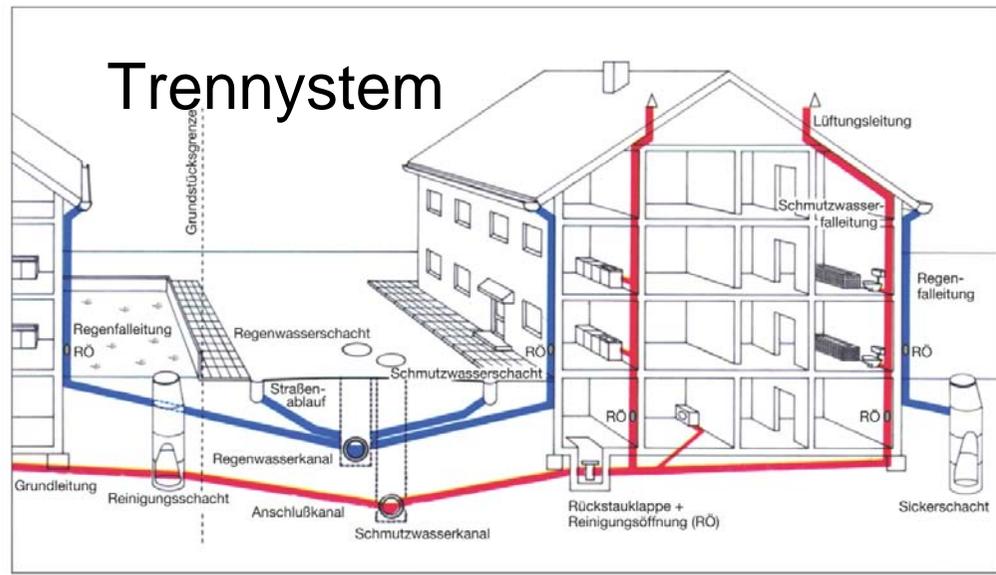
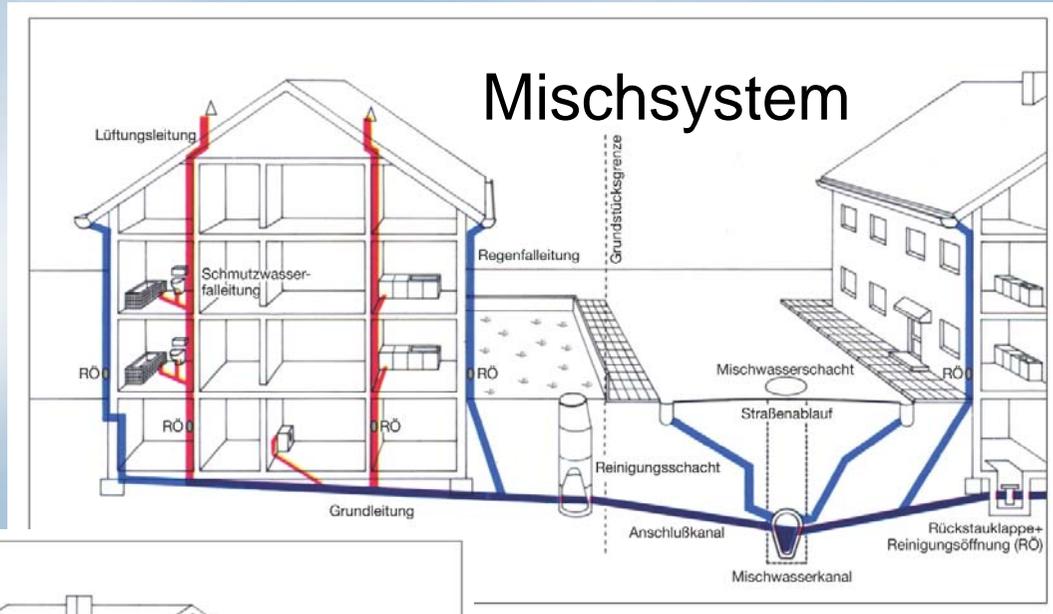
- Reduzierung der Entlastung:
Menge (CSB-Fracht) um ca. 20 %
Tage mit Entlastungen um ca. 17 %



Handlungsoptionen

Umstellung vom Misch- zum Trennsystem

Handlungsoptionen
Umstellung auf Trennsystem



Umstellung

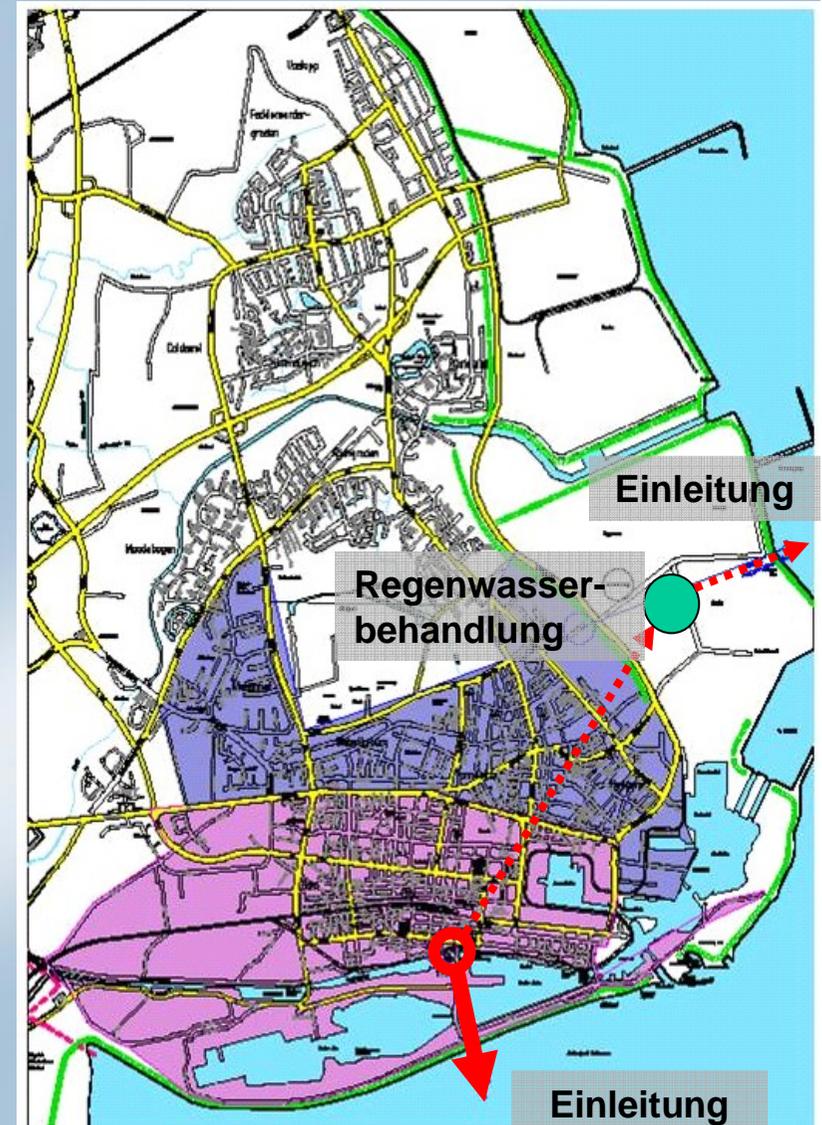
vom Misch- zum Trennsystem

- Trennsystem mit Schmutzwasserableitung im **Freigefällekanal** oder als **Druckentwässerung**
- **Nutzung des Mischwasserkanals als Regenwasserkanal** im Trennsystem
- **Hauptpumpwerk Süd** für Einleitungen über das Banter Siel
- **Regenwasserbehandlung** vor der Einleitung in den Jadebusen
(Ansonsten: Zunahme Entlastungstage von 60 auf 129, erhöhter Eintrag von Schadstoffen wie CSB, Schwermetalle, PAK, ...)

Umstellung

von Misch- zum Trennsystem

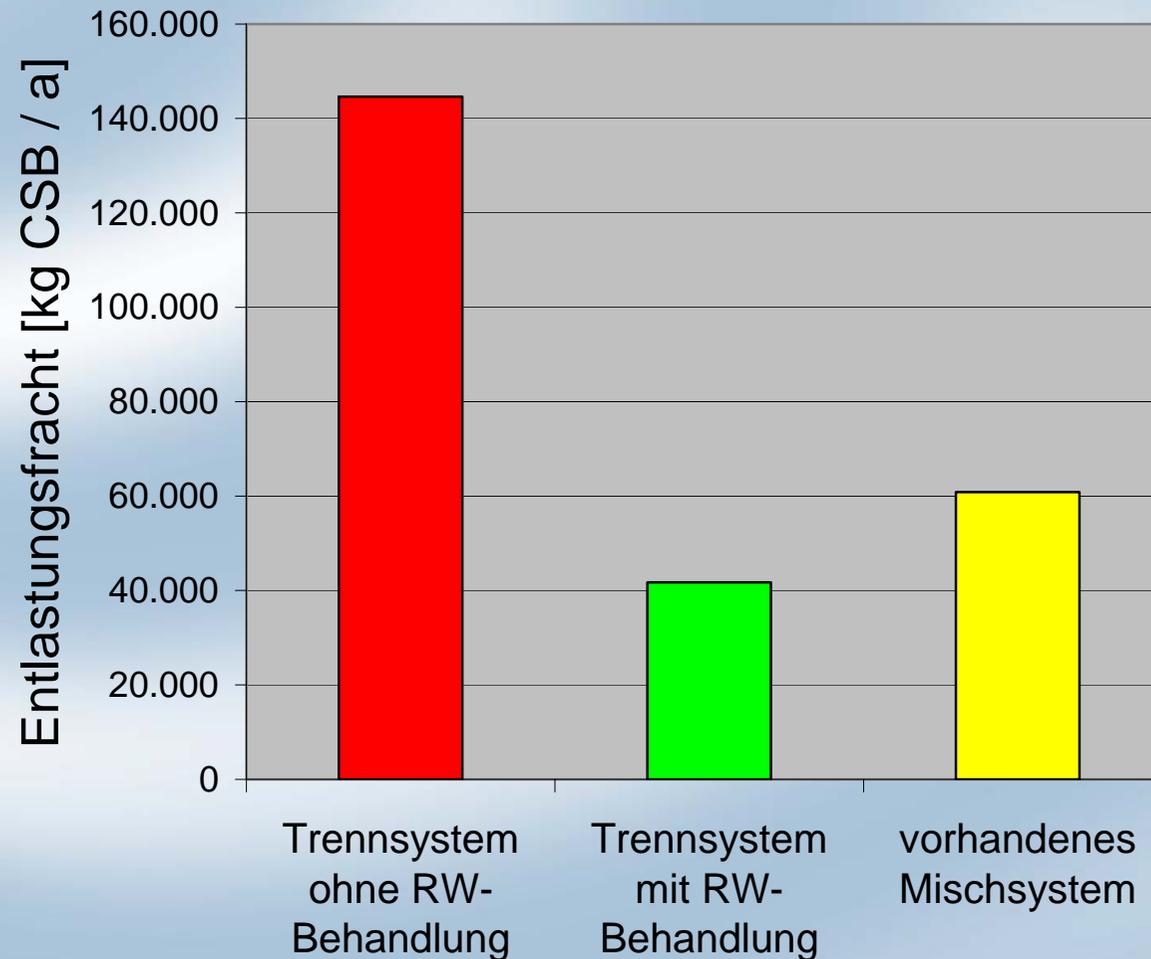
- Einleitung von Oberflächenabfluss
- Regenwasserbehandlung (z.B. in Bodenfilterbecken) bei der Zentralkläranlage zur Reinigung von hoch belasteten Abflüssen kleiner Ereignisse („Spülstoß“)



Umstellung

von Misch- zum Trennsystem

Entlastungsfracht über das Banter Ziel



Umstellung

von Misch- zum Trennsystem

- **Erhebliche bauliche Maßnahmen** im Innenstadtbereich: private Grundstücke, Gehwege und Straßenraum
- **Reduzierung der Entlastung:**
Menge (CSB-Fracht) um ca. 30 %
Tage mit Entlastungen um ca. 17 %
- Mittel- bis langfristige Maßnahme: **5 - 10 Jahre**
- Baukosten Schmutzwasser-Gefällekanal:
ca. **71,5 Mio. €**
(zzgl. bis zu **26 Mio. €** im privaten Bereich)

Umstellung

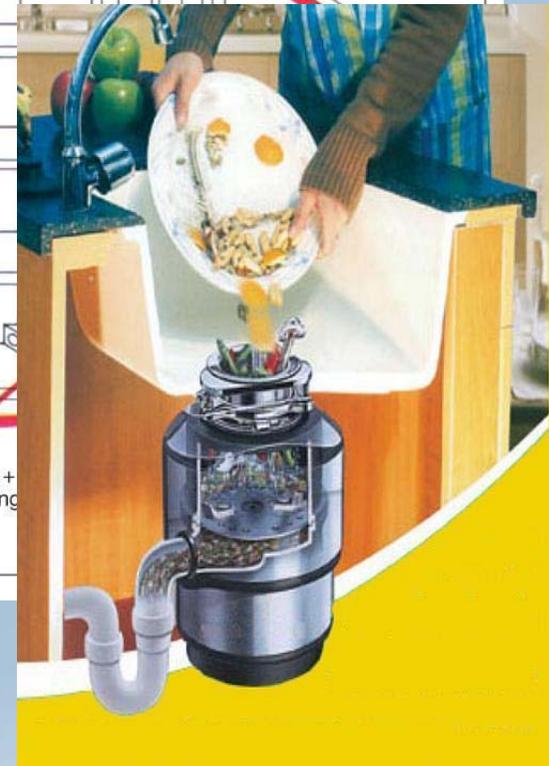
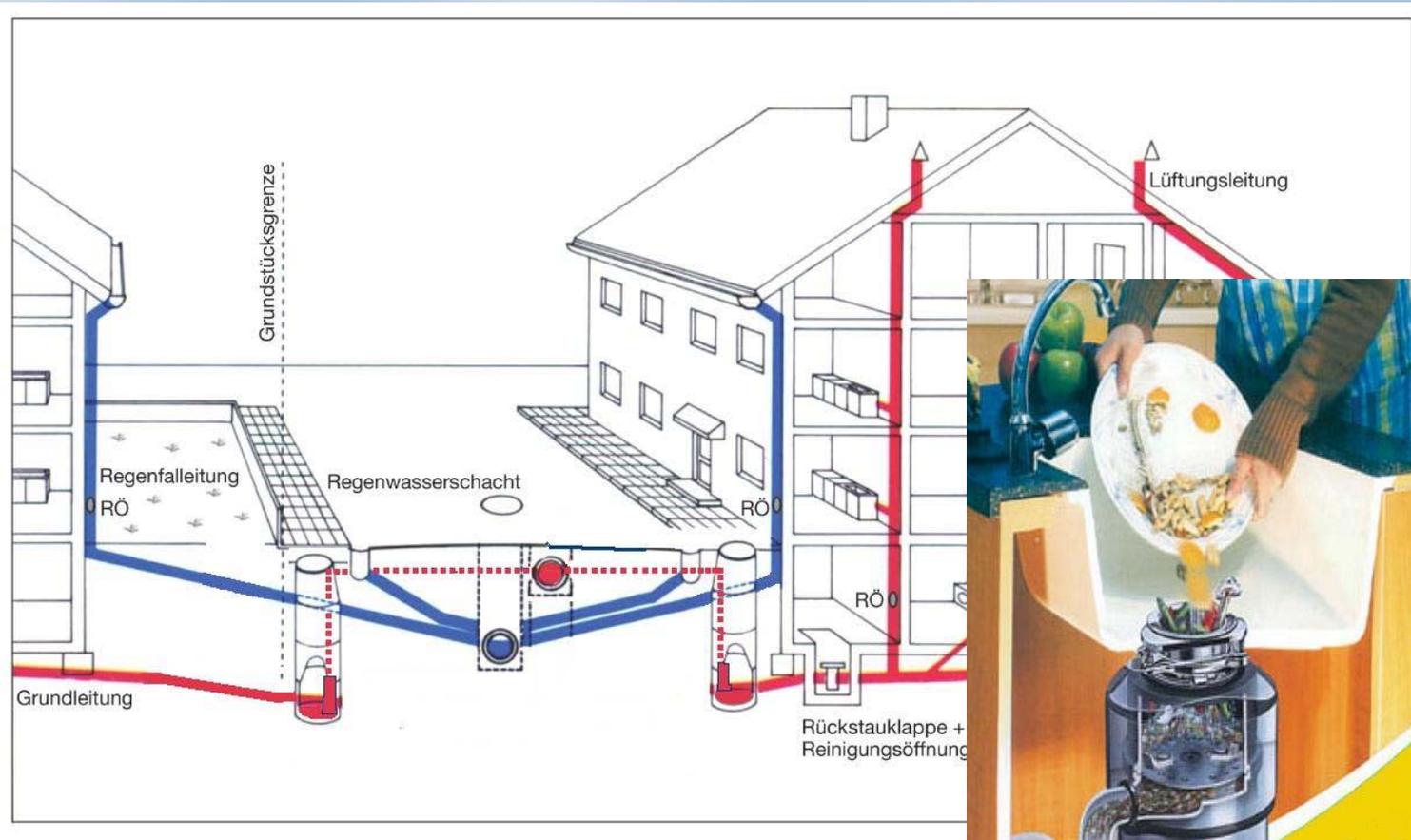
von Misch- zum Trennsystem mit Druckentwässerung

■ Trennsystem mit Druckentwässerung

- Nutzung des Mischwasserkanals als Regenwasserkanal
- gemeinsame Ableitung von Schmutzwasser und Bioabfall
- Biogaserzeugung → Strom + Wärme + Dünger
- Abwasserrecycling → Betriebswasser

Umstellung

von Misch- zum Trennsystem mit Druckentwässerung



Umstellung

von Misch- zum Trennsystem mit Druckentwässerung

- **Weitgehende Systemumstellung**
vom Entwässerungssystem zu einem Recycling- und Verwertungssystem
- **Bewertung der angestrebten Folgenutzungen**
durch eine detaillierte, vergleichende Kosten-Nutzen-Analyse; belastbare Daten hierzu fehlen
(Finanzierungskonzept, Ökobilanz, etc.)
- **Entwässerungstechnische Bewertung**
Wirkung am Pumpwerk Süd wie Trennsystem mit Gefällekanal
- **Baukosten Druckentwässerung: ca. 45,5 Mio. €**
(zzgl. bis zu 26 Mio. € im privaten Bereich
zzgl. ca. 12,5 Mio. € für Blockkraftwerk, Biogasanlage
und Abwasserrecyclinganlage)

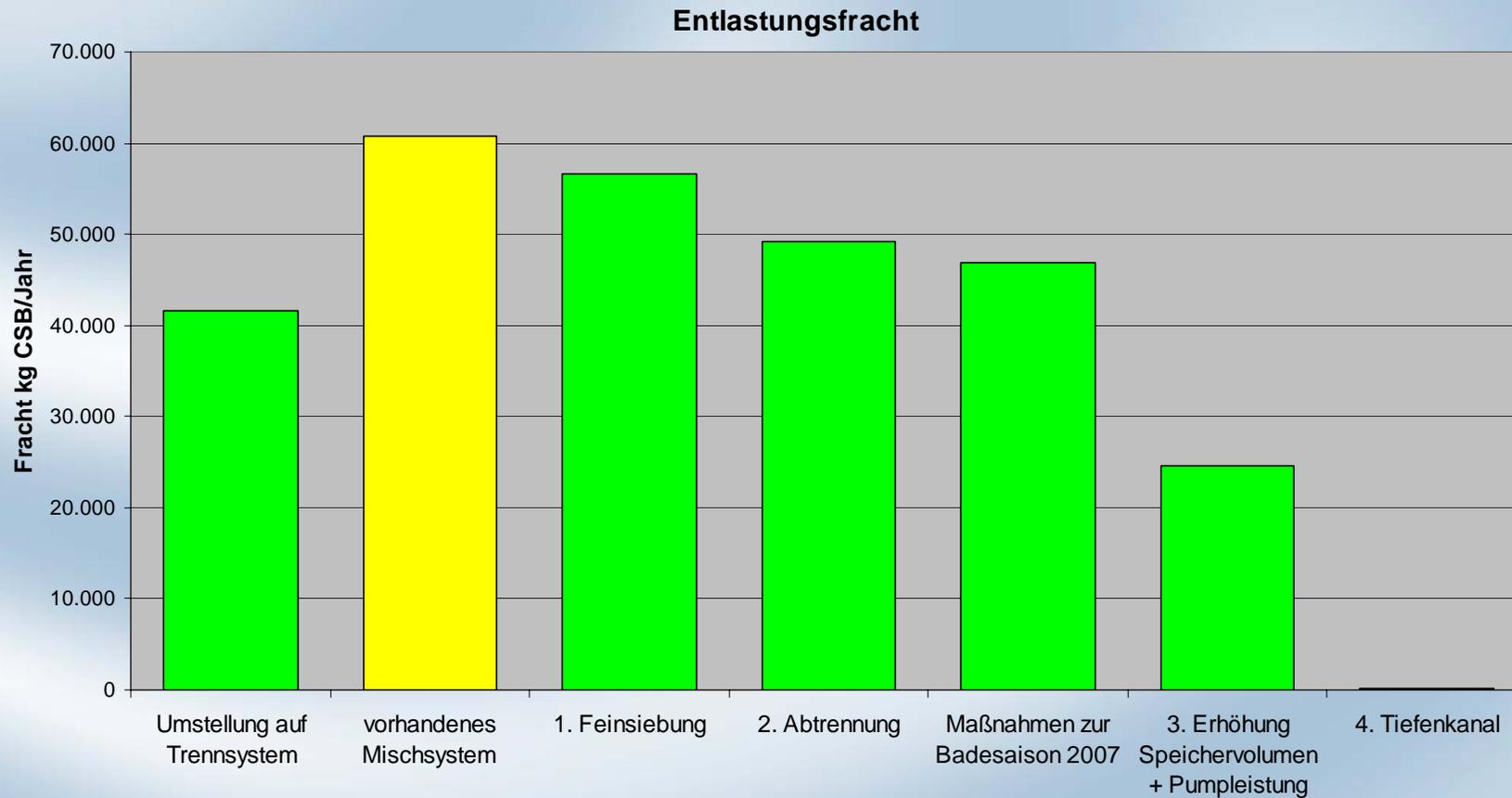
Keine Handlungsoptionen

Ausgeschlossene Maßnahmen

- **Einleitung** der Mischwasserabschläge in den **Handelshafen**: absehbar nicht genehmigungsfähig
- **Verlängerung der Einleitstelle** am Banter Siel in den Nationalpark Wattenmeer: absehbar nicht genehmigungsfähig
- **Entsiegelung und Abkopplung** von abflusswirksamen Flächen im Einzugsgebiet des Hauptpumpwerks Süd: vergleichsweise ineffektiv und sehr kostenintensiv
- **Regenwasserbehandlung am Südstrand**: technisch und wirtschaftlich nicht möglich

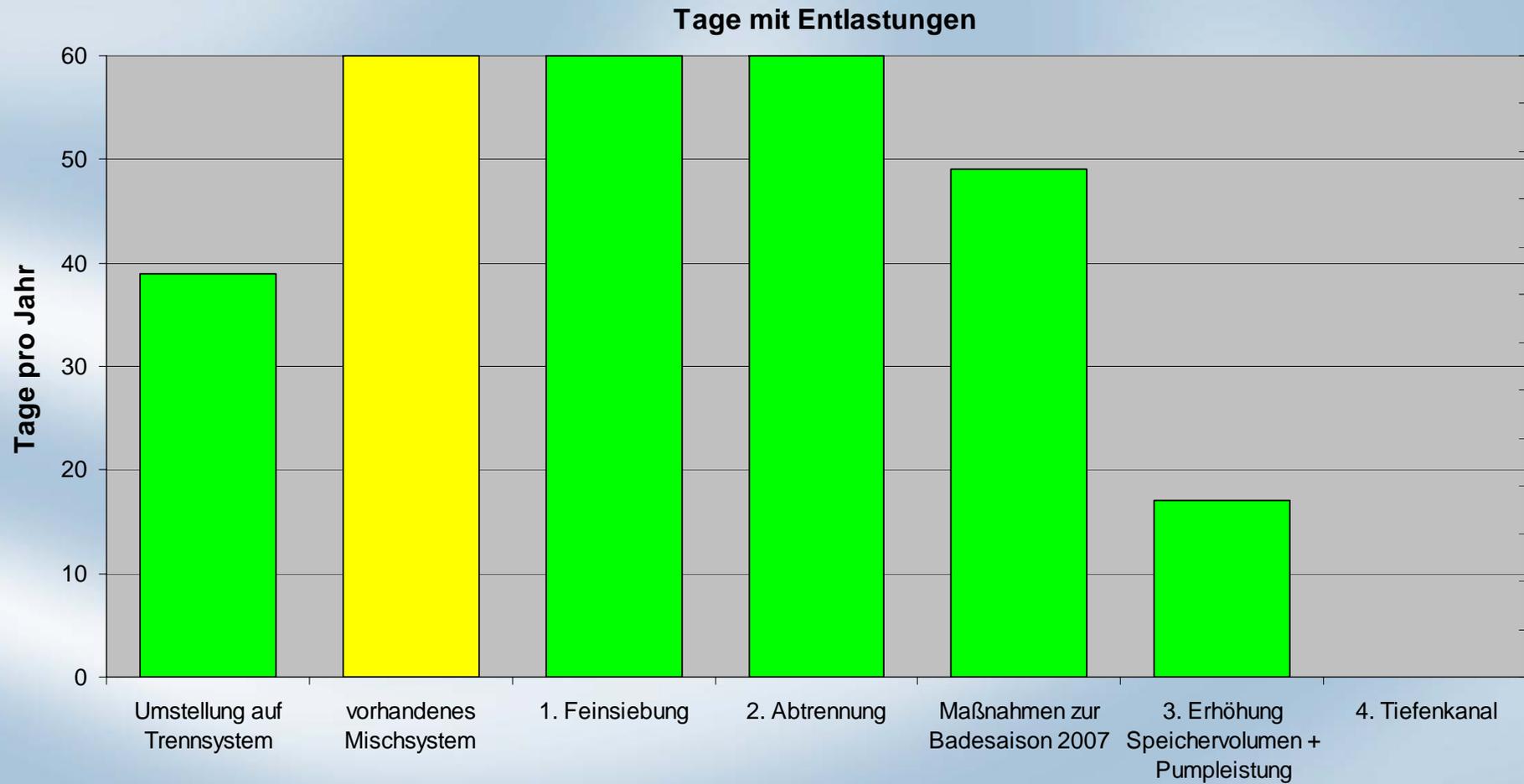
Zusammenfassung

Handlungsoptionen - Übersicht



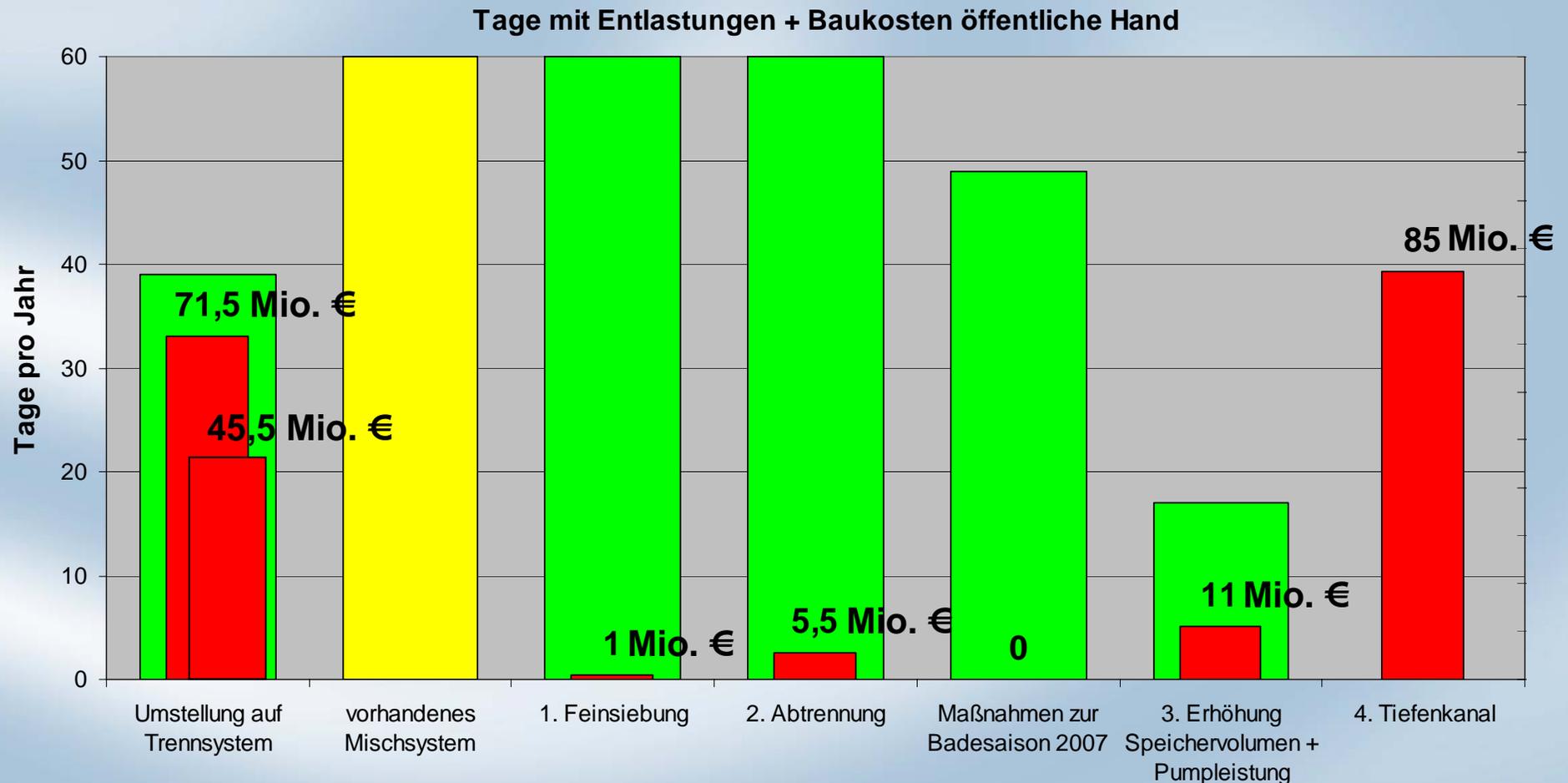
Zusammenfassung

Handlungsoptionen - Übersicht



Zusammenfassung

Handlungsoptionen - Übersicht



- Baukosten beziehen sich nur auf das Einzugsgebiet Pw Süd
- + bis zu 26 Mio. € bei Umstellung Trennsystem im privaten Bereich
- + Baukosten Zentralkläranlage und Blockheizkraftwerk bei Trennsystem mit Druckentwässerung