

Abwasserbehandlung gestern und heute-

Dipl. Ing. Raimund Meyer

(ehemals Leiter des Bereiches Stadtentwässerung
Umweltbetrieb Bremen)

Überblick

- Entwicklung und Geschichte der Abwasserentsorgung in Bremen
- Abwasser-Einzugsgebiete in der Region
- Charakteristik und Eigenschaften des Systems heute
- Entwicklung der Abwasser-Kanalisation in Bremen
- Bauphasen der Abwasserbehandlungsanlagen
Bremen Farge und Bremen Seehausen
- Reinigungsleistung der Abwasserbehandlungsanlagen
- Überläufe aus der Mischwasserkanalisation (MW-Entlastungen)
- Umsetzung der Indirekteinleiter-Verordnung
- Maßnahmen zur Einsparung und Erzeugung von Energie
- Entwicklung der Abwassergebühren
- Ausblick

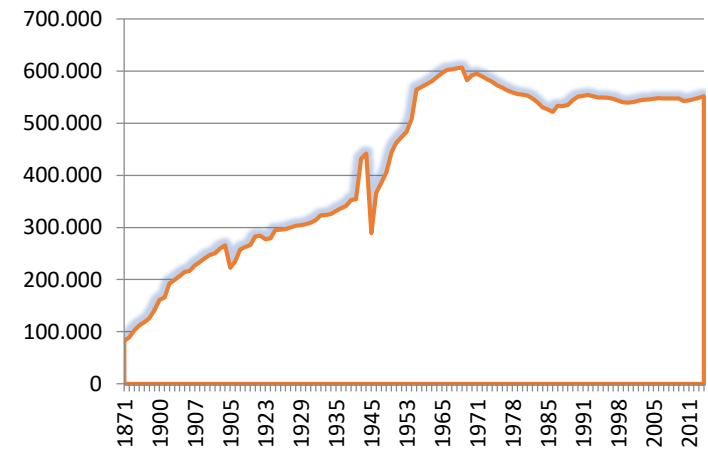
Geschichte der Abwasserentsorgung in Bremen

In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wird wegen der schnellen Industrialisierung und des Wachstums der Städte das Abwasserproblem in Deutschland immer virulenter.

Abwasser und Haushaltsabfälle wurden in Eimern gesammelt und an die Straßen gestellt. Die Eimer wurden von Bauern eingesammelt und geleert.

Auch die Gassen an den Straßen konnten die großen Mengen von Abwasser, die in den jetzt dicht besiedelten Städten anfielen, nicht mehr aufnehmen.

Anzahl der Einwohner, Bremen



Statistisches Landesamt Bremen



„Kladderadatsch“, Bremen 1854

Geschichte der Abwasserentsorgung in Bremen

Die schlechten sanitären Bedingungen führten zu wasserbedingten Krankheiten, wie Typhus und Cholera, die ihren Höhepunkt in 1892 fanden.

Bremen führte daraufhin ein Tonnensystem ein, das von einem Privatunternehmen, "Schieten Alfes" genannt, betrieben wurde. So sollten die Wege und Straßen von Urin und Faeces ("Schiss und Piss") frei gehalten werden.

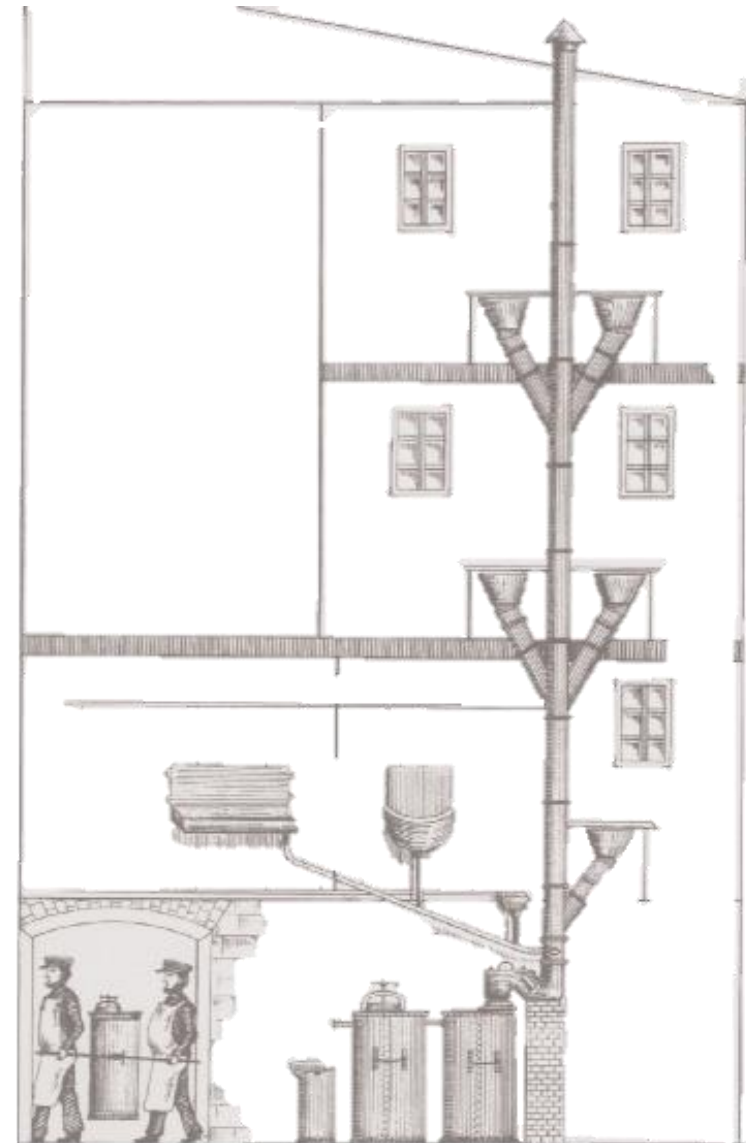
Die Tonnen wurden von "Schieten Alfes", eingesammelt und zur neu errichteten "Poudretten-Fabrik" gefahren. Dort fertigte "Schieten Alfes" aus dem Inhalt der Tonnen "Poudretten".

Aber die Nachfrage nach Poudretten als Dünger war gering. Die Brennstoff- und Produktionskosten waren hoch. Kunstdünger kam auf den Markt. Mit Schieten Alfes konnte sich die Stadt nicht über die Preise einigen.

Bremen musste eine andere Lösung finden und übernahm die Verantwortung wieder selbst (erste "Rekommunalisierung" 😊).

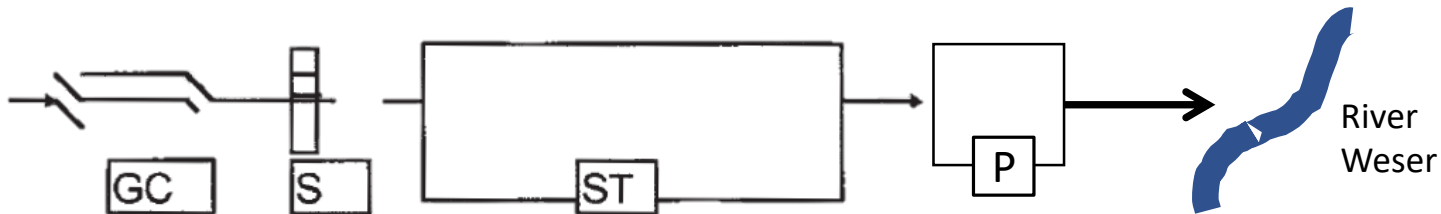
1903 Bremen entscheidet sich, das Kanalsystem als Schwemmkanalisation weiter auszubauen. Bis 1906 konnte die Anzahl der Abwassertonnen von 30.000 auf 6.000 reduziert werden.

1910 Es wurde ein Abteilung in der Stadtverwaltung für die Stadtentwässerung gebildet. Auch die Abwasserentsorgung für die niedrig gelegenen Stadtteile sollte gewährleistet werden.



Geschichte der Abwasserentsorgung in Bremen

- 1911 Die Abwasser Kanalisation wird erweitert.
Drei **elektrische Pumpwerke** werden gebaut, um das Abwasser vom Tiefpunkt der Kanalisation über 11 km Druckleitungen in die Vorfluter zu pumpen. Zum Schutz der Pumpen wird eine erste mechanische Behandlung des Abwassers vorgenommen.



(GC) grit chamber , (S) screen, (ST) settling tank, (P) pumping station

modified according to Seeger, H. European Water Management, Volume 2, Number 5, 1999

- 1945 Fast 60% von Bremen's **Infrastruktur wird zerstört**. Die Anzahl der Einwohner geht auf 290.000 zurück.

Die Wiederherstellung der Kanalisation ist ein Langzeitziel.

In den folgenden 20 Jahren steigt die Bevölkerungsanzahl schnell wieder an. Neue Stadtviertel entstehen.

Die **Außenbezirke** werden durch Schmutzwasser-Kanäle und Regenwasser-Kanäle (im **Trennsystem**) erschlossen.

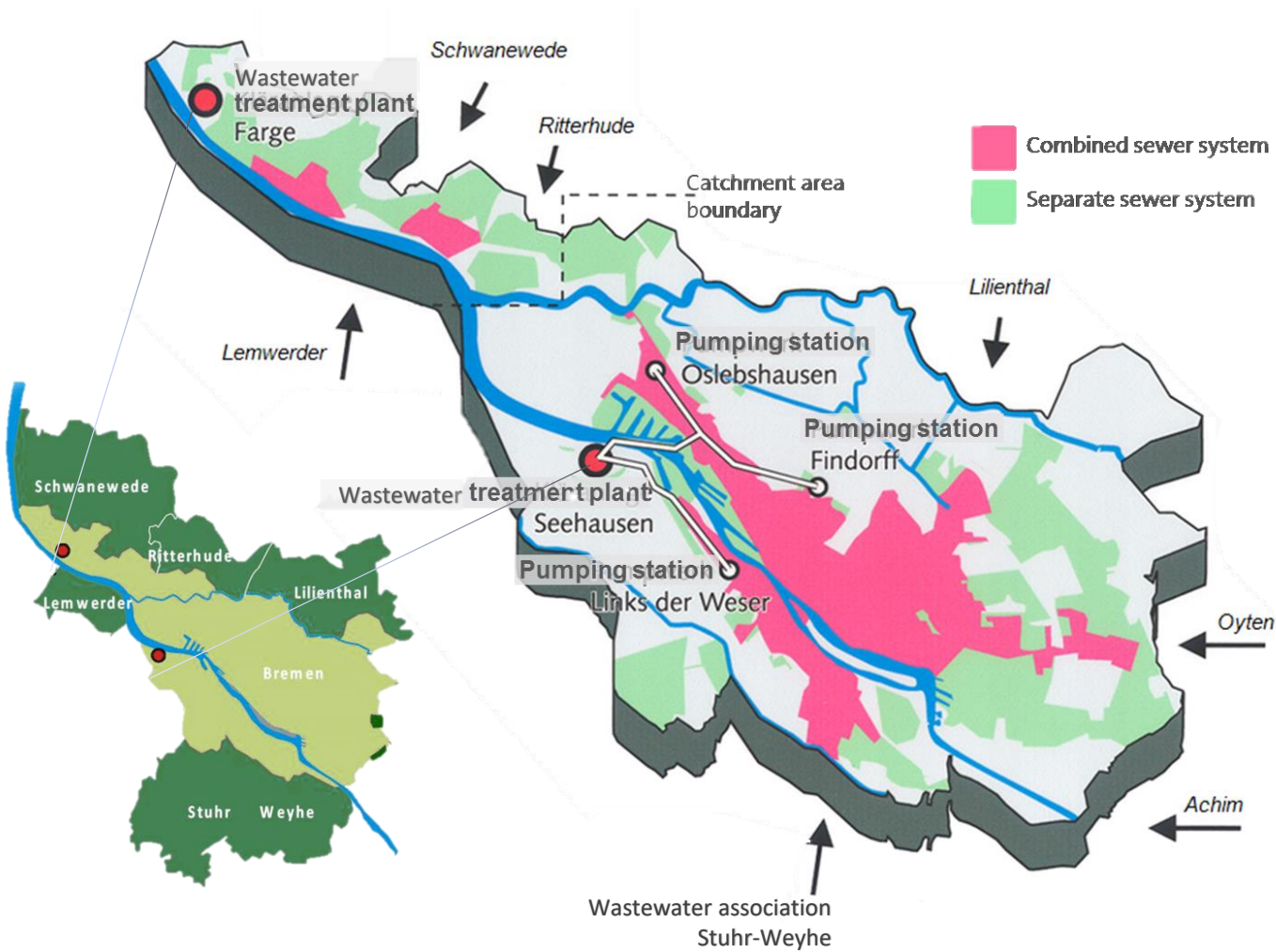
Geschichte der Abwasserentsorgung in Bremen

- 1966 Die **erste Kläranlage** wird in **Bremen-Seehausen** mit einer mechanischen Abwasserbehandlung gebaut
- 1973 Die **zweite Kläranlage** für das Einzugsgebiet Bremen-Nord entsteht in **Bremen-Farge** mit einer mechanischen und biologischen Behandlung.
- 1976 In der Weser kommt es zu anoxischen Verhältnissen. Die Weser muss künstlich belüftet werden.
- 1980 Ausstattung der Kläranlage Seehausen mit einer **biologischen Abwasserbehandlung**, um die Wasserqualität in der Weser zu verbessern.
- 1986 Zur Reduzierung der Entlastungen aus dem Mischwasser-Kanalnetz wird das **Projekt "Mischwasser 90"** entwickelt.
- 1988 Das Massensterben von Seehunden in der Nordsee dient als Anlass, die gesetzlichen Anforderungen an die Reinigungsleistung von Kläranlagen zu erhöhen, insbesondere für die Nährstoffe (P und N).

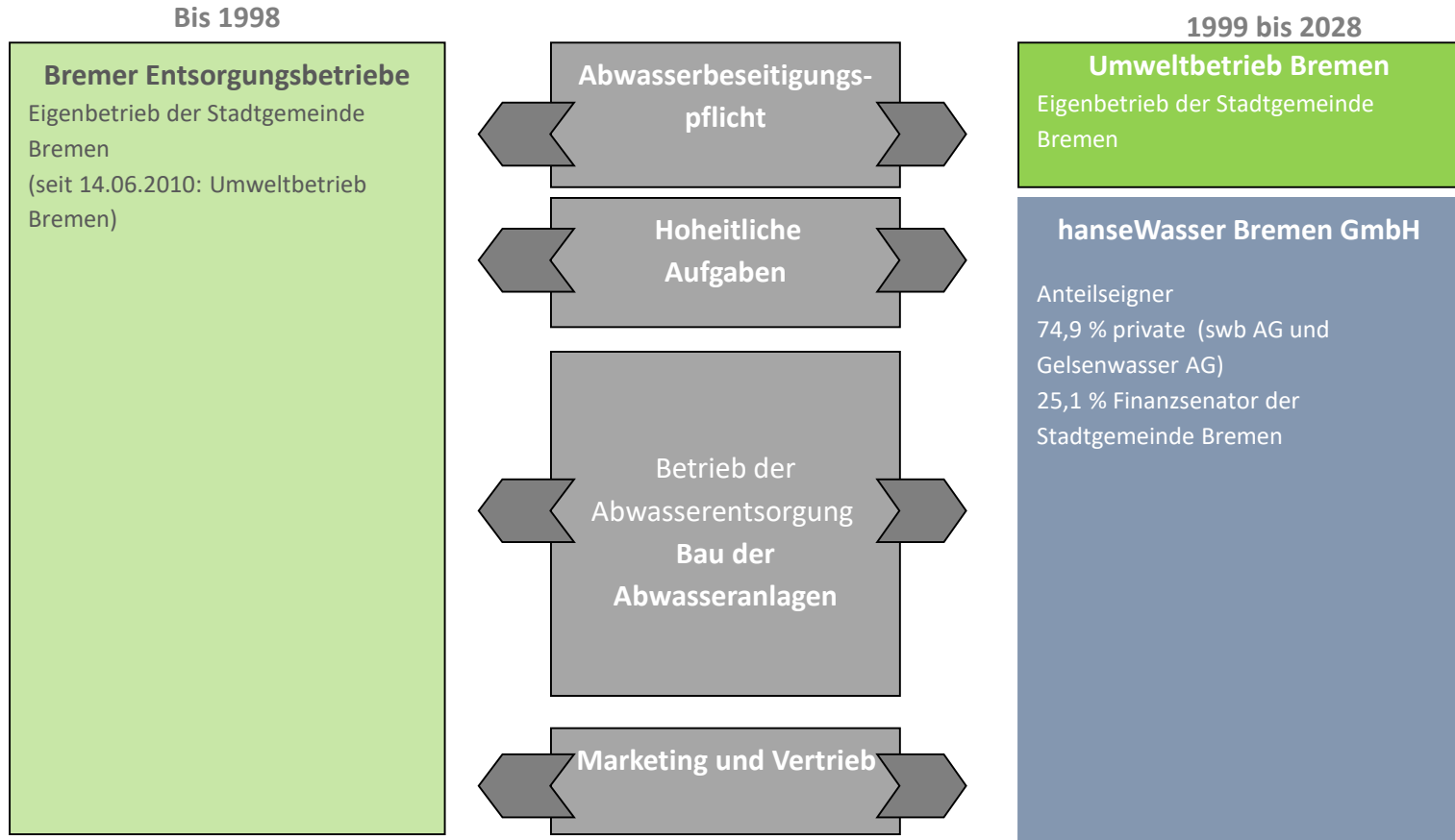
Geschichte der Abwasserentsorgung in Bremen

- 1992 In Rio de Janeiro findet das erste Gipfeltreffen statt. Die Agenda 21 wird verabschiedet. Sie gewinnt Einfluss auf lokale Aktivitäten.
- 1994 Aus dem Amt für Stadtentwässerung und Abfallwirtschaft (ASA) werden die **“Bremer Entsorgungsbetriebe”**, als **Eigenbetrieb** der Stadtgemeinde Bremen.
- 1994 Ausbau der Kläranlagen für den Abbau von Nährstoffen
-1997 (3.Reinigungsstufe)
- 1996 Erhöhung der Abwassergebühr von 3,95 DM (2,00€) auf 5,20 DM (2,65€) (vertraulich: auch als Puffer und polit. Anlass für die vom Finanzsenator mit hohen Erlösen benötigte Privatisierung)
- 1999 Privatisierung der Bremer Entsorgungsbetriebe**
Erst Abwasser Bremen GmbH, dann hanseWasser Bremen GmbH
25,1 % Senator für Finanzen, Bremen
74,9 % swb AG und Gelsenwasser AG
- 2000 **Europäische Wasserrahmenrichtlinie** mit Erhöhung der umweltpolitischen Anforderungen
- 2010 hanseWasser Bremen GmbH setzt CO₂-Neutralität bis 2015 zum Ziel
- 2014 CO₂-neutrale Behandlung von rund 50 Mio m³ Abwasser jährlich in der Kläranlage Seehausen erreicht.

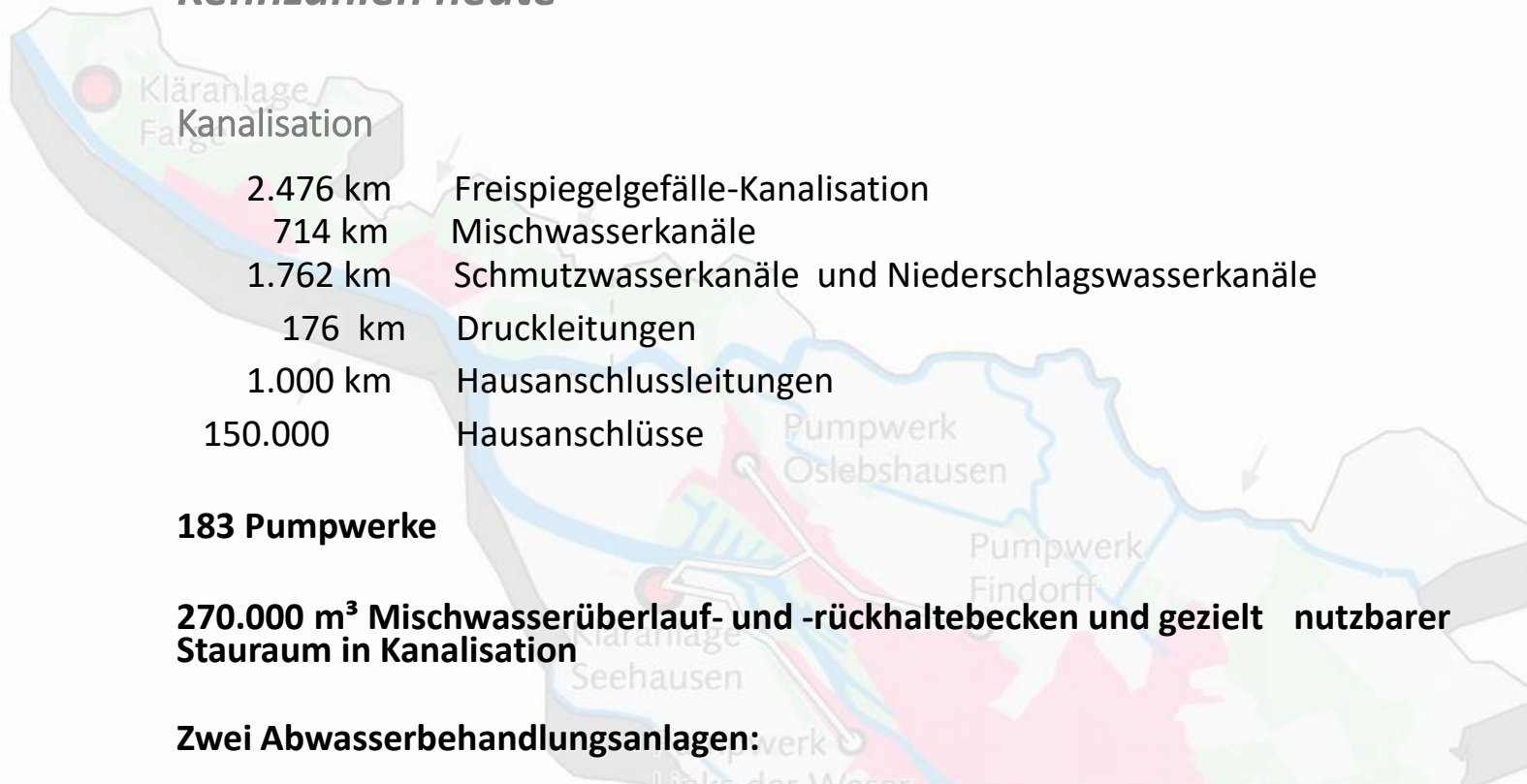
Abwasser-Einzugsgebiete Bremen und angeschlossene Nachbargemeinden



Management und Organisation der Abwasserentsorgung in der Stadtgemeinde Bremen



Kennzahlen heute



Kanalisation

- 2.476 km Freispiegelgefälle-Kanalisation
- 714 km Mischwasserkanäle
- 1.762 km Schmutzwasserkanäle und Niederschlagswasserkanäle
- 176 km Druckleitungen
- 1.000 km Hausanschlussleitungen
- 150.000 Hausanschlüsse

183 Pumpwerke

270.000 m³ Mischwasserüberlauf- und -rückhaltebecken und gezielt nutzbarer Stauraum in Kanalisation

Zwei Abwasserbehandlungsanlagen:

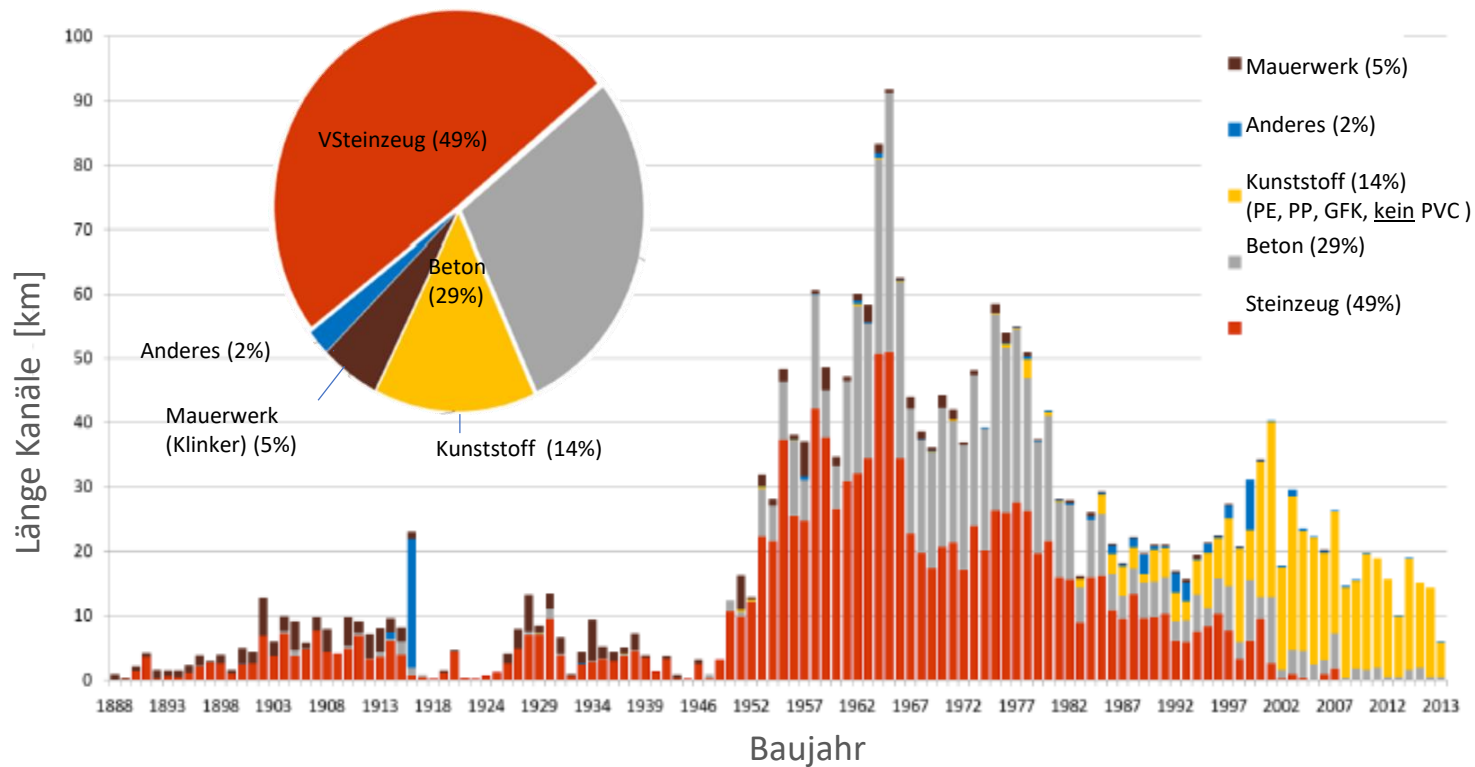
	Ausbaugröße [EW]	Anzahl angeschlossene Einwohner [E]	Einwohnergleichwerte aus Gewerbe und Industrie EGW
Seehausen	1.000.000	550.000	426.000
Farge	160.000	100.000	22.000

cf: Senator für Umwelt, Bau und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen, Kommunale Abwasserentsorgung im Bundesland Bremen, 2015

Eine Klärschlammdeponie (stillgelegt, aber Nachsorgepflicht)

Entwicklung der Kanalisation in Bremen

Kanalsystem Baujahr und verwendetes Rohrmaterial



Bauphasen Kläranlage Bremen Farge



Behandeltes
Abwasser
15.714 m³/d
5,74 Mio ³/a
(2011)

■ 1968-1973 Erste Bauphase

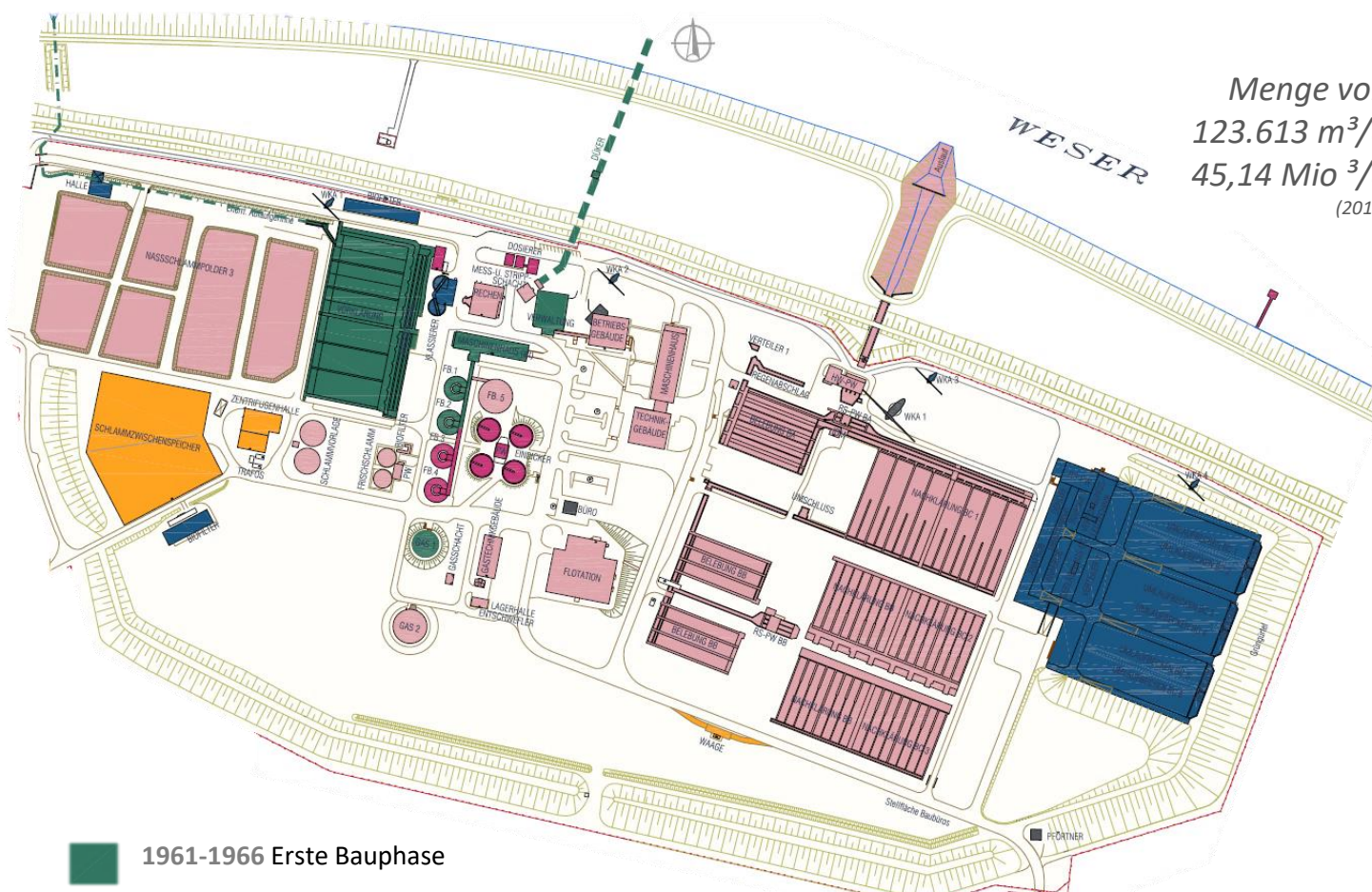
■ bis 1992 punktuelle Ergänzung und Sanierung

■ 1993-1994 Bau dritte Reinigungsstufe (Nährstoffabbau)
1993-1998 Generalsanierung

■ 2012 Bau Schlammeindickung und -entwässerung, Schlammstilo und Verladeeinrichtung

Bauphasen Kläranlage Bremen Seehausen

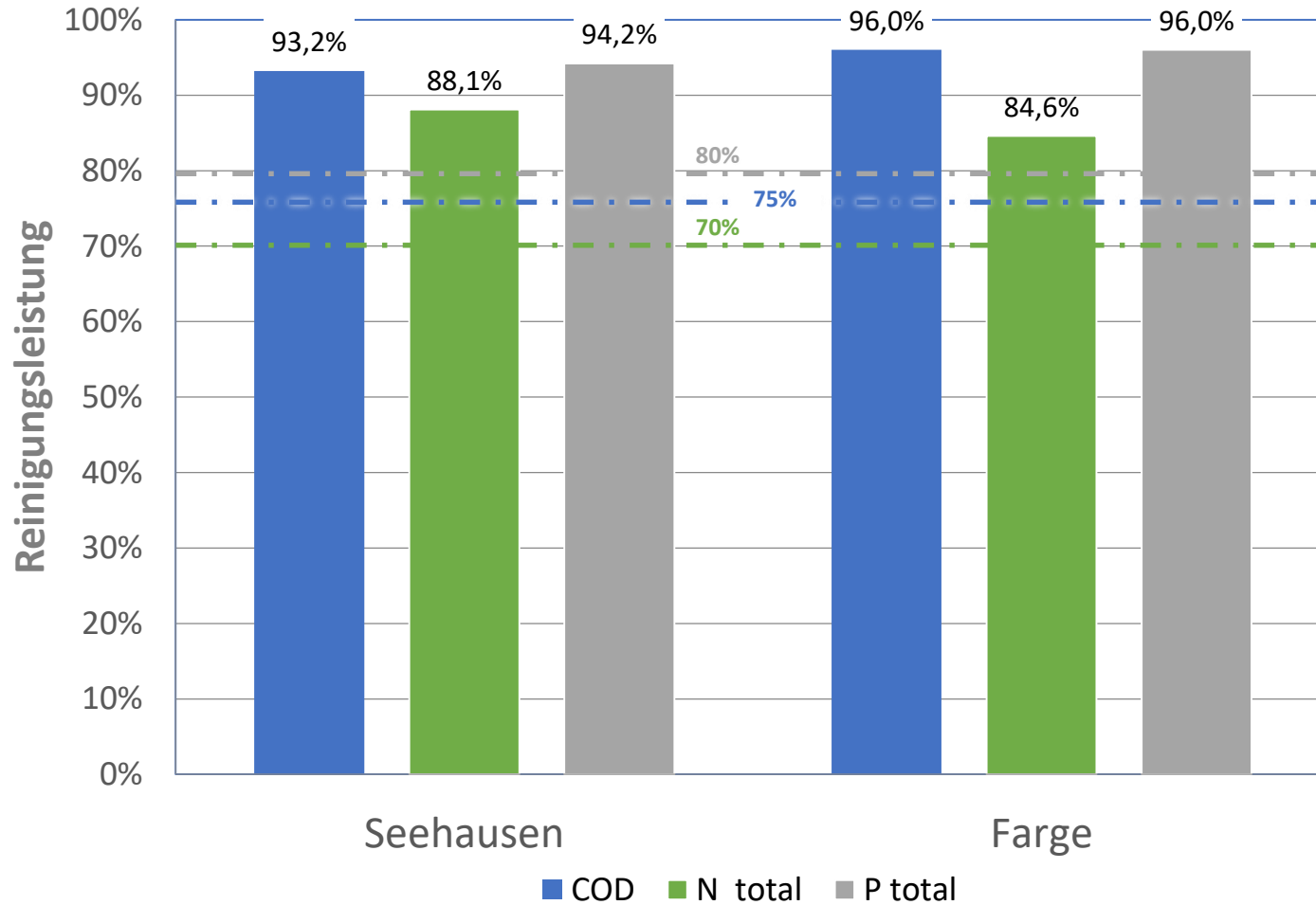
Menge von
123.613 m³/d
45,14 Mio³/a
(2011)



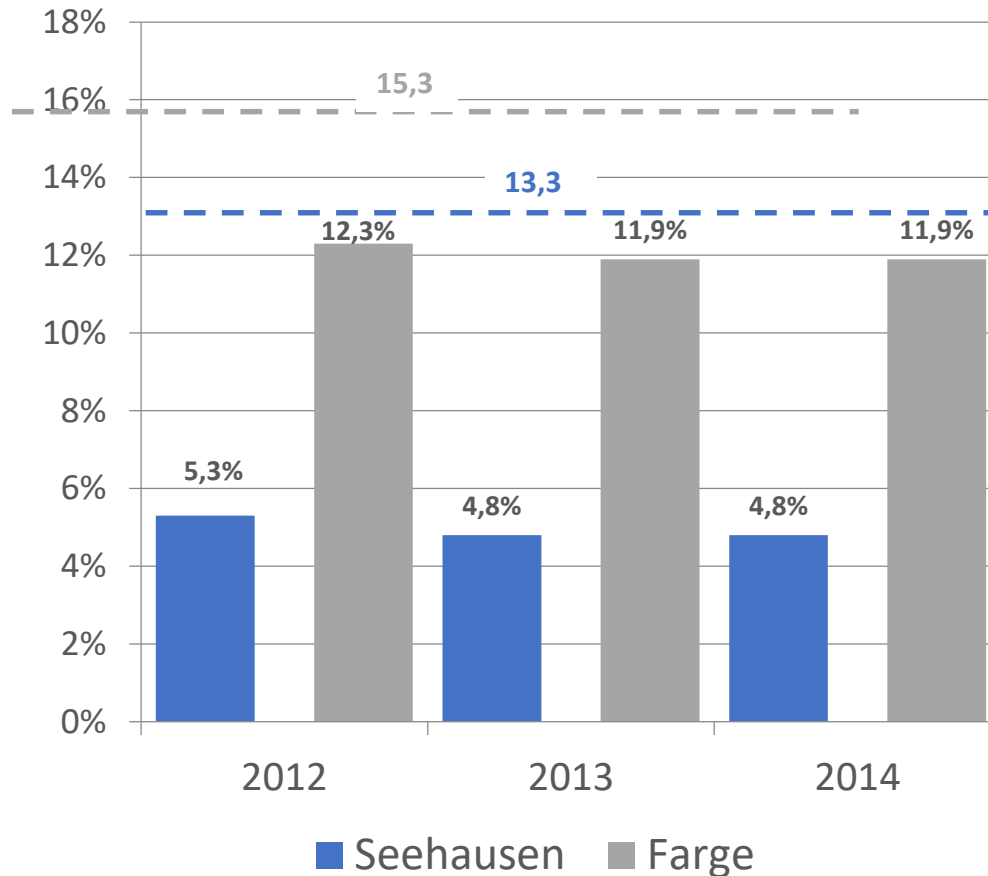
- 1961-1966 Erste Bauphase
- 1967-1979 Erweiterung und Rekonstruktion
- 1980-1986 Bau der biologischen Stufe und der Schlammbehandlung
- 1987-1992 Bau der Schlammagerhalle und Verladeflächen
- 1993-1997 Bau der dritten Behandlungsstufe für weitergehenden Nährstoffabbau
- seit 1999: Sanierungsmaßnahmen Vorklärbecken, Rechen, Sandfang, Schlammumpwerk etc.

cf: hanseWasser Bremen GmbH, KA Bremen-Seehausen, Gebäudeplan Errichtungsphasen, 2012

Reinigungsleistung der Kläranlagen



Mischwasserentlastung

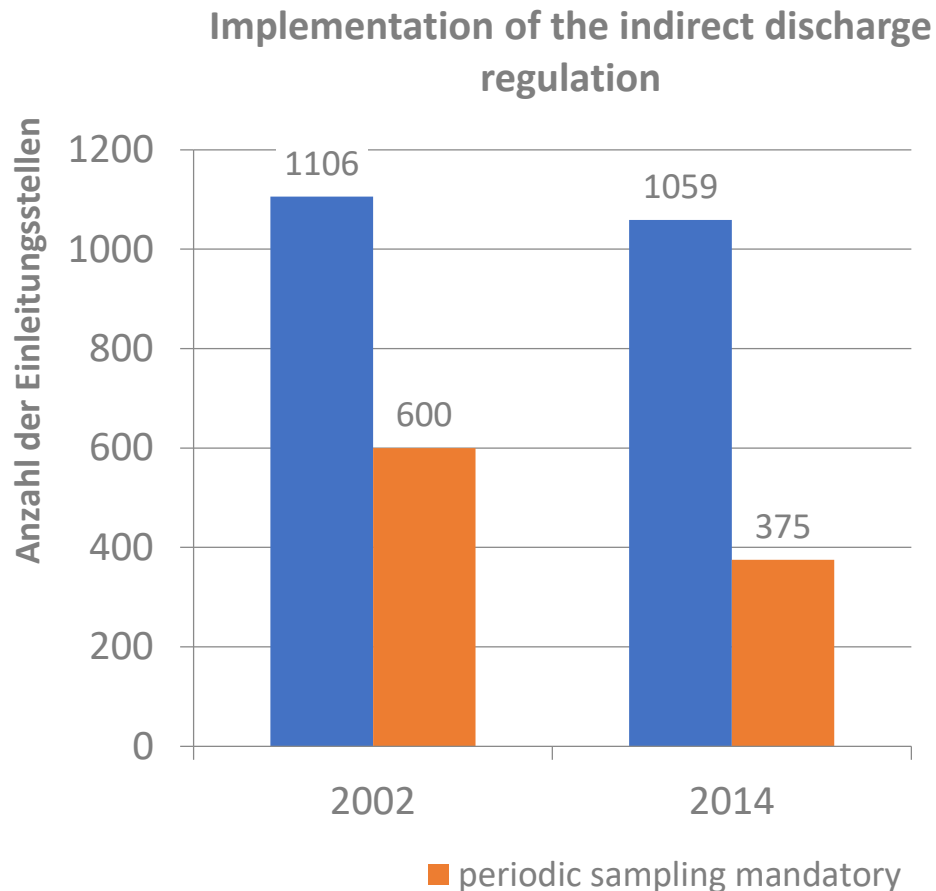


Die jährliche Entlastungsrate aus der MW-Kanalisation ist geringer, als die gesetzlichen Standards und Erlaubnisse.

Bei Entlastungen aus Überlauf- oder Rückhaltebecken wird verdünntes, mechan. vorgereinigtes MW entlastet.

Seit 2002 werden einige Entlastungsstellen fernüberwacht und Abwasserströme können durch ferngesteuerte Steuerbauwerke und Pumpwerke beeinflusst werden

Umsetzung der Indirekteinleiterverordnung



Gewerbliches Abwasser ist durch verschiedene Produktions-Prozesse unterschiedlich verunreinigt.

Inhaltsstoffe, die in den kommunalen Kläranlagen nur unzureichend oder mit unangemessen großem Aufwand abgebaut werden können oder den Reinigungsprozess stören, müssen von den Erzeugern mit geeigneten Verfahren vorbehandelt werden, bevor die Abwässer in den öffentlichen Kanal eingeleitet werden.

Indirekteinleiter müssen hinsichtlich der Einhaltung der zulässigen Werte und des vorschriftsgemäßen Betriebs der Behandlungsanlagen überwacht werden.

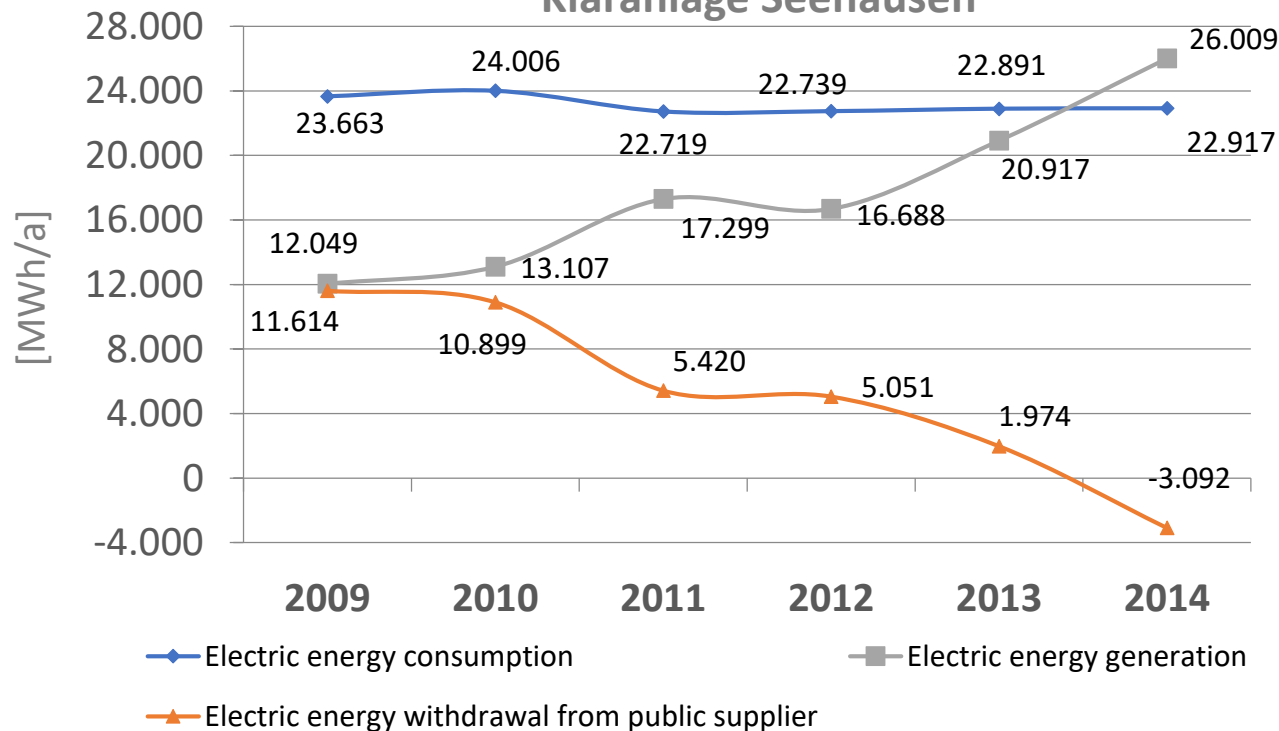
Regelmäßige Kontrollen werden in Bremen bei jährlich 375 Einleitern durchgeführt.

Umsetzung des Konzeptes für die Einsparung und die erhöhte Produktion von Energie

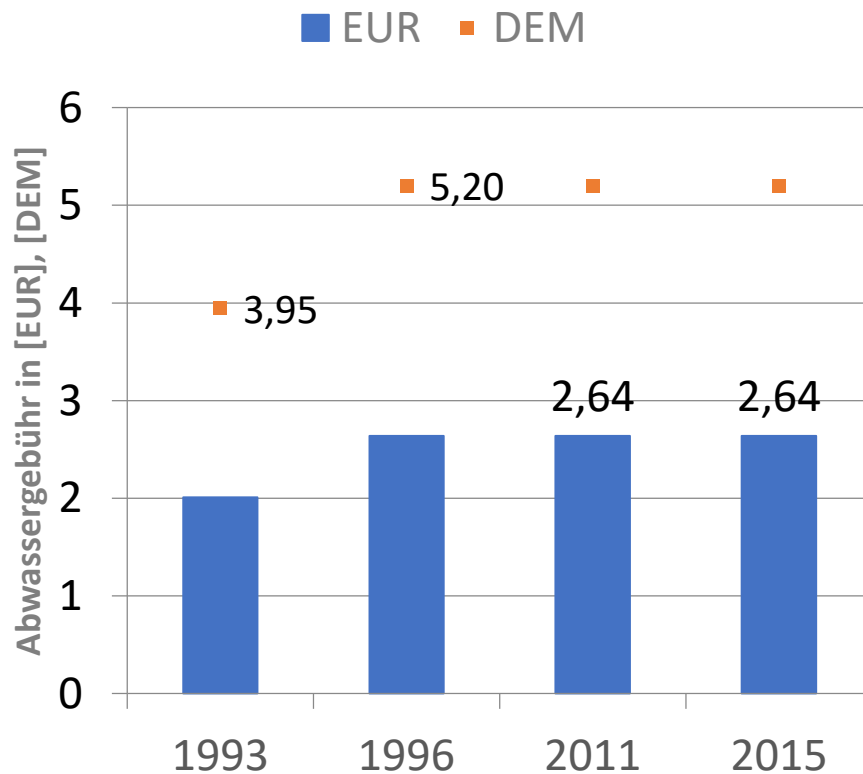
Die Herausforderung in Deutschland heutzutage ist es, die Abwasserbehandlung 100 % CO₂-neutral durchzuführen.

Deshalb muss die Gewinnung von Energie (aus Klärgas) steigen und der Energieverbrauch sinken.

Änderung von elektrischem Energieverbrauch und –produktion Kläranlage Seehausen



Entwicklung der Abwassergebühren



cf: hanseWasser Bremen GmbH, Kanalgipfel 01.10.2015

Seit der drastischen Gebührenerhöhung in 1996 von 3,95 DM/cbm (2,00 EUR) auf 5,20 DM/cbm (2,65 EUR) ist die Gebühr bis 2021, trotz (unangemessen) hoher Gewinnausschüttung an die privaten Gesellschafter der hWB GmbH weitgehend stabil.

In 2011 wurde in Bremen die getrennte Abwassergebühr eingeführt:

Regenwasser 0,72 €/m²

Schmutzwasser 2,31 €/m³

Dabei haben sich die Lebenshaltungskosten in den letzten 20 Jahren fast verdoppelt und der Trinkwasserverbrauch ist um rund 10 % gesunken.

Ausblick

Zukünftige Herausforderungen:

- Investitionsstrategie für Kanalisation und Kläranlagen weiterentwickeln
- Starkregensimulation, Gefahrenpunkte, Maßnahmen
- Mikro-Schadstoffe, 4. Reinigungsstufe notwendig, sinnvoll ?
- Klärschlamm Entsorgung – Phosphor wiedergewinnung
- Anpassung an Klimawandel: Schwammstadt, Stadtklima, Wiederverwendung von Abwasser
- Stadtplanung, Straßenbau und Stadtentwässerung müssen zusammenarbeiten
- Anforderungen aus der EU-Kommunalabwasserrichtlinie

Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit