

Vollzug Umwelt  
L'environnement pratique

MITTEILUNGEN ZUM GEWÄSSERSCHUTZ  
INFORMATIONS CONCERNANT  
LA PROTECTION DES EAUX

NR. / N° 42

**Kosten der  
Abwasserentsorgung**

**Coûts de  
l'assainissement**



Bundesamt für Umwelt, Wald und  
Landschaft BUWAL  
Office fédéral de l'environnement,  
des forêts et du paysage OFEFP



**MITTEILUNGEN ZUM GEWÄSSERSCHUTZ  
INFORMATIONS CONCERNANT  
LA PROTECTION DES EAUX**

**NR. / N° 42**

**Kosten der  
Abwasserentsorgung**

**Coûts de  
l'assainissement**

## **Rechtlicher Stellenwert dieser Publikation**

*Diese Publikation ist eine Vollzugshilfe des BUWAL als Aufsichtsbehörde und richtet sich primär an die Vollzugsbehörden. Sie konkretisiert unbestimmte Rechtsbegriffe von Gesetzen und Verordnungen und soll eine einheitliche Vollzugspraxis ermöglichen. Das BUWAL veröffentlicht solche Vollzugshilfen (oft auch als Richtlinien, Wegleitungen, Empfehlungen, Handbücher, Praxishilfen u.ä. bezeichnet) in seiner Reihe «Vollzug Umwelt». Die Vollzugshilfen gewährleisten einerseits ein grosses Mass an Rechtsgleichheit und Rechtssicherheit; andererseits ermöglichen sie im Einzelfall flexible und angepasste Lösungen. Berücksichtigen die Vollzugsbehörden diese Vollzugshilfen, so können sie davon ausgehen, dass sie das Bundesrecht rechtskonform vollziehen. Andere Lösungen sind nicht ausgeschlossen, gemäss Gerichtspraxis muss jedoch nachgewiesen werden, dass sie rechtskonform sind.*

## **Herausgeber**

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)  
*Das BUWAL ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK)*

## **Arbeitsgruppe**

**VSA** Michel Carrard, BUWAL  
Olivier Chaix, Chouilly/Satigny  
Jürg Meyer, Emmenbrücke  
**FES** Alexandre Bukowiecki, Bern  
Guy Reyfer, Cartigny

## **Autoren des Berichtes**

BG Ingenieure & Berater AG, Bern  
(O. Chaix mit C. Sauvin, A. Magnollay und S. Bielser)  
*Zusammenarbeit:*  
Künzler & Partner AG, Luzern (§ 4.2.7)  
Dr. Bruno Bangerter, Bern (§ 4.2.1–4.2.7)

## **Bezug / Commande**

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft  
Dokumentation  
3003 Bern  
Fax + 41 (0)31 324 02 16  
E-Mail: docu@buwal.admin.ch  
Internet: www.buwalshop.ch

## **Bestellnummer / Numéro de commande**

MGS-42-D

© BUWAL/OFEFP 2003

## **Valeur juridique de cette publication**

*La présente publication est une recommandation élaborée par l'OFEFP en tant qu'autorité de surveillance. Elle s'adresse en premier lieu aux autorités d'exécution. Elle concrétise des notions juridiques indéterminées provenant de lois et d'ordonnances et permet ainsi une application uniforme de la législation. De telles recommandations (appelées aussi directives, instructions, manuels, guides, aides pratiques) paraissent dans la collection « L'environnement pratique / Vollzug Umwelt ». Ces recommandations garantissent l'égalité devant la loi ainsi que la sécurité du droit, tout en favorisant la recherche de solutions adaptées aux cas particuliers. Si l'autorité en tient compte, elle peut partir du principe que ses décisions seront conformes au droit fédéral. D'autres solutions ne sont pas exclues; selon la jurisprudence, il faut cependant prouver leur conformité avec le droit existant.*

## **Editeur**

Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP)  
*L'OFEFP est un office du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC)*

## **Groupe de travail:**

**VSA** Michel Carrard, OFEFP  
Olivier Chaix, Chouilly/Satigny  
Jürg Meyer, Emmenbrücke  
**ORED** Alexandre Bukowiecki, Berne  
Guy Reyfer, Cartigny

## **Auteurs du rapport**

BG Ingénieurs-conseils SA, Châtelaine-Genève  
(O. Chaix avec C. Sauvin, A. Magnollay et S. Bielser)  
*Collaboration:*  
Künzler & Partner AG, Lucerne (§ 4.2.7)  
Dr. Bruno Bangerter, Berne (§ 4.2.1–4.2.7)

## **Titelbild / Couverture**

© BUWAL/OFEFP

## Abstracts

### E

This report gives a general overview of the costs of wastewater management in Switzerland. It is based exclusively on existing available data which have not been subjected to any particular checking during the course of the study.

The present economic replacement value and annual costs for operation, for maintenance and for planning of waste water treatment plants and sewage systems are presented on a per inhabitant and/or per inhabitant-equivalent basis.

To complete this overview, statistics of one-off connection taxes and of annual wastewater taxes are given.

### F

Le rapport présente une vue d'ensemble des coûts de l'assainissement des eaux en Suisse. Il se base uniquement sur des données disponibles, lesquelles n'ont pas subi de contrôle particulier dans le cadre de l'étude.

La valeur économique de remplacement actuelle et les coûts annuels d'exploitation, de maintien de la valeur et de planification sont présentés par habitant et/ou par équivalent-habitant pour les stations d'épuration des eaux usées et les réseaux d'assainissement.

Une statistique des taxes uniques de raccordement et des taxes annuelles complète la vue d'ensemble

### D

Der Bericht vermittelt eine Übersicht über die Kosten der Abwasserentsorgung in der Schweiz. Er beruht ausschliesslich auf bestehenden verfügbaren Daten, die im Rahmen des Projektes keiner besonderen Kontrolle unterzogen wurden.

Der aktuelle Wiederbeschaffungswert sowie die jährlichen Kosten für Betrieb, Werterhaltung und Planung der Abwasserreinigungsanlagen und der Kanalisationsnetze werden pro Einwohner bzw. pro Einwohnerwert dargestellt.

Eine Statistik über die einmaligen Anschlussgebühren und über die jährlich wiederkehrenden Abwassergebühren ergänzt diese Übersicht

### I

Questo rapporto descrive il quadro globale dei costi di trattamento delle acque reflue in Svizzera. Esso si basa unicamente sui dati esistenti e disponibili, che non sono stati controllati in modo particolare nell'ambito dello studio.

Il valore economico di rinnovamento attuale ed i costi annuali di gestione, di mantenimento del valore e di pianificazione sono presentati per abitante e/o per abitante equivalente per quanto riguarda gli impianti di depurazione delle acque reflue e le reti fognarie.

Una statistica delle tasse uniche di raccordo e delle tasse annuali completa il quadro globale.



## Vorwort

Wie hoch sind die Kosten der Abwasserentsorgung in unserer Gemeinde? Wie hoch sind sie in den Nachbargemeinden? Lassen sich die bei uns erhobenen Abwassergebühren rechtfertigen? Werden die Anlagen wirtschaftlich betrieben? Solche Fragen stellen sich Benutzerinnen und Benutzer des Kanalisationsnetzes und der Abwasserreinigungsanlagen zu Recht.

Das in Artikel 60a, Absatz 4 des Gewässerschutzgesetzes verankerte Transparenzprinzip verlangt, dass die Grundlagen für die Berechnung der Abgaben öffentlich zugänglich gemacht werden. Die Öffentlichkeit oder die Benutzer können dieses Recht jedoch nur richtig ausüben, wenn sie die Kosten ihrer Anlagen mit jenen vergleichen können, die in anderen Gemeinden anfallen.

Ausserdem ist ein Anlagebetreiber verpflichtet, Dienstleistungen zu einem Preis anzubieten, der einer ökonomischen Bewirtschaftung entspricht, und die Abgaben sind dem Verursacherprinzip gemäss zu erheben. Demzufolge ist auch er daran interessiert, die Bewirtschaftung seiner Anlagen mit jener von ähnlichen Anlagen zu vergleichen.

Die vorliegende Publikation hat zum Ziel, eine erste, noch nicht abschliessende Antwort auf die gestellten Fragen zu geben. Dazu stützt sie sich ausschliesslich auf bisher verfügbare Daten. Erarbeitet wurde sie vom Büro BG Bonnard & Gardel, Ingenieure & Berater AG, in Bern und Genf, unter der Führung einer Arbeitsgruppe. Diese setzte sich zusammen aus Vertretern des Verbands Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA), des Schweizerischen Städteverbands – Fachorganisation für Entsorgung und Strassenunterhalt (FES) und der Abteilung Gewässerschutz und Fischerei des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL).

In einem nächsten Schritt werden die beiden Verbände VSA und FES die ausgewerteten Daten durch spezifische Umfragen und durch die Resultate von weiteren Kennzahlen und Benchmarking-Projekten ergänzen, um auf diese Weise breiter abgestützte und genauere Antworten auf die erwähnten Fragen geben zu können. Die Ergebnisse werden voraussichtlich 2004 veröffentlicht. Die Kantone unterstützen das Vorhaben über die Konferenz der Vorsteher der kantonalen Umweltschutzämter.

BUWAL  
Abteilung  
Gewässerschutz und Fischerei

## Préface

*Combien coûte l'évacuation des eaux de ma commune? Et celle des communes voisines? Est-ce que les taxes d'épuration perçues dans ma commune sont justifiées? Les installations sont-elles gérées économiquement? Voici une série de questions que tout utilisateur de réseau d'assainissement et de station d'épuration se pose à juste titre.*

*Le principe de transparence inscrit à l'article 60a, alinéa 4, de la loi sur la protection des eaux demande que les bases de calcul qui servent à fixer le montant des taxes soient accessibles au public. Mais le public ou les utilisateurs ne pourront exercer pleinement leur droit que s'ils sont en mesure de comparer les coûts des installations qu'ils utilisent avec ceux d'autres communes.*

*De plus, le détenteur d'installations se doit d'offrir un service à un coût découlant d'une gestion économique et de percevoir des taxes conformes au principe de causalité. Il est donc intéressé à comparer la gestion de ses installations avec d'autres installations semblables.*

*La présente publication a pour but d'apporter un premier élément de réponse aux questions posées en se basant uniquement sur des données déjà disponibles. Elle a été élaborée par le bureau BG Bonnard & Gardel, ingénieurs-conseils SA à Berne et à Genève, sous la direction d'un groupe de pilotage de l'Association suisse des professionnels de la protection des eaux (VSA), de l'Union des villes suisses – Organisme pour les problèmes d'entretien des routes, d'épuration des eaux usées et d'élimination des déchets (ORED) et de la division Protection des eaux et pêche de l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEPF).*

*Dans une prochaine phase, les associations VSA et ORED compléteront les données mises en valeur par des enquêtes spécifiques et par les résultats d'autres projets de « benchmarking » (évaluation des performances) afin d'apporter une réponse encore mieux étayée et plus précise aux questions posées. Les résultats seront probablement publiés en 2004. Les cantons apportent leur soutien, en particulier financier, par l'intermédiaire de la Conférence des chefs des services de la protection de l'environnement.*

OFEPF  
Division  
Protection des eaux et pêche





## Inhaltsverzeichnis

Impressum

Inhalt

Abstracts

Vorwort

### 1 Einleitung

- 1.1. Ziel des Dokumentes
- 1.2. Allgemeines Vorgehen
- 1.3. Verwendete Datengrundlagen
- 1.4. Darstellung der Daten
- 1.5. Bezugsgrößen Einwohner und EW

### 2 Zusammenfassende Übersicht

- 2.1. Komponenten der jährlichen Kosten
- 2.2. Wichtigste Einflussfaktoren
- 2.3. Höhe der Kosten
  - 2.3.1 Fallbeispiele
  - 2.3.2 Größenordnung der Kosten
- 2.4. Höhe und Struktur der Gebühren

### 3 Statistik über den Wert der Anlagen

- 3.1 Wiederbeschaffungswert ...
- 3.2 der kommunalen Kanalisationsnetze
- 3.3 der Sonderbauwerke des Kanalnetzes
- 3.4 Verhältnis zwischen Verbandsnetz und  
gesamtem Netz
- 3.5 der Abwasserreinigungsanlagen (ARA)
- 3.6 der Kleinkläranlagen (KLARA) (inkl. Betrieb)

### 4 Statistik über die jährlichen Kosten

- 4.1 Einleitung
- 4.2 Betrieb und laufender Unterhalt
  - 4.2.1 Kanalnetz und Sonderbauwerke
  - 4.2.2 Betriebskosten ARA (mittlere Belastung)
  - 4.2.3 Personal-/Sachkosten ARA (mittl. Bel.)
  - 4.2.4 ARA (in Funktion ihrer Auslastung)
  - 4.2.5 Personal-/Sachkosten ARA (Auslastung)
  - 4.2.6 ARA (Fremdwasser und Abbauleistung)
  - 4.2.7 Betriebskosten ARA (Abbauleistung)
- 4.3 Werterhaltungskosten
  - 4.3.1 Errechnete WE-Kosten Kanalnetz
  - 4.3.2 Geplante WE-Kosten Kanalnetz nach GEP
  - 4.3.3 Errechnete WE-Kosten ARA
- 4.4 Allgemeine Planung
  - 4.4.1 Genereller Entwässerungsplan
  - 4.4.2 Kanalisationskataster

## Table de matières

*Impressum*

*Contenue*

*Abstracts*

*Préface*

### **1. Introduction**

- 1.1. *Objectifs de la publication*
- 1.2. *Méthodologie générale*
- 1.3. *Données de base utilisées*
- 1.4. *Représentation des données*
- 1.5. *Paramètres habitants et EH*

### **2. Vue d'ensemble: résumé**

- 2.1. *Composantes des coûts annuels*
- 2.2. *Principaux facteurs d'influence*
- 2.3. *Montant des coûts*
  - 2.3.1 *Exemple de coûts*
  - 2.3.2 *Ordre de grandeur des coûts*
- 2.4. *Montant et structure des taxes*

### **3. Statistique de la valeur des installations**

- 3.1 *Valeur économique de remplacement*
- 3.2 *Valeur économique de remplacement des réseaux d'assainissement communaux*
- 3.3 *Valeur économique de remplacement des ouvrages spéciaux du réseau*
- 3.4 *Valeur des réseaux intercommunaux par rapport à l'ensemble du réseau (y compris ouvrages spéciaux)*
- 3.5 *Valeur économique de remplacement des stations d'épuration*
- 3.6 *Valeur économique de remplacement et frais d'exploitation des petites STEP*

### **4. Statistique des coûts annuels**

- 4.1 *Introduction*
- 4.2 *Exploitation et entretien courant*
  - 4.2.1 *Exploitation et entretien courant des réseaux et ouvrages spéciaux*
  - 4.2.2 *Coûts d'exploitation des STEP en fonction de leur charge moyenne*
  - 4.2.3 *Frais de personnel et de matériel des STEP en fonction de leur charge moyenne*
  - 4.2.4 *Coûts d'exploitation des STEP en fonction de leur taux de charge*
  - 4.2.5 *Frais de personnel et de matériel des STEP en fonction de leur taux de charge*
  - 4.2.6 *Coûts d'exploitation des STEP en fonction des eaux claires parasites*
  - 4.2.7 *Coûts d'exploitation des STEP en fonction de leur rendement*
- 4.3 *Coûts de maintien de la valeur*
  - 4.3.1 *Maintien de la valeur du réseau calculé d'après la valeur économique de remplacement et la durée de vie*
  - 4.3.2 *Coûts des mesures planifiées de maintien de la valeur du réseau selon PGEE*
  - 4.3.3 *Coûts de maintien de la valeur des STEP calculés à partir de la v.é.r. et de la durée de vie*
- 4.4 *Coûts de planification*
  - 4.4.1 *Plan général d'évacuation des eaux (PGEE)*
  - 4.4.2 *Cadastre des canalisations*

- 5. **Gebührenstatistik**
- 5.1 Einleitung
- 5.2 Einmalige Anschlussgebühr
- 5.3 Jährliche Gebühren
- 5.3.1 Gesamte jährliche Gebühr
- 5.3.2 Gebühr pro m<sup>3</sup> Wasser allein
- 5.3.3 Jährliche Grundgebühr allein
- 5.3.4 Splitting-Modell (Grund- + m<sup>3</sup>-Gebühr)

**Beilagen:**

- Verzeichnis der Abkürzungen
- Verzeichnis der Datenquellen (Bibliografie)

**5. Statistique des taxes**

- 5.1 Introduction
- 5.2 Taxe unique de raccordement
- 5.3 Taxes annuelles
- 5.3.1 Taxe annuelle totale
- 5.3.2 Taxe au m<sup>3</sup> d'eau uniquement
- 5.3.3 Taxe annuelle de base uniquement
- 5.3.4 Taxe en binôme (base + m<sup>3</sup>)

**Annexes**

- Liste des abréviations
- Liste des sources des données (bibliographie)

## 1. Einleitung

### 1.1 Ziel des vorliegenden Dokumentes

Ziel des vorliegenden Dokumentes ist es, eine gesamtschweizerische Übersicht über Kosten und Gebühren der Siedlungsentwässerung und über die wichtigsten Einflussfaktoren zu vermitteln. Der Bericht gibt keine konkreten Lösungsansätze zur Verbesserung von Qualität und Kosten der Leistungen (dies kann nur ein Benchmarking liefern); einzelne Lösungsansätze sind aber implizite enthalten. Vergleiche mit Deutschland und Frankreich sind ebenfalls möglich.

Das Dokument richtet sich hauptsächlich an die Verantwortlichen der Siedlungsentwässerung und des Gewässerschutzes auf Gemeinde-, Verbands- und vor allem Kantonsebene. Den Nichtspezialisten vermittelt er auch eine allgemeine Übersicht über die Kosten der Abwasserentsorgung und -reinigung sowie über die entsprechenden Gebühren.

### 1.2 Allgemeines Vorgehen

Die Erstellung dieses Berichtes erfolgte in fünf Phasen:

In einem ersten Schritt wurden die Verantwortlichen der Siedlungsentwässerung und des Gewässerschutzes aller 26 Kantone und Halbkantone und des BUWAL individuell kontaktiert.

Mit einem kurzen Dokument wurden ihnen die Ziele der Studie und die Palette der erwünschten Daten vorgestellt und mit ihnen diskutiert.

Diese Verantwortlichen haben anschliessend sämtliche, durch sie als relevant bezeichneten, verfügbaren Datensätze an die Autoren übermittelt.

Anschliessend wurden nach einer ersten Triage die relevantesten Daten ausgewertet und in Form von Diagrammen in den Kapiteln 3 und 4 des Zwischenberichtes vom Juli 2002 vorgestellt. Diese wurden mit Kommentaren und einzelnen Vergleichen mit Frankreich und Deutschland versehen.

Zwischen August und Dezember 2002 lieferten mehrere Kantone (AR, BL, GE, GR, LU, OW, SG, SO, ZH) sowie grössere Städte (Basel, Lausanne, Zürich) ergänzende Daten, die anschliessend im vorliegenden definitiven Dokument von Januar 2003 integriert wurden.

## 1. Introduction

### 1.1 Objectifs de la publication

*Le présent document vise en premier lieu à fournir une vue d'ensemble générale des coûts et des taxes d'assainissement en Suisse ainsi que des principaux facteurs qui les influencent. Il n'entend pas proposer de solutions concrètes permettant d'améliorer le rapport qualité / coût des prestations: seul un « benchmarking » (évaluation des performances) peut le faire. Quelques pistes d'améliorations sont toutefois sous-jacentes. Subsidiairement, des comparaisons ponctuelles avec la France et l'Allemagne sont présentées.*

*Ce document est destiné principalement aux responsables de l'assainissement aux niveaux communal, intercommunal et surtout cantonal. Il permet aussi aux non-spécialistes de se faire une idée des coûts engendrés par les prestations d'évacuation et de traitement des eaux usées ainsi que des taxes destinées à les financer.*

### 1.2 Méthodologie générale

*Le travail ayant mené à l'élaboration du rapport s'est déroulé en cinq phases.*

*Dans un premier temps, les différents responsables de la protection des eaux et de l'assainissement urbain des 26 cantons et demi-cantons, ainsi que de l'OFEFP, ont été contactés individuellement.*

*Un document succinct leur présentant les objectifs de l'étude et l'éventail des données souhaitées leur a été soumis et a été discuté avec eux.*

*Ces responsables ont ensuite fourni tous les jeux de données en leur possession qui leur semblaient les plus pertinents pour répondre aux objectifs du projet.*

*Puis, après un premier tri, les données les plus pertinentes ont été mises en valeur sous la forme des diagrammes présentés aux chapitres 3 et 4 du rapport intermédiaire de juillet 2002, commentés et complétés ponctuellement de comparaisons avec la France et l'Allemagne.*

*Entre août et décembre 2002, de nombreux cantons (AR, BL, GE, GR, SO, LU, OW, SG, ZH) ainsi que quelques grandes villes (Bâle, Lausanne, Zurich) ont livré des données complémentaires. Ces dernières ont été intégrées dans la version définitive du présent rapport (janvier 2003).*

### 1.3 Verwendete Datengrundlagen

Abgesehen von einzelnen Ausnahmefällen stammen sämtliche Daten zurzeit aus Studien und Statistiken, die auf kantonaler Ebene auf Grund kommunaler Daten erstellt wurden. Daten aus dem BUWAL wurden auch zur Kontrolle der Plausibilität herangezogen.

Die verwendeten Datenquellen sind in [...] im Bericht angegeben. Die Initialen der Kantone (ZH für Zürich, SG für St. Gallen usw. sowie CH für die Schweiz, F für Frankreich und D für Deutschland) sind in der Regel der Jahreszahl der Erstellung oder der Publikation der entsprechenden Daten ergänzt.

Im Allgemeinen wurden diese Daten schon mindestens einer Plausibilitätskontrolle unterzogen. Es wurde also angenommen, dass sie genügend homogen waren, um verwendet werden zu können. Einzelne Datensätze jedoch müssen vorsichtig interpretiert werden.

Es wurde bewusst ein Maximum an Daten dargestellt, im Wissen, dass Einzelne weniger repräsentativ sind als andere. Als Alternative hätten die Daten auf die zuverlässigsten reduziert werden können, was jedoch die Gesamtübersicht nicht fördert und mit den verfügbaren Informationen fast nicht möglich ist, weil deren Qualität im Rahmen des Projektes nicht kontrolliert werden kann.

Die Daten sind bewusst nicht mit Qualitätsgüteangaben versehen. Der Leser muss sich diesbezüglich seine eigene Meinung bilden.

→ Der Leser wird darauf aufmerksam gemacht, dass dieser Bericht nur die Qualität und die Vergleichbarkeit der verfügbaren Daten aufweist, wofür die Autoren keine Garantie übernehmen können.

In den weiteren Phasen des Projektes soll dieses Problem gezielt mit ergänzenden Erhebungen und mit der Einspeisung von Einzelresultaten aus Benchmarking-Projekten gelöst werden.

### 1.3 Données de base utilisées

*A quelques rares exceptions près, les données utilisées à ce stade du projet proviennent d'études et de statistiques établies au niveau cantonal sur la base de données communales. Des données de l'OFEFP ont été en outre utilisées à des fins de contrôle de plausibilité.*

*Les sources de données utilisées sont indiquées entre [...] dans le rapport. Les initiales des cantons (GE pour Genève, VD pour Vaud, etc., ainsi que CH pour la Suisse, F pour la France et D pour l'Allemagne) sont suivies de l'année durant laquelle les données ont été établies ou publiées.*

*En général, ces données ont déjà été soumises à un contrôle – tout au moins de plausibilité, ce qui permet d'admettre qu'elles sont suffisamment homogènes en qualité pour être utilisables. Certains jeux de données, toutefois, sont à interpréter avec prudence.*

*On a préféré représenter un maximum de données, quitte à ce que certaines d'entre elles soient moins représentatives, plutôt que de restreindre la palette des données à celles qui seraient les plus fiables. Ceci pour favoriser la vue d'ensemble d'une part, et parce qu'il n'est pratiquement pas possible de juger a posteriori de la fiabilité des données transmises sans avoir accès aux informations sur lesquelles elles se basent – ce qui n'était pas possible dans le cadre du projet – d'autre part.*

*C'est donc sciemment que l'on a renoncé à classifier les données selon leur fiabilité, préférant laisser au lecteur la liberté de se forger lui-même une opinion à ce sujet.*

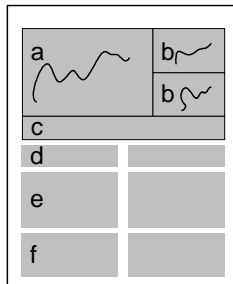
→ *Le lecteur est donc averti des limites d'utilisation du présent rapport, qui ne vaut que par la qualité et la comparabilité des données de base utilisées, lesquelles ne peuvent être garanties par les auteurs.*

*Les phases ultérieures du projet viseront à remédier à cet inconvénient par une récolte de données ciblée et par l'intégration de certains résultats provenant d'un projet dit de « benchmarking ».*

## 1.4 Darstellung der Daten

Jede der Seiten der Kap. 3 bis 5 enthält:

- eine grosse Grafik, in der die Hauptdaten zum behandelten Thema in Funktion der aussagekräftigsten Bezugsgrösse dargestellt sind, mit Legende zu den dargestellten Punkten (Datenherkunft mit den Initialen des Herkunftskantons, CH für die Schweiz, D für Deutschland, F für Frankreich sowie Angabe des Erstellungs- oder Publikationsjahres der Daten)
- eventuell weitere kleinere Grafiken mit ergänzenden oder begleitenden Informationen (z.B. mit anderen Bezugsgrössen oder mit Vergleichen aus Frankreich oder Deutschland)
- die detaillierten Legenden zu den Grafiken.
- Angaben zu den verwendeten Daten, wobei die Nummern in [...] auf die Bibliografie im Anhang verweisen
- eine kurze (nicht abschliessende) Liste der wichtigsten Einflussfaktoren mit Angabe der Tendenzen
- weitere Bemerkungen und Hinweise, u.a. im Hinblick auf die Fortsetzung des Projektes



## 1.4 Représentation des données

Chacune des pages des ch. 3 à 5 contient:

- Un grand graphique des données principales concernant les sujets traités, représentées en fonction du paramètre le plus représentatif, avec une légende comportant les initiales des cantons d'origine des données ainsi que CH pour la Suisse, F pour la France et D pour l'Allemagne, suivies de l'année durant laquelle les données ont été établies ou publiées.
- Eventuellement d'autres graphiques complémentaires de petite taille (représentant p. ex. les mêmes données en fonction d'un autre paramètre ou une comparaison avec la France ou l'Allemagne).
- Les légendes détaillées des graphiques.
- Des indications concernant les sources de données avec indication entre [...] du numéro de référence dans la bibliographie annexée.
- Une courte liste (non exhaustive) des principaux facteurs d'influence avec indication des tendances.
- D'autres remarques et propositions, notamment dans l'optique de la poursuite du projet.

## 1.5 Bezugsgrössen Einwohner und EW

Als wichtigste Bezugsgrössen zur Berechnung der nachfolgenden spezifischen Kosten wurden verwendet:

**E:** die Anzahl Einwohner in einer Gemeinde gemäss Volkszählung oder Angaben der Kantone

**Eang.** (in seltenen Fällen): die Zahl der an die ARA angeschlossenen Einwohner gemäss Angaben der Kantone;

**EW bio:** die durchschnittliche jährliche biologische Belastung der ARA gemäss Angaben der Kantone oder des BUWAL, im Prinzip mit 60 g BSB<sub>5</sub> (120 g CSB) pro Tag im Rohabwasser bzw. 40 g BSB<sub>5</sub> (80 g CSB) pro Tag in abgesetztem Abwasser (analog ATV A131)

**Vorsicht:** In einzelnen Fällen konnte nicht ausfindig gemacht werden, ob die EW<sub>bio</sub> effektiv so ermittelt worden waren!

**EW dim** (in seltenen Fällen): die Ausbaugrösse der ARA nach Angaben der Kantone

## 1.5 Paramètres habitants et EH

Les principaux paramètres utilisés pour le calcul des coûts spécifiques sont:

**hab.:** le nombre d'habitants d'une commune selon recensement ou indication des cantons;

**hab. racc. (rarement):** les habitants raccordés à une STEP selon indication des cantons;

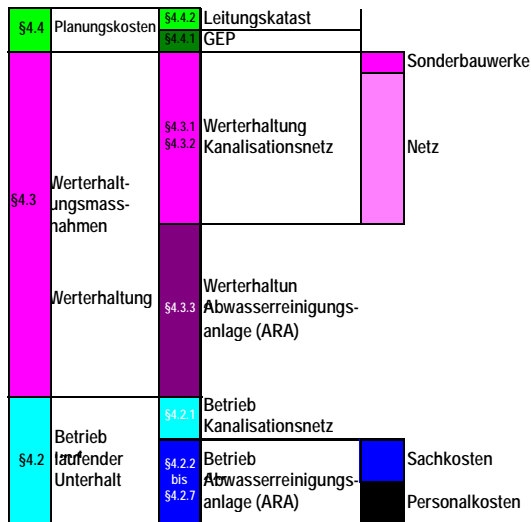
**EH bio:** la charge annuelle biologique moyenne d'une STEP selon indications des cantons ou de l'OFEPF, avec en principe 60 g de DBO<sub>5</sub> (120 g de DCO) par jour dans les eaux brutes et 40 g de DBO<sub>5</sub> (80 g de DCO) par jour dans les eaux décantées (par analogie avec l'ATV A131). **Attention:** dans certains cas, il n'était pas possible de vérifier si les EH<sub>bio</sub> avaient effectivement été calculés de la sorte!

**EH dim (rarement):** les données de dimensionnement de la STEP selon indication des cantons.

## 2 Zusammenfassende Übersicht

### 2.1 Komponenten der jährlichen Kosten

Die jährlichen Kosten der Siedlungsentwässerung, mit Ausnahme allfälliger Abgaben an einen kantonalen Fonds, werden hier nach folgender Struktur (entsprechend den § des Berichtes) vorgestellt:



Die Aufteilung zwischen Sach- und Personalkosten sowie ARA und Kanalnetz richtet sich im Prinzip nach der Betriebskostenrechnung der FES [61] (siehe auch die VSA-FES Richtlinie [62]).

Diese Kostenstruktur entspricht einer technisch-wirtschaftlichen Denkweise; sie berücksichtigt **nicht** die **Art der Finanzierung** der einzelnen Kostenkomponenten.

Insbesondere wird die **Werterhaltung** (→ § 4.3) aus volkswirtschaftlicher Sicht als der aktuelle **Wiederbeschaffungswert** (→ § 3), dividiert durch die technische Lebensdauer der Anlagen, berechnet (=mittlerer jährlicher Wertverzehr), oder aus technischer Sicht auf Grund der effektiven Kosten für geplante Werterhaltungsmaßnahmen (→ § 4.3.2) ermittelt.

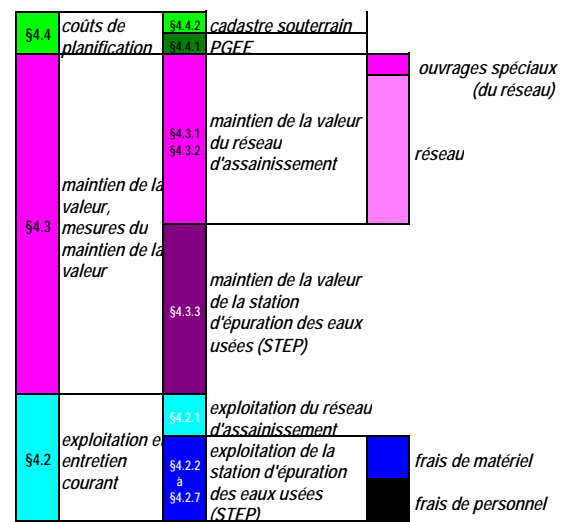
Mit diesem Vorgehen ist es möglich, die langjährig gemittelten Kosten relativ zuverlässig zu berechnen, ohne die Folgen aus der angewendeten Finanzierungs-politik berücksichtigen zu müssen (Zinsen, Subventionen von Bund und Kanton, Abschreibungen usw.).

Als Alternative ist auch eine **finanzbuchhalterische** Kostenberechnung möglich, die sämtliche Aspekte aus der Finanzierungs-politik integriert. Sie ist besonders für die kürzerfristige **Kostenkontrolle** geeignet.

## 2. Vue d'ensemble: résumé

### 2.1 Composantes des coûts annuels

L'ensemble des coûts annuels de l'assainissement, hormis d'éventuelles contributions à un fonds cantonal, sont résumés ci-après selon une décomposition qui reflète l'agencement des paragraphes du rapport:



La distinction entre frais de personnel et frais de matériel ainsi qu'entre STEP et réseau correspond en principe au modèle de comptabilité de l'ORED [61] (voir aussi la directive VSA-ORED [62]).

Cette structuration correspond à une approche technico-économique; elle ne tient **pas** compte du **mode de financement** des différentes composantes des coûts.

En particulier, le **maintien de la valeur** (→ § 4.3) est calculé d'un point de vue économique sur la base de la **valeur économique actuelle de remplacement** (→ § 3) divisée par la durée de vie technique des installations (= dépréciation annuelle moyenne), ou d'un point de vue technique sur la base du coût effectif des mesures planifiées de maintien de la valeur (→ § 4.3.2).

Ces approches permettent d'estimer les coûts moyens de manière relativement fiable sans faire intervenir les différents paramètres découlant des décisions de politique financière (intérêts, subventions fédérales et cantonales, amortissements, etc.).

En alternative, une méthode de calcul considérant tous les éléments de **comptabilité** financière découlant de la **politique financière** appliquée est aussi envisageable. Elle est surtout adaptée à la philosophie du **contrôle des coûts** à plus court terme.

## 2.2 Wichtigste Einflussfaktoren

Die spezifischen jährlichen Kosten der Siedlungs-entwässerung pro Einwohner oder Haushalt werden durch zahlreiche Faktoren beeinflusst. Diese sind unter jeder Graphik der → § 3 und 4 aufgelistet.

Die zwei wichtigsten Einflussfaktoren sind, nach ihrer Wichtigkeit:

1. die Grösse (je grösser, umso billiger pro Einwohner) → Fig. 7 des § 3 und 14 in § 4
2. die Struktur des Kanalnetzes (je kompakter und dichter das Netz, umso niedriger die Kosten pro Einwohner) → Fig. 1–3 in § 3

Diese zwei Faktoren alleine erklären, weshalb die peripheren Regionen mit niedriger Bevölkerungsdichte systematisch höhere Siedlungsentwässerungskosten aufweisen.

Weitere Faktoren können lokal von Bedeutung sein (nicht abschliessende Aufzählung):

- Anteil Belastung durch Industrieabwasser (somit Kostenverteilung Industrie/Einwohner)
- Anteil Tourismus oder andere saisonale Einflüsse (z.B. Kampagne-Betrieb), die eine gewisse Überdimensionierung der ARA gegenüber mittleren Belastung nötig machen
- die Art der Klärschlamm Entsorgung
- die Abgrenzung zwischen Privaten- und öffentlichem Kanalnetz (grössere, über private Leitungen entwässerte Gebiete reduzieren die Kosten, die durch die Gemeinde getragen werden müssen; die gesamten Kosten bleiben jedoch identisch)
- regionale Unterschiede in den Baukosten von Kanalisationen (bleibt zu bestätigen)
- usw.

Umgekehrt, kann nachgewiesen werden, dass einzelne Parameter **nicht** oder nur marginal die spezifischen Kosten beeinflussen:

- der Fremdwasseranteil (beeinflusst die Reinigungsleistung des Systems Kanalnetz + ARA und den Bau der ARA, nicht aber die Betriebskosten), → siehe Fig. 20 in § 4
- die Abbauleistung der ARA → siehe Fig. 21
- die Entwässerungsart (die Baukosten eines Mischsystems mit Regenwasserbehandlung oder eines Trennsystems sind nicht grundsätzlich verschieden, die spätere Umstellung vom Misch- zum Trennsystem ist hingegen ziemlich kostspielig)

## 2.2 Principaux facteurs d'influence

*Les coûts annuels spécifiques de l'assainissement par habitant ou par ménage sont influencés par de très nombreux facteurs, qui sont mentionnés en commentaire de chacun des graphiques des → § 3 et 4. Les deux principaux d'entre eux sont, par ordre d'influence:*

1. *la taille de la station d'épuration des eaux usées (plus elle est grande, moins elle coûte par habitant) → cf. fig. 7 du § 3 et 14 du § 4;*
2. *la structure du réseau d'assainissement (plus le réseau est compact et dense, moins il coûte par habitant) → cf. fig. 1-3 du § 3.*

*Ce sont surtout ces deux facteurs qui expliquent pourquoi les régions périphériques à faible densité d'habitat présentent des coûts d'assainissement nettement plus élevés que la moyenne.*

*D'autres facteurs peuvent avoir une influence notable localement (la liste n'est pas exhaustive):*

- *la part de pollution industrielle (et donc la répartition des coûts entre industries et habitants);*
- *la part du tourisme ou d'autres phénomènes saisonniers (industrie agro-alimentaire p. ex.), qui exigent que la STEP soit surdimensionnée par rapport à la charge moyenne annuelle qu'elle reçoit;*
- *le mode d'élimination des boues d'épuration;*
- *la délimitation entre canalisations privées et publiques (de grands secteurs assainis par des conduites privées réduisent les coûts à supporter par la commune, bien que les coûts totaux restent en fait identiques);*
- *des variations régionales des coûts de construction des canalisations (à confirmer);*
- *etc.*

*En revanche, on peut démontrer que certains paramètres n'influencent **pas** les coûts spécifiques, ou qu'ils ne les influencent que marginalement:*

- *le taux d'eaux claires parasites du réseau (l'influence porte sur le rendement d'épuration global du système réseau + STEP et les coûts de construction de la STEP, mais pas sur les coûts d'exploitation) → cf. fig. 20 du § 4;*
- *le rendement d'épuration de la STEP → cf. fig. 21;*
- *le type de système d'évacuation des eaux (les coûts de construction d'un système unitaire avec traitement des eaux mélangées [eaux unitaires] ne diffèrent pas fondamentalement de ceux d'un système séparatif; c'est la transformation ultérieure d'un unitaire en séparatif qui est particulièrement onéreuse).*

## 2.3 Höhe der Kosten

### 2.3.1 Fallbeispiele

Die Kosten der Siedlungsentswässerung sind stark von lokalen Gegebenheiten und von der Grösse der ARA abhängig. Als Fallbeispiele sollen zwei fiktive Gemeinden die Bandbreite der Kosten illustrieren:

- kleine ländliche Gemeinde: <500 Einwohner  
ARA < 1000 EW
- grosse Gemeinde, Stadt: > 10000 Einwohner  
ARA > 100000 EW

#### Wiederbeschaffungswert:

Auf der Basis der Daten in § 3 können folgende Grössenordnungen angegeben werden (siehe auch Tabelle in § 2.3.2 mit noch breiterer Bandbreite):

- kleine ländl. Gemeinde: ARA: 1000–4000 Fr./E  
Netz: 5000–18'000 Fr./E  
Total: 6000–22'000 Fr./E
- grosse Gemeinde/Stadt: ARA: 500– 1000 Fr./E  
Netz: 2500– 9000 Fr./E  
Total: 3000–10'000 Fr./E

#### Jährliche Kosten:

Auf denselben Grundlagen wie in § 4 können die jährlichen Kosten wie folgt abgeschätzt werden:

## 2.3 Montant des coûts

### 2.3.1 Exemple de coûts

Les coûts de l'assainissement varient fortement en fonction des conditions locales et de la grandeur de la STEP. A titre d'exemple, on peut les présenter pour deux communes-type aux deux extrêmes:

- petite commune rurale: < 500 habitants  
STEP < 1'000 EH.
- grande commune / ville: > 10'000 habitants  
STEP > 100'000 EH.

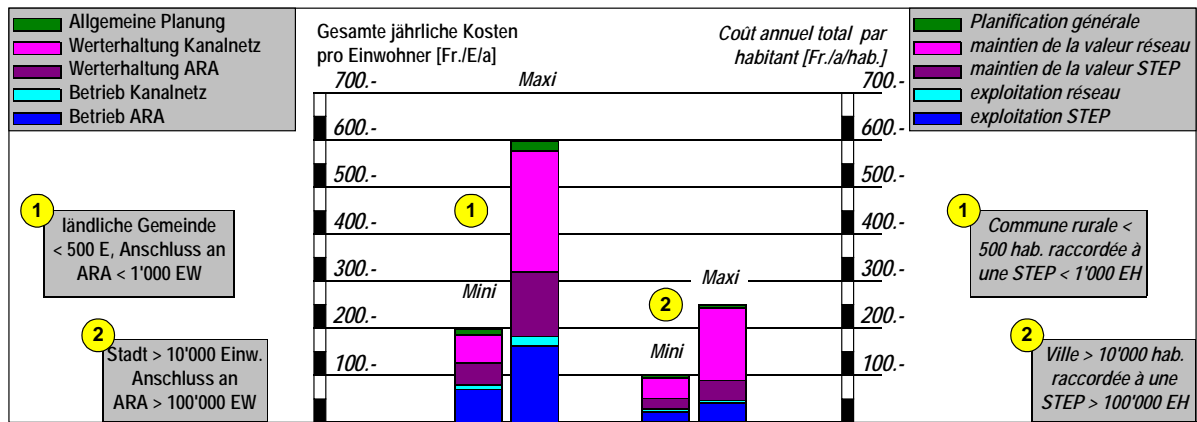
#### Valeur économique de remplacement:

A partir des données du § 3, les ordres de grandeur suivants peuvent être estimés (cf. aussi tableau du § 2.3.2, qui propose une fourchette plus large):

- petite commune rurale: STEP: 1'000-4'000 Fr./hab.  
réseau: 5'000-18'000 Fr./hab.  
total: 6'000-22'000 Fr./hab.
- grande commune/ville: STEP: 500-1'000 Fr./hab.  
réseau: 2'500-9'000 Fr./hab.  
total: 3'000-10'000 Fr./hab.

#### Coûts annuels:

Sur les mêmes bases du § 4, les coûts annuels peuvent être estimés comme suit:



Die «Mini»-Schätzung oben ist die Summe aller tendenziell tiefen Werte, wie sie für die zwei Fallbeispiel-Gemeinden aus den Grafiken in § 4.2 und folgenden herausgelesen werden können. Die «Maxi»-Schätzung resultiert aus der Summe der tendenziell hohen Werte.

Abgesehen von Ausnahmefällen sollten also die effektiven Kosten zwischen diesen zwei Grenzwerten liegen, wobei der «Mini»-Wert wahrscheinlich eine absolut unterste Grenze darstellt (Einfluss der Industrie vorbehalten, wo der Industrieanteil sehr hoch ist).

Les estimations « Mini » ci-dessus résultent de l'addition des valeurs faibles ressortant des graphiques des § 4.2 et suivants pour les communes-type décrites ci-dessus. Les estimations « Maxi » résultent des additions des valeurs élevées.

Sauf cas exceptionnel, les valeurs effectives devraient par conséquent se situer entre ces deux extrêmes, la valeur « Mini » constituant probablement une limite absolue (sous réserve de l'influence de l'industrie dans les bassins versants, où elle joue un rôle significatif).



### 2.3.2 Grössenordnung der Kosten

Um den Leser zu orientieren, sind einzelne Kennzahlen zu den Wiederbeschaffungswerten und zu den jährlichen Kosten der Siedlungsentwässerung gegeben. Der Mittelwert (mittel) entspricht im Allgemeinen dem Wert aus der Regressionskurve in den Grafiken, die anderen Werte streben gegen die Interpolation der Maximalwerte (hoch) bzw. der Minimalwerte (gering) der Punkteschar. Es handelt sich um Grössenordnungen für eine kleine ARA bzw. Gemeinde (linke Hälfte der Tabelle, auf Deutsch) und eine grosse (rechte Hälfte, auf Französisch).

Diese Daten sollen nicht ohne Kenntnis des entsprechenden Datensatzes verwendet werden: siehe die entsprechenden Figuren und die Texte dazu.

### 2.3.2 Ordre de grandeur des coûts

Dans le but d'aider le lecteur, le tableau ci-après présente quelques chiffres relatifs à la valeur de remplacement des infrastructures et aux coûts annuels de l'assainissement. Le chiffre « moyen » indiqué correspond en général à la valeur de la régression dans le graphique correspondant, les chiffres « faible » et « élevé » à l'interpolation des valeurs minimales et respectivement maximales dans le nuage de points. Il s'agit d'ordres de grandeur donnés pour une STEP et une commune de petite taille d'une part et de grande taille d'autre part.

Ces chiffres ne doivent pas être utilisés sans avoir pris connaissance des données sur lesquelles ils se fondent: veuillez lire absolument les graphiques et les textes.

Kommunales Netz (ohne Verbandsnetz) / Réseau communal (sans l'intercommunal)							500-10'000[E] [Hab]
Wiederbeschaffungswert:	500 E in [Fr./E]			10'000 hab en [Fr./hab.]			Valeur économique de remplacement:
	gering	mittel	hoch	faible	moyen	élevé	
Quelle: Fig. 1	3000	11'000	20'000	2000	7000	11'000	Source: fig. 1
Jährliche Kosten:	500 E in [Fr./E/a]			10'000 hab en [Fr./hab./a]			Coûts annuels:
	gering	mittel	hoch	faible	moyen	élevé	
Betrieb (Fig. 16)	15	26	36	5	12	15	Exploitation (fig. 16)
Werterhaltung (Fig. 28/30)	60	130	200-250	30-50	70-100	100-150	Maintien de la valeur (28/30)
GEP (Fig. 34)	4	7	10	2	3	4	PGEE (fig. 34)
Kataster (Fig. 35)	1	2	3-4	< 0,5	< 1	1	Cadastre (fig. 35)
Total pro Jahr und E	80	165	248-300	37-57	85-115	120-180	Total par an et hab.

Abwasserreinigungsanlage (ARA) / Station d'épuration des eaux usées (STEP)							1000-100'000[EW] [EH]
Wiederbeschaffungswert:	1000 EW bio, in [Fr./EW]			100'000 EH bio, en [Fr./EH]			Valeur économique de remplacement:
	gering	mittel	hoch	faible	moyen	élevé	
Quelle: Fig. 9	1000	2600	4400	400	700	1000	Source: fig. 9
Jährliche Kosten:	1000 EW bio in [Fr./EW/a]			100'000 EH bio en [Fr./EH/a]			Coûts annuels:
	gering	mittel	hoch	faible	moyen	élevé	
Betrieb (Fig. 18)	70	125	170	10-20	20-30	30-40	Exploitation (fig. 18)
Werterhaltung (Fig. 32)	40	80	140	10-20	20-30	30-40	Maintien de la valeur (fig. 32)
Total pro Jahr und EW	110	205	310	20-40	40-60	60-80	Total par an et par EH

#### ACHTUNG WICHTIG!

Besonders hohe Kosten bedeuten nicht, dass sie nicht durch geeignete Massnahmen doch etwas gesenkt werden könnten. Und besonders tiefe Kosten bedeuten nicht, dass die erbrachten Leistungen allen qualitativen und quantitativen Anforderungen genügen (die Kosten könnten unterschätzt sein).

Ein Benchmarking kann Antworten auf solche Fragen geben.

#### ATTENTION: IMPORTANT!

Des coûts particulièrement élevés ne signifient pas qu'il n'y ait aucun moyen de les faire quelque peu diminuer. Et des coûts particulièrement faibles ne signifient pas que les prestations répondent forcément à toutes les exigences qualitatives et quantitatives (les coûts pourraient donc être sous-estimés).

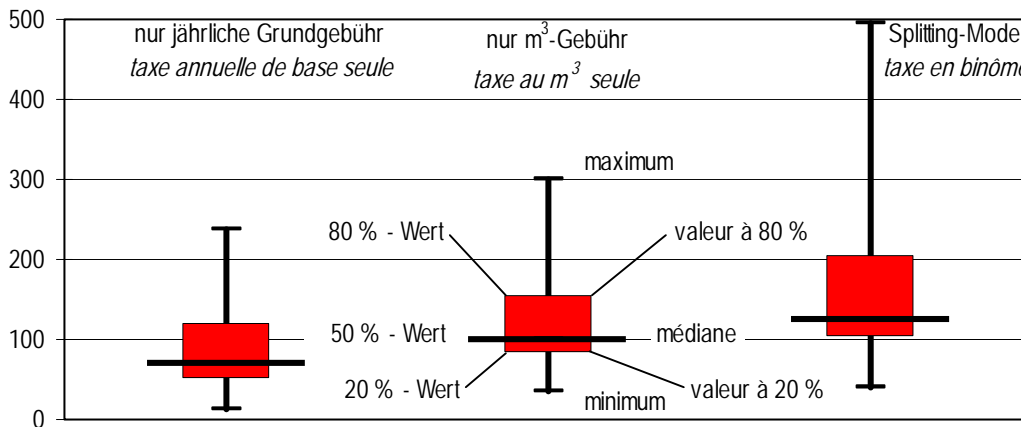
Un « benchmarking » peut donner une réponse à ces questions.

## 2.4 Höhe und Struktur der Gebühren

Gemäss den in → § 5 vorgestellten verfügbaren Gebührenstatistiken liegen in der Schweiz die Abwassergebühren in der gleichen Grössenordnung wie in Frankreich oder in Deutschland.

Die folgende Grafik fasst diese Daten zusammen:

[Fr./Ein/a] [Fr./hab/a]



In den Gemeinden mit Splitting-Modell, d.h. mit einer jährlichen Grund- und Mengengebühr (eine implizite Forderung des Verursacherprinzips, → siehe § 5.1), liegt das Verhältnis der Einnahmen im Durchschnitt bei 70% aus der Mengengebühr und 30% aus der Grundgebühr, mit grosser Streuung.

Die Gebühren der Gemeinden mit nur einer jährlichen Grundgebühr liegen tiefer als die Gebühren von Gemeinden mit nur Mengengebühr, und Gemeinden mit Splitting-Modell liegen höher.

Um das Verursacherprinzip zu erfüllen, sollen diese Gebühren die jährlichen Kosten decken.

Der Vergleich zwischen jährlichen Kosten und Einnahmen aus den Gebühren muss individuell für jede Gemeinde erfolgen. Die Kosten sollen eher mit der in § 2.1. erwähnten finanzbuchhalterischen Methode errechnet werden als mit den nachfolgenden verwendeten technisch-wirtschaftlichen Berechnungsarten.

Demzufolge wäre es falsch, die nachfolgenden Kosten und Gebührenstatistiken direkt zu vergleichen, um die Kostendeckung zu berechnen.

(Für weitere Hinweise zu den Gebühren: siehe auch z.B. die VSA-FES-Richtlinie [62], Kapitel 3 und 4)

## 2.4 Montant et structure des taxes

*D'après les statistiques disponibles présentées au → § 5, les taxes d'assainissement annuelles perçues en Suisse seraient du même ordre de grandeur qu'en France ou en Allemagne.*

*Le graphique suivant en donne un résumé:*

*Dans les communes qui ont une taxe annuelle de base et une taxe au m³ (ce qui est une exigence implicite du principe de causalité, → cf. § 5.1), le rapport entre les revenus de chacune de ces taxes est en moyenne de 70% pour la taxe au m³ et de 30% pour la taxe de base, avec des écarts importants.*

*Les taxes des communes n'ayant qu'une taxe annuelle de base sont plus faibles que celles des communes qui n'ont qu'une taxe à la consommation. Les communes ayant des taxes en binôme ont les taxes les plus élevées.*

*Pour répondre au principe de causalité, ces taxes devraient couvrir les coûts annuels.*

*La comparaison entre les coûts annuels et les revenus des taxes doit toutefois se faire individuellement pour chaque commune, les coûts étant calculés de préférence selon la méthode de comptabilité financière mentionnée au § 2.1 plutôt qu'avec les approches technico-économiques utilisées ici.*

*Il serait donc inapproprié de comparer directement les statistiques des coûts et des taxes pour évaluer le taux de couverture.*

*(Pour des compléments d'information sur les taxes, on peut aussi se référer à la directive VSA-ORED [62], chapitres 3 et 4).*

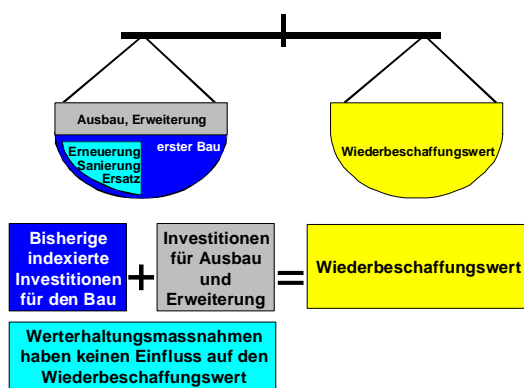
### 3. Statistik über den Wert der Anlagen

#### 3.1 Wiederbeschaffungswert

Der aktuelle Wiederbeschaffungswert entspricht der Investition, die heute nötig wäre, um die bestehenden Abwasseranlagen in ihrer derzeitigen Ausbaugröße von Grund auf neu zu erstellen.

Der Wiederbeschaffungswert ist ein wichtiger Indikator, der Vergleiche zwischen Anlagen erlaubt, unabhängig von Baujahr und Finanzierungsart: Subventionen, Darlehen oder Eigenkapital.

Die Ermittlung des Wiederbeschaffungswertes erfolgt für ein bestimmtes Jahr, in dem von einem aktuellen Wiederbeschaffungswert ausgegangen werden kann. Das Vorgehen kann – sofern der Fortschritt der Technik die Kosten nicht wesentlich beeinflusst – wie folgt schematisiert werden:



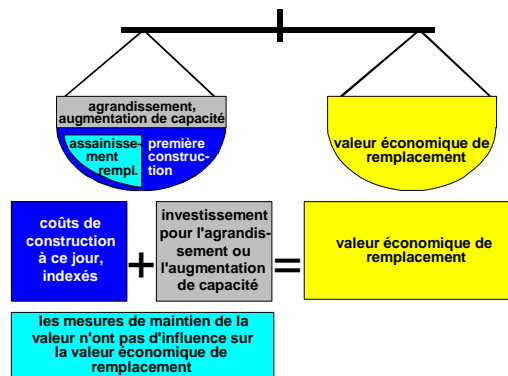
### 3. Statistique de la valeur des installations

#### 3.1 Valeur économique de remplacement

La valeur économique de remplacement est définie comme l'investissement qui serait nécessaire aujourd'hui pour reconstruire entièrement des équipements d'assainissement équivalents aux équipements existants.

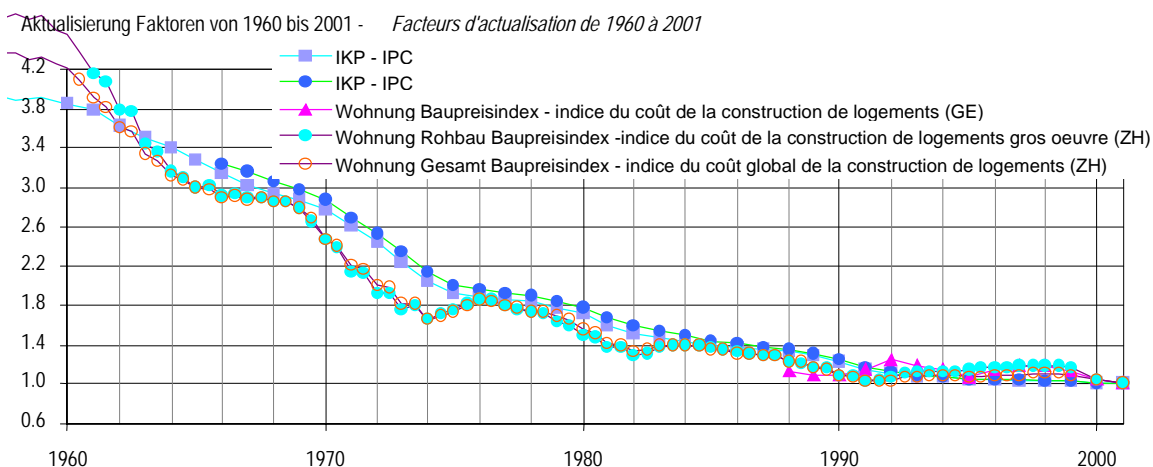
La valeur économique de remplacement est un indicateur important, dans la mesure où elle permet des comparaisons entre ouvrages indépendamment de leur année de construction et de la manière dont ils ont été financés: subventions, emprunt ou fonds propres.

L'estimation de la valeur économique de remplacement se fait pour une année donnée, pour laquelle on peut parler de valeur économique actuelle de remplacement. Le principe – lorsque le progrès technique influence peu les coûts – peut être schématisé comme suit:



Um die Investitionen vergangener Jahre zu aktualisieren, können z.B. folgende Kurven verwendet werden:

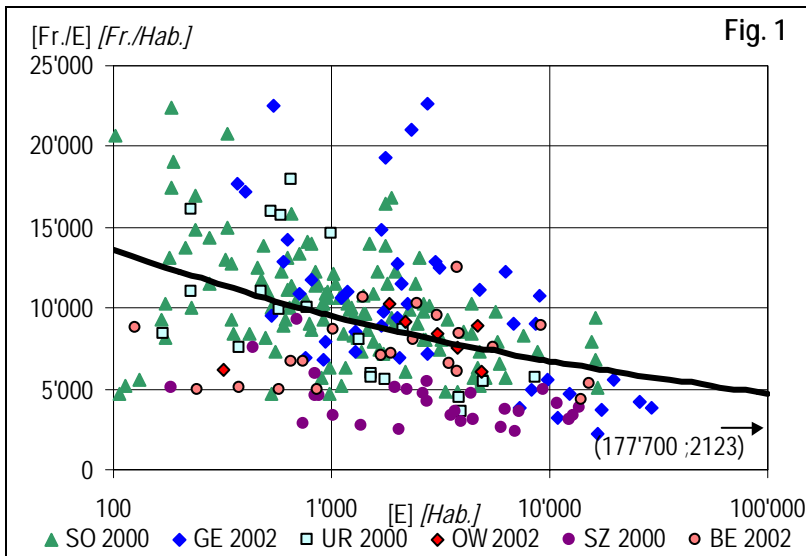
Pour l'actualisation des investissements passés, on peut par exemple utiliser les courbes suivantes:



### 3.2 Wiederbeschaffungswert der kommunalen Kanalisationsnetze

### 3.2 Valeur économique de remplacement des réseaux d'assainissement communaux

WBW pro Einwohner  
V.é.r. par habitant

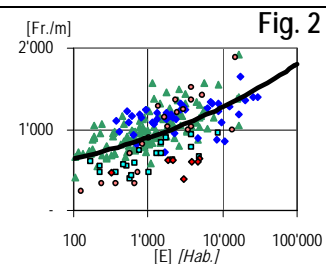


**Fig. 1** Wiederbeschaffungswert der kommunalen Kanalisationsnetze pro Einwohner in Funktion der Anzahl Einwohner in der Gemeinde - *Valeur économique de remplacement des réseaux d'assainissement communaux par habitant en fonction du nombre d'habitants de la commune*

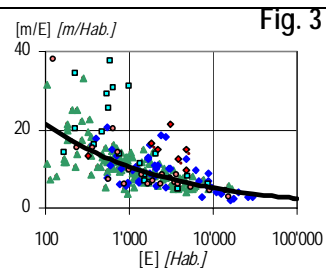
**Fig. 2** dito pro Laufmeter Kanalisation - *idem par mètre de canalisation*

**Fig. 3** Kanallänge pro Einwohner - *longueur des canalisations par habitant*

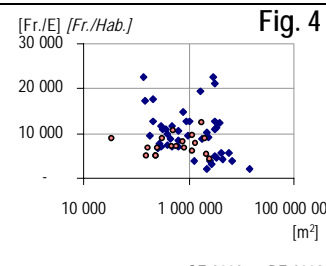
**Fig. 4** Wiederbeschaffungswert pro E pro m<sup>2</sup> entwässerte Fläche - *Valeur économique de remplacement par habitant par rapport à la surface assainie exprimée en m<sup>2</sup>*



WBW pro Laufmeter  
V.é.r. par mètre



Kanallänge pro Einwohner  
Longueur des canalisations par habitant



WBW pro m<sup>2</sup> entwässerte Fläche  
V.é.r. par m<sup>2</sup> de surface assainie

#### Verwendete Daten

Quellen (Nr. in [...]): siehe Bibliografie im Anhang: SO [3], BE [51], BE [30], GE [50], UR [33], SZ [42], OW [34]

#### Einflussfaktoren

Die spezifischen Kosten pro Einwohner (Fig. 1) steigen ↑ tendenziell bei:

- ausgedehntem Netz mit wenig angeschlossenen Liegenschaften
- Entwässerung von grösseren Industriegebieten
- noch tiefem Anschlussgrad

Die spezifischen Kosten sinken ↓ tendenziell wenn:

- ein grosser Teil der Liegenschaften direkt über eine Verbandsleitung (hier nicht berechnet) entwässert
  - viele Liegenschaften über Privatleitungen entwässern
- Die Kosten pro Laufmeter (Fig. 2) sind u.a. vom Kaliber und von den Ausführungsschwierigkeiten abhängig.

#### Hinweise

Der Datensatz könnte mit Vorteil mit Angaben aus grösseren Städten ergänzt werden.

#### Données utilisées

Sources: (n° entre [...]): voir bibliographie annexée SO [3], BE [51], BE [30], GE [50], UR [33], SZ [42], OW [34]

#### Facteurs d'influence

Les coûts spécifiques par habitant (fig. 1) ont tendance à ↑ augmenter:

- si le réseau est étendu et dessert peu d'immeubles;
- si le réseau dessert de vastes zones industrielles;
- si le taux de raccordement est encore faible.

Les coûts spécifiques ont tendance à ↓ diminuer:

- si une part importante des habitants sont raccordés à un collecteur intercommunal (pas pris en compte ici);
- s'il y a une forte proportion de canalisations privées.

Les coûts par mètre (fig. 2) sont notamment liés au diamètre des canalisations et aux difficultés d'exécution.

#### Recommandation

Le jeu de données devrait être complété par des chiffres de grandes villes.

### 3.3 Wiederbeschaffungswert der Sonderbauwerke des Kanalnetzes

### 3.3 Valeur économique de remplacement des ouvrages spéciaux du réseau

WBW der RÜB  
V.é.r. des BEP

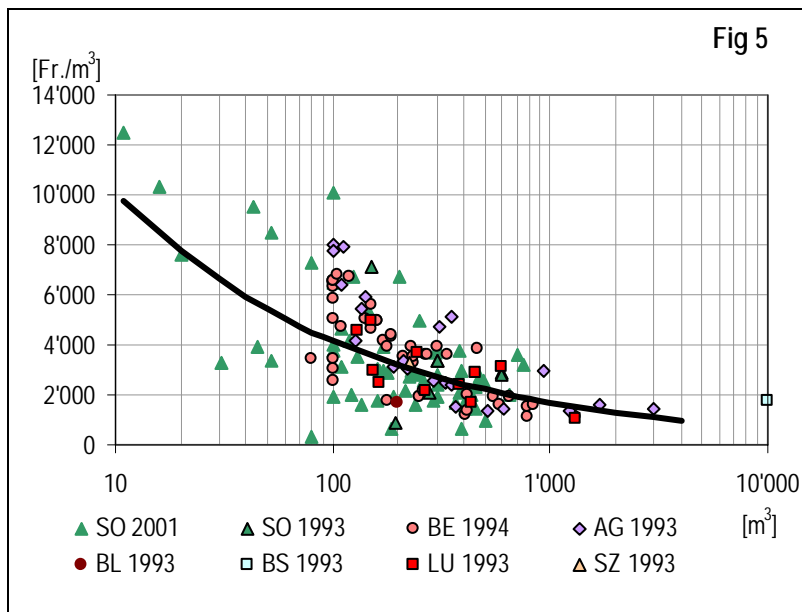


Fig 5

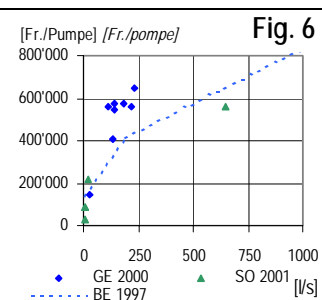


Fig. 6

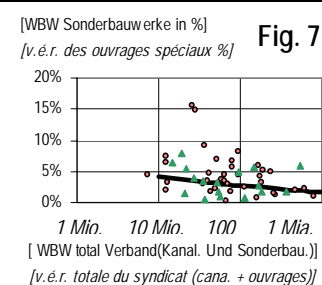


Fig. 7

WBW der Pumpwerke  
V.é.r. des stations de pompage

Anteil der Sonderbauwerke am ganzen Netz

Part des ouvrages spéciaux dans le réseau

**Fig. 5** Wiederbeschaffungswert der Regenbecken (RÜB) in Funktion des gesamten Nutzvolumens - *Valeur économique de remplacement des bassins d'eau pluviale (BEP) en fonction de leur volume utile total*

**Fig. 6** Wiederbeschaffungswert der Pumpwerke ausgedrückt in Fr. pro Pumpe in Funktion der Förderleistung jeder Pumpe - *Valeur économique de remplacement des stations de pompage en Fr. par pompe en fonction de la capacité de chaque pompe en l/s*

**Fig. 7** Anteil der Sonderbauwerke am gesamten Wiederbeschaffungswert (ohne ARA) in Funktion des ges. WBW - *Part des ouvrages spéciaux dans la valeur économique totale (excepté la STEP) en fonction de la v.é.r. totale*

#### Verwendete Daten

Quellen: SO [3], GE [12], BE [47], SO / BL / BS / LU / AG / SZ [59]

#### Einflussfaktoren

Die spezifischen Kosten pro m<sup>3</sup> gesamtes Nutzvolumen (Fig. 5) steigen  $\uparrow$  tendenziell bei:

- kleinerem Beckenvolumen
- vollständigerer und modernerer Ausstattung (Automatik, Fernsteuerung usw.)
- lokalen Ausführungerschwernissen (Grundwasser usw.)

Die spezifischen Kosten sinken  $\downarrow$  tendenziell bei:

- Becken älteren Datums (schlecht ausgerüstet)
- Kombination mit einem anderen Bauwerk

Bei den Kosten für die Pumpwerke (Fig. 6, ausgedrückt in Fr./Pumpe) fehlen meistens die Daten für eine aussagekräftigere Information. Lokale Gegebenheiten spielen oft eine sehr wichtige Rolle.

#### Bemerkungen

Nach Fig. 7 machen die Sonderbauwerke im Einzugsgebiet einer ARA rund 2–6% des Wertes des gesamten Netzes aus. (N.B.: Die Hochwasserentlastungen und Kontrollschächte des Kanalisationsnetzes sind im Wiederbeschaffungswert des § 3.2 enthalten.)

#### Données utilisées

Sources: SO [3], GE [12], BE [47]; SO / BL / BS / LU / AG / SZ [59]

#### Facteurs d'influence

Les coûts spécifiques par m<sup>3</sup> de volume utile (fig. 5) ont tendance à  $\uparrow$  augmenter en présence:

- d'un faible volume utile;
- d'équipements plus complets et plus modernes (automatisme, télécommande, etc.);
- de difficultés d'exécution (nappe phréatique, etc.);

Les coûts spécifiques ont tendance à  $\downarrow$  diminuer:

- pour les bassins anciens (mal équipés);
- si le bassin est combiné avec un autre ouvrage.

Les données manquent pour présenter une information plus pertinente sur les coûts des stations de pompage (fig. 6, en Fr./pompe). Les conditions locales sont souvent déterminantes.

#### Remarques

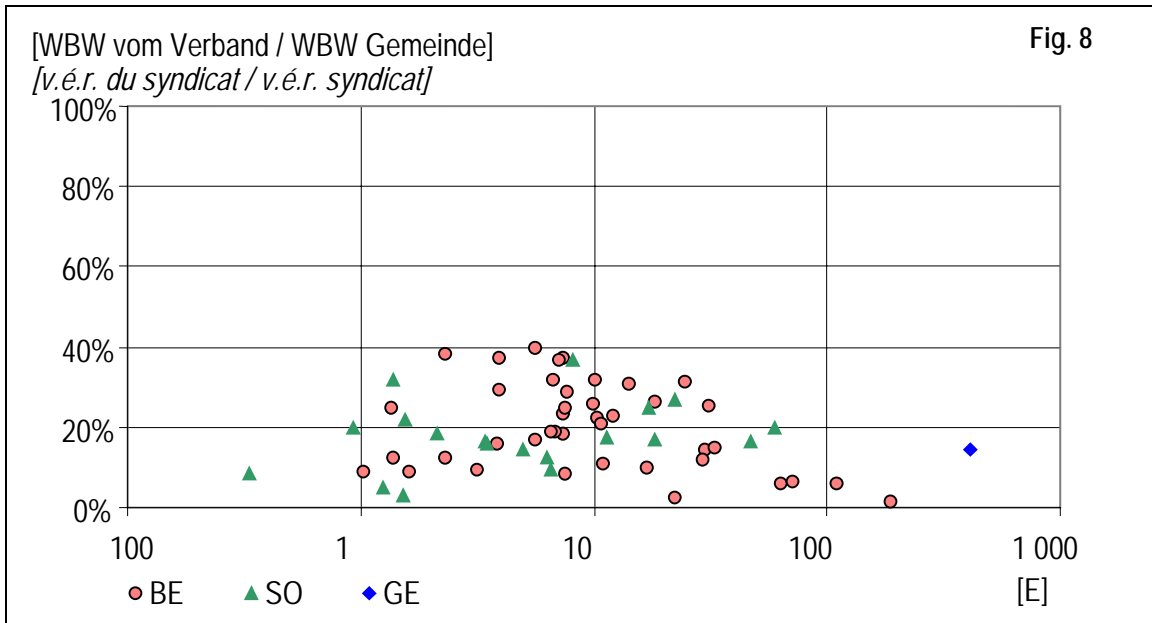
Selon la fig. 7, les ouvrages spéciaux du réseau dans le bassin versant d'une STEP représentent env. 2-6% de la valeur totale du réseau. (N.B.: les déversoirs d'orage et les regards de contrôle sont intégrés dans la valeur de remplacement du réseau [cf. § 3.2]).

### 3.4 Verhältnis zwischen Verbandsnetz und gesamtem Netz (inklusive Sonderbauwerke)

### 3.4 Valeur des réseaux intercommunaux par rapport à l'ensemble du réseau (y compris ouvrages spéciaux)

Verhältnis zwischen Verbandsnetz und gesamtem Netz (inkl. Sonderbauwerke)

Valeur des réseaux intercommunaux par rapport à l'ensemble du réseau (y c. ouvrages)



**Fig. 8** Wert des Kanalnetzes und der Sonderbauwerke des Verbands im Vergleich zum Wert des gesamten Netzes inkl. Sonderbauwerke (Gemeinden + Verband) in verschiedenen ARA-Einzugsgebieten  
*Valeur des réseaux et des ouvrages spéciaux intercommunaux (appartenant aux syndicats ou associations intercommunales) par rapport à la valeur totale des réseaux et ouvrages spéciaux (communaux + intercommunaux) pour plusieurs bassins versants de STEP*

#### Verwendete Daten

Quellen: SO [3], BE [30], GE [55] (der Kanton übernimmt die Funktion des Verbands)

#### Einflussfaktoren

Der relative Wert der Verbandsanlagen (Kanalnetz + Sonderbauwerke exkl. ARA) steigt  $\uparrow$  tendenziell bei:

- grossem Verbandsnetz
- zahlreichen und grossen Verbandsbauwerken (Regenbecken, Pumpwerke)

Die Grösse des Verbands (gesamte an die ARA angeschlossene Einwohner) spielt dabei keine Rolle.

#### Hinweis

In den Fallbeispielen des § 2.3.1 und in den Tabellen des § 2.3.2 wurde angenommen, dass es keinen Verband gibt bzw. dass sein Anteil gleich null ist.

#### Données utilisées

Sources: SO [3], BE [30], GE [55] (le canton exerce la fonction intercommunale)

#### Facteurs d'influence

La valeur relative des installations du syndicat (réseau et ouvrages spéciaux, hors STEP) ont tendance à  $\uparrow$  augmenter:

- pour de grands réseaux intercommunaux;
- si les ouvrages intercommunaux (bassins d'eau pluviale, stations de pompage) sont nombreux et importants.

La taille du syndicat (nombre d'habitants raccordés à la STEP) ne joue aucun rôle.

#### Remarque

Les exemples du § 2.3.1 et les tableaux du § 2.3.2 partent de l'hypothèse qu'il n'y a pas de syndicat ou que sa part est nulle.

### 3.5 Wiederbeschaffungswert der Abwasserreinigungsanlagen

### 3.5 Valeur économique de remplacement des stations d'épuration

WBW ARA  
pro  
Einwohner-  
wert

V.é.r. STEP  
par  
équivalent  
habitant

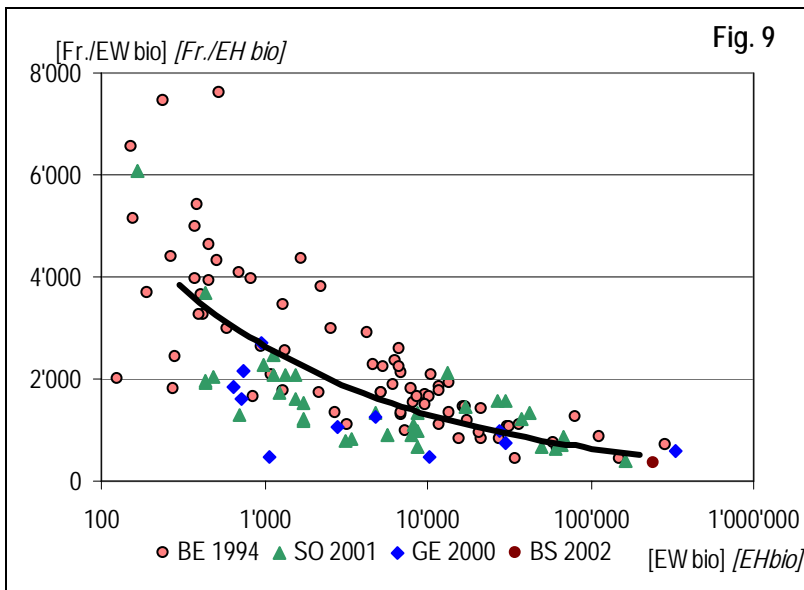


Fig. 9

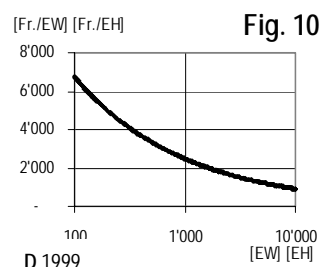


Fig. 10

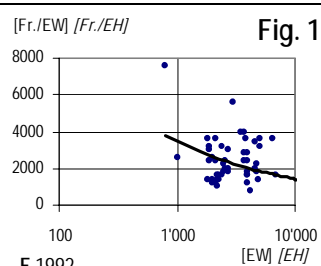


Fig. 11

Dito in  
Deutschland

Idem en  
Allemagne

Dito in  
Frankreich

Idem en  
France

Fig. 9 Wiederbeschaffungswert der ARA pro biologische Einwohnerwerte (mittlere Belastung) - *Valeur économique de remplacement des STEP par équivalent habitant biologique (charge moyenne)*

Fig. 10 Spezifische Investitionskosten von neu gebauten Kläranlagen in Deutschland (1999) - *Investissements pour de nouvelles installations d'assainissement en Allemagne (1999)*

Fig. 11 Wiederbeschaffungswerte der ARA pro biologische Einwohnerwerte in Frankreich (1992) - *Valeur économique de remplacement des STEP par équivalent habitant biologique en France (1992)*

#### Verwendete Daten

Quellen F [37], D [42], GE [3], SO [12], BE [29], BS [73]

#### Einflussfaktoren

Die spezifischen Kosten pro EW bio (Fig. 9-11) steigen  
↑ tendenziell bei:

- kleineren Abwasserreinigungsanlagen
- Anlagen, die nur während einer kurzen Periode im Jahr voll ausgelastet sind (z.B. Tourismusgebiete)
- besonderen Vorgaben bei den Einleitbedingungen
- lokal bedingten Ausführungsschwernissen
- «luxuriöser» Ausführung (Betriebsgebäude usw.)
- Berücksichtigung eines hohen Fremdwasseranfalls

Die spezifischen Kosten sinken ↓ tendenziell bei:

- kompakter Bauweise (jedoch mit entsprechend höheren Betriebskosten)

Die Grössenordnung der Kosten in Frankreich (Fig. 11) und in Deutschland (Fig. 10) scheint nicht wesentlich anders zu liegen als in der Schweiz.

#### Wichtige Empfehlung

Die Berechnung der EW (→ § 1.5) sollte in der Schweiz vereinheitlicht werden, um die obigen Daten zuverlässig vergleichen zu können.

#### Données utilisées

Sources: F [37], D [42], GE [3], SO [12], BE [29], BS [73]

#### Facteurs d'influence

Les coûts spécifiques par EH bio (fig. 9-11) ont  
tendance à ↑ augmenter:

- pour de petites stations d'épuration (STEP);
- pour les STEP qui ne sont utilisées à leur pleine capacité que durant peu de temps (tourisme!);
- en cas de conditions de rejet particulières;
- en cas de difficultés d'exécution (conditions locales);
- lorsque des ouvrages « luxueux » ont été prévus;
- en cas de prise en considération d'un fort taux d'ECP.

Les coûts spécifiques ont tendance à ↓ diminuer:

- en cas de construction compacte (avec cependant des coûts d'exploitation plus élevés).

Les ordres de grandeur des coûts en France (fig. 11) et en Allemagne (fig. 10) ne semblent pas fondamentalement différents de ceux de la Suisse.

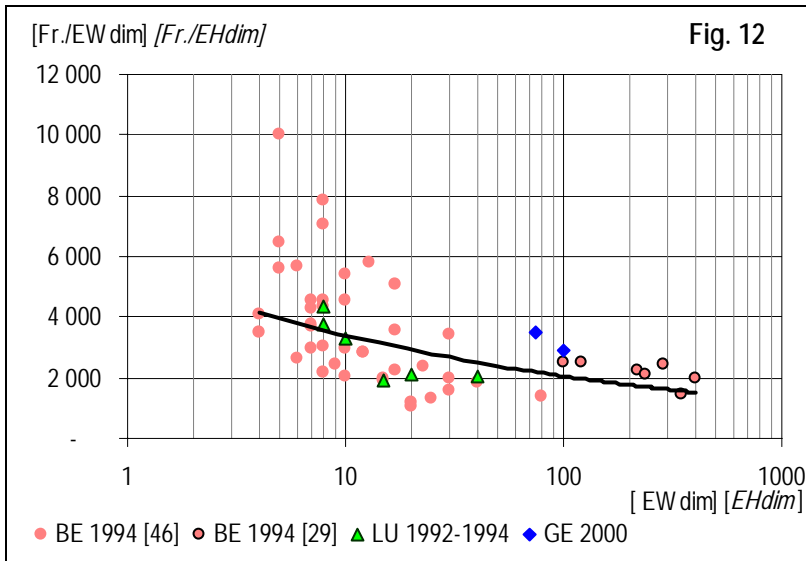
#### Recommandation importante

Le calcul des EH (cf. § 1.5) devrait être unifié en Suisse pour pouvoir comparer les données ci-dessus de manière fiable.

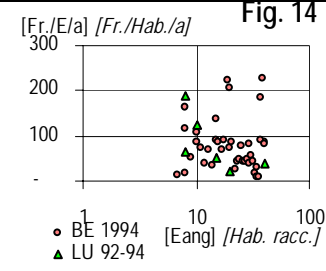
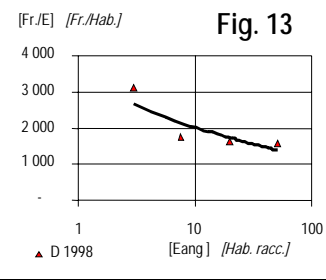
**3.6 Wiederbeschaffungswert und Betriebskosten der Kleinkläranlagen**

**3.6 Valeur économique de remplacement et frais d'exploitation des petites STEP**

WBW ARA pro EW  
V.é.r. STEP par EH

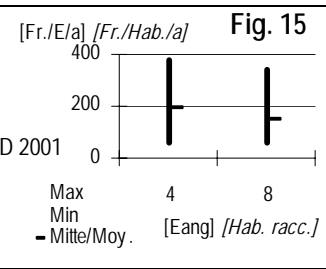


**Fig. 12** Spezifische Baukosten pro EW dim von Kleinkläranlagen - *Coûts spécifiques de construction de petites STEP par EH dim*



**Fig. 13** Spezifische Baukosten von Kleinkläranlagen in D - *Coûts spécifiques de construction de petites STEP en Allemagne*

**Fig. 14** Jährliche Betriebskosten von Kleinkläranlagen pro Einwohner in der Schweiz - *Coûts d'exploitation de petites STEP par habitant en Suisse*



**Fig. 15** dito in Deutschland - *idem en Allemagne*

WBW in Deutschland  
V.é.r. en Allemagne

Betriebskosten pro Einwohner  
*Coûts d'exploitation par habitant*

Dito in Deutschland  
*Idem en Allemagne*

**Verwendete Daten**

Quellen: Fig. 12-13: F [37], D [42], BE und LU [46], GE [3], BE [29];  
Fig. 14-15: BE [49], D [22], BE und LU [46]

**Données utilisées**

Sources: fig. 12-13: F [37], D [42], BE et LU [46], GE [3], BE [29];  
fig. 14-15: BE [49], D [22], BE et LU [46]

**Einflussfaktoren**

Der Wiederbeschaffungswert (Fig. 12) ↑ steigt:  
- je kleiner die Anlage  
- bei lokal bedingten Ausführungserschwernissen wobei die Investitionen in Deutschland (Fig. 13) etwas niedriger erscheinen.  
Die Betriebskosten (Fig. 14 und 15) sind hauptsächlich von der Grösse der Anlage abhängig. Sie scheinen in Deutschland höher zu liegen (vor einem eingehenden Vergleich sollte die Berechnungsart dieser Kosten überprüft werden!).

**Facteurs d'influence**

La valeur de remplacement (fig. 12) ↑ augmente:  
- lorsque la taille de l'installation diminue;  
- en cas de difficultés d'exécution (conditions locales).  
Les investissements en Allemagne (fig. 13) semblent un peu plus faibles.  
Les frais d'exploitation (fig. 14 et 15) dépendent en premier lieu de la grandeur de l'installation; ils seraient plus élevés en Allemagne (contrôler le mode de calcul avant de comparer en détail ces données!).

**Hinweis**

Achtung! Die Grafiken zeigen die Anlagen und spezifischen Kosten nach der Dimensionierungsgrösse EW dim und nicht wie bei den anderen Grafiken der grösseren ARA nach der mittleren jährlichen Belastung ausgedrückt in EW bio. Die Grafiken sind deshalb nicht direkt vergleichbar, insbesondere weil bei sehr kleinen Anlagen die zwei Werte sich um ein Vielfaches unterscheiden können.

**Remarques**

Attention! Les graphiques montrent les STEP et leurs coûts spécifiques en fonction de leur dimensionnement en EH dim et non pas, comme dans les autres graphiques des grandes STEP, en fonction de la charge annuelle moyenne exprimée en EH bio. Les graphiques ne sont donc pas directement comparables, en particulier parce que pour les très petites STEP, les EH dim peuvent être égaux à plusieurs fois les EH bio.



## 4. Statistik über die jährlichen Kosten

### 4.1 Einleitung

#### Aufbau des Kapitels:

Die Statistik der jährlichen Kosten ist in den folgenden § vorgestellt:

- 4.2 Betrieb und laufender Unterhalt (Netze und ARA, mit Unterscheidung, für die ARA, zwischen Personal- und Sachkosten gemäss BUWAL-Formular B5)
- 4.3 Werterhaltung (theoretische Kosten auf Grund des Wiederbeschaffungswertes und der Lebensdauer für die Netze und die ARA sowie effektive Kosten nach GEP-Resultaten für die Kanalisationsnetze)
- 4.4 Planungskosten (GEP und Kanalisationskataster; die Honorare für den Bau der Netze und der ARA sind in den unter § 3 aufgeführten Kosten inbegriffen)

#### Wichtige Hinweise

Eine zuverlässige Erfassung der Kosten erfordert die klare und systematische Unterscheidung zwischen Betriebskosten (→ § 4.2) und Werterhaltungskosten (→ § 4.3). Diese Unterscheidung hängt ab von der Abgrenzung zwischen dem laufenden «kleinen» Unterhalt (= Betrieb) und dem «schweren» Unterhalt mit werterhaltendem Charakter (= Werterhaltung)

Der Unterschied wird oft – und nicht immer zu Recht – mit der Wahl zwischen laufender Rechnung und Investitionsrechnung gleichgesetzt.

Da es in der Schweiz diesbezüglich keine einheitliche Praxis gibt, könnten die nachfolgenden Statistiken mit dieser Unsicherheit an Aussagekraft verlieren.

Im Weiteren kann es nicht das Ziel sein, nur die Betriebskosten zu minimieren, sondern es sollen die **Jahreskosten als Ganzes** (Betrieb + Werterhaltung) minimiert werden, weil die Betriebs- und Werterhaltungskosten sich **gegenseitig beeinflussen**, zum Beispiel bei den ARA (im Kanalnetz gelten solche Feststellungen analog):

- ARA mit grossem bautechnischem Aufwand (hohe Werterhaltungskosten) können zu tiefen Betriebskosten führen und umgekehrt, während die Gesamtkosten sich in etwa gleich verhalten.
- Ein umfangreicher Wartungs- und Serviceaufwand führt zu hohen Sachkosten beim Betrieb, kann aber auch den Wert der Anlagen erhalten.
- ARA mit minimalem Unterhalt werden mit der Zeit sanierungsbedürftig. Die Sanierung wird als Werterhaltungsmassnahme ausgelegt und teurer ausfallen als auf ARA mit umfangreichem Unterhalt.

## 4. Statistique des coûts annuels

### 4.1 Introduction

#### Structure du chapitre:

La statistique des coûts annuels est présentée dans les paragraphes suivants:

- 4.2 exploitation et entretien courant (réseaux et STEP, avec distinction, pour ces dernières, des frais de personnel et de matériel selon formulaire B5 de l'OFFEP);
- 4.3 maintien de la valeur (avec une approche théorique basée sur la valeur économique de remplacement et la durée de vie pour les réseaux et les STEP, et une autre pour les réseaux seuls basée sur les résultats des PGEE);
- 4.4 planification (PGEE et cadastre des canalisations, sachant que les honoraires liés à la construction des réseaux et des STEP sont inclus dans les valeurs indiquées au § 3).

#### Remarques importantes

Une prise en considération fiable des coûts nécessite que l'on distingue systématiquement et clairement les frais d'exploitation (→ 4.2) et ceux du maintien de la valeur (→ § 4.3). Cette distinction dépend de la limite que l'on fixe entre entretien courant «léger» (= exploitation) et entretien «lourd» influençant la durée de vie de l'installation (= maintien de la valeur).

Cette délimitation est souvent uniquement vue – parfois à tort – comme le choix entre compte d'investissement ou compte courant.

Comme il n'existe pas d'unité de doctrine à ce sujet en Suisse, les statistiques ci-après pourraient perdre en pertinence du fait de cette incertitude.

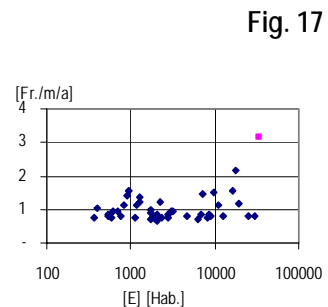
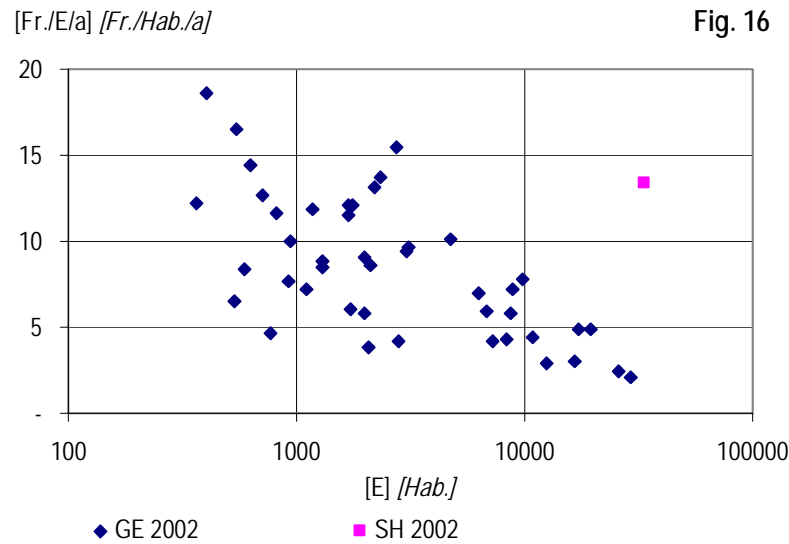
Par ailleurs, il ne faut pas poursuivre le seul but de minimiser les frais d'exploitation, mais bien les **coûts annuels dans leur ensemble** (exploitation + maintien de la valeur), d'autant plus qu'ils **s'influencent mutuellement**, comme par exemple pour les STEP (les constatations sont aussi valables par analogie pour les réseaux):

- des STEP pour lesquelles les investissements ont été élevés (donc avec des coûts de maintien de la valeur élevés) peuvent avoir des coûts d'exploitation faibles et inversement, à coûts annuels totaux égaux;
- des coûts d'entretien et de service importants font augmenter les coûts de matériel de l'exploitation, mais contribuent au maintien de la valeur;
- les STEP où l'entretien est minimal doivent progressivement être remises à niveau. Les mesures de maintien de la valeur nécessaires y seront plus onéreuses que là où on a plus investi dans l'entretien.

## 4.2 Betrieb und laufender Unterhalt

4.2 *Exploitation et entretien courant*

## 4.2.1 Betriebskosten der Kanalisation und Sonderbauwerke

4.2.1 *Exploitation et entretien courant des réseaux et ouvrages spéciaux*Betriebskosten  
pro Einwohner*Coûts  
d'exploitation  
par habitant*Betriebskosten  
pro Laufmeter*Coûts  
d'exploitation  
par mètre de  
canalisation*

**Fig. 16** Betriebskosten pro Einwohner der Kanalisation und seiner Sonderbauwerke der Gemeinden in Funktion der Einwohner (ohne Verbandsanlagen)

*Coûts d'exploitation par an et par habitant du réseau et des ouvrages spéciaux des communes en fonction de leur nombre d'habitants (sans les installations intercommunales)*

**Fig. 17** dito pro Laufmeter Kanalisation  
*idem par mètre de canalisation*

**Verwendete Daten**

Quellen: GE [50] [76], SH [48] (Bei den Genfer Angaben handelt es sich ausser bei der Stadt Genf um **theoretische Annahmen**, die auf die Gegebenheiten der kommunalen Netze angewendet wurden, und nicht um effektive Werte.)

**Einflussfaktoren**

Die spezifischen Kosten pro Einwohner steigen ↑ tendenziell bei:

- spezifisch langen Netzen pro Einwohner
- flachen, versandenden Netzen
- zahlreichen Sonderbauwerken wie RÜB und PW, die betrieben und kontrolliert werden müssen.

**Bemerkungen**

Die Kosten für den Betrieb und den laufenden Unterhalt der Kanalisation und deren Sonderbauwerke ist allgemein schlecht dokumentiert und nicht immer nachvollziehbar von den Werterhaltungsmassnahmen getrennt («Grauzone» laufender Unterhalt) oder vom Strassenunterhalt getrennt.

**Données utilisées**

Sources: GE [50] [76], SH [48] (Les données genevoises, hormis la Ville de Genève, sont basées sur des **hypothèses théoriques** appliquées aux réseaux communaux; ce ne sont pas des données effectives.)

**Facteurs d'influence**

Les coûts spécifiques par habitant ont tendance à ↑ augmenter si le réseau:

- présente une grande longueur par habitant;
- est plat et a tendance à s'ensabler;
- possède de nombreux ouvrages spéciaux à contrôler et à exploiter (BEP, stations de pompage, etc.).

**Remarques**

Les coûts d'exploitation et d'entretien courant des canalisations et de leurs ouvrages spéciaux sont en général peu documentés. Il est souvent difficile de les séparer des coûts des mesures de maintien de la valeur («zone grise» entretien courant) ou de ceux des routes.

#### 4.2.2 Betriebskosten der ARA in Funktion ihrer mittleren Belastung

#### 4.2.2 Coûts d'exploitation des STEP en fonction de leur charge moyenne

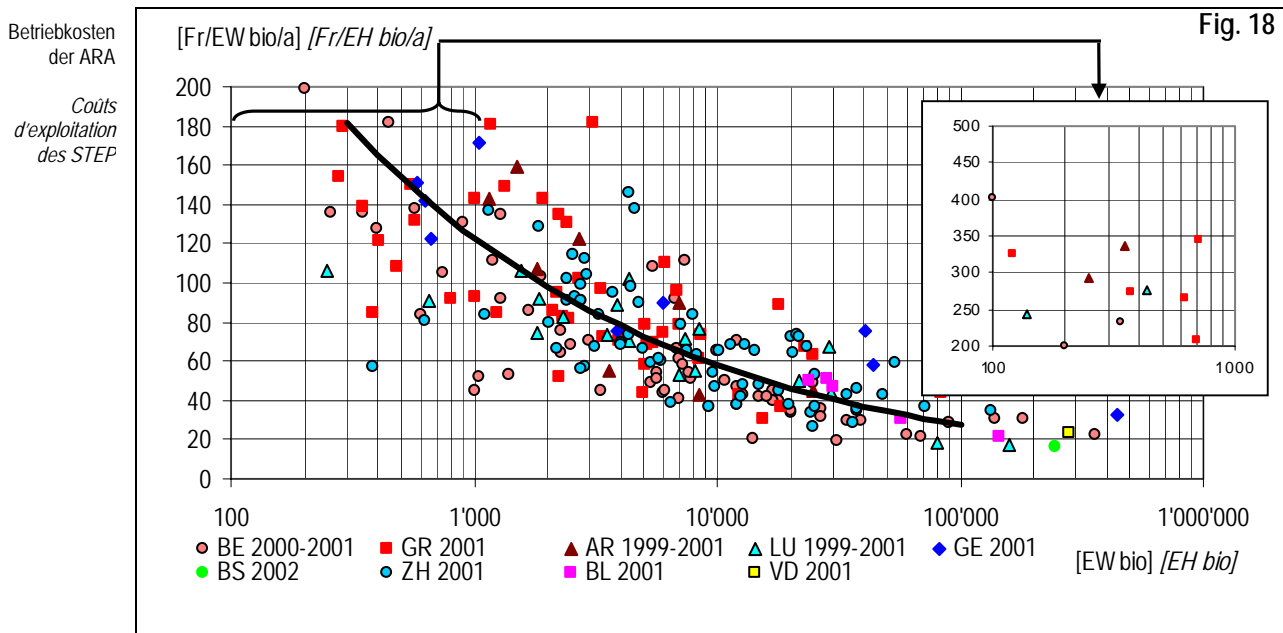


Fig. 18 Betriebskosten der ARA in Funktion der mittleren biologischen Belastung in  $[EW_{bio}]$  ausgedrückt  
Coûts d'exploitation des STEP en fonction de la charge biologique moyenne exprimée en  $[EH_{bio}]$

##### Verwendete Daten

Quellen: GR [63], AR [64], LU [23], GE [66], BE [49] (Dr. B. Bangerter, GSA), BS [73], ZH [68], BL [74], VD [75].

##### Einflussfaktoren

Die Betriebskosten pro  $EW_{bio}$  mittlerer Belastung steigen  $\uparrow$  tendenziell bei:

- kleinen ARA
- Standortproblemen (z.B. Winterfrostgefahr, Geruch)
- wartungs-, energie- oder chemikalienintensiven ARA
- ungenügender Auslastung der ARA (z.B. saisonale Belastungsschwankungen durch Tourismus)

Die spezifischen Kosten sinken  $\downarrow$  tendenziell bei:

- grossen ARA
- minimalem Unterhalt
- minimalem Einsatz für den optimalen Betrieb (ausschliessliches «Laufenlassen» der ARA)
- gut belasteten oder überlasteten ARA

Die Investitions- bzw. Werterhaltungskosten und die Betriebskosten beeinflussen sich gegenseitig (siehe §4.1)

##### Bemerkungen und Hinweise

**ACHTUNG!** Die Berechnung der EW (siehe § 1.5) sollte in der Schweiz vereinheitlicht werden, um einen zuverlässigen Vergleich der obigen Daten zu erlauben.

##### Données utilisées

Sources: GR [63], AR [64], LU [23], GE [66], BE [49] (B. Bangerter, OPED), BS [73], ZH [68], BL [74], VD [75]

##### Facteurs d'influence

Les frais d'exploitation spécifiques par  $EH_{bio}$  de charge moyenne ont tendance à  $\uparrow$  augmenter:

- pour les petites STEP;
- en cas de problèmes locaux (p. ex. gel, odeurs, etc.);
- si l'exploitation nécessite beaucoup d'énergie, de produits chimiques ou d'entretien;
- si la STEP a une charge moyenne insuffisante (p. ex. variations saisonnières dues au tourisme).

Les coûts ont tendance à  $\downarrow$  diminuer:

- pour les grandes STEP;
- en cas d'entretien minimal;
- en cas de faibles efforts pour une exploitation optimale (on laisse simplement « tourner » la STEP);
- pour les STEP chargées, voire surchargées.

Les coûts d'investissement / de maintien de la valeur et d'exploitation s'influencent mutuellement (cf. § 4.1).

##### Remarques et recommandations

**ATTENTION!** Le calcul des EH (cf. § 1.5) devrait être unifié en Suisse pour pouvoir comparer les données ci-dessus de manière fiable.

**4.2.3 Personal- und Sachkosten der ARA in Funktion ihrer mittleren Belastung**

**4.2.3 Frais de personnel et de matériel des STEP en fonction de leur charge moyenne**

Personal-  
kosten der  
ARA

Frais de  
personnel  
des STEP

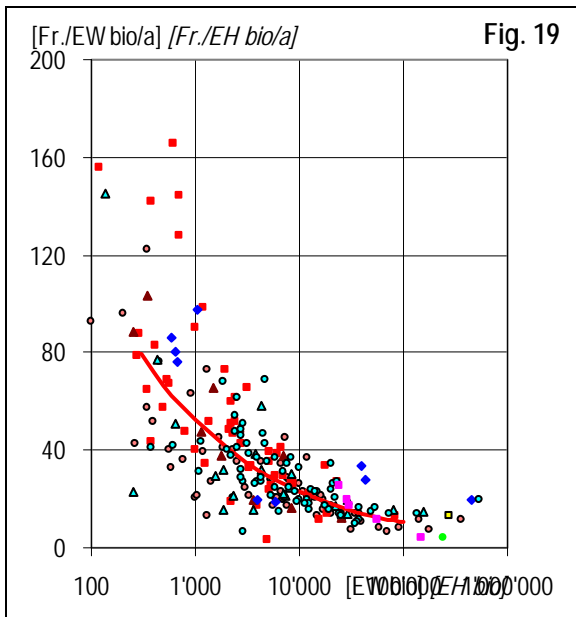


Fig. 19

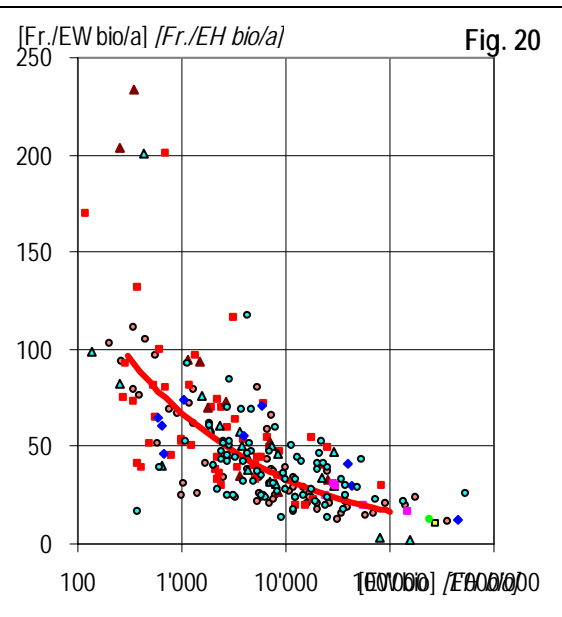


Fig. 20

Sachkosten  
der ARA

Frais de  
matériel des  
STEP

○ BE 2000-2001 ■ GR 2001 ▲ AR 1999-2001 ▲ LU 1999-2001 ◆ GE 2001 ● BS 2002 ■ BL 2001 ■ VD 2001 ● ZH 2001

**Fig. 19** Personalkosten der ARA in Funktion der mittleren biologischen Belastung in [EW bio] ausgedrückt  
*Coûts de personnel des STEP en fonction de la charge biologique moyenne exprimée en [EH bio]*

**Fig. 20** Sachkosten der ARA in Funktion der mittleren biologischen Belastung in [EW bio] ausgedrückt  
*Coûts de matériel des STEP en fonction de la charge biologique moyenne exprimée en [EH bio]*

**Verwendete Daten**

Quellen: GR [63], AR [64], LU [23], GE [66], BE [49] (Dr. B. Bangerter, GSA), BS [73], ZH [68], BL [74], VD [75].

**Données utilisées**

Sources: GR [63], AR [64], LU [23], GE [66], BE [49] (B. Bangerter, OPED), BS [73], ZH [68], BL [74], VD [75]

**Einflussfaktoren**

Die Einflussfaktoren sind die gleichen, wie für die Betriebskosten (→ 4.2.2).

Die Personal- und Sachkosten beeinflussen sich gegenseitig: Hohe Personalkosten können tiefere Sachkosten zur Folge haben (Reparaturen und Servicearbeiten werden selbst durchgeführt); tiefe Personalkosten können zu hohen Sachkosten führen (Service- und Wartungsverträge).

**Facteurs d'influence**

Les facteurs d'influence sont les mêmes que pour les frais d'exploitation (→ § 4.2.2).

Les frais de personnel et de matériel s'influencent mutuellement. Des frais de personnel élevés peuvent conduire à une diminution des frais de matériel (les réparations et prestations de services sont effectuées en interne); des frais de personnel faibles peuvent impliquer des frais de matériel élevés (contrats de service et d'entretien).

**Bemerkungen und Hinweise**

**ACHTUNG!** Die Berechnung der EW (siehe § 1.5) sollte in der Schweiz vereinheitlicht werden, um einen zuverlässigen Vergleich der obigen Daten zu erlauben.

**Remarques et recommandations**

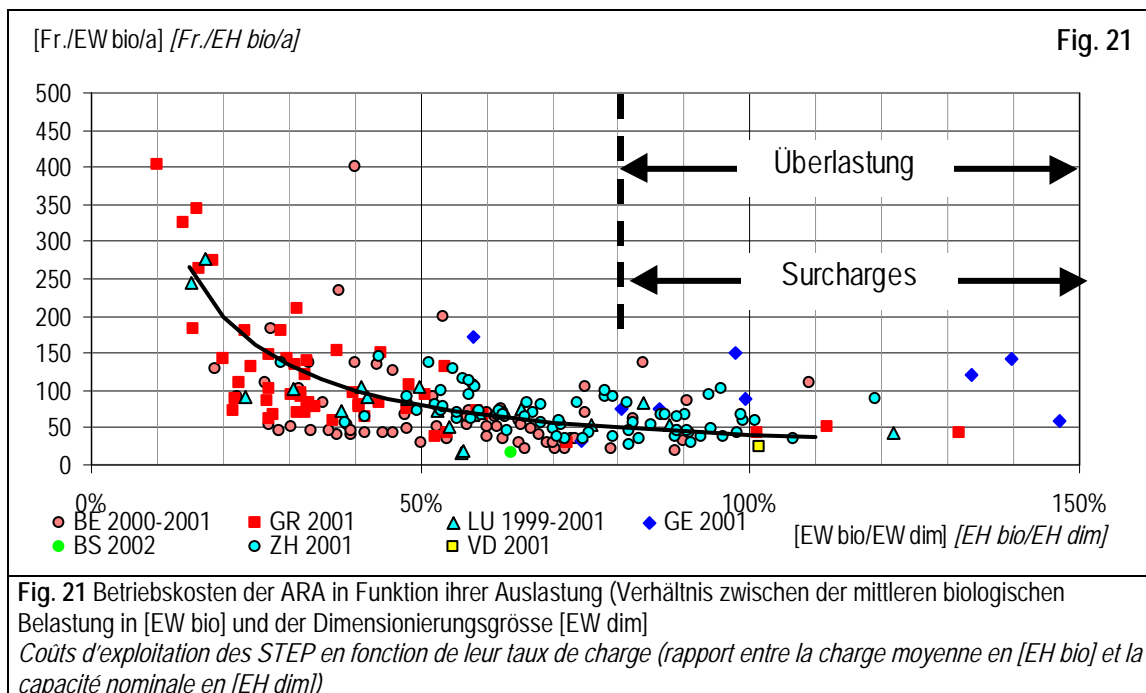
**ATTENTION!** Le calcul des EH (cf. § 1.5) devrait être unifié en Suisse pour pouvoir comparer les données ci-dessus de manière fiable.

#### 4.2.4 Betriebskosten der ARA in Funktion ihrer Auslastung

#### 4.2.4 Coûts d'exploitation des STEP en fonction de leur taux de charge

Betriebskosten des ARA in Funktion ihrer Auslastung

Coûts d'exploitation des STEP en fonction du taux de charge



##### Verwendete Daten

Quellen: GR [63], LU [23], GE [66], BE [49] (Dr. B. Bangerter, GSA; Ursprung: BUWAL), BS [73], ZH [68], VD [75]

##### Einflussfaktoren

Die spezifischen Kosten steigen  $\uparrow$  tendenziell bei ARA, die nur während beschränkter Zeit voll ausgelastet sind (Tourismus, Kampagne-Betrieb usw.)

Die spezifischen Kosten sinken  $\downarrow$  tendenziell bei chronisch überlasteten ARA ( $>$  ca. 80% Belastung gegenüber der Dimensionierung).

(Im Übrigen gelten auch hier, wenn auch z.T. nur indirekt, die allgemeinen Einflussfaktoren der Betriebskosten gemäss  $\rightarrow$  § 4.2.2).

##### Bemerkungen und Hinweise

Anlagen, bei denen die mittlere Belastung  $EW_{bio} > 80\%$  des Dimensionierungswertes  $EW_{dim}$  ausmacht ( $EW_{dim}$  ist im Allgemeinen = 80%-Summenhäufigkeitswert), sind wahrscheinlich knapp dimensioniert und zeitweise überlastet.

**ACHTUNG!** Die Berechnung der EW (siehe § 1.5) sollte in der Schweiz vereinheitlicht werden, um einen zuverlässigen Vergleich der obigen Daten zu erlauben.

##### Données utilisées

Sources: GR [63], LU [23], GE [66], BE [49] (B. Bangerter, OPED, origine: OFEFP), BS [73], ZH [68], VD [75]

##### Facteurs d'influence

Les coûts spécifiques ont tendance à  $\uparrow$  augmenter pour les STEP qui ne fonctionnent à pleine charge qu'une partie de l'année (variations saisonnières liées par exemple au tourisme ou aux travaux agricoles).

Les coûts ont tendance à  $\downarrow$  diminuer si la STEP est chroniquement surchargée ( $>$  ~80% de charge par rapport à son dimensionnement).

(Par ailleurs, les facteurs d'influence généraux présentés au  $\rightarrow$  § 4.2.2 sont aussi valables ici, même si c'est parfois seulement indirectement).

##### Remarques et recommandations

Les STEP dont la charge moyenne en  $EH_{bio}$  est  $> 80\%$  de la valeur de dimensionnement  $EH_{dim}$  (qui est en général égale à 80% des charges classées) sont probablement sous-dimensionnées et temporairement surchargées.

**ATTENTION!** Le calcul des EH (cf. § 1.5) devrait être unifié en Suisse pour pouvoir comparer les données ci-dessus de manière fiable.

#### 4.2.5 Personal- und Sachkosten der ARA in Funktion ihrer Auslastung

#### 4.2.5 Frais de personnel et de matériel des STEP en fonction de leur taux de charge

Personal-  
kosten in  
Funktion der  
Auslastung

*Frais de  
personnel  
en fonction  
du taux de  
charge*

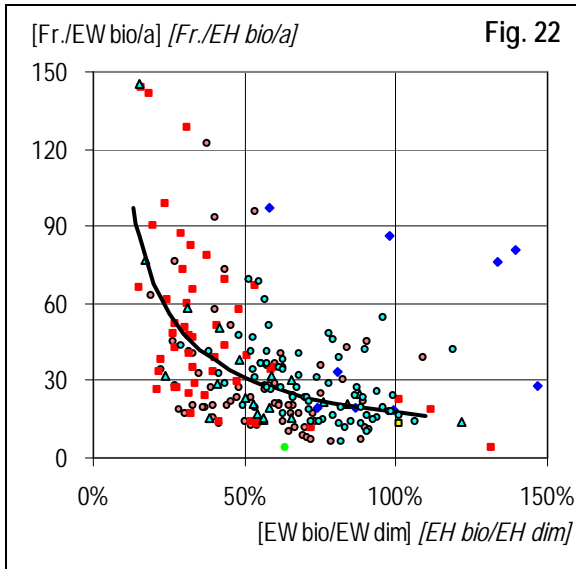


Fig. 22

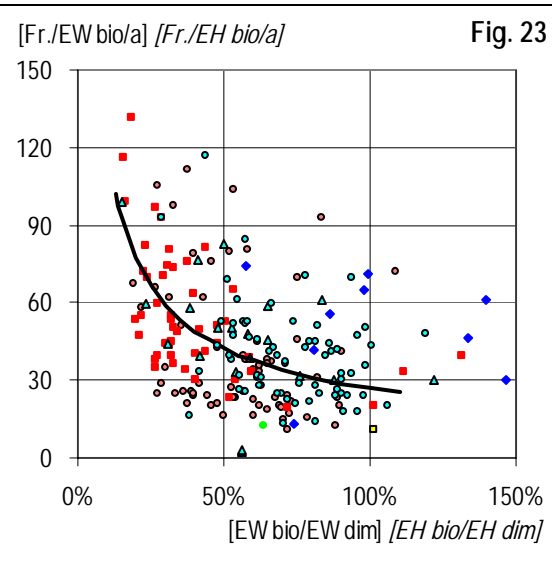


Fig. 23

Sachkosten  
in Funktion  
der  
Auslastung

*Frais de  
matériel en  
fonction du  
taux de  
charge*

• BE 2000-2001    ■ GR 2001    ▲ LU 1999-2001    ◆ GE 2001    ● BS 2002    ■ VD 2001    ● ZH 2001

Fig. 22 Personalkosten der ARA in Funktion ihrer Auslastung (Verhältnis zwischen der mittleren biologischen Belastung in [EW bio] und der Dimensionierungsgrösse [EW dim])

*Coûts de personnel des STEP en fonction de leur taux de charge (rapport entre la charge moyenne en [EH bio] et la capacité nominale [EH dim])*

Fig. 23 Sachkosten der ARA in Funktion Ihrer Auslastung (Verhältnis zwischen der mittleren biologischen Belastung in [EW bio] und der Dimensionierungsgrösse [EW dim])

*Coûts de matériel des STEP en fonction de leur taux de charge (rapport entre la charge moyenne en [EH bio] et la capacité nominale [EH dim])*

##### Verwendete Daten

Quellen: GR [63], LU [23], GE [66], BE [49] (Dr. B. Bangerter, GSA; Ursprung: BUWAL), BS [73], ZH [68], VD [75]

##### Einflussfaktoren

Die Einflussfaktoren sind die gleichen wie für die Betriebskosten (siehe § 4.2.4).

Die Sach- und Personalkosten beeinflussen sich gegenseitig (siehe § 4.2.3).

##### Bemerkungen und Hinweise

**ACHTUNG!** Die Berechnung der EW (siehe § 1.5) sollte in der Schweiz vereinheitlicht werden, um einen zuverlässigen Vergleich der obigen Daten zu erlauben.

##### Données utilisées

Sources: GR [63], LU [23], GE [66], BE [49] (B. Bangerter, OPED, origine: OFEFP), BS [73], ZH [68], VD [75]

##### Facteurs d'influence

Les facteurs d'influence sont les mêmes que pour les frais d'exploitation en général (cf. → § 4.2.4).

Les frais de personnel et de matériel s'influencent mutuellement (voir → § 4.2.3).

##### Remarques et recommandations

**ATTENTION!** Le calcul des EH (cf. § 1.5) devrait être unifié en Suisse pour pouvoir comparer les données ci-dessus de manière fiable.

#### 4.2.6 Betriebskosten der ARA in Funktion von Fremdwasser

Betriebskosten in Funktion von Fremdwasser  
Coûts d'exploitation en fonction des ECP

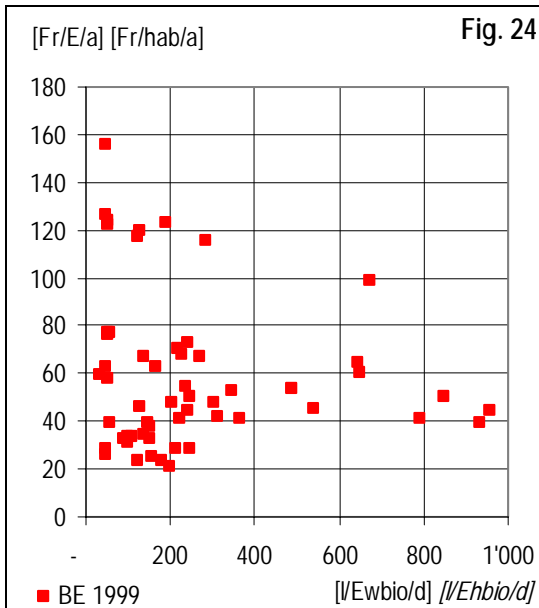


Fig. 24

#### 4.2.6 Coûts d'exploitation des STEP en fonction des eaux claires parasites

P-Elimination in %  
Élimination du P

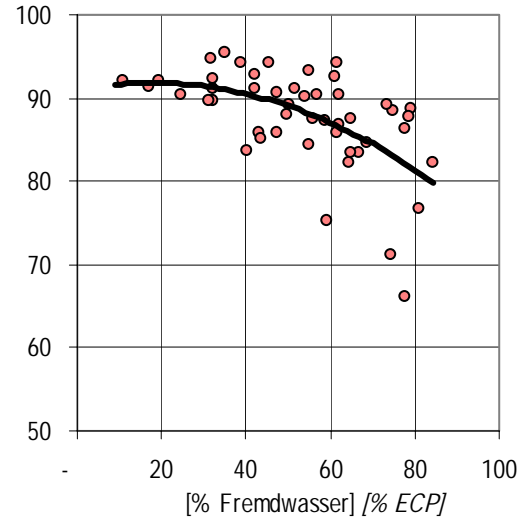


Fig. 25

Phosphor-Elimination in Funktion von Fremdwasser

Élimination du phosphore en fonction des ECP

Fig. 24 Spezifische Betriebskosten der ARA in Funktion des spezifischen Fremdwasseranfalls pro EW bio mittlerer Belastung – Coûts spécifiques d'exploitation des STEP en fonction de leur taux d'eaux claires parasites spécifique par EH bio de charge moyenne

Fig. 25 Phosphor-Elimination in Funktion des Fremdwasseranfalls – Taux d'élimination du phosphore en fonction du taux d'eaux claires parasites

#### Verwendete Daten

Quellen: BE [49] (Dr. B. Bangerter, GSA)

#### Einflussfaktoren

Die spezifischen Betriebskosten sind nicht mit dem spezifischen Fremdwasseranfall pro  $EW_{bio}$  korreliert (siehe Fig. 24).

Hingegen sinkt zum Beispiel die Wirkung der Phosphor-Elimination mit steigendem Fremdwasseranteil (siehe Fig 25).

#### Bemerkungen und Hinweise

Der globale Wirkungsgrad des Systems Kanalnetz + ARA wird durch den Fremdwasseranfall beeinflusst, nicht aber die spezifischen ARA-Betriebskosten.

(Der Wiederbeschaffungswert der ARA kann steigen, wenn ein hoher Fremdwasseranfall bei der Dimensionierung berücksichtigt wurde.)

#### Données utilisées

Sources: BE [49] (B. Bangerter, OPED)

#### Facteurs d'influence

Les coûts d'exploitation spécifiques ne sont pas corrélés avec le taux d'eaux claires parasites spécifique par  $EH_{bio}$  (fig. 24).

En revanche, l'efficacité de l'élimination du phosphore, par exemple, diminue avec l'augmentation des eaux claires parasites (fig. 25).

#### Remarques et recommandations

Le rendement global de l'épuration (réseau + STEP) est influencé par le taux d'eaux claires parasites, mais pas les coûts spécifiques d'exploitation des STEP.

(La valeur économique de remplacement de la STEP peut augmenter si l'on a tenu compte d'une forte proportion d'eaux claires parasites lors du dimensionnement).

#### 4.2.7 Betriebskosten der ARA in Funktion ihrer Abbauleistung

Betriebskosten in Funktion des BSB5-Abbaus

Coûts d'exploitation en fonction du rendement d'élimination de DBO5

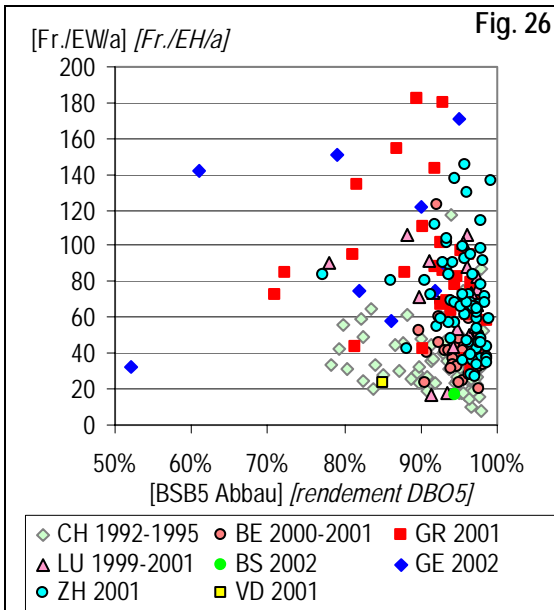


Fig. 26

#### 4.2.7 Coûts d'exploitation des STEP en fonction de leur rendement

Betriebskosten in Funktion der Nitrifikation

Coûts d'exploitation en fonction de la nitrification

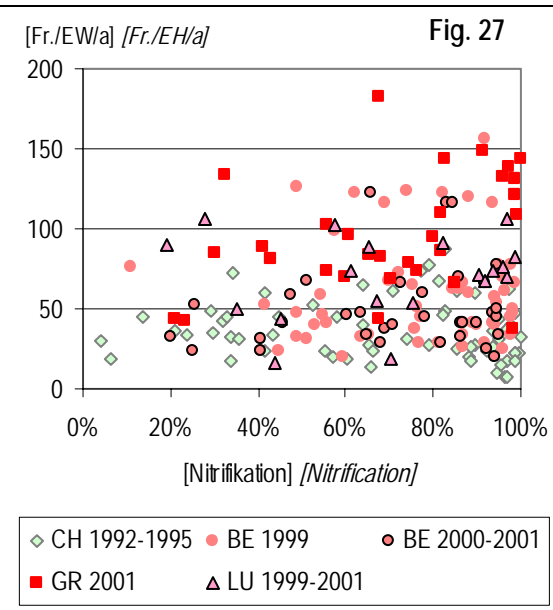


Fig. 27

Fig. 26 Spezifische Betriebskosten der ARA in Funktion der BSB5-Abbauleistung – Coûts spécifiques d'exploitation des STEP en fonction de leur rendement d'élimination de la DBO<sub>5</sub>

Fig. 27 Spezifische Betriebskosten der ARA in Funktion der Nitrifikation - Coûts spécifiques d'exploitation des STEP en fonction de la nitrification

##### Verwendete Daten

Quellen: GR [63], LU [23], BE [49] (Dr. B. Bangerter, GSA); CH [56] (Künzler & Partner AG, Ursprung: BUWAL), BS [73], ZH [68], VD [75], GE [66]

Die Daten der Kantone sind zuverlässiger als die etwas veralteten BUWAL-Daten.

Sieben ARA der Kantone BE, GR und LU haben Kosten von mehr als 200 [Fr./EW/a] und sind nicht dargestellt.

##### Einflussfaktoren

Keine.

Die spezifischen Betriebskosten pro EW<sub>bio</sub> sind weder mit der Abbauleistung für BSB<sub>5</sub> Fremdwasseranfall (Fig. 26) noch mit der Nitrifikation (siehe Fig. 27) korreliert.

##### Bemerkungen und Hinweise

Die erforderliche Reinigungsleistung hinsichtlich Nitrifikation führt nicht zu höheren Betriebskosten.

**ACHTUNG!** Die Berechnung der EW (siehe § 1.5) sollte in der Schweiz vereinheitlicht werden, um einen zuverlässigen Vergleich der obigen Daten zu erlauben..

##### Données utilisées

Sources: GR [63], LU [23], BE [49] (B. Bangerter, OPED); CH [56] (Künzler & Partner AG, origine: OFEFP; données moins fiables et un peu anciennes), BS [73], ZH [68], VD [75], GE [66]

Les données des cantons sont plus récentes et plus fiables que celles de l'OFEFP.

Sept STEP des cantons de BE, GR et LU ont des coûts supérieurs à 200 [Fr./EH/a] et ne sont donc pas représentées.

##### Facteurs d'influence

Aucun.

Les coûts d'exploitation spécifiques par EH<sub>bio</sub> ne sont corrélés ni avec le rendement en DBO<sub>5</sub> (fig. 26), ni avec la nitrification (fig. 27).

##### Remarques et recommandations

Les exigences relatives à la nitrification ne conduisent pas à des frais d'exploitation plus élevés.

**ATTENTION!** Le calcul des EH (cf. § 1.5) devrait être unifié en Suisse pour pouvoir comparer les données ci-dessus de manière fiable.



### 4.3 Werterhaltungskosten

Der Begriff «Werterhaltung» wird je nach Gesichtspunkt anders interpretiert.

→ Es besteht keine Einigkeit über die genaue Definition der Werterhaltung, welche eine der wichtigsten Kostenkomponenten der Siedlungsentwässerung darstellt. Es wäre sinnvoll, einen Konsens über die Definition dieses Begriffes zu finden, damit die verschiedenen Werte verglichen werden können.

→ Insbesondere gilt auch hier die Warnung eingangs § 4.2. betreffend die Unterscheidung zwischen laufendem Unterhalt und Werterhaltung.

Nachfolgend drei Vorschläge zur direkten oder indirekten Interpretation der Werterhaltung:

**1. Volkswirtschaftliche Interpretation:** Die Werterhaltung ist die Kompensation des Wertverzehrs. Der Wertverzehr und damit die Werterhaltung wird aus dem Wiederbeschaffungswert und der Lebensdauer der Abwasseranlagen (Kanalisationsnetz, Sonderbauwerke, ARA) geschätzt. Es handelt sich dabei um eine langfristig orientierte Betrachtung.

→ Die entsprechenden Werte sind in § 4.3.1 für die Netze und in § 4.3.3 für die ARA dargestellt.

Die Gesetzgebung bzw. Reglemente der Kantone BE [29], SO, FR basiert auf dieser Interpretation, indem sie von den Gemeinden entsprechende Einlagen in die Spezialfinanzierung verlangen.

**2. Technische Interpretation – Werterhaltungsmassnahmen:** Die Werterhaltung entspricht allen Sanierungs-, Erneuerungs- und Ersatzmassnahmen der Abwasseranlagen (nach [29]). Diese Massnahmen werden geplant, z.B. mit dem GEP für das Kanalnetz und die Sonderbauwerke oder mit einem Massnahmenplan für die ARA. Diese Interpretation ist eher mittelfristig orientiert.

→ Die entsprechenden Werte sind in § 4.3.2 für die Kanalisationsnetze und die Sonderbauwerke dargestellt.

Im Prinzip liegen die Resultate aus der 1. und 2. Interpretation in der Grössenordnung langfristig etwa gleich. Für die grossen Städte sind sie fast identisch.

**3. Finanzbuchhalterische Interpretation:** Sofern alle Werterhaltungsmassnahmen in der Investitionsrechnung (und nicht etwa in der laufenden Rechnung) erfasst werden, entspricht die Summe der Abschreibungen und Zinsen dem Aufwand für die Werterhaltung.

Diese dritte Betrachtungsweise wird hier nicht untersucht.

Sehr langfristig (und ohne Hyperinflation) sollten alle drei Interpretationen zu denselben Kosten für die Wertehaltung führen.

### 4.3 Coûts de maintien de la valeur

*La notion de « maintien de la valeur » est sujette à différentes interprétations selon les points de vue.*

→ *Le maintien de la valeur est l'un des éléments les plus importants des coûts annuels de l'assainissement, mais aussi l'un des plus controversés. Il serait judicieux de se mettre d'accord sur la définition à donner à ce terme de manière à pouvoir comparer les différentes valeurs fournies.*

→ *En particulier, l'avertissement au début du § 4.2 sur la distinction entre entretien courant et maintien de la valeur s'applique aussi ici.*

*Voici une proposition de trois interprétations liées directement ou indirectement au maintien de la valeur:*

**1) interprétation économique:** *Le maintien de la valeur est la compensation de la dépréciation technique des infrastructures d'assainissement (réseaux, ouvrages spéciaux, STEP). La dépréciation technique, et donc le maintien de la valeur, est estimée d'après la valeur économique de remplacement et la durée de vie des infrastructures. Cette optique est orientée sur le long terme.*

→ *Les valeurs correspondantes sont présentées aux § 4.3.1 pour les réseaux et au § 4.3.3 pour les STEP.*

*Les cantons de BE [29], SO et FR basent leur législation et/ou leurs règlements sur cette interprétation et exigent des communes des contributions à un compte de financement spécial correspondant à tout ou partie de ces montants.*

**2) interprétation technique – mesures planifiées de maintien de la valeur:** *Le maintien de la valeur regroupe toutes les mesures de réhabilitation, de renouvellement et de remplacement des infrastructures d'assainissement (selon [29]). Elles sont planifiées, p. ex. pour le réseau et ses ouvrages spéciaux, selon les conclusions du PGEE ou, pour la STEP, selon un plan de mesures. Cette interprétation correspond plutôt à une vision à moyen terme.*

→ *Les valeurs correspondantes sont présentées au § 4.3.2 pour les réseaux et leurs ouvrages spéciaux.*

*En principe, les 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> interprétations se rejoignent dans leur ordre de grandeur moyen annuel. Pour les grandes villes, elles sont quasiment identiques.*

**3) interprétation de comptabilité financière:** *Le maintien de la valeur est la somme des amortissements et des intérêts correspondant à toutes les mesures de maintien de la valeur prises, pour autant que celles-ci aient été comptabilisées comme investissements et non pas dans le compte courant.*

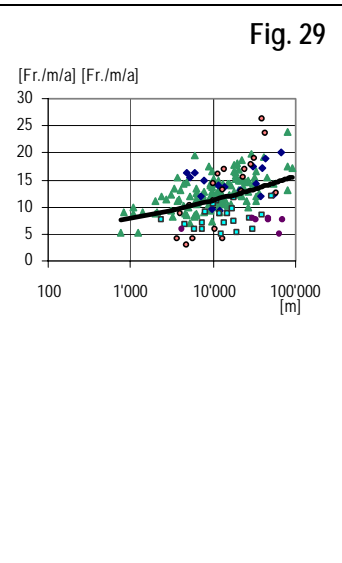
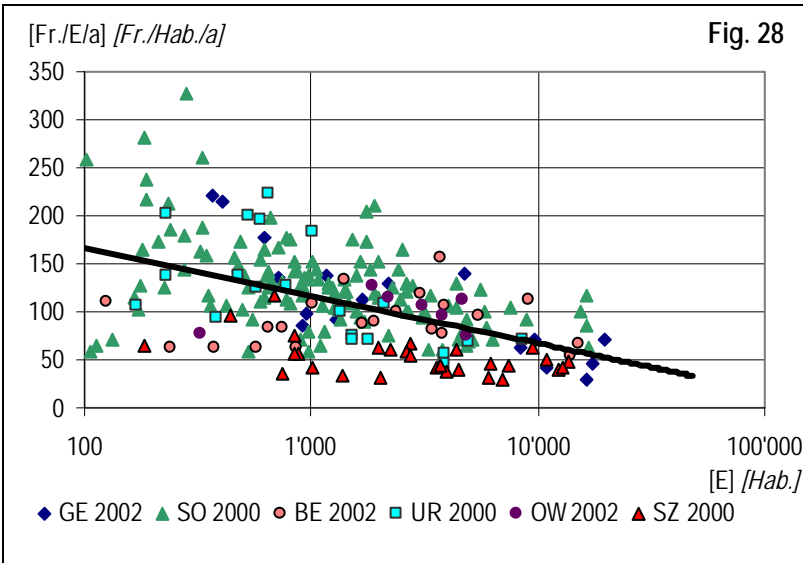
*Cette troisième approche n'est pas considérée ici.*

*A très long terme (et sans hyper-inflation), les trois interprétations ci-dessus devraient conduire aux mêmes estimations du coût du maintien de la valeur.*

**4.3.1 Aus Wiederbeschaffungswert und Lebensdauer errechnete Wert-erhaltungskosten der Kanalisation**

**4.3.1 Maintien de la valeur du réseau calculé d'après la valeur économique de remplacement et la durée de vie**

Werterhaltungskosten Kanalisation  
 Coût de maintien de la valeur des canalisations



dito pro Laufmeter  
 Idem par mètre de canalisation

**Fig. 28** Theoretische Werterhaltungskosten pro Jahr und Einwohner der Kanalisation und Sonderbauwerke nach Wiederbeschaffungswert und Lebensdauer (80 Jahre)  
*Coûts de maintien de la valeur théorique, par habitant et par année, du réseau et des ouvrages spéciaux d'après la valeur économique de remplacement et la durée de vie (80 ans)*

**Fig. 29** Dito pro Laufmeter Kanalisation – *idem par mètre courant de canalisation*

**Verwendete Daten**

Quellen: SZ [42], OW [34], SO [3], GE [50], UR [33], BE [51]

**Données utilisées**

Sources: SZ [42], OW [34], SO [3], GE [50], UR [33], BE [51]

**Einflussfaktoren**

Da die oben aufgeführten Werterhaltungskosten direkt aus den Wiederbeschaffungswerten abgeleitet sind (Division durch die angenommene durchschnittliche Lebensdauer von 80 Jahren), sind die Einflussfaktoren zwangsweise die gleichen wie für den Wiederbeschaffungswert der Kanalisationen (→ siehe § 3.2).

**Facteurs d'influence**

Comme le coût du maintien de la valeur indiqué ci-dessus découle directement de la valeur économique de remplacement (division par la durée de vie moyenne admise de 80 ans), les facteurs d'influence sont rigoureusement les mêmes que pour la valeur économique de remplacement du réseau (→ cf. § 3.2.).

**Bemerkungen**

Siehe auch Einleitung § 2.1 und 4.2.

**Remarques**

Voir aussi les introductions des § 2.1 et 4.2.

### 4.3.2 Geplante Kosten der Werterhaltungsmassnahmen im Netz gemäss GEP

### 4.3.2 Coûts des mesures planifiées de maintien de la valeur du réseau selon PGEE

Geplante Kosten der Werterhaltungsmassnahmen  
Coût des mesures planifiées de maintien de la valeur

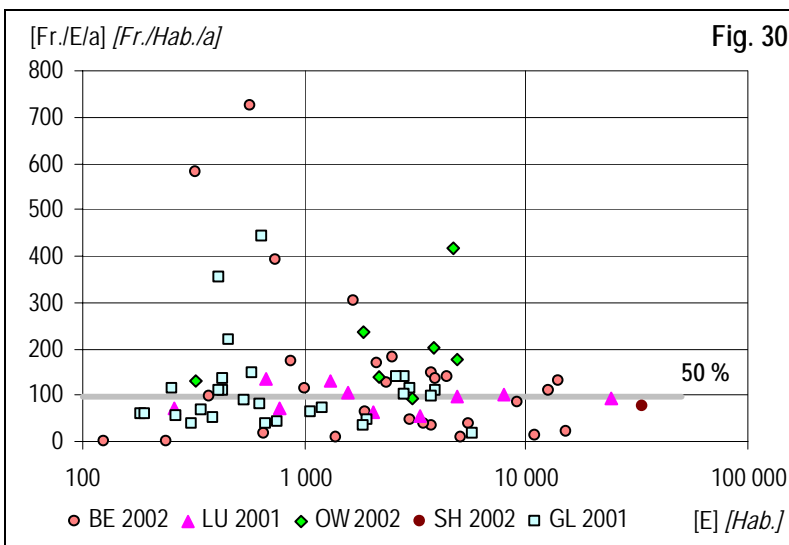


Fig. 30

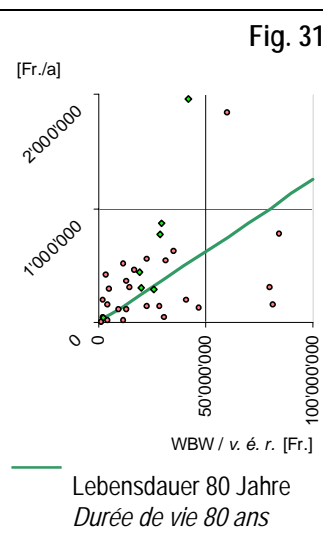


Fig. 31

Vergleich zwischen Werterhaltungskosten und WBW  
Comparaison entre les coûts de maintien de la valeur et la v.é.r.

**Fig. 30** Geplante jährliche Kosten der Werterhaltungsmassnahmen im Netz (Kanalisation und Sonderbauwerke) gemäss GEP, pro Einwohner und pro Jahr in Funktion der Einwohner der Gemeinde  
*Coûts annuels des mesures planifiées de maintien de la valeur du réseau (canalisations et ouvrages spéciaux) selon PGEE, par habitant et par an, en fonction du nombre d'habitants de la commune*

**Fig. 31** Vergleich zwischen den geplanten jährlichen Kosten der Werterhaltungsmassnahmen im Netz gemäss GEP, pro Einwohner und pro Jahr (Vertikal-Achse) in Funktion des Wiederbeschaffungswertes der Anlagen (Horizontal-Achse). Die Gerade stellt die Werterhaltungskosten (angenommene durchschnittliche Lebensdauer 80 Jahre) gemäss Fig. 22 dar.

*Coûts des mesures planifiées de maintien de la valeur pour le réseau et les ouvrages spéciaux selon PGEE, par habitant et par an (axe vertical), en fonction de la valeur économique de remplacement des réseaux (axe horizontal). La droite représente le coût théorique du maintien de la valeur (durée de vie moyenne admise à 80 ans) selon fig. 22.*

#### Verwendete Daten

Quellen: OW [34, 35], LU [11], BE [51], SH [48], GL [7, 9, 10, 43]. Annahme, wo Terminplan fehlt: Prioritäre GEP-Massnahmen werden innert 5 Jahren umgesetzt.

#### Einflussfaktoren

Die spezifischen Kosten steigen  $\uparrow$  tendenziell bei:

- mangelndem Unterhalt des Kanalisationsnetzes
- sanierungsbedürftigen älteren Kanalisationsnetzen
- durch unsachgemässe Anschlüsse beschädigten Netzen
- kleineren Gemeinden (teure Kanalnetzstruktur?)
- schlechter Planung

Die spezifischen Kosten sinken  $\downarrow$  tendenziell bei:

- neueren Kanalnetzen (z.B hier für einzelne Gemeinden mit Kosten = 0)

#### Bemerkung und Hinweis

Liegt in der Fig. 30 eine Gemeinde über der Linie, so weist ihr Netz bezüglich Werterhaltungsmassnahmen einen Nachholbedarf auf (z.B. altes Netz). Der GEP liefert sehr wertvolle Hinweise zu den beobachteten Defiziten und zu den entsprechenden Sanierungskosten.

#### Données utilisées

Sources: OW [34, 35], LU [11], BE [51], SH [48], GL [7,9,10,43]. Sans planning, on a admis que les mesures prioritaires du PGEE seront effectuées dans les 5 ans.

#### Facteurs d'influence

Les coûts spécifiques ont tendance à  $\uparrow$  augmenter:

- pour les réseaux insuffisamment entretenus;
- pour les réseaux vétustes;
- lorsque les réseaux ont été abîmés par des branchements mal exécutés;
- dans les petites communes (structure du réseau?);
- en cas de mauvaise planification.

Les coûts ont tendance à  $\downarrow$  diminuer:

- si le réseau est neuf (ici quelques cas avec coût nul).

#### Remarque et recommandation

Si une commune est située au-dessus de la ligne dans la fig. 31, cela signifie qu'elle a un besoin de rattrapage en termes de maintien de la valeur (vieux réseau p. ex.). Le PGEE livre de précieuses indications concernant les déficits et le coût des assainissements.

### 4.3.3 Aus Wiederbeschaffungswert und Lebensdauer errechnete Werterhaltungskosten der ARA

### 4.3.3 Coûts de maintien de la valeur des STEP calculés à partir de la v.é.r. et de la durée de vie

Werterhaltungskosten der ARA pro EW mittl. Belastung

Coûts de maintien de la valeur des STEP par EH de charge moyenne

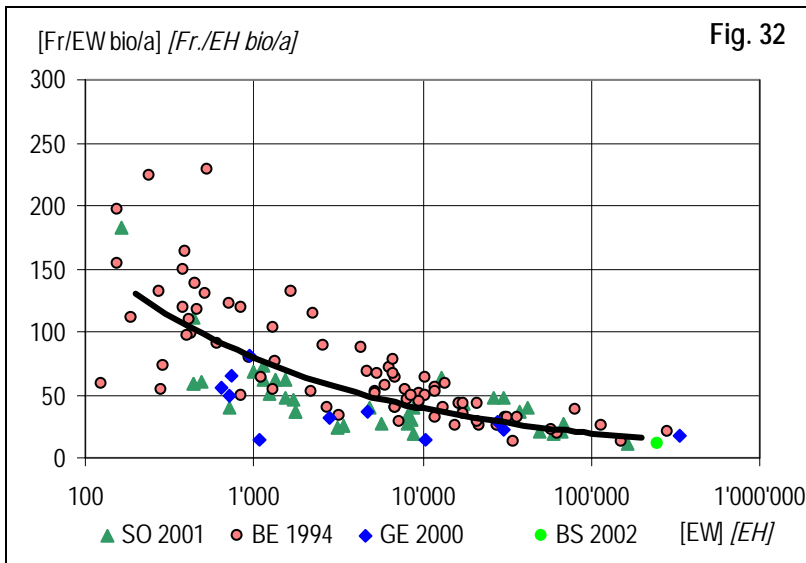


Fig. 32

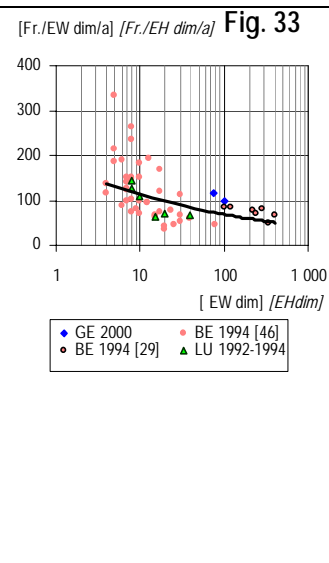


Fig. 33

dito pro Dimensionierungs-EW

Idem par EH de dimensionnement

Fig. 32 Theoretische Werterhaltungskosten Abwasserreinigungsanlagen pro EW Mittelwert  
Coûts de maintien de la valeur théorique des STEP, basés sur la valeur économique de remplacement et par équivalent habitant (charge moyenne)

Fig. 33 Theoretische Werterhaltungskosten Abwasserreinigungsanlagen pro EW  
Coûts de maintien de la valeur théorique des STEP, basés sur la valeur économique de remplacement et par équivalent habitant de dimensionnement

#### Verwendete Daten

Quellen: GE [3], SO [12], BE [29]; BE et LU [46]

**ACHTUNG!** Fig. 32 (ARA) beruht auf der Belastungsgrösse EW bio, Fig. 33 (KLARA) auf der Dimensionierungsgrösse EW dim; die beiden Grafiken sind also nicht direkt vergleichbar.

#### Einflussfaktoren

Da die oben aufgeführten Werterhaltungskosten direkt aus den Wiederbeschaffungswerten abgeleitet sind (Division durch die angenommene durchschnittliche Lebensdauer von 33 Jahren), sind die Einflussfaktoren die gleichen wie für den Wiederbeschaffungswert der ARA (→ siehe § 3.5).

#### Bemerkungen

Diese volkswirtschaftlich orientierte Art der Berechnung der Werterhaltungskosten kann zurzeit aus Mangel an einheitlich aufbereiteten ARA-Massnahmenplänen nicht mit den effektiven Kosten geplanter Werterhaltungsmassnahmen verglichen werden. Die Studie [12] zeigt jedoch anhand eines Dutzends ARA indirekt auf, dass die mittlere, über die einzelnen Sparten gemittelte Lebensdauer der ARA wie angenommen ziemlich genau 33 Jahren entspricht.

Weitere allgemeine Bemerkungen: siehe auch Einleitung § 2.1 und 4.2.

#### Données utilisées

Sources: GE [3], SO [12], BE [29]; BE et LU [46]

**ATTENTION!** La fig. 32 (STEP) se base sur la charge moyenne exprimée en EH bio, la fig. 33 (petites STEP) sur la valeur de dimensionnement EH dim; les deux graphiques ne sont donc pas directement comparables.

#### Facteurs d'influence

Comme le coût du maintien de la valeur ci-dessus découle directement de la valeur économique de remplacement (division par la durée de vie moyenne admise de 33 ans), les facteurs d'influence sont les mêmes que pour la valeur économique de remplacement des STEP (→ cf. § 3.5).

#### Remarques

Cette approche économique de calcul du maintien de la valeur ne peut pas être comparé, actuellement, aux frais effectifs des mesures de maintien de la valeur des STEP, faute de plans d'action comparables entre eux. L'étude [12] permet toutefois de montrer indirectement que la durée de vie moyenne d'une STEP (moyenne des durées de vie de ses composantes principales) est assez exactement de 33 ans, comme admis ici.

Autres remarques à caractère plus général: Voir aussi les introductions des § 2.1 et 4.2.

#### 4.4 Allgemeine Planungskosten

Die nachfolgenden allgemeinen Planungskosten umfassen die generelle Entwässerungsplanung (GEP) sowie die Erstellung der Kanalisationskataster.

Die Ingenieurhonorare für die Planung und den Bau der Abwasserreinigungsanlagen und der Kanalisationsnetze mit den Sonderbauwerken sind schon in den Wiederbeschaffungswerten in § 3 enthalten.

#### 4.4 Coûts de planification

Les coûts de planification ci-après concernent la planification générale de l'évacuation des eaux (PGEE) ainsi que les cadastres des canalisations.

Les honoraires des ingénieurs pour la planification et la construction des stations d'épuration et des réseaux de canalisations, y c. leurs ouvrages spéciaux, sont déjà intégrés dans les valeurs économiques de remplacement présentées au § 3.

##### 4.4.1 Genereller Entwässerungsplan (GEP)

##### 4.4.1 Plan général d'évacuation des eaux (PGEE)

GEP-Kosten

Coût des PGEE

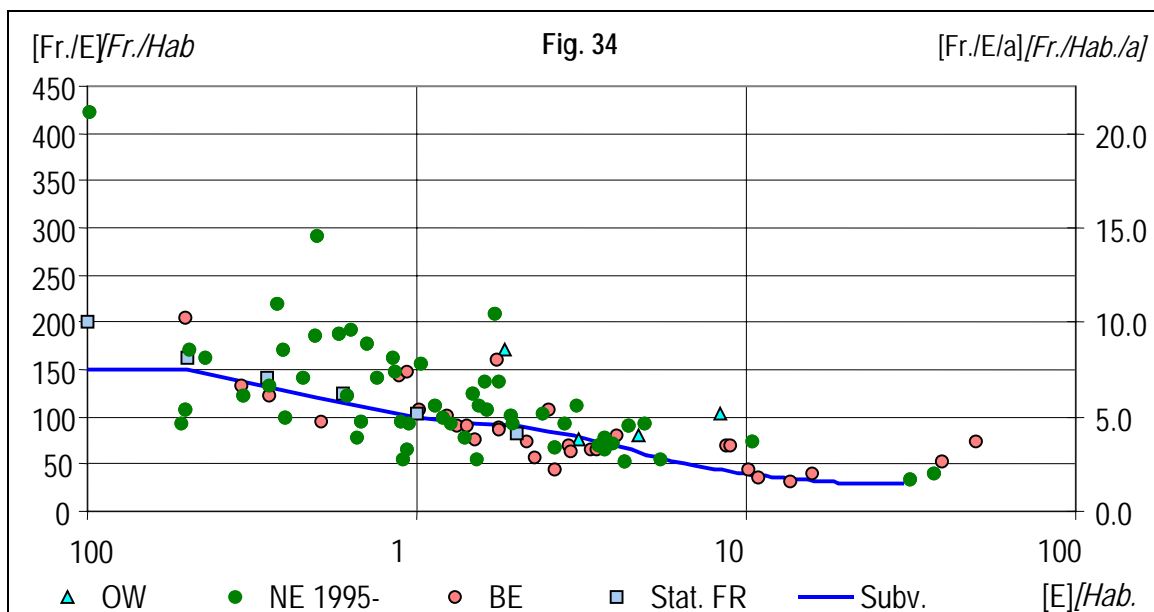


Fig. 34 Kosten der Generellen Entwässerungsplanung (GEP), ohne Kataster, in Funktion der Einwohner in der Gemeinde (inkl. MWSt) (jährliche Kosten, rechte Skala: angenommene «Lebensdauer» des GEP = 20 Jahre)  
Coûts TTC des plans généraux d'évacuation des eaux (PGEE), sans le cadastre, par rapport à la population totale de la commune (coûts annuels, échelle de droite: « durée de vie » admise pour le PGEE = 20 ans)

#### Verwendete Daten

Quellen: FR [32], OW [35], BE [57], NE [53].

Die Kurve stellt die subventionsberechtigten Kosten gemäss BUWAL dar.

#### Einflussfaktoren

Die spezifischen Kosten steigen  $\uparrow$  tendenziell bei:

- kleinen Gemeinden
- umfangreicheren Leistungen gemäss Pflichtenheft
- fehlenden, schlechten oder nicht aktuellen Grundlagendaten

#### Hinweis

Es ist wirtschaftlich interessant, mehrere Gemeinden zu einem einzigen GEP zusammenzufassen.

#### Données utilisées

Sources: FR [32], OW [35], BE [57], NE [53]

La ligne représente les coûts subventionnables selon l'OFEPF.

#### Facteurs d'influence

Les coûts spécifiques ont tendance à  $\uparrow$  augmenter:

- pour les petites communes;
- pour les PGEE particulièrement exigeants au niveau du cahier des charges;
- en cas d'absence de données de base de qualité, fiables et récentes.

#### Recommandation

Il est intéressant, d'un point de vue économique, de regrouper plusieurs communes pour un même PGEE.

## 4.4.2 Kanalisationskataster

## 4.4.2 Cadastre des canalisations

Kosten des  
Kanalisations-  
katasters

*Coût du  
cadastre des  
canalisations*

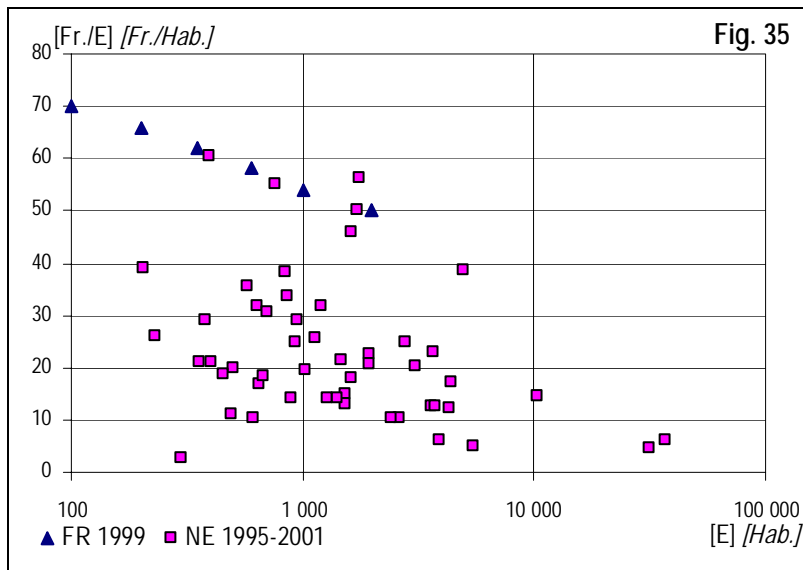


Fig. 35

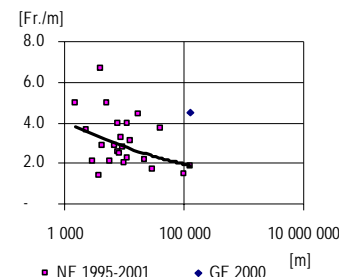


Fig. 36

Kosten des  
Kanalisations-  
katasters pro  
Meter  
Kanalisation

*Coût du cadastre  
des canalisations  
par mètre de  
canalisation*

Fig. 35 Kosten des Kanalisationskatasters pro Einwohner - *Coûts du cadastre des canalisations par habitant*

Fig. 36 Kosten des Kanalisationskatasters pro Meter Kanalisation - *Coûts du cadastre des canalisations par mètre de canalisation*

#### Verwendete Daten

Quellen: FR [32], NE [53], GE [DIAE, mündlich]

#### Einflussfaktoren

Die spezifischen Kosten pro Einwohner (siehe Fig. 35) steigen  $\uparrow$  tendenziell bei:

- kleineren Gemeinden (auch gültig für die spezifischen Kosten pro Meter, Fig. 36)
- umfangreicheren Leistungen gemäss Pflichtenheft, (z.B. Integration in ein GIS für die Gemeinde, die detaillierte Erhebung der Liegenschaftsentwässerung oder systematische Schachtprotokolle, usw.)
- fehlenden, schlechten oder nicht aktuellen Grundlagen

Die spezifischen Kosten sinken  $\downarrow$  tendenziell wenn:

- mit der Erstellung des Katasters lediglich die Aktualisierung oder Modernisierung eines schon auf EDV bestehenden Katasters erfolgt

#### Bemerkung

Der markante Einfluss der bestehenden Datenlage vor Inangriffnahme der Katasterarbeiten und des verlangten Detaillierungsgrades des Katasters erklärt die grosse Streuung der Daten.

#### Données utilisées

Sources: FR [32], NE [53], GE [DIAE, oralement]

#### Facteurs d'influence

Les coûts spécifiques ont tendance à  $\uparrow$  augmenter (fig. 35):

- pour les petites communes (valable aussi pour les coûts spécifiques par mètre: cf. fig. 36);
- pour les cadastres particulièrement exigeants au niveau du cahier des charges (comprenant p. ex. la préparation sur SIG pour la commune, l'intégration des conduites de branchement des bien-fonds ou l'établissement systématique de fiches des regards, etc.);
- en cas d'absence de données de base de qualité, fiables et récentes.

Les coûts ont tendance à  $\downarrow$  diminuer:

- si l'élaboration du cadastre ne consiste qu'à actualiser et moderniser un cadastre déjà préexistant sur support informatique.

#### Remarque

La dispersion des données est surtout due à la grande variabilité de la qualité des données sur lesquelles se base le cadastre et des exigences concernant son degré de détail.

## 5. Gebührenstatistik

### 5.1 Einleitung

#### Aufbau des Kapitels:

Die Gebührenstatistik ist in den folgenden § vorgestellt:

- 5.2 Einmalige Anschlussgebühren
- 5.3 Jährliche Gebühren (Übersicht über die gesamten jährlichen Gebühren, Gebühr pro m<sup>3</sup> allein, Grundgebühr allein und Splitting-Modell, d.h. beide Gebühren)
- 5.4 Kostendeckung

#### Darstellung der Daten:

Die Erläuterungen in § 3.1 gelten sinngemäss.

#### Datenquellen

Siehe die wichtigen Bemerkungen unter → § 1.3.

#### Allgemeine Hinweise betreffend die Gebühren:

Stark vereinfacht kann man das Verursacherprinzip wie folgt zusammenfassen (siehe auch z.B. die VSA-FES-Richtlinie [62]):

1. Für den Anschluss von Liegenschaften an das Netz ist eine einmalige Anschlussgebühr zu erheben.
2. Die **jährlichen Gebühren** der Siedlungsentswässerung decken die gesamten **jährlichen Kosten** (Kostendeckungsprinzip)
3. Diese jährlichen Gebühren werden im **Splitting-system** erhoben, d.h. mit einer jährlichen Grundgebühr **und** einer **Mengengebühr** (pro m<sup>3</sup>).

Diese letzte Forderung zeigt auf, dass die Gebühren die Kostenstruktur widerspiegeln müssen. die von fixen und von variablen Ableitungskosten für Abwasser und für Regenwasser abhängt.

In der Praxis erheben die meisten Gemeinden eine Anschlussgebühr (→ § 5.2).

Alle Gemeinden erheben eine jährliche Grundgebühr (→ § 5.3.2) oder eine Mengengebühr pro m<sup>3</sup> (→ 5.3.3) oder beide (→ 5.3.4). Nur die letzteren erfüllen die Forderung des Verursacherprinzips nach einem Splitting-Modell.

Bei den Kosten **pro Haushalt** gelten folgende Annahmen: 4 Einwohner, 800 m<sup>2</sup> Grundstück, 100 m<sup>2</sup> Hausfläche, Hausvolumen 600 m<sup>3</sup>, Versicherungswert Fr. 500'000, Wasserkonsum 60 m<sup>3</sup>/E/a, 2 WC, 10 RE, 7 Wasserverbrauch, Bruttogeschossfläche 200 m<sup>2</sup>, wasserdichte Oberfläche 200 m<sup>2</sup>, 240 m<sup>2</sup> ZGF, Nenngrösse Wasserzähler 5 m<sup>3</sup>/h, 7 Zimmer.

## 5. Statistique des taxes

### 5.1 Introduction

#### Structure du chapitre:

*La statistique des taxes est présentée aux paragraphes suivants:*

- 5.2 *Taxes uniques de raccordement*
- 5.3 *Taxes annuelles (vue d'ensemble des taxes totales, taxe par m<sup>3</sup> seule, taxe de base seule et taxes en binôme, c'est-à-dire les deux taxes ensemble)*
- 5.4 *Couverture des coûts*

#### Représentation des données:

*Les explications du § 3.1 sont applicables par analogie.*

#### Sources des données

*Voir s.v.p. les remarques importantes faites au → § 1.3*

#### Remarques générales concernant les taxes:

*En simplifiant beaucoup, on peut considérer que le principe de causalité implique au moins (voir aussi p. ex. la directive VSA-ORED [62]):*

1. *qu'une taxe unique soit perçue pour le raccordement des immeubles au réseau;*
2. *que les taxes annuelles d'assainissement couvrent tous les coûts annuels (couverture des coûts),*
3. *et que ces taxes annuelles présentent une structure en binôme comportant une taxe annuelle de base et une taxe au m<sup>3</sup>.*

*Ce dernier point exprime que les taxes doivent refléter la structure des coûts, qui dépend des frais fixes et des frais variables pour les eaux usées et les eaux pluviales, raison pour laquelle une taxe au m<sup>3</sup> seule n'est pas suffisante.*

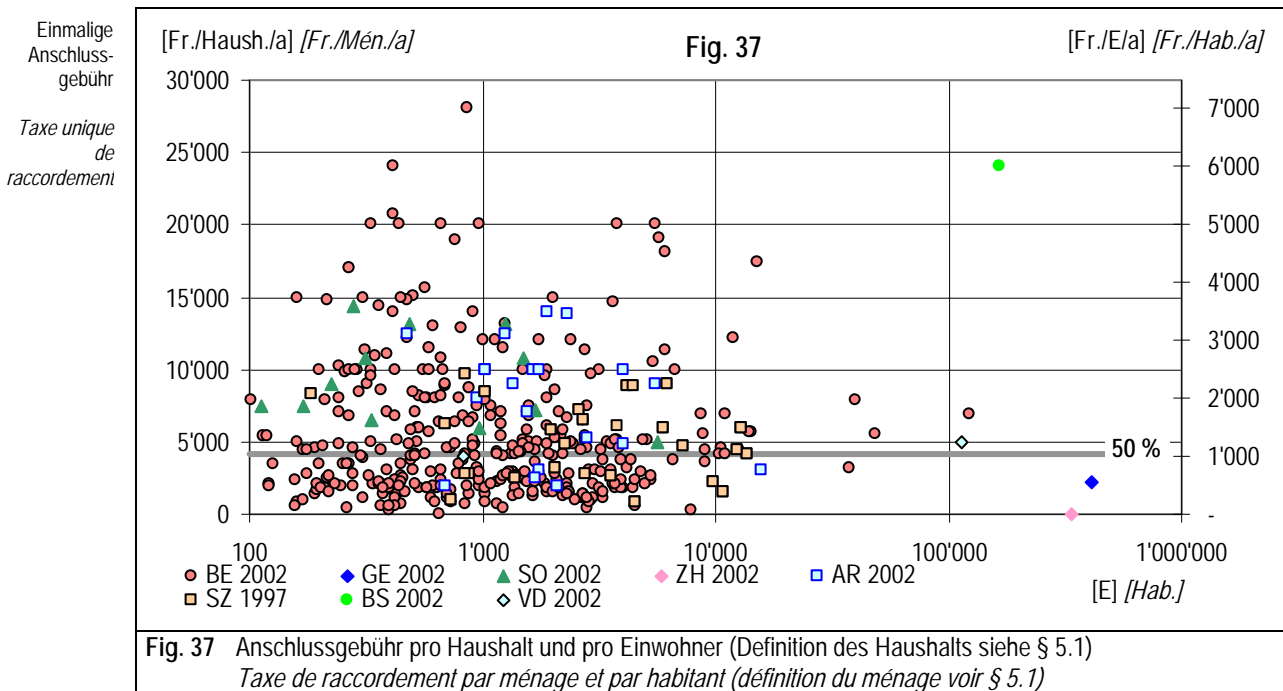
*Dans la pratique, la plupart des communes perçoivent des taxes uniques de raccordement (→ § 5.2).*

*Toutes les communes perçoivent des taxes annuelles de base (→ § 5.3.2) ou au m<sup>3</sup> (→ 5.3.3) ou les deux (→ 5.3.4). Toutefois, seules ces dernières remplissent la condition de taxes en binôme qu'implique le principe de causalité.*

*Lorsque les coûts sont exprimés par ménage, les grandeurs qui sont utilisées sont: 4 habitants; surface du terrain 800 m<sup>2</sup>; surface de la maison 100 m<sup>2</sup>; surface du logement 200 m<sup>2</sup>; surface étanche 200 m<sup>2</sup>; volume de la maison 600 m<sup>3</sup>; valeur d'assurance Fr. 500'000; consommation d'eau 60 m<sup>3</sup>/Hab./a; 2 WC; 7 robinets; 10 unités locatives; débit nominal du compteur d'eau 5 m<sup>3</sup>/h; coefficient d'utilisation du sol 0,3; 7 pièces.*

## 5.2 Einmalige Anschlussgebühr

## 5.2 Taxe unique de raccordement

**Verwendete Daten**

Quellen: SZ [41], GE [55] (kantonale «taxe d'écoulement»), BE [51], SO [58], AR [38], VD [69], BS [72], ZH [71]

**Einflussfaktoren**

Es besteht keine Korrelation der einmaligen Anschlussgebühren mit der Gemeindegrösse.

**Bemerkungen**

Die einmaligen Anschlussgebühren sind im Prinzip abhängig von den getätigten Investitionen für die Siedlungsentwässerung, von der Finanzierungsart dieser Investitionen und von politischen Entscheiden.

In 50% der Gemeinden liegt die einmalige Anschlussgebühr über ca. Fr. 4000-5000 Haus / Haushalt.

Die Anschlussgebühr kann bezüglich der Entwässerung von Grundstücken eine Lenkungswirkung haben.

Nur sehr wenige Gemeinden verzichten ganz auf eine einmalige Anschlussgebühr (hier zwei, wie z.B. die Stadt Zürich).

**Données utilisées**

Sources: SZ [41], GE [55] (taxe d'écoulement cantonale), BE [51], SO [58], AR [38], VD [69], BS [72], ZH [71]

**Facteurs d'influence**

Il n'existe pas de corrélation entre la grandeur de la commune et les taxes uniques de raccordement.

**Remarques**

Le montant des taxes uniques de raccordement dépend en principe du volume des investissements dans l'assainissement, de leur mode de financement et de décisions politiques.

Dans 50% des communes, la taxe unique de raccordement dépasse légèrement Fr. 4000-5000 par maison / ménage.

La taxe peut constituer un moyen d'inciter à appliquer une gestion rationnelle des eaux à la parcelle.

Très rares sont les communes qui renoncent complètement à prélever une taxe unique de raccordement (ici deux, dont la ville de Zurich).

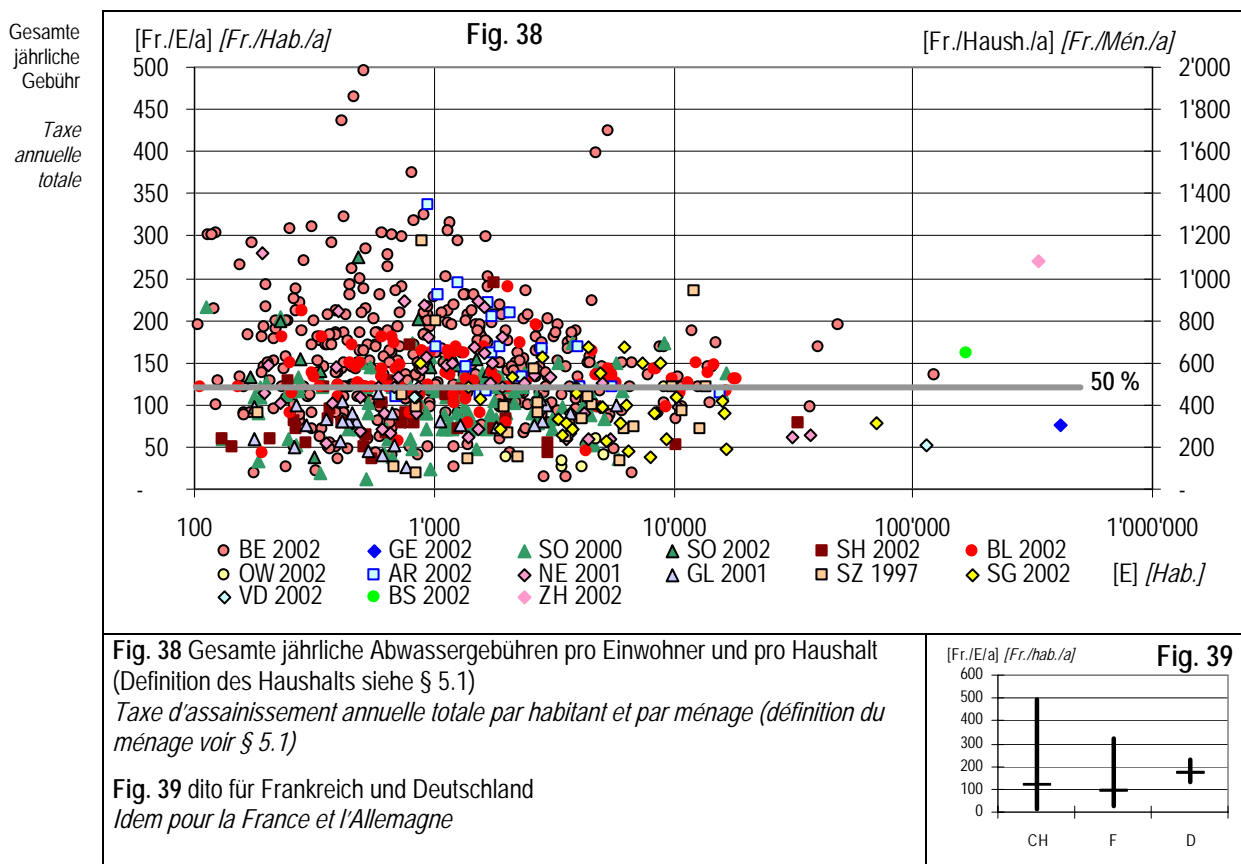


## 5.3 Jährliche Gebühren

## 5.3 Taxes annuelles

## 5.3.1 Gesamte jährliche Gebühr

## 5.3.1 Taxe annuelle totale



## Verwendete Daten

Quellen: SZ [41], NE [6], SH [45], BL [40], GL [8], OW [34], BE [51], GE [55], SO [58], AR [38], D [31], F [60], SG [64], VD [69], BS [72], ZH [71], SO [1]

## Einflussfaktoren

Es ist kein Trend klar ersichtlich.

Die Einnahmen aus den einmaligen Anschlussgebühren (Fig. 37) beeinflussen die jährlichen Gebühren (Fig. 38 und 40 – 43): Tiefe jährliche Gebühren werden oft durch höhere Einnahmen aus den einmaligen Anschlussgebühren kompensiert. Umgekehrt führen tiefe oder gar fehlende Einnahmen aus den Anschlussgebühren (z.B. Zürich) indirekt zu höheren jährlichen Abwassergebühren.

Die tiefen Werte decken vermutlich in vielen Fällen nicht alle Kosten und sollten höher liegen.

## Bemerkungen

Fig. 39 zeigt, dass die Gebühren in der Schweiz etwa in der gleichen Grössenordnung liegen wie in Deutschland und ein bisschen höher sind als in Frankreich. In 50% der Gemeinden zahlt man mehr als Fr. 120.- pro Einwohner und Jahr.

## Données utilisées

Sources: SZ [41], NE [6], SH [45], BL [40], GL [8], OW [34], BE [51], GE [55], SO [58], AR [38], D [31], F [60], SG [64], VD [69], BS [72], ZH [71], SO [1]

## Facteurs d'influence

Aucune tendance n'est clairement décelable.

Les recettes des taxes uniques de raccordement (fig. 37) influencent les taxes annuelles (fig. 38 et 40 à 43): des recettes élevées provenant des taxes uniques de raccordement compensent la faiblesse des taxes annuelles, ou, inversement, la faiblesse, voire l'absence de taxes uniques de raccordement, p. ex. à Zurich, conduisent indirectement à des taxes annuelles plus élevées.

Les valeurs faibles ne couvrent probablement pas les coûts dans de nombreux cas et devraient donc être plus élevées.

## Remarques

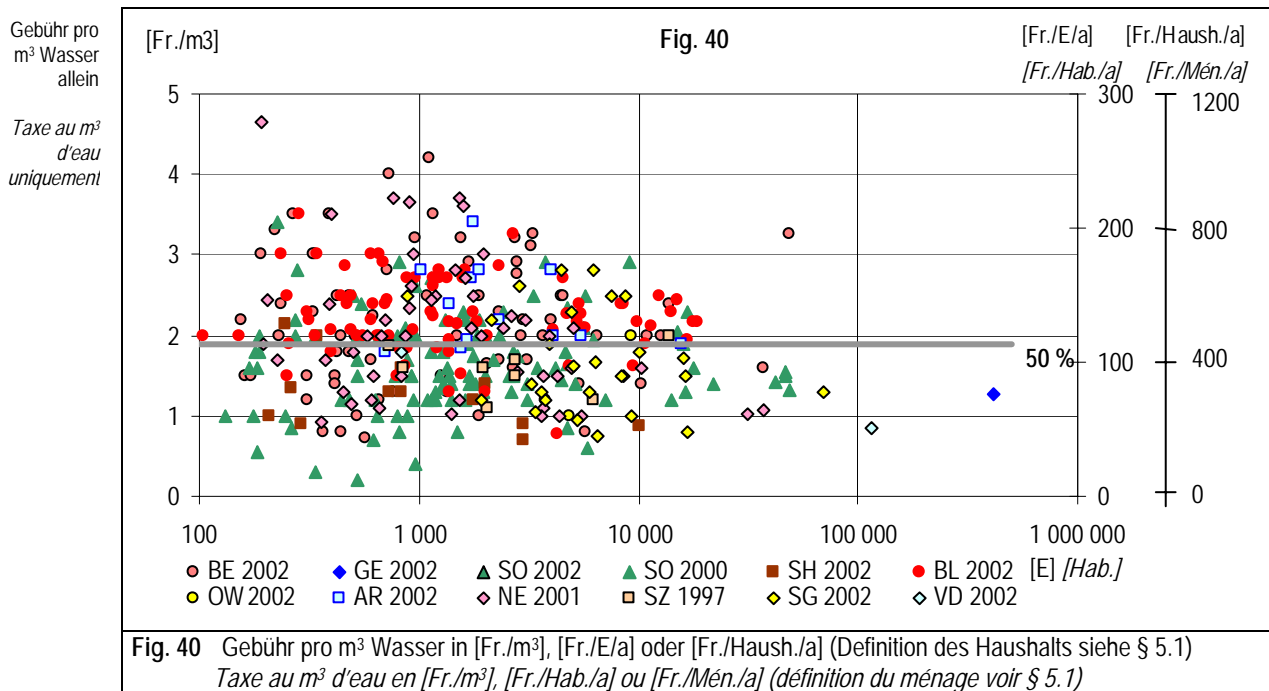
La fig. 39 montre que les taxes en Suisse sont à peu près au même niveau qu'en France et un peu plus basses qu'en Allemagne. Dans 50% des communes, on paye plus que Fr. 120 environ par habitant et par an.

Die dargestellten Gebühren sind in vielen Fällen noch nicht voll kostendeckend!

Une partie des taxes représentées ici ne couvrent pas encore tous les coûts!

Dito für Frankreich und Deutschland

Idem pour la France et l'Allemagne

5.3.2 Gebühr pro m<sup>3</sup> Wasser allein5.3.2 Taxe au m<sup>3</sup> d'eau uniquement**Verwendete Daten**

Quellen: SZ [41], NE [6], SH [45], BL [40], OW [34], BE [51], SO [58], AR [38], GE [55] (tout le canton), SG [64], SO [1], VD [69]

Es werden nur Gemeinden dargestellt, welche nur eine Gebühr pro m<sup>3</sup> (Mengengebühr) erheben.

**Einflussfaktoren**

Die Einflussfaktoren sind die gleichen wie für die gesamten jährlichen Gebühren (siehe § 5.3.1).

**Bemerkung und Hinweis**

Das gewichtete Mittel der Gebühr liegt bei Fr. 2.- / m<sup>3</sup>; 50% der Gemeinden liegen darüber.

Diese Gebühren sollten mit einer jährlichen Grundgebühr ergänzt werden, um besser dem Verursacherprinzip gerecht zu werden (Splitting-Modell).

Die dargestellten Gebühren sind in vielen Fällen noch nicht voll kostendeckend!

**Données utilisées**

Sources SZ [41], NE [6], SH [45], BL [40], OW [34], BE [51], SO [58], AR [38], GE [55] (tout le canton), SG [64], SO [1], VD [69]

Seules les communes ne percevant qu'une taxe au m<sup>3</sup> sont représentées.

**Facteurs d'influence**

Les facteurs d'influence sont les mêmes que pour les taxes annuelles totales (§ 5.3.1).

**Remarque**

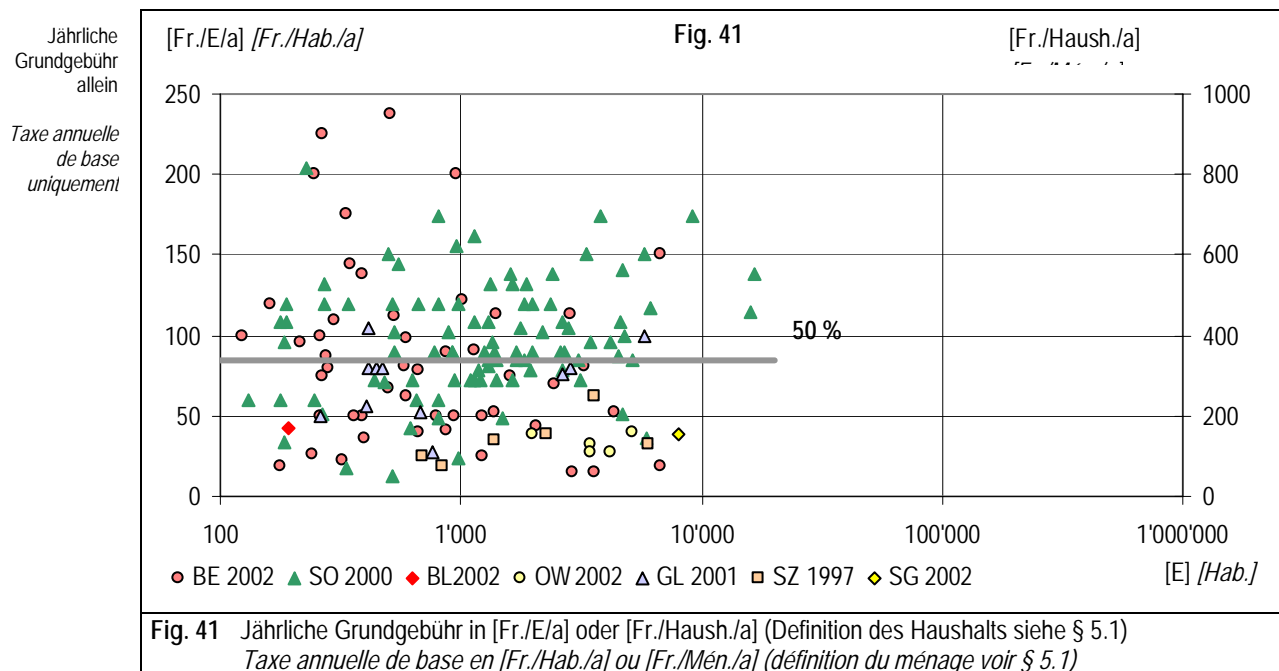
La moyenne des taxes au m<sup>3</sup> se situe vers Fr. 2.- / m<sup>3</sup>; 50% des communes sont situées au-dessus.

Comme elles ne présentent qu'une seule composante, il faudrait leur adjoindre une taxe annuelle de base afin de mieux répondre au principe de causalité (taxes en binôme).

Une partie des taxes représentées ici ne couvrent pas encore tous les coûts!

## 5.3.3 Jährliche Grundgebühr allein

## 5.3.3 Taxe annuelle de base uniquement

**Verwendete Daten**

Quellen: SZ [41], BL [40], GL [8], OW [34], BE [51], SO [58], SG [64]

Es werden nur Gemeinden dargestellt, welche nur eine jährliche Grundgebühr erheben.

**Einflussfaktoren**

Die Einflussfaktoren sind die gleichen wie für die gesamten jährlichen Gebühren (§ 5.3.1).

Es sind eher kleinere Gemeinden, die nur eine Grundgebühr aufweisen.

**Bemerkungen und Hinweise**

Diese Gebühren sind tendenziell tief (50% der Gemeinden liegen unter Fr. 80.- pro Einwohner und Jahr), sie decken wahrscheinlich in sehr vielen Fällen die Kosten nicht.

Im Weiteren sollten diese Gebühren mit einer Mengengebühr pro m<sup>3</sup> ergänzt werden, um besser dem Verursacherprinzip gerecht zu werden (Splitting-Modell).

**Données utilisées**

Sources: SZ [41], BL [40], GL [8], OW [34], BE [51], SO [58], SG [64]

Seules les communes ne percevant qu'une taxe annuelle de base sont représentées.

**Facteurs d'influence**

Les facteurs d'influence sont les mêmes que pour les taxes annuelles totales (§ 5.3.1).

Ce sont surtout des petites communes qui ne perçoivent qu'une taxe annuelle de base.

**Remarques et recommandations**

Ces taxes sont en général basses (50% des communes ont une taxe inférieure à Fr. 80 par habitant et par an); elles ne couvrent très vraisemblablement pas les coûts dans une grande partie des cas.

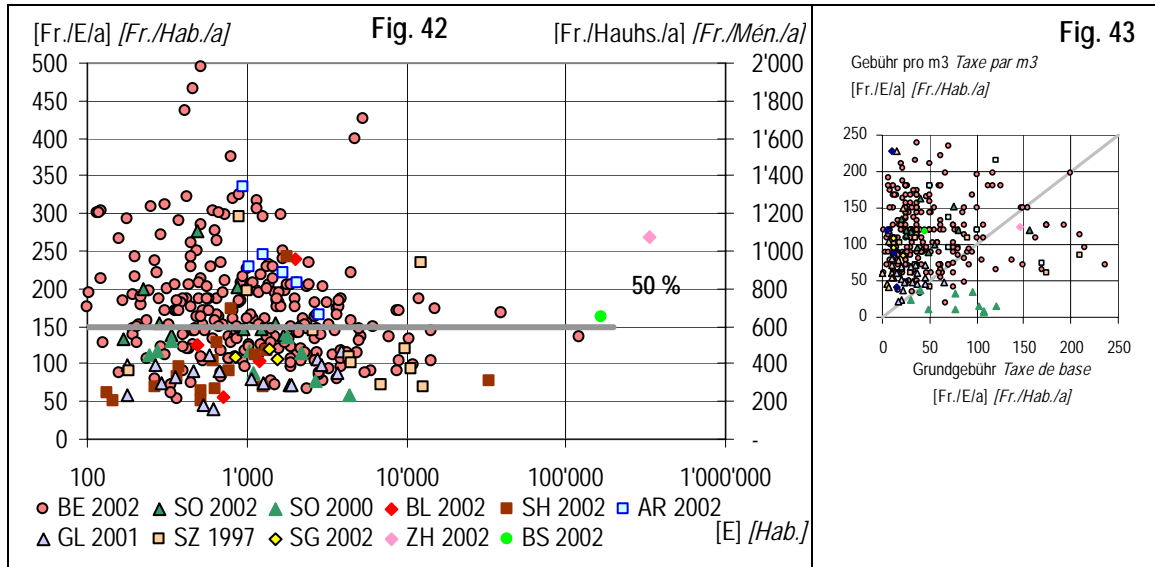
En outre, comme elles ne présentent qu'une seule composante, il faudrait leur adjoindre une taxe au m<sup>3</sup> afin de mieux répondre au principe de causalité (taxes en binôme).

Die dargestellten Gebühren sind in vielen Fällen noch nicht voll kostendeckend!

Une partie des taxes représentées ici ne couvrent pas encore tous les coûts!

5.3.4 Splitting-Modell (Grund + m<sup>3</sup>-Geb.)5.3.4 Taxes en binôme (base + m<sup>3</sup>)

Splitting-  
Modell  
Taxe en  
binôme



**Fig. 42** Gesamte jährliche Gebühr für Gemeinden mit Splitting-Modell in [Fr./E/a] und [Fr./Haush./a] (Definition des Haushalts siehe § 5.1)

*Taxe annuelle totale des communes présentant des taxes en binôme (m<sup>3</sup> et taxe annuelle de base) en [Fr./Hab./a] et en [Fr./Mén./a] (définition du ménage voir § 5.1)*

**Fig. 43** Verhältnis zwischen Gebühreneinnahmen über m<sup>3</sup> (Vertikal-Achse) und Grundgebühr (Horizontal-Achse); die Linie zeigt, wo beide Komponenten gleich hoch sind.

*Relation entre les rentrées de taxes via le m<sup>3</sup> (axe vertical) et via la taxe annuelle de base (axe horizontal); la ligne montre une égalité entre les deux composantes des taxes.*

#### Verwendete Daten

Quellen: SZ [41], SH [45], BL [40], GL [8], BE [51], SO [58], AR [38], SG [64], BS [72], ZH [71], SO [1]

#### Einflussfaktoren

Nur im Kanton BE (grösster Datensatz) scheint sich ein gewisser Trend höherer  $\uparrow$  Gebühren für die kleineren Gemeinden abzuzeichnen (Fig. 42). Dieser Trend könnte das Abbild der spezifischen Kosten der Siedlungs-entwässerung sein (siehe z.B.  $\rightarrow$  § 2.3). Sonst sind die Einflussfaktoren die gleichen wie für die gesamten jährlichen Gebühren (§ 5.3.1).

#### Bemerkungen und Hinweise

Das Splitting-Modell entspricht einer der Vorgaben des Verursacherprinzips.  
50% der Gemeinden liegen über ca. 150.- Fr. pro Einwohner und Jahr.

#### Données utilisées

Sources: SZ [41], SH [45], BL [40], GL [8], BE [51], SO [58], AR [38], SG [64], BS [72], ZH [71], SO [1]

#### Facteurs d'influence

*Il semblerait qu'il n'y ait que dans le canton de BE (données les plus nombreuses) que les taxes ont tendance à augmenter  $\uparrow$  pour les petites communes (fig. 42). Ceci pourrait refléter le fait que les coûts spécifiques de l'assainissement augmentent pour les petites communes (cf. p. ex.  $\rightarrow$  § 2.3). Par ailleurs, les facteurs d'influence sont les mêmes que pour les taxes annuelles totales (§ 5.3.1).*

#### Remarques et recommandations

*Le modèle de taxes en binôme respecte l'une des exigences du principe de causalité.  
50% des communes ont des taxes supérieures à environ 150 Fr. par habitant et par an.*

Die dargestellten Gebühren sind in vielen Fällen noch nicht voll kostendeckend!

Une partie des taxes représentées ici ne couvrent pas encore tous les coûts!

## Verzeichnis der Abkürzungen

a	Jahr (per annum)
ARA	Abwasserreinigungsanlage
ATV	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (ATV-DVWK)
BUWAL	Bundesamt für Umwelt, Wald u. Landschaft
CH	Schweiz
D	Deutschland
d	Tag (per diem)
E	Einwohner
Eang	Angeschlossene Einwohner
EW	Einwohnerwert
EW bio	Einwohnerwert biologischer Belastung
EW dim	Dimensionierungs-Einwohnerwert
F	Frankreich
FES	Fachorganisation für Entsorgung und Strassenunterhalt
Fr.	Schweizer Franken
FW	Fremdwasser
GEP	Genereller Entwässerungsplan
Haush.	Haushalt
IKP	Index Konsumentenpreis
MWSt.	Mehrwertsteuer
PW	Pumpwerk
RÜB	Regenbecken (Regenüberlaufbecken)
VOKOS	Vollzugskonzept Siedlungsentwässerung des Kantons Bern (neu: Sachplan ...)
VSA	Verband Schweizer Gewässerschutz- und Abwasserfachleute
WBW	Wiederbeschaffungswert

## Liste des abréviations

<i>a</i>	<i>an, année</i>
<i>ASPEE</i>	<i>Association suisse des professionnels de l'épuration des eaux (nouveau VSA)</i>
<i>ATV</i>	<i>Association allemande pour l'eau, l'assainissement et les déchets (ATV-DVWK)</i>
<i>BEP</i>	<i>Bassin d'eau pluviale</i>
<i>Ch.</i>	<i>Charge</i>
<i>CH</i>	<i>Suisse</i>
<i>D</i>	<i>Allemagne</i>
<i>d</i>	<i>Jour (per diem)</i>
<i>ECP</i>	<i>Eaux claires parasites</i>
<i>EH</i>	<i>Equivalent habitant</i>
<i>EH bio</i>	<i>Equivalent habitant de charge biologique</i>
<i>EH dim</i>	<i>Equivalent habitant de dimensionnement</i>
<i>F</i>	<i>France</i>
<i>Fr.</i>	<i>Francs suisses</i>
<i>Hab.</i>	<i>Habitants</i>
<i>Hab. racc.</i>	<i>Habitants raccordés</i>
<i>IPC</i>	<i>Indice des prix à la consommation</i>
<i>Mén.</i>	<i>Ménage</i>
<i>OFEFP</i>	<i>Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage</i>
<i>ORED</i>	<i>Organisme pour les problèmes d'entretien des routes, d'épuration des eaux usées et d'élimination des déchets</i>
<i>PGEE</i>	<i>Plan général d'évacuation des eaux</i>
<i>STAP</i>	<i>Station de pompage</i>
<i>STEP</i>	<i>Station d'épuration</i>
<i>TVA</i>	<i>Taxe sur la valeur ajoutée</i>
<i>v. é. r.</i>	<i>Valeur économique de remplacement</i>
<i>VOKOS</i>	<i>Plan directeur d'assainissement du canton de Berne (nouvellement: plan sectoriel...)</i>
<i>VSA</i>	<i>Association suisse des professionnels de l'épuration des eaux (anciennement ASPEE)</i>

## Verzeichnis der Datenquellen (Bibliografie)

## Liste des sources de données (bibliographie)

n°	Titel	Autor	Auftraggeber	Jahr	Land / Kanton	Kurzbeschreibung	Bemerkungen
n°	Titre	Auteur	Mandataire	Année	Pays / canton	Brève description	Remarques
1	Kontrolle der Reglemente über die Abwassergebühren	AfU (SO)		2002	SO	Anschlussgebühren für Schmutzwasser und Regenwasser, jährliche Grundgebühr für Wohnen und Gewerbe, Verbrauchsgebühr für Wohnen, Gewerbe und Reduktion	Daten für 13 Gemeinden
2	Einkommens- und Verbrauchserhebung 1998: Ausgabenstruktur nach Wohnverhältnis	BFS		1998	CH	Abwassergebühren für verschiedene Wohnsitzenarten	
3	Wiederbeschaffungswerte der Abwasseranlagen Kanton SO (WiBaSO)	BG Bonnard & Gardel	AfU (SO)	2001	SO	Bestimmung der Wiederbeschaffungswerte pro Gemeinde und pro Verband, als Grundlage für Einlage in Spezialfinanzierung	
4	<i>Projet financement de l'assainissement</i>	<i>BG Bonnard &amp; Gardel</i>	<i>DIAE – SCA</i>	<i>2001</i>	<i>GE</i>	<i>Analyse du système de financement actuel de l'assainissement du canton de Genève</i>	
5	Wasser- und Abwassergebühren der Gemeinden 2000	Amt für Statistik BL		2000	BL	Tabelle 2 (Bezirke, Gemeinde)	
6	<i>Canton de Neuchâtel – Taxe d'épuration communale</i>	<i>SCPE (NE)</i>		<i>2001</i>	<i>NE</i>	<i>Taxe d'épuration des communes du canton de Neuchâtel</i>	
7	Abwasserrechnungen 1998 der Gemeinden	AfU (GL)		1998	GL	Zusammenzug der Abwasserrechnungen der Glarner Gemeinden	
8	Abwassergebühren im Kanton Glarus – Stand Januar 2001	AfU (GL)		2001	GL	Zusammenzug der Abwassergebühren der Glarner Gemeinden auf der Basis einer Bezugsgrösse	
9	Abwasserrechnung 1999 der Gemeinden	AfU (GL)		1999	GL	Zusammenzug der Abwasserrechnungen der Glarner Gemeinden	
10	Abwasserrechnung 2000 der Gemeinden	AfU (GL)		2000	GL	Zusammenzug der Abwasserrechnungen der Glarner Gemeinden	
11	Auswertung der Kosten	AfU (LU)		2001	LU	Auswertung der Kosten für Sanierungsbedarf, Netzbauten und andere Massnahmen	Daten für 10 Gemeinden
12	<i>Etude permettant l'établissement de la valeur des actifs immobiliers de l'Etat de Genève en matière d'assainissement</i>	<i>BG Bonnard &amp; Gardel</i>	<i>DIAE – SIG</i>	<i>2000</i>	<i>GE</i>	<i>Etablissement de la valeur économique de remplacement des canalisations principales, des stations de pompage et des STEP du canton de Genève</i>	
13	Vollzugskonzept Siedlungsentwässerung (VOKOS), Kapitel 8.4	BG Bonnard & Gardel	Regierungsrat Kanton Bern	1997	BE	Ermittlung der Kosten und Finanzierung – Investitionen, jährliche Kosten, Abwassergebühren	
14	Überblick über die gegenwärtige finanzielle Situation und die Gebührenbemessung im Abfall- und Abwasserbereich der Gemeinden im Kanton Zürich	M. Lehmann	Amt für Gewässerschutz und Wasserbau ZH	1990	ZH	Tarif- und Beitragssatzentwicklungen von 1979 bis 1988, Kostendeckungsgrad, Kosten je Einwohner	Übersicht über Kanton und 6 Gemeinden
15	Betriebskosten ARA / BUWAL B5 – 1999	BUWAL		1999	CH	Tabelle mit den Kläranlagen des Kantons Bern	Für die ganze Schweiz erhältlich?
16	Investitionskosten von kleineren Kläranlagen (Artikel aus SIA 38 87)	V. Krejc, H. Bachmann	EAWAG	1987	CH	Baukosten für verschiedene Kläranlagentypen und Anlagenteile	Teilweise von unveröffentlichten Angaben aus Erhebung der Betriebsdaten von Kläranlagen in der Schweiz, 1980, BUS
17	Spezifische Betriebskosten zentraler Abwasserreinigungsanlagen – Betriebsjahr 1981	BUS		1985	CH	Grafiken in Fr.pro hydr. EW, in Rappen pro m <sup>3</sup> Abwasser, Zusammensetzung der Betriebskosten	Dokument wahrscheinlich unvollständig

n°	Titel	Autor	Auftraggeber	Jahr	Land / Kanton	Kurzbeschreibung	Bemerkungen
n°	Titre	Auteur	Mandataire	Année	Pays / canton	Brève description	Remarques
18	Benchmarking von Chemiekläranlagen	Dr. Markus Thüer	Ciba, Umwelttechnik	2000	CH	Vergleich der Betriebskosten von zwei Schweizer ARA mit verschiedenen Chemiekläranlagen in Deutschland	Vorabdruck – vertraulich
19	Personal- und Sachkosten der Abwasserreinigungsanlagen	Künzler & Partner AG	VSA	1997	CH	Anhang Kennzahlen Siedlungsentwässerung / Controlling, Personal- und Sachkosten pro EW	Dokument VSA-B1-Anhang, 24 Juli 1997
20	ABKOM Abwasserkostenminimierung auf der Basis von Kennzahlen – Bericht Stufe 1	G. Zillich	Kommunale Umwelt Aktion UAN	2000	D	Jahreskosten, Gesamtkosten Ableitung und Reinigung, Abwassergebühr, spezifische Kosten	Land Niedersachsen
21	Kosten und Finanzierung der Abwasserentsorgung in Deutschland	K. A. Bäumer, R. C. Coburg, S. Asmussen, R. Stadtfeld	ATV / BGW	2000	D	Ergebnisse der ATV / BGW-Umfrage 1999, Ausgaben für die Abwasserentsorgung, Abwassergebühren, Aufteilung der Kosten, Organisationsformen	Auszug aus Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall 2000 (47) Nr. 5
22	Investitionskosten der Abwasserentsorgung	F.W.Günther E. Reicherter		2001	D	Vergleiche von Kostenwerten, Kostenrichtwerte in Bayern, Investitionskosten	Buch herausgegeben vom Oldenburg-Industrieverlag GmbH, ISBN 3-486-26507-5
23	ARA-Kosten – Parameterliste	AfU (LU)		2001	LU	Datenliste betreffend Kosten, Energie und Kostenoptimierung bei Kläranlagen	
24	Grunddatenblatt GEP	AfU (LU)		2001	LU	Muster des GEP-Datenblatts des Kantons LU sowie entsprechende Auswertungstabelle	
26	Schlammbehandlungskosten für 59 Kläranlagen im Kanton Bern	BG Bonnard & Gardel	Verband Bernischer Kläranlagen	1996	BE	Schlammproduktion und spezifische Schlammbehandlungskosten	
27	Ermittlung der Schlammbehandlungskosten der ARA Region Bern AG	BG Bonnard & Gardel	ARA Region Bern AG	1997	BE	Schlammproduktion und spezifische Schlammbehandlungskosten	
28	Prozessbezogenes Benchmarking für Umweltschutz-Dienststellen	RisCare AG	AfU (AG, LU, SO, ZG)	2000	AG	Kernaussagen zu den 11 Pilotprozessen (Prozess 8: Bewilligung/Kontrolle von Abwasser-Vorbehandlungsanlagen)	
29	Vollzugskonzept Siedlungsentwässerung (VOKOS), Kapitel 8.3.2	BG Bonnard & Gardel	Regierungsrat Kanton Bern	1997	BE	Ermittlung der Kosten und Finanzierung – Investitionen, jährliche Kosten, Abwassergebühren	
30	Vollzugskonzept Siedlungsentwässerung (VOKOS), Kapitel 8.3.1	BG Bonnard & Gardel	Regierungsrat Kanton Bern	1997	BE	Ermittlung der Kosten und Finanzierung – Investitionen, jährliche Kosten, Abwassergebühren	
31	Preisstabilität bei Abwassergebühren	ATV – BGW		2002	D	Ergebnisse aus der Umfrage zu den Kosten der Abwasserversorgung	Auszug aus Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall 2002 (49) Nr. 3
32	<i>Coûts individualisés d'un PGEE</i>	<i>Monnard Ingénieurs Conseils SA</i>	<i>OPEN (FR)</i>	<i>1999</i>	<i>FR</i>	<i>Tableau des coûts des PGEE de l'Association pour l'épuration des eaux Veveyse-Oron-Glâne (VOG)</i>	
33	Kennzahlen zur Siedlungsentwässerung im Kanton Uri	AfU (UR)		2000	UR	Kanalisation: Neuwerte und Betrieblicher Unterhalt, ARA: Neuwert und Personal- und Sachkosten	
34	Abwassergebühren Kanton Obwalden	AUE (OW)		2002	OW	Anschlussgebühr (einmalig), Benutzungsgebühr (jährlich), Kostendeckung, Abschreibungssatz, Wertung	
35	GEP – Kostenkennzahlen	AUE (OW)		2001	OW	GEP-Kosten, Abrechnungssummen, Anlagewerte und Sanierungsbedarf von Kanalisationsbauten	
37	<i>Approche technico-économique des coûts d'investissement des stations d'épuration</i>	<i>Agences de l'eau, Ministère de l'environnement</i>		<i>1995</i>	<i>F</i>	<i>Etude des coûts spécifiques des stations d'épuration en France</i>	<i>Etude inter agences n° 40</i>

n°	Titel	Autor	Auftraggeber	Jahr	Land / Kanton	Kurzbeschreibung	Bemerkungen
n°	Titre	Auteur	Mandataire	Année	Pays / canton	Brève description	Remarques
38	Anschlussgebühren AR – Umfrage Januar 2002	AfU (AR)		2002	AR	Tabellen mit Anschlussgebühren für Schmutzwasser – Meteorwasser – Trinkwasser	
39	Kostenkennzahlen Schaffhausen	Stadt Schaffhausen – Tiefbauamt		2002	SH	- Kanalisation, ARA: Investition, Betriebs- und Unterhaltskosten, - Planungskosten GEP und Kataster, - Verwaltungskosten, - Einnahmen aus Abwassergebühren, Kostendeckungsgrad, - Tarif / Struktur der Abwassergebühren	
40	Wasser- und Abwassergebühren der Gemeinden 1999 – 2002	AfU (BL)		2002	BL	- Wassergrundgebühr, pro Haushalt, pro m <sup>3</sup> , Zins, - Abwassergrundgebühr, Gebühr	
41	Zusammenstellung der Abgaben im Umweltbereich – Abwasser	AfU (SZ)		1997	SZ	Einnahmen aus Abwassergebühren: Anschlussgebühren, Betriebsgebühren, Grundtarif, Frischwasser	
42	Investitionen Abwasseranlagen	AfU (SZ)		2000	SZ	Investitionen / aktueller Wiederbeschaffungswert	
43	Abwasserrechnungen 1997 der Gemeinden	AfU (GL)		1997	GL	Zusammenzug der Abwasserrechnungen der glarner Gemeinden	
44	Abwasserverband Glarnerland – Jahresrechnung 2000	Glaronia Treuhand AG, 8750 Glarus	AfU (GL)	2000	GL	- Betriebskosten RKB, Messstationen, ARA, - Aufteilung der Betriebskosten, - Selbstfinanzierung, - Stand der Investitionen	
45	Abwasser Verbrauchs- und Grundgebühr in den Gemeinden des Kantons Schaffhausen	AfU (SH)		2002	SH	Abwasser Verbrauchs- und Grundgebühr in den Gemeinden des Kantons Schaffhausen: Fr. / m <sup>3</sup> Abwasser und Frischwasser, Fr./Jahr Grundgebühr Abwasser	
46	Gewässerschutz ausserhalb der Bauzone	Künzler & Partner AG	GSA	1995	BE	Studie über Kleinkläranlagen.	
47	Wiederbeschaffungswert des Abwasseranlagen (VOKOS)	BG Bonnard & Gardel	GSA	1994	BE	Wiederbeschaffungswert der Kanalisation und spezifische Kosten	
48	Kostenkennzahlenprojekt Siedlungsentwässerung Grundlagen Stadt Schaffhausen	Stadt Schaffhausen – Tiefbauamt	Kanton SH	2002	SH	Alle Kosten der Stadt Schaffhausen für Siedlungsentwässerung	
49	Kennzahlen Abwasserreinigung Kanton Bern	Bangerter Bruno	canton BE	1999	BE	Untersuchung der Korrelation zwischen allen spezifischen Kosten und der aktuellen Belastung, der Auslastung, dem Fremdwasser und dem Abbau	
50	<i>Valeur du réseau d'assainissement secondaire du canton de Genève</i>	<i>BG (6080)</i>	<i>Canton GE-SCA</i>	<i>2002</i>	<i>GE</i>	<i>Cadastre informatisé de 17 communes, géoschématique informatisée du réseau des autres communes, coûts de quelques PGEE, autres</i>	
51	<i>VOKOS (données pour 2<sup>e</sup> rapport)</i>	<i>BG Bonnard &amp; Gardel</i>	<i>GSA</i>	<i>2002</i>	<i>BE</i>	<i>Etudes des taxes d'assainissement dans le canton de Berne, données issues de la récolte de données en cours</i>	
52	GEP-Kosten	BG Bonnard & Gardel		2001	BE	Zusammenfassung des BG-Angebotes für GEP mit Zuerkennungspreisen	
53	<i>PGEE (Plan général d'évacuation des eaux), récapitulation des prix des communes</i>	<i>Rosselet Jean-Daniel</i>	<i>Canton NE</i>	<i>2002</i>	<i>NE</i>	<i>Prix du PGEE, prix du cadastre, longueur des canalisations, habitants des PGEE réalisés à NE</i>	
54	Musterreglement über die Abwassergebühren mit Erläuterung	BG Bonnard & Gardel	AfU	2001	SO	Erklärung über die Abwassergebühren	
55	<i>Evaluation du modèle de financement actuel</i>	<i>BG Bonnard &amp; Gardel</i>	<i>DIAE</i>	<i>2002</i>	<i>GE</i>	<i>Présentation du système de financement actuel, de ses défauts et qualités en prenant en considération les critères de couverture des coûts, de transparence et de causalité comme mesure de ces défauts et qualités</i>	



n°	Titel	Autor	Auftraggeber	Jahr	Land / Kanton	Kurzbeschreibung	Bemerkungen
n°	Titre	Auteur	Mandataire	Année	Pays / canton	Brève description	Remarques
56	Auswertung von ARA-Daten im Hinblick auf ihre Verwendbarkeit als Kenndaten	Künzler & Partner AG	VSA - FES	2002	CH	Projekt «Kennzahlen für die Siedlungsentwässerung», Teilprojekt (A) Aufgabe Nr. 7	
57	GEP Kosten	Bruno Bangerter	GSA	2002	BE	Statistik GEP Kosten in Kanton Bern	
58	Statistische Mitteilung – Steuerfüsse 2002 und Gebühren 2000 Solothurner Gemeinden	Amt für Finanzen	Kanton SO	2002	SO	Steuerfüsse 2002 und Gebühren 2000 in den Solothurner Gemeinden	
59	Statistik Regenbeckenkosten ab 1993	Rolf Lüdi	BUWAL	1993	CH	Statistik über Regenbeckenkosten und Dimensionen	
60	<i>Etude du coût de l'eau pour les utilisateurs (page Internet)</i>	<i>Agence de l'eau Rhin-Meuse</i>		1998	F	<i>Page Internet de l'agence de l'eau Rhin-Meuse, analyse des factures d'eau et présentation de la composition de la taxe www.eau-rhin-meuse.fr/observatoire/prixau/prixowar.htm</i>	
61	Musterbetriebskostenrechnung Abwasseranlagen – <i>Modèle de comptabilité analytique d'exploitation pour les installations d'évacuation et de traitement des eaux usées</i>	FES-ORED	FES-ORED	1991	CH	Empfehlung für die Leistungs- und Kostenkontrolle von Kanalnetz und Kläranlagen <i>Recommandation pour le contrôle des charges et des prestations des réseaux de canalisations et des installations de traitement des eaux usées</i>	Richtlinie 3.04.01 Ausgabe 1991  Directive 3.04.01 Edition 1991
62	Finanzierung der Abwasserentsorgung – <i>Financement de l'assainissement</i>	VSA-FES-VSA-ORED	VSA-FES	1994	CH	Richtlinie über die Finanzierung auf Gemeinde- und Verbandsebene / <i>Directive concernant le financement de l'assainissement au niveau des communes et de leurs groupements</i>	
63	Kostenkennzahlen der Siedlungsentwässerung	AfU (GR)		2001	GR	Betriebskosten der ARA von Kanton Graubünden	
64	Kosten der Kläranlagen im Kanton Appenzell Ausserrhoden	AfU (AR)		2001	AR		
65	Abwasserreglemente / -gebühren im Kanton St.Gallen	AfU (SG)	AfU	2002	SG		
66	<i>Bilan des STEP 2001</i>	<i>DIAE (GE)</i>	<i>DIAE</i>	2001	GE	<i>Coûts d'exploitation des STEP genevoises selon formulaire B5 OFEFP</i>	
67	Kennzahlen Abwasserreinigung Kanton Bern	Bruno Bangerter	GSA	2001	BE	Untersuchung der Korrelation zwischen allen spezifischen Kosten und der aktuellen Belastung, der Auslastung, dem Fremdwasser und dem Abbau	
68	Kosten der Kläranlagen im Kanton Zürich	AWEL ZH		2001	ZH	Betriebskosten ARA Zürich und Abbauleistung (BSB5)	
69	<i>Selon téléphone avec les services concernés</i>	<i>SI Lausanne</i>		2002	VD	<i>Taxes annuelles d'épuration de la ville de Lausanne</i>	
70	<i>Extrait du « Règlement communal sur l'évacuation des eaux »</i>	<i>Service assainissement Lausanne</i>		2002	VD	<i>Extrait du règlement sur l'évacuation des eaux de la commune de Lausanne</i>	
71	Verordnung über die Abwasser- gebühr	Entsorgung +Recycling Zürich		2002	ZH	Verordnung über die Abwassergebühren	

n°	Titel	Autor	Auftraggeber	Jahr	Land / Kanton	Kurzbeschreibung	Bemerkungen
<i>n°</i>	<i>Titre</i>	<i>Auteur</i>	<i>Mandataire</i>	<i>Année</i>	<i>Pays / canton</i>	<i>Brève description</i>	<i>Remarques</i>
72	Gemäss Telefongespräch mit Herrn R. Reinauer, Anschlussgebühr und Grundgebühr der Stadt Basel	R. Reinauer		2002	BS	Abwassergebühren Stadt Basel	
73	Kostenzahlen: Angaben zur ARA Basel	Froemelt Heinz		2001	BS	Betriebskosten ARA Basel	
74	Kostenzahlen: Angaben zur ARA Kanton Basellandschaft	Bitterli Christoph		2001	BL	Betriebskosten der ARA des Kantons Basellandschaft	
75	<i>Formulaire B5 de l'OFFEP pour la STEP de Vidy</i>	<i>Fadi Kadri</i>		<i>2001</i>	<i>VD</i>	<i>Coût d'exploitation de la STEP de Vidy</i>	
76	<i>Coûts exploitation réseau secondaire de la ville de Genève (6217.01 RN014)</i>	<i>BG Bonnard &amp; Gardel</i>		<i>2003</i>	<i>GE</i>	<i>Evaluation des coûts exploitation réseau secondaire de la ville de Genève</i>	