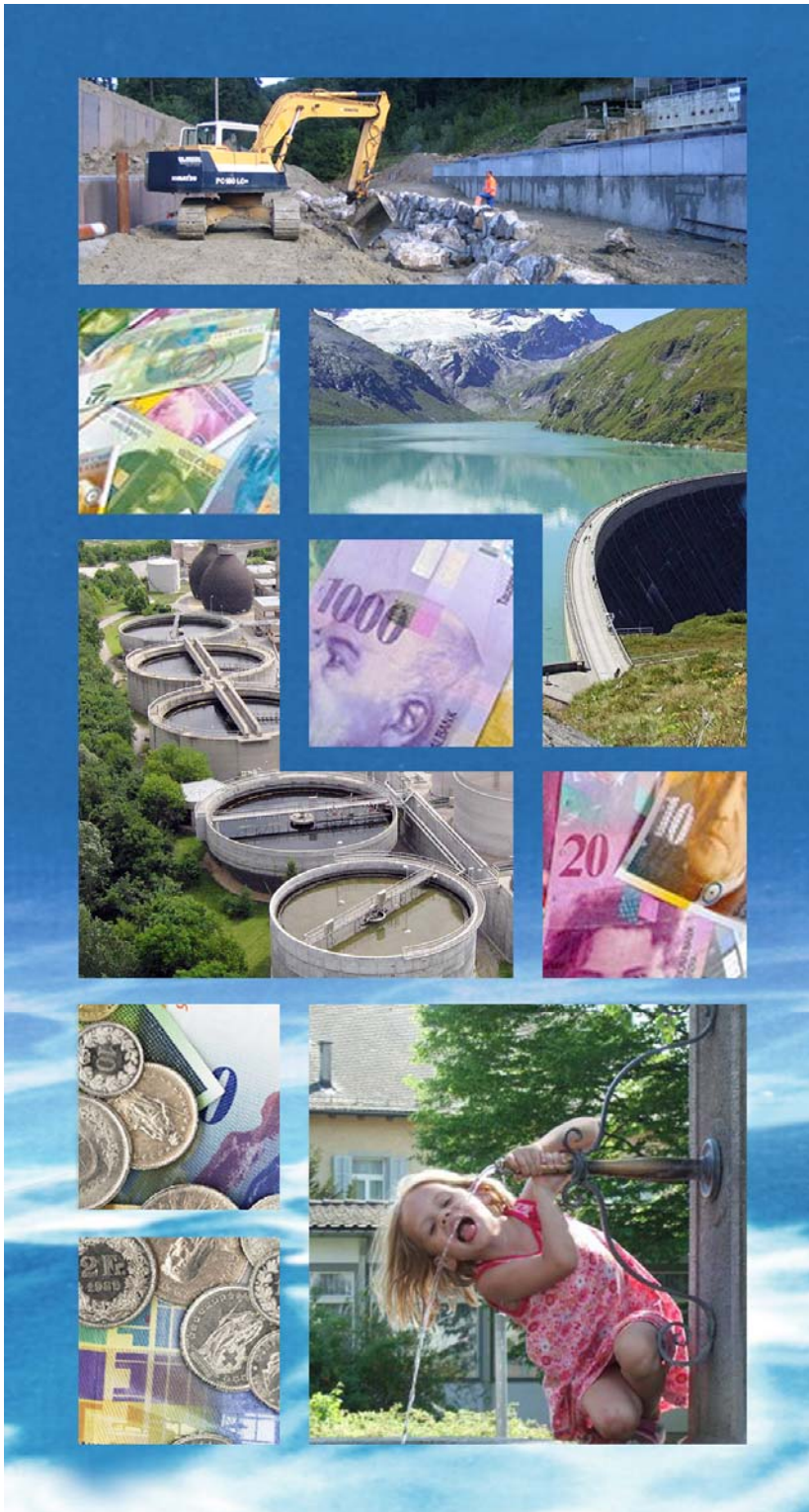


Im Auftrag von:  
**Bundesamt für Umwelt BAFU**

# Überblick finanzielle Kenngrössen der Schweizer Wasserwirtschaft

Expertenbericht  
Dezember 2009



Ernst **Basler + Partner** AG

## **Impressum**

### **Auftraggeber**

Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK)

Die Studie wurde im Auftrag des BAFU verfasst. Für den Inhalt ist alleine der Autor verantwortlich.

### **Begleitgruppe**

Stephan Müller, BAFU, Abteilung Wasser

Martin Pfändler, BAFU, Abteilung Wasser

Stefan Vollenweider, Wasser-Agenda 21

### **Autor**

Ernst Basler + Partner AG

Zollikerstrasse 65

8702 Zollikon

[www.ebp.ch](http://www.ebp.ch)

Daya Moser, Roger Pfammatter

Felix Ribi, Andreas Zysset

7. Dezember 2009

Q:\208284\Arbeiten\Berichte\Schlussversion\Expertenbericht\_v091207.doc

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	1
2	Vorgehen und Methodik .....	2
3	Wasserversorgung .....	6
4	Abwasserentsorgung .....	8
5	Wasserbau und Hochwasserschutz .....	10
6	Wasserkraft .....	12
7	Fazit .....	14
	Quellenverzeichnis .....	15

## Anhänge

- A1 Aufteilung der Leistungen pro Sektor
- A2 Glossar der Kosten und Finanzkennzahlen



# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangslage und Zielsetzung

In den letzten Jahren sind mehrere Studien entstanden, die Informationen und Angaben zu finanziellen Kenngrössen im Bereich der Schweizerischen Wasserwirtschaft enthalten. Mit dem Ziel, eine erste grobe Übersicht über diese Zahlen zu erhalten, hat das Bundesamt für Umwelt (BAFU) die Ernst Basler + Partner AG mit der Erarbeitung des vorliegenden Expertenberichts beauftragt.

Grobe Übersicht gewinnen

Der Auftrag beinhaltet die Strukturierung und Zusammenstellung der für die verschiedenen Wassersektoren relevanten Kosten und Finanzkennzahlen, der Kostenträger und der voraussichtlichen Entwicklung. Die vorhandenen Zahlen sind ohne weitergehende eigene Untersuchungen in eine vergleichbare, prägnante Form zu bringen und soweit möglich zu interpretieren.

Keine eigenen Untersuchungen

Unter dem Begriff *finanzielle Kenngrössen* werden jegliche Zahlen und Werte verstanden, welche eine monetäre Komponente aufweisen. Die als Grundlage verwendeten Studien enthalten allerdings vor allem Angaben zu den in den verschiedenen Wassersektoren getätigten Investitionen und laufend anfallenden Kosten. Die vorliegende Arbeit fokussiert damit auf die Kosten und ergänzt diese wo möglich mit weiteren Kennzahlen.

Fokus auf Kosten

Um die Kosten greifbarer zu machen, werden sie im Rahmen der Arbeit als spezifische *Kosten pro Einwohner* ausgewiesen. Diese sind als grobe Durchschnittswerte zu verstehen. Zum einen wurden sie von den gesamthaft anfallenden Kosten (inkl. Haushalte, Gewerbe, Industrie, etc.) pauschal umgerechnet und entsprechen demzufolge nicht den durch die Haushalte auszurichtenden Gebühren. Zum andern sind die Sektoren teilweise sehr kleinräumig organisiert und weisen ausgeprägte regionale Unterschiede auf. Der Anspruch kann nur sein, die Grössenordnungen zu erkennen.

Kosten pro Einwohner als grobe Durchschnittswerte

## 1.2 Gliederung des Berichts

Im Kapitel 2 werden das Vorgehen und die methodischen Grundlagen zur Strukturierung, zu den Berechnungen und ihrer Zuverlässigkeit dargelegt. In den Kapiteln 3 bis 6 sind für die vier Hauptsektoren der Wasserwirtschaft (Wasserversorgung, Abwasserentsorgung, Wasserbau/Hochwasserschutz und Wasserkraft) die Kosten, Kostenträger, zu erwartende Entwicklungen und ein Fazit auf je zwei kompakten Seiten pro Sektor zusammengefasst. Das Fazit in Kapitel 7 rundet den Bericht mit einem Vergleich der vier Sektoren und dem Aufzeigen von Datenlücken ab.

Hauptkapitel

Die für die Arbeit verwendeten Berichte und Studien sind im Quellenverzeichnis zusammengestellt. Im Anhang schliesslich sind weitergehende Informationen zur Aufteilung der Leistungen pro Sektor (A1) und ein Glossar zu den verwendeten Begriffen (A2) zu finden.

Quellenverzeichnis und Anhang

## 2 Vorgehen und Methodik

### 2.1 Einteilung nach Sektoren

Einteilung anhand organisatorischer Strukturen

Aufgrund der historisch gewachsenen und heute noch aktuellen organisatorischen Strukturen erfolgt die Einteilung in die vier Sektoren: (1) Wasserversorgung, (2) Abwasserentsorgung, (3) Hochwasserschutz / Wasserbau und (4) Wasserkraft.

Aufteilung des Gewässerschutzes

Der Gewässerschutz ist sektorübergreifend und wird deshalb auf die anderen vier Sektoren aufgeteilt. Der qualitative Gewässerschutz wird insbesondere durch die Abwasserentsorgung abgedeckt. Ein weiterer relevanter Teil der Kosten fällt in der Wasserversorgung an. Dabei handelt es sich vor allem um Massnahmen des Grundwasserschutzes und deren Überwachung. Bestrebungen im Bereich des quantitativen Gewässerschutzes (u.a. Schwall-/Sunk, Restwassermengen, Geschiebehaushalt) – sprich das Erreichen naturnaher Abflussregime in Fliessgewässern – und damit verbundene Kosten sind gemäss Verursacherprinzip primär der Wasserkraft zuzurechnen. Räumliche Fragen wie Hydromorphologie und Raumbedarf werden dem Sektor Hochwasserschutz / Wasserbau zugerechnet. Dazu gehören insbesondere auch die gesamten mit Revitalisierungen entstehenden Kosten (inkl. jenen, die der Wasserkraft in Form von ökologischen Auflagen und Ähnlichem erwachsen).

### 2.2 Angaben pro Sektor

Pro Sektor sind die wichtigsten Angaben auf zwei Seiten gemäss folgender Struktur zusammengestellt:

#### Kurzcharakteristik des Sektors

Kurzcharakteristik

Als Einführung wird jeder Sektor kurz charakterisiert. Der Abschnitt beinhaltet – je nach Verfügbarkeit – Angaben zu Organisation, Verbrauch, Preis, Zustand und Wiederbeschaffungswert der Infrastruktur.

#### Jahreskosten und Kostenstruktur

Jahreskosten: Gesamt und pro Einwohner

Um die vier Wassersektoren vergleichbar zu machen, werden die Kosten für Bauinvestitionen (Kapitalkosten) und laufend anfallende Betriebs- und Unterhaltskosten in Jahreskosten angegeben. Dabei werden die schweizerischen Gesamtkosten pro Sektor [CHF pro Jahr] und die Kosten pro Einwohner [CHF pro Jahr und Einwohner] ausgewiesen. (Das Vorgehen zu den Berechnungen ist in Abschnitt 2.3 dargestellt.)

Vier Kostenstellen

Die anfallenden Kosten wurden auf die vier folgenden Kostenstellen aufgeteilt: (1) Grundlagen, Planung & Information, (2) Überwachung, (3) Bau von Infrastruktur sowie (4) deren Betrieb und Unterhalt. Eine detaillierte Auflistung der in den einzelnen Bereichen enthaltenen Leistungen der Sektoren ist in Anhang A1 zusammengestellt.

Nicht in jedem Sektor sind zu allen Kostenstellen finanzielle Kenngrößen vorhanden, respektive öffentlich zugänglich. Bestehende Lücken werden aber sichtbar gemacht.

Umgang mit Lücken

## Kostenträger

Bedingt durch gesetzlich zugeschriebene Verantwortlichkeiten fallen Kosten bei verschiedenen Kostenträgern an – dies teilweise entgegen dem Verursacherprinzip. Generell nimmt die öffentliche Hand eine wichtige Rolle ein, sei dies beim Schaffen der Rahmenbedingungen, der Koordination und/oder dem Bereitstellen von Dienstleistungen. Sie teilt sich auf die drei Ebenen Bund, Kantone und Gemeinden auf.

Öffentliche Hand:  
Bund, Kantone, Gemeinden

Je nach Sektor nehmen die Privaten eine mehr oder weniger gewichtige Rolle ein. Bei der Wasserversorgung, Abwasserentsorgung und Wasserkraft handelt es sich vor allem um Konsumenten (private Haushalte, Gewerbe, Industrie, Institutionen/Betriebe, etc.), welche eine Leistung nachfragen. Der Grossteil der Kosten wird dabei leistungsbezogen über einen festgelegten Preis, respektive Gebühr durch diese selbst getragen. Dabei kann die Leistung – beispielsweise Wasseraufbereitung – auch durch einen privatwirtschaftlich organisierten Betreiber erbracht werden.

Private:  
Konsumenten und Betreiber

Im Bereich Hochwasserschutz/Wasserbau werden die Privaten (private Haushalte, Gewerbe, Industrie, Institutionen/Betriebe, etc.) vor allem vor negativen Auswirkungen, respektive Schäden geschützt. Diese übernehmen dabei meist nur einen kleinen Teil der präventiven Kosten selbst. Hingegen bezahlen sie den Grossteil der Regenerations-(Schadens-)kosten über Versicherungsbeiträge.

Spezialfall Hochwasserschutz:  
Private als Nutzniesser,  
Versicherungen

Die von Bund, Kantonen und Gemeinden geleisteten Beiträge werden in der Regel aus allgemeinen Steuermitteln finanziert. Die direkt von Konsumenten oder Geschädigten getragenen Ausgaben werden üblicherweise über Gebühren (u.a. Nutzungs- und Konzessionsgebühren) gedeckt.

Finanzierungsarten

## Zukünftige Entwicklung und Fazit

Der Trend der zukünftigen Kostenentwicklung und -aufteilung pro Kostenträger und Sektor wird abgeschätzt (zunehmend, gleich bleibend, abnehmend). Dabei werden die Kosten der letzten 20 Jahre bis und mit heute mit den voraussichtlich anfallenden Kosten der nächsten 20 Jahre verglichen. Nach Möglichkeit wird auf vorhandene Literatur abgestützt - oder aber auf eigene Einschätzungen. Eine Fazit-Box rundet den Abschnitt pro Sektor ab.

Abschätzung der  
Kostenentwicklung und  
Fazit-Box mit Zusammenfassung

## 2.3 Berechnung und Kostenschätzung

Die Berechnung der einzelnen Kostenstellen erfolgte je Sektor unterschiedlich – dies in Abhängigkeit der verfügbaren Daten:

Wasserversorgung	Die jährlichen Kosten in der Wasserversorgung stützen sich hinsichtlich Infrastruktur und deren Betrieb und Unterhalt auf die statistische Erhebung des SVGW (2007) [9]. Die Kosten für Grundlagen, Planung und Information sowie Überwachung wurden vom Kanton Zürich hochgerechnet [1] <sup>1</sup> .
Abwasserentsorgung	Die jährlichen Kosten in der Abwasserentsorgung wurden aus verschiedenen Quellen zusammengetragen, respektive ermittelt und/oder hochgerechnet. Die Kosten für Grundlagen, Planung und Information sowie Überwachung wurden (analog der Wasserversorgung) vom Kanton Zürich hochgerechnet [1]. Die jährlichen – im Zusammenhang mit den Investitionen (Bau von Anlagen) entstehenden – Kosten (respektive deren jährlicher Wertverlust) wurden vom Wiederbeschaffungswert abgeleitet (Lineare Abschreibung <sup>2</sup> über die Lebensdauer) [3], [13]. Angaben zu den jährlichen Betriebs- und Unterhaltskosten der Anlagen konnten der VSA-Studie [4] und dem darauf basierenden Artikel [3] entnommen werden.
Hochwasserschutz / Wasserbau	Die umfangreiche PLANAT-Studie aus dem Jahre 2007 zeigt die jährlich anfallenden Kosten im Hochwasserschutz. Soweit möglich wurden die Angaben aus der dort verwendeten Kostenstruktur übernommen. Diese wurden mit aktuellen Daten und Angaben ergänzt; insbesondere zu jährlichen Investitionen in Schutzbauten gemäss BAFU-Studie zur Umweltinfrastruktur [13] und in (zukünftige) Revitalisierungen gemäss der parlamentarischen Initiative Schutz und Nutzung der Gewässer [6]. Die Investitionen für den Bau von Schutzanlagen wurden aus dem Wiederbeschaffungswert der gesamten Infrastruktur unter der Annahme einer Lebensdauer von 100 Jahren auf Jahreskosten umgerechnet. Gemäss der kantonalen Situationsanalyse zum Gewässerunterhalt in der Schweiz [27] liegen die Unterhaltskosten bei rund 10% der Gesamtkosten des Wasserbaus und wurden dementsprechend berechnet.
Wasserkraft	Nur wenige Angaben zu Kosten in der Wasserkraft sind öffentlich zugänglich. Die Gestehungskosten wurden aus der jährlichen Stromproduktion (35'500 GWh im Jahre 2006 [15]) und den durchschnittlichen Gestehungskosten von 6.6 Rp./kWh [28] berechnet. Die Aufteilung basiert auf der von der Universität St. Gallen verfassten Studie [28] aus dem Jahre 2004. Die dargestellten Betriebs- und Unterhaltskosten setzen sich zusammen aus Energie-, Arbeits-, und Betriebskosten sowie Wasserzinsen und Steuern. Die Aufwendungen für den Bau von Kraftwerken und Anlagen entsprechen den Kapitalkosten (Abschreibungen und Zinskosten). Der Wiederbeschaffungswert aller Anlagen wurde aus den jährlichen Abschreibungen über eine Konzessionsdauer von 80 Jahren hochgerechnet. Die Angaben zu zukünftigen Kosten aufgrund Sanierungen von negativen Auswirkungen sind

<sup>1</sup> Annahmen für die Hochrechnung: Einwohnerzahl der Schweiz (2006): 7'459'000 und des Kantons Zürich (2001): 1'247'906 (Quelle: Amt für Statistik [www.bfs.admin.ch](http://www.bfs.admin.ch))

<sup>2</sup> Lineare Abschreibung:  $A_t = S/n$ , wobei  $A_t$  = Abschreibungsbetrag der Periode  $t$  = konstant,  $S$  = Abschreibungsausgangsbetrag = Anschaffung – Restwert, wobei hier Restwert = 0),  $n$  = Nutzungsdauer, respektive Lebensdauer



der parlamentarischen Initiative Schutz und Nutzung der Gewässer [6] entnommen, die Höhe der zu entrichtenden Wasserzinse dem entsprechenden Bericht des Bundesamt für Wasser und Geologie [19].

## 2.4 Datengrundlage und Zuverlässigkeit

Die verwendeten Grundlagen mit Daten aus den Jahren 2001 bis 2009 (vgl. Literaturverzeichnis) enthalten im Allgemeinen für die gesamte Schweiz erhobene/abgeschätzte Kosten. Waren keine explizit erhobenen Daten verfügbar, wurden diese aus einer vorliegenden Studie vom Kanton Zürich [1] auf die gesamte Schweiz hochgerechnet. Dies erscheint zum einen aufgrund der hohen Bevölkerungszahl (rund 15% der schweizerischen Gesamtbevölkerung) als zulässig. Zum anderen ist davon auszugehen, dass sich die tieferen Kosten der eher zentral organisierten Trinkwasserversorgung-, respektive Abwasserentsorgung im Kanton Zürich, mit der teureren Aufbereitung in etwa aufwiegt.

Schweizweit erhobene Daten ergänzt mit Hochrechnungen vom Kanton Zürich

Die Zuverlässigkeit der Schätzung ist pro Kostenstelle qualitativ angegeben und mit einer Farbabstufung hinterlegt (grün = zuverlässige Schätzung, gelb = grobe Schätzung, orange = sehr grobe Schätzung). Die dargestellten finanziellen Kenngrößen geben die Grössenordnung an.

Zuverlässigkeit und Grössenordnung

### 3 Wasserversorgung

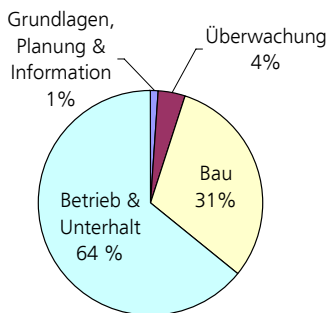
Kurzcharakteristik des Sektors

- Die schweizerische Wasserversorgung zeichnet sich durch einen hohen Versorgungsgrad (mit u.a. rund 53'000 km öffentlichen Leitungen), hohe Versorgungssicherheit und gute Trinkwasserqualität aus [12], [18]. 80% des Trinkwassers stammen aus Grund- und Quellwasser.
- Der mittlere Verbrauch beträgt 350 Liter/Einwohner\*Tag (inkl. Industrie und Gewerbe, 2006/07) [9], [10].
- Der durchschnittliche Wasserpreis liegt bei rund 1.80 CHF/m<sup>3</sup> [11], [26], mit einer 25%-75%-Perzentile von 1.25 bis 2.35 CHF/m<sup>3</sup> [26].

Wiederbeschaffungswert  
~ 50 Mrd. CHF

- Der Wiederbeschaffungswert aller Anlagen der Wasserversorgung (exkl. private Infrastruktur und Hausinstallationen) wird auf 50 Mrd. CHF geschätzt [13].

Jahreskosten und Kostenstruktur



[Kostenanteil der Teilbereiche in %]  
(exkl. private Infrastruktur)

Wasserversorgung	Jahreskosten		Trend
	[CHF/a]	[CHF/(a*Einw.)]	
<b>Total</b>	<b>1'550'000'000</b> *	<b>208.00</b>	<b>↗</b>
Grundlagen, Planung & Information	18'000'000	2.40	
Überwachung	58'000'000	7.80	
Bau	480'000'000	64.00	
Trinkwasserfassungen & -aufbereitung	120'000'000	16.00	
Öffentliches Verteilnetz	360'000'000	48.00	
Private Leitungen & Anschlüsse	n.a.	n.a.	
Betrieb & Unterhalt	990'000'000	133.00	

\* exkl. private Infrastruktur

**Legende**

<span style="color: green;">■</span> zuverlässige Schätzung	<span style="color: yellow;">■</span> grobe Schätzung	<span style="color: orange;">■</span> sehr grobe Schätzung
<span style="color: green;">↗</span> zunehmend	<span style="color: yellow;">→</span> gleich bleibend	<span style="color: orange;">↘</span> abnehmend

**Quellen**







<sup>1</sup> Hochrechnung basierend auf "Finanzierung von öffentlichen Aufgaben im Bereich Wasser des Kt. ZH" (AWEL, EBP (2003))

<sup>9</sup> SVGW (2007): Statistische Erhebungen der Wasserversorgungen in der Schweiz Betriebsjahr 2006. Ausgabe 2007

**Annahmen**

Lebensdauer (Jahre): Trinkwasserfassungen (50), Trinkwasseraufbereitungen (25), Reservoir (65), Verteilnetze (70), private Anschlüsse (70) [24]

- Die gesamten jährlichen Kosten der Wasserversorgung (exkl. private Infrastruktur) belaufen sich auf rund 1.5 Mrd. CHF, bzw. rund 210 CHF/Einw.\*Jahr.
- Der grösste Teil davon wird für Investitionen (31%) in Infrastruktur und Installationen und insbesondere deren Betrieb und Unterhalt (64%) aufgewendet – rund 0.5 Mrd. CHF, respektive 1 Mrd. CHF (wobei diese Kostenstruktur insbesondere für grosse Wasserversorgungen gilt).
- Typischerweise weisen Wasserversorgungen einen sehr hohen Fixkostenanteil für Bau und Betrieb & Unterhalt von bis zu 90% auf; der unabhängig der beförderten Wassermenge anfällt.
- Generell sind die Ausgaben für Grundlagen, Planung, Information und Überwachung sehr gering (insgesamt rund 5%, resp. rund 10 CHF/Einw.\*Jahr).

Kostenträger heute [Anteil] und in Zukunft			
Bund	Kanton	Gemeinde	Konsumenten
● ↘	● ↘	● ↘	● ↗
<b>Legende</b>  hoch  mittel  niedrig  zunehmend  gleich bleibend  abnehmend			

Kostenträger und  
Finanzierungsart

- Den Grossteil der Kosten tragen die Konsumenten. Neben der Erstellung der privaten Anschlüsse finanzieren sie die Erhaltung und den Betrieb der gesamten Infrastruktur über Gebühren. Die öffentliche Infrastruktur, welche rund 2/3 der Baukosten ausmachen, wurde bis vor kurzem über Anschlussbeiträge durch die Gebäudeversicherung (Feuerschutz) unterstützt.
- Bund und Kantone übernehmen die Kosten für die Erstellung und Nachführung von Grundlagen und teilweise für die Überwachung (z.B. Lebensmittelinspektionen).
- Es ist zu erwarten, dass die Kosten im Wasserversorgungssektor gesamthaft steigen:
  - Obwohl über den Zustand der Infrastruktur und Investitionsbedarf wenig bekannt ist [13], erwarten Fachleute vor allem bei kleineren Wasserversorgungen und Genossenschaften in naher Zukunft einen stark erhöhten Investitionsbedarf [12].
  - Inwieweit sich die Klimaerwärmung mit prognostizierten geringeren Niederschlägen und höheren Temperaturen im Sommer ([16], [17]) auf die Wasserversorgung und –aufbereitung und damit auf die Kosten auswirken wird, ist noch unklar.
- Um Kosten zu reduzieren und die Versorgungssicherheit auch bei allenfalls geringer werdendem Wasservorkommen sicherzustellen, werden vermehrt regionale Strukturen und Verbandslösungen angestrebt [17].
- Trotz diesen Bemühungen sowie rückläufigem Wasserkonsum wird der Wasserpreis steigen, bedingt durch den hohen Fixkostenanteil in der Wasserversorgung und zunehmender Vollkostenrechnung.

Zukünftige Entwicklung

Die heutige Trinkwasserqualität ist ausgezeichnet und die Versorgungssicherheit sehr hoch. Um dies auch künftig gewährleisten zu können, ist aufgrund anstehender Erneuerungs- und Instandhaltungsarbeiten an der bestehenden Infrastruktur mit steigendem Investitions- / Finanzierungsbedarf zu rechnen. Diese Kosten werden weiterhin mehrheitlich von den Konsumenten getragen. Generell werden grössere Verbandslösungen und regionale Strukturen angestrebt, was die Effizienz erhöhen dürfte. Die politische Akzeptanz für solche Lösungen ist hingegen noch gering.

Fazit:  
Sektor Wasserversorgung

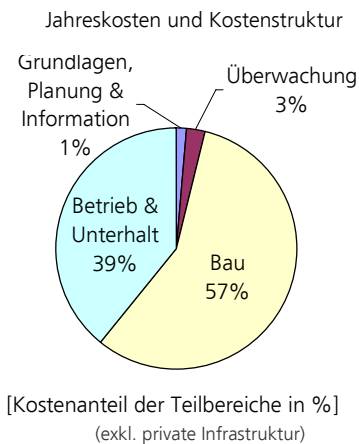
## 4 Abwasserentsorgung

Kurzcharakteristik des Sektors

- Die schweizerische Abwasserentsorgung zeichnet sich durch einen hohen Anschlussgrad und eine gut ausgebaute Infrastruktur aus, namentlich: 749 zentrale Kläranlagen und rund 3'400 Kleinkläranlagen sowie 50'000 km öffentliche (und 42'000 km private Abwasserkanäle/-leitungen). Dabei leistet die effiziente Abwasserentsorgung einen zentralen Beitrag zum Gewässerschutz.
- Die mittlere Abwassergebühr beträgt rund 1.90 CHF/m<sup>3</sup> mit einer 25%-75%-Perzentile von 1.45 bis 2.30 CHF/m<sup>3</sup> [26].

Wiederbeschaffungswert  
~ 67 Mrd. CHF

- Der Wiederbeschaffungswert der öffentlichen und gewerblich-industriellen Infrastruktur für Siedlungsentwässerung und Abwasserbehandlung (exkl. private Infrastruktur und Hausinstallationen) beträgt rund 67 Mrd. CHF [13].



Abwasserentsorgung	Jahreskosten		Trend
	[CHF/a]	[CHF/(a*Einw.)]	
<b>Total</b>	<b>2'120'000'000</b>	<b>284.00</b>	<b>↗</b>
Grundlagen, Planung & Information	32'000'000 <sup>1</sup>	4.30	
Überwachung	55'000'000 <sup>1</sup>	7.00	
Bau	1'200'000'000 <sup>3</sup>	161.00	
Öffentliche Abwasserreinigungsanlagen	400'000'000 <sup>4</sup>	54.00	
- Zentrale Abwasserreinigungsanlagen	393'000'000 <sup>4,13</sup>	315.00	
- Kleinkläranlagen (3400)	7'000'000 <sup>13</sup>	1.00	
Gewerblich-industrielle ARAs	61'000'000 <sup>13</sup>	8.00	
Öffentliche Kanalisation (50'000 km)	712'000'000 <sup>4</sup>	95.00	
Private Leitungen & Anlagen	n.a.	n.a.	
Betrieb & Unterhalt	830'000'000 <sup>3,4</sup>	111.00	
Zentrale Abwasserreinigungsanlagen	550'000'000 <sup>4</sup>	74.00	
Öffentliche Kanalisation	275'000'000 <sup>4</sup>	37.00	
Private Leitungen & Anlagen	n.a.	n.a.	

**Legende**

<span style="background-color: #90EE90; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> zuverlässige Schätzung	<span style="background-color: #FFD700; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> grobe Schätzung	<span style="background-color: #FF8C00; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> sehr grobe Schätzung
<b>↗</b> zunehmend	<b>→</b> gleich bleibend	<b>↘</b> abnehmend

**Quellen**

<sup>1</sup> Hochrechnung basierend auf "Finanzierung von öffentlichen Aufgaben im Bereich Wasser des Kt. ZH" (AWEL, EBP (2003))

<sup>3</sup> Herlyn A. (2007): Status quo der Schweizer Abwasserentsorgung. Kosten, Zustand u. Investitionsbedarf. gwa 3/2007

<sup>4</sup> VSA (2006): Kosten der Abwasserentsorgung. Resultate aus Pilotprojekt Kennzahlen für Abwasserentsorgung.

<sup>13</sup> BAFU (2009): Wiederbeschaffungswert der Umweltinfrastruktur - Umfassender Überblick für die Schweiz. Entwurf vom April 2009, unterdessen veröffentlicht unter <http://www.bafu.admin.ch>.

**Annahmen**

Lebensdauer (Jahre): Zentrale ARA (33) [4, 27], Kleinkläranlagen (29) [13], Kanalisation (80) [27], Private Abwasserleitungen/anschlüsse (50)

- Die jährlichen Kosten betragen rund 2.1 Mrd. CHF, bzw. rund 284 CHF/Einw.\*Jahr (exkl. private Infrastruktur, aber inkl. gewerbliche ARA). Die Kosten liegen damit rund 36% höher als jene der Wasserversorgung.
- Fast 3/5 der Kosten sind Kapitalkosten für Infrastrukturanlagen mit langer Lebensdauer und fast 2/5 entfällt auf deren Betrieb und Unterhalt.

Kostenträger heute [Anteil] und in Zukunft			
Bund	Kanton	Gemeinde	Konsumenten
● ↘	● ↘	● ↘	● ↗
<b>Legende</b>			
● hoch	● mittel	● niedrig	
↗ zunehmend	→ gleich bleibend	↘ abnehmend	

Kostenträger und  
Finanzierungsart

- Die Konsumenten tragen den Grossteil der Kosten (namentlich für den Bau von privater Infrastruktur und den Betrieb sämtlicher Anlagen) über die Abwassergebühren.
- Die Gemeinden sind zuständig für den Bau und Unterhalt der öffentlichen Infrastruktur (Kanalisation und ARA). Dafür sind sie teilweise über regionale Verbände organisiert. Die Kosten werden vor allem über die Spezialfinanzierung Abwasser (und somit Abwassergebühren) und nur noch wenig über Steuereinnahmen gedeckt.
- Die Kantone tragen die Kosten für die Überwachung/Einhaltung der Gesetze und die Unterstützung der Gemeinden im Vollzug über kantonale Steuern.
- Der Bund war in der Aufbauphase massgeblich an der Finanzierung von Infrastruktur beteiligt (namentlich über Subventionen für grössere Bauwerke, Kläranlagen und die Generelle Entwässerungsplanung). Heute ist er insbesondere zuständig für die Grundlagenbereitstellung und Überwachung.

- Die Kosten in der Abwasserentsorgung steigen in den nächsten Jahren an, dies aufgrund von:
  - Steigendem Sanierungsbedarf der Kanalisationsnetze – insbesondere in den Städten [13].
  - Investitionsbedarf für Ausbau/Ergänzung von bestehenden Kläranlagen bedingt durch neue Problemstoffe/Mikroverunreinigungen im Abwasser (Medikamente, endokrine Stoffe, etc.).
  - Bestehenden und neuen Herausforderungen im Gewässerschutz wie Mikroverunreinigungen, unnatürliche Wasserführung, steigende Wassertemperaturen. Letztere können zu fehlender Durchmischung von Seen, Sauerstoffdefiziten, etc. führen [17], [18].
- Die steigenden Kosten werden über höhere Abwassergebühren noch vermehrt den Konsumenten übertragen (Verursacherprinzip), wodurch der heutige Kostenanteil der Gemeinden weiterhin abnehmen wird.

Zukünftige Entwicklung

Im qualitativen Gewässerschutz sind durch die effiziente und fast flächendeckende Abwasserreinigung grosse Verbesserungen erzielt worden. Um die hochstehende Qualität der bedeutenden Ressource Wasser auch künftig gewährleisten zu können, ist aufgrund der anstehenden Sanierungen und dem Ausbau der aufwändigen Infrastruktur wegen neuen Problemstoffen mit erhöhtem Investitionsbedarf zu rechnen. Diese Kosten werden künftig noch vermehrt über Gebühren auf die Konsumenten übertragen.

Fazit:  
Sektor Abwasserentsorgung

## 5 Wasserbau und Hochwasserschutz

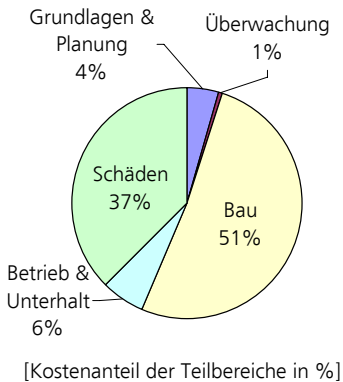
Kurzcharakteristik des Sektors

- Rund 30% der insgesamt pro Jahr in der Schweiz aufgewendeten 2,9 Mrd. CHF zum Schutz vor Naturgefahren entfallen auf den Bereich Hochwasser. Dies entspricht rund 0.2% des Bruttoinlandproduktes [7].
- Typischerweise werden die Investitionen ereignisorientiert getätigt und unterliegen somit starken Schwankungen.

Wiederbeschaffungswert  
~ 42 Mrd. CHF

- Der Wiederbeschaffungswert der Infrastruktur zum Hochwasserschutz beträgt rund 42 Mrd. CHF [13].

Jahreskosten und Kostenstruktur



Wasserbau & Hochwasserschutz	Jahreskosten		Trend
	[CHF/a]	[CHF/(a*Einw.)]	
<b>Total</b>	<b>936'000'000</b>	<b>125.00</b>	<b>↗</b>
Grundlagen, Planung & Information	41'000'000 <sup>7</sup>	5.50	
Überwachung	6'000'000 <sup>1</sup>	0.80	
Bau von Infrastruktur	480'000'000 <sup>6, 13</sup>	64.00	↗
<i>Schutzbauten</i>	420'000'000 <sup>13</sup>	56.00	↗
<i>Revitalisierungen</i>	60'000'000 <sup>6</sup>	8.00	↗
Betrieb & Unterhalt	59'000'000 <sup>27</sup>	8.00	
Hochwasserschäden	350'000'000 <sup>7</sup>	47.00	

\* Theoretischer Bedarf zum Erhalt der Infrastruktur, tatsächliche Investitionen tiefer [13]

**Legende**

<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black;"></span> zuverlässige Schätzung	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #FFD700; border: 1px solid black;"></span> grobe Schätzung	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #FF8C00; border: 1px solid black;"></span> sehr grobe Schätzung
<b>↗</b> zunehmend	<b>→</b> gleich bleibend	<b>↘</b> abnehmend

**Quellen**

<sup>1</sup> Hochrechnung basierend auf "Finanzierung von öffentlichen Aufgaben im Bereich Wasser des Kt. ZH" (AWEL, EBP (2003))

<sup>5</sup> WSL (2007): Unwetterschadens-Datenbank der Schweiz. Entwicklung der Schadenskosten 1972 – 2007. (<http://www.wsl.ch>)

<sup>6</sup> UREK-S (2008): Parlamentarische Initiative Schutz und Nutzung der Gewässer vom 12.08.2008 (Gegenentwurf zur Volksinitiative "Lebendiges Wasser"; in parlamentarischer Beratung)

<sup>7</sup> PLANAT (2007): Jährl. Aufwendungen für den Schutz vor Naturgefahren in der Schweiz. [www.planat.ch](http://www.planat.ch)

<sup>13</sup> BAFU (2009): Wiederbeschaffungswert der Umweltinfrastruktur - Umfassender Überblick für die Schweiz. Entwurf vom April 2009, unterdessen veröffentlicht unter <http://www.bafu.admin.ch>.

<sup>27</sup> BWG (2004): Gewässerunterhalt in der Schweiz. Situationsanalyse der Kantone. Februar 2004

**Annahmen**  
Lebensdauer (Jahre): Schutzbauten (100) [13], Revitalisierungen (100)

- Der Wasserbau und Hochwasserschutz kostet die Schweiz jährlich rund 936 Mio. CHF, bzw. rund 125 CHF/Einw.\*Jahr.
- Der Hauptanteil der Aufwendungen entfällt mit rund 480 Mio. CHF/Jahr\* bzw. ca. 51% auf Schutzbauten\* und Revitalisierungen [6], [13]. Die Unterhaltskosten betragen rund 10% der Gesamtkosten im Wasserbau (ohne Schäden) [27].
- Für die Regeneration von Hochwasserschäden fallen jährlich Kosten von durchschnittlich 350 Mio. CHF bzw. 37% an; davon werden rund 280 Mio. CHF über Versicherungen gedeckt [7]. Allerdings unterliegen die Schäden starken Schwankungen und die Zahlen sind damit nur grobe Schätzungen.

Kostenträger heute [Anteil] und in Zukunft			
Bund	Kanton	Gemeinde	Private
● ↗	● ↗	● ↗	● ↗
<b>Legende</b> ● hoch                      ● mittel                      ● niedrig ↗ zunehmend              → gleich bleibend              ↘ abnehmend			

Kostenträger und Finanzierungsart

- Die Privaten tragen insgesamt rund 50% der Schadenskosten. Der Grossteil entfällt auf die Behebung von Schäden, welche mehrheitlich durch Versicherungen (via Versicherungsprämien von Privaten) gedeckt werden.
- Bund und Kantone finanzieren mehrheitlich die Grundlagen- und Planungsarbeiten sowie die Erstellung von Schutzbauten und Revitalisierungen. Die Finanzierung erfolgt über Steuergelder.
- Die Gemeinden übernehmen zusammen mit den Kantonen die Interventions- und Unterhaltmassnahmen und tragen deren Kosten über Steuereinnahmen.

- Im Hochwasserschutz und Wasserbau ist mit steigenden Kosten zu rechnen:
  - Es ist davon auszugehen, dass der Klimawandel häufigere Starkniederschläge und damit verbundene Hochwasserereignisse verursacht. Dadurch entstehen höhere Schadenskosten, welche mehrheitlich von den Privaten – via höhere Versicherungsprämien – getragen werden.
  - In den nächsten Jahren ist mit steigenden Kosten für betriebliche und bauliche Vorsorgemassnahmen zu rechnen, die aus den entstehenden Gefahrenkarten abgeleitet und umgesetzt werden sollen (z.B. Revitalisierungen, Raumbedarf, etc.). Zudem stehen grössere Investitionen für diverse Korrektionsprojekte an (3. Rhônekorrektion, Alpenrhein und Gesamtkonzept Reuss).
- Es sind keine raschen grundlegenden Änderungen in den Zuständigkeiten und somit in der Kostenaufteilung zu erwarten [7]. Allerdings sind neue Finanzierungsmodelle (z.B. über die CO<sub>2</sub>-Abgabe) in Prüfung [23].

Zukünftige Entwicklung

Der Schutz vor Hochwasser macht rund einen Drittel der in der Schweiz in Zusammenhang mit Naturgefahren getätigten Ausgaben aus. Insgesamt tragen die Privaten den höchsten Kostenanteil (rund 50%), dies insbesondere zur Behebung von Schäden über Versicherungsbeiträge. Aufgrund des Klimawandels ist mit mehr Schadensereignissen und deshalb steigenden Kosten zu rechnen.

Fazit:  
Sektor Wasserbau & Hochwasserschutz

## 6 Wasserkraft

Kurzcharakteristik des Sektors

- Die Wasserkraft ist in der Schweiz ein wirtschaftlich wichtiger Sektor insbesondere in Berggebieten mit namentlich: (1) hohem Anteil an der schweiz. Stromproduktion (55%, resp. 35'500 GWh) [15], (2) hohen Spitzen- und Regenergiepreisen dank guter Regulierbarkeit und (3) Einnahmen der öffentlichen Hand von rund 600 [28] bis 900 Mio. CHF/a [15]. Der Wasserzins beträgt rund 1.2 Rp./kWh (max. CHF 80 pro Bruttokilowatt installierter Leistung) [19].
- Die Gesteungskosten betragen je nach Kraftwerkstyp 3-7 Rp./kWh für Lauf-, 4-10 Rp./kWh für Speicher-, 6-16 Rp./kWh für Pumpspeicher- [25] und 20 Rp./kWh für Kleinwasserkraftwerke [21]. Im Durchschnitt bei 6.6 Rp./kWh [28].
- Die Wasserkraft ist sehr kapitalintensiv mit hohen Anfangsinvestitionen für die Infrastruktur und langen Amortisationsfristen [15].

Wiederbeschaffungswert  
~ 40 Mrd. CHF

- Der Wiederbeschaffungswert beträgt gemäss Hochrechnung (vgl. Abschnitt 2.3) rund 40 Mrd. CHF.

Jahreskosten und Kostenstruktur

Wasserkraft	Jahreskosten		Trend
	[CHF/a]	[CHF/(a*Einw.)]	
<b>Total Gesteungskosten</b>	<b>2'340'000'000 *</b>	<b>314.00</b>	<b>↗</b>
Grundlagen, Planung & Information	n.a.	n.a.	
Überwachung	n.a.	n.a.	
Bau			
Kraftwerke & Anlagen	1'100'000'000 <sup>28</sup>	147.00	
Aufwertungen/Revitalisierungen	vgl. Wasserbau	dito	
Betrieb & Unterhalt	1'240'000'000 **	166.00	
Anlagen	630'000'000 <sup>28</sup>	84.00	
Enrichtung Wasserzins	490'000'000 <sup>28</sup>	66.00	
Enrichtung Direkte Steuern	120'000'000 <sup>28</sup>	16.00	
Sanierung negativer Auswirkungen *** :	n.a.	n.a.	
- Schwall/Sunk & Geschiebehaushalt	50'000'000 <sup>6,13</sup>	6.70	
- Restwassermengen	n.a.	n.a.	

\* 35'500 GWh (jährliche Stromprod.aus WK [15]) \* 6.6 Rp/kWh Gesteungskosten [28];  
exkl. Wasserkraftwerke < 1 MW und KEV

\*\* exkl. Sanierungen von negativen Auswirkungen

\*\*\* inkl. Leistungen im Interesse der Fischerei, Natur-, Landschaft- & Gewässerschutz sowie Schifffahrt

**Legende**

<span style="background-color: #90EE90; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> zuverlässige Schätzung	<span style="background-color: #FFD700; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> grobe Schätzung	<span style="background-color: #FF8C00; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> sehr grobe Schätzung
<b>↗</b> zunehmend	<b>→</b> gleich bleibend	<b>↘</b> abnehmend

**Quellen**

<sup>6</sup> UREK-S (2008): Parlamentarische Initiative Schutz und Nutzung der Gewässer, 12.08.2008 (Gegenentwurf zur Volksinitiative "Lebendiges Wasser"; in parlamentarischer Beratung)

<sup>14</sup> Bundesrat (2007): Botschaft zur Volksinitiative "Lebendiges Wasser (Renaturierungs-Initiative)", Jun.07

<sup>15</sup> BFE (2008): Strategie Wasserkraftnutzung Schweiz. Bundesamt für Energie, März 2008

<sup>28</sup> Banfi (2004): Bedeutung der Wasserzinse in der Schweiz, Möglichkeiten einer Flexibilisierung, Univ. SG

**Annahmen**

Lebensdauer: Kraftwerke (80 Jahre = Konzessionsdauer)

- Die jährlichen Gesteungskosten in der Wasserkraft betragen rund 2.3 Mrd. CHF (Järl. Stromproduktion [29] \* Gesteungskosten von 6.6 Rp./kWh [28]), bzw. rund 314 CHF/Einw.\*Jahr.
- Externe Effekte bezüglich Restwasser, Schwall/Sunk, Fischgängigkeit, Geschiebe, etc. sind bisher allerdings monetär (kaum) abgegolten [15].



Kostenträger heute [Anteil] und in Zukunft			
Bund	Kanton	Gemeinde	Konsumenten
● →	● →	● →	●● →
<b>Legende</b> ●● hoch      ● mittel      ● niedrig ↗ zunehmend      → gleich bleibend      ↘ abnehmend			

Kostenträger und Finanzierungsart

- Die Konsumenten tragen den Grossteil der Kosten über den Strompreis.
- Die Kraftwerksbetreiber sind meist Private und Kantone. Diese tätigt hohe Investitionskosten und können heute Gewinn durch Stromverkauf erzielen.
- Die Kantone und Gemeinden erzielen teilweise hohe Einnahmen durch die Vergabe von Konzessionen oder als Kraftwerksbetreiber. Die Kantone übernehmen dabei die Kosten für Konzessionsprüfungen und -überwachungen.
- Der Bund ist zuständig und trägt die Kosten für die Strategie-Entwicklung der Wasserkraftnutzung und Prüfungen von (auch internationalen) Konzessionen sowie Schutz- und Nutzungsplänen.

- Die Strompreise [in CHF/kWh], aber damit nicht zwangsläufig auch die Gesteuerungskosten, werden voraussichtlich steigen, da:
  - der Abbau von Überkapazitäten vollzogen ist und der Energiepreis global wegen knapper werdenden fossilen Energieträgern steigt [15].
  - die Gesteuerungskosten steigen könnten, namentlich durch (i) die Erhöhung der bisherigen Wasserzinsen (1-2 Rp./kWh) durch Kantone und Gemeinden bei anstehenden Konzessionserneuerungen, (ii) zusätzliche Umweltauflagen, (iii) kostendeckenden Einspeisevergütungen (KEV) sowie (iv) den anstehenden Ausrüstungsinvestitionen (u.a. Maschinen mit höherem Wirkungsgrad, grössere Ausbauwassermengen, Dotierturbinen) [15].
- Die Stromproduktion aus Wasserkraft wird trotz
  - Produktionsreduktion aufgrund der Restwasserbestimmungen um 900 (2035) bis 1'900 GWh (2070) [15] (wegen Interessenkonflikten mit dem Gewässerschutz) und
  - zu erwartenden Produktionseinbussen wegen Klimawandel bis zu 2'000 GWh/a im Jahre 2050 (verminderte Zuflüsse) [15]
 aufgrund von Effizienzsteigerung und neuen Anlagen insgesamt erhöht [15] (Ausbau mit Szenarien von 33'800 bis 40'700 GWh/a).
- Je nach Marktsituation werden die steigenden Kosten über einen höheren Strompreis auf den Verbraucher/Konsumenten abgewälzt oder bedeuten eine Gewinnreduktion auf Seite des Produzenten.

Zukünftige Entwicklung

Die wirtschaftliche Bedeutung der Wasserkraft in der Schweiz wird weiter steigen. Die Kosten werden mehrheitlich über den Strompreis von den Konsumenten getragen. Trotz der wirtschaftlichen und der energiepolitischen Bedeutung des Sektors in der Schweiz ist gutes, verlässliches Zahlenmaterial kaum öffentlich zugänglich, was eine aussagekräftige Einschätzung erschwert.

Fazit:  
Sektor Wasserkraft

## 7 Fazit

Wirtschaftliches Gewicht und Einordnung der Wasserwirtschaft

Die Analyse der dargestellten finanziellen Kenngrössen zeigt, dass in der schweizerischen Wasserwirtschaft gesamthaft rund 7 Mrd. CHF pro Jahr umgesetzt werden. Dies entspricht rund 1.3% des schweizerischen Bruttoinlandproduktes 2007. Dabei weisen die Abwasserentsorgung und die Wasserkraft mit 30% resp. 33% die grössten Anteile auf. Darauf folgt die Wasserversorgung mit 22% und der Hochwasserschutz / Wasserbau mit knapp 15%.

Wasserversorgung und Abwasserentsorgung mit Parallelen

Parallelen zeigen sich in den beiden Sektoren Wasserversorgung und Abwasserentsorgung. Beide sind kostenmässig stark durch ihre aufwändige und in den nächsten Jahren erhöht sanierungsbedürftige Infrastruktur geprägt. Ohne Berücksichtigung der privaten Infrastruktur betragen die Kosten bei der Abwasserentsorgung rund 284 CHF und bei der Wasserversorgung rund 210 CHF pro Einwohner und Jahr. Diese werden schon heute weitgehend – und in Zukunft noch vermehrt – von den Konsumenten getragen. Es ist anzunehmen, dass die Herausforderungen wie Klimawandel, neue Problemstoffe, etc. zu steigenden Kosten führen werden.

Wasserkraft:  
Wirtschaftliche Bedeutung weiterhin zunehmend

In derselben Grössenordnung wie die Abwasserentsorgung bewegt sich die Wasserkraft mit Gestehungskosten von rund 315 CHF pro Einwohner und Jahr. Diese dürften in den nächsten Jahren, u.a. aufgrund Umweltauflagen, steigen. Zunehmen wird auch die Stromnachfrage und damit die Strompreise, dies allerdings ohne Auswirkungen auf die hier ausgewiesenen Gestehungskosten. Die Wasserkraft unterscheidet sich bezüglich Kostenstruktur und -träger wesentlich von den Sektoren Wasserversorgung / Abwasserentsorgung und die öffentlich zugängliche Datenbasis ist dürftiger. Die ausgewiesenen Zahlen sind damit noch stärker als Grössenordnung zu verstehen.

Hochwasserschutz:  
Kostenmässig kleinster Sektor

Dem Hochwasserschutz kommt in der Schweiz kostenmässig zwar die grösste Bedeutung aller Naturgefahren zu, in der Wasserwirtschaft hingegen ist der Bereich Wasserbau und Hochwasserschutz mit 15% (936 Mio. CHF pro Jahr, resp. 125 CHF/Einw.\*Jahr) der kostenmässig kleinste Sektor. Er nimmt bezüglich Kostenstruktur und -träger eine Sonderstellung ein. Es wird zwar ebenfalls viel Geld in die Bauten/Infrastruktur gesteckt (über 50% der Gesamtkosten). Aber charakteristisch sind vor allem die Aufwendungen für die Regeneration von Schäden, die in diesem Sektor mit über einem Drittel einen grossen Teil der typischerweise stark schwankenden Kosten ausmachen.

Grössenordnungen mit bestehenden Unsicherheiten und Lücken

Die im vorliegenden Bericht zusammengestellten Kosten und Finanzkennzahlen sind als Annäherung an die tatsächlichen Werte zu verstehen. Sie dürften aber die Grössenordnungen der Kosten für die verschiedenen Sektoren recht zuverlässig anzeigen. Die grössten Unsicherheiten und Lücken bestehen in der Wasserkraft und im Hochwasserschutz / Wasserbau. Aufgrund der steigenden Bedeutung der beiden Sektoren wäre die Erhebung von verlässlicherem Zahlenmaterial wünschenswert. Eine weitere Datenlücke besteht bezüglich privater Anlagen in der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung. Aufgrund der an Bedeutung gewinnenden Frage der Werterhaltung / Sanierung von in die Jahre kommender Infrastruktur wäre eine genauere Ermittlung dieser Kosten angezeigt.

## Quellenverzeichnis

- [1] AWEL (2003)  
**Finanzierung von öffentlichen Aufgaben im Bereich Wasser des Kantons Zürich**  
Grundlagenbericht zu Postulaten KR-Nr. 84/2001 und KR-Nr. 210/2002,  
Ernst Basler + Partner AG, Zollikon, 28. Mai 2003
- [2] BAFU (2007)  
**Systemanalyse Wasserwirtschaft Schweiz**  
Expertenbericht, Ernst Basler + Partner AG, Zollikon, 15. Dezember 2007
- [3] Anja Herlyn (2007)  
**Status quo der Schweizer Abwasserentsorgung – Kosten, Zustand und Investitionsbedarf**  
Zeitschriftenartikel in gwa 3/2007
- [4] VSA (2006)  
**Kosten der Abwasserentsorgung – Resultate aus dem Pilotprojekt Kennzahlen für die Abwasserentsorgung**  
VSA, September 2006
- [5] WSL (2007)  
**Unwetterschadens-Datenbank der Schweiz – Entwicklung der Schadenskosten 1972 - 2007**  
WSL, 2007: <http://www.wsl.ch>
- [6] UREK-S (2008)  
**Parlamentarische Initiative Schutz und Nutzung der Gewässer vom 12. August 2008**  
Gegenentwurf zur Volksinitiative "Lebendiges Wasser"  
Bericht der Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie des Ständerates, 12. August 2008
- [7] PLANAT (2007)  
**Jährliche Aufwendungen für den Schutz vor Naturgefahren in der Schweiz**  
PLANAT, 2007. [www.planat.ch](http://www.planat.ch)
- [8] BAFU (2007)  
**Finanzierungsmechanismen Bund im Bereich Gewässerschutz**  
Internes Arbeitspapier. BAFU 2007.
- [9] SVGW (2007)  
**Statistische Erhebungen der Wasserversorgungen in der Schweiz Betriebsjahr 2006**  
SVGW, Ausgabe 2007
- [10] SVGW (2008)  
**Statistische Erhebungen der Wasserversorgungen in der Schweiz Betriebsjahr 2007**  
SVGW, Ausgabe 2008

- [11] Urs Kamm, Freiburghaus Matthias (2009)  
**Wasserversorgung in der Schweiz 2007 – Statistische Erhebungen**  
Zeitschriftenartikel in gwa 4/2009
- [12] Eawag (2009)  
**Wasserversorgung 2025**  
Vorprojekt. April 2009
- [13] BAFU (2009)  
**Wiederbeschaffungswert der Umweltinfrastruktur – Umfassender Überblick für die Schweiz.**  
INFRAS, Entwurf vom April 2009.  
Unterdessen veröffentlicht: Peter Martin (2009), Umwelt-Wissen Nr. 0920.  
<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01058/index.html?lang=de#home>
- [14] **Botschaft zur Volksinitiative "Lebendiges Wasser (Renaturierungs-Initiative)" vom 27. Juni 2007**  
Bundesrat, 27. Juni 2007
- [15] BFE (2008)  
**Strategie Wasserkraftnutzung Schweiz**  
Bundesamt für Energie BFE, Abteilung Energiewirtschaft, März 2008
- [16] OcCC (2007)  
**Das Klima ändert – was nun? Der neue UN-Klimabericht (IPCC 2007) und die wichtigsten Ergebnisse aus Sicht der Schweiz**  
Beratendes Organ für Fragen der Klimaänderung des Bundes (OcCC), Bern. ISBN: 978-3-907630-33-4
- [17] Gander Brigitta (2009)  
**Klimaänderung und Wasserversorgung – Informationen und Anpassungsstrategien**  
Zeitschriftenartikel in gwa 4/2009
- [18] BAFU, BFS (2009)  
**Umwelt Schweiz 2009 – Überblick über den aktuellen Zustand der Umwelt in der Schweiz**  
Bericht. BAFU, Bern / BFS, Neuchatel 2009
- [19] BWG (2002)  
**Der Wasserzins – die wichtigste Abgabe auf der Wasserkraftnutzung in der Schweiz**  
Bericht des BWG, Serie Wasser, Nr. 3 – Bern 2002
- [20] Wirtschaftslexikon (2009)  
**Wirtschaftslexikon**  
[www.wirtschaftslexikon24.net](http://www.wirtschaftslexikon24.net), Stand 23. Juni 2009
- [21] Kernenergie (2009)  
**Die Methoden der Stromproduktion – ein Vergleich**  
<http://www.kernenergie.ch/de/atomenergie-vergleich.html>, Stand 23. Juni 2009

- [22] AWEL (2008)  
**Monetäre Aspekte des Hochwassermanagements im Kanton Zürich**  
Grundlagenbericht, Ernst Basler + Partner AG, 18. Dezember 2008
- [23] BAFU (2009)  
**Bundesrat unterstützt die Aufstockung der Mittel für die Naturgefahrenprävention**  
Medienmitteilung, 12. November 2008,  
<http://www.news.admin.ch/message/?lang=de&msg-id=22779>
- [24] Lehmann (2008)  
**Finanzmanagement in der Siedlungswasserwirtschaft - Abwasser und Wasserversorgung**  
Kurzbericht zum Normalhaushalt 2007, im Auftrag des AWEL, Februar 2009
- [25] BFE (2008)  
**Markt oder Gestehungskosten: Was bestimmt den Strompreis in der Schweiz?**  
Präsentation von Dr. Christian Schaffner an der Kundentagung Stadtwerk Winterthur, 6. November 2008
- [26] EDV (2009)  
**Preisüberwachung - Abwassergebühren**  
Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD – Preisüberwachung Abwassergebühren, Stand 2. Juli 2009,  
<http://www.preisvergleiche.preisueberwacher.admin.ch/?z=3&c=1>
- [27] BWG (2004)  
**Gewässerunterhalt in der Schweiz – Situationsanalyse der Kantone**  
Bericht der Arbeitsgruppe basierend auf Fragebogen und Interviews mit den Kantonen. Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG), Biotec, Natura. Februar 2004
- [28] Banfi, Filippini, Luchsinger, Müller (2004)  
**Bedeutung der Wasserzinse in der Schweiz und Möglichkeiten einer Flexibilisierung**  
Studie des Institut für Wirtschaft und Ökologie, Universität St. Gallen, 2004. ISBN 3-7281-2925-9
- [29] Axpo (2009)  
**Stromperspektiven 2020 – Wasserkraftwerke (grosse Anlagen)**  
Medienmitteilung, Stand 24. 09.09.  
<http://www.axpo.ch/internet/axpo/de/medien/perspektiven/stromerzeugung/wasserkraftwerk.html>
- [30] BFE (2009)  
**Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2008**  
Bundesamt für Energie BFE, Bern.  
<http://www.axpo.ch/internet/axpo/de/medien/perspektiven/stromerzeugung/wasserkraftwerk.html>

- [31] eawag (2006)  
**Zustand, Kosten und Investitionsbedarf der schweizerischen Abwasserentsorgung**  
Schlussbericht. Maurer, Herlyn, Dübendorf im November 2006.

# Anhang





## **A1    Aufteilung der Leistungen pro Sektor**



	<b>Trinkwasserversorgung</b>	<b>Abwasserentsorgung</b>	<b>Hochwasser / Wasserbau</b>	<b>Wasserkraft</b>
<b>Grundlagen, Planung &amp; Information</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gewässerschutz- &amp; Grundwasserkarten, Wasserversorgungsatlas</li> <li>- Generell Wasserversorgungspläne (GWP), Schutzzonen Grundwasser</li> <li>- Menge &amp; Güte Grundwasser und Oberflächengewässer, Beratung, Vollzugshilfen/ Merkblätter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regionale Entwässerungspläne (REP)</li> <li>- Generell Entwässerungspläne (GEP), Zuströmbereiche Zo</li> <li>- Güte Oberflächengewässer, Vollzugshilfen und Merkblätter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gefahrenkarten Hochwasser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Restwasserberichte</li> <li>- Menge Oberflächengewässer, Beratung, Vollzugshilfen/Merkblätter</li> </ul>
<b>Überwachung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bewilligungen (Versickerung, Einbauten, Absenkung, Nutzung Oberflächengewässer / Grundwasser)</li> <li>- Kontrollen, Laboranalytik, Pikettdienst, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bewilligungen (Liegenschafts-, Orts-, Industrie- und Gewerbeentwässerung, Öffentliche Kanalisation, Tankanlagen)</li> <li>- Kontrollen, Laboranalytik, Pikettdienst, Verwaltungsgebühren, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bewilligungen</li> <li>- Vorhersagen, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konzessionen (Nutzung Oberflächengewässer)</li> <li>- Kontrollen, Sanierungen (Restwasserstrecken), Beprobung, Laboranalyse, Pikettdienst, etc.</li> </ul>
<b>Investitionen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trinkwasserfassungen &amp; -aufbereitungen</li> <li>- Öffentliches Verteilnetz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zentrale Abwasserreinigungsanlagen</li> <li>- Öffentliche Kanalisation</li> <li>- Private Leitungen und Anlagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schutzbauten</li> <li>- Revitalisierungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kraftwerke &amp; Anlagen</li> <li>- Aufwertungsmassnahmen</li> </ul>
<b>Betrieb &amp; Unterhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- der Anlagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- der Anlagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- der Anlagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- der Anlagen</li> <li>- Restwassersanierungen</li> <li>- Schwall/Sunk</li> </ul>



## A2 Glossar Kosten und Finanzkennzahlen

---

<i>Begriff</i>	<i>Charakterisierung / Beschreibung</i>
<b>Wert</b>	<b>Rechengröße, deren Verwendung verschiedenartige Produktionsfaktoren untereinander verrechenbar macht [20]</b>
Zeitwert	Wert eines Vermögensgegenstandes zu einem bestimmten Zeitpunkt [20]
Wiederbeschaffungswert	Betrag (meist für eine Anlage/Infrastruktur), welche heute aufgewendet werden müssten, um eine bestehende Anlage mit gleichwertigem Nutzen neu zu erstellen  z. B. Heutiger Investitionsbetrag für eine bestehende Abwasserreinigungsanlage (ARA)
<b>Preis</b>	<b>Tauschwert einer Ware [20]</b>
	Dabei werden zwei Fälle unterschieden:
Absoluter Preis	Tauschwert in Geld
Relativer Preis	Austauschverhältnis zwischen verschiedenen Gütern oder Leistungen  z.B. Durchschnittlicher Wasserpreis (2008): 1.80 Fr./m <sup>3</sup>
<b>Kosten</b>	<b>Betriebswirtschaftlich sind Kosten in Geld bewertete Mengen an Produktionsfaktoren und Dienstleistungen sowie öffentliche Abgaben, die zur Erstellung betrieblicher Leistungen ver- bzw. gebraucht werden [20]</b>
	Man unterscheidet u.a. folgende Arten von Kosten:
Personalkosten	Personalkosten sind all jene Kosten, die für die Arbeitnehmer eines Unternehmens aufgewendet werden müssen. Die Kosten treten in der Form von Löhnen, Sozialleistungen, Provisionen, Lehrgeldern, etc. auf [20]
Materialkosten	Umfassen Roh-/Hilfsstoffe, die bei der Fertigung verbraucht werden [20]
Kapitalkosten	Sämtliche Kosten, die einem Unternehmen im Zusammenhang mit Eigen- und Fremdkapital im Zeitraum der Kapitalüberlassung entstehen [20] z.B. Fremd- und Eigenkapitalkosten in Form von Zinsen, Dividenden, etc.

---

<i>Begriff</i>	<i>Charakterisierung / Beschreibung</i>
Fremdleistungskosten	Beiträge, welche an andere Betriebe für deren Leistungen bezahlt werden müssen [20], z.B. Transport, Miete, Beratungskosten, Instandhaltungskosten, etc.
Steuern	<p>Steuern sind Beiträge, die der Staat von natürlichen und juristischen Personen erhebt, um seine Kosten zu decken [20]. Dem Unternehmen erwachsen daraus Kosten, wobei unterschieden wird in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personalabhängige Steuern (Kommunalsteuern, Dienstgeberbeitrag, etc., sind Bestandteil der Personalkosten)</li> <li>- Einkommenssteuer und Körperschaftssteuer</li> <li>- Grundsteuer, KfZ-Steuer, Versicherungssteuer sowie die übrigen Betriebssteuern</li> </ul>
Kosten des Umweltschutzes	Kosten, um schädliche Auswirkungen auf die Umwelt (z.B. Emissionen, Verunreinigungen des Wassers, etc.) zu beseitigen und/oder vermeiden [20]
Gestehungskosten	<p>Kosten, die bei der Herstellung eines Produkts anfallen (= Herstellungskosten). Diese berechnen sich üblicherweise aus der Summe der Materialkosten und der Fertigungskosten.</p> <p>Der Begriff Gestehungskosten wird oft im Zusammenhang mit der Wasserkraft verwendet [CHF/kWh Strom].</p>
<b>Wertschöpfung</b>	<p><b>Der in einer bestimmten Periode (in einer Unternehmung) geschaffene Wertzuwachs (aus den Produktionsfaktoren Arbeit, Betriebsmittel und Werkstoffe) [20]</b></p> <p>= Gesamtleistung – Vorleistung</p>
<b>Schaden</b>	<p><b>Ein entstandener Nachteil am Vermögen oder an einem sonstigen rechtlich geschützten Gut (z.B. Gesundheit, Ehre) und wird unterteilt in materiellen und immateriellen Schaden.</b></p>
Jährliche Schadenskosten	Durchschnittlich pro Jahr durch Ereignisse verursachter finanzieller Schaden z.B. durch Hochwasser verursachte Schäden an Immobilien, Strassen, etc. (360 Mio. CHF/Jahr) [5]