

Motionen 20.4261 und 20.4162

**Einfluss N- und EMV-Massnahmen auf die
Abwassergebühren**

Auftraggeber

Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abt. Wasser, CH-3003 Bern

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

Auftragnehmer

INFRAconcept AG, Sandrainstrasse 17, CH-3007 Bern

Autoren

Bernd Kobler, INFRAconcept AG

Stefan Binggeli, INFRAconcept AG

Begleitung BAFU

Soltermann Fabian, BAFU (Vorsitz)

Abegglen Christian, VSA CC Abwasserreinigung

Blény-Speicher Hélène, Kanton Aargau

Durisch Edith, Kanton Zürich

Dapples Florence, Kanton Waadt

Dominguez Damian, BAFU

Joss Adriano, Eawag

Manser Reto, VSA CC Abwasserreinigung, Kanton Bern

Obrist Daniel, Kanton Wallis

Schoppe Ingo, ARA Thunersee

Thomann Michael, FHNW

Hinweis:

Diese Studie/dieser Bericht wurde im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) verfasst. Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich.

Disclaimer

Die Inhalte widerspiegeln die Meinung der Autoren. Die Studie wurde mit aller Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Die Autoren haften nicht für Schäden, die durch die Benützung und Anwendung der vorliegenden Publikation entstehen können.

INHALTSVERZEICHNIS

1. Auftrag	4
2. Grundlagen	4
3. Methode	5
4. Kosteneffekt bei der Abwasserreinigung	6
4.1. Massnahmen zur Stickstoffentfernung	6
4.2. Massnahmen Elimination Spurenstoffe	7
5. Auswirkungen auf die Gebühren	8
5.1. Auswahl der Modellgemeinden	8
5.2. Stickstoffentfernung (Motion 20.4261)	8
5.3. Entfernung Spurenstoffe (Motion: 20.4262)	9
6. Fazit	11
7. Anhang	13

1. Auftrag

Die Motionen 20.4261 und 20.4262 fordern eine Verbesserung der Leistungen beim Stickstoffabbau und bei der Entfernung von Spurenstoffen in Schweizer Kläranlagen. Diese Anpassungen verursachen zusätzliche Kosten für die Abwasserreinigung, welche in der Regel mit den heutigen Gebührenerträgen nicht gedeckt werden können; Eine Erhöhung der Gebühren dürfte in vielen Fällen erforderlich sein. In dieser Studie wurden die Auswirkungen der zusätzlichen Kosten auf die Abwassergebühren geschätzt.

Die Kostengrundlagen für die neuen Massnahmen wurden von der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) berechnet. Zur Sicherung der Finanzierung der Spurenstoffentfernung empfiehlt eine weitere Studie im Auftrag des BAFU eine temporäre Erweiterung der MV-Abgabe um 7 CHF pro angeschlossenen Einwohner und Jahr.

Der vorliegende Bericht bezieht sich auf diese beiden Grundlagen und untersucht die möglichen Auswirkungen auf die Abwassergebühren.

2. Grundlagen

Folgende Grundlagen lagen vor:

- [1] Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW): Gesamtbetrachtung Weiterentwicklung Reinigungsleistung ARA. Stand 28.07.2023. (inkl. ergänzende Daten zu den spez. Kosten als Excel, Stand 12.02.2024).
- [2] ECOPLAN: Anpassung der Abwasserabgabe. Szenarien im Kontext der Motion 20.4262, Schlussbericht vom 07.06.2023.
- [3] Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute: Kosten und Leistungen der Abwasserentsorgung 2022.
- [4] Preisüberwacher: Vergleich der Wasser-, Abwasser- und Abfallgebühren in den 50 grössten Städte der Schweiz 2017.
- [5] Preisüberwacher: Preisvergleich Abwassergebühren bei Schweizer Gemeinden (n=381, Stand: 12.09.2023)¹.
- [6] Abwasserreglemente und Tarife von neun Mustergemeinden (Schweizer Gemeinden/Städte).
- [7] Finanzierung der Phosphorrückgewinnung in der Schweiz, 2023.

¹ <https://www.preisvergleiche.preisueberwacher.admin.ch/?z=4&c=1>

3. Methode

Die Berechnungen der Auswirkungen auf die Gebühren beziehen sich auf Kosten, die bei den Kläranlagen für die Massnahmen zur Stickstoff- und Spurenstoffentfernung zusätzlich anfallen. Dieser Kosteneffekt wird in Kapitel 4 behandelt: Je nach Anforderungsprofil und Grösse der Kläranlage unterschieden sich die zusätzlichen Kosten deutlich.

Für die weitere Auswertung wurden folgende Elemente unterschieden:

- Stickstoffelimination für Kläranlagen über 10'000 EW_{dim} für Abbauleistungen >70% (Variante A), >80% (Variante B) oder >85% (Variante C).
- Flächendeckende ganzjährige Nitrifikation für Kläranlagen kleiner 10'000 EW_{dim}
- Elimination von Spurenstoffen für Kläranlagen, die bis anhin keine gesetzlich geforderten Massnahmen umsetzen mussten

In Kapitel 5 wird die Auswirkung auf die Abwassergebühren beurteilt. Dazu wurden Daten von neun Modellgemeinden aus drei Grössenklassen mit unterschiedlichem Tarifniveau ausgewertet:

- Grosse Gemeinde, angeschlossen an eine grosse ARA (>100'000 EW_{dim})
- Mittlere Gemeinde, angeschlossen an eine mittelgrosse ARA (10'000 -100'000 EW_{dim})
- Kleine Gemeinde, angeschlossen an eine kleine ARA (<10'000 EW_{dim})

Das Niveau der Abwassergebühren kann bei Gemeinden aufgrund verschiedener Faktoren unterschiedlich hoch sein. Bei der Auswahl der Modellgemeinden wurden daher Gemeinden mit einem mittleren Gebührenniveau berücksichtigt: Für die Wahl der neuen Modellgemeinden wurde der Datensatz der Preisüberwachung (PUE) beigezogen (vgl. Kapitel 5.1).

Die Kalkulation der Abwassergebühren erfolgte anhand der Tarifstruktur und -höhe der Modellgemeinden. Der Kosteneffekt der zusätzlichen Massnahmen wurde über die spezifischen Kosten pro Einwohnerwert (EW) berechnet. Die Gebührenkalkulation unterscheidet die Gebührenbelastung für unterschiedlich grosse Haushaltstypen (Ein-Personenhaushalt: HHT1/2; Drei-Personenhaushalt: HHT3/4; Vier-Personenhaushalt: HHT4/6). Dadurch kann ein direkter Bezug zu den Grundlagen der Preisüberwachung (PUE) hergestellt werden.

4. Kosteneffekt bei der Abwasserreinigung

4.1. Massnahmen zur Stickstoffentfernung

Die zusätzlichen Kosten setzen sich aus den Kapital- und Betriebskosten zusammen, welche durch die Massnahmen ausgelöst werden (Varianten A bis C). Neben dem ARA-Ausbau werden auch Kosten für die Faulwasserentstickung, inkl. Abluftbehandlung, berücksichtigt [2]. Die Kalkulationen der Fachhochschule basieren auf der Annuitätenmethode mit einem Zinssatz von 3%, was eher zu einer Überschätzung der Kosten führt. Umgekehrt werden in der Studie zur Berechnung der spezifischen Kosten nur die Einwohnerwerte der Ausbaugrösse angegeben. Da die Kläranlagen in der Regel nicht voll ausgelastet sind führt dies einer Unterschätzung der effektiven, spezifischen Kosten pro Einwohnerwert (EW). Die beiden Effekte heben sich in ihrer Wirkung auf, so dass für die weiteren Berechnungen von den Angaben in Tabelle 1 bis Tabelle 3 ausgegangen werden kann.

Massnahme Stickstoffentfernung			VARIANTE A: 70%			
Kategorie	N-Fracht Zulauf		Kapitalkosten	Betriebskosten	Spez. KK	Spez. BK
[EW _{dim.}]	[t/a]	[Mio. EW _{dim.}]	[Mio. CHF/a]	[Mio. CHF/a]	[CHF/EW*a]	[CHF/EW*a]
>100'000	19'800	5.5	21	11	3.8	2.0
10'000-100'000	23'600	6.6	50	26	7.6	3.9
1'000-10'000	3'200	1.1	0	0	0.0	0.0
Total Biologieausbau	46'600	13.3	71	37	-	-
Faulwasserentstickung						
>100'000		0.0	0	0	0.0	0.0
10'000-100'000		0.0	0	0	0.0	0.0
1'000-10'000		0.0	0	0	0.0	0.0
Abluftbehandlung		0.0	0	0	0.0	0.0
Flächendeckende Nitrifikation <10'000		1.1	14	1.7	12.3	1.5

Tabelle 1: Spezifische Kapital- und Betriebskosten pro angeschlossenen Einwohnerwert je Grössenklasse der ARA für Stickstoffelimination in ARA >70%, Faulwasserentstickung und Abluftbehandlung.

Massnahme Stickstoffentfernung			VARIANTE B: 80%			
Kategorie	N-Fracht Zulauf		Kapitalkosten	Betriebskosten	Spez. KK	Spez. BK
[EW _{dim.}]	[t/a]	[Mio. EW _{dim.}]	[Mio. CHF/a]	[Mio. CHF/a]	[CHF/EW*a]	[CHF/EW*a]
>100'000	19'800	6.8	37	19	5.4	2.8
10'000-100'000	23'600	7.5	85	44	11.4	5.9
1'000-10'000	3'200	1.1	0	0	0.0	0.0
Total Biologieausbau	46'600	15.4	122	63	-	-
Faulwasserentstickung						
>100'000		0.0	0	0	0.0	0.0
10'000-100'000		0.0	0	0	0.0	0.0
1'000-10'000		0.0	0	0	0.0	0.0
Abluftbehandlung		0.0	0	0	0.0	0.0
Flächendeckende Nitrifikation <10'000		1.1	14	1.7	12.3	1.5

Tabelle 2: Spezifische Kapital- und Betriebskosten pro angeschlossenen Einwohnerwert je Grössenklasse der ARA für Stickstoffelimination in ARA >80%, Faulwasserentstickung und Abluftbehandlung.

Massnahme Stickstoffentfernung			VARIANTE C: 85%			
Kategorie	N-Fracht Zulauf		Kapitalkosten	Betriebskosten	Spez. KK	Spez. BK
[EW _{dim.}]	[t/a]	[Mio. EW _{dim.}]	[Mio. CHF/a]	[Mio. CHF/a]	[CHF/EW*a]	[CHF/EW*a]
>100'000	19'800	7.0	38	20	5.4	2.9
10'000-100'000	23'600	7.7	87	46	11.3	6.0
1'000-10'000	3'200	1.1	0	0	0.0	0.0
Total Biologieausbau	46'600	15.8	125	66	-	-
Faulwasserentstickung						
>100'000		1.7	3	1.4	1.8	0.8
10'000-100'000		3.6	19	2.8	5.3	0.8
1'000-10'000		0.0	0	0	0.0	0.0
Abluftbehandlung		5.3	13	1	2.5	0.2
Flächendeckende Nitrifikation <10'000		1.1	14	1.7	12.3	1.5

Tabelle 3: Spezifische Kapital- und Betriebskosten pro angeschlossenen Einwohnerwert je Grössenklasse der ARA für Stickstoffelimination in ARA >85%, Faulwasserentstickung und Abluftbehandlung.

4.2. Massnahmen Elimination Spurenstoffe

Mit der Umsetzung der Motion 20.4262 würden weitere Kläranlagen eine zusätzliche Reinigungsstufe zur Spurenstoffentfernung bauen und betreiben müssen.

Laut FHNW liegen die Betriebskosten bei Anlagen über 10'000 EW_{DIM} bei 12, respektive bei 9 Mio.CHF pro Jahr für kleinere Anlagen (vergl. Tabelle 21 in [1]). Bei den Investitionskosten geht die Studie von 222 Mio., respektive 455 Mio. CHF aus (vergl. Tabelle 18 in [1] Ausbau). Anhand der Anzahl angeschlossener Einwohner (E) wurden die spezifischen Betriebs- und Kapitalkosten der beiden Grössenklassen berechnet.

Basis: Einwohner

Kategorie [EWdim]	E [n]	Kapitalkosten (KK) [Mio. CHF/a]	Betriebskosten (BK) [Mio. CHF/a]	Spez. KK [CHF/E*a]	Spez. BK [CHF/E*a]
>10'000	675'000	6.7	12.0	10.0	17.8
<10'000	440'000	13.8	9.3	31.3	21.1

Tabelle 4: Elimination Spurenstoffe. Gesamtkosten für das Szenario >3%. Die berechneten spezifischen Kosten je angeschlossenen natürlichen Einwohner gelten für beide Szenarien (>2% oder >3%).

Diese Kosten werden jedoch meist nicht allein von den angeschlossenen Einwohnern finanziert, sondern über den Kostenteiler der Kläranlage auf alle Nutzer, einschliesslich Industrie und Gewerbe umgelegt. Dadurch reduzieren sich die tatsächlichen Kosten für Personen in einem Haushalt entsprechend dem Verhältnis E/EW. Dieses Verhältnis für Kläranlagen unterschiedlicher Grössenklassen stützt sich auf den Basisdatensatz der schweizweiten Datenerhebung aus dem Jahr 2022. Die beiden Tabellen zeigt die resultierenden spezifischen Kosten pro Einwohner und Einwohnerwert.

Basis: Einwohnerwerte

Kategorie [EWdim]	EW kalkuliert	Kapitalkosten (KK) [Mio. CHF/a]	Betriebskosten (BK) [Mio. CHF/a]	Spez. KK [CHF/EW*a]	Spez. BK [CHF/EW*a]
>10'000	968'000	6.7	12.0	6.9	12.4
<10'000	524'000	13.8	9.3	26.3	17.7

Tabelle 5: Elimination Spurenstoffe. Gesamtkosten für das Szenario >3%. Die berechneten spezifischen Kosten je angeschlossenen Einwohnerwert gelten für beide Szenarien (>2% oder >3%).

In diesen Kosten sind allfällige Abgeltungen und die Befreiung der Abgabe von 9 CHF pro angeschlossenen Einwohner nicht berücksichtigt. Für die weitere Berechnung wurde deshalb berücksichtigt, dass:

- die Abgabe von 9 CHF pro Einwohner und Jahr in den Kosten der Schweizer Kläranlagen seit 2016 eingepreist ist.
- Kläranlagen, welche die Massnahme umgesetzt haben, von der Abgabe (9 CHF/E*a) befreit und zusätzlich 75% der Investitionen abgegolten werden.
- eine zeitlich befristete Abgabe² von 7 CHF pro Einwohner und Jahr anfällt und diese auch nach Umsetzung der Massnahme nicht entfällt.

² Variante 2 aus "Szenarien im Kontext der Motion 20.4262"

5. Auswirkungen auf die Gebühren

5.1. Auswahl der Modellgemeinden

Die Abwassergebühren bei den Gemeinden können aufgrund verschiedener Faktoren unterschiedlich hoch sein [3]. Bei der Auswahl der Modellgemeinden musste daher darauf geachtet werden, dass Gemeinden mit einem mittleren Gebührenniveau ausgewählt werden. Damit wurde sichergestellt, dass die neun ausgewählten Modellgemeinden für die Schweiz repräsentativ sind (Abbildung 1).

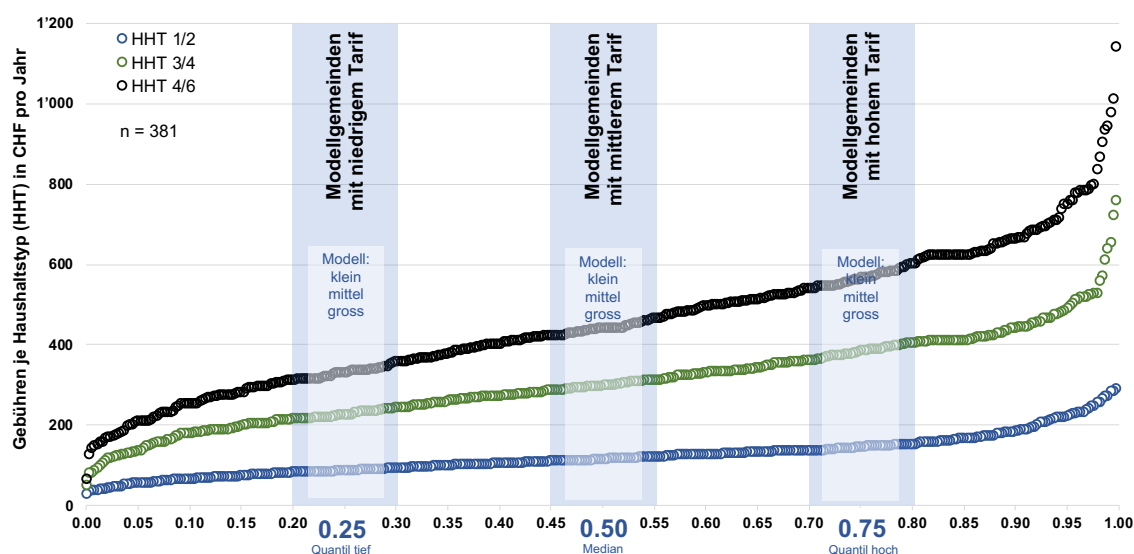


Abbildung 1: Verteilung der Höhe der Abwassergebühren gemäss Datensatz des PUE unterschieden nach Haushaltstyp (HHT) ([5], Stand: September 2023)

Die Gebühren decken grundsätzlich alle Kosten der Abwasserreinigung sowie der öffentlichen Siedlungsentwässerung ab (aufsichtsrechtliche Aufgaben). Dazu werden in der Regel Gebühren für den Abwasseranfall, das eingeleitete Regenwasser und den Anschluss erhoben, wobei letztere nicht in dem vorliegenden Datensatz berücksichtigt wurden. Gemeinden mit einem sehr niedrigen Gebührenniveau könnten deshalb hohe Erträge aus einmaligen Anschlussgebühren ausweisen.

5.2. Stickstoffentfernung (Motion 20.4261)

Die Massnahmen zur Stickstoffentfernung wirken sich unterschiedlich stark auf die Abwassergebühren aus. Bei grossen Gemeinden mit mittlerem Tarifniveau, liegt die erwartete Gebührenzunahme zwischen 5 und 14% (Abbildung 2).

Bei mittelgrossen Gemeinden wird eine Zunahme zwischen 10 und 25% erwartet (Abbildung 3). Kleine Gemeinden müssen eine vollständige ganzjährige Nitrifikation garantieren. Dadurch steigen diese Gebühren um ca. 13% (Abbildung 4).

Die erwartete Zunahme der Gebühren verteilt sich wie erwartet gleichmässig auf die unterschiedlichen Haushaltstypen (HHT). Die grössten Auswirkungen auf die Gebühren hat die Variante C: Hier führen hohe Betriebskosten für die Faulwasserentstickung und Abluftbehandlung zu einem Anstieg von bis zu 25%.

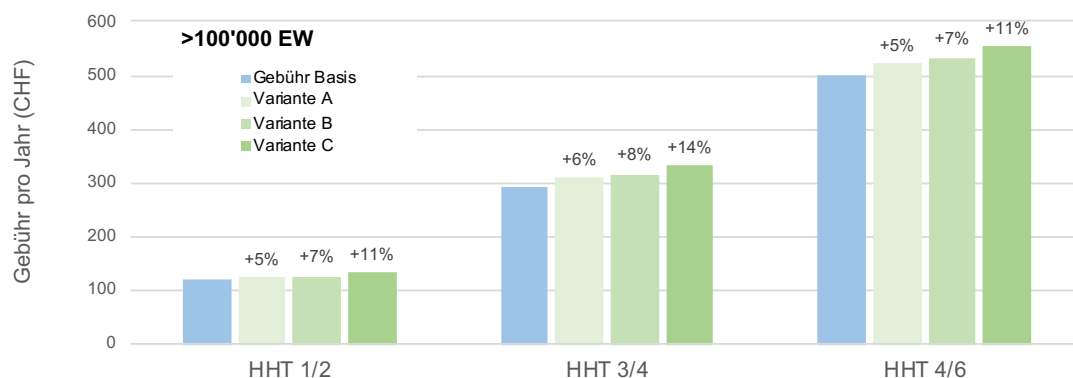


Abbildung 2: Gebührenanstieg der Modellgemeinden für die Grössenklassen >100'000 EW. Mittleres Gebührenniveau (vgl. Anhang Tabelle A).

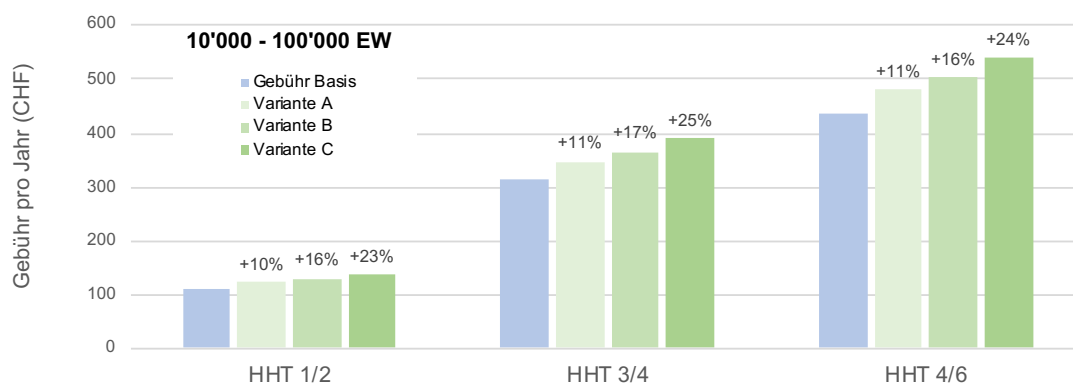


Abbildung 3: Gebührenanstieg der Modellgemeinden für die Grössenklasse 10'000-100'000 EW. Mittleres Gebührenniveau (vgl. Anhang Tabelle A).

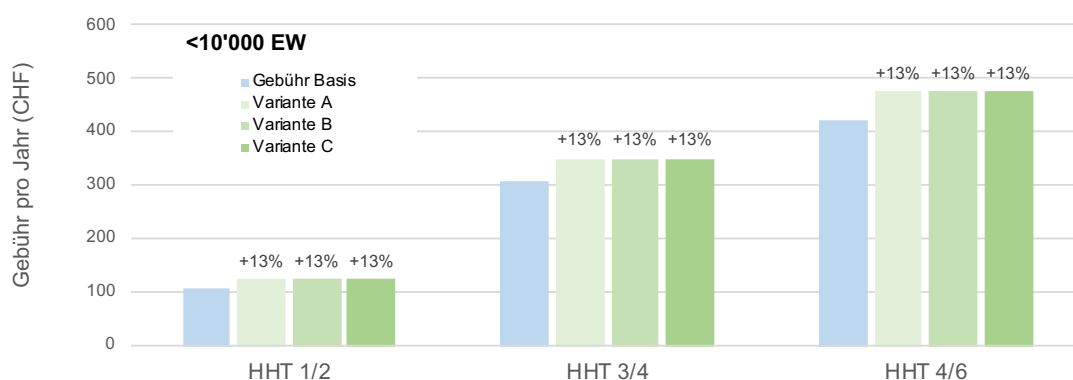


Abbildung 4: Gebührenanstieg der Modellgemeinden für die Grössenklasse <10'000 EW. Mittleres Gebührenniveau (vgl. Anhang Tabelle A).

5.3. Entfernung Spurenstoffe (Motion: 20.4262)

Die Auswertung berücksichtigt, dass mit der Umsetzung der Massnahme eine Abgabenerbefreiung stattfindet und dreiviertel der Investitionen abgegolten werden (Rückfluss der Mittel aus dem Fonds). Basierend auf der Studie von ECOPLAN wurde zudem eine separate Abgabe von 7 CHF pro angeschlossenen Einwohner und Jahr berücksichtigt [2].

Somit zeigt die Auswertung die Gesamtwirkung der Motion 20.4262 einschliesslich der Einführung einer befristeten Abgabe.

Für grosse Gemeinden beschränkt sich der Gebührenanstieg aufgrund der Abgabebefreiung (9 CHF pro E) und den Abgeltungen auf die befristete, zusätzliche Abgabe (7 CHF pro E). Bei mittleren Gemeinden kompensieren die Abgabebefreiung und Abgeltungen die zusätzlichen Kosten für die Umsetzung der Massnahme nicht vollständig. Der Gebührenanstieg liegt bei ca. 14 % (Abbildung 6). Für kleinere Gemeinden ist dieser Effekt noch stärker ausgeprägt, was dort zu einem Anstieg von ca. 22 % führt (Abbildung 7).

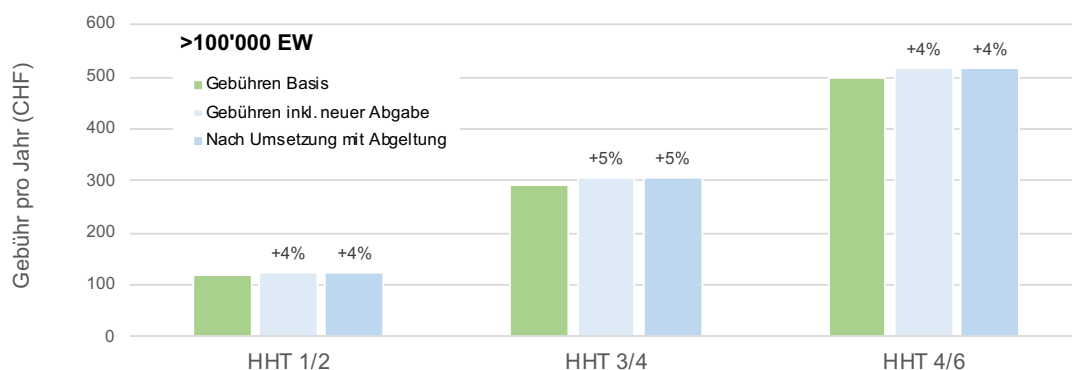


Abbildung 5: Gebührenanstieg der Modellgemeinden für die Grössenklassen >100'000 EW. Gebührenbasis, Zusatzkosten für die neue Abgabe.

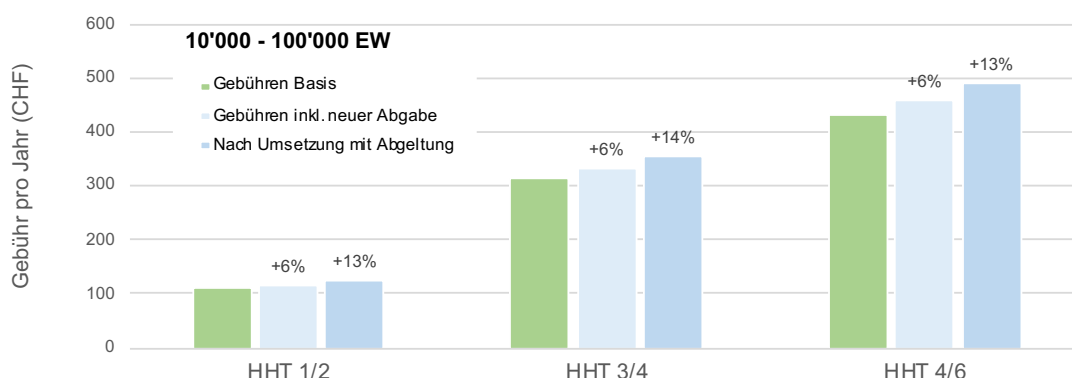


Abbildung 6: Gebührenanstieg der Modellgemeinden für die Grössenklasse 10'000-100'000 EW. Gebührenbasis, Zusatzkosten für die neue Abgabe.

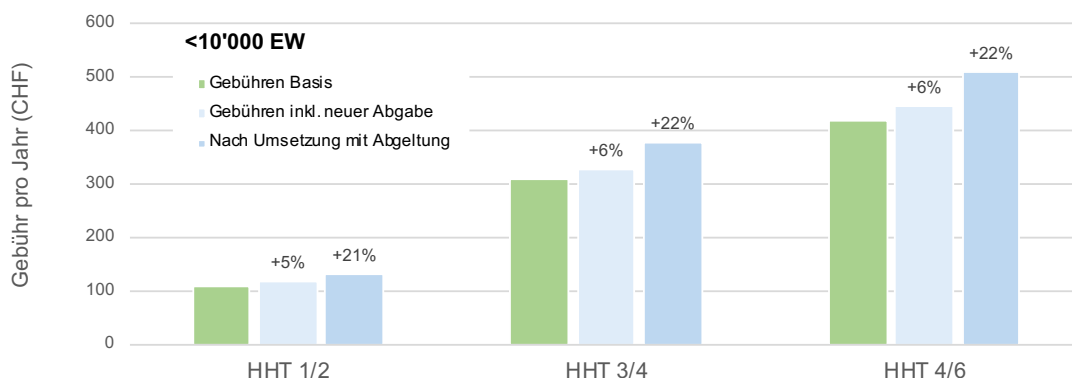


Abbildung 7: Gebührenanstieg der Modellgemeinden für die <10'000 EW. Gebührenbasis, Zusatzkosten für die neue Abgabe.

6. Fazit

Die **Motion 20.4261 (Stickstoffentfernung)** führt zu einem Anstieg der Abwassergebühren um 6 - 25%. Dabei fällt der erwartete Anstieg für die weniger weitgehende Variante A tiefer als die beiden weitergehenden Varianten B und C aus. Für Letztere wird ein Anstieg von bis zu 25% erwartet. Grund dafür ist der betriebliche Aufwand für die Faulwasserentsickung und Abluftbehandlung.

Die **Motion 20.4262 (Elimination Spurenstoffe)** führt ebenfalls zu höheren Abwassergebühren. Diese können jedoch teilweise über die Abgeltungen der Investitionen und die Abgabebefreiung kompensiert werden. Der Anstieg, einschliesslich der zusätzlich eingeführten Abwasserabgabe, liegt zwischen 5% und 22%. Bei grossen Gemeinden wirkt sich nur die zusätzliche Abgabe auf die Abwassergebühren aus (ca. 5%). Bei mittleren Gemeinden liegt der Gebührenanstieg bei 14%.

Für die neun Modellgemeinden ergibt sich zusammenfassend für die beiden Motionen, einschliesslich der Anpassung der Abwasserabgabe, folgender Gesamteffekt (Tabelle 6):

	grosse Gemeinden			mittlere Gemeinden			kleine Gemeinden
MOTION 20.4261	A	B	C	A	B	C	Nitrifikation
Stickstoffentfernung	6%	8%	14%	11%	17%	25%	13%
MOTION 20.4262							
Spurenstoffentfernung*	0%			8%			16%
ANPASSUNG ABWASSERABGABE	5%			6%			6%
Gesamteffekt	11%	13%	19%	25%	31%	39%	35 %

*Berücksichtigung der Abgabebefreiung und Subvention

Tabelle 6: Effekt auf die Abwassergebühren bei Gemeinden mit einer mittleren Tariffhöhe.

Es wird erwartet, dass die Kostenzunahme nicht sprunghaft Eintritt und auch nicht alle Gebührenzahler gleich betrifft. Abhängig davon, ob und wann die Massnahmen umgesetzt werden, kann die zusätzliche Gebührenbelastung auch geringer ausfallen. Davon ausgenommen sind die Kosten der zusätzlichen Abwasserabgabe. Diese fallen sofort nach Inkraftsetzung der Gesetzgebung an.

Für die Gesamteinordnung dieses Resultats ist zu berücksichtigen, dass in Zukunft Phosphor aus dem Klärschlamm zurückgewonnen werden soll. Dies führt zu weiteren Kosten, die sich ebenfalls auf die Abwassergebühren auswirken. Diese Kosten werden auf ca. 5 CHF pro Einwohner und Jahr geschätzt [7]. Die durchschnittliche Abwassergebühr für eine Person liegt bei rund 110 CHF pro Jahr [4, vergl. Seite 10]. Der zusätzliche Aufwand für die Phosphor-Rückgewinnung würde demnach in der Grössenordnung von 5% liegen. Ebenso nicht berücksichtigt sind ggf. Kosten für die Umsetzung von «Netto-Null» auf Kläranlagen.

Gebühren müssen grundsätzlich alle Kosten der Abwasserreinigung sowie der öffentlichen Siedlungsentwässerung abdecken. Dazu werden meist wiederkehrende Gebühren und einmalige Anschlussgebühren erhoben. Je nach Gemeinde können Letztere bedeutend sein. In den Datengrundlagen der PUE [5] wurden diese nicht berücksichtigt. Die vorliegenden Berechnungen hinsichtlich der Auswirkung auf die Abwassergebühren sind dementsprechend ohne die relevanten Einnahmen aus Anschlussgebühren eher konservativ.

Die vorliegende Arbeit geht von einer Erhöhung der Abgabe für die Elimination von Spurenstoffen auf 16 CHF pro angeschlossene Einwohner mit Reduktion um 9 CHF pro angeschlossene Einwohner nach Umsetzung der Massnahmen aus. Alternativ diskutiert wird die Erhöhung auf 34 CHF pro angeschlossene Einwohner mit vollständiger Abgabebefreiung nach Umsetzung. Dieses Szenario würde je nach Ausgangslage einen Gebührenanstieg von bis zu 28% auslösen, wobei die Kosten der Stickstoffentfernung noch nicht berücksichtigt sind.

7. Anhang

Massnahmen zur Stickstoffentfernung	Haushalts- typ	Abwassergebühr ohne Massnahme	Variante A		Variante B		Variante C	
			mit Massnahme	Zunahme	mit Massnahme	Zunahme	mit Massnahme	Zunahme
Modellgemeinde 1 (hoher Abwassertarif - 0.75)	HHT 1/2	144	150	4%	152	6%	157	9%
	HHT 3/4	356	374	5%	381	7%	397	11%
	HHT 4/6	545	568	4%	577	6%	599	10%
	HHT 1/2	119	125	5%	127	7%	132	11%
	HHT 3/4	292	309	6%	317	8%	333	14%
	HHT 4/6	500	523	5%	532	7%	554	11%
Modellgemeinde 2 (mittlerer Abwassertarif - 0.50)	HHT 1/2	87	93	7%	95	9%	101	16%
	HHT 3/4	231	249	8%	256	11%	272	18%
	HHT 4/6	310	334	7%	343	11%	365	17%
	HHT 1/2	138	149	8%	155	13%	163	19%
	HHT 3/4	388	422	9%	439	13%	465	20%
	HHT 4/6	525	571	9%	594	13%	629	20%
Modellgemeinde 4 (hoher Abwassertarif - 0.75)	HHT 1/2	111	122	10%	128	16%	137	23%
	HHT 3/4	313	347	11%	365	17%	391	25%
	HHT 4/6	435	481	11%	504	16%	539	24%
	HHT 1/2	109	120	11%	126	16%	135	24%
	HHT 3/4	238	272	14%	289	22%	316	33%
	HHT 4/6	408	454	11%	477	17%	512	25%
Modellgemeinde 5 (mittlerer Abwassertarif - 0.50)	HHT 1/2	126	139	11%	139	11%	139	11%
	HHT 3/4	356	397	12%	397	12%	397	12%
	HHT 4/6	591	646	9%	646	9%	646	9%
	HHT 1/2	110	124	13%	124	13%	124	13%
	HHT 3/4	310	352	13%	352	13%	352	13%
	HHT 4/6	420	475	13%	475	13%	475	13%
Modellgemeinde 6 (tiefer Abwassertarif - 0.25)	HHT 1/2	83	96	17%	96	17%	96	17%
	HHT 3/4	233	274	18%	274	18%	274	18%
	HHT 4/6	315	370	18%	370	18%	370	18%
	HHT 1/2	126	139	11%	139	11%	139	11%
	HHT 3/4	356	397	12%	397	12%	397	12%
	HHT 4/6	591	646	9%	646	9%	646	9%
Modellgemeinde 7 (hoher Abwassertarif - 0.75)	HHT 1/2	110	124	13%	124	13%	124	13%
	HHT 3/4	310	352	13%	352	13%	352	13%
	HHT 4/6	420	475	13%	475	13%	475	13%
	HHT 1/2	83	96	17%	96	17%	96	17%
	HHT 3/4	233	274	18%	274	18%	274	18%
	HHT 4/6	315	370	18%	370	18%	370	18%
Modellgemeinde 8 (mittlerer Abwassertarif - 0.50)	HHT 1/2	110	124	13%	124	13%	124	13%
	HHT 3/4	310	352	13%	352	13%	352	13%
	HHT 4/6	420	475	13%	475	13%	475	13%
	HHT 1/2	83	96	17%	96	17%	96	17%
	HHT 3/4	233	274	18%	274	18%	274	18%
	HHT 4/6	315	370	18%	370	18%	370	18%
Modellgemeinde 9 (tiefer Abwassertarif - 0.25)	HHT 1/2	83	96	17%	96	17%	96	17%
	HHT 3/4	233	274	18%	274	18%	274	18%
	HHT 4/6	315	370	18%	370	18%	370	18%
	HHT 1/2	126	139	11%	139	11%	139	11%
	HHT 3/4	356	397	12%	397	12%	397	12%
	HHT 4/6	591	646	9%	646	9%	646	9%
Modellgemeinde 9 (tiefer Abwassertarif - 0.25)	HHT 1/2	83	96	17%	96	17%	96	17%
	HHT 3/4	233	274	18%	274	18%	274	18%
	HHT 4/6	315	370	18%	370	18%	370	18%
	HHT 1/2	126	139	11%	139	11%	139	11%
	HHT 3/4	356	397	12%	397	12%	397	12%
	HHT 4/6	591	646	9%	646	9%	646	9%

Tabelle A: Gebühreneffekt Stickstoffentfernung

Massnahmen zur Entfernung Spurenstoffe		Haushalts- typ	Gebühren Basis		Gebühren inkl. neuer Abgabe		Nach Umsetzung mit Abgeltung	
			inkl Abgabe		ohne Massnahme	Zunahme	mit Massnahme	Zunahme
Modellgemeinde 1 (hoher Abwassertarif - 0.75)		HHT 1/2	144		148	3%	149	3%
		HHT 3/4	356		370	4%	370	4%
		HHT 4/6	545		563	3%	563	3%
Modellgemeinde 2 (mittlerer Abwassertarif - 0.50)		HHT 1/2	119		123	4%	123	4%
		HHT 3/4	292		306	5%	306	5%
		HHT 4/6	500		518	4%	518	4%
Modellgemeinde 3 (tiefer Abwassertarif - 0.25)		HHT 1/2	87		92	5%	92	5%
		HHT 3/4	231		245	6%	245	6%
		HHT 4/6	310		329	6%	329	6%
Modellgemeinde 4 (hoher Abwassertarif - 0.75)		HHT 1/2	138		144	5%	152	10%
		HHT 3/4	388		406	5%	430	11%
		HHT 4/6	525		550	5%	582	11%
Modellgemeinde 5 (mittlerer Abwassertarif - 0.50)		HHT 1/2	111		117	6%	125	13%
		HHT 3/4	313		332	6%	355	14%
		HHT 4/6	435		460	6%	492	13%
Modellgemeinde 6 (tiefer Abwassertarif - 0.25)		HHT 1/2	109		115	6%	123	13%
		HHT 3/4	238		257	8%	280	18%
		HHT 4/6	408		433	6%	465	14%
Modellgemeinde 7 (hoher Abwassertarif - 0.75)		HHT 1/2	126		131	5%	148	18%
		HHT 3/4	356		373	5%	423	19%
		HHT 4/6	591		614	4%	681	15%
Modellgemeinde 8 (mittlerer Abwassertarif - 0.50)		HHT 1/2	110		116	5%	133	21%
		HHT 3/4	310		328	6%	378	22%
		HHT 4/6	420		443	6%	510	22%
Modellgemeinde 9 (tiefer Abwassertarif - 0.25)		HHT 1/2	83		88	7%	105	27%
		HHT 3/4	233		250	8%	300	29%
		HHT 4/6	315		338	7%	405	29%

Tabelle B: Gebühreneffekt Spurenstoffentfernung

Modell	Grosse Gemeinde		hohe Tarifbasis: Q: 0.75
Stadt			
Quelle:			
Stand:			
Reinigungsgebühr ARA			
Ableitung Schmutzwasser	1.20 CHF/m ³		
Grundgebühr Regenwasser			
Regenwasser	0.90 CHF/m ³		
Mengengebühr Schmutzwasser			
Trinkwasserbezugsmenge	0.75 CHF/m ³		
Kalkulation Haushaltstyp			
Referenzgrössen	HHT 1/2	HHT 3/4	HHT 4/6
Anzahl Wohnungen	15	5	1
Versiegelte / zohnngewichtete Fläche	610	300	150
Wasserkonsum	55	155	210
Anzahl Personen im Haushalt	1	3	4
Kalkulation IST			
	HHT 1/2	HHT 3/4	HHT 4/6
Ableitung Schmutzwasser	66	186	252
Grundgebühr Regenwasser	37	54	135
Mengengebühr Schmutzwasser	41	116	158
Total	144	356	545
Preis pro m ³	2.62	2.30	2.59
Anteil Grundgebühr	25%	15%	25%
Kläranlage			
Grösse			
Klasse: > 100'000 EW			

Kosteneffekt Stickstoffentfernung ARA	Variante 1	Variante 3	Variante 4
Spezifische Kapitalkosten			
Biologieausbau:	3.81	5.43	5.42
Faulwasserbehandlung:	0.00	0.00	1.79
Abluftbehandlung	0.00	0.00	2.46
Spezifische Betriebskosten			
Biologieausbau:	2.00	2.79	2.85
Faulwasserbehandlung:	0.00	0.00	0.84
Abluftbehandlung	0.00	0.00	0.19
Kalkulation Effekt Stickstoffentfernung			
HHT 1/2	HHT 3/4	HHT 4/6	
Variante A	5.81	17.42	23.22
Variante B	8.22	24.66	32.88
Variante C	13.55	40.65	54.20

Modell	Grosse Gemeinde		tiefe Tarifbasis: Q: 0.25
Stadt:			
Quelle:			
Stand:			
Mengengebühr Schmutzwasser			
pro Wasserzähler	8.00 CHF		
Grundgebühr Regenwasser			
Regenwasser	0.00 CHF/m ²		
Mengengebühr Schmutzwasser			
Trinkwasserbezugsmenge	1.44 CHF/m ³		
Kalkulation Haushaltstyp			
Referenzgrößen	HHT 1/2	HHT 3/4	HHT 4/6
Anzahl Wohnungen	15	5	1
Wasserkonsum	55	155	210
Anzahl Personen im Haushalt	1	3	4
Anzahl Wasserzähler	1	1	1
Kalkulation IST			
	HHT 1/2	HHT 3/4	HHT 4/6
pro Wasserzähler	8	8	8
Grundgebühr Regenwasser	0	0	0
Mengengebühr Schmutzwasser	79	223	302
Total	87	231	310
Preis pro m ³	1.59	1.49	1.48
Anteil Grundgebühr	9%	3%	3%
Kläranlage			
Größe			
Klasse: > 100'000 EW			

Kosteneffekt Stickstoffentfernung ARA	Variante 1	Variante 3	Variante 4
Spezifische Kapitalkosten			
Biologieausbau:	3.81	5.43	5.42
Faulwasserbehandlung:	0.00	0.00	1.79
Abluftbehandlung	0.00	0.00	2.46
Spezifische Betriebskosten			
Biologieausbau:	2.00	2.79	2.85
Faulwasserbehandlung:	0.00	0.00	0.84
Abluftbehandlung	0.00	0.00	0.19
Kalkulation Effekt Stickstoffentfernung			
HHT 1/2	HHT 3/4	HHT 4/6	
Variante A	5.81	17.42	23.22
Variante B	8.22	24.66	32.88
Variante C	13.55	40.65	54.20

Modell	Grosse Gemeinde		mittlere Tarifbasis: Q: 0.50
Stadt			
Quelle:			
Stand:	2023		
Grundgebühr SW			
Pro Zähler	12 CHF/a		
pro mm Durchmesser	3 CHF/m²a		
Grundgebühr Regenwasser			
Versiegelte Fläche	0.75 CHF/m²		
Mengengebühr Schmutzwasser			
Trinkwasserbezugsmenge	1.50 CHF/m³		
Kalkulation Haushaltstyp			
Referenzgrössen	HHT 1/2	HHT 3/4	HHT 4/6
Anzahl Wohnungen	15	5	1
Versiegelte / zohnngewichtete Fläche	610	300	150
Wasserkonsum	55	155	210
Zählerdurchmesser	25	20	20
Anzahl Personen im Haushalt	1	3	4
Kalkulation IST			
HHT 1/2	HHT 3/4	HHT 4/6	
Grundgebühr SW	6	14	72
Grundgebühr Regenwasser	31	45	113
Mengengebühr Schmutzwasser	83	233	315
Total	119	292	500
Preis pro m³	2.16	1.88	2.38
Anteil Grundgebühr	31%	20%	37%
Kläranlage			
Grösse			
Klasse: > 100'000 EW	23 / 34.3 Euro		

Kosteneffekt Stickstoffentfernung ARA	Variante 1	Variante 3	Variante 4
Spezifische Kapitalkosten			
Biologieausbau:	3.81	5.43	5.42
Faulwasserbehandlung:	0.00	0.00	1.79
Abluftbehandlung	0.00	0.00	2.46
Spezifische Betriebskosten			
Biologieausbau:	2.00	2.79	2.85
Faulwasserbehandlung:	0.00	0.00	0.84
Abluftbehandlung	0.00	0.00	0.19
Kalkulation Effekt Stickstoffentfernung			
HHT 1/2	HHT 3/4	HHT 4/6	
Variante A	5.81	17.42	23.22
Variante B	8.22	24.66	32.88
Variante C	13.55	40.65	54.20

Tabelle C: Modellgemeinden «gross» [6]

Modell	Mittlere Gemeinde	hohe Tarifbasis: Q: 0.75
Stadt		
Quelle:		
Stand:		
Grundgebühr SW		
keine		0.00 pro m ³ /h
Grundgebühr Regenwasser		
keine		0.00 CHF/m ²
Mengengebühr Schmutzwasser		
Trinkwasserbezugsmenge		2.50 CHF/m ³
Kalkulation Haushaltstyp		
Referenzgrössen	HHT 1/2	HHT 3/4
Anzahl Wohnungen	15	5
Nennbelastung / Nennleistung des Zähler	7	5
Versiegelte / zohnngewichtete Fläche	610	300
Wasserkonsum	55	155
Anzahl Personen im Haushalt	1	3
Kalkulation IST	HHT 1/2	HHT 3/4
keine	0	0
Grundgebühr Regenwasser	0	0
Mengengebühr Schmutzwasser	138	388
Total	138	388
Preis pro m ³	2.50	2.50
Anteil Grundgebühr	0%	0%
Kläranlage		
Grösse		
Klasse: 10'000-100'000 EW		

Kosteneffekt Stickstoffentfernung ARA	Variante 1	Variante 3	Variante 4
Spezifische Kapitalkosten			
Biologieausbau:	7.55	11.36	11.29
Faulwasserbehandlung:	0.00	0.00	5.25
Abluftbehandlung	0.00	0.00	2.46
Spezifische Betriebskosten			
Biologieausbau:	3.93	5.88	5.97
Faulwasserbehandlung:	0.00	0.00	0.77
Abluftbehandlung	0.00	0.00	0.19
Kalkulation Effekt Stickstoffentfernung	HHT 1/2	HHT 3/4	HHT 4/6
Variante A	11.48	34.43	45.91
Variante B	17.24	51.71	68.95
Variante C	25.94	77.81	103.75

Modell	Mittlere Gemeinde	tiefe Tarifbasis: Q: 0.25
Stadt		
Quelle:		
Stand:		
Grundgebühr SW		
		400.00 CHF/a
Grundgebühr Regenwasser		
Abflussrelevante Fläche		0.85 CHF/m ²
Mengengebühr Schmutzwasser		
Trinkwasserbezugsmenge		1.05 CHF/m ³
Kalkulation Haushaltstyp		
Referenzgrössen	HHT 1/2	HHT 3/4
Anzahl Wohnungen	15	5
Anzahl Anschlüsse	1	1
Versiegelte / zohnngewichtete Fläche	610	300
Wasserkonsum	55	155
Anzahl Personen im Haushalt	1	3
Kalkulation IST	HHT 1/2	HHT 3/4
Grundgebühr SW	16	24
Grundgebühr Regenwasser	35	51
Mengengebühr Schmutzwasser	58	163
Total	109	238
Preis pro m ³	1.97	1.53
Anteil Grundgebühr	32%	21%
Kläranlage		
Grösse		
Klasse: 10'000-100'000 EW		

Kosteneffekt Stickstoffentfernung ARA	Variante 1	Variante 3	Variante 4
Spezifische Kapitalkosten			
Biologieausbau:	7.55	11.36	11.29
Faulwasserbehandlung:	0.00	0.00	5.25
Abluftbehandlung	0.00	0.00	2.46
Spezifische Betriebskosten			
Biologieausbau:	3.93	5.88	5.97
Faulwasserbehandlung:	0.00	0.00	0.77
Abluftbehandlung	0.00	0.00	0.19
Kalkulation Effekt Stickstoffentfernung	HHT 1/2	HHT 3/4	HHT 4/6
Variante A	11.48	34.43	45.91
Variante B	17.24	51.71	68.95
Variante C	25.94	77.81	103.75

Modell	Mittlere Gemeinde	mittlere Tarifbasis: Q: 0.50
Stadt		
Quelle:		
Stand:		
Grundgebühr SW		
pro Anschluss		15.00 pro m ³ /h
Grundgebühr Regenwasser		
keine		0.00 CHF/m ²
Mengengebühr Schmutzwasser		
Abwasser ARA		1.80 CHF/m ³
Abwasser Gemeinde		0.20 CHF/m ³
Kalkulation Haushaltstyp		
Referenzgrössen	HHT 1/2	HHT 3/4
Anzahl Wohnungen	15	5
Anzahl Anschlüsse	1	1
Versiegelte / zohnngewichtete Fläche	610	300
Wasserkonsum	55	155
Anzahl Personen im Haushalt	1	3
Kalkulation IST	HHT 1/2	HHT 3/4
Grundgebühr SW	1	3
Grundgebühr Regenwasser	0	0
Mengengebühr Schmutzwasser	110	310
Total	111	313
Preis pro m ³	2.02	2.02
Anteil Grundgebühr	0%	0%
Kläranlage		
Grösse		
Klasse: 10'000-100'000 EW		

Kosteneffekt Stickstoffentfernung ARA	Variante 1	Variante 3	Variante 4
Spezifische Kapitalkosten			
Biologieausbau:	7.55	11.36	11.29
Faulwasserbehandlung:	0.00	0.00	5.25
Abluftbehandlung	0.00	0.00	2.46
Spezifische Betriebskosten			
Biologieausbau:	3.93	5.88	5.97
Faulwasserbehandlung:	0.00	0.00	0.77
Abluftbehandlung	0.00	0.00	0.19
Kalkulation Effekt Stickstoffentfernung	HHT 1/2	HHT 3/4	HHT 4/6
Variante A	11.48	34.43	45.91
Variante B	17.24	51.71	68.95
Variante C	25.94	77.81	103.75

Tabelle D: Modellgemeinden «mittel» [6]

Modell	Kleine Gemeinde	mittel Tarifbasis: Q: 0.75	
Stadt			
Quelle:			
Stand:			
Grundgebühr SW			
keine		0.00	
Grundgebühr Regenwasser			
Abflussrelevante Fläche		0.00 CHF/m²	
Mengengebühr Schmutzwasser			
Trinkwasserbezugsmenge		2.00 CHF/m³	
Kalkulation Haushaltstyp			
Referenzgrößen	HHT 1/2	HHT 3/4	HHT 4/6
Anzahl Wohnungen	15	5	1
Zählerdurchmesser	1"	3/4"	3/4"
Überbaute Fläche / Gebäudefläche	610	300	150
Wasserkonsum	55	155	210
Anzahl Personen im Haushalt	1	3	4
Kalkulation IST	HHT 1/2	HHT 3/4	HHT 4/6
Grundgebühr SW	0	0	0
Grundgebühr Regenwasser	0	0	0
Mengengebühr Schmutzwasser	110	310	420
Total	110	310	420
Preis pro m³	2.00	2.00	2.00
Anteil Grundgebühr	0%	0%	0%
Kläranlage			
Grösse			
Klasse: < 10'000 EW			

Kosteneffekt Stickstoffentfernung ARA	Variante 1	Variante 3	Variante 4
Spezifische Kapitalkosten			
Biologieausbau:	0.00	0.00	0.00
Faulwasserbehandlung:	0.00	0.00	0.00
Abflutbehandlung	0.00	0.00	0.00
flächendeckende Nitrifikation	12.35	12.35	12.35
Spezifische Betriebskosten			
Biologieausbau:	0.00	0.00	0.00
Faulwasserbehandlung:	0.00	0.00	0.00
Abflutbehandlung	0.00	0.00	0.00
flächendeckende Nitrifikation	1.50	1.50	1.50
Kalkulation Effekt Stickstoffentfernung	HHT 1/2	HHT 3/4	HHT 4/6
Variante A	13.85	41.54	55.39
Variante B	13.85	41.54	55.39
Variante C	13.85	41.54	55.39

Modell	Kleine Gemeinde	tiefe Tarifbasis: Q: 0.25	
Stadt			
Quelle:			
Stand:			
Grundgebühr SW			
Pro Anschlussstelle		0.00	
Grundgebühr Regenwasser			
Abflussrelevante Fläche >500 m ²		0.00 CHF/m ²	
Mengengebühr Schmutzwasser			
Trinkwasserbezugsmenge		1.50 CHF/m ³	
Kalkulation Haushaltstyp			
Referenzgrößen	HHT 1/2	HHT 3/4	HHT 4/6
Anzahl Wohnungen	15	5	1
Zählerdurchmesser	1"	3/4"	3/4"
Überbaute Fläche / Gebäudefläche	610	300	150
Wasserkonsum	55	155	210
Anzahl Personen im Haushalt	1	3	4
Kalkulation IST	HHT 1/2	HHT 3/4	HHT 4/6
Grundgebühr SW	0	0	0
Grundgebühr Regenwasser	0	0	0
Mengengebühr Schmutzwasser	83	233	315
Total	83	233	315
Preis pro m ³	1.50	1.50	1.50
Anteil Grundgebühr	0%	0%	0%
Kläranlage			
Größe			
Klasse: < 10'000 EW			

Kosteneffekt Stickstoffentfernung ARA	Variante 1	Variante 3	Variante 4
Spezifische Kapitalkosten			
Biologieausbau:	0.00	0.00	0.00
Faulwasserbehandlung:	0.00	0.00	0.00
Abflutbehandlung	0.00	0.00	0.00
flächendeckende Nitrifikation	12.35	12.35	12.35
Spezifische Betriebskosten			
Biologieausbau:	0.00	0.00	0.00
Faulwasserbehandlung:	0.00	0.00	0.00
Abflutbehandlung	0.00	0.00	0.00
flächendeckende Nitrifikation	1.50	1.50	1.50
Kalkulation Effekt Stickstoffentfernung	HHT 1/2	HHT 3/4	HHT 4/6
Variante A	13.85	41.54	55.39
Variante B	13.85	41.54	55.39
Variante C	13.85	41.54	55.39

Modell	Kleine Gemeinde		hoher Tarifbasis: Q: 0.50
Stadt			
Quelle:			
Stand:			
Grundgebühr SW			
keine	150.00		
Grundgebühr Regenwasser			
Abflussrelevante Fläche >500 m2	0.20 CHF/m²		
Mengengebühr Schmutzwasser			
Trinkwasserbezugsmenge	2.10 CHF/m³		
Kalkulation Haushaltstyp			
Referenzgrößen	HHT 1/2	HHT 3/4	HHT 4/6
Anzahl Wohnungen	15	5	1
Zählerdurchmesser	1"	3/4"	3/4"
Überbaute Fläche / Gebäudefläche	610	300	150
Wasserkonsum	55	155	210
Anzahl Personen im Haushalt	1	3	4
Kalkulation IST	HHT 1/2	HHT 3/4	HHT 4/6
Grundgebühr SW	10	30	150
Grundgebühr Regenwasser	0	0	0
Mengengebühr Schmutzwasser	116	326	441
Total	126	356	591
Preis pro m³	2.28	2.29	2.81
Anteil Grundgebühr	0%	0%	0%
Kläranlage			
Grösse			
Klasse: < 10'000 EW			

Kosteneffekt Stickstoffentfernung ARA	Variante 1	Variante 3	Variante 4
Spezifische Kapitalkosten			
Biologieausbau:	0.00	0.00	0.00
Faulwasserbehandlung:	0.00	0.00	0.00
Abflutbehandlung	0.00	0.00	0.00
flächendeckende Nitrifikation	12.35	12.35	12.35
Spezifische Betriebskosten			
Biologieausbau:	0.00	0.00	0.00
Faulwasserbehandlung:	0.00	0.00	0.00
Abflutbehandlung	0.00	0.00	0.00
flächendeckende Nitrifikation	1.50	1.50	1.50
Kalkulation Effekt Stickstoffentfernung	HHT 1/2	HHT 3/4	HHT 4/6
Variante A	13.85	41.54	55.39
Variante B	13.85	41.54	55.39
Variante C	13.85	41.54	55.39

Tabelle E: Modellgemeinden «klein» [6]