

# **Kosten- und Grössenaufteilung der Nitrifikation und Stickstoffelimination**

Ergänzungsdokument zur Studie «Gesamtbetrachtung Weiterentwicklung Reinigungsleistung ARA»  
Version 2.1

Muttenz, 17. Oktober 2025

## 1 Hintergrund des Ergänzungsdokuments

- Die FHNW hat im Auftrag des BAFU die Studie «Gesamtbetrachtung Weiterentwicklung Reinigungsleistung ARA» (13.2.2024) erarbeitet. Diese wird im Folgenden als «Gesamtbericht» bezeichnet und zitiert.
- Der Gesamtbericht zeigt die Auswirkungen der Motionen 20.4261 «Reduktion der Stickstoffeinträge aus den Abwasserreinigungsanlagen» und 20.4262 «Massnahmen zur Elimination von Mikroverunreinigungen für alle Abwasserreinigungsanlagen» auf die Abwasserreinigung in der Schweiz auf. Darin stehen neben der Wirksamkeit von Massnahmen insbesondere die damit verbundenen Kosten im Mittelpunkt.
- Nach Abschluss des Gesamtberichts wünschte das BAFU eine getrennte Ausweisung der Kosten des Ausbaus der ARA bezüglich Nitrifikation und Stickstoffelimination (Denitrifikation) aufgliedert nach ARA-Grössenklassen.
- Das vorliegende Ergänzungsdokument dokumentiert die zu erwartenden Kosten für die Nitrifikation und Stickstoffelimination.
- Seit der Erarbeitung des Gesamtberichts hat sich die Datenlage weiterentwickelt: Aktuell behandeln in der Schweiz rund 700 ARA das anfallende Abwasser. Der Gesamtbericht basiert auf der Datengrundlage Stand Jahr 2020. Damals waren 737 ARA in Betrieb. Die Anzahl ARA wurde für dieses Ergänzungsdokument nicht angepasst, die prozentuale Verteilung (Grössenklasse und Ausbaugrade) ist jedoch übertragbar auf die rund 700 ARA.

## 2 Datengrundlage und Vorgehensweise

Das Ergänzungsdokument basiert auf der Studie «Gesamtbetrachtung Weiterentwicklung Reinigungsleistung ARA» (Gesamtbericht). Für diese Studie wurden Daten aus der VSA-Kennzahlenerhebung (2020) sowie detailliertere ARA-Betriebsdaten der Kantone Zürich, Bern, Waadt, St. Gallen, Graubünden und Wallis (2019-2021) verwendet. Die ARA wurden anhand ihrer Ausbaugrösse ( $EW_{dim}$ ) verschiedenen Grössenklassen zugeordnet.

Im Gesamtbericht wurden die ARA hinsichtlich ihrer Nitrifikationsleistung und Stickstoffelimination wie folgt beurteilt, klassiert und daraus nötige Ausbaumassnahmen abgeleitet:

- Die ARA wurden basierend auf ihren Ammoniumablaufwerten eingruppiert, wobei für die verschiedenen Klassen ein entsprechendes Biologievolumen für die Nitrifikation angenommen wurde (Gesamtbericht, Kap. 5.3). Eine stabile Nitrifikation wurde gleichgesetzt mit der Einhaltung der Einleitanforderung von 2 mg/l Ammonium (Summe von  $NH_4^+-N$  und  $NH_3^+-N$ ) und dem Richtwert von 0.3 mg/l Nitrit ( $NO_2^--N$ ). Die Nitritablaufkonzentration wurden über die Ammoniumablaufkonzentration mittels Korrelation ermittelt, da keine Datengrundlage bezüglich Nitrit vorhanden war. Die Ableitung des benötigten Schlammalters respektive des benötigten Beckenvolumens erfolgte über Literaturwerte (Gesamtbericht, Kap. 5.1 und 5.2). Für ARA, welche die Einleitanforderungen nicht einhalten, wurde der Ausbau des Biologievolumens vorgesehen. Die Investitionskosten für das zusätzlich benötigte Beckenvolumen wurden mittels Kostenkurve abgeschätzt (Gesamtbericht, Anhang A). Ebenso wurden zusätzliche Betriebskosten dargestellt (Gesamtbericht, Kap. 5.4).
- Für die Stickstoffelimination wurde der Ist-Zustand dargestellt und bei jeder ARA das tatsächlich vorhandene Biologievolumen berücksichtigt (Bericht, Kap. 6.2.2). Für die Kostenermittlung wurden Szenarien mit verschiedenen Stickstoffeliminationsraten geprüft. Dabei wurde für die

verschiedenen Behandlungsverfahren und geforderten Stickstoffeliminationsraten ein jeweils spezifisches Mindestvolumen definiert. (Bericht, Kap. 6.3.2). Für ARA, welche nicht über das spezifisch benötigte Biologievolumen verfügen, wurde ein Ausbau vorgesehen. Für den Ausbau des zusätzlichen Biologievolumens wurden die Investitionskosten mithilfe einer Kostenkurve abgeschätzt und die zusätzlich anfallenden Betriebskosten berechnet. Für ARA, die trotz eines ausreichend grossen spezifischen Biologievolumens, die erwartete Stickstoffeliminationsraten nicht erreichen (Stand 2020) wird eine Optimierung vorgesehen. Für die Optimierungen wurden die Investitionskosten bezogen aufs Biologievolumen abgeschätzt (Gesamtbericht, Kap. 6.3.3).

- In diesem Ergänzungsdokument werden nur die Szenarien 70% und 80% Stickstoffelimination für ARA >10'000 EW<sub>dim</sub> erneut aufgegriffen.
- Im Gesamtbericht wurde zudem die Auswirkung der Motion 20.4262 «Massnahmen zur Elimination von Mikroverunreinigungen (MV) für alle Abwasserreinigungsanlagen» ermittelt. Es wurden Investitions- und Betriebskosten für zwei Szenarien ausgewiesen (Gesamtbericht, Kap. 7.3.2): Massnahmen zur Elimination von MV für ARA bei einem Abwasseranteil im Gewässer von 3% resp. 2% (Gesamtbericht, Kap. 7.1.3).
- Die Kosten wurden mit der Belastung Stand 2020 gerechnet. Kosten für zusätzlich benötigtes Biologievolumen aufgrund des Bevölkerungswachstums wurden nicht berücksichtigt.

Dieser Ergänzungsbericht weist im Vorgehen und der Ergebnisdarstellung folgende Abweichungen gegenüber der Studie «Gesamtbetrachtung Weiterentwicklung Reinigungsleistung ARA» auf:

- 80 ARA müssten bereits heute aufgrund der numerischen Anforderungen für Ammonium im Gewässer Massnahmen zur Nitrifikation ergreifen. Anders als im Gesamtbericht werden diese ARA im Ergänzungsbericht separat ausgewiesen.
- Neu berechnet wurden die Kosten des (Aus-)Baus der Nitrifikation bei ARA, die sowohl ihre Nitrifikation als auch ihre Stickstoff-Eliminationsleistung verbessern müssen. Dieser Schritt war erforderlich, da die Kostenschätzung im Gesamtbericht aufgrund der unterschiedlichen Berechnungsmethoden für die Nitrifikations- und Stickstoffeliminationskosten keine separate Ausweisung der Kosten dieser beiden Reinigungsschritte ermöglicht. Die Kosten für den (Aus-)Bau der Nitrifikation (Tabelle 5 im Gesamtbericht) wurden mittels Kostenkurve für das zusätzlich benötigte Beckenvolumen abgeschätzt. Die Kosten pro Kubikmeter gebautem Beckenvolumen sind abhängig vom auszubauenden Volumen. Für die Erhöhung der Stickstoffelimination werden deutlich grössere Volumen benötigt als für die Nitrifikation, was zu tieferen spezifischen Investitionskosten pro m<sup>3</sup> führt. Die Verwendung der Kosten aus dem Gesamtbericht (Tabelle 5) würde daher zu einer Überschätzung des Anteils der Nitrifikation an den Gesamtkosten führen, aufgrund der höheren Kosten pro m<sup>3</sup>. Deshalb wurden für diesen Bericht die Kosten für die Nitrifikation wie folgt berechnet: Es wurde für jede ARA geschätzt, wie viel zusätzliches Volumen für die Nitrifikation und Stickstoffelimination benötigt wird. Die Kosten der Stickstoffelimination wurden aufgeteilt in Nitrifikation und Stickstoffelimination gemäss dem Anteil der Nitrifikation am Ausbaumvolumen.
- Diese Ergänzungsstudie fasst bezüglich der Stickstoffelimination sämtliche Massnahmenkosten zusammen, d.h. sie enthalten sowohl Kosten für Optimierungen als auch für den Ausbau der ARA. Dies führt auch dazu, dass die Anzahl betroffener ARA von der im Gesamtbericht leicht abweicht.
- Die ausgewiesenen Gesamtkosten für die Stickstoffelimination inklusive der Nitrifikation sind im Ergänzungsbericht 145 Mio. CHF (70% Stickstoffelimination) respektive 40 Mio. CHF (80%

Stickstoffelimination) höher als im Gesamtbericht. Grund dafür sind ARA, welche die geforderte Anforderung bezüglich Stickstoffelimination erfüllen, jedoch die Nitrifikation noch ausbauen müssen, um die Einleitanforderungen zu erfüllen. Zusätzlich kommen 6 Mio. CHF dazu für ARA <1'000 EW<sub>dim</sub>, die die Einleitanforderungen für die Nitrifikation bereits heute erfüllen sollten.

- Der oben erwähnte Punkt führt dazu, dass sich die Anzahl der massnahmenpflichtigen ARA um 41 ARA (70% Stickstoffelimination) bzw. 20 ARA (80% Stickstoffelimination) erhöht.

### 3 Kosten der Nitrifikation nach Grössenklassen

Die Tabellen 1 und 2 zeigen die zu erwartenden Kosten für die Nitrifikation >1'000 EW<sub>dim</sub> (Ausbau). Separat ausgewiesen sind die anfallenden Kosten, damit alle ARA die numerischen Anforderungen (gemäss bekanntem Q<sub>347</sub>) an die Ammonium-Einleitung gemäss der aktuellen GSchV (Summe von NH<sub>3</sub>-N und NH<sub>4</sub>-N 2mg/L) einhalten. Tabelle 1 weist die Kosten wie im Gesamtbericht ohne Mehrwertsteuer und ohne Teuerung aus. Die Gesamtkosten sind im Vergleich zu dem Gesamtbericht um 0.04 Mia. CHF niedriger, da 155 ARA der Klassierung 200-1'000 EW<sub>dim</sub> nicht berücksichtigt wurden. Da für die Volkswirtschaft die Gesamtkosten, die bis 2050 entstehen relevant sind, werden in Tabelle 2 die Kosten inklusive Teuerung und Mehrwertsteuer dargestellt.

**Tabelle 1: Kostenschätzung für die Einhaltung der numerischen Anforderungen für Ammonium bei allen ARA, deren Einleitung den heutigen Grenzwert im Gewässer überschreiten und Kosten für den (Aus-)Bau der Nitrifikation bei allen ARA >1'000 EW<sub>dim</sub> (exkl. Teuerung und Mehrwertsteuer).**

Klassierung ARA [EW <sub>dim</sub> ]	Einhaltung numerische Anforderung Ammonium		(Aus-)Bau der Nitrifikation für ARA >1'000 EW <sub>dim</sub>		Total	
	Anzahl ARA	Investitionskosten [Mrd. CHF]	Anzahl ARA	Investitionskosten [Mrd. CHF]	Anzahl ARA	Investitionskosten [Mrd. CHF]
> 100'000	1	0.03	22	0.29	23	0.32
50'000 - 100'000	4	0.03	37	0.23	41	0.26
10'000 - 50'000	21	0.08	126	0.38	147	0.46
1'000 - 10'000	40	0.04	181	0.19	221	0.23
200 - 1'000	14	0.01			14	0.01
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>0.19</b>	<b>366</b>	<b>1.08</b>	<b>446</b>	<b>1.27</b>

**Tabelle 2: Kostenschätzung inklusive Teuerung und Mehrwertsteuer für die Einhaltung der numerischen Anforderungen für Ammonium bei allen ARA, deren Einleitung den heutigen Grenzwert im Gewässer überschreiten und Kosten für den (Aus-)Bau der Nitrifikation bei allen ARA >1'000 EW<sub>dim</sub>**

Klassierung ARA [EW <sub>dim</sub> ]	Einhaltung numerische Anforderung Ammonium		(Aus-)Bau Nitrifikation für ARA >1'000 EW <sub>dim</sub>		Total	
	Anzahl ARA	Investitionskosten inkl. MwSt. und Teuerung [Mrd. CHF]	Anzahl ARA	Investitionskosten inkl. MwSt. und Teuerung [Mrd. CHF]	Anzahl ARA	Investitionskosten inkl. MwSt. und Teuerung [Mrd. CHF]
> 100'000	1	0.03	22	0.37	23	0.40
50'000 - 100'000	4	0.04	37	0.30	41	0.34
10'000 - 50'000	21	0.10	126	0.49	147	0.60
1'000 - 10'000	40	0.06	181	0.24	221	0.30
200 - 1'000	14	0.01			14	0.01
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>0.24</b>	<b>366</b>	<b>1.41</b>	<b>446</b>	<b>1.65</b>

Unter Berücksichtigung einer Teuerung von jährlich 1.7% und bei einer gleichmässigen Aufteilung der anfallenden Kosten über 22 Jahre (2028-2050) ist mit Investitionskosten in Höhe von rund 0.24 Mrd. CHF (inkl. MwSt.) für die Einhaltung der heute geltenden numerischen Anforderung bezüglich Ammonium zu rechnen. Für eine stabile Nitrifikation bei allen ARA >1'000 EW<sub>dim</sub> ist inklusive Teuerung und MwSt. mit Kosten von 1.4 Mrd. CHF zu rechnen. Insgesamt belaufen sich die Kosten für die Nitrifikation auf rund 1.7 Mrd. CHF.

## 4 Kosten der Stickstoffelimination nach Grössenklassen (ohne erforderliche Nitrifikationskosten)

In Tabelle 3 sind die Kosten für die Stickstoffelimination für die Varianten 70% und 80% dargestellt. In der Tabelle sind nur die Kosten für den Ausbau ausgewiesen, die benötigt werden, um eine Stickstoffelimination von 70 resp. 80% zu erreichen. Die Kosten für eine etwaige verbesserte Nitrifikation sind in Tabelle 1 resp. 2 dargestellt. Die in Tabelle 3 gezeigten Kosten beinhalten den Ausbau und zusätzlich die Kosten für Optimierungen (ARA die über genügend Biologievolumen verfügen aber Stand 2020 nicht die erwartete N-Elimination zeigen).

**Tabelle 3: Kosten für die Denitrifikation für 70% resp. 80% Stickstoffelimination ARA >10'000 EW<sub>dim</sub> ohne und inklusive Teuerung und Mehrwertsteuer. Anders als in der Tabelle 15 des Gesamtberichts werden die Kosten für den Ausbau und die Optimierung nicht separat ausgewiesen.**

Klassierung [EW <sub>dim</sub> ]	ARA	Anzahl ARA	70% N-Elimination ARA >10'000 EW <sub>dim</sub>		Anzahl ARA	80% N-Elimination ARA >10'000 EW <sub>dim</sub>	
			Investitions- kosten	Investitions- kosten inkl. MwSt. und Teuerung		Investitions- kosten	Investitions- kosten inkl. MwSt. und Teuerung
			[Mrd. CHF]	[Mrd. CHF]		[Mrd. CHF]	[Mrd. CHF]
> 100'000		24	0.34	0.45	28	0.60	0.78
50'000 - 100'000		41	0.27	0.35	48	0.50	0.64
10'000 - 50'000		188	0.44	0.57	205	0.94	1.22
1'000 - 10'000							
200 - 1'000							
<b>Total</b>		<b>253<sup>1</sup></b>	<b>1.05</b>	<b>1.36</b>	<b>281</b>	<b>2.03</b>	<b>2.64</b>

Um die Stickstoffelimination für alle ARA >10'000 EW<sub>dim</sub> auf >70% zu erhöhen, ist - unter Annahme einer gleichmässigen Umsetzung bis 2050 und einer jährlichen Teuerung von 1.7% - mit Investitionskosten von 1.4 Mrd. CHF (inkl. Mehrwertsteuer) zu rechnen. Soll die Stickstoffelimination über 80% liegen, entstehen Investitionskosten von gut 2.6 Mrd. CHF inklusive Teuerung und Mehrwertsteuer.

<sup>1</sup> Die Zahlen weichen aufgrund der Kombination von Ausbau und Optimierungen von denen der Studie «Gesamtbetrachtung Weiterentwicklung Reinigungsleistung ARA» ab. Im Gesamtbericht ist eine ARA nicht aufgeführt, weshalb die Gesamtanzahl hier 253 ARA beträgt gegenüber 252 ARA im Bericht.

## 5 Gesamtdarstellung der Kosten aufgeteilt nach Grössenklasse

Damit alle ARA die aktuell geforderte numerische Anforderung für Ammonium gemäss der GSchV einhalten und eine flächendeckende Nitrifikation ab einer Ausbaugrösse >1'000 EW<sub>dim</sub> betrieben wird, fallen Investitionskosten in Höhe von 0.49 Mrd. CHF inklusive Teuerung und MwSt. an. Für 26 ARA werden trotz Betrieb einer Stickstoffelimination Kosten für die Nitrifikation anfallen, da gemäss Daten 2020 die N-Elimination zwar über 70% liegt die Nitrifikation aber nicht stabil abläuft. Diese Kosten wurden im Gesamtbericht nicht berücksichtigt. Zusätzlich sind in den Gesamtkosten noch die Kosten für den Ausbau der Nitrifikation für ARA < 1'000 EW<sub>dim</sub>, die bereits heute nitrifizieren müssten, enthalten.

**Tabelle 4: Kostenübersicht der Variante 70% N-Elimination inklusive der flächendeckenden Nitrifikation ab 1'000 EW<sub>dim</sub>, MwSt. und Teuerung. In Klammern sind die Anzahl ARA dargestellt. Die Anzahl ARA in Spalte 3 entsprechen eine Teilmenge und sind in Spalte 4 bereits berücksichtigt.**

Klassierung ARA [EW <sub>dim</sub> ]	(Aus-)Bau Nitrifikation*	Kosten Nitrifikation ARA > 10'000 EW <sub>dim</sub> <sup>2</sup>	Kosten für 70% Stickstoffelimination > 10'000EW <sub>dim</sub>	Gesamtkosten
	Investitionskosten inkl. Teuerung und MwSt. [Mrd. CHF]	Investitionskosten inkl. Teuerung und MwSt. [Mrd. CHF]	Investitionskosten inkl. Teuerung und MwSt. [Mrd. CHF]	Investitionskosten inkl. Teuerung und MwSt. [Mrd. CHF]
> 100'000	0.07 (4)	0.24 (19 von 24)	0.45 (24)	<b>0.76 (28)</b>
50'000 - 100'000	0.05 (6)	0.22 (35 von 41)	0.35 (41)	<b>0.62 (47)</b>
10'000 - 50'000	0.06 (16)	0.43 (131 von 188)	0.57 (188)	<b>1.06 (204)</b>
1'000 - 10'000	0.30 (221)	0.00 (0)	0.00 (0)	<b>0.30 (221)</b>
200 - 1'000	0.01 (14)	0.00 (0)	0.00 (0)	<b>0.01 (14)</b>
<b>Total</b>	<b>0.49 (261)</b>	<b>0.90 (185 von 253)</b>	<b>1.36 (253)</b>	<b>2.75 (514)</b>

\* Beinhaltet ARA <1'000 EW<sub>dim</sub> die bereits heute nitrifizieren müssten, ARA <10'000 EW, welche die Anforderung der Nitrifikation nicht erfüllen und ARA >10'000EW<sub>dim</sub>, die die Anforderungen zur Stickstoffelimination erfüllen, jedoch die geforderte Nitrifikation nicht einhalten.

Insgesamt sind Massnahmen an 514 ARA nötig, damit folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Erhöhung der Stickstoffelimination auf über 70% für ARA >10'000 EW<sub>dim</sub> (253 ARA)
- Einhaltung der Nitrifikation für ARA >1'000 EW<sub>dim</sub> (247 ARA)
- Massnahmen bei ARA >200 EW<sub>dim</sub>, deren Einleitung den heutigen Grenzwert im Gewässer überschreiten (14 ARA)

Die Anzahl der ARA hat sich im Vergleich zum Gesamtbericht um 40 ARA erhöht, aufgrund der 26 ARA, welche 70% N-Elimination erfüllen, jedoch die Nitrifikation ausbauen müssen und der 14 ARA <1'000 EW<sub>dim</sub>, die die numerische Anforderung für Ammonium nicht einhalten. Die Gesamtkosten belaufen sich auf rund 2.8 Mrd. CHF inklusive Teuerung und MwSt.

Tabelle 5 zeigt die Gesamtkosten für eine Stickstoffelimination von 80%. Für 6 ARA werden trotz Betrieb einer Denitrifikation Kosten für die Nitrifikation anfallen, da gemäss Daten 2020 die Stickstoffelimination über 80% liegt, die Nitrifikation jedoch nicht stabil abläuft. Diese Kosten wurden im Gesamtbericht nicht berücksichtigt. Zusätzlich sind in den Gesamtkosten neu noch die Kosten enthalten für den Ausbau der

<sup>2</sup> Die Kosten für die Nitrifikation unterscheiden sich von der Tabelle 2, da die Kosten für ARA die ausgebaut werden müssen für die Nitrifikation und die erhöhte Stickstoffelimination anders berechnet wurden (Siehe Kapitel 2).

Nitrifikation für ARA < 1'000 EW<sub>dim</sub>, die bereits heute gemäss GSchV nitrifizieren müssten. Dies erklärt die Kostenunterschiede von 41 Mio. CHF gegenüber dem Gesamtbericht.

**Tabelle 5: Kostenübersicht der Variante 80% Stickstoffelimination inklusive der flächendeckenden Nitrifikation ab 1'000 EW<sub>dim</sub>, MwSt. und Teuerung. In Klammern sind die Anzahl ARA dargestellt. Die Anzahl ARA in Spalte 3 sind eine Teilmenge und sind in der Gesamtanzahl bereits mit Spalte 4 berücksichtigt.**

Klassierung ARA [EW <sub>dim</sub> ]	(Aus-)Bau Nitrifikation*	Kosten Nitrifikation ARA > 10'000 EW <sub>dim</sub> <sup>3</sup>	Kosten für 80% Stickstoffelimination >10'000EW <sub>dim</sub>	Gesamtkosten
	Investitionskosten inkl. Teuerung und MwSt. [Mrd. CHF]	Investitionskosten inkl. Teuerung und MwSt. [Mrd. CHF]	Investitionskosten inkl. Teuerung und MwSt. [Mrd. CHF]	Investitionskosten inkl. Teuerung und MwSt. [Mrd. CHF]
> 100'000	0.02 (2)	0.25 (21 von 28)	0.78 (28)	<b>1.05 (30)</b>
50'000 - 100'000	0.01 (1)	0.20 (40 von 48)	0.64 (48)	<b>0.86 (49)</b>
10'000 - 50'000	0.01 (3)	0.35 (144 von 205)	1.22 (205)	<b>1.58 (208)</b>
1'000 - 10'000	0.30 (221)	0.00 (0)	0.00 (0)	<b>0.30 (221)</b>
200 - 1'000	0.01 (14)	0.00 (0)	0.00 (0)	<b>0.01 (14)</b>
<b>Total</b>	<b>0.35 (241)</b>	<b>0.80 (205 von 281)</b>	<b>2.64 (281)</b>	<b>3.79 (522)</b>

\*Beinhaltet ARA <1'000EW die bereits heute nitrifizieren müssten, ARA <10'000 EW<sub>dim</sub> die Anforderung der Nitrifikation nicht erfüllen und ARA >10'000EW<sub>dim</sub> die die Anforderungen zur Stickstoffelimination erfüllen, jedoch die geforderte Nitrifikation nicht einhalten.

Für 80% N-Elimination belaufen sich die Kosten auf 2.64 Mrd. CHF inklusive Teuerung und MwSt. Zusätzlich kommen noch Kosten von 0.8 Mrd. CHF und 0.35 Mrd. CHF für den Ausbau der Nitrifikation dazu. Die Kosten für die Nitrifikation sind im Vergleich zur Variante 70% Stickstoffelimination tiefer, da für 80% Stickstoffelimination grössere Biologievolumen benötigt werden, was zu tieferen spezifischen Kosten pro m<sup>3</sup> führt. Gesamthaft ist mit Kosten in Höhe von rund 3.8 Mrd. CHF zu rechnen. Bei rund 522 ARA sind dafür Massnahmen nötig, damit folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Erhöhung der Stickstoffelimination auf über 80% für ARA >10'000 EW<sub>dim</sub> (281 ARA)
- Einhaltung der Nitrifikation für ARA >1'000 EW<sub>dim</sub> (227 ARA)
- Massnahmen bei ARA >200 EW<sub>dim</sub> deren Einleitung den heutigen Grenzwert im Gewässer überschreiten (14 ARA)

Die Anzahl insgesamt betroffener ARA erhöht sich im Vergleich zum Gesamtbericht um 20 ARA. Die Differenz erklärt sich durch den Ausbau der 6 ARA bezüglich der Nitrifikation, welche Stand 2020 eine Stickstoffelimination >80% erzielten und der 14 ARA <1'000 EW<sub>dim</sub>, welche die Nitrifikation ausbauen müssen.

<sup>3</sup> Die Kosten für die Nitrifikation unterscheiden sich von der Tabelle 2, da die Kosten für ARA die ausgebaut werden müssen für die Nitrifikation und die erhöhte Stickstoffelimination anders berechnet wurden (Siehe Kapitel 2).



Zusätzliche Informationen:

Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW  
Hochschule für Life Sciences  
Institut für Ecopreneurship  
Hofackerstrasse 30  
4132 Muttenz

Michael Thomann, Roman Schäfer ([roman.schaefer@fhnw.ch](mailto:roman.schaefer@fhnw.ch)), Bartosz Kawecki, Rita Hochstrat, An-  
delina Jovanovic, Elvira Rudin, Nadja Schillinger