



Kanton Zürich  
Baudirektion  
Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

# Elimination von Mikroverunreinigungen auf Abwasserreinigungsanlagen

Planung des Kantons Zürich  
Aktualisierung 2020



# Inhalt

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Zusammenfassung</b>  | <b>3</b>  |
| <b>1. Einleitung und Problemstellung</b>  | <b>5</b>  |
| <b>2. Auswahlkriterien des Bundes für die Massnahmen auf ARA</b>                  | <b>6</b>  |
| <b>3. Auswahl der Zürcher ARA mit einer zukünftigen Eliminationsstufe</b>         | <b>7</b>  |
| 3.1 Aktuelle Situation im Kanton Zürich   | 7         |
| 3.2 Ausbau von grossen ARA (3 ARA)  | 7         |
| 3.3 Ausbau von ARA im Einzugsgebiet von Seen (7 ARA)                              | 8         |
| 3.4 Ausbau von ARA mit ungenügender Verdünnung im Fliessgewässer (20 ARA)         | 8         |
| 3.5 Ausbau von ARA aufgrund besonderer hydrogeologischer Verhältnisse (keine ARA) | 9         |
| 3.6 Ausbau von ARA aufgrund Ökologie und Trinkwasserversorgung (4 ARA)            | 9         |
| <b>4. Technische und zeitliche Umsetzung auf Zürcher ARA</b>                      | <b>11</b> |
| 4.1 Zusammenschluss von ARA   | 11        |
| 4.2 Technische Umsetzung  | 11        |
| 4.3 Zeitliche Umsetzung   | 11        |
| <b>5. Prognostizierter Nutzen für Zürcher Gewässer</b>                            | <b>13</b> |
| <b>6. Anhang</b>  | <b>14</b> |

# Impressum

Herausgeber:

Baudirektion Kanton Zürich

AWEL, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Abteilung Gewässerschutz

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

Titelbild: ARA Eich Bassersdorf mit Ozonung und Filtration

Gestaltung: Roland Ryser, [zeichenfabrik.ch](http://zeichenfabrik.ch)

Zürich, Juli 2020

# Zusammenfassung

Die vermehrte Nutzung diverser industriell hergestellter Produkte im täglichen Gebrauch führt zu einem erhöhten Eintrag von Chemikalien in die Gewässer. Insbesondere hormonaktive Stoffe, Medikamente und deren Abbauprodukte, Pflanzen- sowie Materialschutzmittel können bei Fischen und anderen Wasserlebewesen Schädigungen hervorrufen und auch für den Menschen nachteilige Wirkung haben. Diese organischen Spurenstoffe, auch Mikroverunreinigungen genannt, beeinträchtigen schon in sehr tiefen Konzentrationen die Wasserqualität.

Herkömmliche Abwasserreinigungsanlagen (ARA) können Mikroverunreinigungen nicht oder nur teilweise entfernen. Gereinigtes Abwasser trägt aus diesem Grund wesentlich zur Belastung der Gewässer mit Mikroverunreinigungen bei. Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) erarbeitete deshalb eine geeignete Strategie sowie rechtliche Grundlagen für eine gezielte Elimination dieser Schadstoffe auf rund 100 betroffenen Schweizer ARA. Der Eintrag von Mikroverunreinigungen in die Gewässer soll insbesondere bei sehr grossen ARA, bei grösseren ARA im Einzugsgebiet von Seen und ARA an Gewässern mit hohem Abwasseranteil verringert werden. Die entsprechende Änderung der Gewässerschutzverordnung vom 4. November 2015 [1] ist seit dem 1. Januar 2016 in Kraft.

Im Kanton Zürich besteht grosser Handlungsbedarf, da einerseits der Bevölkerungsdruck hoch ist und andererseits viele Gewässer aufgrund geringer Wasserführung mit einem grossen Abwasseranteil belastet sind. Das AWEL, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Kanton Zürich, hat deshalb bereits im Juni 2014 einen Vorabzug zur Auswahl der betroffenen Zürcher ARA veröffentlicht [2]. Zwischenzeitlich wurden die Vorgaben zur Berechnung des Abwasseranteils im Fliessgewässer präzisiert. Zudem wurde mit Änderung der Gewässerschutzverordnung vom 17. April 2019 ein Kriterium zur Auswahl der betroffenen ARA neu definiert [3]. Die vorliegende Aktualisierung der Planung ersetzt den Vorabzug vom Juni 2014.

Basierend auf den Kriterien des Bundes sollen bis 2035 34 von insgesamt 60 kommunalen ARA mit mehr als 1000 angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohnern im Kanton Zürich aufgerüstet werden (Tabelle 1, Abbildung 1). Im Detail sind dies die 3 grössten ARA des Kantons, 7 grössere ARA im Einzugsgebiet von Seen und 20 ARA mit über 8000 angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohnern und einem Abwasseranteil von über 10 % im Gewässer. Hinzu kommen 4 ARA mit weniger als 8000 angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohnern, die in Bäche oder Flüsse mit einer hohen Relevanz für das Gewässerökosystem und/oder die Trinkwasserressource einleiten.

Tabelle 1: Aufzurüstende Zürcher ARA, gruppiert nach Einzugsgebieten (in Klammern Stand der Planung/Umbau per Juni 2020).

| Einzugsgebiet           | ARA                            |
|-------------------------|--------------------------------|
| Thur                    | Marthalen                      |
|                         | Bauma                          |
|                         | Elgg                           |
| Töss                    | Fehraltorf (in Ausbau)         |
|                         | Illnau-Effretikon              |
|                         | Seuzach                        |
|                         | Winterthur-Hard (in Planung)   |
|                         | Bassersdorf (in Betrieb)       |
| Greifensee/Glatt        | Dübendorf (in Betrieb)         |
|                         | Egg-Oetwil (in Ausbau)         |
|                         | Fällanden                      |
|                         | Gossau (in Ausbau)             |
|                         | Hinwil                         |
|                         | Kloten-Opfikon (in Ausbau)     |
|                         | Niederglatt (in Planung)       |
|                         | Uster                          |
|                         | Wetzikon (in Betrieb)          |
|                         | Buchs (in Ausbau)              |
| Regensdorf (in Planung) |                                |
| Furtbach                | Dürnten-Bubikon                |
|                         | Rüti                           |
| Jona                    | Wald                           |
|                         | Bubikon-Wolfhausen             |
| Zürichsee               | Horgen (in Planung)            |
|                         | Küsnacht                       |
|                         | Meilen                         |
|                         | Thalwil (in Planung)           |
|                         | Wädenswil                      |
| Sihl/Limmat             | Dietikon                       |
|                         | Birmensdorf (in Planung)       |
|                         | Zürich Werdhölzli (in Betrieb) |
| Jonen                   | Affoltern am Albis             |
|                         | Hausen am Albis (in Planung)   |
| Reuss                   | Knonau (in Planung)            |

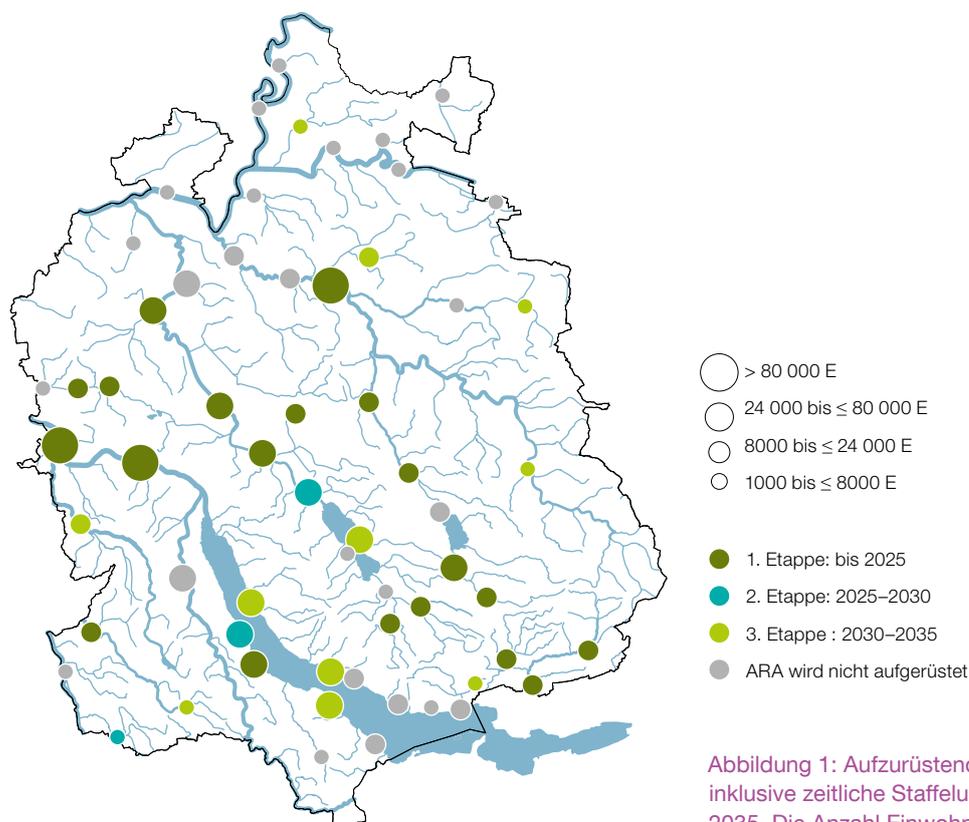


Abbildung 1: Aufzurüstende Zürcher ARA inklusive zeitliche Staffelung bis zum Jahr 2035. Die Anzahl Einwohnerinnen und Einwohner (E) wurde entsprechend den Vorgaben des Bundes in 4 Grössenklassen zusammengefasst.

Der Zeitpunkt der technischen Aufrüstung der betroffenen Zürcher ARA wird primär durch den Erneuerungsbedarf der bestehenden Anlage aufgrund des Alters oder der Auslastung der ARA bestimmt. Es ist jedoch sinnvoll, einige ARA aufgrund ihrer Grösse oder der Einwirkung auf das Gewässer vor ihrem aktuellen Erneuerungsbedarf zu erweitern. Für eine sinnvolle Etappierung wurden deshalb auch Kriterien wie die resultierende Konzentrations-, respektive Frachtreduktion im Gewässer hinzugezogen. Daraus ergibt sich eine Aufrüstung von 20 ARA bis zum Jahr 2025, von weiteren 3 ARA bis zum Jahr 2030 und von den verbleibenden 11 ARA bis zum Jahr 2035. Verbindlich einzuhalten sind die Fristen, ARA dürfen jedoch auch schon früher aufgerüstet werden.

Mit dem Ausbau oder Anschluss dieser 34 ARA können die Gewässer und die Trinkwasserressourcen im Kanton Zürich massgeblich von organischen Spurenstoffen entlastet werden. Die Belastung durch den Eintrag von Mikroverunreinigungen aus diffusen Quellen, wie beispielsweise aus der Landwirtschaft und aus Gärten, bleibt aber weiterhin bestehen.

Eine weitere Elimination von organischen Spurenstoffen kann zusätzlich am Ort der Entstehung oder des Verbrauchs erfolgen. Das Verbraucherverhalten muss deshalb weiterhin beobachtet und mögliche Massnahmen bei der Zulassung, Produktion und Nutzung potentieller Mikroverunreinigungen weiterverfolgt werden.

# 1. Einleitung und Problemstellung

In der Schweiz befinden sich über 30 000 Chemikalien in diversen Produkten im täglichen Gebrauch. Viele dieser organischen Substanzen, wie Biozide, Arzneimittel, Hormone, Kosmetika und Materialschutzmittel, finden sich im Industrie-, Gewerbe- und Haushaltsabwasser wieder. Da die Konzentrationen im Mikro- und Nanogrammbereich pro Liter liegen, werden sie organische Spurenstoffe oder Mikroverunreinigungen genannt.

Trotz des hohen Ausbaustandards der Schweizer ARA werden Mikroverunreinigungen gegenwärtig während der Abwasserreinigung nur ungenügend abgebaut. Messungen des AWEL im Rahmen mehrerer Studien zum Auftreten von Mikroverunreinigungen [4, 5] haben gezeigt, dass Mikroverunreinigungen sowohl im Flusswasser wie auch im flussnahen Grundwasser nachweisbar sind. Sie gelangen mit dem gereinigten Abwasser in Bäche, Flüsse und Seen und ins Grundwasser. Trotz der tiefen Konzentrationen im Gewässer können solche abwasserbürtige Spurenstoffe Wasserlebewesen schädigen und stellen eine potentielle Gefahr für unsere Trinkwasserressource dar [4, 6].

Obwohl aktuell für die Bevölkerung keine Gefährdung besteht, müssen zum Schutz der Gewässer und aus Gründen des vorsorglichen Verbraucherschutzes Massnahmen getroffen werden. Sowohl in der Schweiz als auch international stehen erprobte Verfahrenstechniken, insbesondere der Einsatz von Aktivkohle und Ozon, für die Reduktion von Mikroverunreinigungen auf ARA zur Verfügung. Mit diesen Technologien können durchschnittlich 80 % der Mikroverunreinigungen aus dem Abwasser eliminiert werden. Der ökologische Nutzen dieser Verfahren ist aufgrund der hohen Effizienz als gross einzustufen.

Mit der technischen Aufrüstung von über hundert bestehenden Schweizer ARA kann der Eintrag von Mikroverunreinigungen signifikant reduziert und die Wasserflora und -fauna sowie die Trinkwasserressourcen geschützt werden. Die beiden eidgenössischen Räte haben deshalb in der Herbst- und Wintersession 2013 einer Änderung des Gewässerschutzgesetzes (Finanzierungsvorlage) zugestimmt und damit die gesetzliche Basis zur Aufrüstung von Schweizer ARA für die Reduktion von Mikroverunreinigungen im Abwasser geschaffen. Die Änderung des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) ist am 1. Januar 2016 in Kraft getreten [7].

Für die konkrete Umsetzung der Reduktion von Mikroverunreinigungen in Schweizer ARA haben die Kantone auf der Ebene von Gewässereinzugsgebieten eine Grobplanung der notwendigen Massnahmen vorzunehmen. Das AWEL hat dazu bereits früh die technischen und finanziellen Folgen für die betroffenen kommunalen ARA im Kanton Zürich mit mehr als 1000 angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohnern abgeschätzt [8, 9, 10]. Basierend auf diesen Grundlagen wurde die Auswahl gemäss den revidierten Kriterien des Bundes konkretisiert und der Nutzen für die Gewässerökologie und die Trinkwasserressourcen abgeschätzt und in einem ersten Vorschlag 2014 veröffentlicht [2].

Der Vorabzug der Planung wurde im November 2015 dem BAFU zur Stellungnahme eingereicht. Aufgrund der Rückmeldung des BAFU wurden die kumulativen Abwasseranteile neu berechnet. Zudem wurde mit Änderung der Gewässerschutzverordnung vom 17. April 2019 ein Kriterium für die Auswahl der betroffenen ARA angepasst [3]. Dies führte zur vorliegenden Planung.

Dieser Bericht präsentiert die Auswahl aufzurüstender Zürcher ARA gemäss Stand der Planung und Umsetzung im Jahr 2020, mit einer Umsetzungsstrategie und Prognose des Nutzens für die Zürcher Gewässer.

## 2. Auswahlkriterien des Bundes für die Massnahmen auf ARA

Mit der Realisierung der baulichen Massnahmen muss bis spätestens am 31. Dezember 2035 begonnen werden. Anstelle des Ausbaus einer ARA kann der Bund auch die Erstellung einer Verbindungsleitung, über die das Abwasser zu einer entsprechend aufgerüsteten ARA in der Nähe transportiert wird, abgelten.

Die Auswahl der betroffenen ARA erfolgt gemäss Anhang 3.1 Ziffer 2 Nr. 8 der Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 [11]:

### Ausbau – Kriterium 1

ARA mit mehr als 80 000 angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohnern zur Reduktion von hohen Frachten organischer Spurenstoffe.

### Ausbau – Kriterium 2

ARA mit mehr als 24 000 angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohnern im Einzugsgebiet von Seen. Die Schweizer Seen sind beliebte Badegewässer und Fischfanggebiete. Zudem dienen sie vor allem grösseren Städten als wichtige Trinkwasserressourcen.

### Ausbau – Kriterium 3

Bei Fliessgewässern mit einem Anteil von mehr als 10 % an bezüglich organischer Spurenstoffe ungereinigtem Abwasser, bestimmen die Kantone im Rahmen einer Planung im Einzugsgebiet, welche ARA ausgebaut werden müssen. Davon betroffen sind aus Gründen der Verhältnismässigkeit grundsätzlich nur ARA mit mehr als 8000 angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohnern.

### Ausbau – Kriterium 4

Anderer ARA mit mehr als 8000 angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohnern, wenn dies aufgrund besonderer hydrogeologischer Verhältnisse erforderlich ist.

### Ausbau – Kriterium 5

Die Kantone können in begründeten Ausnahmefällen den Ausbau von kleineren ARA mit mehr als 1000 angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohnern beantragen, wenn die folgenden Voraussetzungen kumulativ erfüllt sind:

- Die Anlagen leiten in Fliessgewässer ein, die einen Anteil von mehr als 20 % an bezüglich organischer Spurenstoffe ungereinigtem Abwasser aufweisen.
- Die Fliessgewässer liegen in ökologisch sensiblen Gebieten oder sind für die Trinkwasserversorgung wichtig.

Mit Änderung der Gewässerschutzverordnung vom 17. April 2019 wurde dieses Kriterium definiert, das am 1. Januar 2028 in Kraft tritt [3].

### Randbedingungen zur Umsetzung im Kanton Zürich

Für die Anwendung der obigen Kriterien auf die kommunalen ARA im Kanton Zürich wurden folgende Daten verwendet:

#### Angeschlossene Einwohnerinnen und Einwohner

Die Anzahl angeschlossener Einwohnerinnen und Einwohner stammt aus der Aktualisierung des Anschlussgrads der ständigen Wohnbevölkerung an zentrale ARA, basierend auf den Daten zur ständigen Wohnbevölkerung mit Stand 31. Dezember 2018 (siehe Anhang). Für Anlagen, deren Anzahl angeschlossener Einwohnerinnen und Einwohner noch knapp unter dem zur Erfüllung eines Kriteriums erforderlichen Wert liegen, wurde die zukünftige Anzahl angeschlossener Einwohnerinnen und Einwohner mittels aktuellem Bevölkerungswachstum gemäss Hochrechnungen des statistischen Amtes des Kantons Zürich abgeschätzt.

#### Abwasseranteil im Fliessgewässer

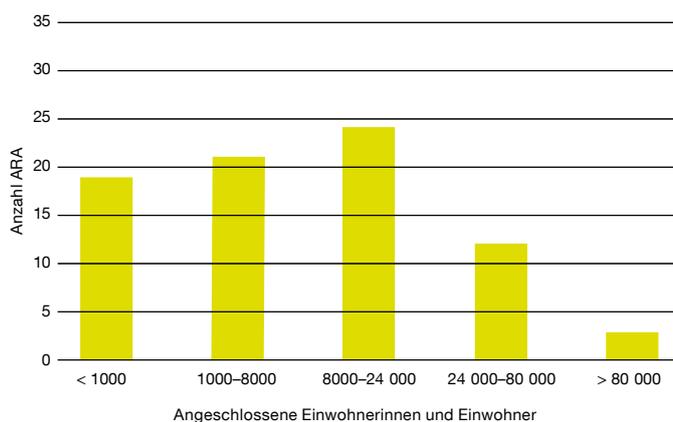
Der erläuternde Bericht zur Änderung der Gewässerschutzverordnung vom 22. Dezember 2014 [12] gibt vor, dass der Anteil von gereinigtem Abwasser im Gewässer aus dem Quotient des mittleren Trockenwetterabflusses ( $Q_{TW}$ ) der ARA und der Abflussmenge  $Q_{347}$  nach weitgehender Durchmischung des eingeleiteten Abwassers im Fliessgewässer berechnet wird. Gemäss dem geltenden GSchG entspricht  $Q_{347}$  der Abflussmenge, die gemittelt über 10 Jahre, durchschnittlich während 347 Tagen eines Jahres erreicht oder überschritten wird. Die Abwassermenge im Ablauf der ARA bei Trockenwetter wird gemäss den Vorgaben des Verbands Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) ermittelt [13]. Für die Berechnung des kumulativen Anteils an bezüglich Mikroverunreinigungen ungereinigtem Abwasser im Fliessgewässer (nachfolgend kumulativer MV-Abwasseranteil genannt) werden die Trockenwetterabflüsse (Mittelwert der Jahre 2015–2018) der entsprechenden ARA und aller ARA, die weiter oben ins Fliessgewässer einleiten, summiert.

Für die Auswahl der für Massnahmen zur Elimination von Mikroverunreinigungen vorgesehenen ARA ist der Zustand nach dem Ausbau von allfälligen oberliegenden Anlagen massgebend.

# 3. Auswahl der Zürcher ARA mit einer zukünftigen Eliminationsstufe

## 3.1 Aktuelle Situation im Kanton Zürich

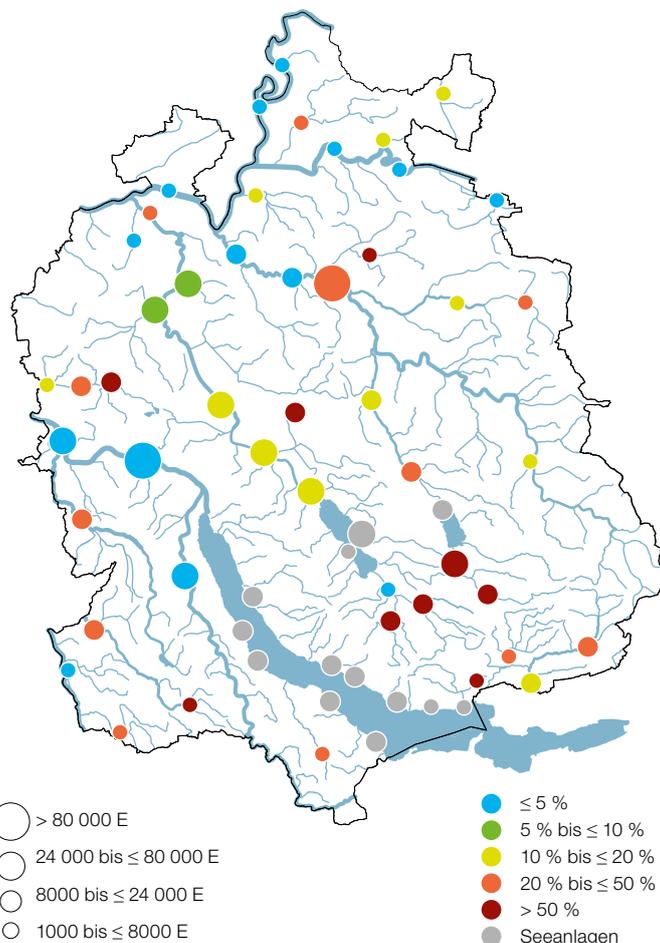
Am 1. Juli 2020 waren im Kanton Zürich 79 kommunale ARA in Betrieb. An rund der Hälfte dieser 79 ARA sind weniger als 8000 Einwohnerinnen und Einwohner angeschlossen. Drei Anlagen im Kanton Zürich können der grössten Klasse mit über 80 000 angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohnern zugeordnet werden (Abbildung 2).



**Abbildung 2:** Aufteilung der 79 kommunalen Zürcher ARA in Grössenklassen gemäss Kriterienkatalog des Bundes (Daten 2020).

60 der 79 kommunalen ARA im Kanton Zürich reinigen aktuell das Abwasser von mehr als 1000 angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohnern und müssen aufgrund des Kriterienkatalogs des Bundes (Kapitel 2) auf eine Aufrüstung mit einer zusätzlichen Reinigungsstufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen geprüft werden.

Die kumulativen MV-Abwasseranteile nach dem Ausbau oberliegender ARA, die Massnahmen treffen müssen, an der jeweiligen Einleitstelle der kommunalen Zürcher ARA (ohne Ausbau) mit mehr als 1000 angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohnern sind in Abbildung 3 dargestellt (siehe auch Tabelle im Anhang). Aufgrund der dichten Besiedelung und der kleinen Fließgewässer sind sehr viele Zürcher Gewässer mit Abwasseranteilen von über 10 % belastet. Nur an den grossen Flüssen Limmat, Reuss, Rhein, Sihl und Thur kann stellenweise ein Verdünnungsverhältnis von unter 10 % erreicht werden.



**Abbildung 3:** Kumulativer MV-Abwasseranteil nach dem Ausbau von oberliegenden ARA, die Massnahmen treffen müssen, an der jeweiligen Einleitstelle der kommunalen Zürcher ARA (ohne Ausbau; Daten 2015-2018).

## 3.2 Ausbau von grossen ARA (3 ARA)

An der ARA Werdhölzli-Zürich, an der ARA Hard-Winterthur und an der ARA Dietikon sind mehr als 80 000 Einwohnerinnen und Einwohner angeschlossen (Tabelle 2, Abbildung 4).

**Tabelle 2:** Zürcher ARA, die aufgrund ihrer Grösse (Kriterium 1) für eine Aufrüstung vorgesehen sind.

| ARA               | Gewässer | Angeschlossene Einwohnerinnen und Einwohner per 31.12.2019 |
|-------------------|----------|--|
| Werdhölzli-Zürich | Limmat   | 450 312  |
| Hard-Winterthur   | Töss     | 134 135  |
| Dietikon          | Limmat   | 81 415   |

Die ARA Werdhölzli-Zürich hat bereits eine Ozonung gebaut, die seit Sommer 2018 in Betrieb ist.

### 3.3 Ausbau von ARA im Einzugsgebiet von Seen (7 ARA)

Im Kanton Zürich leiten 13 ARA das gereinigte Abwasser direkt in einen See ein. An 4 dieser 13 ARA sind aktuell bereits mehr als 24 000 Einwohnerinnen und Einwohner angeschlossen (Tabelle 3). Zwei weitere ARA werden diese Grenze voraussichtlich im Jahr 2025 respektive 2030 erreichen. Weitere 8 ARA leiten ihr gereinigtes Abwasser indirekt über ein Fließgewässer in einen See ein. Von diesen 8 ARA sind einzig an der ARA Wetzikon mehr als 24 000 Einwohnerinnen und Einwohner angeschlossen (Tabelle 3, Abbildung 4). Darum muss auch die ARA Wetzikon mit einer zusätzlichen Reinigungsstufe ergänzt werden.

**Tabelle 3:** Zürcher ARA, die aufgrund von Kriterium 2 für eine Aufrüstung vorgesehen sind.

| ARA       | Gewässer   | Angeschlossene Einwohnerinnen und Einwohner |                 |                 |
|-----------|------------|---|-----------------|-----------------|
|           |            | per 31.12. 2019                             | per 31.12. 2025 | per 31.12. 2030 |
| Horgen    | Zürichsee  | 26 198                                      |                 |                 |
| Küsnacht  | Zürichsee  | 25 248                                      |                 |                 |
| Meilen    | Zürichsee  | 25 795                                      |                 |                 |
| Thalwil   | Zürichsee  | 23 018                                      | 24 900          |                 |
| Uster     | Greifensee | 40 009                                      |                 |                 |
| Wädenswil | Zürichsee  | 21 448                                      |                 | 24 500          |
| Wetzikon  | Greifensee | 31 419                                      |                 |                 |

Die ARA Wetzikon hat bereits eine Direktdosierung von Pulveraktivkohle (PAK) in die Biologie realisiert, die seit Frühling 2019 in Betrieb ist.

### 3.4 Ausbau von ARA mit ungenügender Verdünnung im Fließgewässer (20 ARA)

Abzüglich der 3 ARA, die aufgrund von Kriterium 1 aufzurüsten sind, sowie der ARA Wetzikon, die aufgrund von Kriterium 2 aufzurüsten muss, leiten weitere 44 Zürcher ARA ihr gereinigtes Abwasser in ein Fließgewässer ein (siehe Anhang). Bei 24 dieser 44 ARA sind aktuell bereits mehr als 8000 Einwohnerinnen und Einwohner angeschlossen. Zwei weitere ARA erreichen diese Grenze voraussichtlich im Jahr 2030. Bei 19 dieser 26 ARA liegt der kumulative MV-Abwasseranteil über 10 % (Tabelle 4, Abbildung 4).

**Tabelle 4:** Zürcher ARA, die aufgrund von Kriterium 3 für eine Aufrüstung vorgesehen sind.

| ARA                | Gewässer          | Angeschlossene Einwohnerinnen und Einwohner |                 | Kumulativer MV-Abwasseranteil im Gewässer (%) |
|--------------------|-------------------|---|-----------------|---|
|                    |                   | per 31.12. 2019                             | per 31.12. 2030 |   |
| Affoltern am Albis | Jonen             | 18 592                                      |                 | 39  |
| Bassersdorf        | Dietliker Altbach | 20 459                                      |                 | 56  |
| Bauma              | Töss              | 7471  | 8300            | 12  |
| Birmensdorf        | Reppisch          | 27 200                                      |                 | 38  |
| Buchs              | Furtbach          | 10 511                                      |                 | 29  |
| Dübendorf          | Glatt             | 47 322                                      |                 | 14  |
| Dürnten-Bubikon    | Schwarzbach       | 8200  |                 | 25  |
| Egg-Oetwil         | Mülibach          | 13 161                                      |                 | 75  |
| Fällanden          | Glatt             | 37 476                                      |                 | 14  |
| Fehraltorf         | Kempt             | 9704  |                 | 39  |
| Gossau             | Gossauerbach      | 13 425                                      |                 | 60  |
| Hinwil             | Wildbach          | 10 840                                      |                 | 68  |
| Illnau-Effretikon  | Kempt             | 18 911                                      |                 | 19  |
| Kloten-Opfikon     | Glatt             | 40 027                                      |                 | 10  |
| Knonau             | Haselbach         | 8014  |                 | 35  |
| Regensdorf         | Furtbach          | 18 483                                      |                 | 69  |
| Rüti               | Jona              | 15 271                                      |                 | 15  |
| Seuzach            | Chrebsbach        | 7477  | 8000            | 56  |
| Wald               | Jona              | 10 162                                      |                 | 34  |

Die ARA Niederglatt und Bülach leiten ihr Abwasser in die Glatt ein. Nach dem Ausbau der oberliegenden ARA sinkt der kumulative MV-Abwasseranteil im Fließgewässer nach der ARA Niederglatt unter 10 % (Tabelle 5). Nach der ARA Bülach steigt der kumulative MV-Abwasseranteil dann aber wieder auf über 10 %. Damit der kumulative MV-Abwasseranteil auf der gesamten Fließstrecke auf unter 10 % gesenkt werden kann, muss auch eine dieser beiden ARA Massnahmen treffen. Aufgrund der längeren Fließstrecke und des grösseren behandelten Abwasseranteils ist der Ausbau der oberliegenden ARA Niederglatt wirksamer. Die ARA Bülach muss keine Massnahmen treffen, da der kumulative MV-Abwasseranteil im Fließgewässer nach dem Ausbau der ARA Niederglatt nur noch 5.5 % beträgt.

**Tabelle 5:** Datengrundlage für die Beurteilung der ARA Niederglatt und Bülach

| ARA         | Angeschlossene Einwohnerinnen und Einwohner per 31.12.2019 | Kumulativer MV-Abwasseranteil im Gewässer |                         |
|-------------|--|---|-------------------------|
|             |  | Niederglatt und Bülach nicht ausgebaut    | nach Ausbau Niederglatt |
| Niederglatt | 43 005   | 8.4                                       | 3.0                     |
| Bülach      | 33 853   | 10.3                                      | 5.5                     |

Auf der ARA Bassersdorf ist seit Sommer 2018, auf der ARA Dübendorf bereits seit Frühling 2014 eine Ozonung in Betrieb. Die zusätzlichen Reinigungsstufen auf der ARA Buchs (Ozonung), Egg-Oetwil (PAK vor Sandfiltration), Fehraltorf (PAK Ulmer-Verfahren), Gossau (PAK vor Sandfiltration) sowie Kloten-Opfikon (Ozonung) sind aktuell im Bau.

### 3.5 Ausbau von ARA aufgrund besonderer hydrogeologischer Verhältnisse (keine ARA)

Da im Kanton Zürich keine Regionen mit stark heterogenen Karst- und Kluft-Grundwasserleitern vorliegen, muss keine ARA aufgrund von Kriterium 4 ausgebaut werden.

### 3.6 Ausbau von ARA aufgrund Ökologie und Trinkwasserversorgung (4 ARA)

Bei einzelnen Zürcher ARA mit 1000 bis 8000 angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohnern wurden sehr hohe Abwasseranteile im Gewässer ermittelt. So beträgt beispielsweise der Abwasseranteil unterhalb der ARA Bubikon-Wolfhausen 78 % und unterhalb der ARA Hausen am Albis 73 %. Der Frachteintrag von Mikroverunreinigungen durch diese verhältnismässig kleinen Anlagen ist für die Gesamtfracht im Kanton Zürich von untergeordneter Bedeutung. Die betroffenen Fließgewässer nehmen jedoch eine wichtige Funktion als ökologisches Vernetzungselement, als Fischauftiegs-gewässer oder als Laichgewässer ein. Anhand der kantonalen Revitalisierungsplanung [14] wurden ökologisch sensible Gebiete mit hoher Bedeutung für das gesamte Gewässersystem identifiziert. Ausschlaggebend für diese Bewertung sind die Quer- und Längsvernetzung, Abstürze, die Bedeutung im Gewässersystem, die Gewässergrösse und der Mündungsbereich. Zudem ist der Grundwasserstrom längs einiger Gewässer für die Trinkwassernutzung relevant.

Für die nachfolgend erwähnten ARA muss primär ein Anschluss an eine grössere ARA geprüft werden (Tabelle 6, Abbildung 4). Falls dieser nicht verwirklicht werden kann, müssen diese ARA mit einer zusätzlichen Reinigungsstufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen aufgerüstet werden.

**Tabelle 6:** Zürcher ARA, die aufgrund von Kriterium 5 für eine Aufrüstung vorgesehen sind.

| ARA                | Gewässer         | Angeschlossene Einwohnerinnen und Einwohner per 31.12.2019 | Kumulativer MV-Abwasseranteil im Gewässer (%) |
|--------------------|------------------|--|---|
| Bubikon-Wolfhausen | Klausbach        | 3625   | 78  |
| Elgg               | Eulach           | 4479   | 24  |
| Hausen a.A.        | Jonen            | 3666   | 73  |
| Marthalen          | Niederwiesenbach | 4015   | 27  |

Die Auswahl der Zürcher ARA, die gemäss Tabelle 6 aufgrund von Kriterium 5 für eine Aufrüstung vorgesehen sind, ist provisorisch. Die definitive Planung kann erst nach Inkrafttreten der entsprechenden gesetzlichen Grundlage, also voraussichtlich ab dem 1. Januar 2028, abgeschlossen werden und muss danach auch noch vom BAFU bestätigt werden.

Da es sich bei diesen ARA um Ausnahmefälle gemäss Kriterium 5 handelt, wird die Auswahl kurz begründet:

**ARA Elgg**

Die ARA Elgg leitet in die Eulach ein, welche ein stark mit Nährstoffen und Mikroverunreinigungen belastetes Gewässer ist und flussabwärts in die Töss einmündet. An der Eulach werden auf Winterthurer Boden verschiedene Revitalisierungsmassnahmen durchgeführt. Aus Sicht der Fischerei gilt die Eulach als ökologisch wertvolles Vernetzungselement und sollte gut an die Töss angebunden werden. Ausserdem sind der Grundwasserschutz und der Wert als Naherholungsgebiet zu berücksichtigen.

**ARA Hausen am Albis**

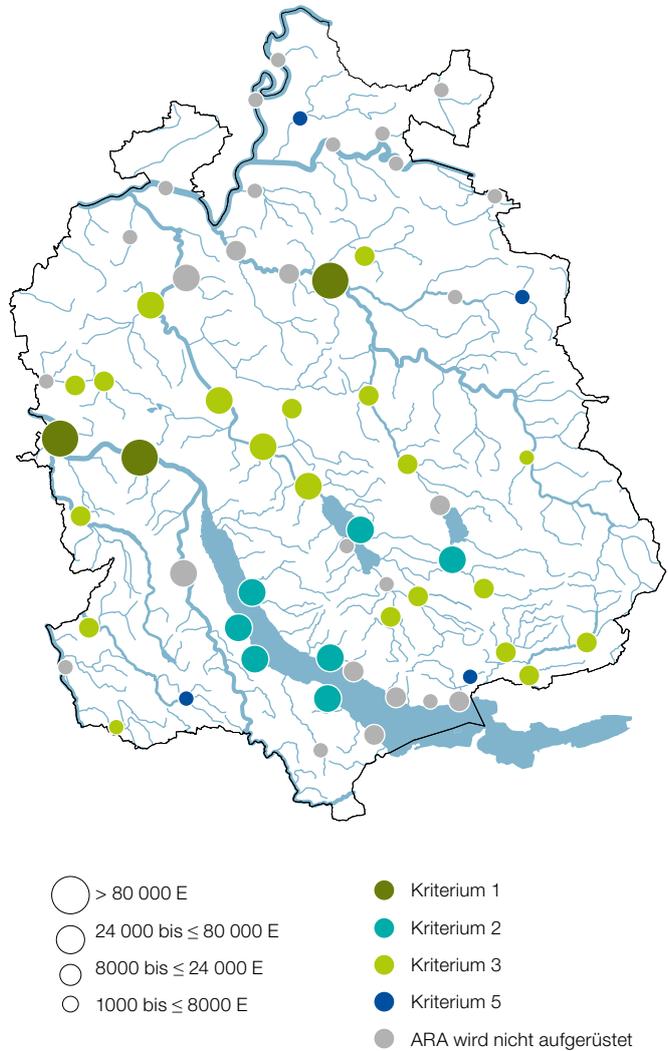
Diese ARA liegt am Oberlauf der Jonen. Das gereinigte Abwasser der ARA wird vor einem Gewässerabschnitt eingeleitet, welcher revitalisiert wurde (Huser Allmend) und ein Feuchtbiotop (Hochmoor) mit nationaler Bedeutung beeinflusst.

**ARA Bubikon-Wolfhausen**

Diese ARA leitet in den Klausbach ein, welcher bei Niedrigwasser einen Abwasseranteil von beinahe 100 % aufweist. Der Klausbach speist den äussert naturnahen Feldbach, der als prioritäres Fischlaichgewässer am Zürichsee gilt.

**ARA Marthalen**

Die ARA Marthalen leitet ihr gereinigtes Abwasser in den Mederbach ein. Der Mederbach fliesst durch ein Grundwasserschutzareal und durch die ökologisch sensiblen Thurauen-Revitalisierungsgebiete. Momentan versickert das gereinigte Abwasser aufgrund einer Einstauung durch einen Biberdamm streckenweise direkt im Sediment. Da einzig die ARA Marthalen in den Mederbach einleitet, kann durch den Ausbau oder Anschluss dieser ARA die Konzentration von Mikroverunreinigungen auf einem für den Kanton prioritären Gewässerabschnitt massgeblich gesenkt werden.



**Abbildung 4:** Auswahl der aufzurüstenden Zürcher ARA nach Kriterien 1 bis 5.

## 4. Technische und zeitliche Umsetzung auf Zürcher ARA

### 4.1 Zusammenschluss von ARA

Der Kanton Zürich beheimatet viele kleine und mittlere Gewässer, in welchen das gereinigte Abwasser durch den Oberflächenabfluss nur ungenügend verdünnt wird. Nebst der Beeinträchtigung durch Mikroverunreinigungen sind die betroffenen Gewässer teilweise auch mit Nährstoffen (Phosphor und Stickstoff) stark belastet, wobei die Stickstoff-Komponenten Ammonium und Nitrit in hohen Konzentrationen für Fische toxisch wirken. Der Massnahmenplan Wasser des Kantons Zürich sieht deshalb vor, dass längerfristig für das Abwasser aus allen Zürcher ARA eine minimal zehnfache Verdünnung im Gewässer anzustreben ist [15]. Bei Anlagen mit einem geringeren Verdünnungsverhältnis muss vor einer grösseren Investition immer ein möglicher Anschluss an eine andere ARA mit einem günstigeren Verdünnungsverhältnis geprüft werden.

Diese Bestrebungen bewirkten in den letzten Jahrzehnten im Kanton Zürich eine Verringerung der Anzahl ARA bei gleichzeitiger Steigerung der Leistung und der Wirtschaftlichkeit der Anlagen. Aktuell werden im Tösstal, Eulachtal, Knonauseramt sowie im Einzugsgebiet der Jona Projekte zur gebietsübergreifenden und zentralisierten Abwasserentsorgung verfolgt. Das Ziel dieser Projekte ist es, neben einer starken Verbesserung der Gewässerqualität und einer nachhaltigen Bewirtschaftung von Trinkwasserressourcen auch eine effiziente, innovative und ökonomische Struktur zur Reinigung von Abwasser zu schaffen. Im Zusammenhang mit der geplanten Aufrüstung von 34 Zürcher ARA für die Entfernung von Mikroverunreinigungen ist deshalb prioritär ein Anschluss an eine andere aufgerüstete ARA zu prüfen.

### 4.2 Technische Umsetzung

Für das Erreichen der geforderten Eliminationsleistung von 80 % haben sich sowohl eine oxidative Behandlung mit Ozon als auch eine Elimination durch Adsorption an Aktivkohle, so wie eine Kombination der Verfahren bewährt. Eine Studie des AWEL hat aufgezeigt, dass auf allen betroffenen ARA mindestens eines dieser Verfahren zur Reduktion von Mikroverunreinigungen umgesetzt werden kann. Massgebende Kriterien für die Verfahrenswahl sind das bisher eingesetzte biologische Verfahren, das Schlammalter, allfällige bestehende Filter, die vorhandene Reservefläche sowie mögliche Industrieinleiter im Einzugsgebiet.

Weitere Informationen zu möglichen Verfahren zur Reduktion von Mikroverunreinigungen sind auf der Plattform «Verfahrenstechnik Mikroverunreinigungen» des Verbands Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleuten (VSA) zusammengestellt [16].

Beim Einsatz von Aktivkohle zur Entfernung der Mikroverunreinigungen ist eine anschliessende Abwasserfiltration zwingend, um einen potentiellen Eintrag von Aktivkohle in das Gewässer zu verhindern. Bei einer Ozonung ist eine Abwasserfiltration ebenfalls zwingend nachzuschalten, um neben einer biologisch aktiven Schlussreinigung auch problematische Oxidationsprodukte herausfiltern zu können.

Grundsätzlich soll die gesamte biologisch behandelte Abwassermenge ( $Q_{\max}$  oder  $2 Q_{TW}$ ) über eine Eliminationsstufe für Mikroverunreinigungen geführt werden. Die Dosierung von Aktivkohle oder Ozon bei Regenwetter soll aber im regulären Betrieb auf die hydraulischen Bedingungen abgestimmt werden können.

### 4.3 Zeitliche Umsetzung

Die Strategie des Kantons Zürich zur Umsetzung auf kommunalen ARA basiert grundsätzlich auf dem Erneuerungsbedarf der Anlagen (Tabelle 7). Dazu wurde neben dem Zeitpunkt des letzten Ausbaus auch die Auslastung der ARA berücksichtigt (Stand Betriebsdaten 2010). Für alle ARA wird grundsätzlich der frühere Ausbaupunkt als massgebend angenommen.

Bei einer ausschliesslichen Berücksichtigung des Erneuerungsbedarfs werden einige Zürcher ARA, obwohl sie anteilmässig hohe Frachten oder (meist als einzige) in ein stark belastetes Fließgewässer einleiten, erst relativ spät ausgebaut. Aufgrund dieser Unzulänglichkeiten werden die Konzentrationsreduktion ( $\Delta C$ ) im Fließgewässer und die Frachtreduktion ( $\Delta$ Fracht) als zusätzliche Kriterien für die zeitliche Umsetzung im Kanton Zürich berücksichtigt. ARA, durch deren Ausbau oder Anschluss eine starke Konzentrationsänderung im Gewässer oder eine hohe Frachtreduktion erreicht wird, sollen vor ihrem ordentlichen Erneuerungsbedarf handeln. Dies betrifft aufgrund der Konzentrationsänderung die ARA Egg-Oetwil, ARA Gossau, ARA Hinwil und aufgrund der Frachtreduktion die ARA Dietikon, ARA Hard-Winterthur und ARA Werdhölzli-Zürich.

Gemäss Änderung der Gewässerschutzverordnung vom 17. April 2019 gelten die neuen Anforderungen betreffend Mikroverunreinigungen für das Abwasser aus Anlagen ab 1000 angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohnern in ökologisch sensiblen Gebieten oder an für die Trinkwasserversorgung wichtigen Gewässern erst ab dem 1. Januar 2028 [3]. ARA, die aufgrund von Kriterium 5 ausgewählt wurden, werden deshalb alle in die dritte Priorität zurückgestuft.

Vier ARA haben die zur Erfüllung des entsprechenden Kriteriums erforderliche Anzahl angeschlossener Einwohnerinnen und Einwohnern aktuell noch nicht erreicht (ARA Thalwil, ARA Wädenswil, ARA Seuzach und ARA Bauma; siehe Kapitel 3.3 resp. 3.4). Diese vier ARA werden falls nötig gemäss dem prognostizierten Bevölkerungswachstum (siehe Anhang) entsprechend zurückgestuft.

Der zeitliche Handlungsbedarf der 34 betroffenen Zürcher ARA unter Berücksichtigung der oben erwähnten Kriterien ist in Tabelle 8 zusammengefasst. Verbindlich einzuhalten sind dabei die Fristen, ARA können aber auch schon früher aufgerüstet werden.

**Tabelle 7:** Beurteilungsschema zum Erneuerungsbedarf der ARA, welcher auf dem Zeitpunkt des letzten Ausbaus und der Auslastung basiert.

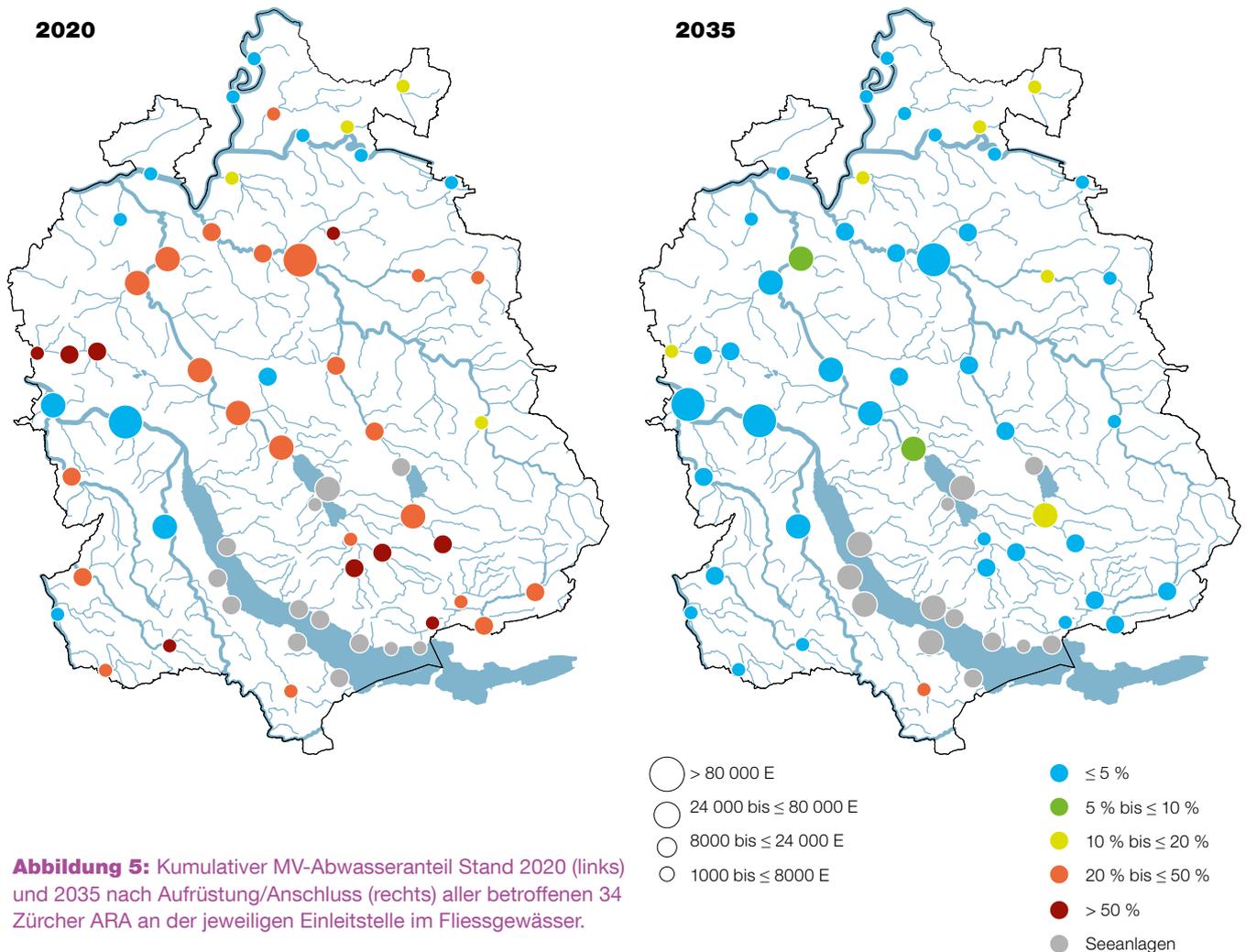
|                | 1. Priorität | 2. Priorität | 3. Priorität |
|----------------|--------------|--------------|--------------|
| Letzter Ausbau | > 20 Jahre   | 10–20 Jahre  | < 10 Jahre   |
| Auslastung     | hoch         | mittel       | gering       |

| ARA                | Gewässer          | 1. Priorität<br>(bis 2025) | 2. Priorität<br>(bis 2030) | 3. Priorität<br>(bis 2035) | Δ C<br>> 150 ng/l | Δ Fracht<br>> 5 g/d |
|--------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|---------------------|
| Affoltern am Albis | Jonen             | ●                          |                            |                            | 108               | 2.0                 |
| Bassersdorf        | Dietliker Altbach | ●                          |                            |                            | 264               | 2.4                 |
| Buchs              | Furtbach          | ●                          |                            |                            | 103               | 1.1                 |
| Dübendorf          | Glatt             | ●                          |                            |                            | 26                | 5.1                 |
| Dürnten-Bubikon    | Schwarzbach       | ●                          |                            |                            | 158               | 0.9                 |
| Fehraltorf         | Kempt             | ●                          |                            |                            | 127               | 1.1                 |
| Horgen             | Zürichsee         | ●                          |                            |                            | See               | 2.9                 |
| Illnau-Effretikon  | Kempt             | ●                          |                            |                            | 113               | 2.3                 |
| Kloten-Opfikon     | Glatt             | ●                          |                            |                            | 17                | 4.2                 |
| Niederglatt        | Glatt             | ●                          |                            |                            | 14                | 4.2                 |
| Regensdorf         | Furtbach          | ●                          |                            |                            | 259               | 2.1                 |
| Rüti               | Jona              | ●                          |                            |                            | 45                | 1.9                 |
| Wald               | Jona              | ●                          |                            |                            | 91                | 1.2                 |
| Wetzikon           | Aabach            | ●                          |                            |                            | 139               | 3.5                 |
| Dietikon           | Limmat            | ●                          | ←(●)                       |                            | 2                 | 8.8                 |
| Egg-Oetwil         | Mülibach          | ●                          |                            | ←(●)                       | 309               | 1.6                 |
| Gossau             | Gossauerbach      | ●                          | ←(●)                       |                            | 301               | 1.6                 |
| Hinwil             | Wildbach          | ●                          |                            | ←(●)                       | 162               | 1.3                 |
| Winterthur         | Töss              | ●                          | ←(●)                       |                            | 85                | 14.1                |
| Zürich Werdhölzli  | Limmat            | ●                          |                            | ←(●)                       | 14                | 52.5                |
| Fällanden          | Glatt             |                            | ●                          |                            | 26                | 3.9                 |
| Knonau             | Haselbach         |                            | ●                          |                            | 132               | 0.8                 |
| Thalwil            | Zürichsee         | (●)→                       | ●                          |                            | See               | 2.6                 |
| Bauma              | Töss              |                            |                            | ●                          | 65                | 0.6                 |
| Birmensdorf        | Reppisch          |                            |                            | ●                          | 113               | 3.0                 |
| Küsnacht           | Zürichsee         |                            |                            | ●                          | See               | 2.3                 |
| Meilen             | Zürichsee         |                            |                            | ●                          | See               | 3.0                 |
| Uster              | Greifensee        |                            |                            | ●                          | See               | 4.7                 |
| Bubikon-Wolfhausen | Chlausbach        | (●)→                       |                            | ●                          | 360               | 0.4                 |
| Elgg               | Eulach            | (●)→                       |                            | ●                          | 124               | 0.5                 |
| Hausen am Albis    | Jonen             | (●)→                       |                            | ●                          | 151               | 0.4                 |
| Marthalen          | Niederwiesenbach  | (●)→                       |                            | ●                          | 80                | 1.4                 |
| Seuzach            | Chrebsbach        |                            | (●)→                       | ●                          | 248               | 0.9                 |
| Wädenswil          | Zürichsee         |                            | (●)→                       | ●                          | See               | 2.6                 |

**Tabelle 8:** Zeitlich aufgelöster Handlungsbedarf zur Aufrüstung der betroffenen 34 Zürcher ARA. Verbindlich einzuhalten sind die Fristen, ARA dürfen aber auch schon früher ausgebaut werden.

- gewählte Priorität aufgrund aller Kriterien
- (●) Priorität aufgrund des Erneuerungsbedarfs

## 5. Prognostizierter Nutzen für Zürcher Gewässer



**Abbildung 5:** Kumulativer MV-Abwasseranteil Stand 2020 (links) und 2035 nach Aufrüstung/Anschluss (rechts) aller betroffenen 34 Zürcher ARA an der jeweiligen Einleitstelle im Fließgewässer.

Aufgrund der hohen Bevölkerungsdichte ist der Nutzungsdruck auf die Gewässer im Kanton Zürich intensiv und der Abwasseranteil im Gewässer entsprechend hoch. Aktuell kann die gewünschte minimal zehnfache Verdünnung im Fließgewässer erst an den grossen Flüssen Limmat, Reuss, Rhein, Sihl und Thur stellenweise erreicht werden.

Mit der Aufrüstung oder dem Anschluss der betroffenen 34 Zürcher ARA kann langfristig eine signifikante Verbesserung der Gewässerqualität erzielt werden (Abbildung 5). Nach Umsetzung sämtlicher Massnahmen werden keine Gewässerabschnitte mit kumulativen Abwasseranteilen, welche weiterhin Mikroverunreinigung enthalten, über 50 % mehr auftreten. Mit Ausnahme der ARA Schönenberg, welche voraussichtlich in den nächsten Jahren aufgehoben und an die ARA Wädenswil angeschlossen wird, wird der kumulative Anteil an bezüglich Mikroverunreinigungen ungeinigtem Abwasser an allen Einleitstellen weniger als 20 % betragen. Sowohl entlang der Glatt wie auch entlang der Töss wird der kumulative Abwasseranteil, welcher weiterhin Mikroverunreinigungen enthält, auf der gesamten Fließstrecke unter 10 % sinken.



# Tabellarische Zusammenstellung der Anzahl angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohner an zentrale Zürcher ARA

Stand 31.12.2019

| A-F                  |        |        | F-M                        |        |        | M-T                     |        |        | T-Z                      |         |        |
|----------------------|--------|--------|----------------------------|--------|--------|-------------------------|--------|--------|--------------------------|---------|--------|
| ARA                  | E>1000 | E<1000 | ARA                        | E>1000 | E<1000 | ARA                     | E>1000 | E<1000 | ARA                      | E>1000  | E<1000 |
| Adliswil             | 29 235 |        | Fiscenthal-Hinterhörnli    |        | 12     | Mönchaltorf             | 3664   |        | Thalwil                  | 23 018  |        |
| Affoltern am Albis   | 18 592 |        | Fiscenthal-Oberreinsberg   |        | 16     | Niederglatt             | 43 005 |        | Turbenthal-Berg          |         | 12     |
| Altikon              |        | 980    | Fiscenthal-Würz            |        | 15     | Obfelden                | 6331   |        | Turbenthal-Bühl          |         | 22     |
| Andelfingen          | 7142   |        | Flaach                     | 3880   |        | Ossingen                | 2742   |        | Turbenthal-Chäfer        |         | 23     |
| Bassersdorf          | 20 459 |        | Gossau                     | 13 425 |        | Otelfingen              | 7118   |        | Turbenthal-Chellersacher |         | 15     |
| Bauma                | 7471   |        | Hagenbuch-Unterschneit     |        | 135    | Pfäffikon               | 14 575 |        | Turbenthal-Ramsberg      |         | 27     |
| Birmensdorf          | 27 200 |        | Hausen                     | 3666   |        | Pfungen                 | 13 879 |        | Turbenthal-Schmidrüti    |         | 128    |
| Bubikon-Wolfhausen   | 3625   |        | Hinwil                     | 10 840 |        | Regensdorf              | 18 483 |        | Turbenthal-Uster         | 40 009  |        |
| Buchs                | 10 511 |        | Hombrechtikon              | 8556   |        | Rheinau                 | 1333   |        | Wädenswil                | 21 448  |        |
| Bülach               | 33 853 |        | Horgen                     | 26 198 |        | Richterswil             | 14 460 |        | Wald                     | 10 162  |        |
| Dachsen              | 3606   |        | Horgen-Sihlwald            |        | 39     | Rorbas                  | 17 971 |        | Wetzikon                 | 31 419  |        |
| Dietikon             | 81 415 |        | Illnau                     | 18 911 |        | Rüti                    | 15 271 |        | Winterthur               | 134 135 |        |
| Dübendorf            | 47 322 |        | Kloten-Eigentel            |        | 16     | Schlatt-Nussberg        |        | 100    | Zürich Werdhölzli        | 450 312 |        |
| Dürnten-Bubikon      | 8200   |        | Kloten-Opfikon             | 40 027 |        | Schlatt-Unterschlatt    |        | 366    |                          |         |        |
| Egg-Oetwil           | 13 161 |        | Knonau                     | 8014   |        | Schlatt-Waltenstein     |        | 329    |                          |         |        |
| Eglisau              | 10 380 |        | Küsnacht                   | 25 248 |        | Schönenberg             | 1505   |        |                          |         |        |
| Elgg                 | 4479   |        | Männedorf                  | 12 057 |        | Seuzach                 | 7477   |        |                          |         |        |
| Ellikon a.d. Thur    | 8281   |        | Marthalen                  | 4015   |        | Stadel                  | 2210   |        |                          |         |        |
| Elsau                | 3420   |        | Marthalen-Ellikon a. Rhein |        | 97     | Stäfa-Oetikon           | 11 308 |        |                          |         |        |
| Fällanden            | 37 476 |        | Maur                       | 5214   |        | Stäfa-Uerikon           | 3366   |        |                          |         |        |
| Fehrltorf            | 9704   |        | Meilen                     | 25 795 |        | Stammheim               | 2580   |        |                          |         |        |
| Fiscenthal-Fuchsloch |        | 23     |                            |        |        | Sternenberg-Vordertobel |        | 13     |                          |         |        |
|                      |        |        |                            |        |        | Thalheim-Gütighausen    | 1371   |        |                          |         |        |

Die Daten stammen aus der Aktualisierung des Anschlussgrads der ständigen Wohnbevölkerung an zentrale ARA mit Stand 31. Dezember 2019 (basierend auf den Daten zur ständigen Wohnbevölkerung mit Stand 31. Dezember 2018).

# Aktuelles Bevölkerungswachstum gemäss statistischem Amt

Für die ARA Bauma, ARA Seuzach, ARA Thalwil und ARA Wädenswil wurde das Bevölkerungswachstum bis ins Jahr 2030, ausgehend vom Jahr 2019, anhand des durchschnittlichen Wachstums in den letzten 10 Jahren (2009 bis 2018) berechnet. Dazu wurden Daten vom statistischen Amt des Kantons Zürich verwendet [17].

## ARA Bauma

Die an der ARA Bauma angeschlossenen Gemeinden sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet. Für das durchschnittliche Wachstum aller angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohner bis ins Jahr 2030 werden nur die Gemeinden Bauma und Fischenthal berücksichtigt. Mit einem durchschnittlichen Wachstum von 11.3 % werden 2030 voraussichtlich rund 8300 Einwohnerinnen und Einwohner an die ARA Bauma angeschlossen sein.

| Gemeinde     | angeschlossene Einwohnerinnen und Einwohner 2019 | %-Anteil aller angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohner | durchschnittliches %-Wachstum 2019-2030 |
|--------------|--|---|---|
| Bäretswil    | 360  | 4.8   |   |
| Bauma        | 4530   | 60.6  | 11.6                                    |
| Fischenthal  | 2244   | 30.0  | 11.1                                    |
| Hinwil       | 12   | 0.2   |   |
| Hittnau      | 251  | 3.4   |   |
| Wila         | 52   | 0.7   |   |
| Wildberg     | 22   | 0.3   |   |
| <b>Total</b> | <b>7150</b>                                      | <b>100.0</b>  | <b>11.3</b>                             |

## ARA Seuzach

Die an der ARA Seuzach angeschlossenen Gemeinden sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet. Für das durchschnittliche Bevölkerungswachstum aller angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohner bis ins Jahr 2030 wird nur die Gemeinde Seuzach berücksichtigt. Mit einem durchschnittlichen Wachstum von 6.2 % werden 2030 voraussichtlich rund 8000 Einwohnerinnen und Einwohner an die ARA Seuzach angeschlossen sein.

| Gemeinde     | angeschlossene Einwohnerinnen und Einwohner 2019 | %-Anteil aller angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohner | durchschnittliches %-Wachstum 2019-2030 |
|--------------|--|---|---|
| Dägerlen     | 145  | 1.9   |   |
| Seuzach      | 7332   | 98.1  | 6.2                                     |
| <b>Total</b> | <b>7477</b>                                      | <b>100.0</b>  | <b>6.2</b>                              |

## ARA Thalwil

Die an der ARA Thalwil angeschlossenen Gemeinden sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet. Für das durchschnittliche Bevölkerungswachstum aller angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohner bis ins Jahr 2025 werden nur die zwei Gemeinden mit mehr als 10 % aller angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohner berücksichtigt. Mit einem durchschnittlichen Wachstum von 8.2 % werden 2025 voraussichtlich rund 24 900 Einwohnerinnen und Einwohner an die ARA Thalwil angeschlossen sein.

| Gemeinde     | angeschlossene Einwohnerinnen und Einwohner 2019 | %-Anteil aller angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohner | durchschnittliches %-Wachstum 2019-2030 |
|--------------|--|---|---|
| Kilchberg    | 42   | 0.2   |   |
| Oberrieden   | 1387   | 6.0   |   |
| Rüschlikon   | 6035   | 26.2  | 10.1                                    |
| Thalwil      | 15 554   | 67.6  | 4.4                                     |
| <b>Total</b> | <b>23 018</b>                                    | <b>100.0</b>  | <b>8.2</b>                              |

## ARA Wädenswil

An die ARA Wädenswil sind nur Einwohnerinnen und Einwohner aus der Gemeinde Wädenswil angeschlossen. Für das durchschnittliche Bevölkerungswachstum aller angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohner bis ins Jahr 2030 wird daher nur die Gemeinde Wädenswil berücksichtigt (nachfolgende Tabelle).

| Gemeinde     | angeschlossene Einwohnerinnen und Einwohner 2019 | %-Anteil aller angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohner | durchschnittliches %-Wachstum 2019-2030 |
|--------------|--|---|---|
| Wädenswil    | 21 448   | 100.0   | 8.8                                     |
| <b>Total</b> | <b>21 448</b>                                    | <b>100.0</b>  | <b>8.8</b>                              |

Mit einem durchschnittlichen Wachstum von 8.8 % wären 2030 erst rund 23 300 Einwohnerinnen und Einwohner an die ARA Wädenswil angeschlossen. Das Bevölkerungswachstum schwankte aber stark in den letzten 10 Jahren und war zeitweise sogar deutlich rückläufig aufgrund eines grösseren Neubauprojektes respektive des vorangehenden Abbruchs der bestehenden Wohnsubstanz und Wegzug eines Teils der Bevölkerung. Gestützt auf die aktuelle Planung des nächsten Ausbaus/Ertüchtigung der ARA Wädenswil kann angenommen werden, dass 2030 rund 24 500 Einwohnerinnen und Einwohner an die ARA Wädenswil angeschlossen sein werden.

# Tabellarische Zusammenstellung aller Zürcher ARA, die in ein Fließgewässer einleiten und kumulativer MV-Abwasseranteil im Fließgewässer

Kumulativer MV-Abwasseranteil (ohne Abwasser von oberliegenden ARA, die Massnahmen treffen müssen) im Fließgewässer unterhalb von 47 Zürcher ARA mit über 1000 angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohner, welche in ein Fließgewässer einleiten.

mit einer zusätzlichen Reinigungsstufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen aufgerüstet oder an eine andere aufgerüstete ARA angeschlossen werden.

- Rot hinterlegte ARA sollen aufgrund von Kriterium 1,
- Blau hinterlegte aufgrund von Kriterium 2,
- Grün hinterlegte ARA aufgrund von Kriterium 3
- und Gelb hinterlegte ARA aufgrund von Kriterium 5

| Gemeinde           | Fließgewässer     | Angeschlossene Einwohnerinnen und Einwohner 2019 | Kumulativer MV-Abwasseranteil im Fließgewässer nach dem Ausbau von oberliegenden ARA |
|--------------------|-------------------|--|--|
| Zürich-Werdhölzli  | Limmat            | 450 312  | 5  |
| Winterthur         | Töss              | 134 135  | 22   |
| Dietikon           | Limmat            | 81 415   | 1  |
| Dübendorf          | Glatt             | 47 322   | 14   |
| Niederglatt        | Glatt             | 43 005   | 8  |
| Kloten-Opfikon     | Glatt             | 40 027   | 10   |
| Fällanden          | Glatt             | 37 476   | 14   |
| Bülach             | Glatt             | 33 853   | 5  |
| Wetzikon           | Aabach            | 31 419   | 58   |
| Adliswil           | Sihl              | 29 235   | <5   |
| Birmensdorf        | Reppisch          | 27 200   | 38   |
| Bassersdorf        | Dietliker-Altbach | 20 459   | 56   |
| Illnau-Effretikon  | Kempt             | 18 911   | 19   |
| Affoltern am Albis | Jonen             | 18 592   | 39   |
| Regensdorf         | Furtbach          | 18 483   | 69   |
| Rorbas             | Töss              | 17 971   | 3  |
| Rüti               | Jona              | 15 271   | 15   |
| Pfungen            | Töss              | 13 879   | 2  |
| Gossau             | Gossauerbach      | 13 425   | 60   |
| Egg-Oetwil         | Mülibach          | 13 161   | 75   |
| Hinwil             | Wildbach          | 10 840   | 68   |
| Buchs              | Furtbach          | 10 511   | 29   |
| Eglisau            | Rhein             | 10 380   | <5   |
| Wald               | Jona              | 10 162   | 34   |
| Fehraltorf         | Kempt             | 9704   | 39   |

| Gemeinde             | Fließgewässer     | Angeschlossene Einwohnerinnen und Einwohner 2019 | Kumulativer MV-Abwasseranteil im Fließgewässer nach dem Ausbau von oberliegenden ARA |
|----------------------|-------------------|--|--|
| Ellikon a.d.Thur     | Thur              | 8281   | <5   |
| Dürnten-Bubikon      | Schwarzbach       | 8200   | 25   |
| Knouau               | Haselbach         | 8014   | 35   |
| Seuzach              | Chrebsbach        | 7477   | 56   |
| Bauma                | Töss              | 7471   | 12   |
| Andelfingen          | Thur              | 7142   | <5   |
| Otelfingen           | Furtbach          | 7118   | 11   |
| Obfelden             | Reuss             | 6331   | <5   |
| Elgg                 | Eulach            | 4479   | 24   |
| Marthalen            | Niederwiesenbach  | 4015   | 27   |
| Flaach               | Flaacherbach      | 3880   | 12   |
| Hausen a.A.          | Jonen             | 3666   | 73   |
| Mönchaltorf          | Aabach            | 3664   | 5  |
| Bubikon-Wolfhausen   | Chlausbach        | 3625   | 78   |
| Dachsen              | Rhein             | 3606   | <5   |
| Elsau                | Eulach            | 3420   | 11   |
| Ossingen             | Lattenbach        | 2742   | 13   |
| Stammheim            | Mühlebach         | 2580   | 14   |
| Stadel               | Dorfbach Windlach | 2210   | <5   |
| Schönenberg          | Aabach            | 1505   | 46   |
| Thalheim-Gütighausen | Thur              | 1371   | <5   |
| Rheinau              | Rhein             | 1333   | <5   |

# Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

## Tabellen

|   | Seite |
|---|-------|
| <b>Tabelle 1:</b> Aufzurüstende Zürcher ARA, gruppiert nach Einzugsgebieten (in Klammern Stand der Planung/Umbau per Juni 2020).  | 3     |
| <b>Tabelle 2:</b> Zürcher ARA, die aufgrund ihrer Grösse (Kriterium 1) für eine Aufrüstung vorgesehen sind.   | 7     |
| <b>Tabelle 3:</b> Zürcher ARA, die aufgrund von Kriterium 2 für eine Aufrüstung vorgesehen sind.  | 8     |
| <b>Tabelle 4:</b> Zürcher ARA, die aufgrund von Kriterium 3 für eine Aufrüstung vorgesehen sind.  | 8     |
| <b>Tabelle 5:</b> Datengrundlage für die Beurteilung der ARA Niederglatt und Bülach   | 9     |
| <b>Tabelle 6:</b> Zürcher ARA, die aufgrund von Kriterium 5 für eine Aufrüstung vorgesehen sind.  | 9     |
| <b>Tabelle 7:</b> Beurteilungsschema zum Erneuerungsbedarf der ARA, welcher auf dem Zeitpunkt des letzten Ausbaus und der Auslastung basiert.   | 11    |
| <b>Tabelle 8:</b> Zeitlich aufgelöster Handlungsbedarf zur Aufrüstung der betroffenen 34 Zürcher ARA. Verbindlich einzuhalten sind die Fristen, ARA dürfen aber auch schon früher ausgebaut werden. | 12    |

## Abbildungen

|   |    |
|---|----|
| <b>Abbildung 1:</b> Aufzurüstende Zürcher ARA inklusive zeitliche Staffelung bis zum Jahr 2035. Die Anzahl Einwohnerinnen und Einwohner (E) wurde entsprechend den Vorgaben des Bundes in 4 Grössenklassen zusammengefasst. | 4  |
| <b>Abbildung 2:</b> Aufteilung der 79 kommunalen Zürcher ARA in Grössenklassen gemäss Kriterienkatalog des Bundes (Daten 2020).   | 7  |
| <b>Abbildung 3:</b> Kumulativer MV-Abwasseranteil nach dem Ausbau von oberliegenden ARA, die Massnahmen treffen müssen, an der jeweiligen Einleitstelle der kommunalen Zürcher ARA (ohne Ausbau; Daten 2015–2018).          | 7  |
| <b>Abbildung 4:</b> Auswahl der aufzurüstenden Zürcher ARA nach Kriterien 1 bis 5.  | 10 |
| <b>Abbildung 5:</b> Kumulativer MV-Abwasseranteil Stand 2020 (links) und nach Aufrüstung/Anschluss (rechts) aller betroffenen 34 Zürcher ARA an der jeweiligen Einleitstelle im Fliessgewässer.                             | 13 |

## Literatur

- [1] Gewässerschutzverordnung (GSchV), Änderung vom 4. November 2015, AS 2015 4791
- [2] Elimination von Mikroverunreinigungen auf Abwasserreinigungsanlagen, Planung des Kantons Zürich, Vorabzug, Juni 2014
- [3] Gewässerschutzverordnung (GSchV), Änderung vom 17. April 2019, AS 2019 1489
- [4] Baudirektion des Kantons Zürich, AWEL (Dezember 2013): Mikroverunreinigungen in der Glatt und im Grundwasser des Glattals – Ergebnisse der Untersuchungskampagne 2012/2013, 39 S., mit Anhang.
- [5] Baudirektion des Kantons Zürich, AWEL (Juni 2005): Organische Spurenstoffe im Grundwasser des Limmattals – Ergebnisse der Untersuchungskampagne 2004, 37 S., mit Anhang.
- [6] Abegglen C., Siegrist H. (2012): Mikroverunreinigungen aus kommunalem Abwasser. Verfahren zur weitergehenden Elimination auf Kläranlagen. Bundesamt für Umwelt, Bern, Umwelt-Wissen Nr. 1214: 210 S.
- [7] Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG), Änderung vom 21. März 2014, AS 2014 3327
- [8] Holinger AG (im Auftrag des AWEL) (9. März 2012): Bericht Phase 1, Studie zur Strategie – Verminderung Mikroverunreinigungen aus Zürcher ARA.
- [9] Holinger AG (im Auftrag des AWEL) (26. März 2012): Bericht Phase 2, Studie zur Strategie – Verminderung Mikroverunreinigungen aus Zürcher ARA.
- [10] Holinger AG (im Auftrag des AWEL) (31. August 2012): Schlussbericht: Studie zur Strategie – Verminderung Mikroverunreinigungen aus Zürcher ARA.
- [11] Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998, SR 814.201
- [12] Erläuternder Bericht zur Änderung der Gewässerschutzverordnung, Bundesamt für Umwelt, 22. Dezember 2014
- [13] VSA, FES (2006): Definition und Standardisierung von Kennzahlen für die Abwasserentsorgung – Empfehlung. Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute/Fachorganisation für Entsorgung und Strassenunterhalt des Schweizer Städteverbands.
- [14] Baudirektion des Kantons Zürich, AWEL (Dezember 2013): Technischer Bericht, Revitalisierungsplanung Kanton Zürich, 55 S., mit Anhang.
- [15] Baudirektion Kanton Zürich (Mai 2012): Massnahmenplan Wasser des Kantons Zürich, Leitbild.
- [16] <https://www.micropoll.ch/plattform>
- [17] [http://www.statistik.zh.ch/internet/justiz\\_inneres/statistik/de/daten/gemeindeportraet.html](http://www.statistik.zh.ch/internet/justiz_inneres/statistik/de/daten/gemeindeportraet.html)

