



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

Abwasser- reinigung in Zahlen

2024

Stand der Abwasserreinigung im Kanton Zürich 2024

Das Abwasser von über 99 % der Bevölkerung des Kantons Zürich sowie aus Industrie- und Gewerbebetrieben wird zur Reinigung einer öffentlichen oder privaten Abwasserreinigungsanlage (ARA) zugeleitet. Ende 2024 standen insgesamt 71 öffentliche Anlagen in Betrieb, davon 59 ARA mit einer Ausbaugrösse von mehr als 500 Einwohnerwerten.

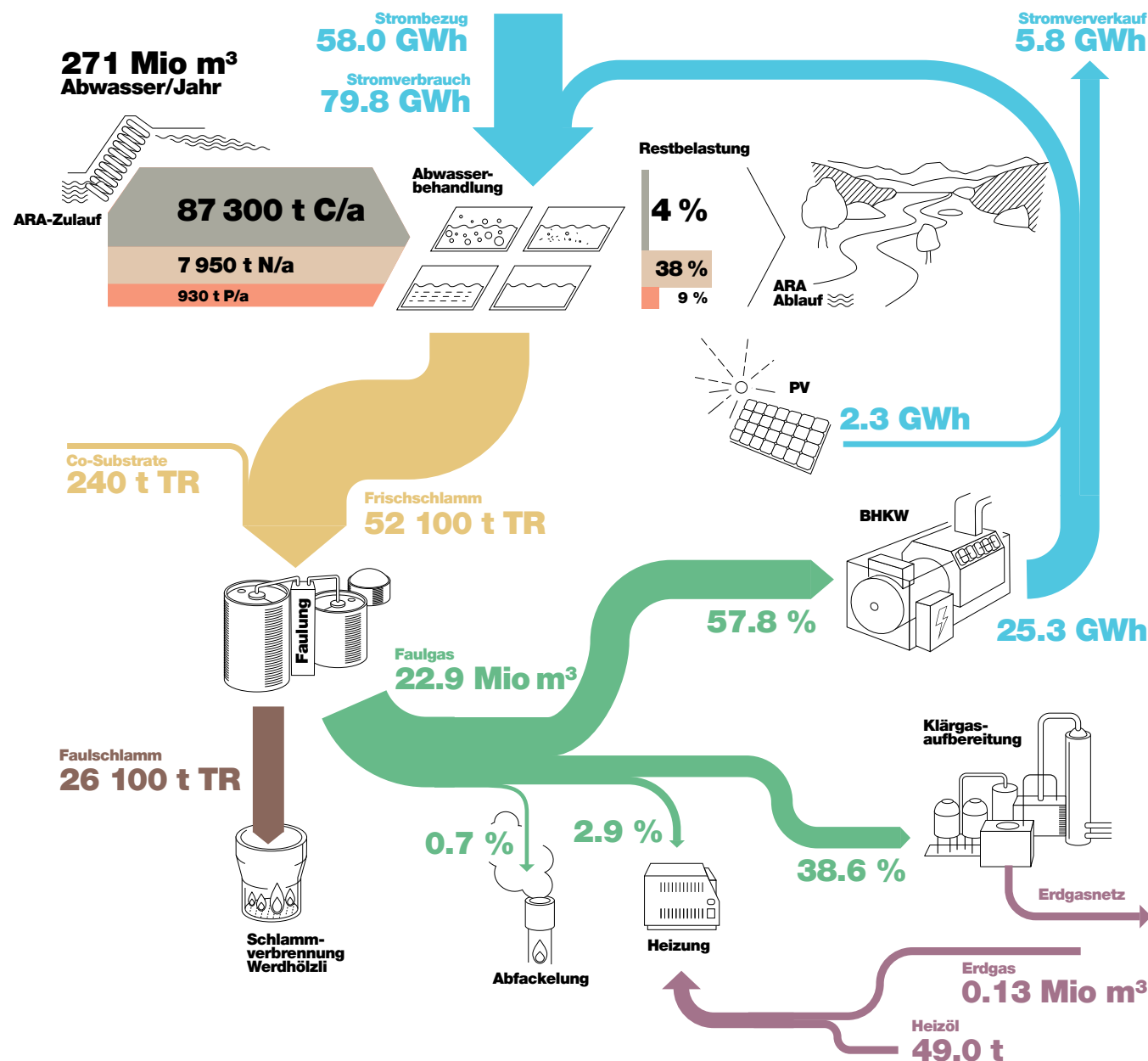
Rund 0.4 % der Einwohnerinnen und Einwohner wohnen so abgelegen, dass der Anschluss an eine öffentliche ARA wirtschaftlich nicht tragbar ist. Ihr Abwasser wird entweder in einer abflusslosen Grube gesammelt und periodisch einer ARA zugeführt oder in einer der 119 privaten Klein-ARA gereinigt. Auf den nachfolgenden Seiten sind die wichtigsten Kennzahlen der Zürcher ARA dargestellt.

Stoff- und Energieflüsse auf Zürcher ARA für das Jahr 2024

Nährstoffe: ■ Kohlenstoff (C), ■ Stickstoff (N) und ■ Phosphor (P)

Schlämme: ■ Frisch- und ■ Faulschlamm

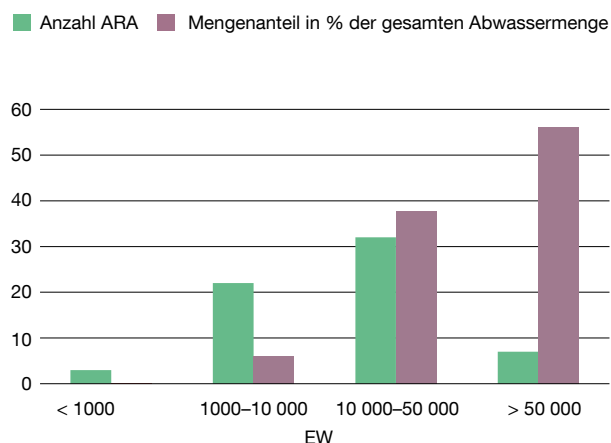
Energieflüsse: ■ Faulgas ■ Erdgas, Heizöl ■ Strom



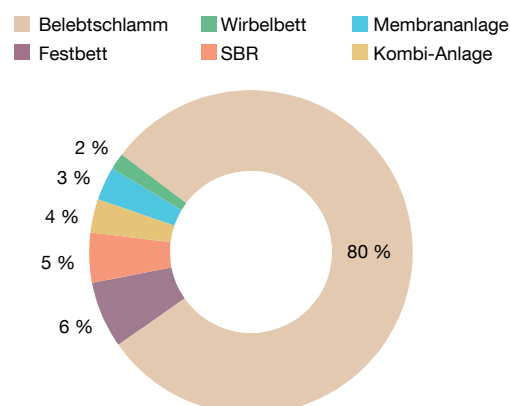
Ausrüstungsstand der öffentlichen Abwasserreinigungsanlagen

Verteilung der Abwassermenge auf ARA-Grössenklassen

Die 7 grössten ARA im Kanton Zürich reinigen mehr als die Hälfte der anfallenden Abwassermenge.

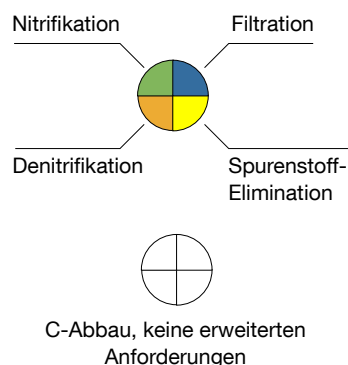


Eingesetzte Abwasserbehandlungstechnik in den ARA

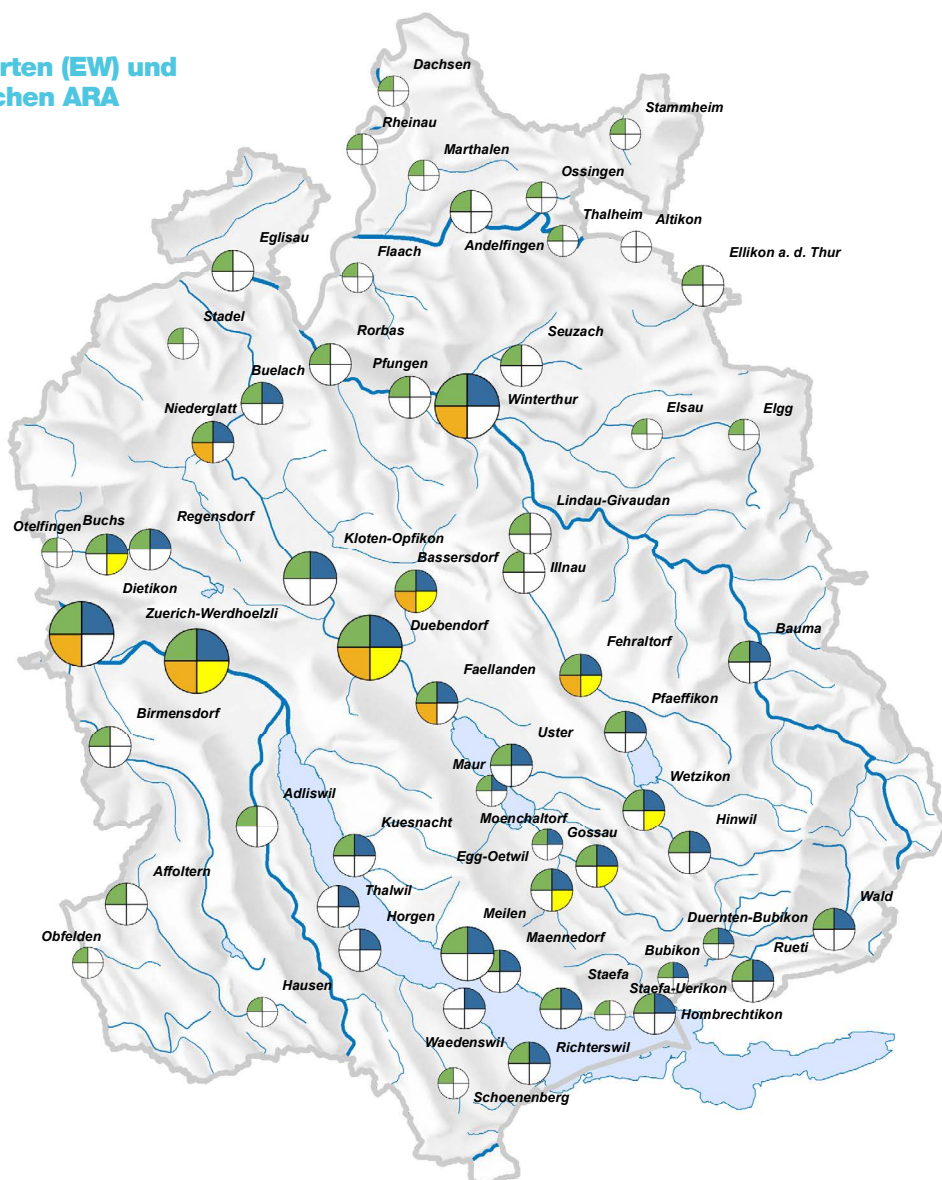
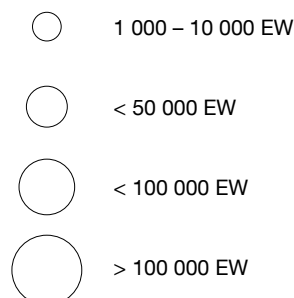


Ausbaugrössen in Einwohnerwerten (EW) und Anforderungen an die öffentlichen ARA

Anforderung an die Abwasserbehandlung:



Ausbaugrösse:



Bewertung und Qualität des gereinigten Abwassers

Die bereits hohe Reinigungsleistung der Zürcher ARA konnte in den letzten Jahren weiter verbessert und die Einleitungsbedingungen in die Gewässer mehrheitlich erfüllt werden

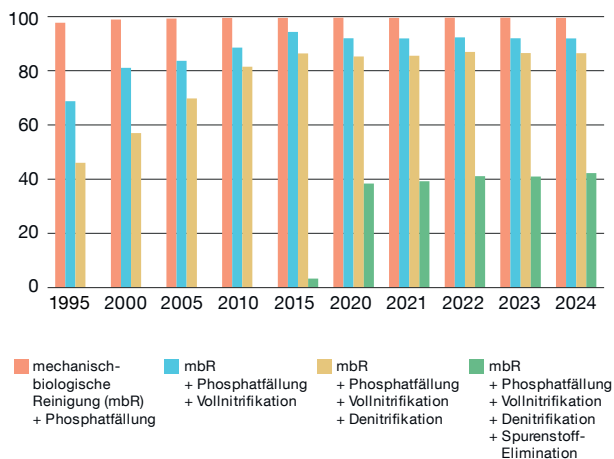
Im Rahmen der Eigenkontrolle überwachen die ARA in ihrem Abfluss diverse Parameter. Zusätzlich erhebt das Gewässer-schutzlabor des AWEL jährlich pro ARA vier 24-Stunden-Sammelproben zur Überprüfung der Reinigungsleistung und der Qualität des gereinigten Abwassers.



Die Anforderungen an die Elimination der organischen Abwasserinhaltsstoffe konnten 97 % der ARA im Jahr 2024 erfüllen. Rund 90 % der beurteilten ARA erfüllten die vorgeschriebenen Einleitungsbedingungen bezüglich Nitrifikation und 75 % bezüglich Stickstoff-Elimination. Bei der Elimination von Gesamt-Phosphor konnten 79 % der beurteilten ARA die Anforderungen einhalten. Die Anforderungen zur Spurenstoff-Elimination (EMV) wurden zu 88 % erreicht werden.

Im Kanton Zürich sind acht ARA zur EMV nachgerüstet. Sie reinigen bereits 42 % der gesamten Abwassermenge bezüglich organischer Spurenstoffe (Mikroverunreinigungen). Bis im Jahr 2035 sollen insgesamt 34 ARA mit einer zusätzlichen Reinigungsstufe zur EMV aufgerüstet werden. Damit werden künftig bei über 85 % der Abwassermenge Mikroverunreinigungen entfernt.

Gereinigte Abwassermengen nach Verfahrensstufen, in % der gesamten behandelten Menge

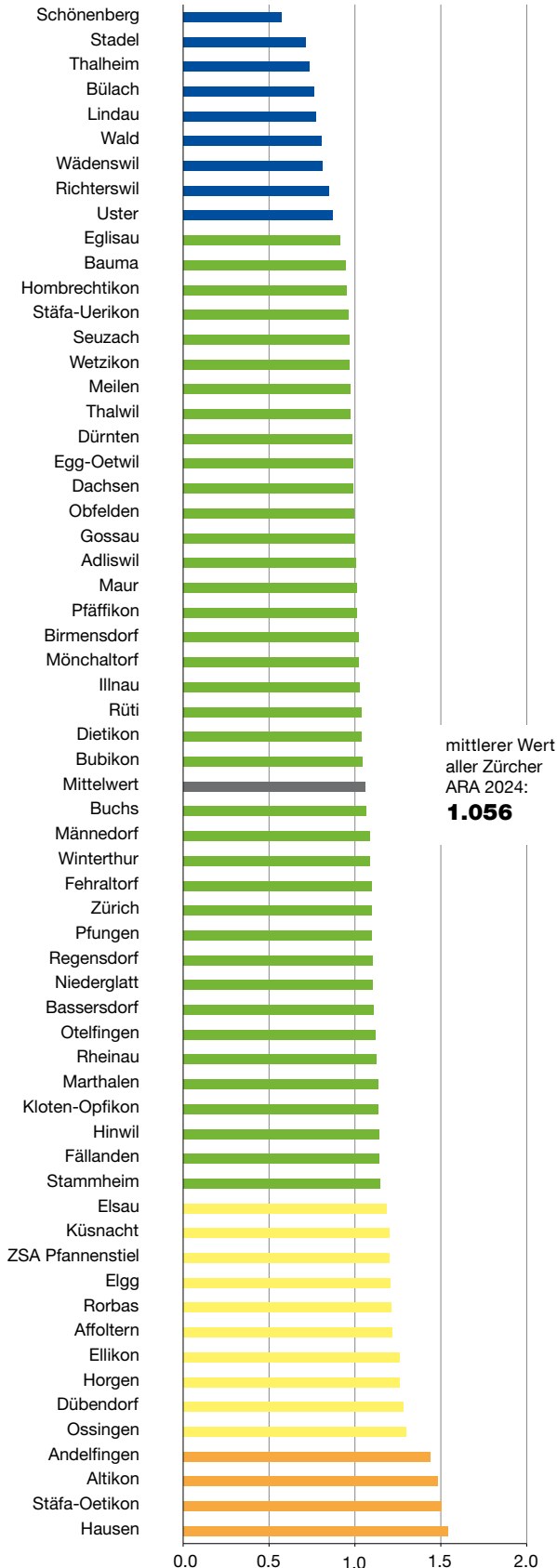


Einhalten der Einleitungsbedingungen



Klärschlamm: Qualität und Entsorgung

Schadstoffindizes der Zürcher Klärschlämme 2024



Schadstoffindex

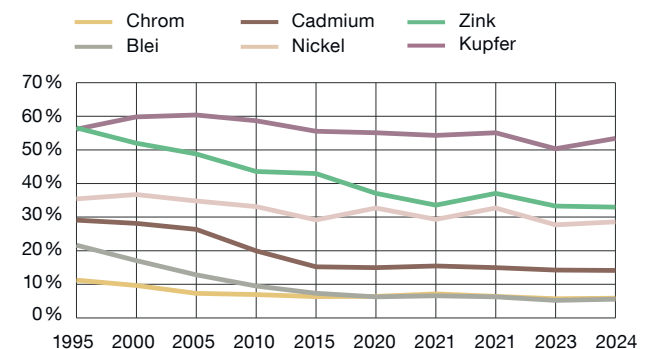
Im Klärschlamm (KS) sammeln sich Stoffe aus dem ganzen Einzugsgebiet einer ARA. Die Analyse von Schadstoffen im Klärschlamm bietet damit eine optimale Umweltbeobachtung. Viele Schadstoffe werden im Klärschlamm aufkonzentriert und während einiger Wochen im System behalten. Die Überwachung erlaubt somit Rückschlüsse über Art und Umfang der Einleitung von Schadstoffen durch Haushalte, Industrie- und Gewerbebetriebe in die Kanalisation.

Von besonderem Interesse sind dabei die Schwermetalle. Das Auftreten der Schadstoffe Quecksilber, Cadmium, Nickel, Chrom, Kupfer, Blei und Zink wird im sogenannten **Schadstoffindex (SI)** in Bezug gesetzt. Grundsätzlich gilt, je tiefer der SI, desto geringer die Schadstoffbelastung des Klärschlammes und damit auch des Gewässers.

Schadstoffindex (SI)

SI-Klasse	Belastung	Klasse
SI < 0.90	gering	1
0.90 ≤ SI < 1.15	mässig	2
1.15 ≤ SI < 1.40	mittel	3
1.40 ≤ SI < 1.65	erheblich	4
1.65 ≤ SI < 1.90	gross	5
SI ≥ 1.90	sehr gross	6

Schwermetallgehalte im Klärschlamm in % des jeweiligen Richtwerts

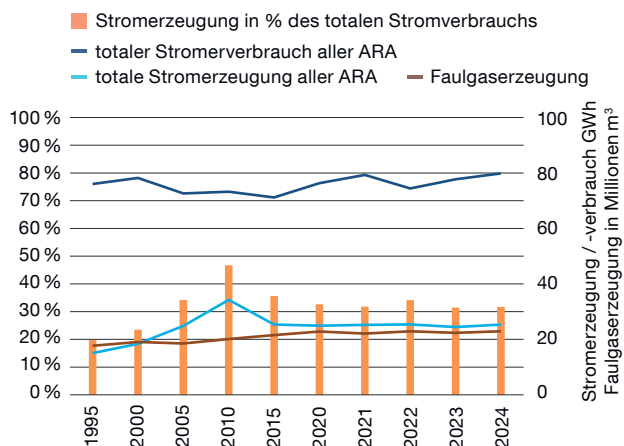


Zielwertüberschreitungen

Die Zahl der untersuchten Klärschlammproben ist abhängig von der Schadstoffbelastung und der Ausbaugrösse der ARA, und umfasst eine bis vier Messungen pro Jahr. Diese Routinemessungen erlauben es, langfristige Trends und temporäre Verschmutzungen zu verfolgen. Im Jahr 2024 wurden gesamt 118 Klärschlammproben aus 62 öffentlichen KS-Behandlungsanlagen auf Schwermetalle untersucht. Werden dabei Zielwertüberschreitungen gemessen, trifft das AWEL weiterführende Abklärungen im Einzugsgebiet der ARA. Können die Verursacher der erhöhten Belastung ausfindig gemacht werden, dann ordnet das AWEL die notwendigen Sanierungsmassnahmen an.

Energieverbrauch und Energieproduktion

Totaler Stromverbrauch, Strom- und Faulgas-erzeugung aller Zürcher ARA. Anteil des durch Verstromung des Faulgases erzeugten Stroms am gesamten Stromverbrauch



um 10 % zu, dies trotz neuer, energieintensiver Reinigungsstufen und einer insgesamt verbesserten Reinigungsleistung.

Das bei der Schlammfäulung anfallende Faulgas wird in den Zürcher ARA grösstenteils zur Wärme- und Stromproduktion in einem Blockheizkraftwerk verwendet. Der Anteil der Stromerzeugung aus dem Faulgas am Gesamtstromverbrauch lag 2024 gleichbleibend bei 32 %. Bei einzelnen, grösseren Anlagen wird das Klärgas nicht verstromt, sondern nach einer Aufbereitung in das Erdgasnetz eingespeist. Damit geht die gesamte Menge an erzeugtem Strom in den letzten Jahren stetig zurück.

Zusätzlich zur Stromproduktion aus Klärgas wird Strom aus Solarenergie gewonnen. Derzeit stammen 2.9 % des von den ARA verbrauchten Stroms aus ARA-eigenen Fotovoltaik-Anlagen.

Der gesamte Stromverbrauch aller Zürcher ARA im Jahr 2024 betrug 79 800 MWh (1.57 Mio. angeschlossene Einwohnerinnen und Einwohnern, spezifischer Verbrauch von 51 kWh pro Einwohner und Jahr). Der Anstieg ist insbesondere auf die nasse Witterung und die dadurch grössere Abwassermenge zurückzuführen.

Während die Bevölkerungszahl in den letzten 15 Jahren um 20 % angestiegen ist, nahm der Stromverbrauch der ARA nur

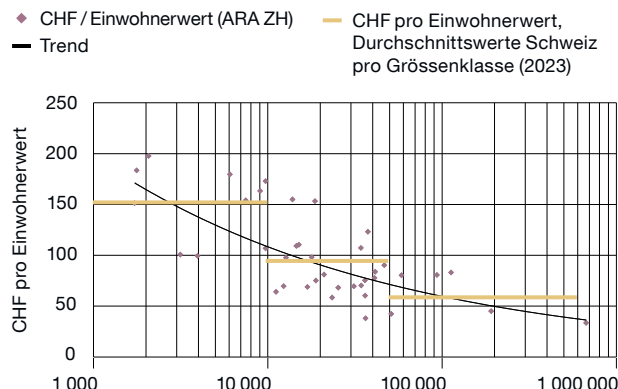
Kosten der Abwasserreinigung

Die ARA-Kosten (Personal-, Sach-, Kapitalkosten) sind von verschiedenen Faktoren abhängig, u.a. von der stofflichen Belastung und der geforderten Reinigungsleistung, welche einen dafür erforderlichen Ausrüstungsstand bedingen. Kleinere Anlagen haben verhältnismässig hohe Fixkosten, und solche mit komplexerer Reinigungstechnologie weisen höhere Kosten auf.

Basierend auf Kennzahlen von Schweizer ARA reinigen grössere Anlagen das anfallende Abwasser besser, kostengünstiger und weisen eine grössere Betriebsstabilität auf. Im Mittel werden für die Reinigung des Zürcher Abwassers rund 60.– pro Einwohnerwert und Jahr aufgewendet.

ARA-Kosten 2024 pro angeschlossenem Einwohnerwert

(ohne Anteil Kanalisation) der Zürcher ARA im Vergleich zu schweizweiten Zahlen (Quelle CH-Kosten: Kosten und Leistungen der Abwasserentsorgung, VSA 2023)



Energie und ARA

Im Fokus

Abwasserableitung und Abwasserbehandlung erfordern einen hohen Energieaufwand mit entsprechenden Konsequenzen für den CO₂-Ausstoss und das Klima. Zwei neue Publikationen zeigen Verbesserungspotenziale auf.

Abwasser verfügt über ein grosses Potenzial für die erneuerbare Wärmeversorgung. Diese Energiequelle kann sowohl für den Aufbau neuer als auch den Ausbau und die Dekarbonisierung bestehender thermischer Netze vermehrt genutzt werden.

Abwasser weist auch in der kalten Jahreszeit meistens Temperaturen zwischen 10 °C und 20 °C auf und stellt daher eine geeignete Wärmequelle für das Heizen mit Wärmepumpen dar. Bei den Zürcher ARA besteht ein Wärmenutzungspotenzial von rund 674 Gigawattstunden (GWh), wovon 400 GWh bis 2050 genutzt werden können - aktuell wird aber nur 11 % dieses Abwasserwärmepotenzials ausgeschöpft. Die Abwasserwärme kann privat bei grösseren Liegenschaften vor der Einleitung in die Kanalisation und im Kanalnetz vor der ARA genutzt werden. Namhafte Leistungen ergeben sich v.a. bei einer Nutzung im Ablauf der ARA, wo das Potenzial aufgrund der dort zulässigen Temperaturabsenkung am höchsten ist.

Die neue Planungshilfe «Heizen und Kühlen mit Abwasser und Oberflächenwasser» behandelt die Möglichkeiten der Abwasserenergienutzung und auch der Oberflächenwasserenergienutzung aus Seen und Flüssen. Sie umreissst die technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen und beschreibt wichtige Projektschritte (www.zh.ch/ara).



Mit der Nutzung von Solarstrom kann der CO₂-Fussabdruck verringert und ein Beitrag zur Erreichung des Netto-Null-Ziels geleistet werden.

Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) ermöglichen eine nachhaltige Energieproduktion. Bei einer Lebensdauer von 30 Jahren stösst eine PV-Anlage in der Schweiz rund 54 g CO₂ pro kWh aus. Die CO₂-Belastung des Schweizer Verbrauchermix ist mit 102 g CO₂ pro kWh fast doppelt so hoch. Mit der Nutzung von Solarstrom kann der CO₂-Fussabdruck verringert und ein Beitrag zur Erreichung des Netto-Null-Ziels geleistet werden.

ARA eignen sich besonders gut für die solare Stromproduktion, da der produzierte Strom direkt von Ort zur Deckung des eigenen Strombedarfs verwendet werden kann, auf den grossen nutzbaren Flächen relativ einfach PV-Anlagen installiert werden können und typischerweise bereits ausreichende Netzanschlusskapazitäten verfügbar sind.

Basierend auf den vorhandenen Dach- und Beckenoberflächen wird das noch ungenutzte Potenzial für die Solarstromproduktion auf Zürcher ARA auf mindestens 20 GWh pro Jahr geschätzt. Damit könnte Solarstrom in der Höhe von rund 30 % des gesamten Stromverbrauchs aller Zürcher ARA produziert werden.

Weitere Informationen dazu finden Sie in unserem Faktenblatt «Solarstromproduktion auf Zürcher ARA», abrufbar unter www.zh.ch/ara.

