



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

Solarstromproduktion auf Zürcher ARA

Faktenblatt



Um was geht es?

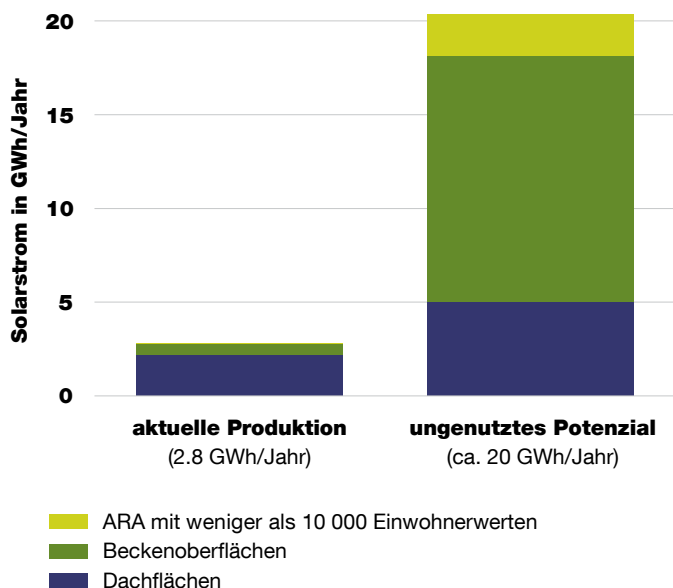
Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) ermöglichen eine nachhaltige Energieproduktion. Bei einer Lebensdauer von 30 Jahren stösst eine PV-Anlage in der Schweiz rund 54 g CO₂ pro kWh aus. Die CO₂-Belastung des Schweizer Verbrauchermix ist mit 102 g CO₂ pro kWh fast doppelt so hoch.¹ Mit der Nutzung von Solarstrom kann der CO₂-Fussabdruck verringert und ein Beitrag zur Erreichung des Netto-Null-Ziels geleistet werden.

Abwasserreinigungsanlagen (ARA) eignen sich gut für die solare Stromproduktion, da (1) der produzierte Strom zur Deckung des eigenen Strombedarfs verwendet werden kann, (2) auf den grossen nutzbaren Flächen relativ einfach PV-Anlagen installiert werden können und (3) typischerweise bereits ausreichende Netzanschlusskapazitäten verfügbar sind.

Im Jahr 2022 produzierten die bestehenden PV-Anlagen auf 19 Zürcher ARA 2.8 GWh Solarstrom. Das noch **ungenutzte Potenzial** für die Solarstromproduktion ist deutlich grösser und wird für alle Zürcher ARA zusammen auf **mindestens 20 GWh pro Jahr** geschätzt. Damit könnte der Anteil Solarstrom am gesamten Stromverbrauch aller Zürcher ARA von 3.8 % auf 31 % erhöht werden.



PV-Anlage auf Dächern der ARA Hombrechtikon



Solarstrom, Produktion und ungenutztes Potenzial auf Zürcher ARA, Stand 2022

Potenzialschätzung

Das ungenutzte Potenzial für PV-Anlagen auf Zürcher ARA wurde in einer Studie der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW erhoben und auf rund 42 GWh pro Jahr geschätzt.² Für das vorliegende Faktenblatt wurde die Potenzialschätzung überprüft und mit den Betriebsdaten der bestehenden PV-Anlagen abgeglichen.

Für die 39 ARA, die für 10 000 Einwohnerwerte (EW) oder mehr dimensioniert sind, werden geeignete Dachflächen mit mindestens 25 m² Fläche berücksichtigt, ausgenommen Faultürme. Dabei wird eine Belegung von 50 % und eine Leistung von 180 kWh pro m² und Jahr angenommen. Für PV-Anlagen über Beckenoberflächen werden nur rechteckige Becken berücksichtigt. Es wird von einer Belegung von 90 % und einer Leistung von 140 kWh pro m² und Jahr ausgegangen. Andere potenziell nutzbaren Flächen, wie beispielsweise über Rundbecken oder befestigten Flächen wie Parkplätzen sowie Fassaden werden ausgeschlossen.

Für die 20 ARA, die für weniger als 10 000 EW dimensioniert sind, wird das Potenzial anhand der mittleren Flächenanteile (Dachflächen resp. Beckenoberflächen relativ zur Grundstücksfläche) der 39 grossen ARA und der Summe aller Grundstücksflächen der 20 kleinen ARA abgeschätzt.

Die verwendeten Berechnungsgrundlagen sind konservativ. Das so berechnete ungenutzte Potenzial für die Solarstromproduktion auf Zürcher ARA ist als Minimalpotenzial zu betrachten und beträgt rund 20 GWh pro Jahr. Der Anteil der 20 ARA, die für weniger als 10 000 EW dimensioniert sind, ist mit rund 2 GWh sehr gering.

¹ Photovoltaik, ein aktueller Überblick, Baudirektion Kanton Zürich, Januar 2020

² Photovoltaik-Potenzial auf Infrastrukturbauten und bei weiteren sehr grossen Anlagen im Kanton Zürich, Schlussbericht, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW vom 20. Juni 2023

Nutzbare Flächen

Dachflächen sind aufgrund ihrer Grösse, der guten Zugänglichkeit und des geringen Erschliessungsaufwands besonders gut für die Installation einer PV-Anlage geeignet. Bei den auf ARA üblicherweise vorhandenen Flachdächern liegt der nutzbare Flächenanteil bei ca. 50 %. Die restliche Fläche wird in der Regel für die Wartung der PV-Anlage sowie weitere Nutzungsansprüche benötigt. Die mittlere Leistung bestehender Anlagen auf ARA im Kanton Zürich beträgt 180 kWh pro m² und Jahr.

PV-Anlagen können auch über **Beckenoberflächen** installiert werden. Neben fest installierten Unterbauten für PV-Module können auch Solar-Faltdachsysteme eingesetzt werden, welche bei Unterhaltsarbeiten mobil verschiebbar sind und somit negative Auswirkungen auf den Betrieb minimieren. Bei Faltdachsystemen liegt der nutzbare Flächenanteil bei ca. 90 %, da rund 10 % der Beckenoberfläche für den Schutzbereich der Module im eingefahrenen Zustand benötigt wird. Die durchschnittliche Leistung von Solarfaltdächern liegt mit 140 kWh pro m² und Jahr etwas tiefer als diejenige von PV-Anlagen auf Dachflächen. Dies liegt hauptsächlich an der niedrigeren Leistung der Leichtbaupaneele.

Fassaden können ebenfalls mit PV-Anlagen ausgerüstet werden. Aufgrund der aufwändigeren Konstruktion und Montage sind diese jedoch teurer als Anlagen auf Dachflächen. Bei optimaler südlicher Ausrichtung liegt der erwartete Jahresertrag etwa 30 % unter demjenigen von PV-Anlagen auf Dachflächen. Bei einer Ost-West-Ausrichtung kann der Minderertrag sogar bei 50 % liegen. Bei günstigen Voraussetzungen können sich aber auch PV-Anlagen auf Fassaden lohnen.

Kosten

Die Kosten einer PV-Anlage hängen von der Grösse und Leistung der Anlage ab. Für eine Dachfläche von 150 m² liegen die spezifischen Jahreskosten bei ca. 15 CHF pro m². Für Faltdächer über Beckenoberflächen ist mit spezifischen Jahreskosten zwischen 14 und 20 CHF pro m² zu rechnen. Nicht eingerechnet sind dabei zusätzliche Aufwendungen für Anpassungen der Anschlussleistung, das Strommanagement und Massnahmen zur Energiespeicherung.

Die Wirtschaftlichkeit einer PV-Anlage hängt vom Eigennutzungsgrad, den Stromkosten und der Höhe der Einspeisevergütung ab und muss im Einzelfall geprüft werden.

Einmalvergütungen

Der Bund fördert PV-Anlagen mit Einmalvergütungen.³ Die Einmalvergütungen für kleine (KLEIV, bis zu einer Leistung von 100 kW) und grosse (GREIV, ab 100 kW) PV-Anlagen betragen maximal 30 % der Investitionskosten von Referenzanlagen.

³ www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/foerderung/erneuerbare-energien/foerderung-photovoltaikanlagen.html



Solarfaltdach über den Becken der ARA Bassersdorf

«Die Stromproduktion der faltbaren PV-Anlage über unseren Klärbecken liegt im erwarteten Bereich und deckt rund 30 % unseres Stromverbrauchs ab. Die PV-Anlage hat bisher keine relevanten Störungen verursacht und durch die Einfahrmöglichkeit des Faltdachs ist der reibungslose Betrieb der ARA weiterhin gewährleistet.»

Patrick Sonderegger, Betriebsleiter ARA Bassersdorf



PV-Anlage auf Fassade und Dächern der ARA Buchs-Dällikon

«Die PV-Anlage auf den Dächern der Gebäude sowie an der Südfassade der Filtration wurde anfangs 2021 in Betrieb genommen. Mit dem produzierten Strom kann rund ein Viertel des Strombedarfs der ARA Furthof abgedeckt werden. Die Amortisationskosten wurden mit 15 Rp. pro kWh (Gesamttarif) gerechnet, dies ergab eine Amortisationsdauer von ca. 13 Jahren. Mit dem Tarifanstieg in den letzten Jahren liegt sie heute noch tiefer. Die Lebenserwartung der PV-Anlage liegt bei über 25 Jahren, somit ist die Wirtschaftlichkeit sicherlich positiv.»

Bruno Ottinger, Betriebsleiter ARA Furthof

Berechnungstools

Sonnendach.ch: Stromertrag und Kosten einer PV-Anlage auf Dachflächen abschätzen

Sonnenfassade.ch: Stromertrag und Kosten einer PV-Anlage auf Fassaden abschätzen

Swissolar.ch: Kosten einer PV-Anlage auf Dachflächen berechnen

Impressum

Herausgeber

Kanton Zürich, Baudirektion
Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft Abteilung
Gewässerschutz, Sektion Abwasserreinigungsanlagen
www.ara.zh.ch

Fachliche Begleitung

Bernd Kobler, INFRAconcept AG

Gestaltung

Kuno Strassmann, kun-st.ch

Bilder

ARA Egg-Oetwil
ARA Hombrechtikon
ARA Bassersdorf
AWEL