



Photovoltaik- potenzial im Kanton Zürich

Im Auftrag der Baudirektion hat die ZHAW das Potenzial für Photovoltaik (PV) auf Infrastruktur und für weitere grosse Anlagen im Kanton Zürich untersucht. Das Gesamtpotenzial entspricht etwa dem heutigen Strombedarf des Kantons von 9000 GWh pro Jahr.

Autoren:
Dionis Anderegg, Jürg Rohrer
Zürcher Hochschule für Angewandte
Wissenschaften (ZHAW)
www.zhaw.ch

Kontakt:
Alex Nietlisbach, Energieplaner
Abteilung Energie
AWEL
Baudirektion Kanton Zürich
Telefon 043 259 42 18
alex.nietlisbach@bd.zh.ch
www.zh.ch/energieplanung

- Artikel «Solarstrom: Erstmals auf Grundstücksebene ausgewertet», Seite 37
- Interview mit Regierungsrat Martin Neukom: «Solarstrom-Potenzial auf Infrastrukturen im Kanton Zürich»: www.youtube.com → Suche: «Kanton Zürich PV Potenzial»

Bereits bestehende oder geplante Gewächshäuser können zur Erzeugung nachhaltigen Stroms genutzt werden. Im Bild: Wädenswil, ZHAW Campus Grüental.
Quelle: ZHAW Wädenswil, Foto: Frank Brüderli

Mit der Wasserkraft übernahm bisher schon eine erneuerbare Ressource die tragende Rolle für die Stromproduktion in der Schweiz. Für die künftige Stromversorgung gewinnt vor allem eine andere, lokal verfügbare Quelle an Bedeutung: die Sonne.

Seit 2010 stieg im Kanton Zürich die Gesamtfläche an Photovoltaikanlagen kontinuierlich an, die letzten beiden Jahre wuchs sie stark (Artikel «Photovoltaik im Kanton», Seite 37). Ein wichtiger Treiber ist die vorteilhafte Preisentwicklung. Die Kosten für Photovoltaikanlagen sind markant gesunken. Dies schafft günstige Voraussetzungen, um das enorme vorhandene Potenzial auszuschöpfen.

Wie gross ist das Photovoltaikpotenzial?

Um das Potenzial zu eruieren, hat die ZHAW im Auftrag der Baudirektion Potenziale auf Dach- und Fassadenflächen, landwirtschaftlichen Nutzflächen (Agri-PV), Parkplatzarealen, Abwasserreinigungsanlagen (ARA) und kantonalen Strasseninfrastrukturen untersucht und auch die anfallenden Kosten dafür geschätzt. Die in diesem Artikel angegebenen Stromgestehungskosten wurden jeweils inklusive Investitions-, Betriebs- und Kapitalkosten gerechnet. Aktuelle Förderbeiträge sind berücksichtigt.

Grosses Potenzial auf den Dächern

Vor allem Dachflächen bieten im Kanton Zürich ein grosses Potenzial von rund 6000 Gigawattstunden (GWh) pro Jahr. Allein die Installation von PV-Anlagen auf den 200 grössten Dächern im Kanton könnte die Stromproduktion aus Photovoltaik von rund 400 GWh im Jahr 2021 um etwa 300 GWh pro Jahr steigern.

Durch den Bau von Grossanlagen können personelle und finanzielle Mittel im Vergleich zu vielen Kleinanlagen effizienter eingesetzt und damit der Zubau beschleunigt werden. Die Realisierung auf Dachflächen wird als vielversprechend angesehen, da sie rechtlich und wirtschaftlich selten problematisch ist und bei grossen PV-Anlagen mit 6 bis 8 Rappen pro Kilowattstunde (Rp./kWh) die geringsten Stromgestehungskosten bietet.

Höherer Winterstromanteil bei PV-Fassaden

Fassadenflächen bieten ein Potenzial von etwa 2200 GWh pro Jahr, sind jedoch wegen der komplexeren Konstruktion, Planung und Montage teurer in der Umsetzung. Solche PV-Anlagen liefern tiefere Jahreserträge als vergleichbare Dachanlagen. Die begehrten Winterstromerträge sind jedoch pro Fläche in derselben Größenordnung oder sogar leicht höher als bei PV-Anlagen auf dem Dach. Dies führt zu Stromgestehungskosten von 14 bis 18 Rp./kWh. Ausserdem müssen zusätzliche rechtliche Herausforderungen, wie zum Beispiel Blendwirkung und Brandschutzvorschriften, beachtet werden.

Immenses Potenzial der Agri-PV

Unter Agri-PV wird die Doppelnutzung von landwirtschaftlicher Fläche zur Produktion von landwirtschaftlichen Gütern sowie zur Stromproduktion mit Photovoltaik verstanden, wobei die landwirtschaftliche Nutzung nicht beeinträchtigt werden darf. Auf landwirtschaftlichen Flächen besteht im Kanton Zürich das mit Abstand grösste PV-Potenzial von theoretisch etwa 30 000 GWh pro Jahr. Dies entspricht dem halben Strombedarf der Schweiz! Allein die Dauerkulturen (z. B. Obstbau oder Gemüsekulturen) bergen

ein Potenzial von 900 GWh pro Jahr (Grafik rechts). Hier könnte die Agri-PV bereits bestehende oder zukünftige Kulturschutzmassnahmen (Gewächshäuser, Hagel-schutznetze etc.) ersetzen und somit eine zusätzliche Stromproduktion fast ohne Eingriff in die Landschaft ermöglichen. Für grosse Anlagen muss mit Geste-hungskosten zwischen 9 und 11 Rp./kWh gerechnet werden. Schwierigkeiten sind besonders wegen des Bauens ausserhalb der Bauzone sowie wegen potenzieller Interessenskonflikte mit dem Natur- und Landschaftsschutz zu erwarten.

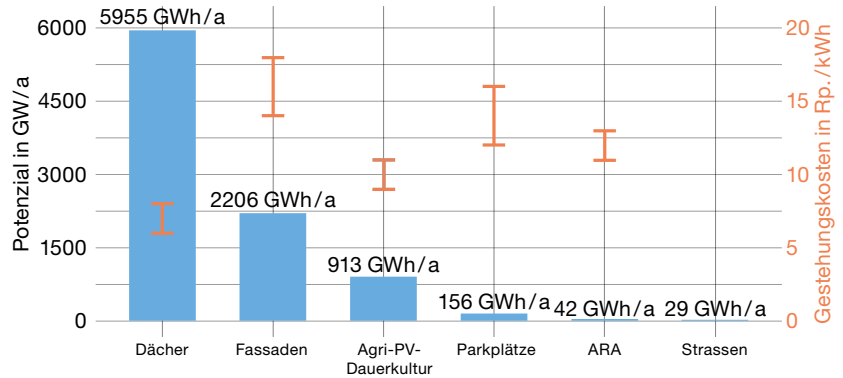
Doppelnutzung von Parkplätzen mit Stromproduktion

Parkplatzareale bieten ein Potenzial von rund 160 GWh pro Jahr, sofern diese mit Solar-Carports genutzt werden. Dabei werden lediglich die Flächen oberhalb der Parkfelder mit PV-Modulen versehen. Vollflächige Anlagen, welche auch die Verkehrswege zwischen den Parkfeldern überspannen, würden zu einem Potenzial von bis zu 300 GWh pro Jahr führen. Die Realisierung ist jedoch projektspezi-fisch eingeschränkt. So bestehen für eini-gre Parkplätze zum Beispiel bereits Über-bauungspläne. Wegen der aufwendigen Tragekonstruktion betragen die Stromge-stehungskosten auf Parkplätzen 12 bis 16 Rp./kWh.

Mehrfachnutzung von Klärbecken

Photovoltaik über den Klärbecken von Abwasserreinigungsanlagen (ARA) könn-te 42 GWh pro Jahr liefern (Foto unten), Allein die grösste ARA des Kantons (Werdhölzli) könnte 10 GWh pro Jahr pro-duzieren. Die Stromgestehungskosten betragen 11 bis 13 Rp./kWh. Da ARAs bereits über ausreichende Netz-anschlusskapazitäten verfügen, sind sie tendenziell einfacher zu realisieren als An-lagen über Parkplatzarealen. Ausserdem könnten die Klärbecken häufig für eine ein-fache Fundamentierung eingesetzt werden.

PV-Potenziale und Gestehungskosten für Grossanlagen im Kanton Zürich



PV-Potenziale im Kanton Zürich in GWh pro Jahr pro Anlagentyp mit Schätzung der Bandbreite von Gestehungskosten für Grossanlagen (inkl. Investitions-, Betriebs- und Kapitalkosten sowie aktuelle Förderbeiträge). Bei der Agri-PV (Doppelnutzung von landwirtschaftlichen Flächen) sind nur die Dauerkulturen gezeigt. Quelle: ZHAW, BFE

PV-Anlagen bei Strassen sind herausfordernd

Für Strasseninfrastrukturen wurde ein Potenzial von 29 GWh pro Jahr ermittelt, wobei die Nutzung von Grünflächen entlang der Strassen das grösste Potenzial hat. Die Umsetzung gestaltet sich wegen des Bauens ausserhalb der Bauzonen sowie wegen Anforderungen an die Ver-kehrssicherheit schwierig. Zum Beispiel muss wegen letzterer der Blendwirkung sowie möglichen Sichteinschränkungen projektspezifisch spezielle Beachtung geschenkt werden. PV-Anlagen an Strassen unterscheiden sich projektspezifisch so stark, dass auf die Angabe einer Bandbreite von typi-schen Gestehungskosten in der Grafik verzichtet wurde.

Stromproduktion im Winterhalbjahr

Das Winterstrompotenzial im Kanton Zü-richt beträgt über alle untersuchten An-lagentypen hinweg knapp 3000 GWh pro Jahr, was etwa 30 Prozent des Jahrespo-tenzials ausmacht. Gemessen an der in-stallierten Nennleistung lässt sich mit der

Agri-PV am meisten Strom im Winterhalb-jahr erzeugen. Den höchsten Winterstrom-anteil von 42 Prozent am Jahresertrag können dagegen PV-Anlagen an Fassa-den bereitstellen.

Meistgeeignete Potenziale rasch umsetzen

Zusammenfassend zeigt die Studie, dass der Kanton Zürich erhebliches Potenzial für Photovoltaik aufweist, besonders auf Gebäuden sowie durch die Doppelnutzung von landwirtschaftlichen Flächen. Die Umsetzung ist jedoch von verschiede-nen Faktoren abhängig, wie zum Beispiel von rechtlichen Vorschriften, Anlagenkos-ten, Strompreisen, Einspeisevergütungen und punktuell auch vom Netzausbau. Eine erhebliche Steigerung der Photovol-taikstromproduktion ist unter anderem auch im Winterhalbjahr möglich. Photo-voltaik kann sehr stark zu einer nachhalti-geren Energieversorgung beitragen. Es stellt sich weniger die Frage nach dem besten Anlagentyp, sondern vielmehr, wie das bestehende Potenzial möglichst rasch und effizient ausgeschöpft werden kann.



Beispiel einer PV-Anlage über den Klärbecken. Solche Anlagen können Synergien mit bestehender Infrastruktur bilden. Im Bild: ARA Bassersdorf ZH. Quelle: D. Anderegg

Energiestrategie und Energieplanung 2022

Der Bericht zur Energiestrategie und Energieplanung 2022 des Kantons Zü-richt weist in Einklang mit den Energie-perspektiven 2050+ des Bundes ein geringeres Potenzial aus. Er betrachtet das aus heutiger Sicht umsetzbare Po-tenzial nur auf Dächern und an Fassa-den unter Berücksichtigung von Erne-uerungszyklen und Nutzungskonflikten (etwa die Dachstatik oder der Denkmal-schutz).