



Weisung des Stadtrats an den Gemeinderat

vom 8. September 2021

GR Nr. 2021/357

Energiebeauftragte, Photovoltaik-Strategie der Stadt Zürich, Abschreibung Postulat und Motion

1. Ausgangslage und Zweck der Vorlage

Nach verschiedenen politischen Vorstössen zum Stellenwert von Solarstrom in der Stadtverwaltung wurde im Jahr 2012 unter der Leitung des damaligen Energiebeauftragten eine stadtinterne Arbeitsgruppe «Strategie Solarstrom Stadt Zürich» (AG Solarstrom) gebildet. Diese hatte die Aufgabe, die Rahmenbedingungen für eine in energiepolitischer, ökologischer, wirtschaftlicher und städtebaulicher Hinsicht optimale Nutzung von Photovoltaik(PV)-Anlagen in der Stadt zu evaluieren und erarbeitete bis im Jahr 2017 die erste städtische PV-Strategie in Form von Empfehlungen.

Im Mai 2017 wurde die Energiebeauftragte beauftragt, zusammen mit dem Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (ewz) bis Ende 2020 die PV-Strategie zu aktualisieren sowie dem Stadtrat eine Bilanz zum Zubau von PV-Anlagen und eine Übersicht zu den geänderten Rahmenbedingungen vorzulegen. Dazu wurde im Juli 2020 unter der Leitung der Energiebeauftragten eine Arbeitsgruppe PV-Strategie mit Vertreterinnen und Vertretern des Amtes für Städtebau (AfS), des Amtes für Hochbauten (AHB), des ewz, von Grün Stadt Zürich (GSZ), der Immobilien Stadt Zürich (IMMO), von Liegenschaften Stadt Zürich (LSZ) und des Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ) gebildet.

Um die Netto Null Ziele der Stadt bis 2040 zu erreichen, ist eine starke Elektrifizierung der Bereiche Wärmeversorgung und Mobilität erforderlich. Um diese zusätzliche Nachfrage nach Strom aus erneuerbaren Energien zu decken, soll der Ausbau von PV-Anlagen auf Stadtgebiet stark beschleunigt werden. Die vorliegende PV-Strategie (Beilage 1) dient der Formulierung von quantitativen Zubau-Zielen und geeigneten Massnahmen, um diese Beschleunigung zu erreichen. Die Festlegung der Zubau-Ziele erfolgte auf Basis einer umfassenden Studie¹, in der das PV-Potenzial in der Stadt erhoben und die wichtigsten Zubau-Hemmnisse festgestellt wurden.

Der ergänzende Bericht «PV-Ausbau und Entwicklung Rahmenbedingungen» (Beilage 2) beinhaltet einerseits eine Bilanz des PV-Zubaus weltweit, in der Schweiz sowie in der Stadt und stellt andererseits die gegenüber 2017 aktualisierten Rahmenbedingungen dar.

Die PV-Strategie soll inskünftig alle vier Jahre durch die Energiebeauftragte unter Einbezug der direkt betroffenen Dienstabteilungen überprüft und der allfällige Überarbeitungsbedarf zuhanden der Umweltdelegation des Stadtrats ausgewiesen werden. Bei Bedarf wird die Strategie angepasst.

¹ Vgl. Meteotest und NET: Studie zur Bestimmung des PV-Potenzials innerhalb des Zürcher Stadtgebiets, 2020.



2. Grundsätze der PV-Strategie

Die PV-Strategie präzisiert die städtische Energiepolitik im Bereich der Nutzung der Sonnenenergie zur Stromproduktion.

Die in der Arbeitsgruppe erarbeiteten Grundsätze dienen der Formulierung von quantitativen Zielen für den PV-Zubau auf Stadtgebiet sowie auf Gebäuden im Eigentum der Stadt und zeigen auf, wie diese Ziele erreicht werden sollen. Sie werden nachfolgend in einer kurzen Übersicht zusammengefasst wiedergegeben. Die vollständigen Grundsätze inkl. Erläuterungen befinden sich in Beilage 1. Darüber hinaus enthält die PV-Strategie eine Umsetzungsagenda, welche die in den Grundsätzen genannten Ziele und Massnahmen zusammenfasst, sie den für die Umsetzung verantwortlichen Dienstabteilungen zuordnet und den terminlichen Rahmen vorgibt.

Grundsatz 1

Auf Stadtgebiet soll bis 2030 rund 120 GWh/a Solarstrom produziert werden.

Grundsatz 2

Auf Gebäuden im Eigentum der Stadt soll bis 2030 rund 20 GWh/a Solarstrom produziert werden.

Grundsatz 3

Bei zukünftigen Revisionen/Anpassungen der übergeordneten kantonalen und nationalen Rahmenbedingungen wird darauf hingewirkt, dass der PV-Zubau unter bestimmten Bedingungen vorgegeben werden kann. Um die in Bezug auf Sondernutzungsplanungen bestehenden Handlungsspielräume vollumfänglich auszuschöpfen, sollen einheitliche Regelungen für selbstverpflichtende Bestimmungen zu PV-Anlagen erarbeitet werden.

Grundsatz 4

Die 2000-Watt-Beiträge sollen auch in Zukunft den Zubau auf Stadtgebiet subsidiär zu den Beiträgen des Bundes unterstützen. Die Energieberatungsangebote der Stadt unterstützen die Bevölkerung in verstärktem Mass beim PV-Ausbau und bei den Baubewilligungsprozessen.

Grundsatz 5

Um zu optimalen Lösungen bei der Kombination der nachhaltigen Nutzungsformen «Dachbegrünung», «Photovoltaik» und «Aufenthalt von Menschen» zu gelangen, wird die stadtinterne Praxis bei der Planung von Flachdächern überprüft und optimiert. Die gewonnenen Erkenntnisse werden darüber hinaus bei Grundeigentümerschaften bekannt gemacht.

Grundsatz 6

Sofern ein Gebäude mit ISOS-Erhaltungsziel A bestimmte Kriterien² erfüllt, die von der Denkmalpflege festgehalten und fallweise beurteilt werden, können Standard-Aufdachan-

² Wichtige Kriterien hierbei sind: bestehende Aufbauten, Dachform, schützenswerte Ziegel und Dachflächen, Sichtbarkeit.



lagen in ISOS A (Gebiet/Objekt) eingesetzt werden. Die Anlagen auf diesen Dächern müssen den höheren gestalterischen Anforderungen für nach ISOS-Erhaltungsziel A geschützte Gebäude³ genügen. Realisierte Beispiele sind im Sinne einer «best practice» noch bekannter zu machen.

Grundsatz 7

Die Stadt strebt an, bis im Jahr 2027 mindestens zehn stadteigene Vorbildobjekte mit gestalterisch integrierten PV-Fassadenanlagen⁴ zu realisieren. Realisierte Anlagen sollen als Zusammenstellung guter Beispiele («best practice») zur Verfügung gestellt werden. Dabei soll objektspezifisch die beste Lösung bezüglich PV-Fassadenanlagen und Fassadenbegrünung gefunden werden. Sobald ausreichend praktische Erfahrung gesammelt wurde, ist darüber hinaus eine Projektierungshilfe (ähnlich dem Leitfaden Dachlandschaften) zu erstellen.

Grundsatz 8

Grundsätzlich werden auf Gebäuden im Eigentum der Stadt weiterhin nur PV-Anlagen realisiert, die wirtschaftlich erstellt und betrieben werden können. Im Weiteren soll die PV-Energiedienstleistungslösung vom ewz bei möglichst allen Gebäuden umgesetzt werden. Bei diesem Modell übernimmt das ewz immer Planung, Realisierung, Finanzierung und Betrieb der Anlagen. Das ewz wendet eine Portfoliobetrachtung an, wodurch dank einer gemeinsamen Betrachtung mehrerer PV-Anlagen die Wirtschaftlichkeit des Portfolios berechnet wird. In Ergänzung zur Portfoliobetrachtung wird angestrebt, nahezu wirtschaftliche Anlagen (mit im Vergleich zu wirtschaftlichen Referenzanlagen maximal 10 Prozent höheren Gestehungskosten) über eine gezielte finanzielle Unterstützung zu ermöglichen. Die finanziellen Mittel in Höhe von fünf Millionen Franken für den Zeitraum von 2021 bis 2030 stellt das ewz zur Verfügung. Die rechtliche Grundlage ist gegebenenfalls noch zu schaffen.

Grundsatz 9

Die Stadtverwaltung deckt bis 2030 mindestens zehn Prozent ihres Strombedarfs durch PV-Eigenproduktion und/oder den Bezug von ewz.solarzüri. Dieses Ziel kann durch die quantitativen Zubauziele erreicht werden. Dafür beziehen die städtischen Dienstabteilungen zusätzlich zum Stromprodukt ewz.pronatur das Solarstromprodukt ewz.solarzüri im Umfang der Überschussproduktion auf Gebäuden im Eigentum der Stadt. Jede Dienstabteilung beteiligt sich mit gleichem Prozentsatz ihres Stromverbrauchs an der Abnahme des Überschussstroms. Dabei wird das ewz den Dienstabteilungen den Solarstrombezug direkt in Rp/kWh verrechnen und es werden keine Investitionsbeiträge der Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer geleistet. Für die Liegenschaften von LSZ kann der Stadtrat andere Regelungen treffen.

³ Gemäss Art. 18a Abs. 3 RPG i. V. m. Art. 32b RPV darf die geplante PV-Anlage die Objekte nicht wesentlich beeinträchtigen (vgl. auch VB.2019.00758 vom 8.4.2020 E.4.2.).

⁴ Gestalterisch integriert heisst: Die PV-Module sind integraler Bestandteil der Fassadengestaltung, werden aber als eigenständige Elemente ausgebildet, die zwecks Ersatz oder Erneuerung ohne Beeinträchtigung anderer Fassadenbestandteile wieder entfernt werden können.



Grundsatz 10

Der Bezug von Solarstrom im Eigenverbrauch soll künftig nicht mehr zu einer geringeren Auszahlung des Effizienzbonus führen. Neu sollen Verbraucherinnen und Verbraucher mit Solarstrombezug im Eigenverbrauch den Effizienzbonus in voller Höhe erhalten, als sei kein Eigenverbrauch geltend gemacht worden.

Grundsatz 11

Das ewz entwickelt und vertreibt das PV-Angebotsportfolio laufend weiter, um das Solarstrompotenzial in der Stadt möglichst umfassend zu erschliessen und den Anteil Solarstrom im Liefermix kontinuierlich zu erhöhen.

Grundsatz 12

Die Entwicklung von Speichersystemen wird beobachtet und bei Bedarf werden Pilotprojekte durchgeführt. Ein systematischer Zubau wird aktuell nicht vorgenommen.

Grundsatz 13

Im Rahmen der Gebäude-Ökobilanzierung⁵ ist sicherzustellen, dass Gebäude mit PV-Anlagen realisiert werden, auch wenn die Ökobilanz mit PV-Stromanteil leicht schlechter abschneidet als eine Bilanz ohne PV-Strom. Dies liegt daran, dass das von den städtischen Dienstabteilungen bezogene ewz-Stromprodukt eine äusserst günstige Ökobilanz aufweist.

3. Umsetzung der PV-Strategie

Die Umsetzung der Grundsätze der PV-Strategie erfolgt durch die für die Handlungsfelder zuständigen Dienstabteilungen. Das ewz ist für die Erreichung der quantitativen Ziele auf Gebäuden im Eigentum der Stadt bis im Jahr 2030 im Lead. Die Eigentümerververtretungen sind aufgefordert, eine Strategie zur Umsetzung im Immobilienportfolio sowie in den städtischen Immobilienstandards zu entwickeln und mit weiteren geltenden Vorgaben abzustimmen, damit die Ziele der PV-Strategie in den städtischen Immobilienportfolios erreicht werden können. Verschiedene Dienstabteilungen (AfS, Energiebeauftragte [EB], ewz, GSZ und UGZ) wirken über Förderung, Beratung und soweit möglich über Bauvorgaben darauf hin, dass ein angemessener Zubau an PV-Anlagen auf Objekten im Eigentum Privater realisiert wird. Für die Energie 360° AG sind die Grundsätze der PV-Strategie als Empfehlung zu verstehen.

4. Kontrolle

Die Zielerreichung wird im Rahmen des Masterplans Energie überprüft. Die in Beilage 1 definierten Zuständigkeiten fliessen in die Massnahmenpläne der verantwortlichen Dienstabteilungen ein. Die Berichterstattung und das Monitoring erfolgen durch die Energiebeauftragte im Bericht Energiepolitik.

5. Kostenfolgenabschätzung

Der Grundsatz 7 sieht den Bau von zehn stadteigenen Vorbildobjekten mit PV-Fassadenanlagen vor. Im Rahmen eines Umsetzungskonzepts, das durch das AHB, das ewz und die

⁵ Gemäss SIA-Merkblatt 2032 (2020): Graue Energie – Ökobilanzierung für die Erstellung von Gebäuden.



5/8

IMMO erarbeitet wird, sollen die Zusatzkosten ermittelt werden, die gegenüber dem Bau von konventionellen PV-Aufdachanlagen⁶ entstehen. Anschliessend soll finanzrechtlich geprüft werden, wie und durch wen diese zusätzlichen Kosten unter Einhaltung des Grundsatzes der Einheit der Materie finanziert werden können.

Die Umsetzung von Grundsatz 9 der PV-Strategie hat Auswirkungen auf die Strombezugskosten der Dienstabteilungen. Einerseits können durch die Nutzung des PV-Stroms im Eigenverbrauch Stromkosten eingespart werden und andererseits entstehen durch den Zukauf von ewz.solarzüri Mehrkosten. Die Kostenfolgen variieren von Dienstabteilung zu Dienstabteilung. Es ist aber damit zu rechnen, dass die Steigerung der Strombezugskosten für eine Dienstabteilung insgesamt nie mehr als 2 Prozent beträgt. Dies wird als verhältnismässig eingestuft.

Die weiteren Grundsätze verursachen zum Teil ebenfalls Kosten. Da die Umsetzung den einzelnen Dienstabteilungen obliegt, können zum jetzigen Zeitpunkt noch keine Angaben zur Höhe der Kosten gemacht werden. Diese sind im Rahmen der jeweiligen Umsetzung der Massnahmen durch die zuständige Stelle zu konkretisieren.

6. Auswirkungen auf KMU

Aufgrund des vorgesehenen beschleunigten PV-Zubaus in der Stadt ist davon auszugehen, dass KMU in der Stadt zusätzliche Aufträge (Installateurinnen und Installateure, Planerinnen und Planer, Energieberaterinnen und -berater usw.) erhalten werden. Auch das ewz vergibt im Zusammenhang mit PV-Projekten viele Arbeiten an Private. Das lokale und regionale Baugewerbe wird von den Investitionen in PV-Anlagen profitieren und ihre Umsätze steigern können. Die PV-Strategie führt bei den KMU zu keinen neuen Handlungspflichten und zu keinem administrativen Mehraufwand gegenüber der heutigen Situation.

7. Abschreibung politischer Vorstösse

7.1 Dringliche Motion betreffend die Anpassung der Verordnungen sowie der Bau- und Zonenordnung für einen massiven Zubau an Photovoltaik-Anlagen

Am 22. Mai 2019 reichten die Fraktionen von SP, Grünen, GLP und der parlamentarischen Gruppe EVP folgende Motion, GR Nr. 2019/212, ein, die dem Stadtrat am 25. September 2019 zur Prüfung überwiesen wurde:

Der Stadtrat wird beauftragt, dem Gemeinderat die notwendigen Anpassungen sowohl bei der Verordnung des ewz wie auch der Bau- und Zonenordnung vorzulegen, welche einen massiven Zubau an Photovoltaik-Anlagen in der Stadt Zürich ermöglichen sollen mit dem Ziel, dass bis 2030 mind. 10% des städtischen Strombedarfs damit abgedeckt wird. Sofern der Zubau über eigenen oder zugemietete Dachflächen erfolgt (Eigenverbrauch oder ewz.solarzüri), ist dafür ein Rahmenkredit für eine erste Ausbautranche zu beantragen. Für eine allfällige Garantiefinanzierung oder einen verbesserten kommunalen Rücknahmetarif zur Stärkung des Anreizsystems bei Privaten (ewz.meinsolar), ist dafür ein Rahmenkredit zu beantragen.

Begründung:

⁶ Eine konventionelle Aufdachanlage besteht aus über am Grosshandelsmarkt beziehbaren Standardprodukten und die Kosten der Anlage entsprechen aktuellen Marktpreisen.



Elektrische Energie aus Solarenergie ist ein Grundpfeiler bei der Abkehr von fossiler Energie. Die lange Warte-Liste beim Projekt ewz.solarzüri zeigt, dass viele EnergiekonsumentInnen bereit sind, in diese Entwicklung auch als Mieterinnen und Mieter zu investieren. Die Stadt Zürich schöpft ihr Potential noch bei weitem nicht aus.

Dafür muss das ewz Anreize für Private schaffen und die Möglichkeit haben, auf diese Bauträgerinnen zuzugehen und ihnen konkurrenzfähige und attraktive Angebote zu unterbreiten sei es beim Tarif oder bei der Dachmiete. Insbesondere muss der kommunale Rücknahmetarif, bei welchem das ewz im hinteren Mittelfeld mitspielt, angepasst werden (angebracht wäre für Anlagen > 100 kWh 12 Rappen/kWp / bei Anlagen < 20 kWh 16 Rappen/kWp). Zusätzlich sollen Angebote analog zur "Solarbox Depot" des IWB aufgebaut werden. Bereits jetzt macht das ewz grosse Anstrengungen Private zur Nutzung ihres Potentials zu bewegen. Für einen beschleunigten Ausbau braucht es aber noch zusätzliche Mechanismen, welche allfällige Bedenken bei der finanziellen Auswirkung einer solchen Investition aus dem Weg räumt.

Städtische Liegenschaften sollen konsequent mit PV-Anlagen bestückt werden. Zusätzlich sollen allfällige Hürden und Zielkonflikte (u.a. mit der Dachbegrünung) in der Bau- und Zonenordnung angegangen werden. Regelungen, welche die Montage und Effizienz von PV-Anlagen steigern, sollen geprüft werden. Insbesondere gilt es auch PV-Anlagen an Fassaden stärker zu fördern.

Bei der optimalen Nutzung von Dachflächen sollen auch solarthermische Anlagen mitberücksichtigt werden und wo sinnvoll in die Projektierung miteinbezogen werden. Die Produktion der PV-Anlagen wie auch die Beschaffung der dafür notwendigen Materialien soll mit minimalen CO₂-Ausstoss erfolgen. Z.B. soll der in der Herstellung genutzte Strommix möglichst CO₂-neutral sein. Dafür sollen die nötigen Informationen bereitgestellt werden wie auch mögliche Anreizsysteme geprüft werden.

[1] Planungsbericht Energieversorgung, Kommunale Energieplanung der Stadt Zürich, <https://www.stadt-zuerich.ch/dib/de/index/energieversorgung/energiebeauftragter/publikationen/planungsbericht--energieversorgung-.html>

Gemäss Art. 90 i. V. m. Art. 92 Abs. 1 Geschäftsordnung des Gemeinderats (GeschO GR, AS 171.100) hat der Stadtrat innerhalb von zwei Jahren nach Überweisung der Motion die verlangten Anträge vorzulegen. Wenn dem Begehren in anderer Form entsprochen werden konnte, hat er einen qualifizierten begründenden Bericht vorzulegen.

Die Motion verlangt einen massiven Zubau an PV-Anlagen in der Stadt, um bis 2030 mindestens zehn Prozent des städtischen Strombedarfs zu decken. Die PV-Strategie zeigt auf, dass ein solch starker PV-Zubau bis 2030 unter den heute gegebenen Rahmenbedingungen bei Kanton und Bund nicht möglich ist. Daher setzt sich der Stadtrat auf diesen übergeordneten Ebenen proaktiv für entsprechende Anpassungen ein.

Das revidierte Energiegesetz des Kantons Zürich, über das am 28. November 2021 abgestimmt wird, sieht eine Pflicht zur Eigenstromerzeugung bei Neubauten vor. Sofern es angenommen wird und im Jahr 2022 in Kraft tritt, bedeutet das eine erste, relevante Weichenstellung, um den PV-Zubau zu beschleunigen. Unter Berücksichtigung der heute bestehenden Rahmenbedingungen (einschliesslich Annahme des Energiegesetzes) und auf Basis einer umfassenden Studie⁷, in der das PV-Potenzial in der Stadt erhoben und Zubau-Szenarien formuliert wurden, definiert die PV-Strategie quantitative Zubauziele. Diese sehen vor, bis 2030 rund vier Prozent des städtischen Strombedarfs durch PV-Anlagen auf Stadtgebiet zu decken. Darüber hinaus wird in der Strategie festgelegt, dass die Stadtverwaltung ihre Vorbildfunktion wahrnimmt und bis 2030 rund 10 Prozent ihres eigenen Strombedarfs durch PV-Anlagen auf Gebäuden im Eigentum der Stadt deckt.

Um die genannten PV-Zubauziele zu erreichen, verlangt die Motion Anpassungen der Verordnung über gemeinwirtschaftliche Leistungen des ewz im Rahmen der 2000-Watt-Ziele (VGL ewz, AS 732.360) sowie der Bau- und Zonenordnung (BZO, AS 700.100). Die geforderten Anpassungen beim ewz werden in der PV-Strategie formuliert. Zudem sind bereits

⁷ Vgl. *Meteotest und NET: Studie zur Bestimmung des PV-Potenzials innerhalb des Zürcher Stadtgebiets, 2020.*



Bestrebungen im Gange, die VGL ewz sowie die entsprechenden Ausführungsbestimmungen (AB VGL ewz, AS 732.361) anzupassen, um die Bundesförderung von PV-Anlagen optimal und effektiv zu ergänzen. Da diese Anpassungen aber in engem Zusammenhang mit der Abstimmung zum kantonalen Energiegesetz stehen, muss deren Ausgang noch abgewartet werden.

Bei der heutigen Ausgestaltung des Planungs- und Baugesetzes (PBG, LS 700.1) besteht keine Möglichkeit, in der BZO Vorgaben zum Bau von PV-Anlagen zu machen. Die PV-Strategie sieht daher vor, dass bei zukünftigen Revisionen/Anpassungen der übergeordneten kantonalen und nationalen Rahmenbedingungen für PV darauf hingewirkt wird, dass der PV-Zubau in der BZO unter bestimmten Bedingungen vorgegeben werden kann. Wie oben bereits erwähnt, stellt das revidierte Energiegesetz des Kantons Zürich einen wichtigen Schritt in diese Richtung dar, indem es eine Pflicht zur Eigenstromerzeugung bei Neubauten vorsieht.

Die in der Motion genannten Massnahmen zur Erreichung der quantitativen Ziele (Stärkung des Anreizsystems bei Privaten, Ausbau der Beratungs- und Förderangebote, Zubau auf städtischen Liegenschaften, Beseitigung von Hemmnissen und Zielkonflikten, Förderung des PV-Zubaus auf Fassaden) werden in der PV-Strategie aufgegriffen und konkretisiert.

Durch die vorliegende PV-Strategie wird den Anliegen der Motion Rechnung getragen. Aus vorgenannten Gründen beantragt der Stadtrat, mit der Genehmigung der vorliegenden PV-Strategie die Motion als erledigt abzuschreiben.

7.2 Postulat betreffend Schaffung von Anreizen für die Nutzung von Dachflächen durch «ewz.solarzüri» oder vergleichbare Anbieter

Am 10. April 2019 reichte die FDP-Fraktion folgendes Postulat, GR Nr. 2019/137 ein, das dem Stadtrat am 25. September 2019 zur Prüfung überwiesen wurde:

Der Stadtrat wird aufgefordert zu prüfen, wie er Anreize für Eigentümerinnen und Eigentümer schaffen kann, damit diese vermehrt ihre Dachflächen für «ewz.solarzüri» oder vergleichbare Anbieter zur Verfügung stellen.

Begründung:

Strombeziehende in der Stadt Zürich interessieren sich in hohem Mass für «eigene» Solarflächen, die sie über das ewz-Produkt «ewz.solarzüri» oder vergleichbare Angebote erwerben.

Damit die Strombeziehenden in der Stadt Zürich einen entscheidenden Beitrag zur Produktion von erneuerbarem Strom leisten können, wäre es daher sinnvoll, wenn wesentlich mehr Flächen zur Verfügung stehen würden. Dazu braucht es für die Besitzerinnen und Besitzer solcher Dachflächen entsprechende Anreize.

Mit den Grundsätzen 6, 8 und 9 der PV-Strategie werden die Voraussetzungen geschaffen, in zunehmendem Mass Dachflächen von Gebäuden im Eigentum der Stadt für das Produkt ewz.solarzüri zur Verfügung zu stellen.

Für private Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer ist die Bereitstellung von Dachflächen für das Produkt ewz.solarzüri aus verschiedenen Gründen nicht zweckmässig:

Zum einen hat der Bund auf nationaler Ebene mit dem Eigenverbrauchsregime und den Einmalvergütungen die Rahmenbedingungen dafür geschaffen, dass private Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer auf ihren Liegenschaften wirtschaftliche PV-Anlagen realisieren und betreiben können, wenn Gebäudenutzerinnen und -nutzer den auf den eigenen Dachflächen produzierten Solarstrom direkt im Gebäude verbrauchen. Da die nationalen



8/8

Anreizsysteme heute auf den Eigenverbrauch abzielen, entsteht den privaten Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern kein direkter Nutzen, wenn sie Dachflächen Dritten zur Verfügung stellen.

Für Gebäude mit geringem Eigenverbrauch (bspw. Lagerhallen, Perrondächer, überdachte Parkplätze und Weitere) sind PV-Anlagen aufgrund der aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen nicht wirtschaftlich. Um die Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer zu überzeugen, dem ewz diese Flächen für das Produkt ewz.solarzüri zur Verfügung zu stellen, müsste das ewz ihnen ein finanziell attraktives Angebot unterbreiten. Dadurch würde der Preis von ewz.solarzüri über die Zahlungsbereitschaft der Solarstrombeziehenden steigen und dazu führen, dass kein vollständiger Absatz von ewz.solarzüri erreicht wird.

Um einen Grossteil der vorhandenen Flächen dennoch für die Solarstromerzeugung zu nutzen, hat das ewz in den letzten Jahren ein umfassendes Dienstleistungsportfolio für PV-Lösungen aufgebaut. Dieses unterstützt private Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer bei der Planung, der Realisierung und dem Betrieb von PV-Anlagen sowie der Verrechnung des Solarstroms an die Mietenden. Für Gebäude mit geringem Eigenverbrauch kann das ewz massgeschneiderte Lösungen anbieten, bei denen der überschüssig produzierte Solarstrom an andere Liegenschaften der Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer geliefert wird. Diese Lösungen sind zur möglichst umfassenden Erschliessung des PV-Potenzials auf Gebäuden im Eigentum Privater im Vergleich zu ewz.solarzüri besser geeignet.

Der Stadtrat beantragt daher, das Postulat als erledigt abzuschreiben.

Dem Gemeinderat wird beantragt:

Unter Ausschluss des Referendums:

- 1. Von der PV-Strategie der Stadt Zürich vom 1. September 2021 und dem ergänzenden Bericht «PV-Ausbau und Entwicklung Rahmenbedingungen» vom 1. September 2021 wird Kenntnis genommen.**
- 2. Die Dringliche Motion, GR Nr. 2019/212, der SP-, Grünen- und GLP-Fraktionen und der Parlamentsgruppe EVP betreffend die Anpassung der Verordnungen sowie der Bau- und Zonenordnung für einen massiven Zubau an Photovoltaik-Anlagen wird als erledigt abgeschrieben.**
- 3. Das Postulat, GR Nr. 2019/137, der FDP-Fraktion betreffend Schaffung von Anreizen für die Nutzung von Dachflächen durch «ewz.solarzüri» oder vergleichbare Anbieter wird als erledigt abgeschrieben.**

Die Berichterstattung im Gemeinderat ist dem Vorsteher des Departements der Industriellen Betriebe übertragen.

Im Namen des Stadtrats

Die Stadtpräsidentin
Corine Mauch

Die Stadtschreiberin
Dr. Claudia Cuche-Curti



Photovoltaik- Strategie Stadt Zürich

Impressum

Herausgeberin
Stadt Zürich
Energiebeauftragte
Beatenplatz 2
8001 Zürich
stadt-zuerich.ch/energiebeauftragte

T +41 44 412 11 11

September 2021

Verfasser
Silvia Banfi und Heike Eichler, Energiebeauftragte
Sven Allemann, ewz

Arbeitsgruppe
Sabine Konstanzer (AfS)
Jacqueline Reiser (AfS)
Thomas Kessler (AHB)
Louis Frei (EB)
Karl Stammnitz (GSZ)
Ralf Becht (IMMO)
Annick Lalive d'Epinaay (LSZ)
Hanspeter Wilhelm (UGZ)

Fotografie Titelblatt
ewz

Inhalt

1	Zusammenfassung	4
2	Einleitung	8
3	Übergeordneter Rahmen	10
4	Grundsätze	11
4.1	Quantitative Ziele für den PV-Zubau in der Stadt Zürich	11
4.2	Quantitative Ziele für den PV-Zubau auf Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich	12
4.3	Steuerungsmöglichkeiten durch Bauvorgaben	12
4.4	Steuerungsmöglichkeiten durch Förderung und Beratung	14
4.5	Optimale Nutzung von Flachdächern	14
4.6	PV-Zubau auf inventarisierten und denkmalgeschützten Gebäuden, Baubewilligungsprozesse	15
4.7	PV-Zubau auf Fassaden und Infrastrukturanlagen	17
4.8	Vorgehensweise und Wirtschaftlichkeit beim PV-Zubau auf städtischen Gebäuden	18
4.9	Festlegung eines Mindestanteils an Solarstrom am Strommix für städtische Dienstabteilungen	20
4.10	Einbezug des Eigenverbrauchs in die Berechnungsgrundlage des Effizienzbonus	21
4.11	Solarprodukte	22
4.12	Implikationen für Stromnetze / Stromspeicherung	22
4.13	Bewertung von PV-Anlagen im Rahmen von Gebäude-Ökobilanzen	23
5	Umsetzung	25
6	Erläuterungen (Anhang)	31
6.1	Schätzung des zusätzlichen Förderbedarfs zur Erreichung von höheren quantitativen Zielen	31
6.2	Regulatorische Änderungen	33
6.3	Planungsinstrumente und Handlungsspielraum der Stadt Zürich	33

1 Zusammenfassung

Die vorliegende Photovoltaik (PV)-Strategie präzisiert die städtische Energiepolitik im Bereich der Nutzung der Sonnenenergie zur Stromproduktion. Um die Netto-Null-Ziele der Stadt Zürich bis 2040 zu erreichen, ist eine starke Elektrifizierung der Bereiche Wärmeversorgung und Mobilität erforderlich. Um diese zusätzliche Nachfrage nach Strom aus erneuerbaren Energien zu decken, soll der Zubau von PV-Anlagen auf Stadtgebiet stark beschleunigt werden.

Im Rahmen einer Arbeitsgruppe wurden 13 Grundsätze erarbeitet, die der Formulierung von quantitativen Zubauzielen dienen sowie der Definition geeigneter Massnahmen, um diese Beschleunigung zu erreichen. Dieses Kapitel zeigt eine gekürzte Übersicht. Die vollständigen Grundsätze inkl. Erläuterungen befinden sich in Kapitel 4.

Grundsatz 1

Auf Stadtgebiet soll bis 2030 rund 120 GWh/a Solarstrom produziert werden.

Grundsatz 2

Auf Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich soll bis 2030 rund 20 GWh/a Solarstrom produziert werden.

Grundsatz 3

Bei zukünftigen Revisionen/Anpassungen der übergeordneten kantonalen und nationalen Rahmenbedingungen wird darauf hingewirkt, dass der PV-Zubau unter bestimmten Bedingungen vorgegeben werden kann. Um die in Bezug auf Sondernutzungsplanungen bestehenden Handlungsspielräume vollumfänglich auszuschöpfen, sollen einheitliche Regelungen für selbstverpflichtende Bestimmungen zu PV-Anlagen erarbeitet werden.

Grundsatz 4

Die 2000-Watt-Beiträge sollen auch in Zukunft den Zubau auf Stadtgebiet subsidiär zu den Beiträgen des Bundes unterstützen. Die Energieberatungsangebote der Stadt unterstützen die Bevölkerung in verstärktem Mass beim PV-Ausbau und bei den Baubewilligungsprozessen.

Grundsatz 5

Um zu optimalen Lösungen bei der Kombination der nachhaltigen Nutzungsformen «Dachbegrünung», «Photovoltaik» und «Aufenthalt von Menschen» zu gelangen, wird die stadtinterne Praxis bei der Planung von Flachdächern überprüft und optimiert. Die gewonnenen Erkenntnisse werden darüber hinaus bei Grundeigentümerschaften bekannt gemacht.

Grundsatz 6

Sofern ein Gebäude mit ISOS-Erhaltungsziel A bestimmte Kriterien¹ erfüllt, die von der Denkmalpflege festgehalten und fallweise beurteilt werden, können Standard-Aufdachanlagen in ISOS A (Gebiet/Objekt) eingesetzt werden. Die Anlagen auf diesen Dächern müssen den höheren gestalterischen Anforderungen für ISOS-Erhaltungsziel A geschützte Gebäude² genügen. Realisierte Beispiele sind im Sinne einer «best practice» noch bekannter zu machen.

Grundsatz 7

Die Stadt Zürich strebt an, bis im Jahr 2027 mindestens zehn stadteigene Vorbildobjekte mit gestalterisch integrierten PV-Fassadenanlagen³ zu realisieren. Realisierte Anlagen sollen als Zusammenstellung guter Beispiele (best practice) zur Verfügung gestellt werden. Dabei soll objektspezifisch die beste Lösung bezüglich PV-Fassadenanlagen und Fassadenbegrünung gefunden werden. Sobald ausreichend praktische Erfahrung gesammelt wurde, ist darüber hinaus eine Projektierungshilfe (ähnlich dem Leitfaden Dachlandschaften) zu erstellen.

Grundsatz 8

Grundsätzlich werden auf Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich weiterhin nur PV-Anlagen realisiert, die wirtschaftlich erstellt und betrieben werden können. Im Weiteren soll die PV-Energiedienstleistungslösung von ewz bei möglichst allen Gebäuden umgesetzt werden. Bei diesem Modell übernimmt ewz immer Planung, Realisierung, Finanzierung und Betrieb der Anlagen. ewz wendet eine Portfoliobetrachtung an, wodurch dank einer gemeinsamen Betrachtung mehrerer PV-Anlagen die Wirtschaftlichkeit des Portfolios berechnet wird. In Ergänzung zur Portfoliobetrachtung wird angestrebt, nahezu wirtschaftliche Anlagen (mit im Vergleich zu wirtschaftlichen Referenzanlagen maximal 10 Prozent höheren Gestehungskosten) über eine gezielte finanzielle Unterstützung zu ermöglichen. Die finanziellen Mittel in Höhe von 5 Mio. CHF für den Zeitraum von 2021 bis 2030 stellt ewz zur Verfügung. Die rechtliche Grundlage ist gegebenenfalls noch zu schaffen.

Grundsatz 9

Die Stadtverwaltung deckt bis 2030 mind. 10 % ihres Strombedarfs durch PV-Eigenproduktion und/oder den Bezug von ewz.solarzüri. Dieses Ziel kann durch die quantitativen Zubauziele erreicht werden. Dafür beziehen die städtischen Dienstabteilungen zusätzlich zum Stromprodukt ewz.pronatur das Solarstromprodukt ewz.solarzüri im Umfang

¹ Wichtige Kriterien hierbei sind: Bestehende Aufbauten, Dachform, schützenswerte Ziegel und Dachflächen, Sichtbarkeit

² Gemäss Art. 18a Abs. 3 RPG i.V.m. Art. 32b RPV darf die geplante PV-Anlage die Objekte nicht wesentlich beeinträchtigen (vgl. auch VB.2019.00758 vom 8.4.2020 E.4.2.).

³ Gestalterisch integriert heisst: Die PV-Module sind integraler Bestandteil der Fassadengestaltung, werden aber als eigenständige Elemente ausgebildet, die zwecks Ersatz oder Erneuerung ohne Beeinträchtigung anderer Fassadenbestandteile wieder entfernt werden können.

der Überschussproduktion auf Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich. Jede Dienstabteilung beteiligt sich mit gleichem Prozentsatz ihres Stromverbrauchs an der Abnahme des Überschussstroms. Dabei wird ewz den Dienstabteilungen den Solarstrombezug direkt in Rp/kWh verrechnen und es werden keine Investitionsbeiträge der Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer geleistet. Für die Liegenschaften der LSZ kann der Stadtrat andere Regelungen treffen.

Grundsatz 10

Der Bezug von Solarstrom im Eigenverbrauch soll künftig nicht mehr zu einer geringeren Auszahlung des Effizienzbonus führen. Neu sollen Verbraucher und Verbraucherinnen mit Solarstrombezug im Eigenverbrauch den Effizienzbonus in voller Höhe erhalten, als sei kein Eigenverbrauch geltend gemacht worden.

Grundsatz 11

ewz entwickelt und vertreibt das PV-Angebotsportfolio laufend weiter, um das Solarstrompotenzial in der Stadt Zürich möglichst umfassend zu erschliessen und den Anteil Solarstrom im Liefermix kontinuierlich zu erhöhen.

Grundsatz 12

Die Entwicklung von Speichersystemen wird beobachtet und bei Bedarf werden Pilotprojekte durchgeführt. Ein systematischer Zubau wird aktuell nicht vorgenommen.

Grundsatz 13

Im Rahmen der Gebäude-Ökobilanzierung⁴ ist sicherzustellen, dass Gebäude mit PV-Anlagen realisiert werden, auch wenn die Ökobilanz mit PV-Stromanteil leicht schlechter abschneidet als eine Bilanz ohne PV-Strom. Dies liegt daran, dass das von den städtischen Dienstabteilungen bezogene ewz-Stromprodukt eine äusserst günstige Ökobilanz aufweist.

Umsetzung und Monitoring

Die Umsetzung der Grundsätze der PV-Strategie erfolgt durch die für die Handlungsfelder zuständigen Dienstabteilungen. Das ewz ist für die Erreichung der quantitativen Ziele auf Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich bis im Jahr 2030 im Lead. Die Eigentümervertretungen sind aufgefordert, eine Strategie zur Umsetzung im Immobilienportfolio sowie in den städtischen Immobilienstandards zu entwickeln und mit weiteren geltenden Vorgaben abzustimmen, damit die Ziele der PV-Strategie in den städtischen Immobilienportfolios erreicht werden können. Verschiedene Dienstabteilungen (AfS, EB, ewz, GSZ und UGZ) wirken über Förderung, Beratung und soweit möglich über Bauvorgaben darauf hin, dass ein angemessener Zubau an PV-Anlagen auf Objekten im Eigentum Privater realisiert wird.

⁴ Gemäss SIA-Merkblatt 2032 (2020): Graue Energie - Ökobilanzierung für die Erstellung von Gebäuden

Die Zielerreichung wird im Rahmen des Masterplans Energie überprüft. Die in Kapitel 5 definierten Zuständigkeiten fliessen in die Massnahmenpläne der verantwortlichen Dienstabteilungen ein. Berichterstattung und Monitoring erfolgen durch die Energiebeauftragte im Bericht Energiepolitik.

2 Einleitung

Nach verschiedenen politischen Vorstössen zum Stellenwert von Solarstrom in der Stadtverwaltung wurde im Jahr 2012 unter der Leitung des Energiebeauftragten eine stadtinterne Arbeitsgruppe «Strategie Solarstrom Stadt Zürich» (AG Solarstrom) gebildet. Diese sollte die Rahmenbedingungen für eine in energiepolitischer, ökologischer, wirtschaftlicher und städtebaulicher Hinsicht optimale Nutzung von PV-Anlagen in der Stadt Zürich evaluieren. Die Arbeitsgruppe hat 2017 folgende Empfehlungen ausgearbeitet:

1. Vorläufiger Verzicht auf die Festlegung einer quantitativen Zielvorgabe für einen aus ewz-Sicht anzustrebenden Ausbaupfad für die PV-Produktion auf dem Gebiet der Stadt Zürich
2. Verzicht auf eine Vorgabe für den Solarstrom-Anteil am Strommix der städtischen Verwaltung
3. Verbindliche Prüfung und Erstellung von PV-Prosumer-Anlagen bei Bauvorhaben für die von der IMMO betreuten Liegenschaften, wenn sie einen ausreichenden Stromeigenbedarf aufweisen und den definierten Wirtschaftlichkeitsvorgaben genügen
4. Verzicht auf Vorgaben hinsichtlich PV-Prosumer-Anlagen für die nicht von der IMMO betreuten Liegenschaftsportfolios
5. Auftrag an den Energiebeauftragten, in Zusammenarbeit mit der IMMO bis Ende 2018 einen Zwischenbericht betreffend Umsetzung der Richtlinie IMMO zu erstellen

Im Mai 2017 wurde die Energiebeauftragte beauftragt, zusammen mit ewz bis Ende 2020 die PV-Strategie zu aktualisieren sowie dem Stadtrat eine Bilanz zum Zubau von PV-Anlagen und den gegenüber damals geänderten Rahmenbedingungen vorzulegen.

Zur Erarbeitung der vorliegenden PV-Strategie wurde im Juli 2020 erneut eine Arbeitsgruppe unter der Leitung der Energiebeauftragten gebildet. Die Arbeitsgruppe umfasst Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter folgender Dienstabteilungen:

- Amt für Städtebau (AfS)
- Amt für Hochbauten (AHB)
- Energiebeauftragte (EB)
- Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (ewz)
- Grün Stadt Zürich (GSZ)
- Immobilien Stadt Zürich (IMMO)
- Liegenschaften Stadt Zürich (LSZ)
- Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ)

Parallel zur Erarbeitung der PV-Strategie wurde eine Studie⁵ in Auftrag gegeben, um das PV-Potenzial der Stadt Zürich zu bestimmen. Die Studie dient als quantitative Grundlage

⁵ Vgl. Meteotest & NET: Studie zur Bestimmung des PV Potenzials innerhalb des Zürcher Stadtgebiets, 2020

für die Formulierung der Grundsätze und macht detaillierte Aussagen über das technisch-ökonomische PV-Potenzial sowohl auf dem gesamten Stadtgebiet als auch auf den Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich. Beim technisch-ökonomischen Potenzial sind aufgrund der verfügbaren Datenbasis nur Aussagen über das Solarstrompotenzial von Dachflächen möglich. Weitere Einschränkungen wie Konkurrenznutzung und Aufbauten auf dem Dach, ungenügende Statik sowie Vorgaben für Dachbegrünung auf Flachdächern wurden über Abschlagsfaktoren berücksichtigt. Zusätzlich wurden alle Gebäude ausgeschlossen, die gemäss ISOS Teil eines Gebiets oder einer Baugruppe oder Einzelelemente mit Erhaltungsziel A sind. Um das PV-Potenzial im Jahr 2030 abzuschätzen, wurden auf Grundlage der Statistik zu Gebäudeerneuerungen zwei Erschliessungsszenarien erstellt, die in dieser Strategie als «ambitioniertes» und «maximales» Szenario bezeichnet werden.

In der PV-Strategie wird häufig der Begriff «Gebäude im Eigentum der Stadt Zürich» eingesetzt. Damit sind folgende Gebäude gemeint:

- Gebäude der Eigentümervertretung IMMO (Schulbauten, Verwaltungsbauten, Gesundheitsbauten, Sportbauten, Sozialbauten, Werkbauten, Kulturbauten und Sonderbauten)
- Gebäude der Eigentümervertretung LSZ (an Dritte vermietete Liegenschaften, insbesondere Wohnliegenschaften und Spezialimmobilien; die Landreserven werden nicht berücksichtigt)
- Gebäude der Eigentümervertretung GSZ
- Gebäude der Eigentümervertretung Stadtspital Waid & Triemli
- Gebäude der Eigentümervertretungen ERZ, ewz, SRZ, TAZ, VBZ, WVZ
- Gebäude der städtischen Stiftungen (Stiftung Alterswohnungen, Stiftung Wohnungen für kinderreiche Familien, Stiftung zur Erhaltung von preisgünstigen Wohn- und Gewerberäumen, Stiftung einfach Wohnen)

Im Baurecht abgegebene Grundstücke werden in dieser Studie nicht als Gebäude im Eigentum der Stadt Zürich betrachtet.

3 Übergeordneter Rahmen

Den übergeordneten rechtlichen Rahmen für die PV-Strategie bilden:

- die nationale Gesetzgebung: Energiegesetz (730.00), Energieverordnung (730.01), Energieförderverordnung (730.03), Raumplanungsgesetz (700.00), Raumplanungsverordnung (700.01), Stromversorgungsgesetz (StromVG) und CO₂-Gesetz
- die kantonale Gesetzgebung: kantonales Energiegesetz (EnerG), Planungs- und Baugesetz (PBG)
- die kantonale, regionale und kommunale Richtplanung und die kommunale Energieplanung
- Bau- und Zonenordnung der Stadt Zürich
- die Gemeindeordnung (klimapolitische Ziele der Stadt Zürich gemäss Art. 2ter)

Weiter für die PV-Strategie von Relevanz sind folgende Grundlagen:

- [Masterplan Energie der Stadt Zürich \(2020\)](#)
- [Leitfaden Dachlandschaften \(2017\)](#)
- [7-Meilenschritte \(2014\)](#)⁶
- ewz Teilstrategie Solar (2018)⁷
- [Richtlinie IMMO «Photovoltaikanlagen» \(2018\)](#)
- [GSZ Checkliste «Dachbegrünungen und Solaranlagen» \(2020\)](#)

Schliesslich sind folgende politische Zielsetzungen von Relevanz:

- [Klimaschutzziel Netto Null 2040 \(2021\)](#)⁸

Die PV-Strategie wird alle 4 Jahre überprüft und der allfällige Überarbeitungsbedarf ausgewiesen. Zuständig für die Überprüfung und Berichterstattung z.H. der Umweltdelegation des Stadtrates ist die/der Energiebeauftragte unter Einbezug der direkt betroffenen Dienstabteilungen.

⁶ STRB 722/2014

⁷ ewz-internes Dokument

⁸ STRB 381/2021

4 Grundsätze

4.1 Quantitative Ziele für den PV-Zubau in der Stadt Zürich

Ausgangslage

- Aktuell bestehen keine quantitativen Zubauziele auf Stadtgebiet.
- Die aktuelle PV-Produktion in der Stadt Zürich beträgt rund 29 GWh/a (Ende 2020).

Grundsatz

- Es wird angestrebt, dass auf Stadtgebiet bis 2030 rund 120 GWh/a Solarstrom produziert wird. Im Vergleich zur aktuellen Produktion entspricht das einer Zunahme um rund 90 GWh/a und damit etwa einer Vervielfachung der Produktion innerhalb der nächsten 10 Jahre. Dieses Zubauziel entspricht dem Wert, der im Rahmen der PV-Potenzialstudie⁹ in einem ambitionierten Szenario (rund 120 GWh/a) ermittelt wurde.

Bemerkungen

- Das Zubauziel von 120 GWh/a entspricht einer durchschnittlichen Zubaurate von 9 GWh/a. Im Vergleich zur aktuellen durchschnittlichen Zubaurate von 4 GWh/a sieht das Zubauziel in etwa eine Verdopplung des jährlichen Zubaus vor.
- Das Zubauziel beruht auf der Annahme, dass auch private Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer im Rahmen von Neubauten und Dachsanierungen PV-Anlagen auf nahezu allen gut geeigneten Flächen realisieren.
- Um dieses ambitionierte Zubauziel zu erreichen, ist es von zentraler Bedeutung, dass der PV-Zubau auch auf regulatorischer Ebene unterstützt wird (bspw. Vorgaben im kantonalen Energiegesetz). Darüber hinaus werden alle vorhandenen Steuerungsmöglichkeiten, die der Stadt zur Verfügung stehen, genutzt und bestehende Hemmnisse nach Möglichkeit abgebaut.
- Um bis 2030 ein noch höheres Zubauziel zu erreichen, wären weitgehende gesetzliche Vorgaben oder eine sehr starke Förderung erforderlich, die zurzeit noch nicht in Aussicht stehen. Bspw. hat eine stadtinterne Abschätzung gezeigt, dass zur Erhöhung des Zubauziels von 120 GWh/a auf 180 GWh/a zusätzliche Fördermittel von rund 90 bis 140 Mio. CHF notwendig wären (s. Anhang 6.1).

⁹ Vgl. Meteotest & NET: Studie zur Bestimmung des PV Potenzials innerhalb des Zürcher Stadtgebiets, 2020

4.2 Quantitative Ziele für den PV-Zubau auf Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich

Ausgangslage

- Bislang bestehen keine quantitativen Ziele für Gebäude im Eigentum der Stadt Zürich.
- Die aktuelle PV-Produktion auf Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich beträgt rund 4 GWh/a (Ende 2020).

Grundsatz

- Auf Grundlage der Ergebnisse der PV-Potenzialstudie¹⁰ strebt die Stadt Zürich bis zum Jahr 2030 eine Zunahme der PV-Produktion auf Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich um 16 GWh/a auf insgesamt 20 GWh/a an. Dieses Zubauziel liegt zwischen den beiden Werten, die in der PV-Potenzialstudie in einem ambitionierten Szenario (rund 13 GWh/a) und einem maximalen Szenario (rund 25 GWh/a) ermittelt wurden.

Bemerkungen

- Das Zubauziel wird unter der Annahme festgelegt, dass auch auf einzelnen besonders geeigneten Gebäuden, die gemäss Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder von nationaler Bedeutung (ISOS) Teil eines Gebiets oder einer Baugruppe oder Einzelelemente mit Erhaltungsziel A sind, Standard-PV-Anlagen realisiert werden.
- Im Jahr 2019 hatte die Stadtverwaltung einen Stromverbrauch von rund 170 GWh. Würde der gesamte auf Dächern im Eigentum der Stadt Zürich produzierte Strom durch die Stadtverwaltung verbraucht, so würde durch die Realisierung des Solarstromproduktionsziels von 20 GWh/a im Jahr 2030 rund 12 % des Stromverbrauchs der Stadtverwaltung gedeckt.

4.3 Steuerungsmöglichkeiten durch Bauvorgaben

Ausgangslage

- Das kantonale Planungs- und Baugesetz (PBG, LS 700.1) legt die übergeordneten baurechtlichen Rahmenbedingungen fest: Sorgfältig in Dach- und Fassadenfläche

¹⁰ Vgl. Meteotest & NET: Studie zur Bestimmung des PV Potenzials innerhalb des Zürcher Stadtgebiets, 2020

integrierte Solaranlagen sind bewilligungsfähig, sofern nicht überwiegende öffentliche Interessen¹¹ entgegenstehen. Entsprechend können Solaranlagen erstellt, jedoch nicht vorgeschrieben werden (Kann-Vorschrift).

- Heute findet sich im kantonalen Recht keine gesetzliche Grundlage, um Eigentümerschaften hoheitlich zur Eigenstromproduktion zu verpflichten. Der Entwurf des kantonalen Energiegesetzes sieht eine solche Verpflichtung für Neubauten vor (vgl. Anhang 6.2).
- Auch in Bezug auf Sondernutzungsplanungen bestehen keine Handlungsspielräume, um den PV-Zubau hoheitlich einzufordern. Bei privaten Gestaltungsplänen (§§ 85 ff. PBG) und bei Sondernutzungsplanungen auf Grundstücken im Eigentum der Stadt sind selbstverpflichtende Bestimmungen zu PV-Anlagen möglich (vgl. Anhang 6.3).

Grundsatz

- Bei zukünftigen Revisionen/Anpassungen der übergeordneten kantonalen und nationalen Rahmenbedingungen soll darauf hingewirkt werden, dass der PV-Zubau unter bestimmten Bedingungen vorgegeben werden kann. Darauf basierend sollen in der Rahmen- und/oder Sondernutzungsplanung zweckmässige und verhältnismässige sowie wirtschaftlich zumutbare Regelungen definiert werden können.
- Um die in Bezug auf Sondernutzungsplanungen bestehenden Handlungsspielräume vollumfänglich auszuschöpfen, sollen einheitliche Regelungen für selbstverpflichtende Bestimmungen zu PV-Anlagen erarbeitet werden. Bei Sondernutzungsplanungen auf Grundstücken im Eigentum der Stadt¹² sind diese Bestimmungen zulässig. Bei privaten Gestaltungsplänen auf Grundstücken im Eigentum Privater wird darauf hingewirkt, dass diese selbstverpflichtenden Bestimmungen eingegangen werden. Bei Sondernutzungsplanungen auf Grundstücken im Eigentum von Privaten sind allenfalls vertragliche Lösungen zu prüfen¹³.

Bemerkungen

- Nach Abschluss der laufenden Revision des Energiegesetzes werden die neuen Handlungsspielräume überprüft und die Grundsätze allenfalls angepasst.
- Eine Übersicht der Handlungsspielräume bei der Rahmen- und Sondernutzungsplanung ist in Anhang 6.3 ersichtlich.
- In Bezug auf Arealüberbauungen wird geprüft, ob PV-Anlagen im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens als technische Ausrüstung eingefordert werden können.

¹¹ Als "überwiegend öffentliche Interessen" sind die überkommunalen Inventare zu verstehen.

¹² Wenn Stadt Zürich als Grundstückseigentümerin im Grundbuch eingetragen ist.

¹³ bspw. § 21 MAG

4.4 Steuerungsmöglichkeiten durch Förderung und Beratung

Ausgangslage

- PV-Förderung erfolgt durch 2000-Watt-Beiträge subsidiär zur Bundesförderung.
- ewz nimmt als Netzbetreiber die überschüssig produzierte Elektrizität aller Solarstromanlagen ab. Die dafür entrichtete Vergütung berechnet sich anhand der rechtlichen Vorgaben des Energiegesetzes (730.0 Art. 15). Daraus resultiert durchschnittlich eine Vergütung in Höhe von 7.9 Rp/kWh für Solarstrom, die für die meisten Anlagen nicht kostendeckend ist.

Grundsatz

- Die Ziele von Beratung und Förderung sind eine maximale Nutzung der für Photovoltaik verfügbaren Flächen, die möglichst umfassende Nutzung des erzeugten Stroms im Eigenverbrauch (bspw. durch Zusammenschlüsse zum Eigenverbrauch) sowie die optimale Kombination der drei nachhaltigen Nutzungsformen «Dachbegrünung», «Photovoltaik» und «Aufenthalt von Menschen» auf Flachdächern, sofern diese nicht bereits anderen Nutzungen (bspw. technischen Dachaufbauten) vorbehalten sind.
- Die 2000-Watt-Beiträge sollen auch in Zukunft den Zubau auf Stadtgebiet subsidiär zu den Beiträgen des Bundes unterstützen.
- Die Förderung ist so auszugestalten, dass eine erhöhte Effektivität der Förderung erzielt wird.
- Die Energieberatungsangebote der Stadt unterstützen die Bevölkerung in verstärktem Mass beim PV-Ausbau und bei den Baubewilligungsprozessen. Zusätzlich ist zu prüfen, ob die Beratungsangebote für Eigentümerinnen und Eigentümer von kleineren Liegenschaften im Kontext von Energieberatungen und Gebäudesanierungen verbessert werden können.

4.5 Optimale Nutzung von Flachdächern

Ausgangslage

- Für Flachdächer bestehen grundsätzlich drei nachhaltige Nutzungsformen: «Dachbegrünung», «Photovoltaik» und «Aufenthalt von Menschen».
- Bei Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich wird im Rahmen eines Neubaus oder einer Dachsanierung gemäss städtischer Praxis im Einzelfall bestimmt, welche der drei Nutzungsformen oder Kombinationen davon in Frage kommen.

- Die beiden Nutzungsformen «Photovoltaik» und «Dachbegrünung» lassen sich vereinbaren, indem jeweils objektspezifisch eine optimale Kombination von wirtschaftlichem PV-Zubau und den positiven Effekten einer Dachbegrünung (Biodiversität, Stadtklima und Retention von Regenwasser) gefunden wird.
- Im Gegensatz zur Installation von PV-Anlagen findet die Begrünung von Flachdächern im Planungs- und Baugesetz eine gesetzliche Grundlage und ist gemäss Bauzonenordnung obligatorisch¹⁴.
- Seitens Grün Stadt Zürich (GSZ) steht bereits eine Checkliste «Dachbegrünungen und Solaranlagen» zur Verfügung, die Planende und Bauherrschaften bei der Kombination von ökologisch wertvollen Dachbegrünungen und Solaranlagen unterstützt und die Funktionsfähigkeit beider Anliegen bezweckt.
- In der Praxis besteht bei der Umsetzung von objektspezifisch optimalen Lösungen sowohl bei Gebäuden im Eigentum von Privaten als auch bei Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich noch ein wesentliches Verbesserungspotenzial, was die Kombination der beiden Anliegen betrifft.

Grundsatz

- Um bei städtischen Objekten zu optimalen Lösungen bei der Kombination der nachhaltigen Nutzungsformen «Dachbegrünung», «Photovoltaik» und «Aufenthalt von Menschen» zu gelangen, wird die stadtinterne Praxis bei der Planung von Flachdächern überprüft und optimiert.
- Die Erkenntnisse daraus werden bei Grundeigentümerinnen und Grundeigentümern bekannt gemacht.

4.6 PV-Zubau auf inventarisierten und denkmalgeschützten Gebäuden, Baubewilligungsprozesse

Ausgangslage

- 15 % des gesamten Gebäudebestandes in der Stadt Zürich sind inventarisierte oder geschützte Gebäude oder Gebäude, die in einer Kernzone liegen. Einige dieser Gebäude weisen jedoch sehr gut geeignete Flächen für grosse PV-Anlagen auf (bspw. Schulgebäude). Teilweise ist bei diesen Gebäuden der PV-Ausbau erschwert.
- Bei Gebäuden, die gemäss dem Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder von nationaler Bedeutung (ISOS) Teil eines Gebiets oder einer Baugruppe oder als Einzelelemente mit Erhaltungsziel A eingestuft sind, ist zu beachten, dass PV-Anlagen auf solchen Gebäuden in der jüngeren Vergangenheit Gegenstand von Rechtsmittelverfahren waren. Daraufhin wurde das Bewilligungsverfahren von PV-

¹⁴ Art. 11 Abs. 1 BZO

Anlagen auf diesen Gebäuden angepasst. Neu erfolgt die Baubewilligung mit einem Feststellungsbeschluss durch den Gesamtstadtrat.

- Anlagen auf überkommunalen Inventar- und Schutzobjekten sind bewilligungspflichtig und mit der Kantonalen Denkmalpflege abzustimmen.
- Bei kommunal inventarisierten Gebäuden, die weder in der Kernzone der Stadt Zürich noch mit dem ISOS-Erhaltungsziel A belegt sind, können PV-Anlagen im Meldeverfahren beim Amt für Baubewilligungen eingereicht werden. Die geplanten Anlagen sind jedoch vorgängig mit der Denkmalpflege (AfS) im Rahmen der Meldepflicht abzustimmen¹⁵.

Grundsatz

- Sofern ein Gebäude mit ISOS-Erhaltungsziel A bestimmte Kriterien¹⁶ erfüllt, die von der Denkmalpflege festgehalten und fallweise beurteilt werden, können Aufdachanlagen in ISOS A (Gebiet/Objekt) eingesetzt werden.
- Die Anlagen auf diesen Dächern müssen den höheren gestalterischen Anforderungen für ISOS-Erhaltungsziel A geschützte Gebäude¹⁷ genügen. Aufdachanlagen erhalten die Bausubstanz (schützenswerte Dachziegel) fast vollständig und belassen die schützenswerte Dachfläche mit ihrer bauzeitlichen Eindeckung weiterhin ablesbar.
- Darüber hinaus sind realisierte Beispiele im Sinne einer «best practice» bei den betreffenden Dienstabteilungen und allgemein noch bekannter zu machen.

Bemerkung

- Der Bau von PV-Anlagen auf ausgewählten, speziell geeigneten Dächern auf Gebäuden mit ISOS-Erhaltungsziel A ist notwendig, um die vorgängig festgesetzten quantitativen Ziele zu erreichen.
- Die Wahl von Indach- oder Aufdachanlagen ist im Einzelfall zu prüfen, in Abhängigkeit der oben genannten Kriterien und der erforderlichen Eingriffstiefe im Fall einer Dachsanierung.
- Indachanlagen sind möglich, wenn diese inklusive bauseitiger Zusatzkosten wirtschaftlich realisiert werden können.

¹⁵ Bei Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich ist die Abstimmung mit der Denkmalpflege gemäss Selbstbindung § 204 PBG gegeben.

¹⁶ Wichtige Kriterien hierbei sind: Bestehende Aufbauten, Dachform, schützenswerte Ziegel und Dachflächen, Sichtbarkeit

¹⁷ Gemäss Art. 18a Abs. 3 RPG i.V.m. Art. 32b RPV darf die geplante PV-Anlage die Objekte nicht wesentlich beeinträchtigen (vgl. auch VB.2019.00758 vom 8.4.2020 E.4.2.).

4.7 PV-Zubau auf Fassaden und Infrastrukturanlagen

Ausgangslage

- Im Rahmen der PV-Potenzialstudie¹⁸ wird das technische PV-Potenzial auf Fassaden in der Stadt Zürich grob auf rund 80 GWh/a geschätzt, von denen rund 7 GWh/a auf Gebäude im Eigentum der Stadt Zürich entfallen.
- Darüber hinaus können PV-Anlagen auch auf anderen Infrastrukturbauten (bspw. überdachten Parkplätzen, vertikalen Schallschutzwänden, Strassenverbauungen, Sonnenschutzvorrichtungen, etc.) installiert werden.
- Das wirtschaftlich erschliessbare Potenzial von PV-Anlagen in Fassaden ist zurzeit noch relativ gering, was vor allem auf die relativ hohen Gestehungskosten der PV-Anlagen in Fassaden und starke Verschattung im städtischen Kontext zurückzuführen ist. Mittelfristig könnte die Erschliessung des PV-Potenzials auf Fassaden an geeigneten Standorten jedoch grosse Chancen bergen, nicht zuletzt, weil Fassadenflächen für die Stromproduktion in den Wintermonaten mit niedrigem Sonnenstand zum Teil sogar besser geeignet sind als Dachflächen.
- Für Fassaden bestehen verschiedene Nutzungsformen. Neben PV-Anlagen sind auch Vertikalbegrünungen relevant, die ein Element der städtischen Strategie zur Hitzeminderung sind und eine gleichzeitige Nutzung als PV-Fassadenanlagen ausschliessen. Bislang zeichnet sich jedoch kein Zielkonflikt ab, da bestimmte Fassadentypen (bspw. Glasfassaden) eher für PV-Fassadenanlagen und andere Fassadentypen (bspw. feste Bausubstanzen) eher für Vertikalbegrünung geeignet sind. PV-Anlagen an Fassaden eignen sich vor allem an im Winter gut besonnten Südfassaden. Ost-, West- und Nordfassaden sollen begrünt werden.
- Durch die Stadt Zürich (IMMO und ewz) sind auf Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich bereits Pilotprojekte mit PV-Elementen in Fassaden erstellt worden.
- Bislang herrscht in der Stadt Zürich noch keine gängige Praxis, wie PV-Anlagen in Fassadenflächen gestalterisch zu integrieren sind. Während für Bauten im Dachbereich eine Projektierungshilfe besteht, welche die Bewilligungspraxis nachvollziehbar macht (Leitfaden Dachlandschaften), ist eine solche Projektierungshilfe für Bauten an der Fassade noch nicht vorhanden.

Grundsatz

- Die Stadt Zürich strebt an, bis im Jahr 2027 mindestens zehn stadteigene Vorbildobjekte mit gestalterisch integrierten PV-Fassadenanlagen¹⁹ zu realisieren.

¹⁸ Vgl. Meteotest & NET: Studie zur Bestimmung des PV Potenzials innerhalb des Zürcher Stadtgebiets, 2020

¹⁹ Gestalterisch integriert heisst: Die PV-Module sind integraler Bestandteil der Fassadengestaltung, werden aber als eigenständige Elemente ausgebildet, die zwecks Ersatz oder Erneuerung ohne Beeinträchtigung anderer Fassadenbestandteile wieder entfernt werden können.

- Für PV-Anlagen in Fassaden ist für Gebäude im Eigentum der Stadt Zürich eine Schnittstellenregelung zwischen den städtischen Gebäudeeigentümer/-innen und ewz als Betreiberin der PV-Anlage zu definieren.
- Gestalterisch integrierte PV-Fassadenanlagen sollen stärker beworben werden. Realisierte Anlagen sollen zu Beratungszwecken und zur Inspiration von Bauwilligen als Vorbildprojekte gesammelt und den verschiedenen Beratungs- und Bewilligungsstellen als Zusammenstellung guter Beispiele (best practice) zur Verfügung gestellt werden. Anhand der Beispiele soll aufgezeigt werden, wie bei verschiedenen Bautypologien eine ästhetische und sorgfältige gestalterische Integration von PV-Anlagen erfolgen kann. Dabei soll eine ganzheitliche Nachhaltigkeitsbeurteilung der verfügbaren Fassadenflächen im Vordergrund stehen, bei der objektspezifisch die beste Lösung bezüglich PV-Fassadenanlagen und Fassadenbegrünung gefunden wird.
- Mit zunehmender Weiterentwicklung von PV-Fassaden in den nächsten Jahren soll die Zusammenstellung guter Beispiele mit der Zeit ergänzt und erweitert werden. Sobald ausreichend praktische Erfahrung zur Erstellung von PV-Fassadenanlagen gesammelt wurde, ist darüber hinaus eine Projektierungshilfe (ähnlich dem Leitfaden Dachlandschaften) zu erstellen. Darin sind die beiden möglichen Nutzungsformen (PV-Anlagen und Fassadenbegrünung) zu berücksichtigen.

Bemerkungen

- Für Indachanlagen existiert eine vereinbarte Schnittstellenregelung zwischen den städtischen Gebäudeeigentümer/-innen und ewz als Betreiberin der PV-Anlage. Es soll eine Schnittstellenregelung auch bei Fassadenanlagen gefunden werden, so dass diese einfach realisiert werden können.

4.8 Vorgehensweise und Wirtschaftlichkeit beim PV-Zubau auf städtischen Gebäuden

Ausgangslage

- Auf Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich sind wirtschaftliche PV-Anlagen bei Bauvorhaben standardmässig vorgesehen und werden im Gebäudebestand nachgerüstet, sofern die Rahmenbedingungen einen wirtschaftlichen Zubau zulassen und die notwendigen finanziellen Mittel bereitgestellt werden können. Investitionen am Gebäude, die den PV-Zubau ermöglichen, sind in die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung einzubeziehen. Die Wirtschaftlichkeitsrechnung der IMMO kann bspw. bereits fallbezogene Reserven für statische oder denkmalpflegerische Massnahmen enthalten, welche bauseitig finanziert werden.

- PV-Anlagen können bei Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich dann wirtschaftlich erstellt und betrieben werden, wenn die von den Investitions- und Betriebskosten abhängigen Gestehungskosten unter oder gleich dem Preis liegen, der alternativ für das Stromprodukt bezahlt werden müsste (IMMO bspw. ewz.pronatur).
- Immer häufiger erfolgen heute die Realisierung und der Betrieb einer PV-Anlage durch das ewz im Rahmen einer PV-Energiedienstleistungslösung. Das ewz ist verantwortlich für diese Anlagen und sorgt dafür, dass die gesamte nutzbare Dachfläche zur Solarstromerzeugung genutzt wird.

Grundsatz

- Die Umsetzungsplanung sowie städtische Immobilienstandards berücksichtigen zukünftig verbindliche Vorgaben für PV-Anlagen auf Gebäuden, damit die Ziele der PV-Strategie in den städtischen Immobilienportfolios erreicht werden können.
- Sollte bei Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich auf den Zubau einer PV-Anlage im Rahmen eines Neubaus oder einer Dachsanierung verzichtet werden, muss dieser Verzicht entweder durch eine Eigentümerstrategie oder objektspezifisch begründet sein.
- Grundsätzlich werden auf Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich weiterhin nur PV-Anlagen realisiert, die wirtschaftlich erstellt und betrieben werden können.
- Im Weiteren soll die PV-Energiedienstleistungslösung von ewz bei möglichst allen Gebäuden umgesetzt werden, da durch die Ausgestaltung dieses Modells sowohl die Wirtschaftlichkeit der PV-Anlagen als auch die optimale Nutzung der für Energieerzeugung vorhandenen Flächen sichergestellt ist. Bei diesem Modell übernimmt ewz immer Planung, Realisierung, Finanzierung und Betrieb der Anlagen.
- Um bei möglichst vielen Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich den kritischen Schwellenwert für wirtschaftliche PV-Anlagen zu erreichen, werden möglichst grosse Synergieeffekte bei der Planung und Beschaffung von PV-Anlagen erzielt.
- ewz wendet eine Portfoliobetrachtung an, wodurch dank einer gemeinsamen Betrachtung mehrerer PV-Anlagen die Wirtschaftlichkeit des Portfolios berechnet wird.
- In Ergänzung zur Portfoliobetrachtung wird angestrebt, Anlagen, die nahe an der Wirtschaftlichkeit sind, über eine gezielte finanzielle Unterstützung zu ermöglichen. Als knapp wirtschaftlich gelten Anlagen, deren Gestehungskosten maximal 10 Prozent über den Gestehungskosten wirtschaftlicher Referenzanlagen liegen (exklusive bauseitiger Zusatzkosten bspw. für Verstärkung der Statik). Die finanziellen Mittel in der Höhe von total 5 Mio. CHF für den Zeitraum von 2021 bis 2030 stellt ewz zur Verfügung. Die rechtliche Grundlage ist gegebenenfalls noch zu schaffen.

Bemerkungen

- Bei der vorgeschlagenen Portfoliobetrachtung fliessen mehrere PV-Anlagen eines Areals als eine grosse Anlage in die Berechnung der Wirtschaftlichkeit ein. Mit

ewz.solarzüri verfügt ewz bereits über ein Produkt im Angebot, welches genau diesen Portfolioansatz anwendet.

- Eine Portfoliobetrachtung für den Eigenverbrauch für das gesamte städtische Gebäudeportfolio ist aus rechtlichen Gründen zurzeit nicht möglich, da in der Energieverordnung (SR 730.01) unter Art. 16 vorgegeben wird, dass für den Eigenverbrauch anlagenspezifische Preisberechnungen durchgeführt werden müssen.
- Unter Berücksichtigung der Objektstrategie der Eigentümervertretungen wird auf das Nachrüsten von PV-Anlagen auf Bauten verzichtet, bei denen in den nächsten 5 Jahren ein Bauvorhaben vorgesehen ist.

4.9 Festlegung eines Mindestanteils an Solarstrom am Strommix für städtische Dienstabteilungen

Ausgangslage

- Die Stromprodukte des ewz sind bereits heute vollständig erneuerbar und beinhalten auch Solarstrom. Zudem bietet ewz Kundinnen und Kunden massgeschneiderte Solarstromlösungen an, so dass der Solarstromanteil in Stromprodukten und im Liefermix in Zukunft steigen wird.
- Die städtischen Dienstabteilungen sind gemäss STRB 1014/2019 verpflichtet, das Stromprodukt ewz.pronatur im Sinne einer Mindestanforderung zu beziehen²⁰.
- Zusätzlich ist es den Dienstabteilungen im «Masterplan Energie» erlaubt, ein alternatives Stromprodukt zu wählen, das höhere Anforderungen erfüllt.

Grundsatz

- Die Stadtverwaltung deckt bis 2030 mind. 10 % ihres Strombedarfs durch PV-Eigenproduktion und/oder den Bezug von ewz.solarzüri. Dieses Ziel kann durch die quantitativen Zubauziele erreicht werden.
- Dafür beziehen die städtischen Dienstabteilungen zusätzlich zum Stromprodukt ewz.pronatur das Solarstromprodukt ewz.solarzüri im Umfang der Überschussproduktion auf Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich. Jede Dienstabteilung beteiligt sich mit gleichem Prozentsatz ihres Stromverbrauchs an der Abnahme des Überschussstroms. Dabei wird ewz den Dienstabteilungen den Solarstrombezug direkt in Rp/kWh verrechnen und es werden keine Investitionsbeiträge der Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer geleistet.

²⁰ Ausgenommen sind die Konsumstellen «Öffentliche Beleuchtung (ewz)», «Betriebsenergie für Transformation und Transportverluste Verteilnetz (ewz)», «Anlagen der Abteilung Energiedienstleistungen (ewz)» und «Fahrstrom (VBZ)». Gemäss Einfrage von 2017 zu «stadtinternen Strompreisen» beziehen die vom Stadtrat definierten Dienstabteilungen der Stadt Zürich im Wettbewerb («Die Stadtspitäler Triemli und Waid», «VBZ» sowie «die Pflegezentren Bachwiesen, Bombach, Entlisberg, Käferberg, Mattenhof/Irchelpark, Gehrenholz und Witikon/Riesbach») Strom zu Marktpreisen jedoch mit der gleichen Qualität wie ewz.pronatur.

- Für die Liegenschaften der LSZ kann der Stadtrat andere Regelungen treffen.

Bemerkungen

- Die Umsetzung der PV-Strategie hat Auswirkungen auf die Strombezugskosten der Dienstabteilungen. Einerseits können durch die Nutzung des PV-Stroms im Eigenverbrauch Stromkosten eingespart werden und andererseits entstehen durch den Zukauf von ewz.solarzüri Mehrkosten. Die Kostenfolgen variieren von Dienstabteilung zu Dienstabteilung. Es ist aber damit zu rechnen, dass die Steigerung der Strombezugskosten für eine Dienstabteilung insgesamt nie mehr als 2 % beträgt. Dies wird als verhältnismässig eingestuft.

4.10 Einbezug des Eigenverbrauchs in die Berechnungsgrundlage des Effizienzbonus

Ausgangslage

- Aufgrund der steigenden Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen möchten auch grosse Verbraucherinnen und Verbraucher vermehrt Eigenverbrauchslösungen bei den eigenen Objekten, wie beispielsweise Industriebetrieben oder Gesundheitsbauten, umsetzen. Diese Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer haben oft eine Vereinbarung mit dem Kanton Zürich betreffend Energieeffizienz oder möchten freiwillig ihren Stromverbrauch reduzieren resp. Stromkosten einsparen und erhalten vom ewz einen Effizienzbonus in Höhe von 1.3 Rp/kWh²¹.
- Als Berechnungsgrundlage für die Ausschüttung des Effizienzbonus wird die Netznutzung verwendet. Da beim Solarstrombezug von den eigenen Dach- oder Fassadenflächen keine Netznutzung erhoben wird, erhalten diese Kundinnen und Kunden den Effizienzbonus nur für die Reststromlieferung vom Netz. Dadurch werden jene Kundinnen und Kunden wirtschaftlich benachteiligt, die über eine PV-Anlage für den Eigenverbrauch verfügen.
- Da insbesondere Grossverbraucher sehr preissensitiv sind und 1.3 Rp/kWh bei diesem Kundensegment einen relevanten Anteil am Strompreis ausmachen, werden Investitionen in PV-Anlagen aufgrund dieser Vorgehensweise heute häufig nicht getätigt.

Grundsatz

- Der Bezug von Solarstrom im Eigenverbrauch soll künftig nicht mehr zu einer geringeren Auszahlung des Effizienzbonus führen. Neu sollen Verbraucher und Ver-

²¹ gem. Tarif Rückvergütung Effizienzbonus für die Stadt Zürich (732.319)

braucherinnen mit Solarstrombezug im Eigenverbrauch den Effizienzbonus in voller Höhe erhalten, als sei kein Eigenverbrauch geltend gemacht worden.

4.11 Solarprodukte

Ausgangslage

- ewz bietet ein umfassendes Produkt- und Dienstleistungsportfolio zu Photovoltaik-Anlagen an, berücksichtigt dabei die sich laufend verändernden Rahmenbedingungen und geht auf die unterschiedlichen Bedürfnisse der verschiedenen Kundensegmente ein.
- ewz erbringt im Rahmen dieser Lösungen Leistungen von der Planung über die Realisierung bis zum Betrieb von PV-Anlagen. Zusätzlich kann ewz die Finanzierung der Anlagen sowie die Verrechnung des Solarstroms an Gebäudenutzende übernehmen.
- Das Angebotsportfolio des ewz ist modular aufgebaut und wird oft auch mit anderen Technologien, wie beispielsweise Elektro-Ladestationen oder Wärmepumpen, kombiniert. Somit realisiert ewz vielfach ganzheitliche Lösungen, wenn die Voraussetzungen dafür gegeben sind.
- Speziell hervorzuheben sind einerseits die «PV-Energiedienstleistungen für städtische Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer», bei denen ewz sämtliche technischen und administrativen Aufgaben zu PV-Anlagen übernimmt und diese auch vorfinanziert sowie andererseits das schweizweit erste PV-Bürgerbeteiligungsmodell «ewz.solarzüri», bei dem Mieterinnen und Mieter, Anteile an PV-Anlagen auf städtischen Gebäuden erwerben und dafür Solarstrom erhalten. Diese beiden Lösungen haben in den letzten Jahren einen starken Zubau an PV-Anlagen auf städtischen Gebäuden ermöglicht.

Grundsatz

- ewz entwickelt und vertreibt das PV-Angebotsportfolio anhand der sich verändernden Bedürfnisse und Rahmenbedingungen laufend weiter, um das Solarstrompotenzial in der Stadt Zürich möglichst umfassend zu erschliessen und den Anteil Solarstrom im Liefermix an alle Kundinnen und Kunden kontinuierlich zu erhöhen.

4.12 Implikationen für Stromnetze / Stromspeicherung

Ausgangslage

- ewz stellt sicher, dass die Netzkapazitäten für den geplanten PV-Ausbau in der Stadt Zürich ausreichen.

- Der Zubau von Photovoltaik-Anlagen kann aufgrund der nicht-steuerbaren Stromerzeugung potenziell die Netzstabilität beeinträchtigen. Deshalb hatte ewz frühzeitig eine umfassende Analyse durchgeführt, um die Auswirkungen eines starken PV-Zubaus in der Stadt Zürich auf die Netzstabilität zu erheben. Diese Studie hat ergeben, dass das Verteilnetz aktuell ohne signifikante Zusatzinvestitionen eine Solarstromproduktion von rund 500 GWh/a absorbieren kann.
- Da der Zubau von Speichern aus technischer Sicht nicht notwendig ist, würde der Einsatz von Lithium-Ionen Batterien (LIB) oder anderen nicht benötigten Speichern den ökologischen Fussabdruck des Energiesystems erheblich verschlechtern.
- Vor diesem Hintergrund sind Investitionen in dezentrale oder zentrale Speichersysteme in Zusammenhang mit dem künftigen PV-Zubau nicht vorgesehen. Andere technologische Entwicklungen könnten in Zukunft Investitionen in Speicher rechtfertigen.

Grundsatz

- Die Entwicklung von Speichersystemen wird beobachtet und bei Bedarf werden Pilotprojekte durchgeführt. Ein systematischer Zubau wird aktuell nicht vorgenommen.

4.13 Bewertung von PV-Anlagen im Rahmen von Gebäude-Ökobilanzen

Ausgangslage

- Im Vergleich zu den ewz Stromprodukten, die als Energieträger ausschliesslich Wasser, Wind und Sonne enthalten, schneiden PV-Anlagen bei den üblichen Ökobilanz-Indikatoren (Primärenergie, Treibhausgas-Emissionen, Umweltbelastungspunkte) schlechter ab. Dadurch erhöhen sich die durchschnittlichen Umweltauswirkungen des bezogenen Stroms von Gebäuden mit PV-Anlagen.
- Die Potenziale von Wasserkraft sind in der Schweiz nahezu ausgeschöpft und das Potenzial für Windkraftanlagen aufgrund der engen Platzverhältnisse und tiefen Windgeschwindigkeiten begrenzt. Zudem wird der Zubau von Windkraftanlagen durch Rekurse erschwert. Um den zusätzlichen Strombedarf zu decken, ist Solarstrom zurzeit die umweltfreundlichste Variante.

Grundsatz

- Im Rahmen der Gebäude-Ökobilanzierung²² ist sicherzustellen, dass Gebäude mit PV-Anlagen realisiert werden, auch wenn die Ökobilanz mit PV-Stromanteil leicht

²² Gemäss SIA-Merkblatt 2032 (2020): Graue Energie - Ökobilanzierung für die Erstellung von Gebäuden

schlechter abschneidet als eine Bilanz ohne PV-Strom. Dies liegt daran, dass das von den städtischen Dienstabteilungen bezogene ewz-Stromprodukt eine äusserst günstige Ökobilanz aufweist.

Bemerkungen

- Es ist sicherzustellen, dass bei der bestehenden Bilanzierungsmethodik eine adäquate Interpretation der Ergebnisse vorgenommen wird, die der oben beschriebenen Ausgangslage und den PV-Zubauzielen Rechnung trägt.
- Mittelfristig ist davon auszugehen, dass die Produktion von PV-Modulen zunehmend effizienter wird und vermehrt erneuerbarer Strom eingesetzt wird. Somit werden THG-Emissionen und Umweltauswirkungen der Produktion von PV-Modulen sinken. Die THG-Faktoren und Ökobilanz-Indikatoren von PV-Anlagen sollen daher regelmässig überprüft und angepasst werden. Weiter ist zu prüfen, wie der Treibhausgas-Fussabdruck und andere ökologische Aspekte bei der Beschaffung von PV-Modulen berücksichtigt werden können.
- Eine zukünftige physikalische Bilanzierung des tatsächlich konsumierten Stroms in Ergänzung zur Zertifikate-basierten Bilanzierung würde die Transparenz betreffend Energieversorgung der Gebäude erhöhen.

5 Umsetzung

Die Umsetzung der Grundsätze der PV-Strategie erfolgt in den für die Handlungsfelder zuständigen Dienstabteilungen. Das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (ewz) ist für die Erreichung der quantitativen Ziele auf Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich bis im Jahr 2030 im Lead. Die Eigentümerversammlungen sind aufgefordert, eine Strategie zur Umsetzung im Immobilienportfolio sowie in den städtischen Immobilienstandards zu entwickeln und mit weiteren geltenden Vorgaben abzustimmen, damit die Ziele der PV-Strategie in den städtischen Immobilienportfolios erreicht werden können. Verschiedene Dienstabteilungen (AfS, EB, ewz, GSZ und UGZ) wirken über Förderung, Beratung und soweit möglich über Bauvorgaben darauf hin, dass ein angemessener Zubau an PV-Anlagen auf Objekten im Eigentum Privater realisiert wird.

Die folgende Umsetzungsagenda fasst die in den Grundsätzen genannten Ziele zusammen und ordnet ihnen Verantwortlichkeit und terminliche Vorgaben zu. Die Zielerreichung wird im Rahmen des Masterplans Energie überprüft. Die nachfolgend beschriebenen Zuständigkeiten fliessen in die Massnahmenpläne der verantwortlichen Dienstabteilungen ein. Berichterstattung und Monitoring erfolgen im Bericht Energiepolitik.

Grundsatz	Verantwortlichkeit	Terminvorgabe
<p>4.1. Quantitative Ziele für den PV-Zubau in der Stadt Zürich</p> <p>Es wird angestrebt, dass auf Stadtgebiet bis 2030 rund 120 GWh/a Solarstrom produziert werden.</p>		Bis 2030
<p>4.2. Quantitative Ziele für den PV-Zubau auf Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich</p> <p>Es wird angestrebt, dass auf Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich bis 2030 rund 20 GWh/a produziert werden.</p>	ewz (Lead) Alle städtischen Gebäudeeigentümer/-innen	Bis 2030
<p>4.3. Steuerungsmöglichkeiten durch Bauvorgaben</p> <p>Bei zukünftigen Revisionen/Anpassungen der übergeordneten kantonalen und nationalen Rahmenbedingungen soll darauf hingewirkt werden, dass der PV-Zubau unter bestimmten Bedingungen vorgegeben werden kann. Darauf basierend sollen in der Rahmen- und/oder Sondernutzungsplanung zweckmässige und verhältnismässige sowie wirtschaftlich zumutbare Regelungen definiert werden können.</p> <p>Um die in Bezug auf Sondernutzungsplanungen bestehenden Handlungsspielräume vollumfänglich auszuschöpfen, sollen einheitliche Regelungen für selbstverpflichtende Bestimmungen zu PV-Anlagen erarbeitet werden. Bei Sondernutzungsplanungen auf</p>	<p>AfS (Lead) EB UGZ</p> <p>AfS (Lead) EB</p>	<p>Laufend</p> <p>Bis Ende 2022</p>

Grundsatz	Verantwortlichkeit	Terminvorgabe
<p>Grundstücken im Eigentum der Stadt²³ sind diese Bestimmungen zulässig. Bei privaten Gestaltungsplänen auf Grundstücken im Eigentum Privater wird darauf hingewirkt, dass diese selbstverpflichtenden Bestimmungen eingegangen werden. Bei Sondernutzungsplanungen auf Grundstücken im Eigentum von Privaten sind allenfalls vertragliche Lösungen zu prüfen.</p>		
<p>4.4. Steuerungsmöglichkeiten durch Förderung und Beratung</p> <p>Die Ziele von Beratung und Förderung sind eine maximale Nutzung der für Photovoltaik verfügbaren Flächen, die möglichst umfassende Nutzung des erzeugten Stroms im Eigenverbrauch (bspw. durch Zusammenschlüsse zum Eigenverbrauch) sowie die optimale Kombination der drei Nutzungsformen «Dachbegrünung», «Photovoltaik» und «Aufenthalt von Menschen» auf Flachdächern.</p> <p>Die 2000-Watt-Beiträge sollen auch in Zukunft den Zubau auf Stadtgebiet subsidiär zu den Beiträgen des Bundes unterstützen. Die Förderung ist so auszugestalten, dass eine erhöhte Effektivität der Förderung erzielt wird.</p> <p>Die Energieberatungsangebote der Stadt unterstützen die Bevölkerung in verstärktem Mass beim PV-Ausbau und bei den Baubewilligungsprozessen. Zusätzlich ist zu prüfen, ob die Beratungsangebote für Eigentümerinnen und Eigentümer von kleineren Liegenschaften im Kontext von Energieberatungen und Gebäudesanierungen verbessert werden können.</p>	<p>ewz (Lead) EB UGZ</p> <p>ewz, UGZ (Lead) EB GSZ</p>	<p>Bis Mitte 2022</p> <p>Laufend</p>
<p>4.5. Optimale Lösungen zur Nutzung von Flachdächern</p> <p>Um bei städtischen Objekten zu optimalen Lösungen bei der Kombination der nachhaltigen Nutzungsformen «Dachbegrünung», «Photovoltaik» und «Aufenthalt von Menschen» zu gelangen, wird die stadtinterne Praxis bei der Planung von Flachdächern überprüft und optimiert.</p> <p>Die Erkenntnisse daraus werden bei Grundeigentümerinnen und Grundeigentümern bekannt gemacht.</p>	<p>IMMO, LSZ (Lead) AfS AHB EB ewz GSZ</p> <p>AfS (Lead) AHB EB ewz GSZ UGZ</p>	<p>Bis Mitte 2022</p> <p>Bis Ende 2022</p>

²³ Eigentum Stadt: Wenn Stadt Zürich als Grundstückeigentümerin im Grundbuch eingetragen ist.

Grundsatz	Verantwortlichkeit	Terminvorgabe
<p>4.6. PV-Zubau auf inventarisierten und denkmalgeschützten Gebäuden, Baubewilligungsprozesse</p> <p>Sofern ein Gebäude mit ISOS-Erhaltungsziel A bestimmte Kriterien²⁴ erfüllt, die von der Denkmalpflege festgehalten und fallweise beurteilt werden, können Standard-Aufdachanlagen in ISOS A (Gebiet/Objekt) eingesetzt werden.</p> <p>Die Anlagen auf diesen Dächern müssen den höheren gestalterischen Anforderungen für ISOS-Erhaltungsziel A geschützte Gebäude²⁵ genügen. Aufdachanlagen erhalten die Bausubstanz (schützenswerte Dachziegel) fast vollständig und belassen die schützenswerte Dachfläche mit ihrer bauzeitlichen Eindeckung weiterhin ablesbar.</p> <p>Realisierte Beispiele sind im Sinne einer «best practice» bei den betreffenden Dienstabteilungen und allgemein noch bekannter zu machen.</p>	<p>AfS, ewz (Lead) IMMO LSZ</p> <p>ewz (Lead) AfS AHB GSZ IMMO LSZ UGZ</p>	<p>Laufend</p> <p>Ab 2023</p>
<p>4.7. PV-Zubau auf Fassaden und Infrastrukturanlagen</p> <p>Die Stadt Zürich strebt an, bis im Jahr 2027 mindestens zehn stadteigene Vorbildobjekte mit gestalterisch integrierten PV-Fassadenanlagen²⁶ zu realisieren.</p> <p>Für PV-Anlagen in Fassaden ist für Gebäude im Eigentum der Stadt Zürich eine Schnittstellenregelung zwischen den städtischen Gebäudeeigentümer/-innen und ewz als Betreiberin der PV-Anlage zu definieren.</p> <p>Gestalterisch integrierte PV-Fassadenanlagen sollen stärker beworben werden. Realisierte Anlagen sollen zu Beratungszwecken und zur Inspiration von Bauwilligen als Vorbildprojekte gesammelt und den verschiedenen Beratungs- und Bewilligungsstellen als Zusammenstellung guter Beispiele (best practice) zur Verfügung gestellt werden. Anhand der Beispiele soll aufgezeigt werden, wie</p>	<p>AHB, ewz (Lead) AfS EB GSZ IMMO LSZ UGZ</p> <p>AfS (Lead) AHB EB ewz GSZ IMMO</p>	<p>Bis Ende 2027</p>

²⁴ Wichtige Kriterien hierbei sind: Bestehende Aufbauten, Dachform, schützenswerte Ziegel und Dachflächen, Sichtbarkeit

²⁵ Gemäss Art. 18a Abs. 3 RPG i.V.m. Art. 32b RPV darf die geplante PV-Anlage die Objekte nicht wesentlich beeinträchtigen (vgl. auch VB.2019.00758 vom 8.4.2020 E.4.2.).

²⁶ Gestalterisch integriert heisst: Die PV-Module sind integraler Bestandteil der Fassadengestaltung, werden aber als eigenständige Elemente ausgebildet, die zwecks Ersatz oder Erneuerung ohne Beeinträchtigung anderer Fassadenbestandteile wieder entfernt werden können.

Grundsatz	Verantwortlichkeit	Terminvorgabe
<p>bei verschiedenen Bautypologien eine ästhetische und sorgfältige gestalterische Integration von PV-Anlagen erfolgen kann. Dabei soll eine ganzheitliche Nachhaltigkeitsbeurteilung der verfügbaren Fassadenflächen im Vordergrund stehen, bei der objektspezifisch die beste Lösung bezüglich PV-Fassadenanlagen und Fassadenbegrünung gefunden wird.</p> <p>Mit zunehmender Weiterentwicklung von PV-Fassaden in den nächsten Jahren soll die Zusammenstellung guter Beispiele mit der Zeit ergänzt und erweitert werden. Sobald ausreichend praktische Erfahrung zur Erstellung von PV-Fassadenanlagen gesammelt wurde, ist darüber hinaus eine Projektierungshilfe (ähnlich dem Leitfaden Dachlandschaften) zu erstellen. Darin sind die beiden möglichen Nutzungsformen (PV-Anlagen und Fassadenbegrünung) zu berücksichtigen.</p>	<p>LSZ UGZ</p>	
<p>4.8. Vorgehensweise und Wirtschaftlichkeit beim PV-Zubau auf städtischen Gebäuden</p> <p>Die Umsetzungsplanung sowie städtische Immobilienstandards berücksichtigen zukünftig verbindliche Vorgaben für PV-Anlagen auf Gebäuden, damit die Ziele der PV-Strategie in den städtischen Immobilienportfolios erreicht werden können.</p> <p>Sollte bei Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich auf den Zubau einer PV-Anlage im Rahmen eines Neubaus oder einer Dachsanierung verzichtet werden, muss dieser Verzicht entweder durch eine Eigentümerstrategie oder objektspezifisch begründet sein.</p> <p>Grundsätzlich werden auf Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich weiterhin nur PV-Anlagen realisiert, die wirtschaftlich erstellt und betrieben werden können.</p> <p>Im Weiteren soll die PV-Energiedienstleistungslösung von ewz bei möglichst allen Gebäuden umgesetzt werden, da durch die Ausgestaltung dieses Modells sowohl die Wirtschaftlichkeit der PV-Anlagen als auch die optimale Nutzung der für Energieerzeugung vorhandenen Flächen sichergestellt ist. Bei diesem Modell übernimmt ewz immer Planung, Realisierung, Finanzierung und Betrieb der Anlagen.</p> <p>Um bei möglichst vielen Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich den kritischen Schwellenwert für wirtschaftliche PV-Anlagen zu erreichen, werden möglichst grosse Synergieeffekte bei der Planung und Beschaffung von PV-Anlagen erzielt.</p>	<p>IMMO, LSZ (Lead) AHB Alle städtischen Gebäude-eigentümer/-innen</p> <p>ewz (Lead) Alle städtischen Gebäude-eigentümer/-innen</p> <p>ewz</p>	<p>Ab sofort, laufend</p> <p>Bis Ende 2021</p> <p>Bis Ende 2021</p>

Grundsatz	Verantwortlichkeit	Terminvorgabe
<p>ewz wendet eine Portfoliobetrachtung an, wodurch dank einer gemeinsamen Betrachtung mehrerer PV-Anlagen die Wirtschaftlichkeit des Portfolios berechnet wird.</p> <p>In Ergänzung zur Portfoliobetrachtung wird angestrebt, Anlagen, die nahe an der Wirtschaftlichkeit sind, über eine gezielte finanzielle Unterstützung zu ermöglichen. Als knapp wirtschaftlich gelten Anlagen, deren Gestehungskosten maximal zehn Prozent über den Gestehungskosten wirtschaftlicher Referenzanlagen liegen (exklusive bauseitiger Zusatzkosten bspw. für Verstärkung der Statik). Die finanziellen Mittel in der Höhe von total 5 Mio. CHF für den Zeitraum von 2021 bis 2030 stellt ewz zur Verfügung. Die rechtliche Grundlage ist gegebenenfalls noch zu schaffen.</p>		
<p>4.9. Festlegung eines Mindestanteils an Solarstrom am Strommix für städtische Dienstabteilungen</p> <p>Die Stadtverwaltung deckt bis 2030 mind. 10 % ihres Strombedarfs entweder durch PV-Eigenproduktion und/oder den Bezug von ewz.solarzüri. Dieses Ziel kann durch die quantitativen Zubauziele erreicht werden.</p> <p>Dafür beziehen die städtischen Dienstabteilungen zusätzlich zum Stromprodukt ewz.pronatur das Solarstromprodukt ewz.solarzüri im Umfang der Überschussproduktion auf Gebäuden im Eigentum der Stadt Zürich. Jede Dienstabteilung beteiligt sich mit gleichem Prozentsatz ihres Stromverbrauchs an der Abnahme des Überschussstroms. Dabei wird ewz den Dienstabteilungen den Solarstrombezug direkt in Rp/kWh verrechnen und es werden keine Investitionsbeiträge der Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer geleistet.</p> <p>Für die Liegenschaften der LSZ kann der Stadtrat andere Regelungen treffen.</p>	<p>ewz (Lead) Alle städtischen Gebäudeeigentümer/-innen und Dienstabteilungen</p>	<p>Bis Ende 2021</p>
<p>4.10. Einbezug des Eigenverbrauchs in die Berechnungsgrundlage des Effizienzbonus</p> <p>Der Bezug von Solarstrom im Eigenverbrauch soll künftig nicht mehr zu einer geringeren Auszahlung des Effizienzbonus führen. Neu sollen Verbraucher und Verbraucherinnen mit Solarstrombezug im Eigenverbrauch den Effizienzbonus in voller Höhe erhalten, als sei kein Eigenverbrauch geltend gemacht worden.</p>	<p>ewz</p>	<p>Bis Ende 2023</p>

Grundsatz	Verantwortlichkeit	Terminvorgabe
<p>4.11. Solarprodukte</p> <p>ewz entwickelt und vertreibt das PV-Angebotsportfolio anhand der sich verändernden Bedürfnisse und Rahmenbedingungen laufend weiter, um das Solarstrompotenzial in der Stadt Zürich möglichst umfassend zu erschliessen und den Anteil Solarstrom im Liefermix an alle Kundinnen und Kunden kontinuierlich zu erhöhen.</p>	ewz	Laufend
<p>4.12. Implikationen für Stromnetze / Stromspeicherung</p> <p>Die Entwicklung von Speichersystemen wird beobachtet und bei Bedarf werden Pilotprojekte durchgeführt. Ein systematischer Zubau wird aktuell nicht vorgenommen.</p>	ewz	Laufend
<p>4.13. Bewertung von PV-Anlagen im Rahmen von Gebäude-Ökobilanzen</p> <p>Im Rahmen der Gebäude-Ökobilanzierung²⁷ ist sicherzustellen, dass Gebäude mit PV-Anlagen realisiert werden, auch wenn die Ökobilanz mit PV-Stromanteil leicht schlechter abschneidet als eine Bilanz ohne PV-Strom. Dies liegt daran, dass das von den städtischen Dienstabteilungen bezogene ewz-Stromprodukt eine äusserst günstige Ökobilanz aufweist.</p>	AHB (Lead) IMMO LSZ	Ab sofort

²⁷ Gemäss SIA-Merkblatt 2032 (2020): Graue Energie - Ökobilanzierung für die Erstellung von Gebäuden

6 Erläuterungen (Anhang)

6.1 Schätzung des zusätzlichen Förderbedarfs zur Erreichung von höheren quantitativen Zielen

In Grundsatz 4.1 wird für die Stadt Zürich ein quantitatives Zubauziel von 120 GWh/a bis 2030 vorgeschlagen. Dieses Ziel entspricht einem Erschliessungsgrad von 25% des gesamten PV-Potentials auf Dächern der Stadt Zürich innerhalb der nächsten 10 Jahre und resultiert aus der Annahme, dass auch private Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer im Rahmen von Neubauten und Dachsanierungen PV-Anlagen auf nahezu allen gut geeigneten Flächen realisieren²⁸.

Eine Erhöhung des Zubauziels auf 180 GWh/a erfordert daher zusätzliche öffentliche Fördermittel, die dafür sorgen, dass der PV-Zubau auch auf weniger gut geeigneten Dachflächen erfolgt. Für diese Förderung sind folgende Ansatzpunkte möglich:

1. Realisierung von PV-Anlagen auf Dächern ausserhalb ihres Sanierungszeitpunkts: Fördermittel für Rückbau, Anpassung und Wiederaufbau der Anlage zum späteren Zeitpunkt der Dachsanierung.
2. Realisierung von PV-Anlagen auf Gebäuden mit fehlenden Lastreserven für das Zusatzgewicht der PV-Anlage: Fördermittel zur Verstärkung bautragender Elemente.
3. Realisierung von PV-Anlagen auf Dächern mit asbesthaltigen Substanzen im Bereich der Installation der Anlage oder auf Gebäuden mit zu niedrig dimensionierten Hausanschlüssen: Finanzierung der Zusatzkosten.
4. Realisierung von PV-Anlagen auf Dächern mit extensiver Dachbegrünung: Finanzierung der höheren Aufständigung und ggf. der dadurch notwendigen Erhöhung der Lastreserven.
5. Realisierung von PV-Anlagen, die höchste ästhetische Anforderungen des Heimatschutzes erfüllen, falls Standard-Aufdachanlagen aufgrund von Rekursen nicht möglich sind (bei Gebäuden mit ISOS-Erhaltungsziel A): Finanzierung der Zusatzkosten.

Gemäss städtischem Gebäudepark wird angenommen, dass der zusätzliche PV-Zubau von 60 GWh/a zu 80 Prozent auf Mehrfamilienhäusern (Anlagengrösse durchschnittlich 0.03 GWh/a) und zu 20 Prozent auf Gewerbeobjekten (Anlagengrösse durchschnittlich 0.10 GWh/a) realisiert wird. Somit wird eine Zusatzfinanzierung für PV-Anlagen auf rund 1'600 Mehrfamilienhäusern und 120 Gewerbeliegenschaften benötigt oder total auf rund 1'700 Objekten. Die Höhe der zusätzlichen Fördermittel für die Realisierung dieser Anlagen wird folgendermassen abgeschätzt:

²⁸ Vgl. Meteotest & NET: Studie zur Bestimmung des PV Potenzials innerhalb des Zürcher Stadtgebiets, 2020, Kapitel 4: «Erschliessungsszenarien»,

Ansatzpunkte Förderung	Durchschnittlicher Betrag pro Anlage (CHF)	Anzahl Objekte²⁹	Benötigte Fördermittel (CHF)
PV-Zubau ausserhalb des Sanierungszeitpunkts (Rückbau, Anpassung und Wiederaufbau PV-Anlage)	30'000 bis 40'000	600 Objekte	18 bis 24 Mio.
Fehlende Lastreserven (Verstärkung bautragender Elemente)	60'000 bis 100'000	600 Objekte	36 bis 60 Mio.
Asbesthaltige Substanzen / Elektr. Hausanschluss	50'000 bis 100'000	170 Objekte	8 bis 17 Mio.
Extensive Dachbegrünung (Höhere Aufständering resp. fehlende Lastreserven)	20'000 bis 40'000	170 Objekte	3 bis 7 Mio.
Eintrag im ISOS-Register (Erfüllung höchster ästhetischer Anforderungen)	150'000 bis 200'000	170 Objekte	25 bis 34 Mio.
TOTAL		Ca. 1700 Objekte	90 bis 140 Mio.

Bemerkungen:

- Es handelt sich um eine grobe Abschätzung, in welcher Bandbreite die zusätzlich benötigten Mittel liegen könnten, um den Zubau von 60 GWh/a bis 2030 zu finanzieren.
- Die erwarteten Zusatzkosten pro Anlage wurden auf Basis von Erfahrungen abgeschätzt, die ewz bei der Ertüchtigung einzelner städtischer Gebäude gesammelt hat. Da der städtische Gebäudepark aufgrund seiner grossen Anzahl Spezialobjekte (Werkhöfe, Schulen, Spitäler, etc.) nicht repräsentativ für die Gebäude im Eigentum der Privaten ist, sind Abweichungen möglich.

²⁹ gemäss Schätzung der Verteilung beim städtischen Gebäudepark

- Bei der Ausarbeitung der Förderung müssten die Potenziale der verschiedenen Kategorien vertieft geprüft werden. Die Förderung soll die Kategorien so gewichten, dass die höchstmögliche Kosteneffizienz erreicht wird.

6.2 Regulatorische Änderungen

Der zukünftige regulative Umgang mit PV-Anlagen hängt massgeblich von der finalen Ausgestaltung der beiden folgenden Vorlagen ab:

- **Revision des kantonalen Energiegesetzes (EnerG):**
Das kantonale Energiegesetz (EnerG, LS 730.1) befindet sich zurzeit in Revision. Im Antrag des Regierungsrats ist in § 10c EnerG vorgesehen, dass neue Bauten so ausgerüstet werden, dass ein Teil der benötigten Elektrizität selber erzeugt wird. Der Kantonsrat hat am 19. April 2021 der Vorlage zugestimmt. Da das Referendum ergriffen wurde, wird am 28. November 2021 über die Vorlage abgestimmt. Damit besteht kurz- bis mittelfristig noch keine rechtliche Grundlage um konkrete, räumlich differenzierte Bauvorgaben zu PV-Anlagen machen zu können.
- **Kommunaler Richtplan Siedlung, Landschaft, öffentliche Bauten und Anlagen:**
Für die Koordination und Abwägung vielfältiger Ansprüche der öffentlichen Interessen hat der Stadtrat mit STRB 939/2019 den kommunalen Richtplan Siedlung, Landschaft, öffentliche Bauten und Anlagen dem Gemeinderat überwiesen. Der kommunale Richtplan schafft behördenverbindliche Ziele zur Solarstromproduktion. Im Rahmen der zusätzlichen baulichen Verdichtung soll die Produktion von Solarstrom auf dem Stadtgebiet erhöht werden. Als Massnahme soll die Stadt im Rahmen von Sondernutzungsplanungen und konkreten Bauvorhaben darauf hinwirken, dass Massnahmen für die Produktion von Solarstrom umgesetzt werden³⁰.

6.3 Planungsinstrumente und Handlungsspielraum der Stadt Zürich

Die folgende Übersicht zeigt die Planungsinstrumente der Rahmen- und Sondernutzungsplanung der Stadt Zürich.

³⁰ Richtplantext Ziffer 3.8.3. lit. c.

Planungsinstrumente Stadt Zürich	Rechtliche Beurteilung der Handlungsspielräume gestützt auf das Planung- und Baugesetz (PBG) und Handlungsanweisungen
Rahmennutzungsplanung	
Bauordnung (BZO)	Bei der heutigen Ausgestaltung sind Vorgaben zum Bau von PV-Anlagen rechtlich nicht möglich .
Ergänzungspläne gemäss Art. 2 BZO (Energiezonen)	Bei der heutigen Ausgestaltung sind Vorgaben zum Bau von PV-Anlagen rechtlich nicht möglich .
Sondernutzungsplanung	
Private Gestaltungspläne (GP) nach § 85 ff. PBG	<p>Selbstverpflichtende Bestimmungen sind zulässig.</p> <p>Die Allgemeinverbindlicherklärung des GP im Sinne von § 85 Abs. 2 PBG³¹ ist jedoch nicht rechtmässig.</p> <p>Einheitliche Regelungen für selbstverpflichtende Bestimmungen zu PV-Anlagen sollen erarbeitet werden.</p> <p>Allenfalls sind vertragliche Lösungen zu prüfen (z.B. § 21 MAG).</p>
Öffentliche Gestaltungspläne (§ 84 PBG) auf Grundstücken im Eigentum der Stadt	<p>Selbstverpflichtende Bestimmungen sind zulässig.³²</p> <p>Einheitliche Regelungen für selbstverpflichtende Bestimmungen zu PV-Anlagen sollen erarbeitet werden.</p>
Öffentliche Gestaltungspläne (§ 84 PBG) auf Grundstücken im Eigentum Privater	<p>Bei der heutigen Ausgestaltung der rechtlichen Rahmenbedingungen sind hoheitliche Vorgaben zum Bau von PV-Anlagen nicht möglich.</p> <p>Allenfalls sind vertragliche Lösungen zu prüfen (z.B. § 21 MAG).</p>

³¹ Private Gestaltungspläne können als allgemeinverbindlich erklärt werden, wenn ihnen die Grundeigentümer zustimmen, denen mindestens zwei Drittel der einbezogenen Flächen gehören und wenn keine schutzwürdigen Interessen der anderen Grundeigentümer verletzt werden.

³² vergleiche Genehmigungsverfügung für den öffentlichen GP Thurgauerstrasse vom 1. Oktober 2020 [Referenz-Nr. ARE 20-1174]

Planungsinstrumente Stadt Zürich	Rechtliche Beurteilung der Handlungsspielräume gestützt auf das Planung- und Baugesetz (PBG) und Handlungsanweisungen
Sonderbauvorschriften (§§ 79 ff. PBG) auf Grundstücken im Eigentum der Stadt	<p>Selbstverpflichtende Bestimmungen sind zulässig.</p> <p>Einheitliche Regelungen für selbstverpflichtende Bestimmungen zu PV-Anlagen sollen erarbeitet werden.</p>
Sonderbauvorschriften (§§ 79 ff. PBG) auf Grundstücken im Eigentum Privater	<p>Bei der heutigen Ausgestaltung der rechtlichen Rahmenbedingungen sind hoheitliche Vorgaben zum Bau von PV-Anlagen nicht möglich.</p> <p>Allenfalls sind vertragliche Lösungen zu prüfen (z.B. § 21 MAG).</p>



Stadt Zürich
Energiebeauftragte
Beatenplatz 2
8001 Zürich

T+ 41 44 412 11 11
energiebeauftragte@zuerich.ch
stadt-zuerich.ch/energiebeauftragte



Photovoltaik-Ausbau und Entwicklung Rahmenbedingungen

Verfasser

Silvia Banfi und Heike Eichler, Energiebeauftragte
Sven Allemann, ewz

Zürich, September 2021

Inhalt

1	Ausgangslage	3
2	Stand Ausbau und Potenziale Photovoltaik	4
2.1	Zubau weltweit und in der Schweiz	4
2.2	Zubau in der Stadt Zürich und Verwendung des Solarstroms	4
2.3	Photovoltaik-Potenzial in der Stadt Zürich	5
3	Umweltauswirkungen	7
3.1	Treibhausgasemissionen und Umweltbelastung	7
3.2	Energetische Amortisierung	9
4	Wirtschaftliche Rahmenbedingungen	10
4.1	Gestehungskosten	10
4.2	Wirtschaftlichkeit	11
4.3	Förderung	11
5	Rechtliche Rahmenbedingungen	13
5.1	Bundesebene	13
5.2	Kantonale Ebene	13
5.3	Stadtebene	14
6	Stromnetze, Stromspeicher und Solarprodukte	16
6.1	Saisonalität, Speichermöglichkeiten und Ausbau der Stromnetze	16
6.2	ewz Energiedienstleistungsleistungen	16
6.3	ewz Solarstromprodukte und deren Absatz	16

1 Ausgangslage

Nach verschiedenen politischen Vorstössen zum Stellenwert von Solarstrom in der Stadtverwaltung wurde im Jahr 2012 unter der Leitung des Energiebeauftragten eine stadtinterne Arbeitsgruppe «Strategie Solarstrom Stadt Zürich» (AG Solarstrom) gebildet. Diese sollte die Rahmenbedingungen für eine in energiepolitischer, ökologischer, wirtschaftlicher und städtebaulicher Hinsicht optimale Nutzung von Photovoltaik (PV) Anlagen in der Stadt Zürich evaluieren und erarbeitete bis im Jahr 2017 die erste städtische PV-Strategie in Form von Empfehlungen.

Im Mai 2017 wurde die Energiebeauftragte beauftragt, zusammen mit ewz bis Ende 2020 die PV-Strategie zu aktualisieren sowie dem Stadtrat eine Bilanz zum Zubau von PV-Anlagen und den gegenüber damals geänderten Rahmenbedingungen vorzulegen.

Das vorliegende Dokument erfüllt den zweiten Punkt des Auftrags. Es beinhaltet einerseits eine Bilanz des PV-Zubaus weltweit, in der Schweiz sowie in der Stadt Zürich und stellt andererseits die gegenüber 2017 aktualisierten Rahmenbedingungen dar.

2 Stand Ausbau und Potenziale Photovoltaik

2.1 Zubau weltweit und in der Schweiz

In den letzten Jahren hat sich die Stromproduktion durch Photovoltaik sowohl weltweit als auch in der Schweiz vervielfacht: So stieg die globale PV-Produktion von 32'000 GWh in 2010 auf knapp 600'000 GWh in 2018¹. In der Schweiz stieg die Produktion von knapp 100 GWh in 2010 auf rund 2'600 GWh in 2020 (s. Abbildung 1). Im Jahr 2020 betrug der Anteil von PV an der gesamten schweizerischen Stromproduktion damit rund 4 %².

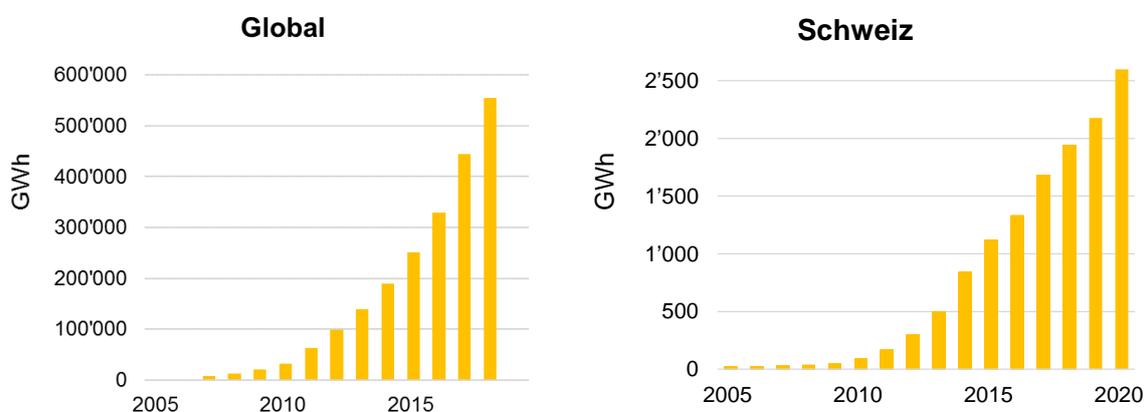


Abbildung 1: Stromproduktion durch PV weltweit und in der Schweiz

2.2 Zubau in der Stadt Zürich und Verwendung des Solarstroms

Der PV-Zubau in der Stadt Zürich erfolgt im Vergleich zur gesamten Schweiz deutlich langsamer und der Anteil des produzierten Solarstroms am Stromverbrauch liegt weit unter dem Schweizer Durchschnitt. In der Stadt Zürich hat sich die Solarstromproduktion von rund 4.6 GWh im Jahr 2010 auf rund 29 GWh im Jahr 2020 etwa versechsfacht. Die aktuelle Solarstromproduktion entspricht damit etwa einem Prozent des Stadtzürcher Stromverbrauchs und nur einem Bruchteil des vorhandenen Potenzials.

Vom heute auf Stadtgebiet produzierten Solarstrom wird rund 37% für den Eigenverbrauch verwendet und rund 42% ins Netz eingespeist. Verkauft wird rund 13% über die Solarstrombörse, 3% über die KEV, 3% über Direktvermarktung und rund 2% über Beteiligungsmodelle.

¹ <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tables?country=WORLD&energy=Electricity&year=2018>

² <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/versorgung/erneuerbare-energien/solarenergie.html>

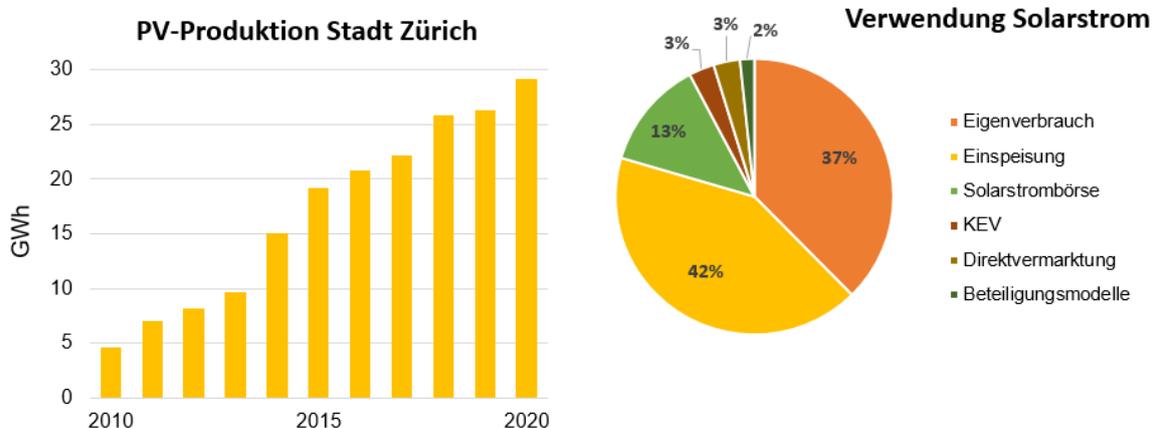


Abbildung 2: Stromproduktion durch PV und Verwendung des Solarstroms in der Stadt Zürich³

2.3 Photovoltaik-Potenzial in der Stadt Zürich

Gemäss aktueller PV-Potenzialstudie⁴ eignen sich in der Stadt Zürich rund 3 km² Dachfläche für die Solarstromproduktion, was einem Potenzial von jährlich rund 500 GWh entspricht. Dieses Produktionspotenzial entspricht rund 16 % des gegenwärtigen Stromverbrauchs der Stadt. Von diesem Potenzial entfallen rund 60 GWh pro Jahr auf Dächer im Eigentum der Stadt Zürich. Hinzu kommen stadtweit ein Potenzial von rund 80 GWh pro Jahr auf Fassaden und ein schwer abschätzbares, aber nicht unerhebliches Potenzial auf Infrastrukturanlagen wie bspw. Perrondächern, Haltestellen und überdachten Parkplätzen.

Diese Potenziale berücksichtigen bereits gewisse Abzüge, um Hindernissen beim Zubau von PV-Anlagen Rechnung zu tragen. Diese Hindernisse sind einerseits unzureichende Lastreserven bei bestehenden Objekten, aufgrund derer letztere das Zusatzgewicht einer PV-Anlage nicht tragen können. Im Weiteren sieht die Bau- und Zonenordnung der Stadt Zürich eine Dachbegrünungspflicht für Flachdächer vor, woraus sich eine zusätzliche teils kombinierbare, teils konkurrierende Nutzungsmöglichkeit der Potenzialflächen ergibt. Zudem sind in der Stadt Zürich über 15% des gesamten Gebäudebestandes Inventar- und Schutzobjekte oder Teil des ISOS (Bundesinventar für Ortsbildschutz). Auf diesen Gebäuden sind PV-Anlagen eingeschränkt bzw. nicht immer mit Standardlösungen realisierbar.

Die Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen hängt in der Regel stark mit der Anlagengrösse zusammen. Je grösser die Dachfläche, desto grösser die PV-Anlage und desto tiefer die relativen Kosten pro installierte Leistungseinheit. Im Rahmen der PV-Potenzialstudie

³ Quelle: ewz (2021)

⁴ Vgl. Meteotest & NET: Studie zur Bestimmung des PV Potenzials innerhalb des Zürcher Stadtgebiets, 2020

wurde das PV-Potenzial daher in fünf Kategorien abgebildet, welche die Dachform (Flach- oder Schrägdach) und die Grösse der Dachfläche repräsentieren.

Vom gesamten städtischen Produktionspotenzial entfallen demnach rund 14% auf grosse Flachdachflächen (> 500 m²), 3% auf grosse Steildachflächen (> 500 m²), 19% auf mittelgrosse Flachdachflächen (100 bis 499 m²), 30% auf mittelgrosse Steildachflächen (100 bis 499 m²) und rund 34% auf kleine Flach- oder Steildachflächen (20 bis 99 m²).

PV-Potenzial nach Dachflächen

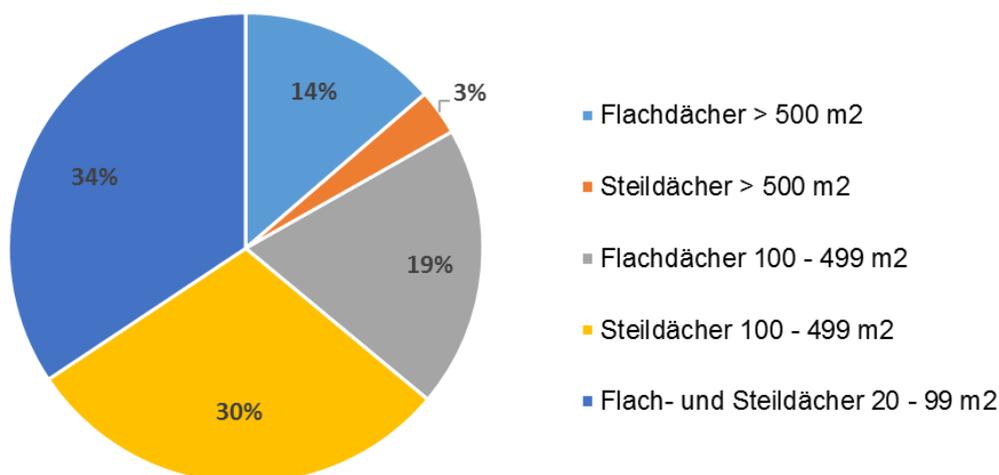


Abbildung 3: Verteilung des PV-Potenzials in der Stadt Zürich nach Grösse und Art der Dachflächen⁵

Diese fünf Kategorien stellen keine absoluten Wirtschaftlichkeitskategorien dar. Sie widerspiegeln jedoch einen Aspekt der Wirtschaftlichkeit, die bei grösseren zusammenhängenden Potenzialflächen eher erreicht wird als bei kleineren Potenzialflächen. Darüber hinaus wird die Wirtschaftlichkeit durch zahlreiche weitere Faktoren bestimmt wie Eigenverbrauchsquote, Einstrahlungsmenge, Tarifstruktur, zusätzlicher bauseitiger Investitionsbedarf, etc. (vgl. Abschnitt 4.2 Wirtschaftlichkeit).

⁵ Vgl. Meteotest & NET: Studie zur Bestimmung des PV Potenzials innerhalb des Zürcher Stadtgebiets, 2020

3 Umweltauswirkungen

Da PV-Anlagen die Umwelt während der Stromerzeugung nicht belasten, sind für die Beurteilung der Umweltauswirkungen ausschliesslich Produktion, Transport und Entsorgung der eingesetzten Produkte (bspw. Solarpanels oder Wechselrichter) von Relevanz, wobei die Entsorgung im Vergleich zum Transport und der Produktion der Produkte (substanzialer Verbrauch an Energie und Ressourcen) kaum ins Gewicht fällt.

3.1 Treibhausgasemissionen und Umweltbelastung

Solarstrom verursacht in der Schweiz Treibhausgasemissionen von 96 g CO₂-eq/kWh, was im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energien eher viel, im Vergleich zu fossiler Stromproduktion jedoch sehr wenig ist (s. Abbildung 4). Mit der zunehmenden Verwendung von erneuerbaren Energien in Strommischen weltweit und technologischen Fortschritten bei der Produktion von Solarzellen sollte dieser Wert in Zukunft deutlich sinken. So wird in einer Studie der Internationalen Energieagentur eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um etwa 70% bis zum Zeitraum 2030 - 2050 gegenüber dem Referenzjahr 2013 prognostiziert.⁶ Werden andere Umweltaspekte wie Schadstoffe, Auswirkungen auf die Biodiversität, Ressourcennutzung, etc. berücksichtigt, schneidet PV mit 174 Umweltbelastungspunkten besser ab als Kernenergie und Holz (s. Abbildung 4).

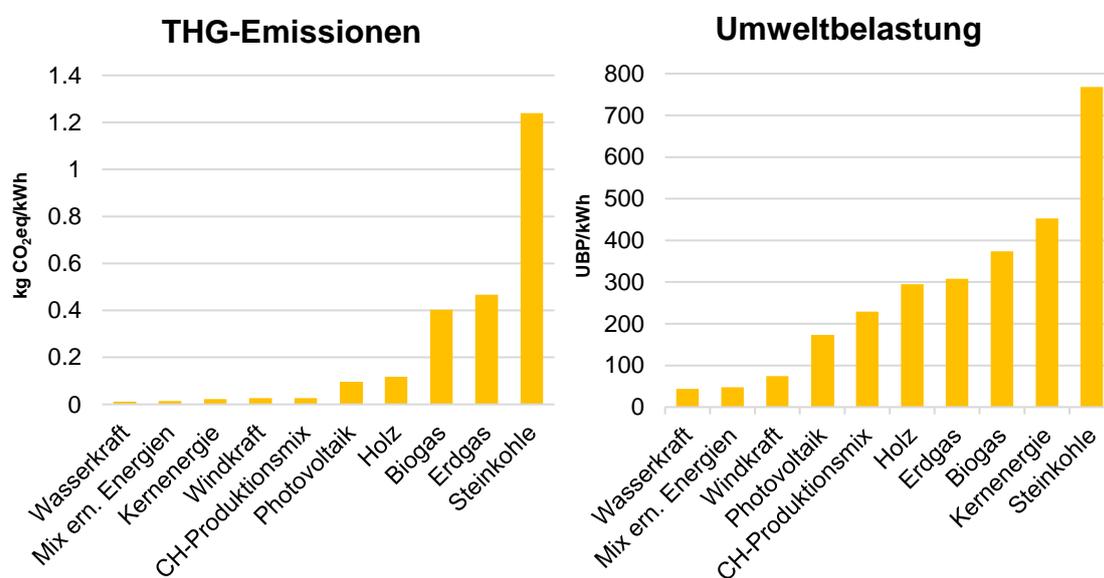


Abbildung 4: Treibhausgasemissionen und Umweltbelastung von Stromerzeugung durch PV im Vergleich zu anderen Technologien.⁷

⁶ R. Frischknecht et al., 2014, Life cycle assessment of future photovoltaic electricity production from residential-scale systems operated in Europe, Subtask 2.0 "LCA", IEA-PVPS Task 12.

⁷ KBOB: Ökobilanzdaten im Baubereich 2009/1:2016

Es gibt Hinweise, dass der fossile Fussabdruck von fossilen Energieträgern in der Vergangenheit zu niedrig berechnet wurde. Bspw. hat die ESU Services GmbH bei der Aktualisierung der Ökobilanzen der Rohöl- und Erdgasbeschaffung für die Schweiz und Europa im Auftrag des Bundesamts für Umwelt (BAFU) die Umweltbelastungspunkte und Emissionsfaktoren deutlich nach oben korrigiert. Ursache sind Methanemissionen bei der Öl- und Gasförderung, die in der Vergangenheit unterschätzt wurden. Die Stromerzeugung durch Verbrennung von Erdgas schneidet damit im Vergleich zur Photovoltaik noch schlechter ab als in Abbildung 4 dargestellt.⁸

Differenzierung nach Anlagentypen

PV-Strom, der vom Netz bezogen wurde, belastet die Umwelt stärker als solcher, der direkt am Standort erzeugt wurde. Ausserdem ist die Ökobilanz von Solarstromerzeugung auf Fassaden deutlich schlechter als auf Flach- oder Schrägdächern (s. Abbildung 5). Weitere Elemente, welche die Ökobilanz einer PV-Anlage beeinflussen, sind die Lebensdauer der Anlage, die PV-Technologie und der Produktionsstandort.⁹

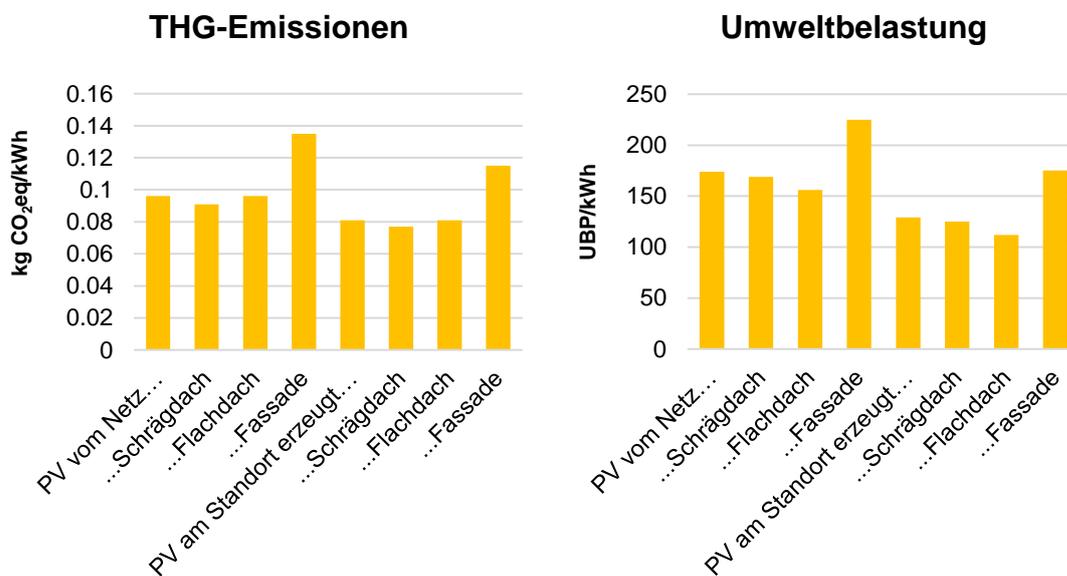


Abbildung 5: Treibhausgasemissionen und Umweltbelastung von Stromerzeugung durch Photovoltaik (PV) im Vergleich zwischen direkter Produktion am Standort und Netzbezug. Die verschiedenen Anlagentypen werden ebenfalls verglichen.¹⁰

⁸ C. Meili, N. Jungbluth, M. Bussa, 2021, Life cycle inventories of crude oil and natural gas extraction. ESU-services Ltd. commissioned by BAFU & VSG, Schaffhausen, Switzerland.

⁹ <https://public.tableau.com/app/profile/umweltbundesamt/viz/OekobilanzrechnerfuerPhotovoltaikanlagen/PVScreeningTool>

¹⁰ KBOB: Ökobilanzdaten im Baubereich 2009/1:2016

3.2 Energetische Amortisierung

Bis eine PV-Anlage in der Schweiz energetisch amortisiert ist, d.h. den investierten Primärenergieaufwand für die Herstellung und Nutzung produziert hat, muss sie gemäss einer Studie im Auftrag des Bundesamts für Energie aus dem Jahr 2015 etwa drei Jahre in Betrieb sein.¹¹ Nach einer neueren Studie, die im Auftrag des Umweltbundesamtes Deutschland durchgeführt wurde, liegt die energetische Amortisationsrate heute zwischen 0.9 und 2.1 Jahren, was eine deutliche Verbesserung gegenüber den letzten Jahren aufzeigt. Der investierte Primärenergieaufwand der PV-Anlagen rentiert sich somit nach einer sehr kurzen Anlagenlaufzeit. Die verschiedenen Amortisationsraten sind von den eingesetzten Solarmodultypen abhängig.¹²

¹¹ R. Itten, R. Frischknecht, 2015, LCI of the global crystalline photovoltaics supply chain and Chinese multi-crystalline supply chain, www.treeze.ch

¹² <https://www.pv-magazine.de/2021/05/21/uba-oekobilanz-photovoltaik-anlagen-amortisieren-sich-energetisch-nach-maximal-21-jahren/>

4 Wirtschaftliche Rahmenbedingungen

4.1 Gestehungskosten

Der weltweit starke PV-Zubau führte zu signifikanten Effizienzsteigerungen in der Herstellung und Installation von Anlagen und damit auch zu sinkenden Gestehungskosten: Während diese in der Schweiz im Jahr 2010 noch durchschnittlich 35 bis 55 Rp./kWh betragen¹³, sind sie bis 2019 je nach Objekttyp und -grösse auf 13 bis 24 Rp./kWh gesunken (s. Tabelle 1).

Objekttyp	Anlagengrösse	Investitionskosten	Gestehungskosten
Einfamilienhaus	5 kWp	Fr. 18'000 - 20'000	21.7 - 24.1 Rp./kWh
Kl. Mehrfamilienhaus	15 kWp	Fr. 40'000 - 50'000	16.9 - 20.9 Rp./kWh
Gr. Mehrfamilienhaus	30 kWp	Fr. 60'000 - 80'000	13.1 - 17.1 Rp./kWh

Tabelle 1: Durchschnittliche Gestehungskosten für verschiedene Anlagegrössen in der Stadt Zürich¹⁴

Folgende Faktoren stellen die wesentlichen Determinanten der Gestehungskosten dar:

- **Solarstromproduktionsmenge:**
Die Solarstromproduktionsmenge ist von der Anlagengrösse, der mittleren jährlichen Einstrahlung und dem Beschattungsgrad abhängig. Grössere Anlagen profitieren von höheren Mengenrabatten in der Herstellung und bei der Installation.
- **Investitionskosten:**
Niedrige Investitionskosten können vor allem beim Einsatz von Standardprodukten erzielt werden. Spezialanfertigungen sind in der Herstellung wesentlich teurer.
- **Betriebskosten:**
Die Betriebskosten von PV-Anlagen werden grundsätzlich durch den Ersatz defekter Systemkomponenten und den Unterhalt der Anlage bestimmt. Darüber hinaus kann der Aufwand des Dachunterhalts durch Dachbegrünungen deutlich erhöht werden, da Beschattungen durch Pflanzen laufend vermieden werden müssen.
- **Kapitalkosten:**
Da PV-Anlagen über 25 bis 30 Jahre abgeschrieben werden, können Kapitalkosten bei hohen Verzinsungen zu hohen Gestehungskosten führen.

¹³ Andersson, Boulouchos und Bretschger: Energiezukunft Schweiz, ETH Studie 2011

¹⁴ Vgl. Meteotest & NET: Studie zur Bestimmung des PV Potenzials innerhalb des Zürcher Stadtgebiets, 2020

4.2 Wirtschaftlichkeit

Trotz dieser positiven Entwicklungen in den letzten Jahren, ist der Ausbau der Photovoltaik in der Schweiz noch immer mit zahlreichen Herausforderungen konfrontiert.

Die nationalen und kommunalen Rahmenbedingungen (wie bspw. Förderbeiträge oder das Eigenverbrauchsregime) sind heute so ausgestaltet, dass PV-Anlagen unter gewissen Voraussetzungen wirtschaftlich sind.

In erster Linie hängt die Wirtschaftlichkeit einer PV-Anlage jedoch stark davon ab, ob der produzierte Solarstrom im Eigenverbrauch konsumiert oder in das Stromnetz eingespeist wird. ewz nimmt als Netzbetreiber die überschüssig produzierte Elektrizität aller Solarstromanlagen in der Stadt Zürich ab. Die dafür entrichtete Vergütung berechnet sich anhand der rechtlichen Vorgaben des Energiegesetzes (730.0 Art. 15). Daraus resultiert durchschnittlich eine Vergütung in Höhe von 7.9 Rp/kWh für Solarstrom, die für die meisten Anlagen nicht kostendeckend ist. Diese Vergütung liegt im Vergleich zu anderen Städten/Kantonen im mittleren Bereich. Spitzenreiter ist Basel Stadt mit einer Vergütung von 13 Rp./kWh.

Weiterhin ist die Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen stark mit der Anlagengrösse verknüpft, da grössere PV-Anlagen wesentlich niedrigere Gestehungskosten aufweisen als kleinere Anlagen (vgl. Abschnitt 4.1 «Gestehungskosten»).

Darüber hinaus besteht der Gebäudepark der Stadt Zürich primär aus älteren Objekten, bei denen die Voraussetzungen für die Realisierung einer PV-Anlage ohne Investitionen in die Gebäudesubstanz häufig nicht gegeben sind. So müssen beispielsweise Objekte über ausreichende Lastreserven verfügen, damit sie das Zusatzgewicht einer PV-Anlage tragen können. Für diese Zusatzinvestitionen werden zusätzliche Mittel benötigt, die den Zubau von Photovoltaik unwirtschaftlich machen. Vor diesem Hintergrund kann ein starker Zubau von PV-Anlagen in der Stadt Zürich nur dann erfolgen, wenn auch Investitionen in die bestehende Gebäudesubstanz getätigt werden. Diese Investitionen müssten durch zusätzliche Fördermittel der Stadt Zürich ausgelöst werden.

4.3 Förderung

Bundesebene:

Ein zentrales Förderinstrument auf Bundesebene ist das Eigenverbrauchsregime. Es sieht vor, dass Gebäudenutzende und Mietende den zeitgleich produzierten und verbrauchten Solarstrom der eigenen Liegenschaft direkt beziehen und für diesen Teil des Stromverbrauchs keine Stromlieferung bei einem Energieversorger beziehen müssen. Da die unter Kapitel 4.1 aufgeführten Gestehungskosten oft deutlich unter den Stromlie-

fertarifen der Energieversorger liegen, können durch den Solarstrombezug Energiekosten eingespart werden. Für den wirtschaftlichen Betrieb einer PV-Anlage im Eigenverbrauch reichen oft Eigenverbrauchsgrade von 60% bis 80% aus, um eine Anlage inkl. Förderbeiträgen zu finanzieren.

Die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV), das zweite zentrale Förderinstrument auf Bundesebene, wurde in den letzten Jahren weitgehend durch Einmalvergütungen (EIV) ersetzt. Die KEV läuft Ende 2022 aus und bis dahin haben voraussichtlich nur noch wenige Anlagen (mit Inbetriebnahmedatum vor Juli 2012) Aussicht auf solche Fördermittel. Im Rahmen der EIV werden Neuanlagen unabhängig von ihrer Grösse mit einer einmaligen Vergütung gefördert, die bis zu 30% der Investitionskosten beträgt. Für die Förderung durch Einmalvergütungen wurde zunächst eine Laufzeit bis 2030 vorgesehen.

Im Rahmen der Revision des Energiegesetzes (EnG) ist eine Anpassung der EIV für grosse PV-Anlagen geplant. Grosse Anlagen (bspw. Freiflächenanlagen) sind unter Einbezug der bestehenden Förderung häufig aufgrund von niedrigen Eigenverbrauchsgraden nicht wirtschaftlich. Um solche Anlagen effizient zu fördern ist vorgesehen, die bestehenden fixen Einmalvergütungen für grosse Photovoltaikanlagen durch Ausschreibungen (Auktionen) zu ersetzen, bei denen jener Produzent den Zuschlag erhält, der eine bestimmte Menge Solarenergie am günstigsten produzieren kann.

Kantonale Ebene:

Aktuell bietet der Kanton Zürich keine eigenen Förderprogramme für PV an.

Stadtebene (2000-Watt-Beiträge):

Die Stadt Zürich fördert den PV-Ausbau mit 2000-Watt-Beiträgen. Konkret werden PV-Anlagen ab einer Leistung von 2 kWp, die vom Bund wegen der ehemals langen Warteliste keine Förderung erhielten, mit bis zu 30% der Referenzinvestitionskosten unterstützt. Dieses Förderangebot ist jedoch bis zum Abbau der Warteliste für die Einmalvergütung des Bundes befristet. Da der Abbau inzwischen erfolgt ist, wird die Förderung durch 2000-Watt-Beiträge zur Zeit überarbeitet, um den Zubau von PV-Anlagen auf Stadtgebiet auch weiterhin finanziell zu unterstützen.

5 Rechtliche Rahmenbedingungen

Im Folgenden werden die rechtlichen Rahmenbedingungen aufgezeigt, die für die PV-Produktion in der Stadt Zürich von Bedeutung sind.

5.1 Bundesebene

Energiegesetz, Energieverordnung und Energieförderverordnung

Die nationalen rechtlichen Anforderungen und Förderinstrumente für Photovoltaik-Anlagen in der Schweiz sind auf verschiedene Rechtsgrundlagen verteilt. Im Energiegesetz (730.00) und der Energieverordnung (730.01) sind unter anderem die Pflichten für Energieversorger zur Abnahme und Vergütung von ins Netz eingespeistem Solarstrom sowie das Eigenverbrauchsregime festgehalten. Im Weiteren sind hier auch die nationalen Förderinstrumente definiert. In der Energieförderverordnung (730.03) sind unter anderem die konkrete Ausgestaltung der finanziellen Förderinstrumente und deren Vergütungssätze festgehalten.

Raumplanungsgesetz und Raumplanungsverordnung

Anforderungen zum Baubewilligungsprozess für PV-Anlagen sind unter anderem in Art. 18a des Raumplanungsgesetzes (700.00) aufgeführt. So bedürfen in Bau- und in Landwirtschaftszonen auf Dächern genügend angepasste Solaranlagen keiner Baubewilligung und solche Vorhaben sind lediglich der zuständigen Behörde zu melden. Solaranlagen auf Kultur- und Naturdenkmälern von kantonaler oder nationaler Bedeutung bedürfen stets einer Baubewilligung. Sie dürfen solche Denkmäler nicht wesentlich beeinträchtigen. In der Raumplanungsverordnung (700.01) sind unter Art. 32a die Kriterien für eine auf ein Dach genügend angepasste Solaranlage festgehalten. Diese soll:

- a. die Dachfläche im rechten Winkel um höchstens 20 cm überragen;
- b. von vorne und von oben gesehen nicht über die Dachfläche hinausragen;
- c. nach dem Stand der Technik reflexionsarm ausgeführt werden; und
- d. als kompakte Fläche zusammenhängen.

5.2 Kantonale Ebene

Planungs- und Baugesetz (PBG):

Das kantonale Planungs- und Baugesetz (PBG, LS 700.1) legt die übergeordneten baurechtlichen Rahmenbedingungen fest: Sorgfältig in Dach- und Fassadenfläche integrierte Solaranlagen sind bewilligungsfähig, sofern nicht überwiegende öffentliche Interessen entgegenstehen. Entsprechend können Solaranlagen erstellt, jedoch nicht vorgeschrieben werden (kann Vorschrift).

Revision des kantonalen Energiegesetzes (EnerG):

Das kantonale Energiegesetz (EnerG, LS 730.1) befindet sich zurzeit in Revision. Im Antrag des Regierungsrats ist in § 10c EnerG vorgesehen, dass neue Bauten so ausgerüstet werden, dass ein Teil der benötigten Elektrizität selber erzeugt wird. Der Kantonsrat hat am 19. April 2021 der Vorlage zugestimmt. Gegen die Vorlage wurde das Referendum ergriffen, weshalb es am 28. November 2021 zur Abstimmung kommt. Damit besteht jedoch kurz- bis mittelfristig noch keine rechtliche Grundlage um konkrete, räumlich differenzierte Bauvorgaben zu PV-Anlagen machen zu können.

5.3 Stadtebene

Kommunaler Richtplan Siedlung, Landschaft, öffentliche Bauten und Anlagen:

Für die Koordination und Abwägung vielfältiger Ansprüche der öffentlichen Interessen hat der Stadtrat mit STRB 939/2019 den kommunalen Richtplan Siedlung, Landschaft, öffentliche Bauten und Anlagen dem Gemeinderat überwiesen. Der kommunale Richtplan schafft behördenverbindliche Ziele zur Solarstromproduktion. Im Rahmen der zusätzlichen baulichen Verdichtung soll die Produktion von Solarstrom auf dem Stadtgebiet erhöht werden. Als Massnahme soll die Stadt im Rahmen von Sondernutzungsplanungen und konkreten Bauvorhaben darauf hinwirken, dass Massnahmen für die Produktion von Solarstrom umgesetzt werden¹⁵.

Bau- und Zonenordnung (BZO)

Bei der heutigen Ausgestaltung der übergeordneten rechtlichen Rahmenbedingungen sind hoheitliche Vorgaben zum Bau von PV-Anlagen nicht möglich. Freiwillige, selbstverpflichtenden Bestimmungen können im Rahmen von Sondernutzungsplanungen definiert werden.

Baubewilligung

Im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens bestehen besondere Möglichkeiten, um bei Arealüberbauungen von den Bestimmungen der Regelbauweise und den kantonalen Mindestabständen abzuweichen. Arealüberbauungen dürfen demnach je nach Bestimmungen der Bauordnung bezüglich der Ausnützung, der Abstände und der Geschoszahl von der Regelbauweise abweichen, müssen dafür aber erhöhten Anforderungen an Gestaltung, Ausrüstung und Ausstattung entsprechen. Dabei ist bei der Beurteilung im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens u.a. der Grad und die Art der Ausrüstung zu

¹⁵ Richtplantext Ziffer 3.8.3. lit. c.

beachten. Ausrüstungen sind technische Einrichtungen von Bauten und Anlagen, die der Benützung oder der Sicherheit dienen. In der bisherigen Baubewilligungspraxis der Stadt Zürich wurden PV-Anlagen nicht als Ausrüstung im Sinne des § 4 ABV verstanden und bei Arealüberbauungen eingefordert.

Änderungen bei städtischen Rahmenbedingungen für PV seit 2017:

[Leitfaden Dachlandschaften \(2017\)](#)

Der Leitfaden Dachlandschaften des Amts für Städtebau (AfS) ist eine Projektierungshilfe für Bauten im Dachbereich, der die Bewilligungspraxis nachvollziehbar macht. Der Leitfaden ist ein Instrument für die Fachstellen der Stadt Zürich und wird durch die Bau-sektion des Stadtrats als Grundlage im Bewilligungsverfahren genutzt.

[Richtlinie IMMO «Photovoltaikanlagen» \(2018\)](#)

Die städtischen Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer definieren Umsetzungsstrategien für ihre Objekte und in diesem Zusammenhang auch Vorgaben für den Zubau von PV-Anlagen. Beispielsweise definierte Immobilien Stadt Zürich (IMMO) 2017 in der Richtlinie «Photovoltaikanlagen» klare Kriterien für den Ausbau der PV-Anlagen auf ihren Gebäuden.

[GSZ Checkliste «Dachbegrünungen und Solaranlagen» \(2020\)](#)

Die Checkliste «Dachbegrünungen und Solaranlagen» von Grün Stadt Zürich (GSZ) unterstützt Planende und Bauherrschaften und gibt Hinweise zur Kombination von ökologisch wertvollen Dachbegrünungen und Solaranlagen.

6 Stromnetze, Stromspeicher und Solarprodukte

6.1 Saisonalität, Speichermöglichkeiten und Ausbau der Stromnetze

Eine Herausforderung bei der Nutzung von Photovoltaik ist die Saisonalität, d.h. die Tatsache, dass Solarstrom hauptsächlich im Sommer produziert wird, während der Strombedarf im Winter am höchsten ist. Mit dem zunehmenden Einsatz von Wärmepumpen und dem Ausstieg aus der Kernenergie wird sich diese Problematik in Zukunft noch verschärfen und es ist technisch anspruchsvoll, genügend wirtschaftliche, saisonale Speichermöglichkeiten für Strom bereitzustellen.

Kurzfristige Speichermöglichkeiten könnten zukünftig in ländlichen Gebieten ebenfalls benötigt werden, um beispielsweise starke Schwankungen der Solarstromproduktion aufgrund punktueller Wolkenbildung abzufedern.

In der Stadt Zürich ist ein Zubau von dezentralen Speichersystemen technisch jedoch auch dann nicht notwendig, wenn das gesamte prognostizierte PV-Potenzial von rund 500 GWh ausgeschöpft wird. Das Verteilnetz ist so ausgelegt, dass es solche Belastungen bereits heute absorbieren kann.

6.2 ewz Energiedienstleistungslösungen

Als Energiedienstleister bietet ewz allen städtischen Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümern umfassende PV-Contractings an, bei denen ewz Planung, Realisierung, Finanzierung und Betrieb der Solarstromanlagen übernimmt und auch den Solarstrombezug an die Gebäudenutzenden verrechnet. Bei diesem Modell plant ewz die Anlage jeweils so, dass das gesamte Solarstrompotenzial erschlossen und die Grösse der Anlage nicht auf den im Eigenverbrauch genutzten Strom limitiert wird. Dadurch kann ewz Solarstrom zu sehr attraktiven Konditionen liefern und die PV-Anlagen auf städtischen Gebäuden leisten den grösstmöglichen Beitrag an die umweltpolitischen Ziele und an das Leitbild der 2000-Watt-Gesellschaft.

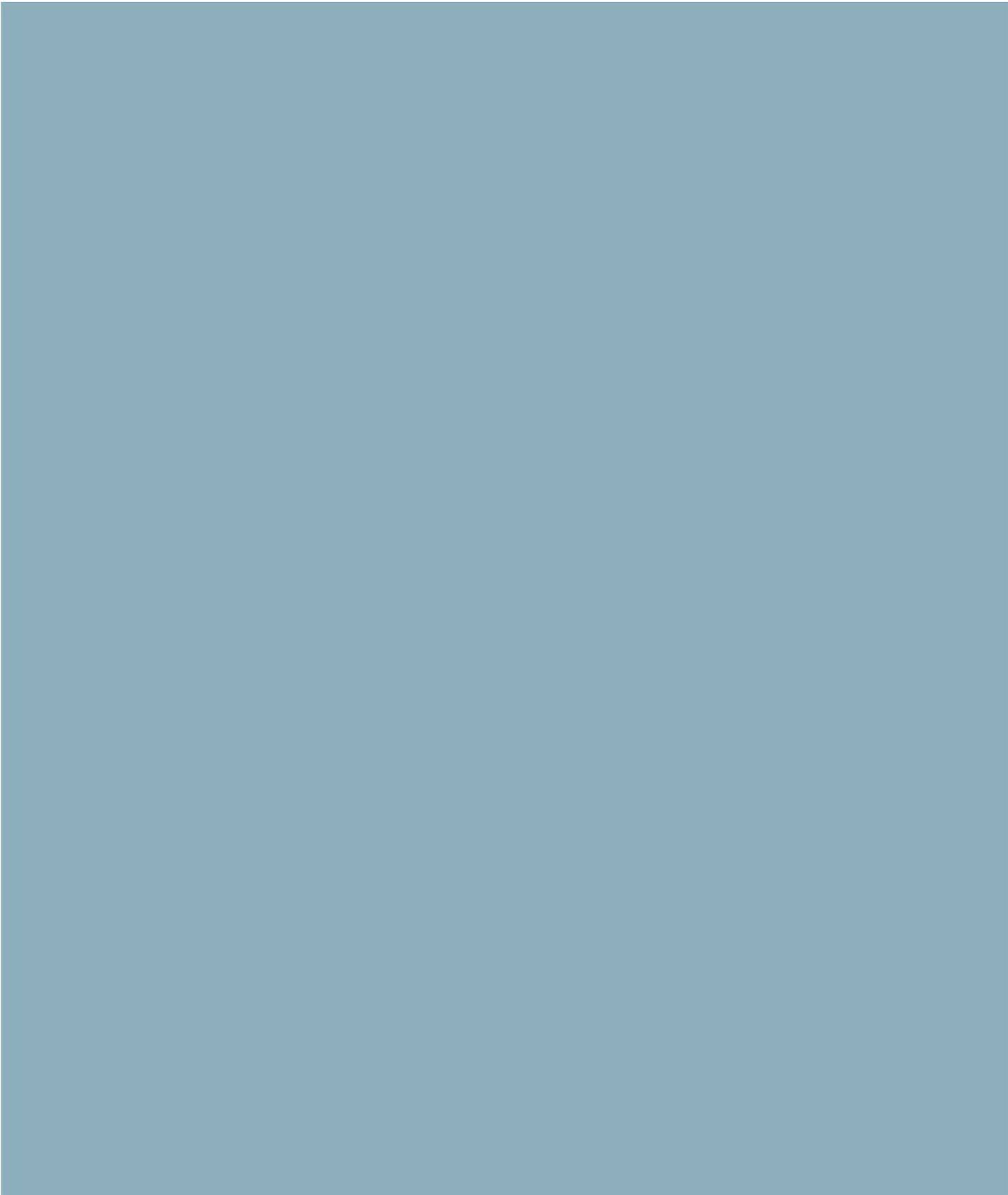
6.3 ewz Solarstromprodukte und deren Absatz

ewz führt heute für die Kundinnen und Kunden in der Stadt Zürich ein umfassendes Produkt- und Dienstleistungsportfolio mit dem Ziel, die spezifischen Bedürfnisse der unterschiedlichen Kundensegmente bestmöglich zu erfüllen:

- Für Eigentümer von Einfamilienhäusern bietet ewz Lieferung und Installation von PV-Anlagen mit Eigenverbrauchsoptimierungen, Batteriespeichern und Ladestationen für Elektromobilität an.

- Für Eigentümer von Mehrfamilienhäusern kann ewz die Planung, Realisierung, Finanzierung und den Betrieb von PV-Anlagen sowie die Verrechnung des Solarstroms an Mietende übernehmen.
- Für Areale und Geschäftskunden kann ewz auch noch umfassendere Gesamtlösungen für Photovoltaik-Anlagen anbieten inklusive beispielsweise Wärmeerzeugung und Facility Management.
- Mieterinnen und Mieter können sich bei ewz an spezifischen PV-Anlagen auf städtischen Objekten beteiligen oder Solarstrom im Stromtarif beziehen.

Da sich Kundenbedürfnisse, die Photovoltaik-Technologie, der PV-Markt und die rechtlichen Rahmenbedingungen laufend weiterentwickeln, optimiert ewz das Angebotsportfolio laufend weiter, um auch in Zukunft die Bedürfnisse der Kundinnen und Kunden bestmöglich zu erfüllen.



Stadt Zürich
Energiebeauftragte
Beatenplatz 2
8001 Zürich

T+ 41 44 123 45 67
energiebeauftragte@zuerich.ch
stadt-zuerich.ch/energiebeauftragte

Fotografie Titelblatt: ewz