

Photovoltaik-Zubau in der Stadt Zürich

Bericht an den Gemeinderat
zur Beantwortung der Motion GR Nr. 2019/212

Herausgeberin

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

T +41 44 412 26 24

31. Januar 2023

Verfasser

Silvia Banfi und Heike Eichler, Energiebeauftragte
Sven Allemann, ewz

Inhalt

1	Hintergrund	3
2	Zusammenfassung	5
3	Aktivitäten zur Beschleunigung des PV-Zubaus	9
3.1	Festlegung von quantitativen Zubauzielen	9
3.2	Anpassung der gesetzlichen Grundlagen für den PV-Zubau auf bestehenden Gebäuden	10
3.3	Ausbau PV-Förderung	11
3.4	Vergütung des Herkunftsnachweises für die ins Netz eingespeiste Energie	12
3.5	Beratung, Planung und Bau von kleineren PV-Anlagen für Einfamilien- und Mehrfamilienhäuser durch die Energieberatung	14
3.6	Umfassendes PV-Contracting des ewz für private Liegenschaften	15
3.7	PV-Zubau auf städtischen Liegenschaften	16
3.8	PV-Zubau an Fassaden	16
3.9	PV-Zubau ausserhalb des Stadtgebiets	17
3.10	Optimale Nutzung von Flachdächern	18
3.11	PV-Zubau auf Infrastrukturanlagen	19
4	Exogene Faktoren für den PV-Zubau in der Stadt Zürich	22
4.1	Gesetzliche Zubaupflichten	22
4.2	Nationale Förderung von PV-Anlagen	22
4.3	Nationale Vorgaben für die Einspeisevergütung	22
4.4	Ausweitung des kantonalen Meldeverfahrens bei Solaranlagen	23
4.5	Eigenschaften des städtischen Gebäudeparks	24
4.6	Marktsituation für PV-Anlagen	24
5	PV-Zubau in der Stadt Zürich im Vergleich mit anderen Städten	26
5.1	PV-Produktion Stadt Zürich im Vergleich zur gesamten Schweiz	26
5.2	Quantitativer Städtevergleich PV-Zubau	26
5.3	Qualitativer Städtevergleich PV-Zubau	30
6	Anhang	33
6.1	Gesetzliche Vorgaben zur Festlegung der Einspeisevergütung für PV-Strom	33
6.2	Ökologischer Fussabdruck von PV-Fassaden	34
6.3	Sonneneinstrahlung nach Regionen der Schweiz	36
6.4	Kommunale Bau- und Zonenordnung (BZO), Artikel 11	37

1 Hintergrund

Am 22. Mai 2019 reichten die Fraktionen von SP, Grünen, GLP und der Parlamentsgruppe EVP folgende Motion, GR Nr. 2019/212, «Anpassung der Verordnungen sowie der Bau- und Zonenordnung für einen massiven Zubau an Photovoltaik-Anlagen» ein:

Der Stadtrat wird beauftragt, dem Gemeinderat die notwendigen Anpassungen sowohl bei Verordnungen 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:

Elektrische Energie aus Solarenergie ist ein Grundpfeiler bei der Abkehr von fossiler Energie. Die lange Warteliste 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. Von den ca. 500 GWh [1] sind erst etwa 15% Prozente genutzt (Stand 2018). Bei einem städtischen Strombedarf von etwa 3000 GWh [1] pro Jahr könnten also mehr als 15% davon abgedeckt werden.

Dafür muss das ewz Anreize für Private schaffen und die Möglichkeit haben, auf diese BaurägerInnen 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 14 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>

Am 12. Juni 2019 hat der Gemeinderat die Motion für dringlich erklärt (GRB Nr. 1370/2019) und am 25. September 2019 dem Stadtrat zur Prüfung überwiesen (GRB Nr. 1710/2019).

Mit der Verabschiedung der Photovoltaik-Strategie (PV-Strategie) beantragte der Stadtrat die Motion abzuschreiben (GR Nr. 2021/357). Der Gemeinderat lehnte dies am 2. Februar 2022 ab und räumte eine Nachfrist von 12 Monaten zur Umsetzung der Motion ein (GRB Nr. 4938/2021). Der vorliegende Bericht zeigt die Massnahmen auf, mit denen die Stadt die Motion umsetzt.

2 Zusammenfassung

Die Motion GR Nr. 2019/212 verlangt einen massiven Zubau an PV-Anlagen in der Stadt, um bis 2030 mindestens zehn Prozent des städtischen Strombedarfs zu decken, der im Jahr 2022 bei rund 3'000 GWh/a liegt.

Anpassung des PV-Zubauziels

Der Stadtrat teilt die Ansicht, dass das Photovoltaikpotenzial in der Stadt zur Erreichung der städtischen Energie- und Klimaziele schnellstmöglich erschlossen werden muss. Im Rahmen der PV-Strategie wurde daher ein Zubauziel für das Jahr 2030 formuliert, das eine starke Beschleunigung des PV-Zubaus anstrebt und bis 2030 eine Produktion von 120 GWh vorsieht.

Dieses Zubauziel basiert auf einer umfassenden Studie¹ in der das PV-Potenzial der Stadt erhoben und Zubau-Szenarien formuliert wurden (im Folgenden «PV-Potenzialstudie» genannt). Die Studie zeigt auf, dass das PV-Potenzial auf den Dächern der Gebäude in der Stadt jährlich rund 500 GWh beträgt. Ferner wird in einem Szenario dargelegt, wie im Jahr 2030 eine PV-Produktion von jährlich 117 GWh erzielt werden kann. Dies ist möglich unter der Voraussetzung, dass bei Neubauten, Dachsanierungen und in geringem Umfang bei Bestandesbauten ausserhalb anstehender Dachsanierungen, die gut geeigneten Dachflächen konsequent mit PV-Anlagen ausgerüstet werden. Das Szenario wird von den Autoren der Studie als ambitioniert betrachtet und setzt u.a. eine umgehende und freiwillige Verhaltensänderung der privaten Gebäudeeigentümer*innen voraus.

Zur Evaluation, unter welchen Voraussetzungen eine noch stärkere Beschleunigung des PV-Zubaus, namentlich die in der Motion geforderte Zielsetzung von rund 300 GWh im Jahr 2030 zu erreichen wäre, wurde eine weitere PV-Studie in Auftrag gegeben (im Folgenden «PV-Vertiefungsstudie» genannt)². Sie kommt zu dem Schluss, dass die Solarstromproduktion von 300 GWh auf Stadtgebiet bis 2030 *statistisch und theoretisch* grundsätzlich möglich, in der praktischen Umsetzung jedoch sehr anspruchsvoll sei. Die Zielerreichung setze voraus, dass im Zeitraum von 2023 bis 2030 die folgenden Rahmenbedingungen erfüllt wären:

- Die Eigentümer*innen von insgesamt rund der Hälfte (55 Prozent) der Gebäude mit einem PV Potenzial installieren eine PV Anlage; dies aktuell ohne PV-Pflicht für bestehende Gebäude.
- Es werden jährlich rund doppelt so viele Dächer saniert wie bisher.
- Bei jeder Dachsanierung auf geeigneten Gebäuden wird eine PV-Anlage zugebaut.
- Eine Verzehnfachung des Marktvolumens für PV-Anlagen wird erreicht, trotz

¹ [Vgl. Meteotest & NET: Studie zur Bestimmung des PV Potenzials innerhalb des Zürcher Stadtgebiets, 2020](#)

² [Vgl. NET AG: Umsetzung eines forcierten Erschliessungsszenarios in der Stadt Zürich, 2022](#)

schweiz- und sogar europaweit vorherrschendem Material- und Fachkräftemangel.

Aus den vier Annahmen folgt, dass auf Stadtgebiet jährlich über 2'500 PV-Anlagen installiert werden müssten, davon fast zwei Drittel ohne eine gleichzeitige Dachsanierung.

Die Ergebnisse der PV-Vertiefungsstudie zeigen, dass das Ausmass, in dem der PV-Zubau in der Stadt beschleunigt werden kann, von verschiedenen Faktoren abhängig ist. Diese können kaum durch die Stadt beeinflusst werden. Zu den exogenen Faktoren gehören u. a. das Vorhandensein oder Fehlen gesetzlicher Zubaupflichten, die kantonalen Baubewilligungs- bzw. Meldevorschriften, Eigenschaften des städtischen Gebäudeparks sowie die aktuelle Marktsituation für Photovoltaik (Verfügbarkeit von Material und Fachkräften). Die exogenen Faktoren und ihre Bedeutung werden in Kapitel 4 im Detail erläutert.

Der Stadtrat ist aus den genannten Gründen der Ansicht, dass das Ziel von 300 GWh im Jahr 2030 nicht erreicht werden kann. Der Zeithorizont soll deshalb auf das Jahr 2040 erweitert werden. Im Jahr 2023 soll die PV-Strategie vom 1. September 2021 (GR Nr. 2021/357) deshalb überprüft und mit dem quantitativen Ziel von 300 GWh im Jahr 2040 ergänzt werden (vgl. Abbildung 1).

PV-Zubauziele Stadt Zürich

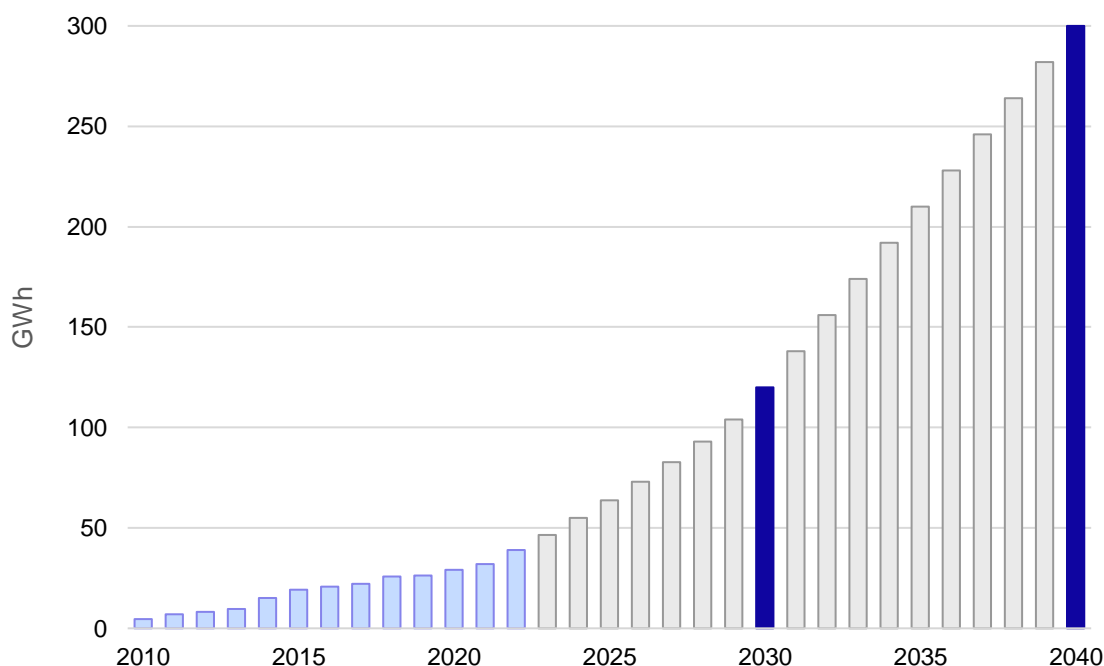


Abbildung 1: PV-Zubauziele für die Jahre 2030 und 2040 in der Stadt Zürich

Das Zubauziel von 300 GWh im Jahr 2040 ist unter den heute gegebenen exogenen Rahmenbedingungen (Gesetzliche Vorschriften für den PV-Zubau, Marktsituation für Material und Fachkräfte, kantonale Baubewilligungs- und Meldevorschriften in der Stadt, Eigenschaften des städtischen Gebäudeparks) ambitioniert, aber erreichbar. Die Festlegung eines noch höheren Zubauziels, beispielsweise die vollständige Ausschöpfung des Potenzials bis 2040, würde eine Veränderung der exogenen Rahmenbedingungen voraussetzen. Die PV-Zubauziele sollen laufend überprüft und im Fall von sich ändernden Rahmenbedingungen angepasst werden.

Aktivitäten zur Beschleunigung des PV-Zubaus

Die erforderlichen Voraussetzungen, um den PV-Zubau in der Stadt unter den heute gegebenen Rahmenbedingungen maximal zu beschleunigen und damit die notwendigen Investitionsentscheide der Gebäudeeigentümer*innen auszulösen, sollen möglichst schnell geschaffen werden.

Seit Inkrafttreten des revidierten kantonalen Energiegesetzes am 1. September 2022 ist bei Neubauten eine Mindestmenge an Eigenstromerzeugung vorgeschrieben. Bei Bestandesbauten besteht keine vergleichbare Verpflichtung für die Eigentümerschaften. Bei Dachsanierungen und bei Bestandesbauten ohne bauliche Eingriffe kommen PV-Anlagen nur selten zum Einsatz.

Ein von der Stadt in Auftrag gegebenes Rechtsgutachten kommt zum Schluss, dass eine PV-Pflicht für Bestandesbauten grundsätzlich als vereinbar mit der Eigentumsgarantie (Art. 26 Bundesverfassung [BV, SR 101]) und der Wirtschaftsfreiheit (Art. 27 BV) ausgestaltet werden kann³. Zur Wahrung der Zumutbarkeit müsste die Pflicht jedoch in vielerlei Hinsicht eingeschränkt werden. Das Gutachten stellt weiterhin fest, dass die Einführung einer PV-Pflicht auf Bestandesbauten auf kantonaler Ebene zu erfolgen hätte, mithin den Gemeinden im Kanton Zürich in diesem Bereich keine Autonomie zukommt. Der Stadtrat setzt sich daher auf übergeordneter Ebene für eine anlassbezogene gesetzliche PV-Zubaupflicht für Bestandesbauten ein. Mit dieser sollen Gebäudeeigentümer*innen verpflichtet werden, bei Dachsanierungen PV-Anlagen zuzubauen, sofern die Dachflächen dafür geeignet sind.

Unabhängig davon sieht der Stadtrat einen forcierten PV-Zubau auf den stadt eigenen Gebäuden und Infrastrukturen vor (Abschnitte 3.7 und 3.11). Das vorhandene Potenzial soll systematisch evaluiert und ausgeschöpft werden. Um den ökologischen Fussabdruck gering zu halten, sollen beim PV-Zubau auf Infrastrukturen grösstmögliche Synergieeffekte mit anderen Nutzungsformen (z. B. Beschattungen und Begrünungen) erzielt werden. Weiter setzt sich der Stadtrat mit einer neuen umfassenden PV-Förderung (Abschnitt 3.3), erhöhten Einspeisevergütungen (Abschnitt 3.4), verschiedenen Aktivitäten

³ [Vgl. Scholl, Phyllis: Rechtsgutachten zur Einführung von gesetzlichen Vorschriften zur Eigenstromproduktion auf Bestandesbauten in der Stadt Zürich vom 1. November 2022 mit Ergänzung vom 27. Januar](#)

im Bereich Beratung (Abschnitt 3.5) sowie einem neuen attraktiven PV-Contractingprodukt (Abschnitt 3.6) dafür ein, bei privaten Gebäudeeigentümerschaften Investitionen in PV-Anlagen zu erwirken.

Damit die Geschwindigkeit des PV-Zubaus möglichst bald deutlich erhöht werden kann, soll in den Jahren 2023/2024 ausserdem für die Stadt eine Solaroffensive lanciert werden, die folgende Elemente enthält:

- Umfassende Informationskampagne um private Gebäudeeigentümer*innen für den PV-Zubau zu motivieren. Diese soll die Medienkampagnen des ewz sinnvoll ergänzen.
- Gleichzeitig starker Ausbau der städtischen Energieberatung im Bereich PV.
- Systematische Ermittlung der grössten geeigneten Flächen auf Stadtgebiet und direkte Kontaktaufnahme mit den Eigentümerschaften, um sie zum PV-Zubau zu motivieren, gegebenenfalls in Form eines Contractings mit ewz.
- Detaillierte Portfolioanalyse der stadteigenen Gebäude in enger Zusammenarbeit mit den städtischen Eigentümerversetzungen. Erstellung eines Umsetzungsplans, gemäss welchem der forcierte PV-Zubau auf stadteigenen Gebäuden erfolgen soll.
- Pilotprojekte mit innovativen PV-Lösungen auf stadteigenen Gebäuden und Infrastrukturen.
- Überprüfung der Wirkung der neuen städtischen Fördermechanismen.

Um schnell Aktivitäten betreffend PV-Zubau zu initiieren, wurden bereits vakante ewz-Stellen für die Planung und Realisierung von PV-Anlagen eingesetzt. Neue Planstellen werden beim Stadtrat beantragt. Weiter soll für die Umsetzung der Solaroffensive für das Jahr 2023 beim Gemeinderat ein Nachtragskredit beantragt werden.

Die von den Motionären vorgeschlagene Beantragung eines Rahmenkredits ist für den Zubau auf eigenen oder zugemieteten Dachflächen nicht notwendig. Nachdem die Kosten von PV-Anlagen in den letzten Jahren stark gesunken sind, können die Ausgaben für die einzelnen Projekte bereits heute je nach Höhe durch die Projektleitenden, den Direktor des ewz, den Vorsteher des Departements der Industriellen Betriebe oder den Stadtrat bewilligt werden.

Städtevergleich

Der Bericht schliesst mit einem Städtevergleich ab (Kapitel 5). Konkret werden für die Schweizer Städte Zürich, Basel, Bern und Genf, die deutsche Stadt Freiburg im Breisgau und die österreichische Hauptstadt Wien die quantitativen Unterschiede beim PV-Zubau analysiert. Zusätzlich wird qualitativ diskutiert, welche Faktoren für unterschiedliche PV-Zubaugeschwindigkeiten verantwortlich sein könnten. Als mögliche Erklärungen zeichnen sich Unterschiede in den rechtlichen Rahmenbedingungen, Differenzen in der Einspeisevergütung sowie unterschiedliche Fördermodelle ab.

3 Aktivitäten zur Beschleunigung des PV-Zubaus

Der Stadtrat stimmt mit dem Gemeinderat überein, dass das PV-Potenzial in der Stadt Zürich schnellstmöglich erschlossen werden soll. Es werden alle Möglichkeiten geprüft, um den PV-Zubau auf Stadtgebiet und insbesondere auf Gebäuden im Eigentum der Stadt zu forcieren. Der vorliegende Bericht zeigt auf, welche Massnahmen die Stadt dazu ergreift.

3.1 Festlegung von quantitativen Zubauzielen

Die Motion fordert einen massiven Zubau an Photovoltaik-Anlagen in der Stadt Zürich mit dem Ziel, bis 2030 mind. 10% des städtischen Strombedarfs damit zu decken.

Der Strombedarf der Stadt Zürich liegt heute bei rund 3000 GWh/a und wird durch weiteres Bevölkerungswachstum sowie eine starke Elektrifizierung der Bereiche Wärmeversorgung und Mobilität in den nächsten Jahren voraussichtlich noch deutlich zunehmen.

Der Stadtrat ist der Ansicht, dass der vom Gemeinderat geforderte PV-Zubau auf 10% des städtischen Strombedarfs bis 2030 unter den heute gegebenen exogenen Rahmenbedingungen (fehlende gesetzliche PV-Pflicht für bestehende Gebäude, Marktsituation für PV-Anlagen und Eigenschaften des städtischen Gebäudeparks gemäss Abschnitte 4.1, 4.5 und 4.6) nicht möglich ist.

In der PV-Strategie⁴ legt der Stadtrat für das Stadtgebiet ein quantitatives Zubauziel von 120 GWh/a bis 2030 und für Gebäude im Eigentum der Stadt ein Zubauziel von 20 GWh/a bis 2030 fest. Die vom Stadtrat definierten Ziele sind sehr ambitioniert und erfordern u. a. eine Priorisierung bei Interessenskonflikten. Die Installation zahlreicher PV-Anlagen wird das Stadtbild gestalterisch stark prägen. Um das Solarstromproduktionspotenzial möglichst auszuschöpfen, legt die Stadt die relevanten Rechtsgrundlagen konsequent so aus, dass effiziente Anlagen zugebaut werden⁵.

Basierend auf den städtischen Energie- und Klimaschutzzielen (Netto-Null 2040 und Masterplan Energie) soll die PV-Strategie im Jahr 2023 geprüft und das quantitative Ziel von 300 GWh/a für das Jahr 2040 verankert werden. Weiterhin wird im Rahmen der Abschreibung des Postulats GR Nr. 2023/18 das geforderte Zubauziel auf stadt eigenen Gebäuden von rund 40 GWh/a bis 2030 geprüft. Es wird aufgezeigt, inwiefern die Dachsanierungsrate bis 2030 so erhöht werden kann, dass die gesetzten Ziele ökonomisch und ökologisch sinnvoll realisiert werden können.

⁴ STRB Nr. 893/2021

⁵ Gemäss Raumplanungsgesetz (RPG) Art 18a Abs. 4 geht bei Solaranlagen die Solarstromproduktion grundsätzlich ästhetischen Ansprüchen vor.

3.2 Anpassung der gesetzlichen Grundlagen für den PV-Zubau auf bestehenden Gebäuden

Die Motion fordert Anpassungen der Bau- und Zonenordnung (BZO, AS 700.100), um den PV-Zubau zukünftig gesetzlich vorzuschreiben.

Seit der Annahme der Revision des kantonalen Energiegesetzes am 28. November 2021 und dem Inkrafttreten am 1. September 2022 trägt die Pflicht zur Eigenstromerzeugung bei Neubauten zur Erreichung der städtischen PV-Zubauziele bei. Die kantonalen gesetzlichen Rahmenbedingungen sehen für bestehende Gebäude bislang jedoch keine Pflicht zur Eigenstromerzeugung vor. Der Stadt Zürich ist es rechtlich nicht möglich, in diesem Bereich gegenüber der kantonalen Gesetzgebung weitergehende Vorgaben in der Bau- und Zonenordnung (BZO, AS 700.100) zu machen.

Die städtische PV-Strategie sieht vor, dass bei künftigen Revisionen der kantonalen und/oder nationalen Rahmenbedingungen darauf hingewirkt werden soll, die Eigenstromerzeugung auch auf bestehenden Gebäuden einzufordern (s. Photovoltaik-Strategie, Abschnitt 4.3 «Steuerungsmöglichkeiten durch Bauvorgaben»). Zu diesem Zweck haben die Energiebeauftragte und ewz die Advokatur Baryon beauftragt, in einem Rechtsgutachten zu prüfen, ob und gegebenenfalls wie eine gesetzliche Verpflichtung für einen PV-Zubau auf bestehenden Gebäuden geschaffen werden könnte und die damit verbundenen rechtlichen Chancen und Risiken aufzuzeigen. Das Rechtsgutachten kommt zu folgenden Schlüssen (Kurzantworten)⁶:

- Eine PV-Pflicht für Bestandesbauten durch Eigenbau oder Vermietung der Dachfläche könnte grundsätzlich als vereinbar mit der Eigentumsgarantie (Art. 26 BV) und der Wirtschaftsfreiheit (Art. 27 BV) ausgestaltet werden.
- Zur Wahrung der Zumutbarkeit müsste die Pflicht jedoch in vielerlei Hinsicht eingeschränkt werden. Es ist insbesondere zwischen anlassbezogener und nicht anlassbezogener PV-Pflicht zu unterscheiden.
- Für die Einführung einer PV-Pflicht für Bestandesbauten wären aufgrund der bundesverfassungsrechtlichen Kompetenzordnung die Kantone zuständig. Die Einführung einer PV-Pflicht auf Bestandesbauten wäre daher auf kantonalen Ebene im kantonalen Energiegesetz umzusetzen.
- Bei der Einführung einer PV-Pflicht wären verschiedene Gesetzesgrundlagen anzupassen. So müssten die kommunalen Bau- und Zonenordnungen (BZO) daraufhin geprüft werden, ob sie begehbaren Flächen (Terrassen) den Vorrang vor

⁶ S. [Baryon: Rechtsgutachten zur Einführung von gesetzlichen Vorschriften zur Eigenstromproduktion auf Bestandesbauten in der Stadt Zürich, 2022](#)

PV-Anlagen einräumen. Wenn dies so wäre, müsste die Interessenabwägung in der BZO überdacht und allenfalls angepasst werden.

- Zudem wäre zu prüfen, im Bundesrecht die Regelungen im Energiegesetz (EnG) betreffend Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV) und zum Rücklieferarif dahingehend anzupassen, dass die bestehende Mieterschaft gesetzlich zur Abnahme des vor Ort produzierten Stroms verpflichtet wäre und/oder die lokalen Verteilnetzbetreiber den von den Grundeigentümern/Grundeigentümerinnen eingespiessenen (Überschuss-)Strom zu kostendeckenden Preisen (statt zum jeweiligen Marktpreis) abnehmen müssten und dürften.

Das vollständige Rechtsgutachten kann auf der [Website der Energiebeauftragten](#) eingesehen werden.

Der Stadtrat unterstützt die Einführung einer PV-Zubaupflicht auf Bestandesbauten und setzt sich auf kantonaler Ebene dafür ein, dass im Rahmen der nächsten Revision des kantonalen Energiegesetzes eine anlassbezogene PV-Zubaupflicht (im Rahmen von Dachsanierungen) vorgesehen wird.

3.3 Ausbau PV-Förderung

Die Motion fordert eine Anpassung der Verordnung über gemeinwirtschaftliche Leistungen des ewz im Rahmen der 2000-Watt-Ziele (VGL ewz, AS 732.360) und einen Ausbau der Förderangebote.

Der Stadtrat hat am 21. Dezember 2022 (vgl. STRB Nr. 1745/2022) ein umfassendes Förderpaket für PV-Anlagen lanciert, das am 1. Februar 2023 in Kraft treten wird. Während Antragsteller*innen in der Stadt bislang zwischen dem städtischen Förderbeitrag und jenem des Bundes wählen mussten, erfolgt die städtische Förderung neu subsidiär. Dadurch werden Besitzer*innen von PV-Anlagen in der Stadt ab Frühling 2023 von deutlich höheren Fördersätzen profitieren.

Grundbeitrag

Die städtische Förderung sieht für PV-Anlagen mit einer installierten Leistung ab 2 kWp einen Grundbeitrag von Fr. 4400.– vor. Der Grundbeitrag der Bundesförderung beträgt Fr. 350.–. Der Grundbeitrag des Bundes wird von der städtischen Förderung in Abzug gebracht. Eigentümer*innen müssen diesen direkt beim Bund beantragen. Da er von der Grösse der PV-Anlage unabhängig ist, werden insbesondere Eigentümer*innen von kleinen bis mittelgrossen PV-Anlagen profitieren.

Leistungsbeitrag

Sowohl der Bund als auch die Stadt leisten zusätzlich zum Grundbeitrag einen Leistungsbetrag pro installierte kWp. Der städtische Beitrag liegt je nach Anlagengrösse bei

Fr. 300.– bis Fr. 420.– pro kWp. Wie beim Grundbeitrag werden auch beim Leistungsbeitrag die Förderungen des Bundes in Abzug gebracht. Eigentümer*innen müssen diesen direkt beim Bund beantragen.

Zusätzlicher Förderbeitrag für PV-Fassaden

Um die vermehrte Installation von PV-Fassaden zur Winterstromproduktion zu erwirken, wird die Installation von Modulflächen mit einem Neigungswinkel zwischen 60 und 90 Grad und östlicher, westlicher oder südlicher Ausrichtung mit einem zusätzlichen Beitrag von Fr. 300.– pro kWp und maximal Fr. 60 000.– gefördert.

Zusätzliche Förderbeiträge zum Abbau spezieller Zubauhemmnisse

Da die Stadt eine grosse Anzahl an Gebäuden mit speziellen Zubauhemmnissen aufweist, sieht die neue kommunale Förderung zusätzliche Komponenten zum Abbau dieser Hemmnisse vor. Zusätzlich zum Grund- und Leistungsbeitrag werden bei Bestandsbauten folgende Beiträge ausbezahlt:

- a. Für denkmalpflegerische Abklärungen bei Gebäuden der Kategorie ISOS-A ein Beitrag von maximal Fr. 3000.–;
- b. Für die Installation einer PV-Anlage in Kombination mit einer Dachbegrünung ein Beitrag von Fr. 250.– pro kWp und maximal Fr. 10 000.–;
- c. Für die statische Ertüchtigung der Dachfläche ein Beitrag von Fr. 250.– pro kWp und maximal Fr. 50 000.–;
- d. Für die Asbestsanierung ein Beitrag von Fr. 250.– pro kWp und maximal Fr. 50000.–;
- e. Für den Netzanschlussbeitrag zur Verstärkung des Hausanschlusses ein Beitrag von Fr. 250.– pro kWp und maximal Fr. 100 000.–;

Die Beiträge gemäss lit. c bis e betragen jeweils maximal 50 Prozent der jeweiligen Investitionskosten. In der Summe betragen sie maximal Fr. 500 pro kWp und maximal Fr.150 000.–.

Die Förderbeträge werden jährlich überprüft und laufend angepasst, um die Fördermittel möglichst effizient einzusetzen.

3.4 Vergütung des Herkunftsnachweises für die ins Netz eingespeiste Energie

Die Motion fordert einen verbesserten kommunalen Rücknahmetarif zur Stärkung des Anreizsystems bei Privaten. Konkret soll der Rücknahmetarif auf 12 Rappen/kWh für

Anlagen > 100 kWp, 14 Rappen/kWh für Anlagen > 20 kWp und 16 Rappen/kWh für Anlagen < 20 kWp angepasst werden.

Die Abnahme und Vergütung der ins Stromnetz eingespeisten elektrischen Energie ist auf nationaler Ebene im Energiegesetz (EnG 730.0, Art. 15) geregelt. Die Berechnung der effektiven Vergütungshöhe erfolgt nach der Energieverordnung (EnV 730.01, Art. 12). Auf Basis dieser nationalen Vorgaben ist der Einspeisetarif von ewz bei 8.50 Rp./kWh zu Hochtarif- und 4.45 Rp./kWh zu Niedertarifzeiten festgelegt und es besteht für ewz kein Handlungsspielraum ihn zu erhöhen (vgl. Anhang 6.1 «Gesetzliche Vorgaben zur Festlegung der Einspeisevergütung für PV-Strom»).

Die heutigen Rechtsgrundlagen verbinden die Kosten für die Strombeschaffung mit der Vergütung von Netzeinspeisungen. Sind die Beschaffungskosten tief, sind auch die Vergütungen von Netzeinspeisungen tief. Aus diesem Grund variieren die Vergütungen von Netzeinspeisungen schweizweit erheblich. Das Gleiche gilt auch im umgekehrten Fall. Für Aussenstehende sind diese Unterschiede oft nicht nachvollziehbar.

Vor diesem Hintergrund prüfen die nationalen Räte aktuell die Einführung eines schweizweit einheitlichen Rückliefertarifs. Die ständerätliche Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie (UREK-S) hat bereits beschlossen, den angestrebten national geregelten Rückliefertarif im Rahmen des Mantelerlasses zur Revision des Energiegesetzes (EnG, SR 730.0) und des Stromversorgungsgesetzes (StromVG, SR 734.7) umzusetzen. ewz rechnet daher mit einer Einführung in den Jahren 2024/2025.

Für die Phase, bis die Einführung des national geregelten Rückliefertarifs erfolgt ist, hat ewz eine rasche Anpassung in eigener Kompetenz beschlossen. Um die Einspeisung von PV-Strom ins Stromnetz und die vollständige Ausnützung der Dachflächen beim Bau von PV-Anlagen attraktiv zu gestalten, besteht die Möglichkeit, den Herkunftsnachweis (HKN) des PV-Stroms zu vergüten. ewz sieht daher ab 1. Januar 2023 eine HKN-Vergütung in der Höhe des HKN-Marktpreises vor. Dieser liegt aktuell bei rund 5 Rp./kWh.

Zusammen mit der neuen kommunalen PV-Förderung steht Gebäudeeigentümerschaften in der Stadt damit eine umfassende finanzielle Unterstützung für PV-Anlagen zur Verfügung.

Gesamtwirkung städtische Massnahmen auf Einspeisevergütung

Während verschiedene Schweizer Gemeinden den PV-Zubau mit hohen Einspeisevergütungen fördern, schüttet die Stadt vergleichsweise hohe Investitionsbeiträge aus. Um diese unterschiedlichen Förderansätze zu vergleichen, werden die neuen städtischen Investitionsbeiträge im Folgenden exemplarisch auf die kWh eingespeisten Strom umgerechnet.

Tabelle 1 zeigt, dass die Summe aus den neuen städtischen Förderbeiträgen, der neuen HKN-Vergütung und dem bereits bestehenden kommunalen Rücknahmetarif insgesamt

zu einer angemessenen Vergütung der ins Netz eingespeisten Energie führt. Diese fällt sogar höher aus, als in der Motion gefordert.

Objekttyp	Einspeisevergütung Heute	Neue Vergütung HKN	Neue zusätzliche PV-Förderung (umgerechnet auf kWh eingespeisten Strom)	Summe Vergütung des eingespeisten Stroms
Einfamilienhaus	7.9 Rp/kWh	5.0 Rp/kWh	3.5 Rp/kWh	16.4 Rp/kWh
Mehrfamilienhaus	7.9 Rp/kWh	5.0 Rp/kWh	4.5 Rp/kWh	17.4 Rp/kWh
Verwaltungsgebäude	7.9 Rp/kWh	5.0 Rp/kWh	1.0 Rp/kWh	13.9 Rp/kWh

Tabelle 1: Exemplarische Umrechnung der neuen städtischen Förderung und HKN-Vergütung exkl. pronovo-Förderbeiträge auf eine kWh eingespeisten Solarstrom. (Hinweis: Es handelt sich bei diesen Berechnungen um Durchschnittswerte, die von Standort zu Standort variieren können.)

Von einer noch höheren Vergütung von ins Netz eingespeistem Solarstrom wird abgesehen, weil bei der vorgesehenen Vergütung die Wirtschaftlichkeit in den meisten Fällen erreicht ist. Eine zusätzliche Förderung würde den Zubau kaum beschleunigen, dafür aber die Strombezüger*innen in der Stadt, finanziell stärker belasten, da die Fördermassnahmen über eine Abgabe, die auf dem Netznutzungsentgelt erhoben wird, finanziert werden.

3.5 **Beratung, Planung und Bau von kleineren PV-Anlagen für Einfamilien- und Mehrfamilienhäuser durch die Energieberatung**

Die ewz-Energieberatung berät, plant und baut unter dem Produktnamen ewz.meinsolar kleine PV-Anlagen mit Leistungen bis in die Grössenordnung von 30 kWp. Damit sind die typischen Anlagengrössen für Einfamilien- und Mehrfamilienhäuser abgedeckt. Nur reaktiv und auf expliziten Wunsch der Kund*innen erfolgt die Ausrüstung der Anlagen mit Batteriespeichern. Üblicherweise läuft der Prozess in folgenden Schritten ab:

- Kostenlose telefonische, schriftliche oder physische Erstberatung im Klimabüro mit erster quantitativer Beurteilung des Projekts
- Kostenpflichtige Dacheignungsprüfung bei den Kund*innen vor Ort (Betrag von Fr. 250.– wird bei nachfolgender Bestellung einer Anlage angerechnet)
- Offertstellung inkl. Hinweisen zu Förderung und Abklärungen zu Baubewilligungspflicht, Bestellung durch die Kund*innen

- Bau und Inbetriebsetzung der Anlage

Im Jahr 2020 wurden auf diese Weise 200 Beratungen durchgeführt und Anlagen mit 135 kWp gebaut. Im Jahr 2021 waren es 360 Beratungen mit verbauten 201 kWp. 2022 wurden bis Ende Oktober 361 Beratungen durchgeführt und insgesamt 28 Anlagen mit 373 kWp von Kund*innen bestellt.

Probleme bereiten aktuell die massiven Lieferschwierigkeiten, die branchenweiten Ressourcenengpässe beim Anlagebau und die ewz-eigenen Kapazitäten. Aktuell sind bei der Energieberatung von ewz rund 1.2 Vollzeitstellen mit der Abwicklung dieses Angebotes beschäftigt. Im Budget für das Jahr 2023 sind zusätzliche 1.5 Vollzeitstellen für einen verstärkten Ausbau hinterlegt.

3.6 Umfassendes PV-Contracting des ewz für private Liegenschaften

Die Motion fordert die Beantragung eines Rahmenkredits für den Zubau auf stadteigenen oder zugemieteten Dachflächen sowie die Einführung konkurrenzfähiger und attraktiver Solarprodukte für Private, die allfällige Bedenken bei der finanziellen Auswirkung aus dem Weg räumen.

ewz bietet seit Ende 2022 ein umfassendes PV-Contracting-Angebot für private Gebäudeeigentümerschaften an. Bei diesem Angebot übernimmt ewz Planung, Realisierung, Finanzierung und den Unterhalt der PV-Anlage sowie die direkte Verrechnung des Solarstrombezugs an die Mietenden im Eigenverbrauch. Im Gegenzug stellen die Gebäudeeigentümerschaften die Flächen zur PV-Produktion unentgeltlich zur Verfügung und stellen den Solarstrombezug der Mietenden sicher. Somit stellt dieses Angebot ein Sorglospaket für Gebäudeeigentümerschaften dar, bei dem ewz alle technischen und administrativen Aufgaben im Zusammenhang mit der PV-Anlage übernimmt und sich die Gebäudeeigentümerschaften auf ihre Kernaufgaben fokussieren können. Das neue Angebot erfreut sich im Zuge von Markttests bereits einer hohen Nachfrage und wurde per Ende 2022 eingeführt.

Die Beantragung eines Rahmenkredits wird für die Einführung des neuen Produkts nicht benötigt. Nachdem die Kosten von PV-Anlagen in den letzten Jahren stark gesunken sind, werden erfahrungsgemäss Investitionsbeträge von weniger als zwei Millionen Franken pro Anlage benötigt. Vor diesem Hintergrund können die Ausgaben für die Projekte je nach Höhe durch die Projektleitenden, den Direktor des ewz, den Vorsteher des Departements der Industriellen Betriebe oder den Stadtrat bewilligt werden.

3.7 PV-Zubau auf städtischen Liegenschaften

Die Motion fordert einen konsequenten PV-Zubau auf städtischen Liegenschaften sowie die Beantragung eines Rahmenkredits für den Zubau auf stadteigenen oder zugemieteten Dachflächen.

Die Stadt möchte mit gutem Beispiel vorangehen und das Potenzial auf ihren eigenen Gebäuden schnellstmöglich erschliessen. Deshalb wurde in der PV-Strategie festgehalten, dass bei jedem Neubau- und Sanierungsprojekt auch die Installation einer PV-Anlage geprüft werden muss. Sollte die Umsetzung einer PV-Anlage aus technischen Gründen nicht möglich sein, sind bauliche Massnahmen zur Beseitigung der technischen Hindernisse zu prüfen und eine schriftliche Begründung einzureichen. Parallel prüfen die Gebäudeeigentümerversammlungen mit dem ewz systematisch den Gebäudepark der Bestandesbauten. Dadurch können auch Objekte mit PV-Anlagen ausgerüstet werden, bei denen zwar noch kein Bauprojekt geplant, aber noch eine ausreichende Nutzungsdauer gegeben ist. Dabei stellen die Gebäudeeigentümerversammlungen die Gebäudeflächen zur Verfügung. ewz übernimmt Planung, Realisierung, Finanzierung und den Betrieb der Anlagen. Mit dieser Vorgehensweise wird die Erschliessung von 20 GWh/a bis 2030 auf eigenen Gebäuden angestrebt, wie in der PV-Strategie festgelegt.

Gemäss Postulat GR Nr. 2023/18 fordert der Gemeinderat die Ausnutzung von 70 Prozent der potenziellen Dachflächen von Gebäuden im Eigentum der Stadt bis 2030. Dies entspricht einem Zubau auf rund 40 GWh/a bzw. einer Verdoppelung der heutigen Zubauziele. Im Rahmen der Abschreibung dieses Postulats muss insbesondere geprüft werden, inwiefern hemmende Rahmenbedingungen bis 2030 beseitigt werden können, damit ein ökonomisch und ökologisch sinnvoller Zubau realisierbar ist.

Bei der ökologisch sinnvollen Erschliessung des PV-Potenzials sind die Sanierungszyklen der Dächer zu berücksichtigen. Im Zeitraum 2030 bis 2045 steht die Sanierung zahlreicher Gebäude an. Würden bei diesen Gebäuden vor 2030 PV-Anlagen zugebaut, müssten diese Anlagen im Rahmen der Sanierung abgebaut und nach der Sanierung neu installiert werden. Aufgrund von Anpassungen an den Dachflächen im Zuge der Sanierung müssten die PV-Anlagen jedoch neu ausgelegt und viele Anlagenteile ersetzt werden. Dies hätte eine hohe Umweltbelastung zur Folge und würde den Anforderungen der städtischen Energie- und Klimaziele widersprechen. Weiterhin ist zu beachten, dass bei solchen Anlagen die raren Fachkräfte dreifach beansprucht würden: (i) für die Installation, (ii) für den Rückbau und (iii) für den Wiederaufbau der Anlage. Dadurch würde der PV-Zubau in der Stadt zusätzlich behindert.

3.8 PV-Zubau an Fassaden

Die Motion fordert die Förderung des PV-Zubaus an Fassaden.

Da im städtischen Kontext aufgrund von relativ starker Verschattung nur ausgewählte, gut besonnte Fassaden für die PV-Produktion geeignet sind, sieht die PV-Strategie den PV-Zubau primär auf Dachflächen vor.

Um an geeignete Standorten Erfahrungen mit PV-Fassaden zu sammeln, wird die Stadt bis im Jahr 2027 mindestens zehn stadteigene Vorbildobjekte mit gestalterisch integrierten PV-Fassadenanlagen⁷ realisieren. Die Projekte sollen Vorbildcharakter im Sinne der verschiedenen städtischen Zielsetzungen aufweisen (Erreichung Energie- und Klimaziele, Wirtschaftlichkeit, architektonische Gestaltung, Biodiversität und Hitzeminderung). Dafür hat die Stadtverwaltung mit den betroffenen Dienstabteilungen mögliche Standorte identifiziert, Kriterien zur Beurteilung dieser Projekte definiert und auch die operativen Schnittstellen geklärt. Erste Projekte sind bereits in Planung. Im Anschluss an die Realisierung der Vorbildprojekte sollen diese als Zusammenstellung guter Beispiele der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

Beim Bau von PV-Fassaden ist zu beachten, dass die Sonneneinstrahlung im Schweizer Mittelland dazu führt, dass Dachanlagen deutlich mehr Solarstrom produzieren als Fassadenanlagen. Dadurch ist der ökologische Fussabdruck von additiven Fassadenanlagen im Vergleich zu Dachanlagen deutlich schlechter. Ein besserer ökologischer Fussabdruck kann in jenen Fällen erzielt werden, in denen die PV-Fassade eine Fassade gleicher Qualität ersetzt. Zudem reduzieren allfällige gestalterische Auflagen, wie die Färbung von Modulen die Solarstromproduktion nochmals zusätzlich (vgl. Anhang 6.2 «Ökologischer Fussabdruck von PV-Fassaden»). Bei Neubauten und Fassadensanierungen müssen energetisch und ökologisch sinnvolle sowie gestalterisch ansprechende PV-Fassaden daher frühzeitig mitgedacht werden.

3.9 PV-Zubau ausserhalb des Stadtgebiets

Um die Stromversorgung in der Stadt zu gewährleisten, betreibt das ewz PV-Anlagen in verschiedenen Regionen der Schweiz. Diese weisen zum Teil eine deutlich höhere Solarstromproduktion auf als PV-Anlagen in der Stadt, da die Sonneneinstrahlung in der Schweiz regional stark variiert (vgl. Anhang 6.3 «Sonneneinstrahlung nach Regionen der Schweiz»).

Alpine Standorte sind aufgrund der Sonneneinstrahlungswerte in diesen Regionen für PV-Anlagen und insbesondere zur Winterstromproduktion besonders gut geeignet. Vor diesem Hintergrund hat das ewz an der Staumauer des Kraftwerks Albigna eine PV-Anlage realisiert, die eine Jahresproduktion von rund 500 000 kWh erreicht. Basierend auf den positiven Erfahrungen mit dieser PV-Anlage hat das ewz eine zweite solche PV-Anlage an der Staumauer Valle di Lei mit einer erwarteten Jahresproduktion von rund

⁷ 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.

380 000 kWh realisiert. ewz prüft die Realisierung weiterer solcher Anlagen laufend.

Dominik Waser (GPS), Jehuda Spielmann (FDP) und 8 Mitunterzeichnende fordern im Rahmen des Postulats GR Nr. 2022/444, dass das ewz ein PV-Contractingangebot für die Landwirtschaft im Kanton Zürich entwickelt. ewz wird im Rahmen der Beantwortung dieses Postulats unter anderem auch mit den städtischen Eigentümerversammlungen, wie den Liegenschaften Stadt Zürich (LSZ), und Nutzenden von Landwirtschaftsflächen, wie Grün Stadt Zürich (GSZ) Lösungskonzepte und deren Umsetzung prüfen. In der Schweiz gibt es hierzu bis heute nur vereinzelte Pilotprojekte dazu. Die Resultate sind sehr vielversprechend, sodass ewz und GSZ dieses Lösungskonzept näher prüfen werden.

3.10 Optimale Nutzung von Flachdächern

Die Motion fordert die Beseitigung von Hemmnissen und Zielkonflikten (bspw. mit der Dachbegrünung).

In der Stadt Zürich regelt Art. 11 Bau- und Zonenordnung (BZO 91/99) die Nutzung von Dachflächen (vgl. Anhang 6.4). Der Artikel sieht für Flachdächer als erste Priorität die Nutzung als begehbare Terrasse und als zweite Priorität eine Dachbegrünungspflicht vor. Eine Verpflichtung für die Realisierung von PV-Anlagen ist in der BZO nicht enthalten und deren Ergänzung rechtlich nicht möglich (vgl. PV-Strategie).

Um bei Gebäuden im Eigentum der Stadt zu optimalen Lösungen bei der Kombination der nachhaltigen Nutzungsformen «Aufenthalt von Menschen», «Dachbegrünung» und «Photovoltaik» zu gelangen, wurde die stadtinterne Praxis bei der Planung von Flachdächern überprüft und optimiert.

PV-Anlagen und extensive Dachbegrünungen sind grundsätzlich sehr gut kombinierbar. Im Falle einer abgestimmten Planung, bei der sowohl auf die Bedürfnisse der Dachbegrünung als auch auf die Bedürfnisse der PV-Anlage Rücksicht genommen wird, lassen sich immer gute Lösungen finden. Dennoch muss zur Kenntnis genommen werden, dass die Solarstromproduktion auf einer kombinierten Dachlösung bis zu 30 Prozent tiefer ausfällt als bei einer PV-Anlage auf einem Kiesdach.

Auf Flachdächern von Hochhäusern ist die Kombination mit einer Begrünung nicht möglich. Aufgrund der signifikant höheren Windlasten bei hochgelegenen Dachflächen können die PV-Anlagen nicht aufgeständert werden.

Werden Dachflächen als begehbare Terrassen genutzt, ist die Realisierung einer PV-Anlage erschwert. Die Befestigung einer PV-Anlage über einer begehbaren Terrasse bedingt eine zusätzliche Konstruktion (z. B. Pergola). Neben baurechtlichen Herausforderungen ist zu prüfen, inwiefern der ökologische Fussabdruck einer solchen Lösung den Bau rechtfertigt.

3.11 PV-Zubau auf Infrastrukturanlagen

Neben einer grossen Anzahl an Gebäuden existieren in der Stadt eine Reihe von Infrastrukturanlagen, die für den PV-Zubau von Interesse sind. Es ist jedoch zu beachten, dass für Solaranlagen auf Infrastrukturbauten die notwendigen Unterkonstruktionen für PV-Anlagen in der Regel erst noch geschaffen werden müssen. Um den ökologischen Fussabdruck gering zu halten, sollen bei der Errichtung solcher Konstruktionen grösstmögliche Synergieeffekte mit anderen Nutzungsformen (z. B. Beschattungen und Begrünungen) erzielt werden.

Die Potenziale der verschiedenen Infrastrukturanlagen werden laufend überprüft und aktuell folgendermassen eingestuft:

- (i) *Einfach erschliessbare Potenziale:*
Diese Potenziale sind entweder bereits erschlossen oder werden bis 2030 detailliert erhoben und erschlossen;
- (ii) *Anspruchsvolle Potenziale:*
Diese Potenziale werden durch ewz laufend überwacht und erschlossen, sofern Synergieeffekte realisiert und ein positiver ökologischer Nutzen nachgewiesen werden kann;
- (iii) *Sehr anspruchsvolle Potenziale:*
Bei diesen Potenzialen sind die technischen Voraussetzungen für den Bau von PV-Anlagen (noch) nicht gegeben oder die Solarstromproduktion wäre aufgrund kleiner Flächen oder Verschattungen sehr tief. Es wird laufend überprüft, ob Synergieeffekte bei der Erstellung von Unterkonstruktionen genutzt werden können, um das PV-Potenzial sinnvoll zu erschliessen.

In der folgenden Tabelle sind die in der Stadt am häufigsten vorkommenden Infrastrukturen in die genannten Kategorien eingeteilt:

Einfach erschliessbare Potenziale	Anspruchsvolle Potenziale	Sehr anspruchsvolle Potenziale
Entsorgungsanlagen	Landwirtschaftliche Flächen Parkplätze Konstruktionen mit Synergien von Beschattung und PV	Tramhaltestellen Brücken Schallschutzwände Konstruktionen über Autobahnen

Tabelle 2: Einteilung der PV-Potenziale auf städtischen Infrastrukturanlagen (Quelle: ewz)

Entsorgungsanlagen

ewz wird in enger Abstimmung mit dem ERZ die Areale der Entsorgungsanlagen auf deren PV-Potenzial prüfen und im Zuge der bevorstehenden Arealentwicklungen PV-Anlagen umsetzen. ERZ und ewz haben bereits vereinbart, das gesamte Solarstrompotenzial der ERZ-Areale schnellstmöglich zu erschliessen.

Landwirtschaftliche Flächen

ewz wird mit GSZ prüfen, ob Agro-Photovoltaiklösungen umgesetzt werden können. Da hier zuerst noch massgeschneiderte auf die Lebensmittelproduktion abgestimmte Spezialanfertigungen entwickelt werden müssen, kann heute noch keine Aussage zum vorhandenen Potenzial und dessen Erschliessung gesagt werden.

Überdachung von Parkplätzen

Parkplatzflächen können in Leichtbauweise überdacht werden, um als Fläche für den Zubau von PV-Anlagen zu dienen und bieten den Vorteil einer sinnvollen Doppelnutzung mit Elektromobilität. Da die Stadt ein Parkplatzreduktionsziel verfolgt, muss zuerst die langfristige Parkplatznutzung im Rahmen der städtischen Mobilitätsstrategie geklärt werden. Es sollen die Flächen überdacht werden, die für eine Dauer von mindestens 30 Jahren für den Betrieb von PV-Anlagen zur Verfügung stehen und deren Solarstromproduktion einen positiven Beitrag an die Erreichung der Energie- und Klimaziele leisten.

Konstruktionen mit Synergien von Beschattung und PV

Beschattungsanlagen (z. B. Pergolas, Carports und feststehende Verschattungen) bieten sinnvolle Synergieeffekte mit der Solarstromproduktion. Zukünftig sollen solche Konstruktionen in der Stadt vermehrt eingesetzt werden, wenn dadurch ein positiver Beitrag an die Erreichung der Energie- und Klimaziele geleistet werden kann.

Tramhaltestellen, Brücken, Schallschutzwände

ewz hat bereits die Realisierung von PV-Anlagen auf Tramhaltestellen, Brücken und Schallschutzwänden mit den zuständigen städtischen Dienstabteilungen geprüft. Diese Prüfungen ergaben, dass hier nur kleine Flächen existieren, welche sehr stark verschattet sind und grosse technische Hindernisse für die Realisierung existieren. Vor diesem Hintergrund wird ein PV-Zubau auf diesen Infrastrukturen zunächst nicht weiterverfolgt.

Konstruktionen über Stadtautobahnen

Die Zürcher Stadtautobahnen weisen grosse zusammenhängende Flächen auf, die überdacht und für die PV-Produktion genutzt werden könnten. Damit würde ein grosses zusätzliches PV-Potenzial auf Stadtgebiet erschlossen. Aus Sicherheitsgründen ist jedoch keine Überdachung in Leichtbauweise möglich. Durch den umfassenden Einsatz von Baumaterialien für die Überdachung wird der ökologische Fussabdruck der PV-Anlagen erheblich verschlechtert und die graue Energie erst nach vielen Jahren energie-

tisch amortisiert. Stand heute sind in der Schweiz zwei Pilotprojekte für Autobahnüberdachungen mit Solaranlagen in Planung, welche durch die Firma Energy Pier realisiert werden. Um eine erste Einschätzung zu erhalten, inwiefern auch die Stadtautobahnen in und um Zürich für eine Nutzung durch PV geeignet sind und mit wieviel grauer Energie ein solcher Zubau behaftet wäre, wurde durch ein Projektteam des Amts für Städtebau (AfS) und der Energiebeauftragten (EB) ein Innovationskredit mit dem Titel «Solardächer auf Stadtautobahnen» beantragt. Dieser wurde am 13.06.2022 von der Steuerungsgruppe «Smart City» bewilligt. Mit dem Innovationskredit wurde die Firma EnergyPier beauftragt, die Situation in und um Zürich mit Videoanalysen vor dem Hintergrund ihres bestehenden Lösungskonzepts auszuwerten. Nach Abschluss der Studie von EnergyPier soll evaluiert werden, ob das Projekt weiterverfolgt werden soll.

4 Exogene Faktoren für den PV-Zubau in der Stadt Zürich

Es liegt nicht alleine in der Hand der Stadtverwaltung, die gewünschte Beschleunigung des PV-Zubaus in der Stadt zu erwirken. Verschiedene exogene Faktoren sind für den PV-Zubau in der Stadt relevant. Sie haben einen erheblichen Einfluss auf das Ausmass, in dem ein forcierter PV-Zubau auf Stadtgebiet bis 2030 möglich ist.

4.1 Gesetzliche Zubaupflichten

Für Neubauten ist der PV-Zubau in der Stadt durch das revidierte kantonale Energiegesetz grösstenteils sichergestellt. Es wird jedoch nicht die vollständige Ausnützung der Dachflächen gesetzlich vorgeschrieben. Für bestehende Gebäude gibt es bislang zudem keine gesetzliche Vorgabe für eine Eigenstromproduktion bspw. im Rahmen von Dachsanierungen. In der Folge verzichten private Hauseigentümerschaften im Allgemeinen und bei Dachsanierungen im Besonderen heute noch häufig auf den Zubau einer PV-Anlage. Die Stadt kann diesem Umstand Stand heute nur durch Beratung und finanzielle Anreize entgegenwirken.

Der Stadtrat unterstützt daher die Einführung einer PV-Zubaupflicht auf Bestandesbauten und setzt sich auf kantonalen Ebene dafür ein, dass im Rahmen der nächsten Revision des kantonalen Energiegesetzes eine anlassbezogene PV-Zubaupflicht (im Rahmen von Dachsanierungen) vorgesehen wird. Er stützt diese Ansicht auf ein Rechtsgutachten der Advokatur Baryon, das aufzeigt, wie der PV-Zubau auf bestehenden Gebäuden gesetzlich eingefordert werden könnte (vgl. Abschnitt 3.2).

4.2 Nationale Förderung von PV-Anlagen

Neue Photovoltaik-Anlagen werden seit 2018 durch den Bund (pronovo) ausschliesslich mit Einmalvergütungen gefördert. Diese setzen sich aus einem Grundbeitrag und einem Leistungsbeitrag zusammen. Die Ansätze von Grund- und Leistungsbeitrag sind von der Energieförderungsverordnung (EnFV, SR 730.03) festgelegt und betragen höchstens 30 Prozent der bei der Inbetriebnahme massgeblichen Investitionskosten von Referenzanlagen.

Die Stadt hat die Möglichkeit, die Förderung durch den Bund durch eigene Beiträge zu erhöhen (vgl. Abschnitt 3.3).

4.3 Nationale Vorgaben für die Einspeisevergütung

Die heutigen nationalen Rechtsgrundlagen für die Festlegung der Rückvergütung für überschüssigen PV-Strom sind so ausgestaltet, dass die Rückvergütungen durch die verschiedenen Energieversorgungsunternehmen (EVU) der Schweiz erheblich variiere-

ren. Konkret führen die Rechtsgrundlagen dazu, dass EVU mit tiefen Beschaffungskosten für Elektrizität auch tiefe Rückvergütungen und EVU mit hohen Beschaffungskosten hohe Rückvergütungen bezahlen.

Für Aussenstehende sind diese Unterschiede oft nicht nachvollziehbar. Vor diesem Hintergrund prüfen die nationalen Räte aktuell die Einführung eines schweizweit einheitlichen Rückliefer tariffs. Die ständerätliche Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie (UREK-S) hat bereits beschlossen, den angestrebten national geregelten Rückliefer tariff im Rahmen des Mantelerlasses zur Revision des EnG und StromVG umzusetzen. Die Stadt rechnet daher mit einer Einführung in 2024/2025.

Um die Einspeisung von PV-Strom ins Stromnetz und die vollständige Ausnützung der Dachflächen noch vor diesem Zeitpunkt attraktiv zu gestalten, besteht für ewz die Möglichkeit, den Herkunftsnachweis (HKN) des PV-Stroms zu vergüten (vgl. Abschnitt 3.4).

4.4 Ausweitung des kantonalen Meldeverfahrens bei Solaranlagen

Um den Bau neuer Solaranlagen zu beschleunigen, hat der Bundesrat per 1. Juli 2022 verschiedene Änderungen der Raumplanungsverordnung in Kraft gesetzt, die dem Kanton Zürich die Möglichkeit gaben, das in der Bauverfahrensverordnung BVV (§§ 2a ff.) geregelte Meldeverfahren für Solaranlagen auf weitere Typen von Solaranlagen und Zonen auszuweiten. Der Kanton Zürich hat daher eine Verordnungsänderung beschlossen, die am 1. Januar 2023 in Kraft getreten ist und das Meldeverfahren ausweitet unter anderem auf:

- genügend angepasste Solaranlagen an Fassaden in Bauzonen (ausser in Kernzonen)
- freistehende Solaranlagen bis zu einer Fläche von 20 m² in Bauzonen (ausser in Kernzonen) sowie flächenmässig unbeschränkt in Industrie- und Gewerbe zonen
- Solaranlagen im Gewässerraum, in Uferstreifen und im Einzugsgebiet von Landschaftsschutzverordnungen sowie von Landschaftsschutzinventaren

In der Vernehmlassungsvorlage wurde vorgeschlagen, das Meldeverfahren auch in Kernzonen und im Bereich von kommunalen Denkmal- und Ortsbildschutzzinventaren zuzulassen. Aufgrund verschiedener kritischer Rückmeldungen – insbesondere von den Städten und Gemeinden – wurde darauf verzichtet. Aber auch in diesen Bereichen sollen unter Berücksichtigung der denkmalpflegerischen Beurteilung künftig vermehrt Solaranlagen bewilligt werden, jedoch im ordentlichen Baubewilligungsverfahren.

Solaranlagen, die im Meldeverfahren geprüft werden, dürfen realisiert werden, sofern die örtliche Baubehörde nicht innert 30 Tagen nach Eingang der Meldung ein Bewilligungsverfahren anordnet. Der Einsatz des Meldeverfahrens für PV-Anlagen verkürzt daher die Dauer des Verfahrens um mehrere Monate und lässt keine Rekurse mehr zu.

4.5 Eigenschaften des städtischen Gebäudeparks

Beim PV-Zubau auf dem bestehenden Gebäudepark der Stadt ist zu beachten, dass ein erheblicher Teil der Gebäude die technischen Voraussetzungen für die Realisierung von PV-Anlagen nicht erfüllt. Zu den Gründen gehören Dachkonstruktionen mit unzureichenden Lastreserven, nicht ausreichend dimensionierte elektrische Hausanschlüsse sowie asbesthaltige Substanzen im Dachbereich. Bei diesen Gebäuden müssen im Vorfeld des PV-Zubaus zusätzliche bauliche Massnahmen durchgeführt werden, die mit teilweise sehr hohen finanziellen Zusatzkosten verbunden sind.

Mit einer gezielten finanziellen Förderung des PV-Zubaus auf Gebäuden mit speziellen Zubauhemmnissen soll der PV-Zubau auch für diese Gebäude zukünftig erleichtert werden (vgl. Abschnitt 3.3).

4.6 Marktsituation für PV-Anlagen

Gemäss PV-Vertiefungsstudie⁸ und verschiedensten Erfahrungsberichten zufolge besteht sowohl in der Schweiz als auch Europa- oder sogar weltweit ein akuter Material- und Fachkräftemangel.

Mangel an Material

Die PV-Vertiefungsstudie zeigt auf, dass die Produktion von PV-Modulen nach wie vor von China dominiert wird, wobei auch Europa und die USA bei der Zell- und Modulproduktion in den kommenden Jahren mehr und mehr Kapazitäten aufbauen würden. Ein deutliches Marktmonopol bestehe nach wie vor bei der Waferproduktion, die den ersten grossen Produktionsschritt vom Rohmaterial zum PV Modul darstellt. Hier läge der Marktanteil Chinas bei 97 Prozent.

Die Studie stellt weiter fest, dass die in den vergangenen Jahren aus unterschiedlichen Gründen aufgetretenen Lieferprobleme bei bestimmten Komponenten (vor allem PV-Modulen) in den nächsten 10 Jahren vermutlich nicht durch eine europäische Produktion gelöst werden können. Für die Schweizer Importeure bestehe daher die Herausforderung, ihre Lieferantinnen und Lieferanten bzw. Lieferketten möglichst breit zu fächern. Generell seien die aktuellen Lieferprobleme in der Schweiz jedoch nicht der eigentliche

⁸ Vgl. NET AG: Umsetzung eines forcierten Erschliessungsszenarios in der Stadt Zürich, 2022

Flaschenhals der PV-Industrie. Es fehle überall an Personal, vom Maschinenhersteller für PV-Module bis zur Planer*in oder Installateur*in.

Mangel an Fachkräften

Die Schweizer Solarbranche weist einen enormen Fachkräftemangel auf, der heute als grösstes Hemmnis für die Erreichung von PV-Zubauzielen gesehen werden kann.

Gemäss EBP waren im Jahr 2020 rund 3400 Fachkräfte in der Schweizer Solarbranche tätig⁹. Gemäss Einschätzung von Swissolar vom Juni 2022 werden bis 2030 rund 20 000 Fachkräfte in der Schweiz benötigt¹⁰. Dies entspricht einer Zunahme des Fachkräftebestands um knapp 500 Prozent in wenigen Jahren.

Um dem entgegenzuwirken werden gemäss Swissolar im Schuljahr 2024/25 zwei neue Berufslehren in der Solarbranche starten: Es sollen die beiden Berufe Solarinstallateur*in (EFZ) und Solarmonteur*in (EBA) entwickelt und in das Berufsfeld Gebäudehülle integriert werden. Mittelfristig ist dadurch eine positive Entwicklung des Fachkräfteangebots zu erwarten, es wird jedoch einige Jahre dauern, bis diese Massnahme ihre Wirkung entfaltet.

In der PV-Vertiefungsstudie werden ebenfalls die fehlenden Fachkräfte als die grösste Herausforderung für die Erreichung der in der Motion geforderten Zubauziele genannt. Die Studie spricht von einer notwendigen sofortigen Verzehnfachung des Marktvolumens in der Stadt, um das geforderte Zubauziel zu erreichen. Demgegenüber würde seitens Swissolar in der gesamten Schweiz im gleichen Zeitraum «lediglich» eine Verdreifachung des Marktvolumens angestrebt und selbst dafür der Fachkräftemangel als grösstes Hemmnis benannt.

⁹ Quelle: EBP (2020): Präsentation Herausforderung Fachkräfte an der PV-Tagung im 2020.

¹⁰ Vgl. <https://www.srf.ch/audio/trend/der-energiewende-fehlen-die-fachleute?id=12206690>

5 PV-Zubau in der Stadt Zürich im Vergleich mit anderen Städten

5.1 PV-Produktion Stadt Zürich im Vergleich zur gesamten Schweiz

In der Stadt ist die Solarstromproduktion in den letzten elf Jahren konstant gestiegen, von rund 4.6 GWh im Jahr 2010 auf rund 32 GWh im Jahr 2021¹¹. Die aktuelle Solarstromproduktion entspricht damit etwa einem Prozent des Stadtzürcher Stromverbrauchs und nur einem Bruchteil des vorhandenen Potenzials.

Der PV-Zubau in der Stadt erfolgt deutlich langsamer als in der gesamten Schweiz. In den vergangenen elf Jahren stieg die schweizweite Solarstromproduktion von rund 94 GWh im Jahr 2010 auf rund 2840 GWh im Jahr 2021¹². Somit werden heute rund 4.9 Prozent des gesamten Schweizer Stromverbrauchs¹³ mit der inländischen Solarstromproduktion gedeckt.

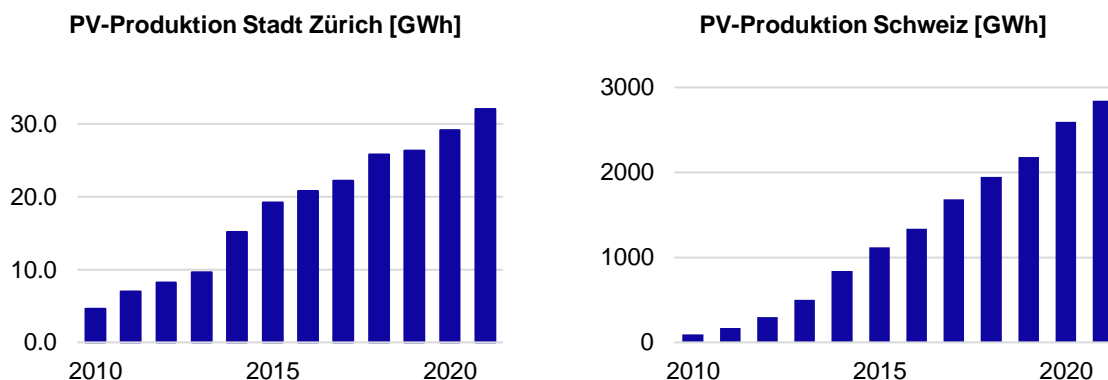


Abbildung 2: PV-Produktion in der Stadt Zürich und in der gesamten Schweiz im Zeitraum 2010 bis 2021

Der langsamere PV-Zubau in der Stadt im Vergleich zur gesamten Schweiz ist u. a. darauf zurückzuführen, dass in Städten grössere Hindernisse für den PV-Zubau bestehen als in den Agglomerationen und in ländlichen Gebieten. Ursachen, die den PV-Zubau in Städten erschweren sind Bedingungen wie die kompakte Bauweise, Denkmalschutz, weniger grosse Dachflächen, das Alter des Gebäudeparks, Problematik der Gebäudestatik und Mieterverhältnisse. Um den Fortschritt des PV-Zubaus in der Stadt zu beurteilen, ist er daher mit dem Zubau in anderen Städten zu vergleichen.

5.2 Quantitativer Städtevergleich PV-Zubau

Im Folgenden wird der PV-Ausbau in der Stadt Zürich dem Ausbau in den Schweizer Grossstädten Basel, Bern und Genf gegenübergestellt. Zusätzlich werden die süddeutsche Stadt Freiburg im Breisgau sowie die österreichische Hauptstadt Wien, welche

¹¹ Quelle: Datenerhebung ewz

¹² [Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien. Ausgabe 2021](#)

¹³ <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-88012.html>

beide als Vorreiterinnen im PV-Bereich gelten, für einen internationalen Vergleich herangezogen. Im darauffolgenden Abschnitt soll ein qualitativer Vergleich die unterschiedlichen Fortschritte im PV-Ausbau erklären.

Abbildung 3 zeigt den aktuellen Stand (Mitte 2022) des PV-Zubaus in den sechs Städten. Als Vergleichsgrösse wird die installierte Leistung PV-Leistung in MWp verwendet. Für die Stadt Zürich verfügt ewz über genaue Zubaudaten. Für die übrigen Schweizer Städte wird der Datensatz *Elektrizitätsproduktionsanlagen*¹⁴ des Bundesamts für Energie verwendet. Der Wert für Freiburg im Breisgau wurde dem deutschen Marktstammregister¹⁵ und der Wert für Wien der Webseite der Wiener Sonnenstrom-Offensive¹⁶ entnommen.

Im Vergleich der Schweizer Grossstädte hat Zürich als grösste Stadt auch die höchste installierte PV-Leistung. Wien als grösste Stadt dieses Städtevergleichs liegt an der Spitze der absoluten installierten Leistung.

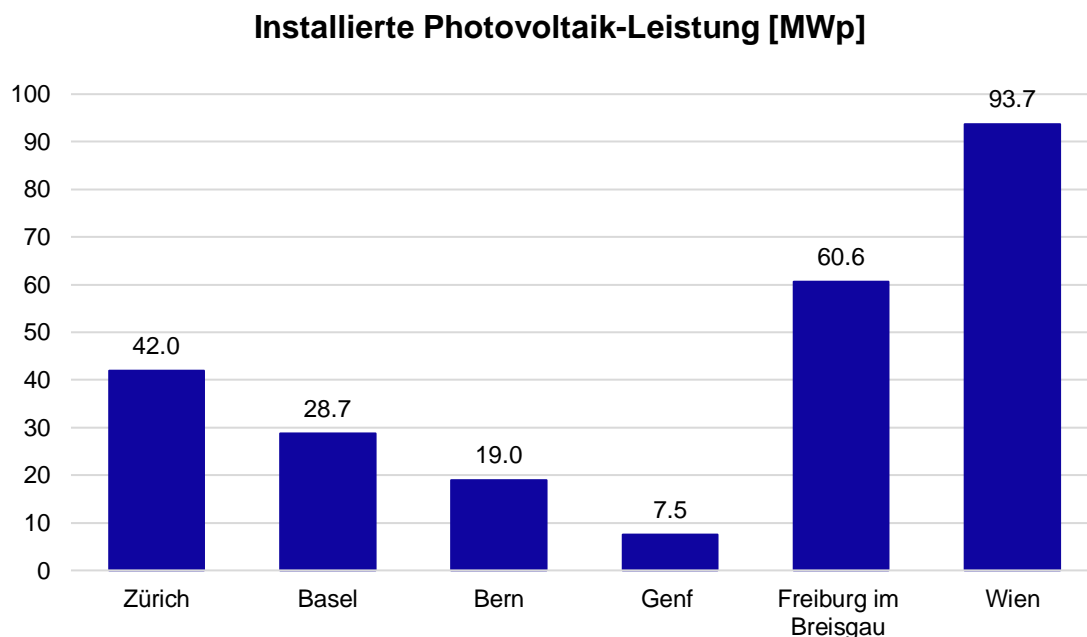


Abbildung 3: Städtevergleich der installierten PV-Leistung in MWp

Um der unterschiedlichen Grösse der Städte Rechnung zu tragen, zeigen die beiden folgenden Grafiken die installierte Leistung zum einen proportional zur Einwohnerzahl (Abbildung 4) und zum anderen proportional zur Fläche des Stadtgebiets (Abbildung 5). Abbildung 5: Städtevergleich der installierten PV-Leistung pro Stadtgebietsfläche Unter den Schweizer Städten stellt sich Basel als Spitzenreiterin des grössenbereinigten Vergleichs heraus und weist die höchste installierte PV-Leistung sowohl im Verhältnis zur Einwohnerzahl als auch im Verhältnis zur Stadtfläche auf. Im internationalen Ver-

¹⁴ <https://opendata.swiss/de/dataset/elektrizitatsproduktionsanlagen>

¹⁵ <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht>

¹⁶ <https://sonnenstrom.wien.gv.at/monitoring>

gleich kristallisiert sich Freiburg im Breisgau (DE) in Bezug auf die installierte PV-Leistung pro Einwohner*in als Spitzenreiterin heraus, was in Abbildung 4 ersichtlich wird. In Bezug auf die PV-Leistung pro Stadtfläche schneidet Freiburg aber deutlich weniger gut ab (vgl. Abbildung 5). Diese Abweichung ist darauf zurückzuführen, dass das Freiburger Stadtgebiet neben der Kernstadt einen grossen Anteil dünn besiedelter Umlandfläche beinhaltet. Die Stadt Zürich befindet sich mit einer installierten Leistung von 0.10 kWp pro Einwohner*in und 478 kWp pro km² Stadtfläche im Schweizer Mittelfeld.

Installierte PV-Leistung [kWp/ Einwohner*in]

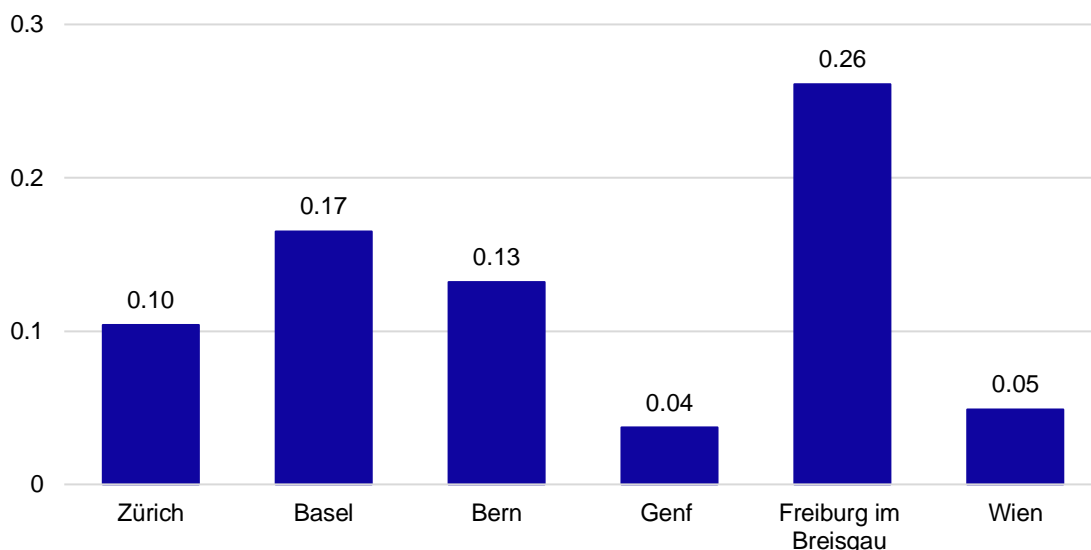


Abbildung 4: Städtevergleich der installierten PV-Leistung pro Einwohner*in

Installierte PV-Leistung pro Stadtfläche [kWp/km²]

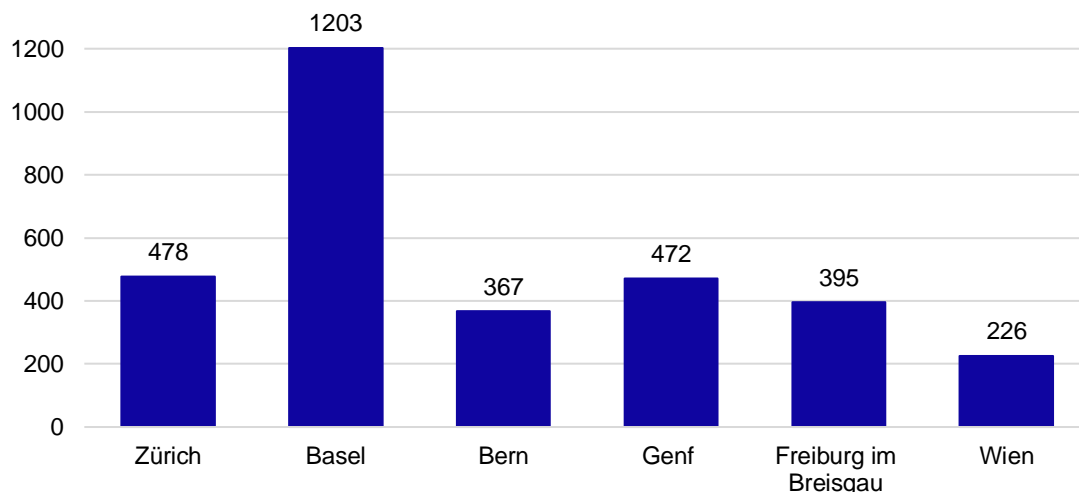


Abbildung 5: Städtevergleich der installierten PV-Leistung pro Stadtgebietsfläche

Eine weitere geeignete Vergleichsgrösse stellt der Anteil dar, der je Gemeinde vom vorhandenen PV-Potenzial bereits erschlossen ist. Für die Schweizer Gemeinden ist diese Untersuchung durch den «Energierепorter» von EnergieSchweiz¹⁷ möglich.

Es ist zu beachten, dass die Auswertungen des Energierепorters für die installierte PV-Leistung pro Gemeinde auf dem Datensatz *Elektrizitätsproduktionsanlagen*¹⁸ des Bundesamts für Energie basieren. Dieser enthält für die Stadt Zürich eine zu niedrige PV-Leistung. Während der BFE-Datensatz für die Stadt Zürich für Mitte 2022 eine installierte PV-Leistung von rund 34.6 MWp ausweist, betrug die tatsächlich installierte Leistung gemäss genauen Daten von ewz Mitte 2022 bereits 42 MWp. Die Abweichung ist darauf zurückzuführen, dass im Datensatz des BFE ausschliesslich PV-Anlagen enthalten sind, die mit Fördergeldern des Bundes gefördert wurden¹⁹. In der Stadt Zürich bestand in den letzten Jahren die Möglichkeit, zwischen den Fördergeldern des Bundes und den Fördergeldern der Stadt zu wählen, wobei die städtischen Beiträge in der Regel höher ausfielen. Die durch die Stadt geförderten PV-Anlagen sind daher im BFE-Datensatz nicht enthalten und die installierte PV-Leistung in der Stadt Zürich tatsächlich höher als vom «Energierепorter» angenommen. In Abbildung 6 wird für die Stadt Zürich daher der genaue Wert von ewz verwendet.

Abbildung 6 zeigt auf, wieviel Prozent des PV-Potenzials auf Dachflächen²⁰ bereits für die Stromproduktion mit PV-Anlagen genutzt werden. Aktuell wird in der Schweiz durchschnittlich 6.0 Prozent des Solarpotenzials für die Stromproduktion genutzt. Wiederum zeigt sich Basel als Vorreiterin, mit dem höchsten genutzten Solarpotenzial von 5.8 Prozent, wobei Zürich mit 3.9 Prozent genutztem Potenzial erneut im Mittelfeld liegt.

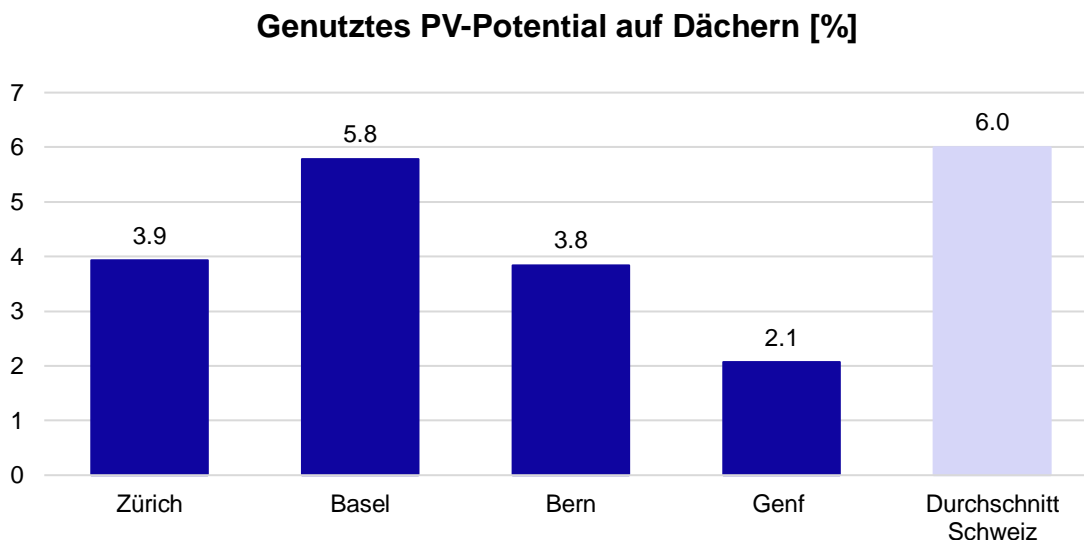


Abbildung 6: Städtevergleich des genutzten PV-Potenzials auf Dächern

¹⁷ Energierепorter: <https://www.energieschweiz.ch/tools/energiereporter>

¹⁸ <https://opendata.swiss/de/dataset/elektrizitatsproduktionsanlagen>

¹⁹ s. Beschreibung Metadaten Elektrizitätsproduktionsanlagen, BFE

²⁰ Fassaden und andere Flächen werden in der Statistik nicht berücksichtigt.

Bei allen drei Vergleichswerten für die installierte PV-Leistung (pro Einwohner*in, pro Stadtgebiet und Anteil des genutzten Solarpotenzials) geht die Stadt Basel als Spitzenreiterin mit dem grössten PV-Zubau der Schweiz hervor. Der aktuelle PV-Zubau in Zürich lässt sich im Städtevergleich ungefähr im Mittelfeld ansiedeln. Mögliche Gründe für die Unterschiede im PV-Zubau zwischen den Städten werden im nächsten Abschnitt diskutiert.

5.3 Qualitativer Städtevergleich PV-Zubau

Gemäss den quantitativen Datenauswertungen bestehen zwischen den betrachteten Städten in Bezug auf den PV-Zubau erhebliche Unterschiede. Im schweizerischen Vergleich geht Basel als Spitzenreiterin hervor. Im folgenden Abschnitt wird diskutiert, welche Faktoren und Gründe für den vergleichsweise langsamen PV-Ausbau in Zürich verantwortlich sein könnten. Als mögliche Erklärungen zeichnen sich Unterschiede in den rechtlichen Rahmenbedingungen, Differenzen in der Einspeisevergütung sowie unterschiedliche Fördermodelle ab.

Vergleich rechtliche Rahmenbedingungen für den PV-Zubau

Eine gesetzliche PV-Pflicht gilt als grösster Treiber für den PV-Zubau. In Bezug auf gesetzliche PV-Pflichten bestehen in den Städten des Vergleichs deutliche Unterschiede:

- Basel: Im Kanton Basel-Stadt gilt eine PV-Zubaupflicht für Neubauten seit dem Inkrafttreten des revidierten kantonalen Energiegesetzes im Oktober 2017²¹. Darüber hinaus wurde eine Motion zur Einführung einer PV-Pflicht für Bestandesbauten bereits an den Regierungsrat zur Ausarbeitung einer entsprechenden Gesetzesvorlage bis Ende 2025 überwiesen²².
- Zürich: Im Kanton Zürich gilt eine PV-Zubaupflicht für Neubauten ebenfalls seit Inkrafttreten des revidierten kantonalen Energiegesetzes, allerdings erst seit September 2022²³. Eine Ausweitung der Zubaupflicht auf Bestandesbauten ist bislang nicht geplant. Sie müsste auf kantonaler Ebene eingeführt werden²⁴.
- Freiburg im Breisgau: Eine bundeslandweite PV-Pflicht für Neubauten und für offene Parkplätze mit mehr als 35 Stellplätze wurde in Baden-Württemberg im Jahr 2022 lanciert. Ab Januar 2023 wird diese PV-Pflicht auf Dachsanierungen von Bestandesbauten ausgeweitet²⁵.
- Wien: In Wien gilt eine PV-Pflicht für Neubauten seit 2020²⁶.

²¹ Quelle: Departement für Wirtschaft, Soziales und Umwelt des Kantons Basel-Stadt. Amt für Umwelt und Energie, <https://www.aue.bs.ch/energie/gebaeude-energie/energiegesetz.html>

²² Motion Kanton Basel-Stadt von Jürg Stöcklin vom 20. Mai 2021

²³ Quelle: Kanton Zürich, Bauvorschriften Gebäude & Energie, <https://www.zh.ch/de/planen-bauen/bauvorschriften/bauvorschriften-gebaeude-energie.html>

²⁴ Vgl. [Baryon: Rechtsgutachten zur Einführung von gesetzlichen Vorschriften zur Eigenstromproduktion auf Bestandesbauten in der Stadt Zürich, 2022](#)

²⁵ <https://www.photovoltatik-bw.de/pv-netzwerk/pv-themen/photovoltaik-pflicht/>

²⁶ Quelle: Stadt Wien: Wiener Sonnenstrom-Offensive

- Bern: In Bern ist die Nutzung von Solarenergie bislang nicht gesetzlich verankert²⁷.

Vergleich Einspeisevergütung

Einen weiteren entscheidenden Faktor beim Zubau von Solaranlagen stellt die Vergütung der Solarstromspeisung ins Netz dar. Diese wird in der Schweiz von den Elektrizitätswerken festgelegt werden und fällt unterschiedlich hoch aus²⁸.

- Basel: Im Kanton Basel-Stadt werden durch die Industriellen Werke Basel (IWB) seit 2018 14 Rp./kWh vergütet, wobei die Einspeisevergütung bei der Inbetriebnahme einer PV-Anlage im Jahr 2012 noch bei 23 Rp./kWh lag²⁹.
- Bern: In der Stadt Bern werden von Energie Wasser Bern (ewb) seit rund drei Jahren 9.6 Rp./ kWh und ab 2023 20.3 Rp./kWh vergütet, welche sich aus der Energielieferung und der Vergütung des Herkunftsnachweises (HKN) zusammensetzen³⁰.
- Genf: Die totale Vergütung (mit HKN) durch Services Industriels de Genève (SIG) liegt aktuell bei rund 13.25 Rp./kWh²⁸.
- Zürich: Mit einem seit 2016 gleichbleibenden Tarif EEA Rücklieferungen aus Energieerzeugungsanlagen an das ewz (EEA-Tarif, AS 732.310) von rund 8 Rp./kWh fällt die Vergütung in Zürich durch das ewz vergleichsweise niedrig aus²⁸. Ab 1. Januar 2023 sieht ewz daher eine HKN-Vergütung von 5 Rp./kWh vor. Dadurch können Solarstromproduzenten insgesamt rund 13 Rappen pro kWh eingespiessenem Solarstrom erhalten (vgl. Abschnitt 3.4).

Vergleich Förderbeiträge

Weitere wirksame Möglichkeiten um den PV-Zubau zu unterstützen, stellen finanzielle Fördermodelle und Beratungsangebote dar.

- Basel: Im Gegensatz zur bisherigen Praxis in der Stadt Zürich werden die Fördergelder des Bundes durch Basel-Stadt mit zusätzlichen Beiträgen aufgestockt³¹. Zudem unterstützt Basel-Stadt mit der "Solardach-Aktion" den PV-Zubau in Kombination mit einer Dachsanierung mit einem Extrabeitrag von Fr. 50.–/m² (bzw. Fr. 100.–/m² bei vollständiger Ausnützung der Dachfläche).
- Zürich: Die Stadt hat ein umfassendes Förderpaket für PV-Anlagen lanciert, das am 1. Februar 2023 in Kraft treten wird. Mit der neuen Förderung erfolgt eine umfassende Aufstockung sowohl des Grund- als auch des Leistungsbeitrags des Bundes durch die Stadt. Um darüber hinaus spezielle Zubauhemmnisse im städtischen Kontext abzubauen, werden neu Gebäude mit Zubauhemmnissen speziell gefördert (vgl. Abschnitt 3.3).

²⁷ Quelle: Direktion für Sicherheit, Umwelt und Energie Stadt Bern

²⁸ Quelle: vese, <https://www.vese.ch/pvtarif/>

²⁹ Quelle: Kanton Basel-Stadt. Energieverordnung, https://www.gesetzessammlung.bs.ch/frontend/annex_document_dictionaries/4064

³⁰ Quelle: ewb, <https://www.ewb.ch/angebot/strom/produzieren/einspeisen-verguetung.php>

³¹ Quelle: Departement für Wirtschaft, Soziales und Umwelt des Kantons Basel-Stadt

- Bern: In der Stadt Bern werden Photovoltaik durch die Bundesförderung und durch die Förderung von ewb unterstützt. Zudem werden Zusammenschlüsse zum Eigenverbrauch (ZEV) gefördert.
- Genf: In Genf bietet SIG zusätzlich zur Bundesförderung eine Solarprämie an³².

Die PV-Vertiefungsstudie von NET Nowak kommt zu dem Schluss, dass die grössten aktuell noch mehr oder weniger brachliegenden Potenziale in der Stadt Zürich mit den ab 2023 angedachten finanziellen Unterstützungen, aktiviert bzw. deren Erschliessung erleichtert werden. Zusätzliche Massnahmen könnten gemäss der Studie die Kombination von Dachsanierung und gleichzeitigem PV-Zubau gezielt unterstützen, Zusammenschlüsse zum Eigenverbrauch (ZEV) fördern oder den PV-Zubau durch die Anwendung konsensueller Bewilligungsverfahren administrativ entschlacken und effektiv beschleunigen.

Vergleich quantitative Zubauziele

Als Ausblick für die zukünftigen Entwicklungen werden zudem die Zubauziele und Strategien der Städte verglichen.

- Wien: Die Stadt Wien hat mit ihrer Sonnenstromoffensive sehr ambitionierte PV-Zubauziele und strebt an, bis 2030 eine Leistung von 800 MWp aus Stadtgebiet und bis 2025 auf stadt-eigenen Gebäuden 50 MWp zu installieren. Diese hoch gesteckten Ziele beinhalten u. a. grosse vorhandene Flächenpotenziale auf Industriebauten, Parkplätzen und Agrikulturfreiflächen. Wien kann als Vorbildrolle im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit und ausgearbeiteter Kampagnenführung gelten³³.
- Basel: Im Gegensatz zu den Städten Zürich und Wien strebt die Stadt Basel keine bestimmtes quantitatives Zubauziel an, beabsichtigt jedoch ebenfalls einen ambitionierten PV-Zubau. Dazu will der Regierungsrat voraussichtlich im Jahr 2023/2024 eine Solaroffensive lancieren, wozu die technischen Voraussetzungen und der gesetzliche und finanzielle Rahmen noch in Abklärung sind (Stand Oktober 2022). Für die Solaroffensive stehen unter anderem die Vereinfachung und Vereinheitlichung des Bewilligungsverfahrens, eine höhere Einspeisevergütung und Förderbeiträge für PV-Anlagen sowie eine PV-Pflicht auch bei Gebäudesanierungen³⁴ zur Diskussion.
- Bern: In Bern sind noch keine spezifischen Grundsätze für den Zubau von PV-Anlagen im Stadtgebiet vorhanden, während jedoch die Stadtverwaltung einen Vorbildcharakter einnimmt und wenn immer möglich bei Gesamtsanierungen und Neubauten die Realisation von PV-Anlagen anstrebt³⁵.

³² Quelle: GEnergie, <https://www.ge-energie.ch/installation-solaire-photovoltaique>

³³ Quelle: Stadt Wien: Wiener Sonnenstrom-Offensive

³⁴ Quelle: Departement für Wirtschaft, Soziales und Umwelt des Kantons Basel-Stadt

³⁵ Quelle: Direktion für Sicherheit, Umwelt und Energie Stadt Bern

6 Anhang

6.1 Gesetzliche Vorgaben zur Festlegung der Einspeisevergütung für PV-Strom

Die Abnahme und Vergütung von ins Stromnetz eingespeister elektrischer Energie ist auf nationaler Ebene im Energiegesetz (EnG 730.0) unter Art. 15 wie folgt geregelt:

Art. 15 Abnahme- und Vergütungspflicht

- ¹ Netzbetreiber haben in ihrem Netzgebiet abzunehmen und angemessen zu vergüten:
 - a. die ihnen angebotene Elektrizität aus erneuerbaren Energien und aus fossil und teilweise fossil befeuerten Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen;
 - b. das ihnen angebotene Biogas.
- ² Die Pflicht zur Abnahme und Vergütung von Elektrizität gilt nur, wenn diese aus Anlagen stammt mit einer Leistung von höchstens 3 MW oder einer jährlichen Produktion, abzüglich eines allfälligen Eigenverbrauchs, von höchstens 5000 MWh.
- ³ Können sich Netzbetreiber und Produzent über die Vergütung nicht einigen, so gilt für diese Folgendes:
 - a. Bei Elektrizität aus erneuerbaren Energien richtet sie sich nach den vermiedenen Kosten des Netzbetreibers für die Beschaffung gleichwertiger Elektrizität.
 - b. Für Elektrizität aus fossil und teilweise fossil befeuerten Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen richtet sie sich nach dem Marktpreis im Zeitpunkt der Einspeisung.
 - c. Bei Biogas orientiert sie sich am Preis, den der Netzbetreiber für den Kauf bei einem Dritten zu bezahlen hätte.
- ⁴ Die Absätze 1–3 gelten nicht, solange die Produzenten am Einspeisevergütungssystem (Art. 19) teilnehmen.

Basierend auf dieser bundesrechtlichen Vorgabe ist das ewz verpflichtet, elektrische Energie aus PV-Anlagen abzunehmen und angemessen zu vergüten. Für die Berechnung der effektiven Vergütungshöhe für von PV-Anlagen ins Netz eingespeiste elektrische Energie kommt Art. 12 der Energieverordnung (EnV 730.01) zur Anwendung:

Art. 12 Vergütung

- ¹ Können sich Produzentin oder Produzent und Netzbetreiber nicht einigen, so richtet sich die Vergütung nach den Kosten des Netzbetreibers für den Bezug gleichwertiger Elektrizität bei Dritten sowie den Gestehungskosten der eigenen Produktionsanlagen; die Kosten für allfällige Herkunftsnachweise werden nicht berücksichtigt. Die Gleichwertigkeit bezieht sich auf die technischen Eigenschaften der Elektrizität, insbesondere auf die Energiemenge und das Leistungsprofil sowie auf die Steuer- und Prognostizierbarkeit.

- 2 Bei der Vergütung für Elektrizität aus fossil und teilweise fossil befeuerten Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen ergibt sich der Marktpreis aus den Stundenpreisen am Spotmarkt im Day-ahead-Handel für das Marktgebiet Schweiz.

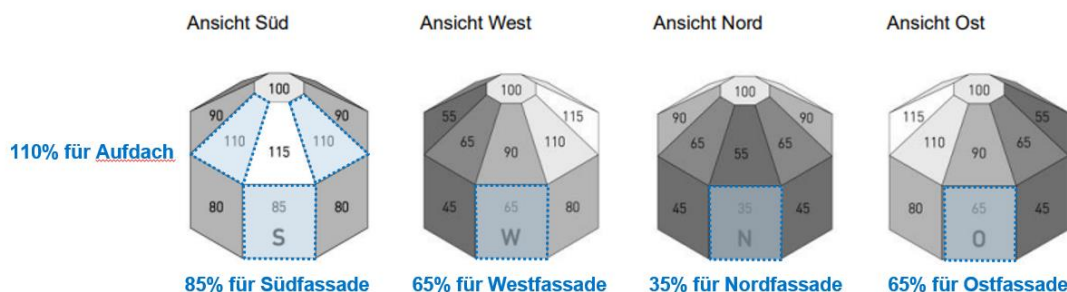
Das ewz produziert die für Stromlieferungen an die Stadt Zürich benötigte elektrische Energie mit dem eigenen Kraftwerkspark. Daher muss sich die Rückvergütung der ins Netz eingespeisten elektrischen Energie, beispielsweise von PV-Anlagen, an den Gestehungskosten der ewz-eigenen Produktionsanlagen orientieren.

Der Energiepreis des günstigsten Stromproduktes beträgt im 2022 (ewz.econatur) 9.05 Rp/kWh zu Hochtarif- und 4.31 Rp/kWh zu Niedertarifzeiten. Basierend auf den zugrundeliegenden Gestehungskosten für diese Stromlieferungen und den oben aufgeführten Rechtsgrundlagen vergütet ewz beim der Rückliefertarif 8.50 Rp/kWh zu Hochtarif- und bei 4.45 Rp/kWh zu Niedertarifzeiten.

6.2 Ökologischer Fussabdruck von PV-Fassaden

Solarstromanlagen wandeln Licht in elektrische Energie um. Eine zentrale Determinante der Solarstromerzeugung von PV-Anlagen ist somit die Sonneneinstrahlung auf die Solarmodule. Die jährliche Sonneneinstrahlung beträgt im Schweizer Mittelland rund 1100 kWh/m². Der Wirkungsgrad eines Standard-Solarmoduls beträgt heute rund 20 Prozent. Vor diesem Hintergrund rechnet ewz durchschnittlich mit einem Ertrag von 950 kWh/kWp bei Dachanlagen in der Stadt. Da Fassaden eine andere Ausrichtung als Dachanlagen aufweisen, müssen die Einstrahlungswerte umgerechnet werden.

Die folgende Illustration zeigt die Sonneneinstrahlung an der Gebäudehülle in Prozent der Horizontaleinstrahlung eines Referenzjahres in Bern. ewz wendet diese Zahlen auch für Zürich an³⁶:



³⁶ Quelle: SIA (2022): Photovoltaik auf und an Gebäuden [Vernehmlassungsentwurf]

Basierend auf der Sonneneinstrahlung in der Stadt Zürich muss bei Fassadenanlagen gegenüber Dachanlagen immer mit Produktionseinbussen gerechnet werden. Folgende Jahresproduktionen können von Solarmodulen in der Stadt Zürich erwartet werden:

- Aufdachanlage: 950 kWh/kWp
- Südfassade: 735 kWh/kWp
- Ost-/Westfassade: 560 kWh/kWp
- Nordfassade: 300 kWh/kWp

Photovoltaik-Fassaden sind deutlich besser einsehbar als Dachanlagen. Somit wünschen Bauämter höhere gestalterische Anforderungen bei Fassadenanlagen. Ein zentrales Thema ist dabei jeweils die Farbe der Solarmodule. Sollten Solarmodule aufgrund einer subjektiv besseren architektonischen Integration gefärbt werden müssen, dann sind dazu zusätzliche Produktionsschritte notwendig. Die Färbung selber führt ebenfalls zu einer weiteren Reduktion der Solarstromerzeugung, da bei gefärbten Modulen weniger Licht auf die Solarzellen gelangt, weil beispielsweise die Färbung durch eine eingebaute Folie oder einen Aufdruck erreicht wird. Die effektiven Produktionseinbussen sind abhängig von der ausgewählten Farbe und dem Produktionsverfahren. Die Einbussen betragen gemäss Produktdeklarationen der Hersteller zwischen 15 Prozent und 60 Prozent, wobei hellere Module höhere Produktionseinbussen mit sich bringen als dunklere.

Im Weiteren reduziert die Umgebungsverschattung die Sonneneinstrahlung auf Solarmodule durch zusätzlichen Schattenwurf. Dies führt wiederum zu einer tieferen Erzeugung des Solarstroms. Insbesondere im städtischen Umfeld ist bei Fassaden mit erheblicher Beschattung von anderen Liegenschaften oder Bäumen zu rechnen. Somit produziert eine PV-Fassade in der Stadt Zürich oft deutlich weniger Solarstrom als in ländlichen Regionen aufgrund der zusätzlichen Umgebungsverschattung.

Die reduzierte Solarstromproduktion wirkt sich auch auf den ökologischen Fussabdruck einer PV-Anlage aus. Bei ungefärbten Anlagen ohne Umgebungsverschattung kann mit folgenden Treibhausgas-Emissionen gerechnet werden:

- Dachanlage: etwa 40g CO₂-eq/kWh³⁷
- Südfassade: etwa 50g CO₂-eq/kWh
- Ost-/Westfassade: etwa 65g CO₂-eq/kWh
- Nordfassade: etwa 125g CO₂-eq/kWh

Verschattungen und Färbungen erhöhen die relativen Treibhausgasemissionen zusätzlich. Aktuell beträgt die CO₂-Intensität des an Haushalte und Unternehmungen gelieferten Strommix in der Schweiz rund 55g CO₂-eq/kWh. Vor diesem Hintergrund sollten in

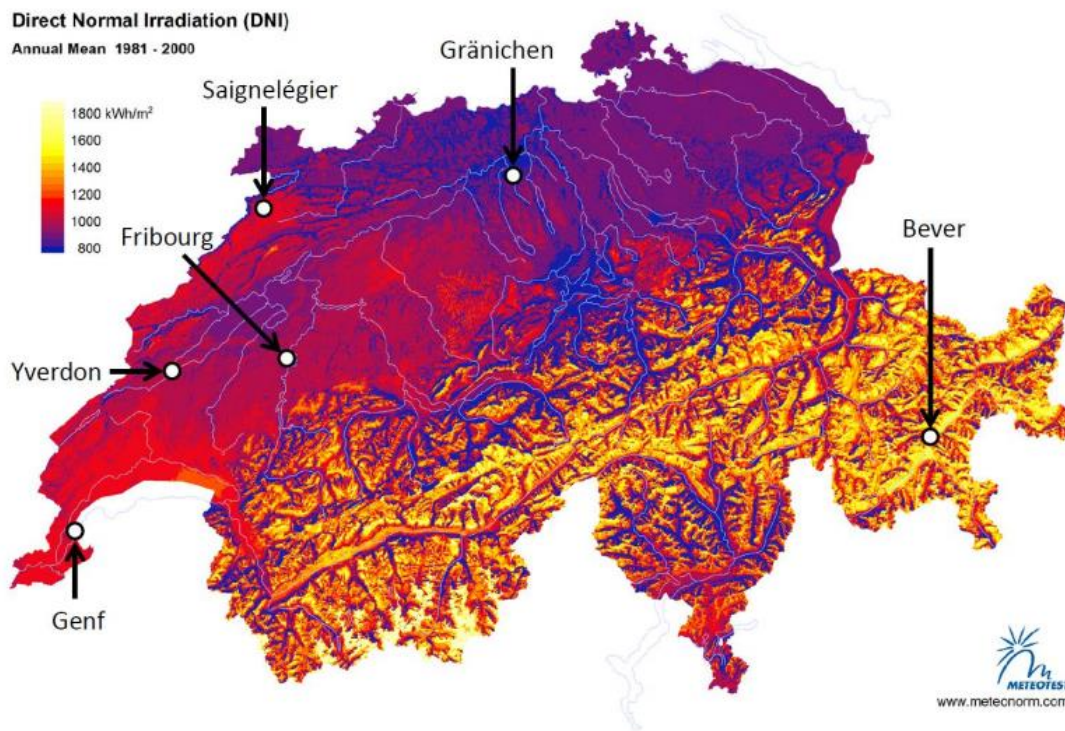
³⁷ Treeze (2021): Umweltfussabdruck Photovoltaikstrom: Update 2020

der Stadt Zürich primär Dachflächen und optimale Südfassaden mit PV-Anlagen ausgerüstet werden, um einen positiven Beitrag an die Energie- und Klimaziele zu leisten. Die Realisierung von PV-Anlagen an Nord-, Ost- und Westfassaden auch ohne Umgebungsverschattung würde zu einer Erhöhung der Treibhausgasintensität des Strommix führen und steht nicht im Einklang mit den Netto-Null-Zielen der Stadt Zürich.

Bei der Beurteilung des ökologischen Fussabdrucks, kommt es darauf an, ob die PV-Fassade additiven Charakter hat oder die Module Elemente der Fassade substituieren. Zu beachten ist, dass in jenen Fällen, in denen die Module Elemente der Fassade substituieren (bspw. Glasfassaden) diese Mehrbelastungen in einem reduzierten Umfang anfallen. Der ökologische Fussabdruck ist im Einzelfall mit einem Variantenvergleich zu berechnen.

6.3 Sonneneinstrahlung nach Regionen der Schweiz

Die Sonneneinstrahlung in der Schweiz variiert je nach Region zwischen 800 kWh/m² und 1800 kWh/m². Vor diesem Hintergrund können Photovoltaik-Anlagen in den sonnenreichsten Regionen der Schweiz eine deutlich höhere Solarstromproduktion aufweisen. In der folgenden Karte sind produktionschwache Regionen dunkelblau eingefärbt und die produktionsstärksten Gebiete hellgelb hinterlegt:




Für die Auswahl der besten Standorte für die Realisierung von PV-Anlagen berücksichtigt ewz die Sonneneinstrahlung in der ganzen Schweiz. Bei idealen Voraussetzungen wird ewz auch PV-Anlage ausserhalb der Stadt Zürich realisieren, um die Stromversorgung in der Stadt Zürich sicherzustellen.

6.4 Kommunale Bau- und Zonenordnung (BZO), Artikel 11

Art. 11 Begrünung; Spiel- und Ruheflächen; Gärten

- ¹ In allen Zonen ist der nicht als begehbare Terrasse genutzte Bereich eines Flachdachs ökologisch wertvoll zu begrünen, auch dort, wo Solaranlagen installiert sind. Die Pflicht, ökologisch wertvoll zu begrünen, besteht, soweit dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist.
- ² Bei der Erstellung von Hauptgebäuden sind in Wohnzonen mindestens zwei Drittel, in den Quartiererhaltungszonen mindestens die Hälfte und in Zentrumszonen mindestens ein Drittel der nicht mit Gebäuden überstellten Parzellenfläche zu begrünen. Ein der Art der Überbauung entsprechender Teil ist als Spiel- oder Ruhefläche oder als Freizeit- oder Pflanzgarten herzurichten.
- ³ Die Herrichtung solcher Freizeit- oder Pflanzgärten, Spiel- oder Ruheflächen kann bei bestehenden Mehrfamilienhäusern verlangt werden, wenn dafür ein Bedürfnis vorhanden und die Verpflichtung technisch und wirtschaftlich zumutbar ist.



Stadt Zürich
Energiebeauftragte
Beatenplatz 2
8001 Zürich

T+ 41 44 412 26 24
energiebeauftragte@zuerich.ch
stadt-zuerich.ch/energiebeauftragte