



INFORMATIONSVORLAGE öffentlich

VORL.NR. 111/22

Federführung:

FB Hochbau und Gebäudewirtschaft

Sachbearbeitung:

Kurz, Johannes

Datum:

17.03.2022

Betreff:

Ausbaustrategie Photovoltaik auf städtischen Dachflächen

Bezug SEK:

Masterplan 11; SZ 02; OZ 01

Bezug:

Antrag Nr. 433/20 Bündnis 90/Die Grünen vom 16.11.2020
Mündlicher Bericht SHL/BA 22.04.2021 Photovoltaik in Ludwigsburg
Mündlicher Bericht SHL/BA 23.09.2021 Photovoltaik-Potenzial-Grobanalyse
Mündlicher Bericht BA 10.03.2022 Photovoltaik-Potenzial-Feinanalyse

Anlagen:

Präsentation vom 10.03.2022 „Feinanalyse zum Photovoltaik-Potenzial städtischer Dachflächen mit Ausbaustrategie“

Mitteilung:

Diese Vorlage dient der Ergänzung und Beantwortung offener Fragen der mündlichen Berichte zum Ausbau von Photovoltaik an städtischen Gebäuden.

Entwicklung:

Der Ausbau von Photovoltaik (PV) auf städtischen Dächern wird seit dem Jahr 2000 verfolgt. Bis 2015 stand die Überlassung dieser Dachflächen an Solarinteressierte zur Förderung von „grünem Strom“ im Vordergrund. Durch eine hohe Einspeisevergütung von PV-Strom in das öffentliche Stromnetz waren Finanzierungen für private Investoren und Solargemeinschaften wirtschaftlich interessant. So wurden 629 kW_p an PV-Leistung auf städtischen Dächern realisiert.

Mit zunehmend höherem Strompreis und gleichzeitig sinkenden Kosten für PV-Module, wird der Eigenverbrauch wirtschaftlich. Der um den Faktor 2-3 günstiger eigen erzeugte Strom kann größten Teils vom Zukauf aus dem Netz abgezogen werden. Bis 2021 wurden 234 kW_p zur Eigenstromversorgung auf städtischen Dächern installiert. Finanziert wurden die Anlagen über die Haushaltsposition „Energetisch Gebäudesanierung“. Die Konzepte zum beschleunigten Ausbau wurden im Bauausschuss vorgetragen.

Bericht:

Am 23.09.2021 wurde die Grobanalyse zum Photovoltaik-Potential in Ludwigsburg im Bauausschuss vorgestellt. Die Ergebnisse der Feinanalyse zum Photovoltaik-Potenzial auf städtischen Dachflächen und die darauf basierende Photovoltaik-Ausbaustrategie der Stadtverwaltung wurde am 10.03.2022 vom Fachbereich Hochbau und Gebäudewirtschaft im Bauausschuss vorgetragen. Die Präsentation zum mündlichen Bericht ist als Anlage beigefügt.

Photovoltaik-Potenzial:

Das Photovoltaik-Potenzial von 324 untersuchten städtischen Gebäuden wurde konkretisiert und definiert:

- 60 Dachflächen weisen eine sehr gute Eignung für die Photovoltaik aus (große, zusammenhängende Dachflächen, nahezu verschattungsfrei, Eigenverbrauch gegeben).
- 21 Dachflächen sind geeignet für die Nutzung von PV (relativ kleine Dachflächen, Teil-Verschattung, geringer Eigenverbrauch).
- 71 Gebäude sind nach §2 DSchG BW als Kulturdenkmal gelistet und eine Bestückung mit PV-Anlagen kann nur in Absprache mit der Denkmalbehörde erfolgen. Diese Gebäude wurden hinsichtlich einer PV-Eignung vorerst nicht näher untersucht. Es ist davon auszugehen, dass ein Teil der Dachflächen der Kulturdenkmäler sich für eine PV-Nutzung eignen (Einzelfallprüfung).
- 172 Dachflächen sind nicht für die PV-Nutzung geeignet, da entweder Photovoltaikanlagen bereits vorhanden sind (aktuell: 30 Anlagen) oder bauliche Gegebenheiten (wie z.B. zu geringe Fläche < 100 m², Dachausrichtung, Schatten, Nutzung) entgegensprechen.

Ergebnis PV-Potenzial:

Insgesamt können Dachflächen von rund 30.000 m² für PV-Anlagen genutzt werden. Dies entspricht einer möglichen Gesamtleistung von etwa 5.150 kW_p. Das gesamte Potenzial ist nicht sofort nutzbar, da einige Dachflächen zunächst saniert werden müssen. Sofern das gesamte Potenzial genutzt wird, ergibt sich daraus ein Zielerreichungsgrad von ca. 58 % gemäß der Definition „Klimaneutrale Verwaltung“ Stand April 2022. D.h. weitere Flächen wie z.B. Freiflächen, Fassaden etc. müssen zur PV-Nutzung aktiviert werden, um diesem Ziel zu entsprechen.

Betreibermodelle:

In der Feinanalyse zum Photovoltaik-Potenzial städtischer Dachflächen wurden die drei verschiedenen Betreibermodelle „Eigenverbrauch“, „Contracting“ und „Verpachtung“ näher untersucht:

- **Eigenverbrauch:** Die Stadt investiert, installiert und betreibt die PV-Anlage selbst. Hier profitiert die Stadt in vollem Umfang von dem selbst erzeugten Strom über die gesamte Nutzungsdauer der Anlage. Die Stromgestehungskosten liegen hierbei bei 6-9 ct/kWh netto.
- **Contracting:** Die Stadt schließt mit einem sogenannten Contractor einen Contracting-Vertrag ab. Der Contractor, z.B. die SWLB, installiert und betreibt die PV-Anlage. Die Stadt profitiert von einem vergünstigten Strombezugspreis für die von der PV-Anlage erzeugten Energiemenge während der festgelegten Vertragslaufzeit (i.d.R. 15 bis 20 Jahre). Die Preismodalitäten sind Verhandlungssache. Der vergünstigte Strompreis, für den auf dem städtischen Dach vom Contractor erzeugten Solarstrom, liegt aktuell bei etwa 5 ct/kWh netto unterhalb des Strombezugspreises. Unter optimierten Bedingungen sind auch noch attraktivere Konditionen möglich.
- **Verpachtung:** Die Stadt verpachtet das Dach und erhält die Dachpacht. Der Profit ist hierbei zu vernachlässigen, jedoch kann somit der PV-Ausbau im Stadtgebiet unterstützt werden.

Übernahme und Repowering von EEG-Altanlagen:

Die Stadt strebt eine Übernahme von allen externen Bestandsanlagen auf stadteigenen Dachflächen nach Förderende an, soweit die Anlagen technisch in Ordnung sind. Ebenfalls wird ein sogenanntes Repowering von Anlagen nach Förderende und mit Einbruch der Erträge angestrebt. Dazu werden die Altanlagen abgebaut, recycelt und eine Neuanlage installiert. Hierbei kann die Anlagenleistung mindestens verdoppelt werden. Bei EEG-Altanlagen auf städtischen Dachflächen, die nicht für den Eigenverbrauch geeignet sind, kommen andere Betreibermodelle in Frage (siehe unten).

Fassaden-Photovoltaik:

Fassadenintegrierte Photovoltaikanlagen (kurz: BIPV) wurden in diesem Bericht nicht untersucht, da das PV-Potenzial auf städtischen Dachflächen aktuell technisch und wirtschaftlich besser ausgeschöpft werden kann. BIPV-Systeme weisen deutlich höhere spezifische Investitionskosten bei geringeren Solarerträgen im Vergleich zu Dach PV-Systemen auf.

Eine Sonderstellung nimmt die MHP Arena ein. Hier kann die laufzeitbedingt zu ersetzende textile Außenhaut durch PV-Module ausgetauscht werden. Einfache Geometrie und Fassadenaufbau sowie der hohe Strombedarf des Gebäudes lassen eine wirtschaftliche Lösung erwarten. Die Dachfläche wurde bei Erstellung der MHP-Arena an die Solarinitiative verpachtet.

Batteriespeicher:

Im Bezug zur Installation und Verwendung von Batteriespeichern gilt, dass zunächst das vorhandene PV-Potenzial genutzt werden sollte, um mittelfristig, bei sich verbessernde Wirtschaftlichkeit, Batteriespeicher nachzurüsten.

Die städtischen öffentlichen Gebäude haben in der Regel eine Tagesnutzung mit einhergehenden Verbrauchsmaxima im Tagesverlauf. Weiterhin ist es für die Nutzung von Batteriespeichern notwendig, dass ein Stromüberschuss vorliegt. Kann jedoch die gesamte erzeugte Strommenge direkt im Gebäude verbraucht werden, ist ein Laden eines Batteriespeichers mit PV-Strom nicht gegeben.

Wirtschaftlichkeit:

Die Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen hängt von den Investitionskosten und den Energieerlösen ab. Somit gilt es den Eigenverbrauch des selbst erzeugten Stroms zu maximieren, um damit den Strombezug vom Energieversorgungsunternehmen zu verringern, da die aktuelle Einspeisevergütung für den in das öffentliche Stromnetz eingespeisten Strom weit unterhalb der Strombezugskosten liegt. Beträgt der Eigenverbrauchsanteil des PV-Stroms annähernd 100%, amortisieren sich die Investitionen in der Regel innerhalb von 7 bis 9 Jahren (statisch gerechnet). Bei (noch) weiter steigenden Strombezugskosten fällt die Amortisationszeit geringer aus.

Konservativ gerechnet, mit aktuellen Strompreisen, übersteigen nach spätestens 10 Jahren die eingesparten Stromkosten die Investitionen von gut 4 Mio.€. Bis 2040 können bei einer Investition von 5 Mio.€ Einsparungen von mind. 8,7 Mio.€ erzielt werden. Bis 2050 ist mit 15 Mio.€ an Einsparung zu rechnen, ohne dass weitere nennenswerte Investitionen anfallen.

PV-Ausbaustrategie:

Als Ausbaustrategie für die städtischen Gebäude schlägt die Stadtverwaltung zwei verschiedenen schnelle Ausbaupfade vor (Variantenbetrachtung).

Dabei wird jeweils sowohl der eigene Ausbau, bei Gebäuden mit hohem Eigenverbrauch der Stadt berücksichtigt, als auch die Freigabe der Dächer für Contracting-Betreibermodelle, bei Gebäuden mit geringem Eigenverbrauch durch die Stadt.

Der Unterschied der beiden Varianten besteht in der Ausbaugeschwindigkeit und den daraus resultierenden zusätzlich zwingend benötigten Personal- und Finanzkapazitäten.

- **Ausbaupfad Variante 1:**
Innerhalb der kommenden 5 Jahre wird eine Photovoltaikleistung von etwa 1.700 kW_p auf städtischen Dachflächen für den Eigenverbrauch zugebaut (entspricht 2 bis 3 PV-Anlagen pro Jahr). Gleichzeitig erfolgt eine Freigabe von etwa drei Dachflächen jährlich an externe Partner (z.B. Contracting-Betreibermodell). Im Anschluss an die 5 Jahre werden die restlichen Gebäude mit PV-Eignung (ca. 1.300 kW_p) bis 2040 mit Photovoltaikanlagen bestückt. Zusätzlich erfolgt ab 2029 ein Repowering von Bestandsanlagen sowie ein darüberhinausgehender PV-Zubau bedingt durch Neubauten und grundlegenden Dachsanierungen von Bestandsgebäuden aufgrund der eingeführten PV-Pflicht gemäß Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg.
Diese Variante benötigt zur Umsetzung **zusätzliche investive Mittel** im Rahmen des Programms „Energetische Gebäudesanierung“ **in Höhe von 270.000 €/a.**
- **Ausbaupfad Variante 2:**
Im Vergleich zu Variante 1 liegt der Variante 2 eine **höhere Ausbaugeschwindigkeit** zugrunde. Die Stadtverwaltung baut 2.300 kW_p an PV-Leistung innerhalb der kommenden 5 Jahre zu. Im Anschluss erfolgt bis 2040 die Bestückung der restlichen 700 kW_p, zuzüglich PV-Anlagen im Rahmen von Repowering-, Neubau- und Sanierungsprojekten. Parallel soll innerhalb der ersten 5 Jahre eine jährliche Freigabe von 7 Objekten an extern (z.B. Contracting-Betreibermodell) erfolgen. Variante 2 benötigt aufgrund des schnelleren Ausbaus sowie der zusätzlichen Freigabe von Dachflächen an externe Partner zusätzlich Personalkapazitäten, d.h. 1-2 MitarbeiterInnen sowie **zusätzliche investive Mittel** im Rahmen des Programms „Energetische Gebäudesanierung“ in Höhe von 570.000 €/a. Weiterhin werden konsumtive Mittel von min. 200.000 €/a benötigt, um nötige Dachsanierungen im Zuge des PV-Ausbaus durchführen zu können.

Die Stadtverwaltung verfolgt aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und zur Erreichung der städtischen Klimaschutzziele die Umsetzung der Variante 2 und wird diese in der Haushaltsplanung 2023 ff. berücksichtigen. Es ist geplant, das investive Programm „Energetische Gebäudesanierung“ für den Ansbuch des Photovoltaikausbaus zu nutzen, aufzustocken und entsprechend umzubenennen (z.B. „Maßnahmen zur Reduzierung von CO₂-Emissionen oder „Klimaneutraler Gebäudebetrieb“)

Antworten zu den wesentlichen Fragen aus der Sitzung des Bauausschuss am 10.03.2022:

1. Wie wird die Ausrichtung der Module gewählt?

Durch die kontinuierliche Leistungssteigerung der Photovoltaikmodule sowie einem zunehmenden Strombedarf bei gleichzeitig steigenden Strombezugskosten gilt es, die maximal mögliche Solarleistung der gegebenen Dachfläche zu nutzen. Somit erfolgt – wenn keine baulichen Gegebenheiten dem entgegen sprechen – die Realisierung in Ost/West-Ausrichtung mit einem zur Verschattungsvermeidung optimalen Winkel von 10-20°.

2. Kann der städtische PV-Ausbau auch auf Freiflächen erfolgen?

PV-Anlagen, die auf Freiflächen realisiert werden, bedingen meist einer Direktvermarktung. Der Strom wird durch einen Dienstleister an der Börse verkauft, um Erlöse zu erzielen. Daher müssen diese Freiflächen durch Akteure wie z.B. die SWLB aktiviert werden. Die Feinanalyse zum PV-Potenzial hat ergeben, dass die Stadt städtische Dachflächen zur Verfügung hat, die genutzt werden müssen, um die Klimaschutzziele zu erreichen und den konsumtiven Haushalt zu entlasten. Die Freiflächen-Nutzung wird zusätzlich erforderlich sein, um die Klimaschutzziele zu erreichen. In der weiteren Prüfung sind auch Flächen an Verkehrsbauwerken, wie Schallschutzwände, Böschungen etc..

3. Warum können auf den „roten Objekten“ keine PV-Anlagen installiert werden?

Auch auf den rot markierten Objekten könnten teilweise PV-Anlagen installiert werden. Jedoch fallen diese PV-Anlagen relativ klein aus, da entweder eine kleine Dachfläche, teilweise Verschattung, wenig oder kein Eigenverbrauch, eine ungeeignete Dachausrichtung oder eine Mischung dieser Punkte vorliegt. Weil die Stadtverwaltung einen möglichst schnellen Zubau an PV-Leistung anstrebt, ist die Realisierung von PV-Kleinanlagen bis max. 10 kW_p Leistung auf Dachanlagen, die sich prinzipiell für die Photovoltaik eignen, im ersten Schritt nicht zielführend. Es werden Personalkapazitäten gebunden, die zu Realisierung von Großanlagen effektiver genutzt werden können. Langfristig werden diese Dachflächen im Falle einer grundlegenden Dachsanierung aufgrund der PV-Pflicht gemäß Klimaschutzgesetz BW jedoch mit PV-Anlagen bestückt.

Unterschriften:

Mathias Weißer

Verteiler: DI, DII, DIII, DIV, FB10, FB14, FB20, FB60, R05