Beilage 2.1

Photovoltaik-Anlagen auf städtischen Gebäuden – Erfahrungsbericht
hier: Bericht

Bericht:

1. Ausgangssituation

   Aktuell betreibt die Stadt Nürnberg (Hochbauamt, HVE Schule, Tiergarten, Eigenbetriebe NürnbergBad, FSN, SUN, ASN) 59 eigene Photovoltaik-Anlagen mit ca. 720 kW_p und rund 6.190 m² Modulfläche. Die älteste Anlage ist dabei im Jahr 1990 in Betrieb gegangen, die neueste 2018. Die Anlagen bis 2012 waren i.d.R. sogenannte Einspeiseanlagen. Sie dienten insbesondere auf Schulen zudem pädagogischen Zielen. Teilweise wurden hierzu auch Visualisierungstafeln angebracht; in Summe derzeit insgesamt 25 Stück.

   Weiter sind auf städtischen Gebäuden derzeit 54 Anlagen mit 3.700 kW_p und etwa 32.000 m² Modulfläche von externen Betreibern installiert. Dabei wurden die Dächer der städtischen Gebäude jeweils vermietet. Mietverträge schließt das Liegenschaftsamt, die technischen Prüfungen erfolgen durch das Hochbauamt. Die letzte derartige Anlage wurde 2017 gebaut. Neue Anfragen liegen derzeit für zwei weitere Anlagen vor. Eine der bestehenden Mietanlagen soll zudem erweitert werden.

   Seit 2012 werden auf Grund der veränderten gesetzlichen Rahmenbedingungen (sinkende Einspeisevergütung, EEG-Umlage) für Photovoltaik-Anlagen in der Planung so dimensioniert, dass ein wirtschaftliches Optimum unter Zugrundelegung der Eigennutzung des erzeugten Stroms im Gebäude selbst erreicht wird.

   Der Preis pro Kilowatt peak ist in den letzten 20 Jahren um rund 82%, in den letzten 30 Jahren sogar um 91% gesunken (1988: 15.000 EUR/kW_p, 1998: 7.700 EUR/kW_p; 2013: 1.658 EUR/kW_p t). Mittlerweile liegt der Preis für PV-Module bei nur noch bei rund 1.000 EUR/kW_p.

   Vor allem durch die ständig sinkende EEG-Vergütung für die Einspeisung von Solarstrom in das Stromnetz und die damit steigende Wirtschaftlichkeit des Eigenverbrauchs werden Batteriespeicher immer attraktiver. Der Bundesverband Solarwirtschaft rechnet in den nächsten Jahren mit einem starken Anstieg bei dessen Einsatz. Lithium-Ionen-Speicher, deren Technologie weitgehend ausgereift ist, haben sich mittlerweile gegenüber den Blei-Säure-Speichern durchgesetzt. Experten prognostizieren für die folgenden Jahre eine starke Preissenkung.

2. Aktueller Stand zur Thematik Photovoltaik-Anlagen zur Eigenstromnutzung

   Seit 2012 wurden 18 Anlagen für die Eigenstromnutzung geplant und gebaut. Nachfolgend werden einige ausgewählte Projekte kurz vorgestellt:

   In der **Hermann-Kolb-Straße 53** und in der **Neunhofer Hauptstraße 73** entstanden im Jahr 2017 zwei baugleiche viergruppige Kinderhorte in Holzrahmenbauweise für jeweils 100 Kinder. Es wurden dort jeweils eine PV-Anlage von 4,77 kW_p auf einem Sheddach installiert, das zugleich der natürlichen Belichtung und Belüftung innenliegender Flächen (Spielflure) dient. Zudem wurde jeweils ein Lithium-Ionen-Speicher mit einer Kapazität von 6,5 kWh eingebaut, um den Eigenstromanteil zu erhöhen. Die Kosten von PV-Anlage inklusive Speicher betrugen je ca. 15.500 Euro.



PV-Anlage auf dem Hort in der Hermann-Kolb-Str. 53



Wechselrichter (oben) und Speicher (unten)

Zeitgleich wurde auch ein dreigruppiger Kinderhort mit zusätzlichen Räumen für die Kettelerschule in der **Königshammerstraße 64** gebaut. Auf diesem größeren Gebäude wurde eine PV-Anlage installiert, die mit 9,54 kW_p etwa doppelt so groß ist, wie die der beiden vorgenannten Horte. Diese wurde in zwei übereinanderliegenden Modulreihen ebenfalls auf dem Sheddach platziert, das auch hier der natürlichen Belichtung, Belüftung und Nachtkühlung des Gebäudes dient. Auch hier wurde ein Lithium-Ionen-Speicher mit einer Kapazität von 6,5 kWh eingebaut, um den Eigenstromnutzungsanteil zu erhöhen. Für die PV-Anlage inklusive Speicher entstanden dabei Kosten von ca. 32.000 Euro.



PV-Anlage auf dem Hort in der Königshammerstr. 64



Wechselrichter (oben) und Speicher (unten)

Am **Labenwolf-Gymnasium** wurde im Zuge der Sanierung der Südfassade eine PV-Anlage installiert. Die Integration der PV-Anlage verursachte keine Mehrkosten gegenüber der ursprünglich geplanten neuen Sandsteinfassade. Somit wird der Solarstrom quasi umsonst produziert. Aus Gründen des Denkmalschutzes wurden hierbei rotbraune Module gewählt. Die Leistung dieser Anlage beträgt 12,8 kW_p.



Fassaden-PV am Labenwolf-Gymnasium



PV-Anlage auf dem Langwasserbad

Im Jahr 2015 wurde das neue **Langwasserbad** fertiggestellt. Um einen Teil des Stroms, der für den sehr energieintensiven Betrieb des Schwimmbades benötigt wird, selbst zu produzieren, wurde eine PV-Anlage mit 70 kW_p auf dem Flachdach des Gebäudes installiert. Die Kosten betrugen ca. 74.500 Euro brutto bei einer Amortisationszeit von12 Jahren.

3. Fazit

Die Bilanz beim Bau von Photovoltaikanlagen auf städtischen Gebäuden ist bereits sehr beachtlich, jedoch weiter ausbaufähig. Der Anteil des so erzeugten Stroms beträgt derzeit knapp 1% des in den städtischen Gebäuden insgesamt verbrauchten Stroms. Es wird angestrebt, bei städtischen Neubau- und Sanierungsprojekten je eine PV-Anlage in wirtschaftlicher Größe zur Eigenstromnutzung – ggf. ergänzt um einen Batteriespeicher – zu realisieren. Stromverbräuche und -kosten werden dadurch reduziert und zudem ein Beitrag für eine ökologische Energiewende geleistet.

Der Einsatz von Stromspeichersystemen in wirtschaftlicher Größe wird dabei in den nächsten Jahren sicher vermehrt erfolgen. Auch hier wird mit Effizienzverbesserungen und sinkenden Kosten gerechnet.

An den realisierten Beispielen lässt sich erkennen, dass bei rechtzeitiger planerischer Berücksichtigung integrale und gestalterisch ansprechende Lösungen erzielt werden können.

Bei den genannten Hortneubauten ergaben sich Synergien im Besonderen durch die auch architektonisch ansprechende Integration von PV-Anlagen in die Sheddächer, die zugleich der natürlichen Belichtung und Belüftung innenliegender Räume dienen. Hierdurch konnte zum einen auf eine gesonderte Aufständerung der PV-Anlagen verzichtet werden und zum anderen der Stromverbrauch für künstliche Beleuchtung und Belüftung gemindert werden.

Das Ziel des Hochbauamtes ist eine integrale und synergetische Planung von PV-Anlagen unter Berücksichtigung der jeweiligen Anforderungen an das Gebäude und wirtschaftlicher Aspekte. Speziell die Fassaden-PV-Anlage am Labenwolf-Gymnasium kann darüber hinaus als gutes Vorbild für weitere, denkmalverträgliche PV-Projekte im Innenstadtbereich dienen. Hier zeigt sich eine gute Symbiose von wirtschaftlichem Einsatz erneuerbarer Energien mit gestalterischen Aspekten unter Berücksichtigung denkmalpflegerischer Belange. Besonders die Entwicklung farbiger Module erweitert dabei die Anwendungsmöglichkeiten im denkmal- und ensemblegeschützten Umfeld.

Daneben ist auch die Kombinationen von PV-Anlagen mit Dachbegrünungen möglich (z.B. Königshammerstraße und Langwasserbad). Insgesamt können so verantwortungsbewusste, gestalterisch gute und wirtschaftlich sowie ökologisch sinnvolle Konzepte umgesetzt werden.