



Amt für
Immobilienmanagement

12.02.2025

Ihr/e Ansprechpartner/in:

Herr Beer

Telefon: 492-2370

BeerA@stadt-muenster.de

Öffentliche **Berichtsvorlage**

Betrifft

Photovoltaik auf städtischen Gebäuden
Sachstand und Ausbaustrategie

Beratungsfolge

18.02.2025 Ausschuss für Umweltschutz, Klimaschutz und Bauwesen Bericht

Bericht:

Historie zum Ausbau der Photovoltaik

Die Stadt Münster hat in der Vergangenheit ihre Dachflächen verschiedenen Investoren, Genossenschaften und Umweltverbänden für die Errichtung von Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) zur Verfügung gestellt. Insgesamt wurden von diesen mehr als 40 Photovoltaikanlagen mit rund 1.500 kWp Leistung in den Jahren von 2002 bis 2012 als reine Einspeiseanlagen installiert. Eine Änderung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) hat dann in den Folgejahren dazu geführt, dass Eigenverbrauchsanlagen, die von der Stadt Münster selber errichtet werden, wirtschaftlich zu betreiben sind. Im Jahr 2018 sind dann die ersten vier städtischen Anlagen mit einer Leistung von insgesamt rund 50 kWp errichtet worden.

Ausbaustand

Derzeit sind bei der Stadt Münster 42 PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 1.300 kWp in Betrieb. Davon werden 29 PV-Anlagen mit insgesamt 1.150 kWp durch das Amt für Immobilienmanagement betrieben, die Übrigen durch das Amt für Mobilität und Tiefbau. Das Amt für Immobilienmanagement baut PV-Anlagen auf allen Neubauten und Erweiterungen sowie im Rahmen von Sanierungen und im Bestand. Die folgende Grafik (Abbildung 1) zeigt den derzeitigen Planungsstand beim Ausbau der PV-Anlagen im Amt für Immobilienmanagement.

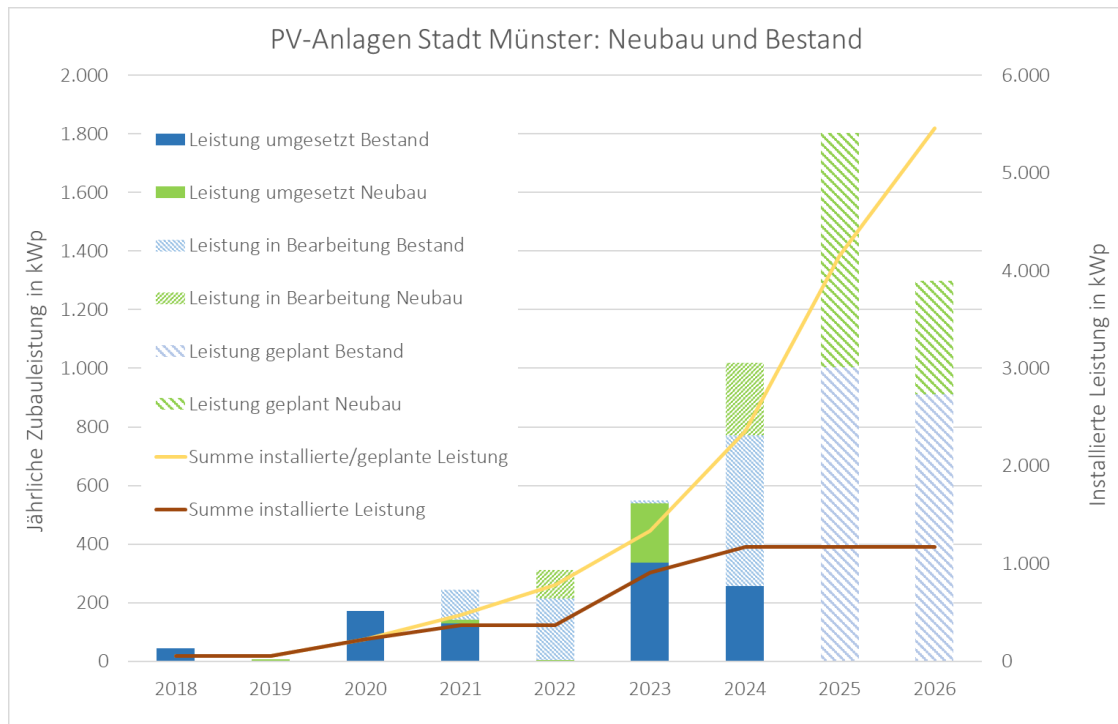


Abbildung 1: Ausbaustand Photovoltaikanlagen im Amt für Immobilienmanagement

Die von der Politik beschlossenen Gebäudeleitlinien (V/0388/2020 „Überarbeitung der Gebäudeleitlinien: Nachhaltigkeit und Klimaneutralität 2030 für städtische Gebäude“) machen für Neubauten oder bauliche Erweiterungen ab einer Größe von 500 m² Bruttogrundfläche (BGF) verbindliche Vorgaben für die Errichtung einer Photovoltaikanlage. Die Gebäude sind als bilanzielles Nullemissionshaus zu errichten. Nicht vermeidbare Emissionen im Betrieb müssen durch die Errichtung von Photovoltaikanlagen bilanziell ausgeglichen werden. Die Größe wird über ein Berechnungstool festgesetzt, der wirtschaftliche Betrieb wird hierbei nicht geprüft. Die Finanzierung der Maßnahme erfolgt über den Kostenansatz der jeweiligen Investitionsmaßnahme. Zudem wird unter Verwendung der Entwurfsplanung mittels Simulationssoftware PV*Sol die maximale Belegung im Hinblick auf deren Wirtschaftlichkeit geprüft. Im Idealfall werden die verschiedenen Optionen im Baubeschluss dargestellt und eine Empfehlung ausgesprochen. Der Erfolg des Nullemissionshauses lässt sich gut im Diagramm ablesen. Beim Großteil der aktuell in Bearbeitung befindlichen PV-Leistung handelt es sich um Neubauten. Der PV-Anlagenausbau im Bestand erfolgt seit 2018 (V/0668/2018 „Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen in städtischen Gebäuden – Energie- und Klimabericht 2017“) idealerweise unter der Maßgabe der Flächenpotentiale, der technischen Eignung der Dächer und der Nutzungsperspektive der Gebäude unter Berücksichtigung des zur Verfügung stehenden Budgets. Die schwankenden Zubauzahlen in Abbildung 1 zeigen, dass es in der Umsetzung der PV-Anlagen einen deutlichen Verzug in den Jahren (2021 – 2024) gab und noch gibt. Ursächlich waren und sind unzureichende Personalressourcen, die sich durch langwierige technische Vorprüfungen der Dächer sowie durch komplexe und zeitintensive Projekt- und Gewerkekoordination mehrerer paralleler Projekte bemerkbar machen. Hinzu kamen Verwerfungen im Markt in Folge des Ukrainekrieges. Im Jahr 2025 wird von einem abarbeiten des Installationsrückstands ausgegangen.

Ausbaupotenzial

Zur Abschätzung des Gesamtausbaupotentials für Photovoltaik auf städtischen Dächern dienen die Daten des Solarkatasters vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) als Grundlage (https://www.energieatlas.nrw.de/site/karte_solarkataster). Unter Berücksichtigung bereits belegter und aus technischen Gründen ungeeigneter Dachflächen sowie stichprobenweiser Prüfung mit Hilfe vorhandener Daten ergibt sich daraus ein verbleibendes Potential von etwa 13.000 kWp PV-Leistung auf städtischen Bestandsdächern.

Ausgehend von einem durchschnittlichen Stromertrag von ca. 850 – 950 kWh/kWp können hierdurch zwischen 11.000.000 und 12.400.000 kWh Strom bilanziell selbst erzeugt werden, was etwa 46 % des städtischen Jahresstrombedarfs entspricht.

Auf Basis des aktuellen, lokalen CO₂-Faktors der Stabstelle Klima in Höhe von 0,446 kg/kWh ergeben sich als jährliches CO₂-Einsparpotential ca. 5.530 t CO₂/a. Bereits im Jahr 2025 stehen dem aktuellen Budget für den PV-Ausbau in Höhe von 1.000.000 EUR vermiedene Stromkosten und Einnahmen durch Einspeisung in Höhe von ca. 760.000 EUR/a gegenüber. Grundlage für die Errichtung einer PV-Anlage ist ein statisch geeignetes Dach, das idealerweise über die Lebensdauer der PV-Anlage nicht saniert werden muss. Zudem sind Eigenschaften wie Denkmalschutz und Verschattung ausschlaggebende Kriterien. Diese wurden in der Potentialanalyse zunächst nur in grober Weise berücksichtigt.

Der aktuelle Zubaupfad für die PV-Anlagenleistung sieht bis 2027 ein jährliches Budget in Höhe von 1.000.000 EUR vor. Im Anschluss wird mit einem Budget von jährlich 800.000 EUR gerechnet. Ausgehend von einem aktuellen durchschnittlichen Anlagenpreis von 1.400 EUR/kWp für eine anschlussfertige PV-Anlage, wird das Gesamtpotential etwa im Jahr 2041 ausgeschöpft sein.

Unter Berücksichtigung der städtischen Klimaschutzziele ist allerdings ein beschleunigter Ausbau der PV-Anlagen notwendig, um die in der Stromeigenerzeugung liegenden CO₂-Einsparpotentiale auszuschöpfen. Dazu sind in Abbildung 2 alternative Zubaupfade dargestellt.

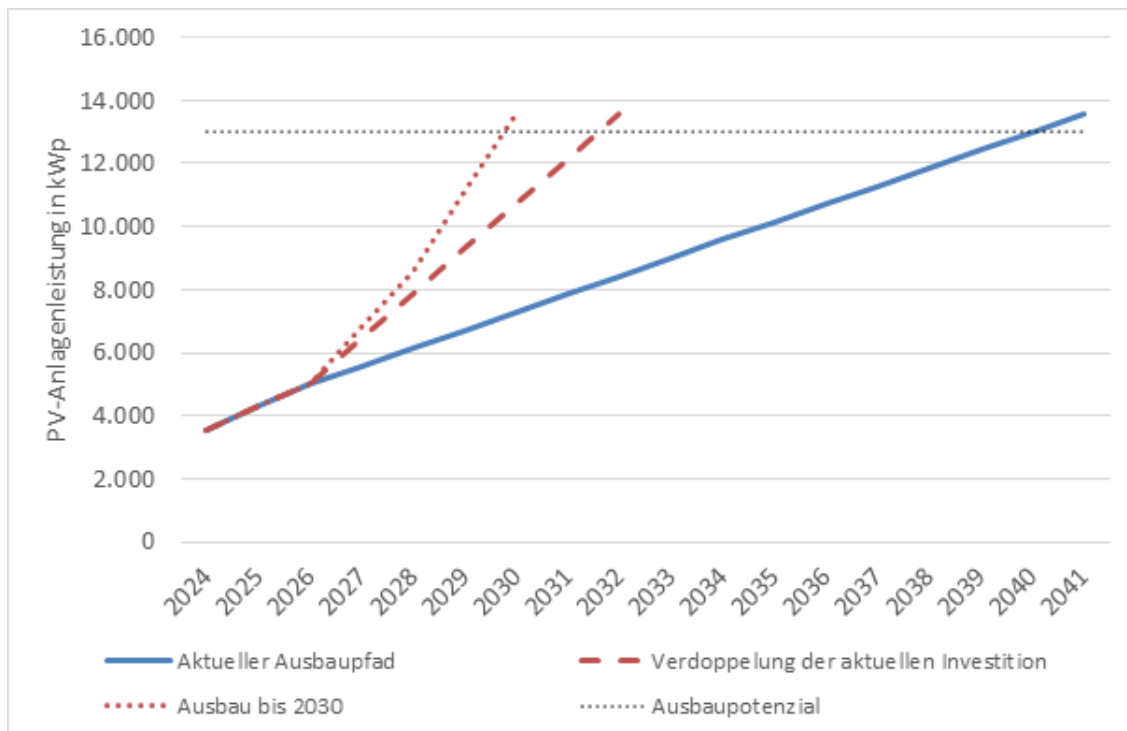


Abbildung 2: Ausbaupfade Photovoltaik auf Bestandsdächern

Die beiden dargestellten Ausbaupfade können wie folgt beschrieben werden:

- Verdopplung der aktuellen Investition

Die Investition in neue PV-Anlagen im Bestand wird ab dem Jahr 2027 mit 2.000.000 EUR/a verdoppelt und in den Folgejahren unverändert fortgeführt. Der maximale Ausbaustand könnte im Jahr 2032 erreicht werden.

- Ausbau bis 2030

Um eine maximale CO₂-Einsparung zur Erreichung der gesetzten Klimaschutzziele zu erwirken wird der Ausbau der PV-Anlagen so forciert, dass zum Jahr 2030 der maximale Ausbaustand erreicht wird. Die folgende Tabelle 1 beschreibt den notwendigen Investitionsbedarf.

Tabelle 1: Investitionsbedarf für maximalen PV-Ausbau bis 2030

Jahr	2027	2028	2029	2030
Investition	2.500.000 EUR	2.500.000 EUR	3.500.000 EUR	3.500.000 EUR

Die dargestellten Ausbaupfade sind jedoch in jedem Fall abhängig von den zuvor beschriebenen technischen Rahmenbedingungen, sprich der Prüfung, Eignung oder Ertüchtigung der entsprechenden Dachflächen sowie der Gebäude- und Energieinfrastruktur. Aktuell sind Dächer mit einer Gesamtleistung von rund 222 kWp auf vier Dächern als baureifes Potential identifiziert.

Insbesondere der Sanierungsstand der Dächer ist eine kritische Größe für den weiteren Ausbau von PV-Leistung auf Bestandsdächern. Voraussetzung für die Installation einer (jahrzehntelang auf dem Dach) verorteten PV-Anlage ist eine (energetisch) sanierte und für Jahrzehnte funktionsfähige Dachfläche. Aufgrund der fehlenden finanziellen Mittel für die geplante Bauunterhaltung in Verbindung mit den stark reduzierten Mittel der energetischen Sanierung, bleiben sanierungsbedürftige Dächer ungenutzt und hemmen dadurch den Ausbau auf Bestandsimmobilien in erheblichen Maßen. Dadurch ist selbst der aktuelle Ausbaupfad nicht erreichbar.

Personalbedarf

Bereits beim aktuellen PV-Ausbau zeigen sich kritische Abläufe in der Projektumsetzung vor allem aufgrund fehlender exklusiver Personalkapazitäten für den PV-Anlagenbau. In den Jahren 2022 – 2024 kam es aus diesem Grund teils zu erheblichen Verzögerungen in der Projektumsetzung mit deutlich verspäteten Inbetriebsetzungen. Diese Engpässe betreffen prinzipiell alle Phasen der Projektierung und Projektumsetzung, da derzeit keine Stellen speziell für den PV-Anlagenbau ausgewiesen sind, sodass die notwendigen Tätigkeiten zusätzlich zu den eigentlichen Aufgaben verrichtet werden müssen.

Im Verlauf des Jahres 2023 stellte sich heraus, dass an verschiedenen Stellen die notwendige Kapazität sowohl finanziell als auch personell nicht mehr vorhanden ist. So sind beispielsweise keine Mittel mehr für die geplante Instandhaltung verfügbar. Hierdurch sind notwendige Dachsanierungen nicht mehr finanzierbar. Dies hat zur Folge, dass für das Jahr 2024 der PV-Anlagenbau auf Bestandsdächern nicht fortgeführt werden konnte. Um trotzdem den PV-Ausbau voranzutreiben, sind mit den Mitteln bei Neubauprojekten PV-Anlagen größer als geplant gebaut worden und eine Überwachungssoftware für den Anlagenbetrieb beschafft worden.

Im Vergleich hierzu setzten andere Kommunen und Städte bereits auf dedizierte Stellen für den PV-Anlagenbau. Um den Personalbedarf für den PV-Ausbau besser abschätzen zu können, wurde im Rahmen des Arbeitskreises Energiemanagement beim Deutschen Städtetag bei den Mitgliedsstädten des Arbeitskreises eine Umfrage zu den vorhandenen Stellenanteilen für diese Aufgabe sowie dem erzielten Zubau an PV-Anlagen durchgeführt. Trotz der unterschiedlichen Ausgestaltung der Rahmenbedingungen und des Aufgabenumfanges bei den teilgenommenen Städten der Umfrage, lassen sich aus den Ergebnissen ein paar grundsätzliche Aussagen ableiten.

Bei Neubauprojekten werden PV-Anlagen in allen Städten im Rahmen des Projektes mit errichtet. In lediglich zwei der Städte (u.a. Münster) wird der PV-Ausbau im Bestand ohne zusätzliches Personal realisiert. Die absoluten Zahlen der Personalausstattung für die Aufgabe PV-Ausbau variieren bei den Städten zwischen 0,5 und 4,0 VZÄ (Stand 2023). Dabei wird jährlich eine PV-Leistung zwischen 100 und 1.600 kWp pro Jahr zugebaut. Allerdings erreichen gerade einmal vier Städte eine Zubaurate von über 400 kWp pro Jahr.

In Münster steht für den PV-Ausbau im Bestand aktuell ein Budget von etwa 1 Mio. EUR pro Jahr zur Verfügung, was einer PV-Leistung von etwa 600 kWp pro Jahr entspricht. Dieser jährliche Zubau gelingt in keiner Stadt mit weniger als 3,0 VZÄ für diese Aufgabe.

Für Münster bedeutet dies, dass zur weiteren Projektumsetzung Kapazitäten in den Abteilungen 23.3 (Energiemanagement), 23.5 (Elektrotechnik) sowie 23.6 (Hochbau Bestand) notwendig sind. Es wird daher mit einem Personalbedarf von 3,0 VZÄ ausgegangen. Der Projektlauf gemäß Managementhandbuch zeigt, welche Tätigkeiten in welchen Abteilungen notwendig sind. Dies wird im Folgenden kurz skizziert:

Tätigkeiten Projektkoordination 23.3 (Energiemanagement)

- Projektleitung
- Auswahl der Dachpotentiale mit Prüfung auf Eignung in Bezug auf Verschattung, Strombedarf, grobe technische Machbarkeit und erste Potentialanalyse mittels Fachsoftware
- Verwaltung und Betrieb der PV-Anlagen (Rechnungscontrolling EEG-Vergütung, Technische Überwachung und Störungsbeseitigungskoordination)

Tätigkeiten Projektingenieur 23.5 (TGA - Elektrotechnik)

- Bauliche Ausführung der PV-Anlage
- Koordination und Sicherstellung der Inbetriebnahme, Dokumentation, Wartung und Instandhaltung

Tätigkeiten Projektingenieur 23.6 (Hochbau Bestand)

- Prüfung des allgemeinen baulichen Zustandes des Daches, der Lastreserven und der Statik
- Sicherstellen der Absturzsicherung und des Dachzugangs
- Abstimmung, Freigabe und Durchführung zu notwendigen baulichen Maßnahmen im Gebäude (Kabelwege, Installationsstandorte, Brandschutz, etc.)

Bau und Betrieb von PV-Anlagen ist dabei als kontinuierliche Aufgabe zu verstehen. Neben der Überwachung, Wartung und Instandhaltung der Anlagen wird nach Ende der Lebensdauer auch ein Ersatz („Repowering“) notwendig werden.

Wirtschaftlichkeit

Zur Einschätzung der Wirtschaftlichkeit des Ausbaus von PV-Anlagen wurde auf Basis des aktuellen Zubaupfades unter Berücksichtigung der notwendigen Personalkapazitäten ab 2026 gerechnet. Berücksichtigt wurden der bereits beschriebene Jahresstrombedarf, der aktuelle mittlere Strompreis gemäß Versorgungsvertrag, die Personalkosten (3,0 VZÄ) sowie ein aktueller spezifischer PV-Anlagenpreis in Höhe von 1.400 EUR/kWp. Preis- und Kostensteigerungen wurden ebenso integriert. Sowohl in den Ertrags- als auch den Kostenberechnungen wurden tendenziell konservative Annahmen getroffen. Für die Ertragsseite wurde unter den aktuellen Rahmenbedingungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes mit Eigenverbrauchs- und Überschusseinspeiseanlagen, ausgehend von einem Eigenverbrauchsanteil von 75% gerechnet. Hier stehen den Investitionen Erträge durch vermiedene Stromkosten und Einspeisevergütungen gegenüber.

Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung in Abbildung 3 zeigt die jährlichen Salden ohne Berücksichtigung der bereits installierten PV-Anlagen. Durch die Investitionen in den PV-Anlagenzubau ist demnach ein erster Jahresüberschuss unter Berücksichtigung der jährlichen Investition bereits nach 5 Jahren zu erwarten und eine Amortisation nach etwa 10 Jahren. Zudem werden bereits im ersten Jahr die Personalkosten durch die erzielten Einnahmen aus der EEG-Vergütung bzw. den vermiedenen Aufwendungen für den Strombezug gedeckt. Die zusätzlichen Stellen sind somit kostenneutral darstellbar.

Die Wirtschaftlichkeit einer PV-Anlage hängt im Wesentlichen vom Anteil des Eigenverbrauchs ab. Daher wird aktuell ein Modell erarbeitet, das eine standortübergreifende Nutzung des erzeugten Stroms ermöglicht. Dadurch wird sich die Wirtschaftlichkeit weiter verbessern lassen. Zusätzlich können dadurch auch die Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen Betrieb der Anlagen nach bzw. unabhängig von der Einspeisevergütung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und weiterer rechtlicher Veränderungen geschaffen werden.

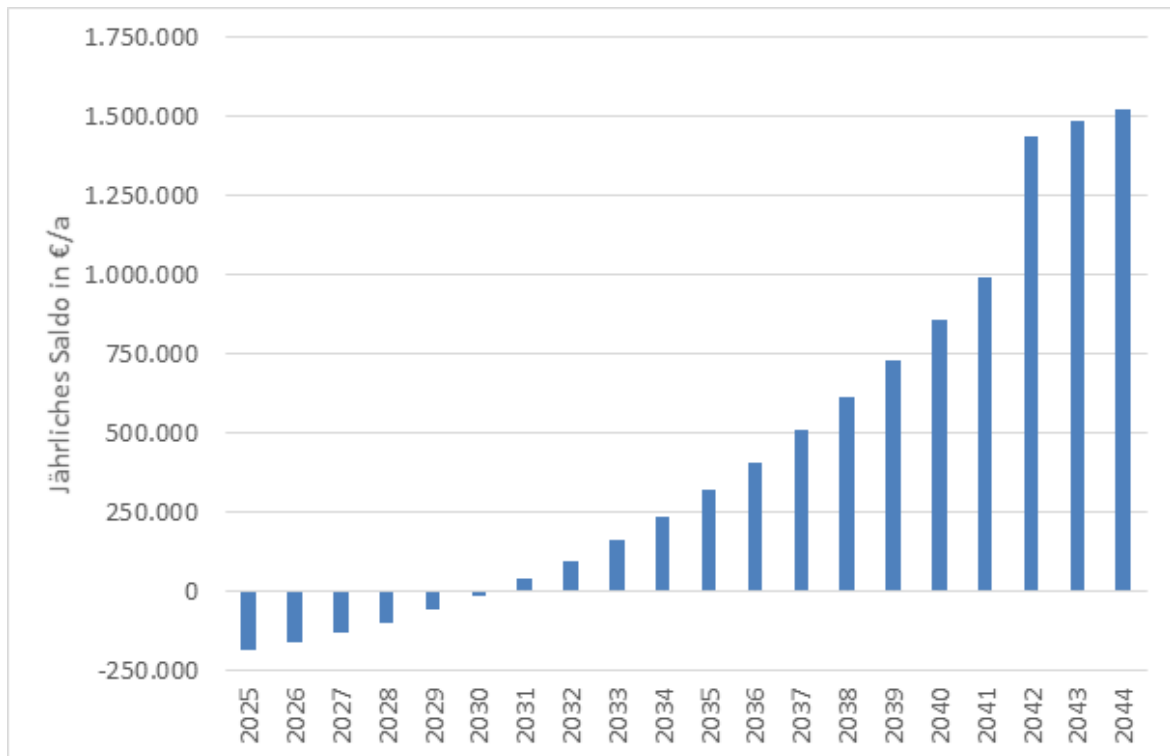


Abbildung 3: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung – jährliche Salden

Fazit

Zur Umsetzung der ambitionierten Klimaschutzziele der Stadt Münster ist der Ausbau der Stromerzeugungskapazitäten auf den Bestandsgebäuden zurecht als wesentlicher Hebel erkannt worden. Es zeigt sich im Gebäudebestand ein großes Potential zur Erreichung dieser Ziele mit einer Erzeugungleistung von ca. 13.000 kWp und einem jährlichen CO₂-Einsparpotential von ca. 5.530 t CO₂/a.

Ein beschleunigter PV-Ausbau ist dabei nicht nur im Sinne der Klimaschutzziele der Stadt Münster, sondern auch wirtschaftlich sinnvoll. Dazu bedarf es jedoch, wie dargestellt, expliziter personeller Ressourcen, um den Ausbau von PV-Anlagen auf Bestandsgebäuden aufrecht zu erhalten und weiter voranzutreiben. Zudem kann auch so erst eine engmaschige Überwachung der zahlreichen Anlagen realisiert und Ertragsverluste vermindert werden.

Die durchgeführte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zeigt die Möglichkeit der kostenneutralen Schaffung von Personalstellen, die das Erreichen der Ausbauziele ermöglicht und die, unter Bereitstellung weiterer Finanzmittel, sogar noch zeitnaher erreicht werden könnten. Mittel- bis Langfristig kann die Umsetzung des Ausbauziels zudem zur Deckung weiterer Investitionen in den energieeffizienten Gebäudebestand dienen. Voraussetzung für den Ausbau ist jedoch zudem die Bereitstellung weiterer, noch zu beziffernder, Finanzmittel für die Sanierung der Dächer.

i.V.

gez. Arno Minas
Stadtrat

Anlagen:

Anlage A