

# **PV-Strategie der Stadt Nürtingen**

## **Bericht vom 14. Juni 2023**

© B.A.U.M. Consult GmbH

Ludwig Karg

Gotzingerstr. 48-50

81371 München

Tel. 089/18935-0

[l.karg@baumgroup.de](mailto:l.karg@baumgroup.de)

[www.baumgroup.de](http://www.baumgroup.de)

## Inhalt

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>VORGEHEN/METHODIK.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>NÜRTINGER 100%-PV-FAHRPLAN .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1</b>	<b>Liste priorisierter Gebäude.....</b>	<b>5</b>
<b>3.2</b>	<b>Gesetzliche Grundlagen .....</b>	<b>9</b>
<b>3.3</b>	<b>Betreibermodelle.....</b>	<b>9</b>
<b>3.4</b>	<b>Projektschritte.....</b>	<b>10</b>
<b>3.5</b>	<b>Strom-Bilanzkreis.....</b>	<b>13</b>
<b>3.6</b>	<b>Weitere Hinweise .....</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>FAZIT .....</b>	<b>14</b>

## 1 Einleitung

Zum heutigen Zeitpunkt sind auf zwölf kommunalen Liegenschaften der Stadt Nürtingen Photovoltaik-Anlagen (PV-Anlagen) installiert. Davon betreiben die Stadtwerke Nürtingen sieben Anlagen mit einer installierten Leistung von zusammen 280 kWp<sup>1</sup>. Der erzeugte Strom wird nicht im Gebäude selbst verbraucht, sondern vollständig ins öffentliche Stromnetz eingespeist. Drei Anlagen mit einer Leistung von 126 kWp betreibt die Gebäudewirtschaft Nürtingen (GWN). In diesen Gebäuden wird der Strom für den Eigenverbrauch genutzt und nur überschüssiger Strom ins Netz eingespeist. Auf zwei weiteren Gebäuden sind Anlagen im Jahr 2023 geplant. Insgesamt beträgt die installierte Leistung knapp 407 kWp. Aus den verfügbaren Daten wurde eine installierbare Leistung zwischen 4.000 kWp und 5.000 kWp auf 193 potenziellen noch freien städtischen Dachflächen berechnet.

Auf Grund dieses vorhandenen noch ungenutzten Potenzials hat das Klimaschutzmanagement der Stadt Nürtingen eine Photovoltaik-Ausbaustrategie in Auftrag gegeben. Ziel der Strategie ist es, einen Fahrplan für den Ausbau der Photovoltaik auf den städtischen Dachflächen zu entwickeln, um die Potenziale so zeit- und kosteneffizient wie möglich bis spätestens 2040 auszuschöpfen. Die PV-Strategie zeigt auf, wie alle kommunalen Liegenschaften mit PV-Anlagen ausgestattet werden können und welche Projektschritte dafür notwendig sind.

Die Gründe, die für die Installation von PV-Anlagen sprechen sind vielfältig. Wird Strom aus erneuerbaren Energien in direkter zeitlicher und räumlicher Umgebung der Herstellung auch verbraucht, werden Transport-, Umwandlungs- und Speicherverluste minimiert. Gleichzeitig werden Treibhausgasemissionen, die zum Beispiel bei der Stromerzeugung mit Gas oder Kohle anfallen, reduziert. Gebäudenah erzeugter Photovoltaikstrom wird im Gebäudeenergiegesetz (GEG) mit einem Emissionsfaktor von Null ausgewiesen.<sup>2</sup> Emissionen, die bei Herstellung der Anlagenkomponenten, Installation und Entsorgung entstehen, dürfen somit rechnerisch vernachlässigt werden. Allerdings amortisiert sich eine PV-Anlage energetisch schon nach zwei Jahren, auch wenn die Vorkette miteinkalkuliert wird.<sup>3</sup> Damit ist Photovoltaikausbau ein zentraler Baustein kommunaler Klimastrategien, der als solcher auch von den Bürger:innen eingefordert wird.<sup>4</sup> Kommunen haben die Gelegenheit, mit PV auf öffentlichen Gebäuden wie z.B. städtischen Sporthallen, eine Vorreiter- und Vorbildrolle einzunehmen und so die Energiewende voranzubringen. Werden lokale Unternehmen und Organisationen bei Bau und Betrieb der Anlagen involviert, wird zusätzlich die Wertschöpfung vor Ort gesteigert. Nicht zuletzt sind PV-Anlagen aus betriebswirtschaftlicher Sicht sinnvoll: Sie reduzieren die Abhängigkeit vom Strompreis und bieten bei sinnvoller Eigenstromnutzung die Möglichkeit, die Energiekosten auf lange Sicht zu reduzieren.

Die Planung und Installation von PV-Anlagen erfordern eine frühzeitige und sorgfältige Vorbereitung und bindet personelle Ressourcen. Zudem sind Fachkräfte nur begrenzt verfügbar. Um dennoch zeitnah Erfolge vorweisen zu können, muss eine schnelle Umsetzung vorangetrieben werden, wobei die größten und für den Klimaschutz wertvollsten Potenziale am schnellsten gehoben werden sollten. Die vorliegende

---

<sup>1</sup> Kilowatt peak: Einheit der maximalen Leistung einer PV-Anlage

<sup>2</sup> [Anlage 9 GEG - Einzelnorm \(gesetze-im-internet.de\)](https://www.gesetze-im-internet.de/Anlage_9_GEG_Einzelnorm/)

<sup>3</sup> [Photovoltaik | Umweltbundesamt](https://www.umweltbundesamt.de/themen/photovoltaik)

<sup>4</sup> Vergleich Ideenkarte Nürtingen Anregungen zu Erneuerbaren Energien ([Ideenkarte Nürtingen](#))

Ausbaustrategie zeigt diese Potenziale auf den Dachflächen städtischer Liegenschaften Nürtingens auf und gibt Vorschläge, wie dieses Potenzial vollständig ausgenutzt werden kann.

## 2 Vorgehen/Methodik

Gemeinsam mit der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen (HfWU) wurde 2020 die mithilfe von Überfliegsdaten erstellte Solarkarte aktualisiert. Diese Daten wurden um gebäudespezifische Informationen von der Gebäudewirtschaft Nürtingen (GWN) ergänzt. Die GWN ist für die Verwaltung der kommunalen Immobilien zuständig.

Die Daten wurden aus den unterschiedlichen Quellen anhand der Adresse zusammengeführt, wobei nicht jedem Objekt immer alle Information zugeordnet werden konnten.

Folgende Informationen/Variablen wurden erhoben:

- Adresse des Gebäudes
- Nutzungsart
- Aussage zu Denkmalschutz
- Zustand des Daches
- Stromverbrauch des Gebäudes
- Solarenergie-Potenzialflächen auf dem Dach
  - o Größe
  - o Geometrie
  - o Globalstrahlung<sup>5</sup>

In Absprache mit dem Nürtinger Klimaschutzmanagement wurde festgelegt, dass der mögliche PV-Stromertrag (PV-Potenzial) das zentrale Kriterium darstellt. Um den Ertrag zu ermitteln, wurde für alle städtischen Gebäude die geeignete 3D-Modulfläche aus dem Datensatz der HfWU mit der mittleren jährlichen Globalstrahlung aus dem gleichen Datensatz multipliziert, was den gesamten, solaren Energieeintrag der Fläche über das Jahr ergibt (theoretisches Potenzial). Um das tatsächlich vorhandene Strompotenzial zu ermitteln, wurde dieser Wert mit einem Wirkungsgrad von 20 %<sup>6</sup> und einer angenommenen Belegungsdichte von 50 % (Modulfläche an Gesamtfläche) multipliziert. Das erschließbare Potenzial wird also auf 10 % des Gesamtenergieeintrags einer Fläche geschätzt.

Im Datensatz sind die Dächer in der Regel in Teilflächen unterteilt, die entweder räumlich voneinander getrennt sind oder unterschiedliche Einstrahlungseigenschaften z.B. aufgrund der Dachneigung aufweisen. Das erschließbare Potenzial eines Gebäudes ergibt sich als Summe der Potenziale der Teilflächen. Dabei wurden nur die Teilflächen berücksichtigt, die laut Datensatz bisher noch nicht mit PV belegt sind. Außerdem wurden nur Teilflächen mit einer Größe von mindestens 2 m<sup>2</sup> in die Berechnung mit einbezogen, da davon ausgegangen wird, dass eine fleckenhaft gestückelte Installation von PV-Modulen auf kleinen Teilflächen nicht sinnvoll wäre. Das gilt insbesondere für die priorisierten Flächen, deren Potenziale leicht und wirtschaftlich zu heben sein sollen.

---

<sup>5</sup> Gesamtenergie, die über das Jahr hinweg durch solare Strahlung auf einer festgelegten Fläche eintrifft

<sup>6</sup> Entspricht dem Wirkungsgrad von aktuell angebotenen Modulen: [www.photovoltaik4all.de/solarmodule-](http://www.photovoltaik4all.de/solarmodule-)

Das Ergebnis wurde den städtischen Immobilien zugeordnet, sodass die Gebäude nach ihrem PV-Potenzial sortiert werden können. Die 30 Gebäude mit den höchsten potenziellen Erträgen wurden im nächsten Schritt anhand von Satellitenbildern auf das Vorhandensein möglicher Ausschlusskriterien für die Belegung mit PV überprüft. Dabei konnten vier Gebäude identifiziert und aussortiert werden, deren Dächer bereits mit PV belegt sind oder bauliche Besonderheiten aufweisen, die eine Belegung mit PV erschweren. Nach Prüfung der Liste der verbleibenden Gebäude wurden durch die Beteiligten von Stadt und GWN weitere fünf Gebäude aus der Liste entfernt, die abgerissen werden sollen oder bereits abgerissen wurden. Durch die genauere Prüfung wurden 9 von 30 Gebäuden von der Prioritätenliste ausgeschlossen, wodurch sich das Gesamtpotenzial der Gebäude auf der Liste um ca. 20 % reduzierte. Beim Gesamtpotenzial aller Objekte (ca. 200) wird davon ausgegangen, dass ein ähnlich hoher Anteil der Gebäude aussortiert werden muss.

Die Liste aller Gebäude wird dem Auftraggeber zur Verfügung gestellt und kann gegebenenfalls nach anderen Kriterien sortiert werden, um die Prioritätenliste anzupassen. Unter anderem kann der Strombedarf herangezogen werden, um die potenzielle Eigenstromnutzung im Gebäude besser abschätzen zu können.

### **3 Nürtinger 100%-PV-Fahrplan**

Das Ziel der Stadt Nürtingen ist es, alle geeigneten Liegenschaften mit Photovoltaik-Anlagen auszustatten. Dadurch können die Treibhausgasemissionen der Stadt gesenkt werden, aber auch die nachhaltige Energieversorgung der Stadt vorangetrieben werden. Bei fast 200 Liegenschaften und einem Potenzial zwischen 4.000 kWp und 5.000 kWp bedeutet das ein großes, langfristiges Projekt, dessen Umsetzung genau geplant werden sollte.

Im Folgenden werden die Dächer aufgelistet, die nach oben genannter Methodik ausgesucht wurden. Gemeinsam bieten diese Flächen schon ein Potenzial zur Installation von ca. 2.300 kWp. Anschließend soll kurz ein Blick auf die gesetzlichen Grundlagen geworfen sowie verschiedene Betreibermodelle vorgestellt werden. Darauf folgt eine Beschreibung der Projektschritte von Planung und Installation einer Anlage für den Fall, dass die GWN den Betrieb selbst übernehmen möchte. Es folgen weitere Informationen zum Strom-Bilanzkreislauf und weitere Hinweise.

#### **3.1 Liste priorisierter Gebäude**

Anhand des in Kapitel 2 beschriebenen Vorgehens wurden die kommunalen Gebäude identifiziert, auf denen als erstes PV-Anlagen installiert werden sollten. In Tabelle 1 können alle priorisierten Gebäude eingesehen werden.

Dabei ist zu beachten, dass sich das Potenzial bei einzelnen Objekten deutlich verringern kann, wenn Denkmalschutz-Auflagen erfüllt werden müssen. Bei Dachflächen, die bekannte Mängel aufweisen, sollte vor der Umsetzung geprüft werden, ob und unter welchen Umständen eine Bestückung mit PV möglich ist. Bestenfalls kann die PV-Anlage gleich mit der Sanierung mitbeauftragt werden.

Tabelle 1: Auswahl der Gebäude mit dem höchsten, zu erwartenden PV-Stromertrag

Name	Adresse	PV-Leistung [kWp]	PV-Ertrag [kWh/a]	Stromverbrauch [kWh/a]	Notiz	Denkmal-schutz	Dachzu-stand <sup>7</sup>	#
Neckarrealschule	Mühlstraße 33	274	262.872	160.258	Teilbelegung		[1]	1
Sporthalle Hölderlin-Gymnasium	Am Lerchenberg 71	187	179.768	– <sup>8</sup>			[1]	2
Hölderlin-Gymnasium	Am Lerchenberg 75	158	154.654	319.111 <sup>9</sup>	Teilbelegung; Vollbelegung geplant 2023/24		[1]	3
Rathaus <sup>10</sup>	Marktstraße 7	158	140.265	386.919		X	[1]	4
Beutwanghalle Neckarhausen	Beutwang 1	138	133.137	38.713			[1]	5
Ersbergsschule und Kindergarten	Ersbergstraße 40	138	128.438	40.938			[3]	6
Bauhof	Weberstraße 18	119	117.813	unbek.			[2]	7
Max-Planck-Gymnasium	Steinenbergstraße 17	118	109.334	156.854		X	[1]	8
Mehrzweckhalle Reudern	Müllerweg 8	111	107.347	51.312			[1]	9
Anna-Haag-Schule (ehem. HS)	Beethovenstraße 1	104	104.270	80.127	Sonnenschutzanlage mit PV-Modulen geplant		[1]	10
Theodor-Eisenlohr-Schule	Mühlstraße 25	106	103.519	203.802 <sup>11</sup>			[1]	11
Neckarsporthalle	Mühlstraße 37	97	91.746	38.150	Teilbelegung		[1]	12
Inselhalle Zizishausen	Auf der Insel 3	92	90.207	45.930 <sup>12</sup>			[1]	13
Haus der Künste	Ersbergstraße 42	85	77.887	13.138		X	[3]	14

<sup>7</sup> [1]: Kein Ausbesserungsbedarf bekannt; [2]: Bedarf einzelner Ausbesserungen; [3]: Bedarf einer Sanierung

<sup>8</sup> Stromanschluss über Schulgebäude

<sup>9</sup> inkl. Sporthalle

<sup>10</sup> inkl. Stadtbücherei und Café Regenbogen

<sup>11</sup> inkl. Mühlstraße 21, 23, 27

<sup>12</sup> inkl. Auf der Insel 2

<i>Grundschule Raidwangen</i>	Talstraße 25	80	73.860	16.733	PV-Anlage geplant 2023	[1]	<b>15</b>
<i>Gemeindehaus Roßdorf</i>	Dürerplatz 9	75	72.669	21.671		[2]	<b>16</b>
<i>Egerthalle</i>	Großbettlinger Straße 21	77	72.156	42.246	Teilbelegung	[1]	<b>17</b>
<i>Friedrich-Glück-Halle OE</i>	Denkendorfer Weg 12	75	69.896	77.383 <sup>13</sup>		[1]	<b>18</b>
<i>Feuerwehrhaus Nürtingen</i>	Neuffener Straße 34	69	64.792	40.387		[1]	<b>19</b>
<i>Grundschule Reudern</i>	Schulstraße 31	70	62.258	15.005		[2]	<b>20</b>
<i>Sporthalle Roßdorfschule</i>	Hans-Möhrle-Straße 10	58	56.844	61.200 <sup>14</sup>		[1]	<b>21</b>

<sup>13</sup> inkl. Denkendorfer Weg 12, 16, 20

<sup>14</sup> inkl. Schulgebäude

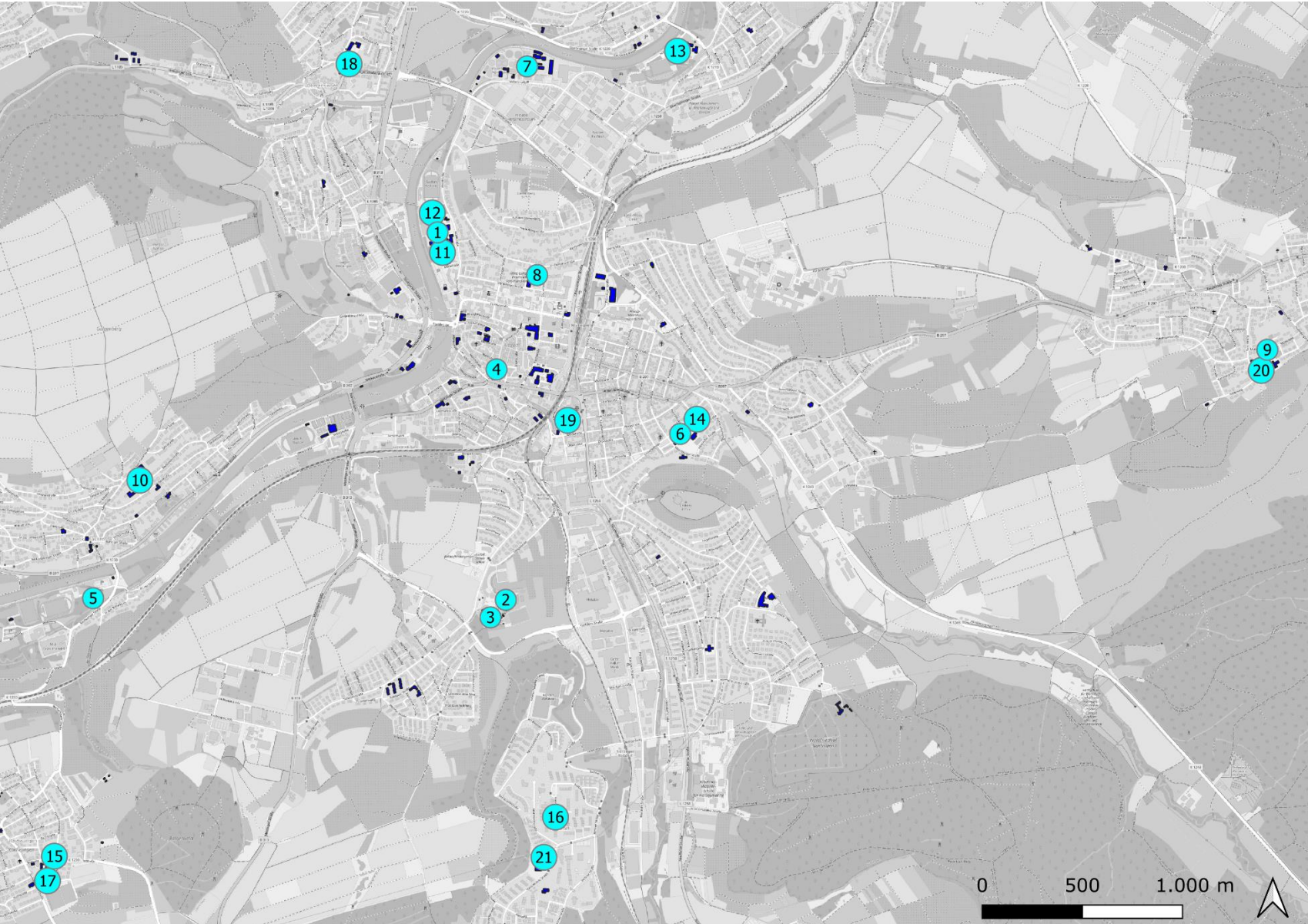


Abbildung 1: Auswahl der noch (teilweise) unbelegten städtischen Dachflächen mit dem höchsten zu erwartenden PV-Stromertrag (siehe Tabelle 1). Hintergrund: openstreetmap.org



### 3.2 Gesetzliche Grundlagen

Auf Bundesebene maßgebend ist das **Erneuerbare-Energien-Gesetz** (EEG). Neben den Ausbauzielen für Erneuerbare Energien in Deutschland, gibt das Gesetz auch Regeln für die technische Umsetzung vor und legt Vergütungssätze fest. Für die Installation von PV-Anlagen auf kommunalen Dächern sind unter anderem relevant:

- Verpflichtende Anmeldung der Anlage (Standort und Leistung) bei Bundesnetzagentur über Marktstammdatenregister<sup>15</sup>
- Vergütungssätze differenziert nach Volleinspeisung oder Überschusseinspeisung sowie Anlagengröße<sup>16</sup>
- Technische Anforderungen (z.B. Erzeugungszähler oder Fernsteuerbarkeit) abhängig von der Anlagengröße
- Pflicht zur Direktvermarktung bei Anlagen ab einer Größe von 100 kWp

Das Land Baden-Württemberg hat zusätzlich in seinem **Klimaschutzgesetz** (KlimaSchG) von 2023 die verpflichtende Installation von PV-Anlagen bei „Neubau und bei grundlegender Dachsanierung eines Gebäudes auf der für eine Solarnutzung geeigneten Dachfläche“ festgesetzt.<sup>17</sup> Auch neu zu errichtende Parkplätze ab einer Anzahl von 35 Stellplätzen müssen mit PV-Modulen überdacht werden. Sollte die Stadt Nürtingen Neubauten oder größere Parkplätze bauen wollen, ist von Beginn an die Nutzung von Solarenergie miteinzuplanen.

Bei der Errichtung von PV-Anlagen auf denkmalgeschützten Gebäuden greift das **Gesetz zum Schutz der Kulturdenkmale des Landes Baden-Württemberg**. Solche baulichen Veränderungen müssen von der zuständigen Behörde genehmigt werden. Für die Stadt Nürtingen ist die höhere Denkmalschutzbehörde zuständig. Auf Grund seiner Klimaschutzziele hat das Land Baden-Württemberg 2022 beschlossen, das Genehmigungsverfahren für PV-Anlagen zu erleichtern. Daraufhin hat das Ministerium für Landesentwicklung und Wohnen Leitlinien entwickelt, die bei Genehmigungsverfahren angewendet werden können, und im Gesetz die besondere Bedeutung von erneuerbaren Energien aufgenommen.<sup>18</sup>

### 3.3 Betreibermodelle

Um den Ausbau von Photovoltaik-Anlagen voranzutreiben, können verschiedene Betreibermodelle gewählt werden, die sich hinsichtlich Stromnutzung, Finanzierung und Management der Anlagen unterscheiden.

Die Stadt bzw. die Gebäudewirtschaft Nürtingen (GWN) hat die Möglichkeit, die Anlagen selbst zu errichten und zu betreiben. In diesem Fall muss sie alle dafür notwendigen Investitionen tragen, ihr kommen aber auch in vollem Umfang die Vergütungen und eingesparten Stromkosten zugute. Neben den finanziellen

---

<sup>15</sup> Registrierung der PV-Anlage im Marktstammdatenregister: [Registrierungsassistent](#)

<sup>16</sup> Die aktuellen Vergütungssätze werden von der Bundesnetzagentur veröffentlicht und können unter [Bundesnetzagentur - Veröffentlichung von EEG-Registerdaten](#) Fördersätze für Solaranlagen und Mieterstromzuschlag eingesehen werden.

<sup>17</sup> KlimaSchG BW (2023): § 23 (1)

<sup>18</sup> Weitere Informationen unter [PV und Denkmalschutz: Ministerium für Landesentwicklung und Wohnen Baden-Württemberg \(baden-wuerttemberg.de\)](#)

Ressourcen muss ausreichend Personal zur Verfügung stehen, das den Anlagenbau und Betrieb betreut. Die GWN betreibt bereits einige Anlagen, so dass bei Neubau auf die Erfahrung von früheren Projekten zurückgegriffen werden kann. Zusätzlich werden in Kapitel 3.4 die einzelnen Schritte exemplarisch aufgezeigt, nach denen so ein Projekt aufgebaut werden kann.

Besonders zu beachten ist, dass Anlagen ab einer Größe von 100 kWp unter die Pflicht der Direktvermarktung fallen und strengere technische Vorgaben einzuhalten sind.<sup>19</sup> Werden kommunale Liegenschaften als Wohngebäude genutzt und an Mieter:innen mit eigenem Stromvertrag vermietet, kann der Strom nur durch Anwendung des Mieterstrom-Modells im Gebäude direkt verbraucht werden. Eine andere Möglichkeit ist, den Strom vollständig ins Stromnetz einzuspeisen.

Um den erzeugten Strom zu 100 Prozent in den eigenen Liegenschaften zu verbrauchen und dadurch deutlich mehr Stromkosten einzusparen, kann die Stadt Nürtingen einen Strom-Bilanzkreis aufbauen (siehe Kapitel 3.5).

Eine anderes Betreibermodell ist die Verpachtung der Dachflächen an externe Partner. Mit den Stadtwerken wird dieses Modell bereits auf sieben kommunalen Liegenschaften umgesetzt. Die Stadtwerke sind in diesem Fall als Pächter verantwortlich für Finanzierung, Installation und Betrieb der Anlage. Aktuell werden die Anlagen zur Volleinspeisung betrieben und so der erzeugte Strom nicht direkt im Gebäude verbraucht.

Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, die Verpachtung mit einem Stromliefervertrag zu verbinden. In diesem Fall wird zwischen der Stadt und dem externen Partner ein Vertrag unterzeichnet, in dem festgelegt wird, dass der erzeugte Strom vorrangig im Gebäude genutzt wird und die Stadt einen bestimmten Preis dafür zahlt. Für die Verpachtung der Dachflächen können neben den Stadtwerken auch regionale Energiegenossenschaften (z.B. Teckwerke BürgerEnergie) in Betracht kommen. Vor dem Abschluss von Stromlieferverträgen sollte geprüft werden, ob dies mit den bereits abgeschlossen Stromlieferverträgen der Verwaltung zur Versorgung der Liegenschaften im Widerspruch steht.

Die Stadt kann sich entscheiden, bei ihrer Ausbaustrategie unterschiedliche Betreibermodelle zu wählen oder Modelle zu kombinieren. In jedem Fall sollte abgewogen werden, welche finanziellen und personellen Ressourcen der Stadt zur Verfügung stehen und mit welchem Aufwand und Auflagen der Eigenbetrieb auf den einzelnen Liegenschaften verbunden ist.

### 3.4 Projektschritte

Entscheidet sich die Stadt Nürtingen dafür, die oben aufgeführten Liegenschaften (siehe Tabelle 1) im Eigenbetrieb mit Photovoltaikanlagen auszustatten, kann sie sich an folgenden Projektschritten orientieren.

#### 1) Beschluss Gemeinderat und Finanzplanung

Voraussetzung für die Umsetzung des PV-Fahrplans ist sowohl die Zustimmung des Gemeinderats als auch die Bereitstellung erforderlicher Finanzmittel und Personalressourcen. Deswegen empfiehlt es sich, einen Grundsatzbeschluss einzuholen, der folgendes beinhaltet:

---

<sup>19</sup> Nähere Informationen zur Direktvermarktung unter [BMWK Newsletter Energiewende - Was ist eigentlich "Direktvermarktung"? \(bmwi-energiewende.de\)](https://www.bmwk-energiewende.de)

- Alle kommunalen Gebäude sind bis spätestens 2040 mit PV-Anlagen auszustatten (ausgenommen sind Gebäude, die aus bestimmten Gründen z.B. Statik nicht geeignet sind)
- Anlagen sind ertragsoptimiert zu errichten, d.h. nicht die Wirtschaftlichkeit steht im Fokus, sondern das Potenzial der nutzbaren Fläche soll so weit wie möglich ausgenutzt werden
- Entsprechende finanzielle sowie personelle Mittel werden jedes Jahr bis zur Erreichung des Ziels eingeplant

Auch mit dem Grundsatzbeschluss empfiehlt es sich, den Gemeinderat über Bekanntgaben zum aktuellen Stand des Projekts zu informieren (z.B. nach Vergabe oder Inbetriebnahme einer oder mehrerer Anlagen).

Die Finanzplanung muss mit dem zuständigen Fachamt oder Abteilung abgestimmt und entsprechende Gelder müssen für die Installation der Anlagen auf den Gebäuden eingeplant werden. Abhängig davon, welche Projekte in einem Jahr umgesetzt werden sollen, müssen die Mittel bereits im Vorjahr gemeldet werden.

Ein Grundsatzbeschluss bietet sich auch an, wenn ein anderes oder mehrere Betreibermodelle herangezogen werden sollen. Mit dem Beschluss wird die Zustimmung zum 100%-PV-Ausbau eingeholt.

Neben dem Gemeinderat sollte das Projekt von Anfang an auch mit anderen Fachabteilungen wie dem Bauamt oder der Steuerstelle abgesprochen werden.

## 2) Detail-Betrachtung ausgesuchter Dächer

Auch wenn durch die Dachfläche und Einstrahlungswerte bereits Aussagen zu Stromertrag und Belegung der Dachflächen getroffen werden können, sollten die einzelnen Gebäude nochmal genauer betrachtet werden. Unbedingt zu prüfen ist die Statik (Ist ausreichend Dachlastreserve vorhanden?), da der Bauherr für die Tragfähigkeit des Daches und etwaige Schäden haftet. Eine Simulation der Dachbelegung mit einer entsprechenden Software ermöglicht eine bessere Einschätzung der Wirtschaftlichkeit und darüber hinaus erste Aussagen zu Modulanzahl, Zählerkonzept und Anforderungen an den Wechselrichter. Es kann geprüft werden, inwieweit ein Batteriespeicher zur Erhöhung des Autarkiegrades beitragen kann. Zudem wird die technische Infrastruktur vor Ort (Kabelführung, Zähler, Platz für Wechselrichter) analysiert.

Für die Detailbetrachtung kann ein externer Dienstleister beauftragt werden (z.B. Stadtwerke Nürtingen oder ein Ingenieurbüro), der wenn gewünscht auch bei der Ausschreibung unterstützen kann.

Eine weitere Möglichkeit wäre, die Detailbetrachtung als Arbeitspaket in die Leistungsbeschreibung der Ausschreibung aufzunehmen und so in einem zu vergeben. Der Nachteil dabei ist, dass die Ausschreibung dann keine konkreten Daten zur Anzahl der Module oder der Wechselrichter enthält und die Kosten schwerer abzuschätzen sind. Eine erste, niederschwellige Abschätzung kann mithilfe des Energieatlas Baden-Württemberg vorgenommen werden.<sup>20</sup>

Die Sanierung von Dächern mit hohem PV-Potenzial sollte anderen Dachsanierungen gegenüber priorisiert werden, um das Potenzial schneller ausschöpfen zu können.

## 3) Ausschreibungsverfahren & Vergabe

Die Auswahl des Ausschreibungsverfahrens ist abhängig von der Höhe der Gesamt-Nettokosten des Projekts. Ein Projekt muss sich dabei nicht auf ein Gebäude beziehen, sondern es können auch Anlagen gebündelt

---

<sup>20</sup> <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflaechen/solarpotenzial-auf-dachflaechen>

ausgeschrieben werden. Informationen zu den Schwellenwerten und Vergabeverfahren werden vom Land Baden-Württemberg bereitgestellt.<sup>21</sup> Es empfiehlt sich, verwaltungsintern Rücksprache mit der Vergabestelle zu halten.

Die Ausschreibung (Leistungsbeschreibung) sollte unter anderem folgende Angaben enthalten:

- Adresse des Gebäudes, Anzahl der Dachflächen, ggf. Aufnahmen vom Dach
- Zu installierende Leistung, Anzahl und Art der PV-Module
- Anzahl der Wechselrichter
- Anforderungen an Befestigung der Module (Unterkonstruktion/Aufständigung)
- Anforderungen an Brandschutz und Netzsicherheit (mit Gebäudetechniker abstimmen)
- Kommunikation mit Netzbetreiber und Abstimmung zu allen notwendigen Voraussetzungen für Inbetriebnahme der PV-Anlage
- Monitoring der Anlage (Software, die Erzeugungsdaten in Echtzeit anzeigt, Ferndiagnose und Fehlerbehebung zulässt)
- Optional: Anmeldung Marktstammdatenregister

Je nach Vergabeverfahren sind verschiedene Formulare von den Bietenden auszufüllen. Eine gute Orientierung, welche Formulare notwendig sind, bieten vergleichbare Ausschreibungen öffentlicher Auftraggeber. Auch ein externes Planungsbüro kann hierbei unterstützen.

#### **4) Installation & Inbetriebnahme**

Die Installationsarbeiten ebenso wie die Anlagenkomponenten sind als Leistung in der Ausschreibung enthalten und werden an das bestbietende Unternehmen vergeben. Die Inbetriebnahme ist nach verwaltungsinternen Vorgaben (z.B. protokollierter Abnahmetermin mit Unternehmen) durchzuführen und relevanten Personen mitzuteilen (z.B. Gebäudebeauftragter, Steuerstelle).

#### **5) Laufender Betrieb**

Während des laufenden Betriebs müssen regelmäßig die Erzeugungsdaten abgerufen und auf Plausibilität überprüft werden. Wie viel Strom am Tag, im Monat oder im Jahr erzeugt wird ist immer abhängig von den Strahlungsverhältnissen. Um aber die Funktionsweise der Anlage einschätzen zu können, kann man Durchschnittswerte für die Erzeugung am Tag/im Monat pro installierte Leistung (kWp) zu Rate ziehen.<sup>22</sup> Die Durchschnittswerte werden mit der installierten Leistung der eigenen Anlage multipliziert und mit der tatsächlichen Erzeugung verglichen. Mit einer entsprechenden Software kann auch die Leistung der einzelnen Module geprüft werden und bei Fehlern reagiert werden. Diese Prüfung ist besonders wichtig, da Ausfälle einzelner Module oder Fehler der Anlage die Stromerzeugung negativ beeinträchtigen und wirtschaftliche Einbußen nach sich ziehen.

Zu Jahresbeginn sind die Erzeugungs- und Verbrauchsdaten des letzten Jahres abzurufen und der Steuerstelle zu übermitteln.

---

<sup>21</sup> Siehe [Grundsätze und Verfahren: Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg \(baden-wuerttemberg.de\)](https://www.baden-wuerttemberg.de)

<sup>22</sup> Siehe [Photovoltaik-Ertrag – so viel leistet Ihre PV-Anlage in 2023 \(gruenes.haus\)](https://www.gruenes.haus)

## 6) Belegung weiterer Gebäude

Möchte die Stadt Nürtingen auch alle weiteren, geeigneten Liegenschaften mit PV-Anlagen ausstatten und betreiben, können die in Kapitel 3.4 ausgeführten Schritte auf weitere PV-Projekte übertragen werden. Dazu kann die Liste der erfassten Gebäude nach dem potenziellen Ertrag priorisiert „abgearbeitet“ werden.

## 3.5 Strom-Bilanzkreis

Hinter dem Modell Strom-Bilanzkreis verbirgt sich eine Versorgungsstrategie, bei dem der erzeugte Strom nicht nur an seinem Erzeugungsort verbraucht wird, sondern bilanziell alle weiteren Liegenschaften des Betreibers versorgen kann. Ziel ist es, dadurch den Eigenverbrauch maximal auszuschöpfen und weniger Strom aus dem Netz zu beziehen. Folglich sind keine Investitionen in Speicherlösungen notwendig und die Stromkosten reduzieren sich deutlich, da nur die Netzdurchleitungsgebühren gezahlt werden müssen.<sup>23</sup> Die eingesparten Gelder können dann in weitere Erneuerbare-Energie- oder Klimaschutz-Projekte investiert werden.

Voraussetzungen für das Modell sind, dass der Strom nur in eigenen Liegenschaften und von der Stadt Nürtingen selbst genutzt wird. Ebenso müssen die Anlagen von der Stadt oder der GWN betrieben werden und in ihrem Besitz sein. Nach den Erfahrungen des Main-Taunus-Kreis bietet sich das Modell an, wenn die installierten Anlagen mindestens 150.000 kWh überschüssigen Strom pro Jahr produzieren. An den Kreislauf können verschiedene Energieträger und Anlagenarten (z.B. PV-Anlagen und Blockheizkraftwerke) angeschlossen werden.<sup>24</sup> Produzierter Strom, der nicht zur selben Zeit bilanziell an einer anderen Liegenschaft verbraucht werden kann, wird ins Stromnetz eingespeist und nach den aktuell gültigen Sätzen vergütet. Für die Umsetzung des Strom-Bilanzkreis ist es notwendig, mit einem Abrechnungsdienstleister (zwingend ein Energieversorgungsunternehmen) zusammenzuarbeiten. Dieser kümmert sich um die Abrechnung und Bilanzierung des weitergeleiteten Stroms, betreut die Lieferstellen und übernimmt die Kommunikation mit dem Netzbetreiber. Die Kosten dafür müssen mit dem Unternehmen ausgehandelt werden.

Für die Stadt Nürtingen wird dieses Modell interessant, wenn die oben genannte Mindestmenge an überschüssigen Strom erreicht wird. Wann diese Menge erreicht wird, ist von der tatsächlichen Erzeugung und vom Eigenverbrauch in den mit PV-Modulen belegten Liegenschaften abhängig. Diese Angabe kann erst bei Detailbetrachtung der Gebäude oder nach einem bestimmten Betriebszeitraum abgeschätzt werden. Als Partner könnten sich die Stadtwerke Nürtingen anbieten. Da dieses Modell die Wirtschaftlichkeit der Anlagen bei Vollbelegung deutlich erhöhen würde, empfiehlt es sich mit einem Partner ins Gespräch zu gehen und die Umsetzungsmöglichkeiten und Konditionen zu besprechen.

## 3.6 Weitere Hinweise

Der PV-Ausbau wirkt sich nicht nur positiv auf die kommunale Treibhausgas-Bilanz und Energiekosten aus, sondern stärkt auch die Vorbildrolle der Stadt beim Klimaschutz, kann in Bildungseinrichtungen zur Umweltbildung beitragen und in Kombination mit Dachbegrünung die Stadt resilienter gegenüber den Folgen des

---

<sup>23</sup> Laut Hochbau- und Liegenschaftsamt Main-Taunus-Kreis zahlen sie 10ct/kWh

<sup>24</sup> Weiterführende Informationen zum Strom-Bilanzkreislauf des Main-Taunus-Kreis hier <https://www.dstgb.de/themen/klimaschutz-und-klimaanpassung/klimaschutz-vor-ort/der-main-taunus-strom-kreis/>

Klimawandels machen. Folgende Hinweise können dazu genutzt werden, um während des Ausbaus Synergieeffekte für den Klimaschutz zu erzielen:

- Inbetriebnahme neuer Anlagen über die Kanäle der Stadt Nürtingen (Social Media, Bürgerzeitung, Lokalpresse etc.) an Öffentlichkeit kommunizieren und eine Vorbildrolle für Bürger:innen und Unternehmen einnehmen
- Für die eigene Motivation, aber auch im Rahmen weiterer Öffentlichkeitsarbeit kann die Stadt Nürtingen beim Wattbewerb mitmachen: <https://wattbewerb.de/mitmachen/fuer-kommunen/>  
→ Möglich wäre auch, diese Idee auf einzelne Stadtquartiere herunterbrechen, um Hauseigentümer:innen zur Nutzung ihrer Dachflächen zu motivieren
- Dem Fachkräftemangel entgegenwirken: [Solarcamp for Future \(solarcamp-for-future.de\)](http://solarcamp-for-future.de)
- Schulen und Kindertagesstätten mit PV-Anlagen ausstatten und gleichzeitig Umweltbildung fördern: [Solar for Schools - Education funded by the sun \(solarfuerkinder.de\)](http://solarfuerkinder.de)<sup>25</sup>
- Photovoltaik-Anlagen und Dachbegrünung kombinieren: [Gruendach-und-PV-Ratgeber-2020.pdf \(bluebotschafter.eu\)](http://bluebotschafter.eu)
- PV-Netzwerk des Landes BW mit weiterführenden Informationen, Leitfäden und als Austauschplattform: [PV-Netzwerk Baden-Württemberg \(photovoltaik-bw.de\)](http://photovoltaik-bw.de)

#### 4 Fazit

Die Stadtverwaltung nimmt in der Öffentlichkeit eine Vorbildrolle ein, die sie bei der Belegung ihrer städtischen Dachflächen mit Solaranlagen nutzen sollte. Die Installation und der Betrieb von Photovoltaikanlagen dient dem Klimaschutz und zudem ist auf lange Sicht wirtschaftlich sinnvoll. Bei der Installation müssen verschiedene gesetzliche und technische Vorgaben ebenso wie die Gegebenheiten der einzelnen Gebäude beachtet werden. Darüber hinaus spielen die finanziellen und personellen Ressourcen eine wichtige Rolle. Eine schnelle und umfassende Ausschöpfung der PV-Potenziale ist abhängig von der Zusammenarbeit mit qualifizierten Partner:innen wie den Stadtwerken Nürtingen oder Bürgerenergiegenossenschaften sowie mit betreffenden Fachabteilungen der Stadtverwaltung. Der Fokus sollte zunächst auf den Objekten der Liste priorisierter Gebäude liegen, da diese bereits ca. die Hälfte des gesamten Potenzials städtischer Dachflächen bergen. Um eine Vollbelegung der kommunalen Dächer bis 2040 zu erreichen, müssen bis dahin jährlich ca. 250 - 300 kWp Leistung zusätzlich installiert werden. Das entspricht in der Größenordnung der Leistung, die 2023 insgesamt auf städtischen Gebäuden in Nürtingen installiert war.

---

<sup>25</sup> Beispiel für ein Unternehmen, ggf. gibt es noch andere Anbieter mit gleichem oder ähnlichem Konzept.