
Flächenauswahl und Bauleitplanung

Welche Flächen eignen sich
und wie gelingt der Einstieg
in die Bauleitplanung

Genehmigung und Bau

Was es beim Bauges-
nehmigungsverfahren zu
beachten gilt

Wirtschaftlichkeit und Betrieb

Das Erneuerbare-Energien-
Gesetz, Vergütung, Vermark-
tung und Wartung



**Photovoltaik auf Freiflächen
Leitfaden**

The image shows a large-scale solar farm with rows of blue photovoltaic panels mounted on metal frames. In the foreground, several brown sheep are grazing in a grassy field, illustrating the concept of agrivoltaics. The sky is clear and blue.

Inhalt

1 Einleitung 4



2 Flächenauswahl 6

- 2.1 Förderrechtliche Voraussetzungen und genehmigungsrechtliche Rahmenbedingungen 7
- 2.2 Online-Tools können bei der Flächenauswahl unterstützen 8
- 2.3 Detaillierte Vorprüfung des Standorts 9

3 Bauleitplanung 10



- 3.1 Bebauungsplan 12
- 3.2 Aufstellung von Bauleitplänen
– Anpassung an die Ziele der Raumordnung 13

4 Genehmigungs- verfahren 14



5 Errichtung und Betrieb der Anlage 17

6 Wirtschaftlichkeit 19



1 Einleitung

Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) erzeugen aus Sonnenstrahlung elektrische Energie. Im Gegensatz zur konventionellen Energieerzeugung entsteht dabei kein klimaschädliches Kohlenstoffdioxid (CO₂). Photovoltaik (PV) ist deswegen ein wichtiger Baustein auf dem Weg zur Klimaneutralität.



Ende 2021 gab es in Deutschland insgesamt über 2,2 Millionen PV-Anlagen mit einer Nennleistung von mehr als 59 Gigawatt (GW). Diese Anlagen produzierten 49 Terawattstunden (TWh) Strom – das entspricht rein rechnerisch dem Strombedarf von mehr als zwölf Millionen Haushalten.

Die Landesregierung von Nordrhein-Westfalen will den PV-Ausbau in den nächsten Jahren weiter voranbringen. So formuliert sie in der 2019 veröffentlichten Energieversorgungsstrategie und deren Fortschreibung von Dezember 2021 das Ziel, die installierte Leistung der Solarenergie bis zum Jahr 2030 auf 18 bis 24 GW zu verdrei- bzw. vervierfachen. Dieses Ziel ist nur zu erreichen, wenn Solaranlagen nicht nur auf Dächern, sondern auch auf Feldern, auf Brachflächen, entlang von Schienenwegen oder an Randstreifen von Autobahnen errichtet werden. Denn bislang beträgt der Anteil solcher sogenannter Freiflächen an der installierten Leistung nur etwa fünf Prozent.

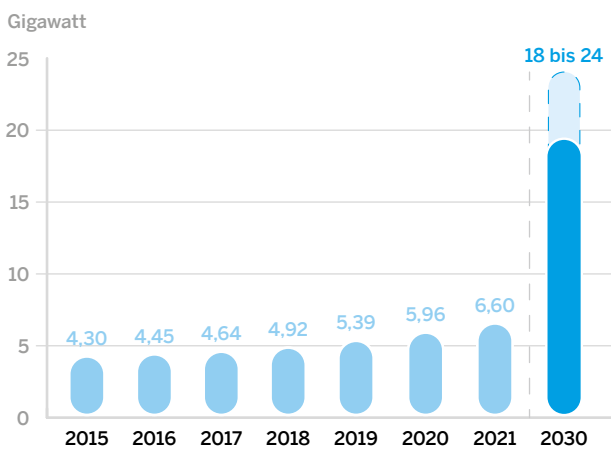


Abbildung 1: Installierte PV-Leistung in NRW und Ausbauziel bis 2030. Quelle: LANUV NRW, MWIKE

Die Vorteile der Freiflächen-PV sind:

- Kostengünstiger Strom: PV-Freiflächenanlagen können aufgrund ihrer gesunkenen Investitionskosten und der technologischen Fortschritte mittlerweile kostengünstig Strom erzeugen.
- Finanzielle Beteiligung der Kommunen: Kommunen können nach § 6 EEG 2023 an den Erträgen der PV-Anlage beteiligt werden und so einen unmittelbaren Nutzen aus den Anlagen erhalten.
- Steigerung der regionalen Wertschöpfung: Die Errichtung und der Betrieb von Freiflächen-PV steigert regionale Wertschöpfungseffekte und macht eine Region attraktiver für Unternehmen. Denn grüner, kostengünstiger Strom ist ein entscheidender Standortfaktor.
- Geringerer Flächenbedarf bei hoher Leistung: Im Vergleich zu anderen Energieträgern ist der Flächenbedarf von PV-Freiflächenanlagen geringer. Gleichzeitig weisen solche Anlagen hohe Energieerträge je Hektar auf. Aktuell liegt der Flächenbedarf der Technologie bei etwas unter einem Hektar je MW installierter Leistung – Tendenz sinkend.
- Einfache Weiternutzung der Flächen: PV-Freiflächenanlagen können am Ende ihrer Nutzungsdauer einfach und kostengünstig rückgebaut werden. So sind die entsprechenden Flächen vergleichsweise schnell für eine Weiternutzung frei. Außerdem können bei guter, naturverträglicher Planung der Anlagen Rückzugsgebiete für heimische Tierarten entstehen und die lokale Flora berücksichtigt werden.

Der folgende Leitfaden gibt einen Überblick darüber, was bei der Planung und dem Betrieb von PV-Freiflächenanlagen beachtet werden muss.



2 **Flächenauswahl**

Der Ausbau der Erneuerbaren Energien – auch der PV-Freiflächenanlagen – benötigt entsprechende Flächen. Dabei spielt die verfügbare Sonnenenergie – gemessen als Globalstrahlung in Kilowattstunden (kWh) pro Quadratmeter – genauso eine entscheidende Rolle wie die Topografie und die Ausrichtung der Flächen.

Um eine geeignete Fläche zu finden, müssen neben diesen physikalischen Standortfaktoren auch die weiteren Rahmenbedingungen stimmen. Hierzu zählen neben den förderrechtlichen Voraussetzungen auch die genehmigungs- und planungsrechtlichen Anforderungen.

Es ist wichtig, Folgendes klar zu unterscheiden: Wenn eine PV-Anlage auf einer entsprechenden Fläche nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz 2023 (EEG) gefördert werden kann, heißt das noch nicht, dass die Anlage auch unter planungs- und baurechtlichen Gesichtspunkten errichtet werden darf. Die flächenbezogenen Voraussetzungen zur Förderfähigkeit ergeben sich zwar aus dem EEG. Der hiervon zu unterscheidende planungs- und genehmigungsrechtliche Rahmen wird aber durch das Baugesetzbuch (BauGB) und die Bauordnung für das Land NRW (BauO NRW) sowie durch die angrenzenden Rechtsbereiche des Natur- und Artenschutzes und des Landschafts- und Denkmalschutzes gesetzt. Beide Sachverhalte müssen im Vorfeld getrennt voneinander geprüft werden.

2.1 Förderrechtliche Voraussetzungen und genehmigungsrechtliche Rahmenbedingungen

Für viele Flächen bestehen natürliche oder rechtliche Einschränkungen, sodass sie für PV-Freiflächenanlagen eher nicht geeignet sind (sogenannte Restriktionsflächen) oder nicht zur Verfügung stehen (sogenannte Ausschlussflächen). Andere Flächen hingegen bieten gute Rahmenbedingungen für den Betrieb von PV-Freiflächenanlagen. Darüber hinaus gibt es Flächen, bei denen der PV-Freiflächenausbau in Konkurrenz zu anderen Schutzgütern steht. Hier besteht eine besondere Prüfungserfordernis.

Voraussetzungen für die Vergütung nach dem EEG 2023

Um eine gesetzliche Vergütung nach dem EEG in Anspruch nehmen zu können, muss eine PV-Anlage auf einer vergütungsfähigen Fläche – auch EEG-Flächenkulisse genannt – stehen. Dazu gehören unter anderem 500 Meter breite Randstreifen entlang von Autobahnen oder Schienenwegen, Konversionsflächen, versiegelte Flächen oder solche, die sich im Eigentum des Bundes oder der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben befinden. Anlagen in Gewerbe- und Industriegebieten sowie auf Flächen, für die ein Planfeststellungsverfahren nach § 38 BauGB durchgeführt wurde (z. B. Deponien), können ebenfalls an der Ausschreibung teilnehmen (§ 37 EEG 2023).

Im Sommer 2022 hat die Landesregierung NRW von der Möglichkeit der Länderöffnungsklausel nach § 37c EEG 2023 Gebrauch gemacht und die förderfähige Flächenkulisse um Grün- und Ackerflächen erweitert, die unterdurchschnittliche Erträge aufweisen – sogenannte benachteiligte Gebiete. Pro Kalenderjahr können in diesen hinzugekommenen Flächen bis zu 300 Megawatt (MW) installierte Leistung über das EEG gefördert werden.

Seit dem 1. Januar 2023 können zusätzlich sogenannte „besondere Anlagen“ über das EEG gefördert werden (§ 48 EEG 2023). Dazu zählen Agri-PV-Anlagen bei gleichzeitigem Nutzpflanzenanbau, Floating-PV auf künstlichen oder erheblich veränderten Gewässern, PV auf ehemaligen Moorböden, die dauerhaft wiedervernässt werden und PV über Parkplätzen. Welche Anforderungen diese besonderen Solaranlagen erfüllen müssen, hat die [Bundesnetzagentur](#) definiert.

Anforderungen an die PV-Anlagen

Beispiele für Flächenkulisse nach dem EEG 2023

- 500 m breiter Streifen entlang von Autobahnen
- 500 m breiter Streifen entlang von Schienen
- Konversionsflächen, versiegelte Flächen oder Flächen, die im Eigentum des Bundes oder der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben sind
- Flächen, für die ein Planfeststellungsverfahren nach § 38 BauGB durchgeführt wurde (z. B. Deponien)
- Acker- und Grünlandflächen in benachteiligten Gebieten (§ 37c EEG 2023)

Restriktions- und Ausschlussflächen

- Natürliche Gewässer
- Wald
- Verkehrsflächen
- Flora-Fauna-Habitat (FFH)-Gebiete
- Vogelschutzgebiete (VSG)
- Naturschutzgebiete (NSG)
- Geschützte Landschaftsbestandteile

Planungs- und genehmigungsrechtliche Rahmenbedingungen

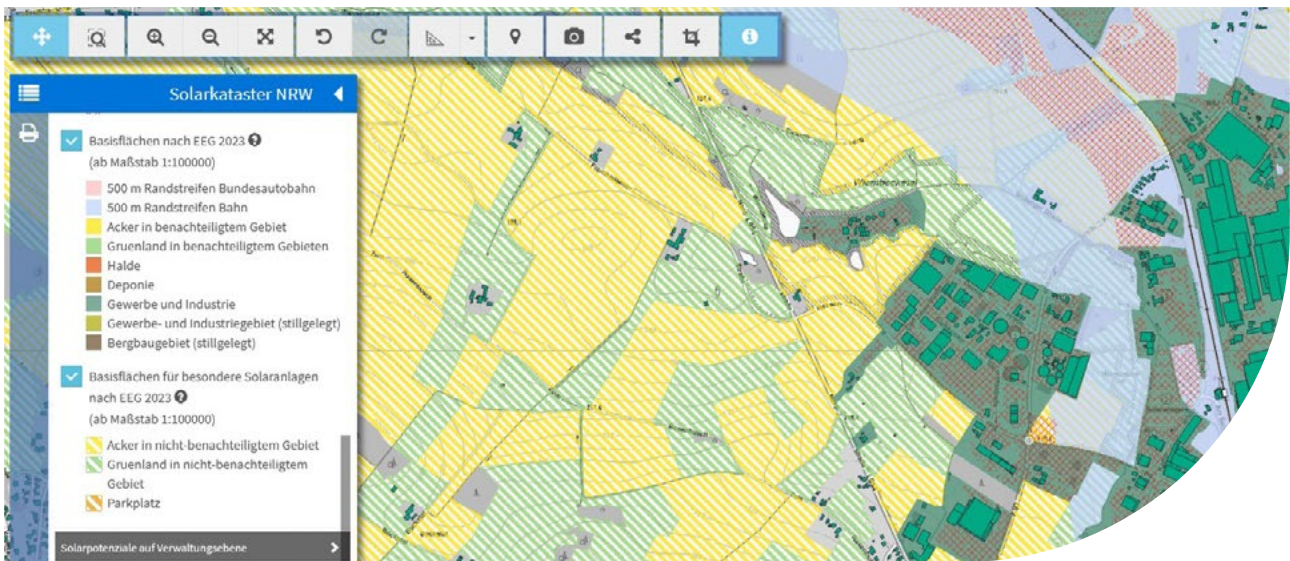
PV-Freiflächenanlagen bedürfen einer baurechtlichen Genehmigung und unterliegen in der Regel der Bauleitplanung. Hierfür ist der Landkreis (Baugenehmigung) bzw. die Gemeinde, in der die Anlage stehen soll, zuständig (Bauleitplanung). Im Rahmen der Bauleitplanung ist gegebenenfalls eine Änderung des Regionalplans, in der Regel eine Anpassung oder Teilfortschreibung des Flächennutzungsplans sowie die Aufstellung eines Bebauungsplans inklusive Umweltprüfung und der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung erforderlich. Außerdem müssen die landesplanerischen und regionalplanerischen Vorgaben beachtet sowie die Belange aus den Bereichen Landwirtschaft, Natur- und Landschaftsschutz, Denkmalschutz sowie Immissionsschutz berücksichtigt werden.

Kapitel 3 – Bauleitplanung und Kapitel 4 – Genehmigungsverfahren beschreiben die entsprechenden Verfahren näher.

2.2 Online-Tools können bei der Flächenauswahl unterstützen

Das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) bietet mit dem NRW-Solarkataster das größte Solarkataster in Deutschland. Hier können sich Flächeneigentümer:innen, Besitzer:innen von Gewerbeimmobilien, Wohnungsbau-Gesellschaften, Kommunen, Energieversorger und Hauseigentümer:innen unabhängig, kostenlos und schnell über die Möglichkeiten der PV- und Solarthermienutzung informieren.

Die Planungskarte des Solarkatasters stellt unter anderem die EEG-Kulisse für PV-Freiflächenanlagen dar, regulatorische Einschränkungen werden jedoch nicht abgebildet. Auf den ausgewiesenen Flächen kann mit dem Tool eine grobe Abschätzung der potenziellen Erträge und der Wirtschaftlichkeit einer Anlage vorgenommen werden. Weiterführende Informationen finden Sie unter: www.energieatlas.nrw.de



Nutzeroberfläche des Tools Solarkataster NRW (LANUV NRW)

Eine weitere Anlaufstelle sind internetbasierte Geodaten-Plattformen verschiedener öffentlicher Einrichtungen wie Regionalverbände, Städte und Gemeinden sowie privater Unternehmen. Diese bieten Investor:innen, aber auch Gemeinden die Möglichkeit, geeignete Flächen für PV-Freiflächenanlagen zu finden und mögliche regulatorische Einschränkungen besser einschätzen zu können. Meist wird hier jedoch nur eine grobe Flächenkulisse dargestellt oder unterschiedliche Maßstäbe der Darstellung gewählt, sodass eine weitere detaillierte Prüfung notwendig ist.

In vielen Fällen gibt es für flächenbezogene Informationen aber auch gar keinen Onlineservice, sodass sie auf dem analogen Weg bei den zuständigen Stellen (unter anderem Katasteramt und Bezirksregierung) beschafft werden müssen.

2.3 Detaillierte Vorprüfung des Standorts

Wenn eine grundsätzlich geeignete Fläche für eine PV-Freiflächenanlage gefunden ist, erfolgt eine detailliertere Prüfung des Standortes. Die Sonneneinstrahlung ist hierbei ein wesentlicher Faktor. Deswegen spielen die Topografie der Fläche, eine exponierte Lage und die Möglichkeit der entsprechenden Ausrichtung der einzelnen Module (Südrichtung oder auch Ost-West-Richtung – je nach dem Zuschnitt der Fläche) eine wichtige Rolle.

Auf die Module sollte die Sonne frei einstrahlen können. Eine Verschattung der Fläche durch Gebäude, Gehölze oder andere Elemente sollte vermieden werden, um keine Minderung des Ertrags durch geringere Sonneneinstrahlung zu erhalten.

Als Faustregel gilt, dass für eine PV-Freiflächenanlage mit 1.000 kW_p eine Fläche von einer Größe knapp unter einem Hektar notwendig ist und diese, wenn möglich, einen rechtwinkligen Zuschnitt aufweisen sollte. Je nach Reihenabstand, Ausrichtung und Topografie liegt der Wert zwischen 0,9 und 1,4 MW pro Hektar. Die tatsächliche Leistung muss jedoch immer im Einzelfall geprüft werden und hängt neben den topografischen Voraussetzungen auch von der naturschutzverträglichen Gestaltung der Anlage ab.

Um die PV-Freiflächenanlage ans Stromnetz anschließen zu können, muss eine entsprechende Netzanbindung vorhanden sein. Da eine lange Kabeltrasse oder Hindernisse wie Straßen und Wasserläufe zusätzliche Baukosten verursachen können, ist auch zu prüfen, an welcher Stelle ein Netzanschluss erfolgen kann. Die Prüfung erfolgt durch den jeweiligen Netzbetreiber.

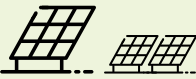
Bei der Planung sollte daher der Einzelfall im Hinblick auf Anlagengröße, tatsächliche Leistung, Leitungslänge und Leitungsquerschnitt für jede Anlage betrachtet werden.


3 Bauleitplanung

PV-Freiflächenanlagen im Außenbereich sind – anders als Dachanlagen – keine privilegierten Vorhaben nach § 35 Abs. 1 BauGB. Daher herrscht zunächst ein Bauverbot im Außenbereich. Damit eine Anlage errichtet werden darf, bedarf es eines gültigen Bebauungsplans, der das entsprechende Baurecht schafft, oder einer Fläche, für die eine Planfeststellungsgenehmigung vorliegt oder ein entsprechendes Verfahren durchgeführt wurde (z. B. auf Deponieflächen).



Besteht für die entsprechende Fläche bereits ein Bebauungsplan, muss das Vorhaben den Festsetzungen entsprechen. Ist das nicht der Fall oder liegt für die Fläche noch kein Bebauungsplan vor, muss der Plan entsprechend im Rahmen der kommunalen Bauleitplanung überarbeitet beziehungsweise neu aufgestellt werden und ein „Sondergebiet Photovoltaik“ (nach § 11 Abs. 2 BauNVO) festgesetzt werden. Verfügt die Gemeinde über einen Flächennutzungsplan, muss sie zusätzlich prüfen, ob der Flächennutzungsplan den Festlegungen des Bebauungsplans entspricht oder ob daraus ein Bebauungsplan mit einem „Sondergebiet Photovoltaik“ (oft auch „Sondergebiet Solar“ genannt) entwickelt werden kann. Ist das nicht der Fall, muss die Gemeinde auch den Flächennutzungsplan ändern. Die parallele Aufstellung von Bauungs- und Flächennutzungsplan durch die Gemeinde ist dabei häufig die Regel.

| | |
|-------------------------|---|
| Ausnahmeregelung |  |
| Info! | <p>Seit dem 1. Januar 2023 gibt es von dieser Regel eine Ausnahme und somit eine räumlich begrenzte Privilegierung der PV im Außenbereich: Wenn sich die Fläche innerhalb eines 200-Meter-Korridors entlang von Autobahnen oder Schienenwegen mit zwei Hauptgleisen befindet, ist gemäß § 35 Abs. 1 Nr. 8 lit. b) BauGB keine Bauleitplanung mehr erforderlich.</p> |

| | |
|---------------------------|---|
| Die Bauleitplanung |  |
| Info! | <p>Die Erstellung eines übergeordneten Flächennutzungsplans sowie die Erstellung von Bebauungsplänen für räumliche Teilbereiche auf einer untergeordneten Stufe werden zusammen als Bauleitplanung bezeichnet. Die Bauleitplanung gilt als wichtigstes Instrument zur Lenkung der baulichen Entwicklung in Gemeinden.</p> |

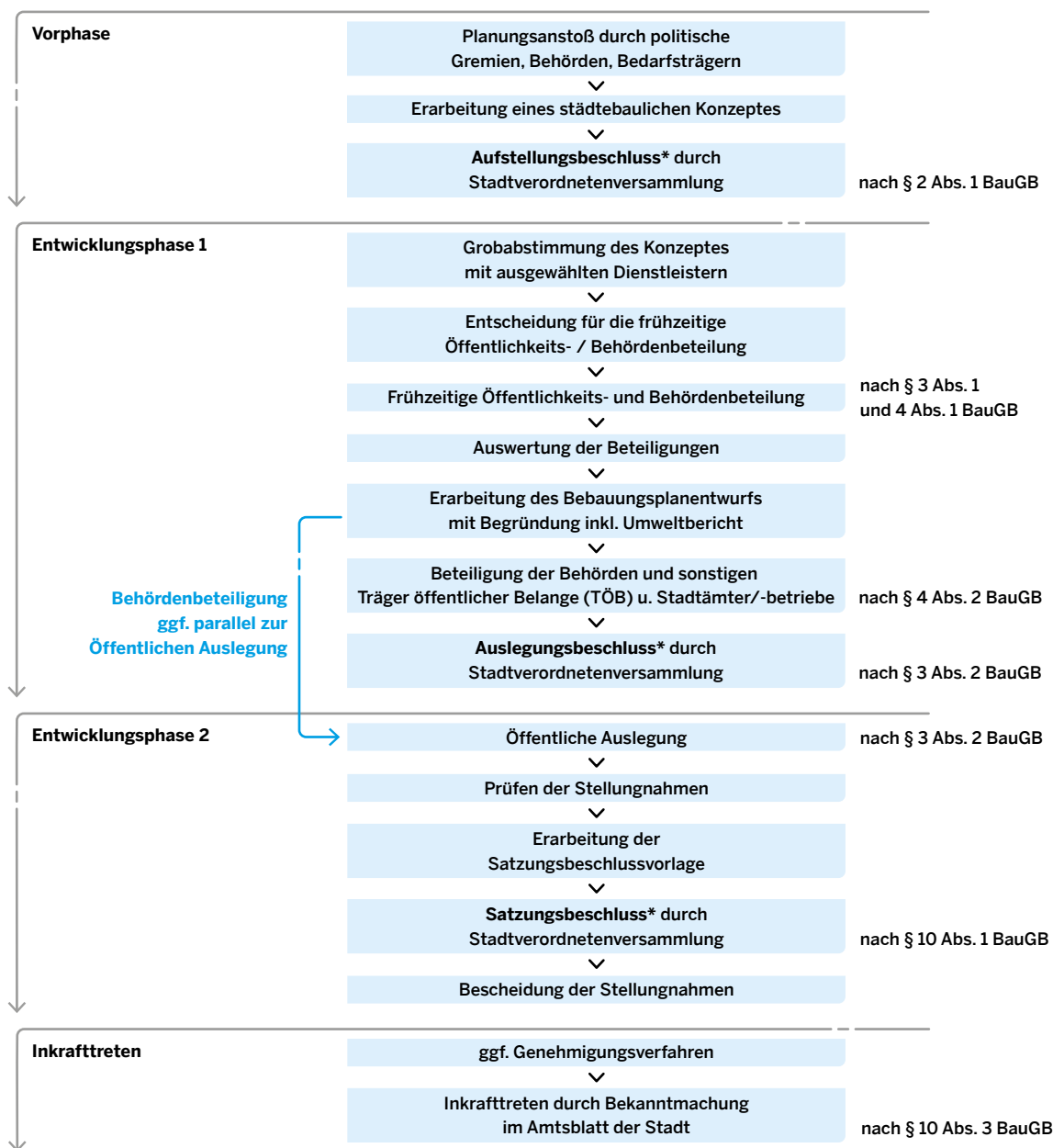
Solch ein Bauleitplanverfahren kann regelmäßig bis zu zwölf Monate und mehr dauern. Das sollte bei der Planung und Wirtschaftlichkeitsberechnung vor allem im Hinblick auf die EEG-Vergütung berücksichtigt werden. Denn wenn ein Investor im Rahmen der EEG-Ausschreibungen einen Zuschlag erhält, muss er die entsprechende Anlage innerhalb von 24 Monaten errichten und die EEG-Inbetriebnahme bei der Bundesnetzagentur melden. Die EEG-Inbetriebnahme ist dabei nicht gleichbedeutend mit dem Anschluss der Anlage ans Stromnetz.

3.1 Bebauungsplan

Ein Bebauungsplan regelt die Art und Weise von Bauungen auf Grundstücken und kann konkretere Bestimmungen, z. B. über die überbaubare Grundstücksfläche, festsetzen (§ 9 BauGB). Der Bebauungsplan legt außerdem fest, wie Eingriffe in den Natur- und Artenschutz minimiert und die Flächennutzung kompensiert werden sollen. In der Praxis

bietet sich häufig ein sogenannter vorhabenbezogener Bebauungsplan an (Vorhaben- und Erschließungsplan nach § 12 BauGB). In dem entsprechenden Durchführungsvertrag kann die Gemeinde nämlich zusätzliche projektbezogene Regelungen treffen. Beispielsweise kann sie dem Vorhabenträger die gesamten Planungs- und Erschließungskosten übertragen oder ihm bestimmte Fristen oder Auflagen (z. B. Rückbauverpflichtung) auferlegen.

Ablaufschema Bauleitverfahren für Bebauungsplan



*Die gekennzeichneten Arbeitsschritte werden öffentlich bekanntgegeben im Amtsblatt der Stadt

Abbildung 2: Darstellung des Ablaufprozesses zur Genehmigung einer PV-Anlage

Die Gemeinden haben also, anders als bei vielen anderen Zulassungsverfahren, die volle Entscheidungsfreiheit, ob und wie ein Bebauungsplan zur Realisierung einer PV-Freiflächenanlage aufgestellt werden soll. Ein Rechtsanspruch des Projektentwicklers besteht gemäß § 1 Abs. 3 S. 2 BauGB nicht. Es liegt also in erster Linie in der Zuständigkeit und Verantwortung der Kommunen, ob und wo großflächige PV-Anlagen errichtet werden dürfen und wo nicht.

Entscheidet sich eine Kommune für die Errichtung einer PV-Freiflächenanlage, legt das BauGB fest, wie dieser Prozess abläuft. Wichtig ist, dass die Kommune frühzeitig darauf achtet, dass der Ausbau naturverträglich gestaltet wird und die Anwohner:innen eingebunden werden. Außerdem sollten absehbare Flächenkonkurrenzen von Beginn an mitberücksichtigt werden.

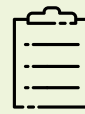
3.2 Aufstellung von Bauleitplänen – Anpassung an die Ziele der Raumordnung

Bei der Aufstellung der Bebauungspläne müssen die Kommunen die kommunalen Flächennutzungspläne sowie deren Ziele beachten und die Grundsätze der Regionalpläne berücksichtigen.

Der Regionalplan enthält textliche oder zeichnerische Vorgaben und Aussagen zu den verschiedenen raumbedeutsamen Ansprüchen, wie zum Beispiel der Freizeitnutzung, der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung oder der Wasser- und Energieversorgung sowie Ziele und Grundsätze zu Klimaanpassung und Klimawandel. Ein Grundsatz ist dabei die Vorsorge für die klimaverträgliche Energieversorgung, die zur Erreichung der Klimaschutzziele beitragen soll – und damit auch die Nutzung der Solarenergie.

Daher sind Standorte für PV-Freiflächenanlagen allgemein geeignet, wenn diese den Festlegungen der Raumordnungsplanung entsprechen. Die Regionalpläne selbst gehen wiederum aus dem Landesentwicklungsplan hervor.

LEP-Erlass Erneuerbare Energien



Info!

Ende 2022 hat das Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes NRW mit dem sogenannten „LEP-Erlass Erneuerbare Energien“ (www.landesplanung.nrw.de) eine Konkretisierung zur landeseinheitlichen Anwendung der Vorgaben im Landesentwicklungsplan für den Ausbau der Erneuerbaren Energien vorgelegt.

Im Bauleitplanverfahren der Kommunen wird geprüft, ob dem Vorhaben keine anderen Belange entgegenstehen. So schaut sich die Gemeinde unter anderem die Umweltverträglichkeit an, die Raumbedeutsamkeit, den Flächenverbrauch und die Anlagengröße des Vorhabens. Zudem braucht es die Zustimmung des entsprechenden Netzbetreibers, der die Einspeisung des gewonnenen Stroms in das öffentliche Netz garantiert.

In der Regel wird der Prozess des Bauleitplanverfahrens durch fachliche Planungsbüros begleitet, die sowohl eng mit der Gemeinde als auch mit dem Vorhabenträger zusammenarbeiten. Es lohnt sich bereits in der Vorphase des Bebauungsplans, für das Projekt wichtige Träger öffentlicher Belange anzusprechen, um aufkommende Konflikte frühzeitig zu erkennen. Die zuständige Kommune (der Gemeinderat) muss dem Bebauungsplan und der Festsetzung eines Sondergebiets Photovoltaik zustimmen. Anschließend kann sie den Bebauungsplan festsetzen und verabschieden.

4 Genehmigungsverfahren

Neben den planungsrechtlichen Voraussetzungen ist für die Errichtung einer PV-Freiflächenanlage auch eine Baugenehmigung gemäß § 63 Abs. 1 BauO NRW notwendig. Einen solchen Bauantrag können Investoren erst nach Planungsreife beantragen, also nachdem das Bebauungsplanverfahren abgeschlossen ist oder die Stellungnahmen nach der zweiten Entwurfsphase (nach § 33 Abs. 1 BauGB) vorliegen. Falls die Fläche die Voraussetzungen zur Privilegierung im Außenbereich (nach § 35 Abs. 1 Nr. 8 lit. b) BauGB) erfüllt, kann ohne vorherige Bauleitplanung direkt das Baugenehmigungsverfahren beginnen.



Da von PV-Anlagen anders als bei Windenergieanlagen kein Gefährdungspotential im immissionsschutzrechtlichen Sinne ausgeht, ist eine einfache Baugenehmigung nach BauO NRW ausreichend. Der Antrag ist bei der unteren Bauaufsichtsbehörde zu stellen. Diese ist entweder bei der Stadtverwaltung angesiedelt oder bei kreisangehörigen Städten mit weniger als 25.000 Einwohner:innen bei der Kreisverwaltung.

Im Genehmigungsverfahren wird geprüft, ob die Anlage gegen öffentlich-rechtliche Vorschriften verstößt, z. B. gegen das Boden-, Arten- oder Naturschutzrecht. Kommt die Behörde zu dem Ergebnis, dass kein Verstoß vorliegt, erteilt sie dem Antragsteller eine Genehmigung für das Vorhaben. Zum Teil werden die Genehmigungen mit speziellen Auflagen oder Nebenbestimmungen versehen. Erst nach Erhalt der Genehmigung darf die Anlage gebaut werden. Hierbei ist grundsätzlich folgendes zu beachten:

- Mit PV-Freiflächenanlagen geht generell eine geringe Flächenversiegelung einher, da die Module nur punktuell im Boden verankert sind. Es kommt jedoch zu direkten und indirekten Veränderungen des Naturhaushaltes. Da im Bereich der Freiflächenanlagen in der Regel keine mechanische Bodenbearbeitung und auch kein Einsatz von Dünger oder Pestiziden stattfindet, ist dieser für kleine Lebewesen gut nutzbar.
- Durch die Einzäunung des Betriebsgeländes kann es zu einer Barrierewirkung für Säugetiere kommen. Kleinsäuger und Amphibien können die Bereiche in der Regel jedoch ungehindert weiter nutzen.

- Je nach Sonnenstand und Exposition der Fläche kann es zu Lichtreflexionen und Spiegelungen an den Modulen kommen.
- Zwar ist die visuelle Beeinträchtigung durch PV-Freiflächenanlagen wesentlich geringer als bei größeren vertikalen Objekten, jedoch kommt es durch die unnatürlichen und industriell geprägten Elemente zu einer Veränderung des Landschaftsbildes.



Die Wartung der Wechselrichter muss in regelmäßigen Abständen stattfinden

Ablaufschema von Projektierung bis Bau

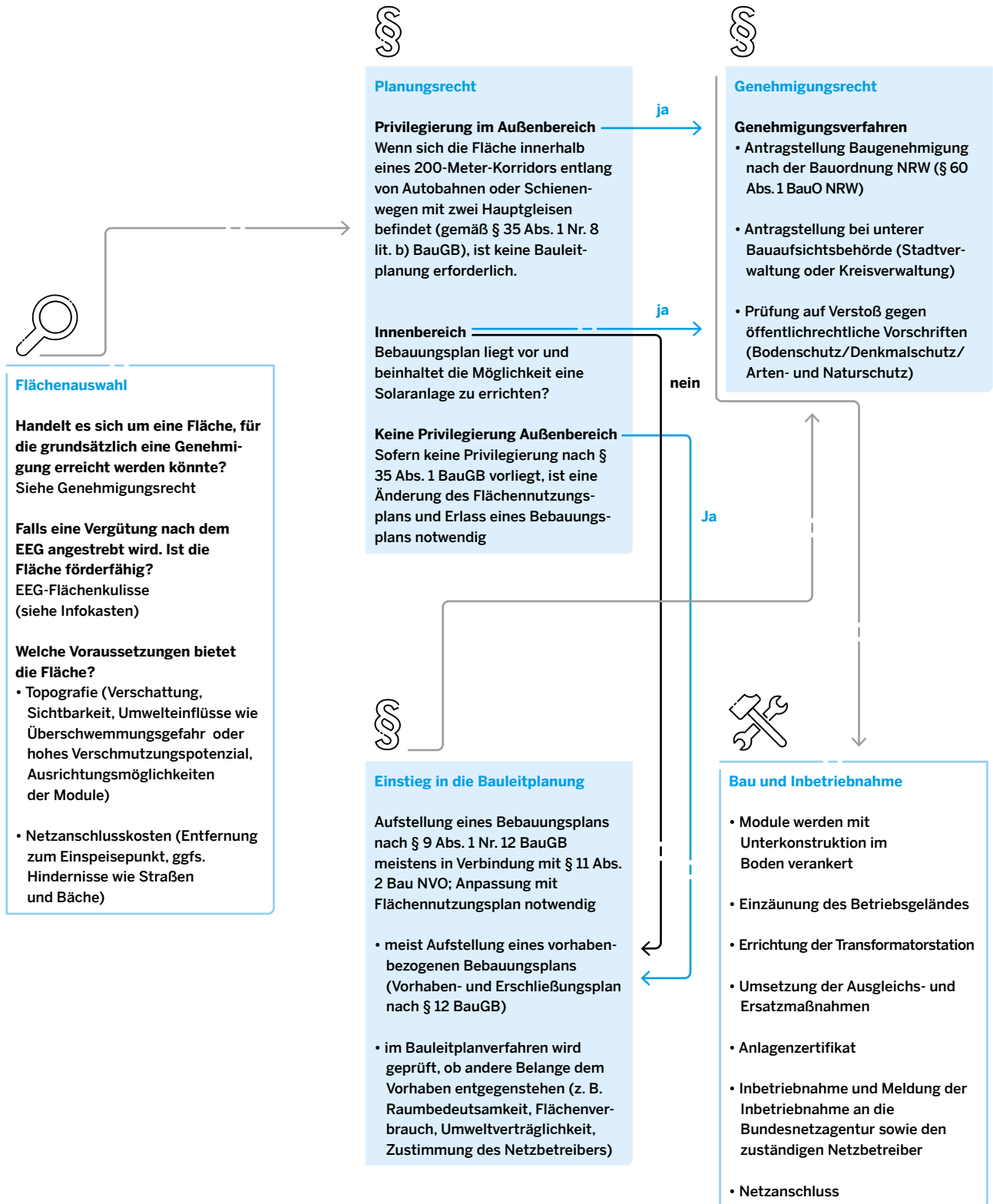


Abbildung 3: Verfahrensschritte bis zur Inbetriebnahme einer PV-Anlage



5 Errichtung und Betrieb der Anlage

Im Gegensatz zu PV-Anlagen auf Dachflächen werden PV-Freiflächenanlagen auf Unterkonstruktionen aus Stahl oder Aluminium auf dem Boden aufgeständert und durch Bodenverankerungen im Boden befestigt. Zur Errichtung der Anlagen gehört außerdem die Verlegung der Kabel, die Sicherung der Kabeltrasse sowie die Aufstellung der Trafostation.

Um den maximalen Stromertrag zu erzielen, werden die Module in ausreichendem Reihenabstand montiert. So wird die gegenseitige Verschattung minimiert. Außerdem wird dadurch die Pflege der Landschaft zwischen den Modulreihen vereinfacht und das Regenwasser kann weiterhin ungestört im Boden versickern.

PV-Freiflächenanlagen können zusätzlich mit einem sogenannten Nachführungssystem ausgestattet werden, sodass sie sich dem Sonnenverlauf folgend ausrichten können. So können die Anlagen die optimale Sonneneinstrahlung nutzen. Die Systeme sind jedoch verhältnismäßig teuer, was bei der Planung beachtet werden sollte.

Aus Versicherungsgründen und um die Freiflächenanlagen vor Vandalismus zu schützen, zäunen die Anlagenbetreiber in der Regel die Betriebsgelände (Modulauffstellflächen, Wegeflächen und Nebengebäude) ein. Dabei sollten sie darauf achten, dass die Zäune unter anderem für Kleinsäuger und Laufvögel durchlässig sind. Das ist der Fall, wenn ein Mindestabstand von 15 bis 20 Zentimetern zwischen Zaun und Boden besteht.

Der erzeugte Strom wird als Wechselstrom in einem Trafostation gebündelt und über separate Netzanschlüsse in das Mittelspannungsnetz mit sechs bis 60 Kilovolt (kV) oder auch in das Hochspannungsnetz (60 bis 220 kV) eingespeist. Vor dem Bau der Anlage sind die Anschlussbedingungen mit dem jeweiligen Netzbetreiber zu klären und bei diesem formal zu beantragen.

Mit Inbetriebnahme der PV-Anlage ist der Betreiber verpflichtet, dies an die Bundesnetzagentur zu melden, unabhängig davon, ob eine Vergütung durch das EEG in Anspruch genommen wird oder nicht.

Wartung der Anlage

Damit der Ertrag konstant bleibt, sollte der Betreiber die PV-Anlage regelmäßig, z. B. einmal jährlich, warten und säubern. Mit der Zeit verschmutzen die Module durch Staub und Witterung, sodass sie die Sonneneinstrahlung dann nicht mehr optimal in Strom umwandeln können. Auch die Anschlüsse und Verkabelungen sollten dabei geprüft werden, um eine sichere und zuverlässige Stromübertragung zu gewährleisten. Schraubenverbindungen, Wechselrichter und auch Umzäunungen sind regelmäßig zu überprüfen. Die Kosten für die Wartung der Anlagen sollten bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung während der Planungsphase der Anlagen beachtet werden.

Die „Lebenserwartung“ von Freiflächenanlagen wird mit etwa 30 bis 40 Jahren angegeben, jedoch nimmt die Leistungsfähigkeit der Anlage mit ihrer Nutzungsdauer ab. Diese sogenannte Degradation beträgt etwa 0,5 Prozent pro Jahr, im ersten Jahr bis zu zwei Prozent. Dementsprechend ist nach 20 Jahren noch eine Nennleistung von über 90 Prozent zu erwarten.

6 Wirtschaftlichkeit

PV-Freiflächenanlagen bieten Investoren und Betreibern vielfältige wirtschaftliche Vorteile: Die rasanten technologischen Entwicklungen haben dazu geführt, dass PV-Anlagen in den letzten 20 Jahren deutlich günstiger geworden sind. Auch unter Berücksichtigung der Kosten für möglicherweise anfallende Pachtzahlungen, die Aufbereitung des Standortes, die Errichtung der Anlage, den Netzanschluss sowie die Wartung sind PV-Freiflächenanlagen inzwischen zu einer etablierten und wirtschaftlichen Stromerzeugungstechnologie gereift.



Grundsätzlich kann Strom aus PV-Freiflächenanlagen im Rahmen des EEG gefördert oder durch die sonstige Direktvermarktung am freien Markt verkauft werden. Entscheidet sich der Betreiber für die EEG-Förderung, erhält er bei Anlagen mit einer installierten Leistung von weniger als 1.000 kW_p für jede erzeugte kWh Strom eine gesetzlich festgesetzte Vergütung. Bei Anlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 1.001 kW_p muss der Betreiber im Rahmen des EEG an einem Ausschreibungsverfahren der Bundesnetzagentur (mehr Informationen unter www.bundesnetzagentur.de) teilnehmen, um eine finanzielle Förderung erhalten zu können.

Alternativ zur EEG-Förderung besteht auch die Möglichkeit, den Strom im Rahmen der sonstigen Direktvermarktung zu verkaufen. Zwar besteht dann kein Anspruch auf eine finanzielle Förderung für den eingespeisten Strom, jedoch kann der Strom wie bei einer EEG-geförderten Anlage auch an einen Dritten verkauft oder selbst genutzt werden. Wird eine Förderung nach dem EEG nicht in Anspruch genommen, kann zusätzlich ein sogenannter Herkunftsnachweis für grünen Strom über das Umweltbundesamt ausgestellt werden. Besonders für größere Freiflächenanlagen hat diese Vermarktungsform in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen.

| | |
|--|--|
| Leistung einer PV-Freiflächenanlage |  |
| Info! | <p>Eine PV-Freiflächenanlage mit einer installierten Leistung von 1.000 kW_p produziert in etwa 800.000 bis 1.050.000 kWh Strom im Jahr. Dies entspricht rein rechnerisch dem jährlichen Strombedarf von 270 bis 350 Haushalten mit einem Verbrauch von 3.000 kWh/a.</p> |

PV-Freiflächenanlagen mit weniger als 1.000 kW_p installierter Leistung


Betreiber von Anlagen mit weniger als 1.000 kW_p installierter Leistung müssen nicht am Ausschreibungsverfahren teilnehmen. Sie erhalten eine gesetzlich festgelegte Vergütung. Anlagen bis 100 kW_p erhalten eine feste Einspeisevergütung und Anlagen über 100 kW_p erhalten eine feste Mindestvergütung im Marktprämienmodell. In diesem Modell erhält der Betreiber einen gesetzlich definierten anzulegenden Wert, der sich aus dem Marktwert des verkauften Stroms zuzüglich einer aus dem EEG-Konto finanzierten Marktprämie zusammensetzt. Die Monatsmarktwerte sind mengengewichtete Durchschnittspreise der Strombörse für den jeweiligen Energieträger und werden im Internet veröffentlicht unter www.netztransparenz.de.

Um die EEG-Vergütung zu erhalten, müssen bestimmte Bedingungen erfüllt sein (§ 48 EEG 2023). So muss z. B. ein durch die Kommune aufgestellter oder geänderter Bebauungsplan vorliegen, der die Errichtung von Solaranlagen auf dieser Fläche erlaubt (siehe Kapitel 3 und 4 dieses Leitfadens). Wurde der Bebauungsplan nach dem 1. September 2003 aufgestellt, dürfen die Anlagen nur auf bestimmten vergütungsfähigen Flächen errichtet werden ([siehe Seite 8](#)).

PV-Freiflächenanlagen mit mehr als 1.001 kW_p installierter Leistung

Für PV-Freiflächenanlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 1.001 kW_p wird die Förderhöhe in einem Ausschreibungsverfahren ermittelt. Die Bundesnetzagentur führt das Ausschreibungsverfahren durch und gibt den Termin zur Abgabe der Gebote bekannt. Zum Gebotstermin gibt jeder Bieter einen Gebotswert ab (in Cent pro kWh). Die Bundesnetzagentur prüft die einzelnen Gebote und erteilt den Bietern mit den niedrigsten Gebotswerten einen Zuschlag. Aufsteigend nach Höhe der Gebotswerte erhalten weitere Gebote einen Zuschlag, bis die ausgeschriebene Menge erreicht ist.

Das Ausschreibungsvolumen wird im EEG geregelt (gem. § 28a Abs. 1 S. 1 bis 3 EEG 2023). Es finden drei Gebotstermine pro Jahr statt. Die Ergebnisse der abgeschlossenen Ausschreibungsrunden veröffentlicht die Bundesnetzagentur auf ihrer Internetseite www.bundesnetzagentur.de.

| | |
|----------------------------------|---|
| Novellierung des EEG 2023 |  |
| Info! | Freiflächen-PV-Anlagen, die einen Zuschlag im Ausschreibungsverfahren erhalten, müssen seit dem 1. Januar 2023 den erzeugten Strom nicht mehr vollständig verkaufen und somit auch nicht zwingend in das öffentliche Stromnetz einspeisen. Der Eigenverbrauch dieses Stroms ist seit der Novellierung des EEG 2023 erlaubt. |
| Info! | Informationen über Fördermöglichkeiten bietet das Förder.Navi von NRW.Energy4Climate. |

Direktvermarktung außerhalb des EEG

Das EEG gibt Flächen vor, auf denen PV-Freiflächenanlagen eine gesetzliche Vergütung erhalten können. PV-Anlagen können jedoch auch betrieben werden, wenn sie keine Förderberechtigung durch das EEG haben. In diesem Zusammenhang wird auch von der sonstigen Direktvermarktung des Stroms gesprochen. Bei der sonstigen Direktvermarktung wird der erzeugte Strom über das öffentliche Netz geleitet und an der Börse oder im Rahmen eines Power-Purchase-Agreements (PPA) an einen Abnehmer oder Händler verkauft. Bei beiden Optionen, Börse und PPA, fließt keine zusätzliche Förderung oder Prämie. Anstelle der gesetzlichen Vergütung erhält der Betreiber den jeweiligen Börsenpreis oder einen privatwirtschaftlich vereinbarten Preis für den gelieferten Strom.

Die Preise für Strom innerhalb der längerfristigen Lieferverträge (PPA) orientieren sich dabei in der Regel am langfristigen Terminmarkt, wo Strommengen für zukünftige Lieferzeiträume von bis zu drei Jahren gehandelt werden. Je kurzfristiger der Strom vermarktet wird, desto eher stellen die Monatsmarktwerte Solar (abrufbar unter www.netztransparenz.de) eine Orientierung für die Erlösmöglichkeiten dar.

Zusätzlich behalten die Strommengen, die über diesen Weg vermarktet werden, im Gegensatz zu geförderten Anlagen, ihre sogenannte Grünstromeigenschaft. Herkunftsnachweise, die beispielsweise zertifizierte Ökostromtarife nachweisen müssen, bescheinigen diese Eigenschaft.

Förderfreie PV-Anlagen sind deswegen auch interessant für direkte Abnehmer wie Unternehmen, die ihren CO₂-Fußabdruck verringern möchten. Über den direkten Bezug von Strom inklusive der Herkunftsnachweise ist dies nachvollziehbar möglich. Freiflächen-PV-Anlagen eignen sich hier besonders, weil ihre Erzeugungskurve oftmals mit tagsüber tätigen Unternehmen übereinstimmt. Außerdem sind die Stromgestehungskosten großer Anlagen gegenüber den Strombezugspreisen von Unternehmen in der Regel wettbewerbsfähig.

Impressum:

NRW.Energy4Climate GmbH
Kaistraße 5
40221 Düsseldorf
0211 822 086-555
kontakt@energy4climate.nrw
www.energy4climate.nrw
© NRW.Energy4Climate / B23001

Stand:
3/2023

Bildnachweis:

Titel: Karoline-Thalhofer-stock.adobe.com
Seite 4: Björn-Wylezich-stock.adobe.com
Seite 6: iStock.com-Jenson
Seite 9: iStock.com-ollo
Seite 10: oksix-stock.adobe.com
Seite 14: lovelyday12-stock.adobe.com
Seite 15: iStock.com-anatoliy_gleb
Seite 17: Worayuth-stock.adobe.com
Seite 19: iStock.com-romaset

