



MySolarFuture

Stecker-Solarkraftwerke sind kleine Schritte in Richtung einer großen Veränderung.

DAS BALKON KRAFTWERK

DIE MACHT DER KLEINEN SCHRITTE: WIE DEIN BALKONKRAFTWERK DIE ENERGIEWENDE VORANTREIBT UND DABEI DEINEN GELDBEUTEL SCHONT.

VON MAURICE HOTT & MERLIN VAROL

Das Balkonkraftwerk

Die Macht der kleinen Schritte: Wie dein Balkonkraftwerk die Energiewende vorantreibt und dabei deinen Geldbeutel schont.

Maurice Hott und Merlin Varol

Vorwort

Die Energiewende ist eine der größten Herausforderungen unserer Zeit. Wir müssen unser Energiesystem von fossilen Brennstoffen hin zu erneuerbaren Energien umstellen, um den Klimawandel zu bekämpfen und eine nachhaltige Zukunft zu sichern. Dabei spielt die dezentrale Energieerzeugung eine wichtige Rolle.

Balkonkraftwerke sind eine einfache und kostengünstige Möglichkeit, um saubere Energie zu erzeugen und damit einen Beitrag zur Energiewende zu leisten. Jeder kann sein Balkonkraftwerk selbst installieren und damit seinen eigenen Strom produzieren. Dadurch kann nicht nur der eigene Energiebedarf gedeckt werden, sondern auch ein Beitrag zur Einsparung von CO2-Emissionen geleistet werden.

In diesem Buch möchten wir Ihnen alle wichtigen Informationen rund um Balkonkraftwerke vermitteln. Von der Funktionsweise und Installation bis hin zur Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit. Wir hoffen, dass dieses Buch dazu beitragen wird, dass sich noch mehr Menschen für die dezentrale Energieerzeugung durch Balkonkraftwerke entscheiden und damit einen wichtigen Beitrag zur Energiewende leisten.

Maurice Hott und Merlin Varol

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	7
1.1 Was ist ein Balkonkraftwerk?	7
1.2 Funktionsweise von Balkonkraftwerken	8
1.3 Vorteile von Balkonkraftwerken	9
2 Komponenten eines Balkonkraftwerks	11
2.1 Solarmodule	11
2.1.1 Monokristalline Solarzellen	12
2.1.2 Polykristalline Solarzellen	12
2.2 Wechselrichter	12
2.3 Anschlusskabel	14
2.3.1 Schuko-Kontaktierung	14
2.3.2 Wieland-Kontaktierung	15
2.3.3 Welche Kontaktierung sollten Sie wählen?	16
2.4 Messung der Einspeiseleistung	17
2.4.1 Messung über eine Schuko-Steckdose	17
2.4.2 Messung über eine Wieland-Steckdose	17
2.4.3 Messung durch den Wechselrichter	18
2.5 Größe und Leistung	18
2.5.1 Größe	19
2.5.2 Leistung	19
2.6 Ausrichtung und Neigung der Anlage	20
2.6.1 Ausrichtung	20
2.6.2 Neigung	21

2.7 Energiemanagement	21
3 Montage eines Balkonkraftwerks	25
3.1 Freistehende Montagesysteme	25
3.2 Balkongeländer-Montagesysteme	26
3.3 Wand- und Fassadenmontagesysteme	26
3.4 Dachmontage	27
3.4.1 Ziegeldach	27
3.4.2 Trapezblechdach	28
3.5 Zusammenfassung	29
3.6 Schritt-für-Schritt Montageanleitung	29
4 Wirtschaftlichkeit und Umweltaspekte	33
4.1 Kosten und Einsparungen	33
4.2 Amortisationszeit	34
4.3 Umweltaspekte und CO2-Reduktion	34
5 Wartung, Pflege und Instandhaltung	37
5.1 Reinigung der Photovoltaikmodule	37
5.1.1 Reinigungsintervall	38
5.1.2 Reinigungsmaterialien und -methoden	38
5.2 Wartung des Wechselrichters	38
5.3 Sicherheits- und Funktionsprüfungen	38
5.4 Fehlerbehebung und Reparatur	39
5.4.1 Sichtprüfung der Anlagenkomponenten	39
5.4.2 Elektrische Sicherheitsprüfungen	39
5.4.3 Leistungs- und Funktionsprüfungen	40
6 FAQ - Häufig gestellte Fragen	41
7 Zusammenfassung und Ausblick	45

Kapitel 1

Einführung

Willkommen in der Welt der Balkonkraftwerke! In diesem Buch möchten wir Ihnen einen detaillierten Überblick über das Konzept, die Installation und Wartung von Balkonkraftwerken, sowie deren Bedeutung für die heutige Energiewende geben. Balkonkraftwerke, auch als Mini-Solaranlagen oder Plug-and-Play-Solarkraftwerke bekannt, sind kompakte Photovoltaik-Anlagen, die auf Balkonen, Terrassen, Fassaden oder sogar Gärten von Wohn- oder Geschäftsgebäuden installiert werden können. In Deutschland liegt die Leistungsgrenze für Balkonkraftwerke aktuell bei 600 Watt. Im Vergleich zu großen PV-Anlagen ist für diese Anlagen eine stark vereinfachte Anmeldung möglich.

1.1 Was ist ein Balkonkraftwerk?

Ein Balkonkraftwerk besteht in der Regel aus einem oder mehreren Solarmodulen, einem Wechselrichter, der den erzeugten Gleichstrom in Wechselstrom umwandelt, und einem Montagesystem, das die Module an der gewünschten Stelle hält. Die Anlage wird über einen speziellen Stecker direkt an das häusliche Stromnetz angeschlossen und kann so den erzeugten Strom für den Eigenverbrauch bereitstellen.

Die Hauptfunktion eines Balkonkraftwerks besteht darin, Son-

nenenergie in elektrische Energie umzuwandeln und somit umweltfreundlichen Strom für den täglichen Gebrauch bereitzustellen. Balkonkraftwerke sind eine einfache und kostengünstige Möglichkeit für Einzelpersonen und Haushalte, ihren eigenen Strom aus erneuerbaren Energien zu erzeugen und somit zur Energiewende und zur Reduzierung der Stromkosten beizutragen.

Balkonkraftwerke sind besonders nützlich für Mieter und Eigentümer von Wohnungen oder kleinen Häusern, die nicht genug Platz für eine große Solaranlage haben oder die Vorteile der Solarenergie nutzen möchten, ohne in eine komplexe und teure Anlage zu investieren. Da sie in der Regel nur eine geringe Menge an Platz beanspruchen und einfach zu installieren sind, können Balkonkraftwerke auch auf engstem Raum genutzt werden und ermöglichen es so einer breiten Bevölkerungsschicht, aktiv zur Energiewende beizutragen.

1.2 Funktionsweise von Balkonkraftwerken

Funktionsweise von Balkonkraftwerken:

Die Funktionsweise von Balkonkraftwerken basiert auf einem effizienten Prozess, bei dem Sonnenlicht in elektrische Energie umgewandelt wird, die für den Haushaltsgebrauch geeignet ist. Zunächst trifft das Sonnenlicht auf die Solarmodule, in denen es in Gleichstrom umgewandelt wird. Die Menge des erzeugten Stroms hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie etwa der Intensität und Dauer der Sonneneinstrahlung sowie der Größe und Effizienz der eingesetzten Solarmodule.

Anschließend fließt der erzeugte Gleichstrom in den Mikro-Wechselrichter, der eine zentrale Rolle bei der Umwandlung des Gleichstroms in Wechselstrom spielt, der für die Nutzung im Haushalt geeignet ist. Sobald diese Umwandlung abgeschlossen ist, wird der Wechselstrom durch einen Einspeiseadapter in das häusliche Stromnetz eingespeist. Dieser Adapter stellt sicher, dass der erzeugte Strom sicher und effizient in das Netz gelangt, um mögliche elektrische Fehlfunktionen oder Überlastungen zu vermeiden.

Schließlich kann der erzeugte Strom im Haushalt verwendet werden, um den Energieverbrauch zu decken und die Abhängigkeit von externen Energiequellen zu reduzieren. Wenn mehr Strom erzeugt wird, als im Haushalt verbraucht wird, wird der überschüssige Strom ins öffentliche Stromnetz eingespeist. Dieser Prozess trägt dazu bei, die Nutzung erneuerbarer Energien zu fördern und die Umweltbelastung zu reduzieren.

Zusammenfassend passiert folgendes:

1. Sonnenlicht wird von Solarmodulen in Gleichstrom umgewandelt.
2. Gleichstrom wird im Mikro-Wechselrichter zu Wechselstrom konvertiert.
3. Wechselstrom wird über den Einspeiseadapter ins häusliche Stromnetz eingespeist.
4. Erzeugter Strom wird im Haushalt genutzt; überschüssiger Strom kann kostenneutral ins öffentliche Netz eingespeist werden.

1.3 Vorteile von Balkonkraftwerken

Balkonkraftwerke bieten eine Reihe von Vorteilen, die sie zu einer attraktiven Option für viele Haushalte und Gebäudebesitzer machen:

1. **Umweltfreundlichkeit:** Durch die Nutzung von Sonnenenergie tragen Balkonkraftwerke dazu bei, den CO₂-Ausstoß zu reduzieren und die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern. Dies führt zu einer saubereren Umwelt und einer nachhaltigeren Energieversorgung.
2. **Kosteneinsparungen:** Ein Balkonkraftwerk kann dazu beitragen, die Stromrechnung zu senken, indem es einen Teil des täglichen Strombedarfs deckt. Je nach Größe der Anlage und dem

Energieverbrauch des Haushalts können die Einsparungen erheblich sein.

3. Einfache Installation und Wartung: Balkonkraftwerke sind einfach zu installieren, da sie keine komplizierten Verkabelungen oder Strukturveränderungen am Gebäude erfordern. Die Wartung ist ebenfalls unkompliziert, da Solarmodule im Allgemeinen eine lange Lebensdauer haben und wenig Pflege benötigen.

4. Flexibilität und Skalierbarkeit: Balkonkraftwerke sind modular aufgebaut und können daher an die individuellen Bedürfnisse und den verfügbaren Platz angepasst werden. Sie können auch erweitert werden, wenn mehr Energie benötigt wird oder der Platz es zulässt.

Kapitel 2

Komponenten eines Balkonkraftwerks

Ein Balkonkraftwerk besteht aus mehreren Komponenten, die zusammenarbeiten, um die Sonnenenergie in elektrische Energie umzuwandeln und ins Stromnetz einzuspeisen. In diesem Kapitel stellen wir die verschiedenen Komponenten vor und erklären ihre Funktion.

2.1 Solarmodule

Photovoltaikzellen sind die Hauptkomponente von Balkonkraftwerken und anderen Solaranlagen. Sie wandeln Sonnenlicht direkt in elektrische Energie um. Im Folgenden werden wir die grundlegenden Prinzipien der Photovoltaik erläutern und die Funktionsweise von Photovoltaikzellen erklären.

Die Photovoltaik basiert auf dem photoelektrischen Effekt, einem physikalischen Phänomen, bei dem Licht auf ein Material trifft und die Freisetzung von Elektronen bewirkt. Diese freien Elektronen erzeugen einen elektrischen Strom, wenn sie durch ein elektrisches Feld getrieben werden.

Es gibt verschiedene Arten von Solarzellen, die in Balkonkraftwerken verwendet werden können. Die gebräuchlichsten sind monokristalline und polykristalline Solarzellen. Jeder Typ hat seine eigenen Vor- und Nachteile hinsichtlich Effizienz, Kosten und An-

wendungsbereichen.

2.1.1 Monokristalline Solarzellen

Monokristalline Solarzellen bestehen aus einzelnen Siliziumkristallen und weisen eine höhere Effizienz auf als andere Solarzellentypen. Sie sind jedoch auch teurer in der Herstellung. Monokristalline Solarzellen sind eine gute Wahl für Balkonkraftwerke, wenn der Platz begrenzt ist und maximale Energieerzeugung erforderlich ist.

2.1.2 Polykristalline Solarzellen

Polykristalline Solarzellen bestehen aus mehreren Siliziumkristallen, was zu einer geringeren Effizienz führt als bei monokristallinen Solarzellen. Sie sind jedoch kostengünstiger in der Herstellung. Polykristalline Solarzellen können eine gute Option für Balkonkraftwerke sein, wenn der Platz weniger begrenzt ist und die Kosten eine höhere Priorität haben.

2.2 Wechselrichter

Ein Wechselrichter ist eine wesentliche Komponente bei Balkonkraftwerken. Ein Wechselrichter ist ein elektronisches Gerät, das Gleichstrom (DC) in Wechselstrom (AC) umwandelt. Im Falle von Balkonkraftwerken wird der von den Solarmodulen erzeugte Gleichstrom in den für den Haushaltsgebrauch benötigten Wechselstrom umgewandelt. In diesem Abschnitt gehen wir näher auf sogenannte Mikro-Wechselrichter ein und erklären ihre Funktion bei Balkonkraftwerken.

Mikro-Wechselrichter sind kompakte Wechselrichter, die direkt an einzelnen Solarmodulen angebracht werden und die Umwandlung auf Modulebene durchführen. Mikro-Wechselrichter bieten mehrere Vorteile im Vergleich zu herkömmlichen String- oder Zentralwechselrichtern. Zu ihren Hauptfunktionen gehören:

Maximierung der Energieerzeugung: Da Mikro-Wechselrichter für jedes einzelne Solarmodul einen eigenen Eingangskanal verwenden, können sie die Leistung jedes Moduls unabhängig voneinander optimieren. Dies bedeutet, dass die Gesamtleistung des Balkonkraftwerks auch bei Verschattungen oder unterschiedlichen Modulausrichtungen maximiert wird. Einfache Skalierbarkeit: Mit Mikro-Wechselrichtern kann ein Balkonkraftwerk problemlos erweitert werden, indem einfach weitere Solarmodule und Mikro-Wechselrichter hinzugefügt werden. Dadurch können Nutzer ihr System nach Bedarf und Budget skalieren. Einfache Installation: Da Mikro-Wechselrichter direkt an den Solarmodulen befestigt werden, sind sie für Balkonkraftwerke besonders geeignet. Sie können leicht an Balkongeländern oder Dächern montiert werden, ohne dass zusätzliche Hardware oder ein separater Wechselrichter erforderlich ist. Die Verwendung von Mikro-Wechselrichtern in Balkonkraftwerken bietet eine Reihe von Vorteilen, darunter:

Höhere Effizienz: Durch die Optimierung der Leistung auf Modulebene können Mikro-Wechselrichter die Effizienz des gesamten Balkonkraftwerks erhöhen. Dies führt zu einer höheren Energieerzeugung und damit zu einer höheren Rentabilität des Systems. Verbesserte Sicherheit: Da Mikro-Wechselrichter den Gleichstrom direkt am Solarmodul in Wechselstrom umwandeln, reduzieren sie die Gefahr von elektrischen Funken oder Feuer, die bei hohen Gleichstromspannungen auftreten können. Längere Lebensdauer: Mikro-Wechselrichter haben in der Regel eine längere Lebensdauer als herkömmliche Wechselrichter. Dies liegt daran, dass sie weniger thermischen und elektrischen Belastungen ausgesetzt sind, da sie direkt am Solarmodul angebracht sind und die Leistung auf Modulebene optimieren.

Einfachere Wartung: Aufgrund ihrer dezentralen Struktur können einzelne Mikro-Wechselrichter bei Bedarf leicht ausgetauscht werden, ohne dass das gesamte Balkonkraftwerk beeinträchtigt wird. Dies erleichtert die Wartung und Instandhaltung des Systems erheblich. Bessere Überwachung: Mikro-Wechselrichter ermöglichen eine detaillierte Überwachung der Leistung jedes ein-

zernen Solarmoduls. Dadurch kann der Systembesitzer potenzielle Probleme schneller erkennen und beheben und die Effizienz des gesamten Systems verbessern.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Mikro-Wechselrichter eine Schlüsselkomponente von Balkonkraftwerken darstellen und erheblich zur Effizienz, Sicherheit und Skalierbarkeit dieser Systeme beitragen. Durch die Optimierung der Leistung auf Modulebene, die einfache Installation und die Möglichkeit zur Erweiterung bieten Mikro-Wechselrichter eine überzeugende Lösung für Haushalte, die ihre eigene saubere Energie erzeugen möchten, ohne auf umfangreiche Infrastruktur oder Investitionen angewiesen zu sein.

2.3 Anschlusskabel

Das Anschlusskabel wird bei der Installation eines Balkonkraftwerks benötigt, um den Wechselrichter mit dem Hausstromnetz zu kontaktieren. Dabei muss sichergestellt sein, dass die Photovoltaikanlage sicher und zuverlässig mit dem Wechselrichter verbunden ist. Es gibt verschiedene Arten von Anschlusskabeln, die für die Installation von Balkonkraftwerken. Vorrangig wird dabei auf Schuko- und Wieland-Kontaktierungen zurückgegriffen.

In diesem Abschnitt werden wir uns genauer mit unterschiedlichen Anschlussarten von Balkonkraftwerken und dem dafür notwendigen Zubehör befassen.

2.3.1 Schuko-Kontaktierung

Die Schuko-Kontaktierung ist eine der am häufigsten verwendeten Steckverbindungen in Europa. Sie ist in der Regel für den Anschluss von Geräten mit einer Leistung von bis zu 3,6 kW ausgelegt. Die Schuko-Steckdose hat zwei Kontakte für die Stromversorgung und einen dritten Kontakt für den Schutzleiter. Der Schutzleiter ist wichtig, um sicherzustellen, dass das Gerät bei einem Kurzschluss oder einer Fehlfunktion nicht unter Spannung steht.

Da in Deutschland fast alle Haushaltsgeräte mit Schutz-Kontakt-Steckern (kurz: Schuko-Stecker) angeschlossen werden, ist es nicht überraschend, dass laut einer Studie der HTW Berlin 67 % der Befragten ihr Steckersolargerät oder Balkonkraftwerk mit einem Schuko-Stecker verbinden.

Vorteile der Schuko-Kontaktierung

- Schuko-Stecker (Schutzkontaktstecker) sind weit verbreitet und können in gängige Steckdosen eingesteckt werden.
- Einfache Installation: Balkonkraftwerke mit Schuko-Steckern können ohne großen Aufwand an das häusliche Stromnetz angeschlossen werden.

2.3.2 Wieland-Kontaktierung

Die Wieland-Kontaktierung ist eine Steckverbindung, die häufig in der Industrie eingesetzt wird. Sie ist in der Regel für den Anschluss von Geräten mit einer Leistung von bis zu 16 A ausgelegt. Die Wieland-Steckdose hat drei Kontakte für die Stromversorgung und einen vierten Kontakt für den Schutzleiter. Der Schutzleiter ist wichtig, um sicherzustellen, dass das Gerät bei einem Kurzschluss oder einer Fehlfunktion nicht unter Spannung steht. Etwa ein Drittel der Befragten in der Studie zu Steckersolargeräten der HTW Berlin betreiben ihr Balkonkraftwerk an einer Wieland-Steckdose oder einem Festanschluss.

Vorteile der Wieland-Kontaktierung

- Wieland-Stecker sind Industriestecker, die eine höhere Kontaktsicherheit bieten und weniger anfällig für Verschleiß sind.
- Sie ermöglichen eine sichere und zuverlässige Verbindung zwischen den Komponenten, insbesondere bei größeren Balkonkraftwerken oder solchen mit mehreren Modulen.

- Sie ermöglichen eine sichere und zuverlässige Verbindung zwischen den Komponenten, insbesondere bei größeren Balkonkraftwerken oder solchen mit mehreren Modulen.
- Die Installation eines Balkonkraftwerks mit Wieland-Stecker erfordert in der Regel einen Fachmann, da eine spezielle Anschlussdose benötigt wird und der Anschluss an das häusliche Stromnetz komplizierter ist.

2.3.3 Welche Kontaktierung sollten Sie wählen?

Grundsätzlich kommt es auf die technische Eignung und Sicherheit des Anschlusses an. Sowohl ein Festanschluss als auch eine Steckverbindung nach VDE V 0628-1 (Wieland-Kontaktierung) gewährleisten dies. Ein Schuko-Kontaktierung ist jedoch ebenfalls geeignet, solange er Teil eines Stecker-Kraftwerks ist, das einen Wechselrichter mit einer aktuellen Zertifizierung nach VDE AR-N-4105 enthält.

Basierend auf den Erfahrungen zahlreicher Anwender in Deutschland und angrenzenden Ländern sind Schuko-Steckdosen und -Stecker für die Installation von Mini-Solaranlagen völlig ausreichend. Bisher wurden keine Schadensfälle bei der Verwendung von Schuko-Steckern für Balkonkraftwerke und ähnliche Anlagen gemeldet.

Obwohl die erhöhte Sicherheit bei der Verwendung von Wieland-Steckdosen positiv zu bewerten ist, erhöht sich dadurch der Installationsaufwand für Photovoltaikanlagen und vermindert den Charme von Plug-and-Play-Systemen. Zudem kann die begrenzte Verfügbarkeit von Elektrikern dazu führen, dass die Installation von Mini-Solaranlagen mit Wieland-Steckverbindungen mehrere Wochen oder sogar Monate in Anspruch nimmt.

Unsere Erfahrung bei mySolarFuture zeigt, dass der einfachere Weg mit Schuko-Steckern eine gute Wahl ist. Die Verwendung von Schuko-Steckern für Mini-Solaranlagen auf Balkonen, in Gärten und an anderen Orten ist derzeit gesetzlich erlaubt. Dies bietet

einen entscheidenden Vorteil: Durch die Verwendung von Schuko-Steckern können Sie Geld sparen, das Sie beispielsweise in eine Überwachungslösung investieren können.

2.4 Messung der Einspeiseleistung

Die Messung der Einspeisung von Balkonkraftwerken ist wichtig, um den erzeugten Solarstrom nachzuvollziehen und den Eigenverbrauch zu optimieren. Dies hilft dabei, die Effizienz der Anlage zu erhöhen und den Return on Investment (ROI) zu verbessern.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten Ihren erzeugten Strom zu mit Hilfe von Messgeräten zu überwachen, die für die Erfassung der Einspeisung von Balkonkraftwerken geeignet sind. Im Folgenden werden die gängigsten Messprinzipien und Systeme vorgestellt.

2.4.1 Messung über eine Schuko-Steckdose

Die Messung der Einspeisung ist beim Schuko-Anschluss am einfachsten, da es eine große Auswahl an Messsteckdosen mit unterschiedlichen Preisen und Funktionen gibt.

Allerdings sind Schuko-Messsteckdosen nur dann geeignet, wenn Ihr Schuko-Anschluss wettergeschützt ist. Selbst Messsteckdosen mit der Schutzklasse IP44 für den Garten sind lediglich spritzwassergeschützt und sollten nicht direkt Regen ausgesetzt werden.

Diese Zwischenstecker sind in erster Linie dafür konzipiert, den Stromverbrauch von Haushaltsgeräten zu messen. Achten Sie deshalb vor dem Kauf darauf, dass Ihr Gerät auch in der Einspeiserichtung messen kann (was die meisten Geräte können).

2.4.2 Messung über eine Wieland-Steckdose

Die Messung der Einspeisung gestaltet sich bei Wieland-Steckverbindungen etwas komplizierter, da es keine einfachen Zwischenstecker gibt.

Einfach und flexibel: Anschlussboxen mit Wieland-Steckdose

Wenn Sie sich für Ihr Balkonkraftwerk ohnehin für eine Wieland-Steckdose entschieden haben, wird wahrscheinlich ein Elektriker für die Installation zu Ihnen kommen.

Anstelle einer fest in der Wand verbauten Wieland-Steckdose können Sie jedoch eine vorgefertigte Anschlussbox mit Stromzähler erwerben und diese vom Elektriker anschließen lassen. Die Anschlussbox enthält neben der Wieland-Steckdose auch einen Stromzähler.

2.4.3 Messung durch den Wechselrichter

In einigen Fällen ist es nicht erforderlich, zusätzliche Hardware für die Messung der Einspeisung zu erwerben. Es gibt Wechselrichter, die standardmäßig die Stromerzeugung messen und deren Daten Sie über WLAN abrufen können. Beispiele dafür sind Geräte von Bosswerk, revolt (Pearl) oder Deye.

Der größte Nachteil dieser Methode ist der unzureichende Datenschutz, da die zugehörige App nur in Verbindung mit einer Cloud funktioniert. Die Datenserver stehen dabei oft im nichteuropäischen Ausland.

Bei anderen Wechselrichtern benötigen Sie hingegen eine spezielle Datentransfer-Adapter, um die Messdaten über das WLAN-Netz auslesen und auswerten zu können. Für Envertech Wechselrichter gibt es beispielsweise die EnverBridge, für Hoymiles eine Gateway DTU und für Wechselrichter von AEConversion das Gerät AEco.1.

2.5 Größe und Leistung

Die Größe und Leistung eines Balkonkraftwerks sind zwei weitere wichtige Faktoren, die die Effizienz und Wirtschaftlichkeit der Anlage beeinflussen. In diesem Kapitel werden wir uns genauer mit diesen Faktoren auseinandersetzen und erklären, wie Sie die optimale Größe und Leistung Ihres Balkonkraftwerks bestimmen können.

2.5.1 Größe

Die Größe des Balkonkraftwerks hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie der Größe des Balkons oder der Terrasse, dem Energiebedarf des Haushalts und dem verfügbaren Budget. In Deutschland dürfen Balkonkraftwerke aktuell eine maximale Einspeiseleistung von 600 W erbringen.

Es ist wichtig zu beachten, dass eine größere Anlage auch nicht unbedingt immer die bessere Wahl ist. Wenn die Anlage zu groß ist, kann sie mehr Energie erzeugen, als Ihr Haushalt benötigt, und somit Geldverschwendungen darstellen. Es ist also wichtig, die Größe der Anlage sorgfältig zu planen und sich auf den tatsächlichen Energiebedarf des Haushalts zu konzentrieren.

Um die optimale Größe Ihres Balkonkraftwerks zu bestimmen, sollten Sie zunächst den durchschnittlichen Stromverbrauch Ihres Haushalts pro Jahr ermitteln. Anhand dieser Informationen können Sie dann die Größe der Anlage entsprechend dimensionieren.

2.5.2 Leistung

Die Leistung eines Balkonkraftwerks hängt von der Anzahl und Größe der Solarmodule ab. Eine typische Solarmodulgröße beträgt aktuell etwa zwischen 330 und 500 Wp. Je nach Dimensionierung des Balkonkraftwerks können mehrere Solarmodule miteinander kombiniert werden.

Um die optimale Leistung Ihres Balkonkraftwerks zu bestimmen, sollten Sie auch den durchschnittlichen Stromverbrauch Ihres Haushalts pro Jahr berücksichtigen. Je höher der Stromverbrauch, desto mehr Leistung benötigen Sie.

Es ist auch wichtig zu beachten, dass die Leistung des Balkonkraftwerks von der Sonneneinstrahlung abhängt. Daher kann die tatsächliche Leistung des Balkonkraftwerks je nach Jahreszeit und Wetterbedingungen schwanken.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Größe und Leistung des Balkonkraftwerks wichtige Faktoren sind, die die Effizienz und

Wirtschaftlichkeit der Anlage beeinflussen. Wenn Sie die Größe und Leistung Ihres Balkonkraftwerks sorgfältig planen und auf den tatsächlichen Energiebedarf Ihres Haushalts abstimmen, können Sie sicherstellen, dass Sie die maximale Energieausbeute erzielen und somit langfristig Kosten sparen und die Umwelt schützen.

2.6 Ausrichtung und Neigung der Anlage

Die Ausrichtung und Neigung der Anlage sind zwei wichtige Faktoren, die die Leistung eines Balkonkraftwerks beeinflussen. In diesem Kapitel werden wir uns genauer mit diesen Faktoren auseinandersetzen und erklären, wie Sie die Ausrichtung und Neigung Ihrer Anlage optimieren können, um die maximale Energieausbeute zu erzielen.

2.6.1 Ausrichtung

Die Ausrichtung des Balkonkraftwerks bezieht sich auf die Richtung, in die die Solarmodule ausgerichtet sind. Um die maximale Energieausbeute zu erzielen, sollte das Balkonkraftwerk in Richtung Süden ausgerichtet sein. In Mitteleuropa ist dies die optimale Ausrichtung, da die Sonne hier am höchsten steht und die meisten Sonnenstunden liefert.

Wenn Ihr Balkon oder Ihre Terrasse jedoch nicht nach Süden ausgerichtet ist, müssen Sie möglicherweise eine alternative Ausrichtung wählen. Wenn Ihr Balkon nach Osten oder Westen ausgerichtet ist, können Sie auch eine Installation in diese Richtungen in Betracht ziehen, um die beste Sonneneinstrahlung zu erhalten. Wenn Ihr Balkon nach Norden ausgerichtet ist, ist die Ausbeute an Sonnenlicht jedoch so gering, dass eine Installation von Solarmodulen in der Regel nicht sinnvoll ist.

Wenn es nicht möglich ist, das Balkonkraftwerk in die optimale Richtung auszurichten, kann die Verwendung von sogenannten Solar-Trackern eine Alternative sein. Diese Geräte bewegen sich

automatisch, um immer in Richtung der Sonne ausgerichtet zu sein und maximieren so die Energieausbeute.

2.6.2 Neigung

Die Neigung des Balkonkraftwerks bezieht sich auf den Winkel, in dem die Solarmodule installiert sind. Der ideale Neigungswinkel hängt von Ihrer geografischen Lage ab und sollte dem Breitengrad Ihres Standorts entsprechen. In Mitteleuropa beträgt der optimale Neigungswinkel etwa 30 Grad.

Wenn das Balkonkraftwerk nicht in diesem Winkel installiert ist, kann die Energieausbeute beeinträchtigt werden. Wenn der Winkel zu flach ist, können Regen und Schnee auf den Modulen liegen bleiben und die Leistung reduzieren. Wenn der Winkel zu steil ist, kann die Sonnenenergie nicht optimal aufgenommen werden.

Um den Neigungswinkel des Balkonkraftwerks zu optimieren, können Sie in der Regel eine Montageschiene verwenden, die es ermöglicht, den Winkel anzupassen. Sie können auch spezielle Halterungen verwenden, um das Balkonkraftwerk in einem optimalen Winkel zu installieren.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Ausrichtung und Neigung der Anlage wichtige Faktoren für die maximale Energieausbeute eines Balkonkraftwerks sind. Wenn Sie diese Faktoren optimieren, können Sie sicherstellen, dass Ihr Balkonkraftwerk die maximale Leistung erbringt und somit langfristig Kosten spart und die Umwelt schützt.

2.7 Energiemanagement

Ein effizientes Energiemanagement ist entscheidend, um den Eigenverbrauch Ihrer Solaranlage zu maximieren und Energiekosten zu minimieren. Dazu gehört die gezielte Nutzung von selbst erzeugtem Solarstrom für den Betrieb von Haushaltsgeräten sowie die intelligente Steuerung von Heizungs- und Lüftungssystemen.

Speicherlösungen, wie z.B. Batteriespeicher, sind eine Möglichkeit, den Eigenverbrauch zu erhöhen und Unabhängigkeit vom Stromnetz zu erreichen. Mit einem Speichersystem können Sie den überschüssigen Solarstrom speichern und bei Bedarf nutzen, z.B. in den Abendstunden oder an bewölkten Tagen. Bei der Auswahl einer Speicherlösung sollten Sie die Speicherkapazität und den Wirkungsgrad berücksichtigen, um eine optimale Nutzung Ihrer Solaranlage zu gewährleisten.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, den Eigenverbrauch beim Balkonkraftwerk zu erhöhen. Hier sind einige Tipps:

Verbrauchsverhalten optimieren:

Eine Möglichkeit, den Eigenverbrauch zu erhöhen, ist das Verbrauchsverhalten zu optimieren. Das bedeutet, dass Sie versuchen sollten, den Strom dann zu verbrauchen, wenn er durch das Balkonkraftwerk erzeugt wird. Zum Beispiel könnten Sie die Waschmaschine oder den Geschirrspüler laufen lassen, wenn die Sonne scheint.

Batteriespeicher:

Eine weitere Möglichkeit ist die Installation eines Batteriespeichers. Hierbei wird der überschüssige Strom, der während des Tages erzeugt wird, in einer Batterie gespeichert und kann dann später genutzt werden, wenn die Sonne nicht scheint. Dadurch können Sie den Eigenverbrauch erhöhen und unabhängiger von externen Stromquellen werden. Leider sind die Kosten für Balkonkraftwerksspeicher aktuell noch sehr hoch, sodass sich die Amortisationszeit trotz des erhöhten Eigenverbrauchs deutlich erhöht.

Energieeffizienz verbessern:

Indem Sie energieeffiziente Geräte nutzen und diese gezielt einsetzen, können Sie den Eigenverbrauch erhöhen. Zum Beispiel könnten Sie auf LED-Lampen umsteigen oder energieeffiziente Elektrogeräte kaufen.

Zeitsteuerung:

Eine weitere Möglichkeit, den Eigenverbrauch zu erhöhen, ist die Nutzung einer Zeitsteuerung. Damit können Sie elektrische Geräte so programmieren, dass sie automatisch dann eingeschaltet werden, wenn der Balkonkraftwerk-Strom fließt.

Durch die Kombination dieser Maßnahmen können Sie den Eigenverbrauch Ihres Balkonkraftwerks erhöhen und somit Ihren Strombedarf decken. Das spart nicht nur Kosten, sondern schont auch die Umwelt, da weniger Strom aus fossilen Brennstoffen benötigt wird.

Kapitel 3

Montage eines Balkonkraftwerks

Bei der Installation von Balkonkraftwerken ist die Wahl des richtigen Montagesystems entscheidend, um eine optimale Leistung und Sicherheit zu gewährleisten. Montagesysteme dienen dazu, die SolarModule stabil und sicher an der gewünschten Stelle, wie zum Beispiel an Balkonen, Terrassen oder Fassaden, zu befestigen. In diesem Kapitel werden verschiedene Montagesysteme für Balkonkraftwerke vorgestellt und deren Vor- und Nachteile erläutert.

3.1 Freistehende Montagesysteme

Freistehende Montagesysteme ermöglichen die Installation von SolarModulen auf ebenen Flächen wie Terrassen, Flachdächern oder dem Boden. Die Module werden auf einer freistehenden Struktur befestigt, die eine Neigung und Ausrichtung ermöglicht, um die maximale Sonneneinstrahlung zu erfassen.

Vorteile:

- Flexibilität bei der Platzierung und Neigung
- Einfache Installation und Wartung
- Keine strukturellen Änderungen am Gebäude erforderlich

Nachteile:

- Benötigt ausreichend freie Fläche
- Geringere Sicherheit gegen Wind und Diebstahl

3.2 Balkongeländer-Montagesysteme

Balkongeländer-Montagesysteme sind speziell entwickelt, um Solarmodule direkt am Geländer des Balkons zu befestigen. Dies bietet eine platzsparende Lösung und ermöglicht die optimale Nutzung von Balkonen.

Vorteile:

- Platzsparend
- Keine strukturellen Änderungen am Gebäude erforderlich
- Gute Windlastverteilung

Nachteile:

- Begrenzte Größe und Anzahl der Solarmodule
- Möglicherweise eingeschränkte Neigung und Ausrichtung

3.3 Wand- und Fassadenmontagesysteme

Wand- und Fassadenmontagesysteme ermöglichen die Befestigung von Solarmodulen direkt an der Wand oder Fassade eines Gebäudes. Diese Montageart ist besonders geeignet, wenn der Platz auf Balkonen oder Terrassen begrenzt ist.

Vorteile:

- Optimaler Einsatz von Wand- und Fassadenflächen
- Gute Ästhetik und Integration in das Gebäudedesign
- Höhere Sicherheit gegen Wind und Diebstahl

Nachteile:

- Strukturelle Änderungen am Gebäude erforderlich
- Möglicherweise eingeschränkte Neigung und Ausrichtung
- Komplexere Installation und Wartung

3.4 Dachmontage

Die Dachmontage von Solarmodulen auf Ziegeldächern und Wellfaserzement- oder Trapezblehdächern ist eine gängige Methode, um Solarenergie zu nutzen, ohne zusätzlichen Boden- oder Wandflächen zu beanspruchen.

Vorteile:

- Maximale Nutzung von Dachflächen für Solarenergieerzeugung
- Hohe Effizienz durch optimale Neigung und Ausrichtung der Solarmodule
- Geringe Auswirkungen auf das Erscheinungsbild des Gebäudes

Nachteile:

- Komplexere Installation und Wartung als bei Wand- oder Fassadenmontage
- Möglicherweise strukturelle Verstärkungen am Dach erforderlich
- Zusätzliche Abdichtung erforderlich, um Lecks und Wasser eintritt zu verhindern

3.4.1 Ziegeldach

1. Überprüfen Sie die Stabilität und Tragfähigkeit des Daches, um sicherzustellen, dass es das zusätzliche Gewicht der Solarmodule und der Montagesysteme tragen kann.

2. Legen Sie die Position der Dachhaken fest, die zur Befestigung der Montageschienen verwendet werden.
3. Entfernen Sie vorsichtig die Dachziegel, an denen die Dachhaken befestigt werden sollen.
4. Montieren Sie die Dachhaken an der Dachsparren oder Dachlatten und sichern Sie sie mit Schrauben.
5. Bringen Sie die Montageschienen an den Dachhaken an und befestigen Sie sie mit den entsprechenden Klemmen und Schrauben.
6. Montieren Sie die Solarmodule auf den Montageschienen und sichern Sie sie mit geeigneten Klemmen und Schrauben.

3.4.2 Trapezblechdach

1. Überprüfen Sie die Stabilität und Tragfähigkeit des Daches, um sicherzustellen, dass es das zusätzliche Gewicht der Solarmodule und der Montagesysteme tragen kann.
2. Legen Sie die Position der Stockschrauben fest, die zur Befestigung der Montageschienen verwendet werden.
3. Bohren Sie Löcher in das Wellfaserzement- oder Trapezblechdach an den festgelegten Positionen für die Stockschrauben.
4. Setzen Sie die Stockschrauben in die gebohrten Löcher ein und sichern Sie sie mit Dichtungen und Muttern, um Wassereintritt zu verhindern.
5. Montieren Sie die Montageschienen auf den Stockschrauben und befestigen Sie sie mit den entsprechenden Klemmen und Schrauben.
6. Montieren Sie die Solarmodule auf den Montageschienen und sichern Sie sie mit geeigneten Klemmen und Schrauben.

3.5 Zusammenfassung

Die Wahl des richtigen Montagesystems für Balkonkraftwerke hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie zum Beispiel dem verfügbaren Platz, der gewünschten Neigung und Ausrichtung der Solarmodule sowie der Gebäudestruktur. Jedes Montagesystem hat seine eigenen Vor- und Nachteile, die bei der Entscheidung berücksichtigt werden sollten. Letztendlich ist das Ziel, ein Montagesystem zu wählen, das die optimale Leistung und Sicherheit des Balkonkraftwerks gewährleistet und gleichzeitig den ästhetischen und baulichen Anforderungen des Gebäudes gerecht wird.

3.6 Schritt-für-Schritt Montageanleitung

In dieser Anleitung erfahren Sie, wie Sie ein Balkonkraftwerk Schritt für Schritt montieren können.

Benötigte Materialien und Werkzeuge

- Solarmodul
- Wechselrichter
- Montagesystem (z.B. Montagewinkel, Schienen und Klemmen)
- Kabel und Stecker
- Schrauben und Dübel
- Werkzeuge (Bohrmaschine, Schraubenschlüssel, Zange, Kabelschneider, etc.)

Montageanleitung

1. **Vorbereitung:** Stellen Sie sicher, dass Sie alle benötigten Materialien und Werkzeuge zur Hand haben und wählen Sie

einen geeigneten, sonnigen Standort für Ihr Balkonkraftwerk aus.

2. **Montagesystem zusammenbauen:** Bauen Sie das Montagesystem gemäß den Anweisungen des Herstellers zusammen. Montieren Sie die Montagewinkel und Schienen, sodass sie stabil und sicher sind.
3. **Solarmodul montieren:** Legen Sie das Solarmodul auf das Montagesystem und befestigen Sie es mit den passenden Klemmen, sodass es sicher und stabil ist.
4. **Wechselrichter befestigen:** Befestigen Sie den Wechselrichter in der Nähe des Solarmoduls, z.B. an der Wand oder am Geländer. Achten Sie darauf, dass er gut zugänglich und wettergeschützt ist.
5. **Solarmodul mit Wechselrichter verbinden:** Schließen Sie das Solarmodul mit den entsprechenden Kabeln und Steckern an den Wechselrichter an. Achten Sie darauf, dass die Verbindung korrekt und sicher ist.
6. **Wechselrichter mit Steckdose verbinden:** Verbinden Sie den Wechselrichter mit einer geeigneten Steckdose. Stellen Sie sicher, dass die Verbindung korrekt und sicher ist und die Steckdose für den Betrieb des Balkonkraftwerks geeignet ist.
7. **Kabel verlegen und sichern:** Verlegen Sie die Kabel ordentlich und sicher entlang des Montagesystems und befestigen Sie sie mit Kabelbindern oder ähnlichen Befestigungsmitteln.
8. **Anlage in Betrieb nehmen:** Schalten Sie den Wechselrichter ein und überprüfen Sie, ob das Balkonkraftwerk ordnungsgemäß funktioniert. Achten Sie darauf, dass die Anlage sicher und stabil ist und keine losen Kabel oder Verbindungen vorhanden sind.

Kapitel 4

Wirtschaftlichkeit und Umweltaspekte

In diesem Kapitel werden wir uns mit der Wirtschaftlichkeit und den Umweltaspekten von Balkonkraftwerken beschäftigen.

4.1 Kosten und Einsparungen

Die Kosten für ein Balkonkraftwerk setzen sich aus den Anschaffungskosten für das Solarmodul, den Wechselrichter und das Montagesystem zusammen. Abhängig von der Leistung der Komponenten variieren die Kosten zwischen 400 und 1000 Euro. Hinzu kommen Kosten für ein geeignetes Montagesystem.

Die Höhe der Einsparungen hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie z.B. dem jährlichen Stromverbrauch, der Anlagegröße und dem Anteil des selbst verbrauchten Solarstroms. Im Durchschnitt kann man mit einer jährlichen Stromkostenersparnis von 10 % bis 15 % rechnen. Diese Einsparungen tragen dazu bei, die Stromkosten zu senken und die Abhängigkeit von Energieversorgern zu verringern.

4.2 Amortisationszeit

Eine wichtige Frage bei der Installation eines Balkonkraftwerks ist die Amortisationszeit, also die Zeit, die benötigt wird, um die Kosten der Anlage durch die eingesparten Stromkosten zu decken. Die Amortisationszeit hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie der Größe der Anlage, dem Stromverbrauch des Haushalts und den Strompreisen.

Die folgende Formel kann zur Berechnung der Amortisationszeit genutzt werden:

$$\text{Amortisationszeit} = \frac{\text{Anschaffungskosten}}{\text{Einsparungen pro Jahr}} \quad (4.1)$$

Eine typische Balkonkraftwerkanlage kann zwischen 500 und 2000 Euro kosten. Bei einem durchschnittlichen Stromverbrauch von 3500 kWh pro Jahr kann die Anlage etwa 200 Euro Stromkosten pro Jahr einsparen. Unter Berücksichtigung dieser Zahlen würde die Amortisationszeit zwischen 2,5 und 5 Jahren liegen.

4.3 Umweltaspekte und CO2-Reduktion

Balkonkraftwerke können einen bedeutenden Beitrag zur Reduktion von CO2-Emissionen leisten. Durch den Einsatz von sauberer Solarenergie wird kein klimaschädliches Kohlendioxid freigesetzt. Eine typische 600 Wp Solaranlage kann jährlich etwa 480 kg CO2-Emissionen vermeiden. Das bedeutet, dass ein Balkonkraftwerk mit einer Leistung von 600 Wp in 25 Jahren etwa 12 Tonnen CO2 einsparen kann.

Darüber hinaus können Balkonkraftwerke auch dazu beitragen, die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und den Energieimporten zu reduzieren. Die Nutzung erneuerbarer Energien wie Solarenergie kann dazu beitragen, die Energieversorgung nachhaltiger und unabhängiger zu gestalten.

Insgesamt bieten Balkonkraftwerke eine kostengünstige und umweltfreundliche Möglichkeit, saubere Energie zu erzeugen. Die In-

vestition in ein Balkonkraftwerk kann sich langfristig auszahlen und gleichzeitig dazu beitragen, die Umwelt zu schützen.

Kapitel 5

Wartung, Pflege und Instandhaltung

In diesem Kapitel werden wir uns mit den verschiedenen Aspekten der Wartung, Pflege und Instandhaltung von Balkonkraftwerken beschäftigen. Wir werden uns mit den notwendigen Maßnahmen zur Reinigung und Überwachung der Anlage auseinandersetzen und aufzeigen, wie man Fehler und Störungen erkennen und beheben kann.

Denn nur durch eine sorgfältige Wartung und Instandhaltung kann sichergestellt werden, dass das Balkonkraftwerk dauerhaft effizient arbeitet und die gewünschte Energieleistung erbringt. Wir werden Ihnen Tipps und Ratschläge geben, wie Sie Ihr Balkonkraftwerk optimal pflegen und warten können, um sicherzustellen, dass es Ihnen langfristig eine zuverlässige und kosteneffiziente Energiequelle bietet.

5.1 Reinigung der Photovoltaikmodule

Um die Leistungsfähigkeit und Effizienz eines Balkonkraftwerks zu erhalten, ist es wichtig, die Photovoltaikmodule regelmäßig zu reinigen. Verschmutzungen, wie Staub, Pollen, Vogelkot oder Laub, können die Lichtdurchlässigkeit beeinträchtigen und somit die Energieerzeugung reduzieren.

5.1.1 Reinigungsintervall

Die Reinigung der Photovoltaikmodule sollte je nach Standort und Verschmutzungsgrad etwa ein- bis zweimal jährlich erfolgen. Bei starker Verschmutzung kann eine häufigere Reinigung notwendig sein.

5.1.2 Reinigungsmaterialien und -methoden

Für die Reinigung der Photovoltaikmodule sollten weiche Bürsten, Schwämme oder Mikrofasertücher verwendet werden, um Kratzer auf der Oberfläche zu vermeiden. Zum Entfernen von Schmutz und Ablagerungen eignen sich milde Reinigungsmittel oder spezielle Photovoltaik-Reinigungsmittel. Aggressive Chemikalien sollten vermieden werden, da sie die Oberfläche der Module beschädigen können.

5.2 Wartung des Wechselrichters

Der Wechselrichter ist ein zentrales Element eines Balkonkraftwerks und sorgt für die Umwandlung des erzeugten Gleichstroms in Wechselstrom, der ins Netz eingespeist oder im Haushalt verbraucht werden kann. Um die optimale Funktion des Wechselrichters sicherzustellen, sollte dieser regelmäßig inspiziert und überwacht werden.

Es wird empfohlen, den Wechselrichter mindestens einmal jährlich zu inspizieren. Dabei sollten alle Anschlüsse und Kabel auf festen Sitz und Beschädigungen überprüft werden. Darüber hinaus sollte der Kühlungskörper des Wechselrichters kontrolliert werden, um eine Überhitzung zu vermeiden.

5.3 Sicherheits- und Funktionsprüfungen

Die regelmäßige Überprüfung der Sicherheit und Funktion der Anlage ist entscheidend, um eine optimale Leistung und die Langle-

bigkeit der Komponenten zu gewährleisten. In diesem Abschnitt werden die wichtigsten Prüfschritte vorgestellt.

5.4 Fehlerbehebung und Reparatur

Die regelmäßige Überprüfung der Sicherheit und Funktion der Anlage ist entscheidend, um eine optimale Leistung und die Langlebigkeit der Komponenten zu gewährleisten. In diesem Abschnitt werden die wichtigsten Prüfschritte vorgestellt.

5.4.1 Sichtprüfung der Anlagenkomponenten

Führen Sie eine regelmäßige Sichtprüfung aller Komponenten des Balkonkraftwerks durch, um sicherzustellen, dass keine offensichtlichen Schäden oder Probleme vorliegen. Dazu gehören:

Überprüfen Sie den Zustand der Solarmodule auf Bruch, Verfärbungen oder Verschmutzungen. Untersuchen Sie die Befestigungen und Halterungen auf Korrosion und festen Sitz. Kontrollieren Sie die Kabelverbindungen, Stecker und Anschlüsse auf festen Sitz und Beschädigungen. Achten Sie auf sichtbare Anzeichen von Feuchtigkeit oder Wassereintritt.

5.4.2 Elektrische Sicherheitsprüfungen

Elektrische Sicherheitsprüfungen sind wichtig, um potenzielle Gefahren frühzeitig zu erkennen und einen sicheren Betrieb der Anlage zu gewährleisten.

Überprüfen Sie den Zustand der Isolierung von Kabeln und Anschlüssen. Prüfen Sie die Erdung und den Potentialausgleich der Anlage. Kontrollieren Sie die Sicherungen und den Überspannungsschutz. Stellen Sie sicher, dass die Schutzeinrichtungen, wie z.B. Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD), ordnungsgemäß funktionieren.

5.4.3 Leistungs- und Funktionsprüfungen

Überprüfen Sie regelmäßig die Leistung und Funktion Ihres Balkonkraftwerks, um sicherzustellen, dass es effizient arbeitet und den erwarteten Ertrag liefert.

Messen Sie die Spannung und den Strom der Solarmodule und vergleichen Sie diese mit den Herstellerangaben. Überprüfen Sie die Leistung des Wechselrichters und stellen Sie sicher, dass er ordnungsgemäß funktioniert. Kontrollieren Sie die Energieerträge anhand der Anzeige des Wechselrichters oder eines Energiemonitors und vergleichen Sie diese mit den erwarteten Werten.

Kapitel 6

FAQ - Häufig gestellte Fragen

Im Folgenden finden Sie Antworten auf häufig gestellte Fragen zur Planung, Installation und Nutzung von Solaranlagen und Balkonkraftwerken.

Was ist ein Balkonkraftwerk?

Ein Balkonkraftwerk ist eine kostengünstige und einfach zu installierende Mini-Photovoltaikanlage. Durch die kompakte Größe reicht in der Regel ein durchschnittlicher Balkon für die Installation der Anlage aus. Ein Balkonkraftwerk kann aber nicht nur auf Balkonen installiert werden, sondern überall dort, wo Platz und gute Einstrahlungsbedingungen vorhanden sind, z.B. auf Südbalkonen, an der Hausfassade, auf der Terrasse, im Garten, auf der Garage oder auf dem Hausdach. Die Vorteile gegenüber größeren PV-Anlagen liegen in der einfachen Installation, Anmeldung und den geringen Anschaffungskosten.

Aus welchen Komponenten besteht die Anlage?

Ein Balkonkraftwerk besteht im Wesentlichen aus drei Hauptkomponenten: einem Solarmodul, einem Wechselrichter und einem Anschlusskabel für eine herkömmliche Schuko- oder Wieland-Steckdose. Die Komponenten werden einfach zusammengesteckt und über eine Steckdose angeschlossen.

Solarzelle: Die Solarzelle erzeugt aus Sonnenlicht elektrischen Strom. Dabei leiten die Zellen den elektrischen Strom umso besser, je mehr Strahlung absorbiert wird. Da in der Regel viele Zellen in Reihe geschaltet sind, können einzelne verschattete Zellen die erzeugte Leistung erheblich reduzieren. Um diesem Effekt entgegenzuwirken, werden Solarmodule z. B. mit mehreren Parallelschaltungen und/oder Bypassdioden ausgestattet.

Wechselrichter: Der Wechselrichter ist das elektronische Gerät, das den von der Solarzelle erzeugten Gleichstrom in Wechselstrom für das Hausnetz umwandelt. Es gibt verschiedene Leistungsklassen. Kleine, mobile Wechselrichter, die über ein Adapterkabel einfach an das Hausnetz angeschlossen werden können, werden als Mikro-Wechselrichter bezeichnet. Diese werden in Balkonkraftwerken eingesetzt. Die gängigsten Leistungsklassen sind 300 Watt und 600 Watt. Wichtig: Auch wenn die Solarzelle z.B. 380 Watt liefern kann, wird nicht mehr als die vom Wechselrichter angegebene Leistung ins Hausnetz eingespeist.

Anschlusskabel: Die Anschlussleitung verbindet den Wechselrichter mit dem Hausnetz. Gleichzeitig übernimmt es die Funktion eines Adapterkabels. Es wandelt in der Regel eine am Wechselrichter angeschlossene Betteri-Buchse BC01 in einen Schutzkontaktstecker (Schuko-Stecker) oder einen Wieland-Stecker um.

Welche Leistung darf mein Balkonkraftwerk erzeugen?

Balkonkraftwerke gibt es in verschiedenen Leistungsklassen, wobei auch mehrere Systeme über Verbindungskabel aneinander gereiht werden können. Die derzeitige Leistungsgrenze für Balkonkraftwerke liegt bei 600 W Einspeiseleistung pro Haushalt. Das bedeutet, dass der Wechselrichter maximal 600 W in das Hausnetz einspeisen darf. Sobald dieser Wert überschritten wird, ist eine vereinfachte Anmeldung nicht mehr möglich und es müssen weitere Anforderungen erfüllt werden.

Ein oder zwei Solarzellen (300 oder 600 Watt)?

Ein kleines Balkonkraftwerk mit 300 Watt lohnt sich für Haus-

halte, die tagsüber während der Hochproduktion nicht zu Hause sind oder nur wenige elektrische Geräte betreiben. Für alle anderen Haushalte empfiehlt es sich, das volle Potenzial von 600 Watt auszuschöpfen (sofern genügend Platz vorhanden ist).

Warum haben die Solarzellen meist mehr Leistung als der Wechselrichter?

Die Gesamtleistung der Solarmodule kann durchaus größer als 600 Watt sein, wenn die maximale Einspeiseleistung des Wechselrichters von 600 Watt eingehalten wird. Dies ist sinnvoll, da die Module die angegebene Leistung nur unter idealen Bedingungen erbringen können. Das heißt bei einer Sonneneinstrahlung von 1000 W/m² und einer Zelltemperatur von 25 °C. Da Photovoltaikmodule in der Praxis oft weit außerhalb dieser Parameter arbeiten müssen, reduziert sich die Leistung entsprechend. Auch bei schlechten Lichtverhältnissen liefert ein leistungsstärkeres Modul einen höheren Stromertrag. Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass die Leistungsgrenze von 600 Watt mit leistungsstärkeren Modulen häufiger erreicht wird und Sie mehr Stromkosten sparen.

Wie montiere ich mein Balkonkraftwerk?

Grundsätzlich können Sie Ihr Balkonkraftwerk fast überall installieren. Einige Montageorte eignen sich jedoch besonders gut für Ihr Balkonkraftwerk: das Balkongeländer, der Balkon- oder Gartenboden, die Fassade und das Dach Ihres Hauses, Ihrer Garage oder Ihres Gartenhäuschens. Für die Montage bzw. Aufständerung der Module werden verschiedene Systeme angeboten, die speziell für Balkonkraftwerke entwickelt wurden.

Muss ich mein Balkonkraftwerk anmelden?

Nach den §§ 111e und 111f des Energiewirtschaftsgesetzes ist eine Registrierung bei der Bundesnetzagentur erforderlich, die zu einem Eintrag im Marktstammdatenregister führt. Darauf hinaus muss die Nutzung des Balkonkraftwerks beim Netzbetreiber angemeldet werden. Gegebenenfalls muss in diesem Zusammenhang

ein Stromzähler mit Rücklaufsperrre oder ein digitaler Stromzähler eingebaut werden, sofern Sie noch keinen haben.

Wie lange ist die Lebensdauer eines Balkonkraftwerks?

Die Lebensdauer eines Balkonkraftwerks liegt bei etwa 20-25 Jahren. Solarmodule können im Laufe der Zeit an Leistung verlieren, aber die meisten Hersteller bieten eine Leistungsgarantie von mindestens 80 % für 20-25 Jahre. Wechselrichter haben eine Lebensdauer von etwa 10-15 Jahren, können jedoch bei Bedarf ausgetauscht werden.

Amortisation und Stromkostenersparnis

Im Durchschnitt amortisiert sich eine Mini-Photovoltaikanlage je nach Anschaffungspreis und Eigenverbrauch bereits nach 4 bis 6 Jahren und bringt dann eine jährliche Ersparnis von ca. 100 Euro bei 300 Watt und 200 Euro bei 600 Watt Einspeiseleistung. Je höher der Strompreis steigt, desto größer wird die Ersparnis. Die Lebensdauer kann mit mindestens 12 Jahren veranschlagt werden, längere Laufzeiten von bis zu 30 Jahren sind in der Regel möglich. Viele Hersteller geben 12 Jahre Garantie auf Wechselrichter und 20 bis 25 Jahre auf Solarmodule. Im Laufe der Zeit können so mehrere tausend Euro und natürlich auch eine Menge CO₂ eingespart werden. Der Eigenverbrauch kann optimiert werden, wenn Verbraucher wie die Waschmaschine während der Sonnenstunden laufen. Übrigens: Solarmodule sparen in 20 Jahren etwa das Zehnfache der Energie ein, die zu ihrer Herstellung benötigt wurde.

Kapitel 7

Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Buch haben wir uns ausführlich mit Balkonkraftwerken beschäftigt - von der Funktionsweise und Installation bis hin zur Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit. Wir haben gezeigt, dass Balkonkraftwerke eine praktische und kostengünstige Möglichkeit darstellen, saubere Energie zu erzeugen und damit einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Balkonkraftwerke eine Vielzahl von Vorteilen bieten. Sie sind einfach zu installieren, platzsparend und können aufgrund ihrer Modulbauweise individuell angepasst werden. Durch den Einsatz von Solarenergie tragen sie zur Reduktion von CO2-Emissionen bei und können langfristig Kosten sparen.

Allerdings gibt es auch einige Herausforderungen und Einschränkungen. Zum Beispiel hängt die Leistung des Balkonkraftwerks stark von der Sonneneinstrahlung ab und die Amortisationszeit kann je nach Strompreis und Verbrauchsverhalten variieren.

Dennoch gibt es einen klaren Trend hin zur dezentralen Energieerzeugung und mehr Menschen entscheiden sich für Balkonkraftwerke als Alternative zu herkömmlichen Stromquellen. In Zukunft wird die Technologie weiterentwickelt werden und es werden neue Möglichkeiten zur Erhöhung der Leistung und Effizienz entstehen.

Wir hoffen, dass dieses Buch dazu beigetragen hat, das Ver-

ständnis für Balkonkraftwerke zu erhöhen und gezeigt hat, dass jeder Einzelne einen Beitrag zum Klimaschutz leisten kann. Durch die Nutzung von sauberen Energiequellen wie Balkonkraftwerken können wir unseren Teil dazu beitragen, eine nachhaltige Zukunft zu gestalten.

Was ist ein Balkonkraftwerk?

Ein Balkonkraftwerk ist eine kostengünstige und unkomplizierte Mini-Photovoltaikanlage bis 600 Watt Einspeiseleistung. Durch die kompakte Größe reicht in der Regel schon ein durchschnittlicher Balkon zur Installation der Anlage aus. Ein Balkonkraftwerk kann aber nicht nur auf Balkonen, sondern überall installiert werden, wo Platz und gute Sonnenbedingungen vorhanden sind. Die Vorteile im Vergleich zu größeren PV-Anlagen sind die einfache Installation, Anmeldung und die niedrigen Anschaffungskosten.

Über die Autoren:

Merlin Varol und Maurice Hott sind die Geschäftsführer der Green Circuits GmbH. Zusammen haben sie das Projekt mySolarFuture entwickelt, um fortschrittliche Balkonkraftwerke einem größeren Publikum näherzubringen. Ihr Ziel ist es, die Vorteile erneuerbarer Energien jedem Haushalt zugänglich zu machen und dadurch einen positiven Einfluss auf den Energiesektor auszuüben. Als Unternehmer und engagierte Visionäre bieten Maurice und Merlin innovative Lösungen, um den aktuellen Herausforderungen in der Energiebranche zu begegnen.



MERLIN VAROL, M.ENG.

Gründer und Geschäftsführer
Green Circuits GmbH

Ingenieur für Energieeffizientes
und nachhaltiges Bauen



MAURICE HOTT, M.SC.

Gründer und Geschäftsführer
Green Circuits GmbH

Ingenieur für Elektro- und
Informationstechnik