

INHALTSVERZEICHNIS

PHOTOVOLTAIK ZUR ENERGIEVERSORGUNG

- 6 Globale klimatische Veränderungen**
 - 6 Dringender Handlungsbedarf
- 7 Die Geschichte der Photovoltaik**
 - 8 Umdenken
 - 8 Staatliche Unterstützung
- 11 So funktioniert Photovoltaik**
 - 12 Solare Strahlung
- 14 Vom Quarzsand zum fertigen Modul**
 - 14 Silizium als Rohstoff
 - 16 Funktion einer Solarzelle
 - 18 Modulfertigung
- 19 Solarstrom und Umweltbilanz**
 - 20 Emissionserzeugung (CO₂)
 - 21 Flächenverbrauch
 - 21 Entsorgung von PV-Modulen
 - 24 Batteriespeicher

DIE RAHMEN-BEDINGUNGEN

- 30 Welchen Strombedarf kann man decken?**
- 31 Flächenbedarf der Anlage**
 - 31 Was geht? Nutzbare Flächen und Generatorausrichtung
- 33 Ertragserwartung – erzeugte Strommenge**
 - 33 Solare Strahlung
 - 33 Anlagennennleistung
 - 34 Spezifischer Ertrag
 - 35 Performance Ratio

- 36 Energiefluss und Verluste einer PV-Anlage
- 36 Ertragsprognosen

38 Installation beim Hausneubau oder Nachrüstung

- 38 Nutzungsmöglichkeiten von PV-Strom

41 Baurecht und Netzzugang

- 41 Benötige ich eine Baugenehmigung?
- 44 Genehmigung durch den Energieversorger

44 Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)

- 44 Notwendigkeit des Ausgleichs
- 46 EEG – Rechte und Pflichten für Anlagenbetreiber
- 47 Mieterstromzuschlag
- 48 Netzanschluss
- 50 EEG-Umlage
- 52 EEG-Clearingstelle

STAND DER TECHNIK

54 Solare Anwendungsformen

- 54 Solarzellen/-module
- 54 Dünnschichtmodule
- 54 Kristalline Module
- 55 Modulqualität
- 56 Garantien
- 56 Reihen- und Parallelschaltung
- 57 Verschattungen
- 59 Verschmutzung
- 60 Fehlerhafte Verschaltung

60 Intelligente Wechselrichter nach Bedarf

- 61 Wirkungsgrad
- 63 Modulwechselrichter

64 Montagesysteme und Verkabelung

- 65 Gebäudestatik
- 66 Statik Haltekonstruktion
- 68 Asbestdächer
- 68 Gleichstromverkabelung
- 70 Netzanschluss und Einspeisung

72 Überwachung und Smart Meter

- 72 Vergleichsanlagen
- 72 Anlagenüberwachung – Monitoring – Fehlererkennung
- 73 Smart Meter

77 Schutzmaßnahmen gegen Blitz und Überspannung

- 77 Erhöhtes Risiko?
- 80 Überspannungsschutz – Installation

81 Speichertechnik

- 81 Begrifflichkeiten
- 82 Stromspeicherarten
- 85 Systemtechnik
- 87 Nutzbare Speicherkapazität – Effizienz von Speichersystemen
- 90 Aufstellungsräume
- 90 Netzanschluss
- 91 Cloudlösungen

92 Elektromobilität

- 92 Rechtliche Rahmenbedingungen
- 94 Laden mit PV-Überschuss
- 95 Einbindung in stationären Stromspeicher
- 96 Anforderungen an das Messkonzept
- 96 Netzanschlussbedingungen
- 97 Förderungen

97 Heizen mit Strom

- 98 Warmwasserbereitung
- 101 Vergleich Photovoltaik und Heizen mit Solarthermie

- 104 Kostengünstige Alternative zum Stromspeicher
- 104 Eigennutzung nach EEG-Vergütungszeit

105 Wärmepumpen und Photovoltaik

- 105 So funktionieren Wärmepumpen
- 106 COP-Kennwert
- 106 Wärmepumpe auf PV abstimmen
- 106 Ermittlung der Stromkosten
- 107 Förderung der Wärmepumpe

107 Stecker-Solargeräte

- 107 Rechtliche Rahmenbedingungen
- 109 Unerwartete Revolution
- 110 Technische Ausführung
- 110 Platzierung der Module
- 110 Förderungen

LOHNT SICH DIE PHOTO-VOLTAIK-ANLAGE?

112 Kosten – Finanzierung – Wirtschaftlichkeit

- 112 Marktlage – Systempreise
- 114 Finanzierung
- 115 Einspeisevergütung – Eigenstromverbrauch
- 119 Speicher
- 120 Anlagenaufsplittung – Betriebswechsel
- 124 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung – jetzt oder später?
- 126 Förderungen

128 Betreibermodelle – Wirtschaftlichkeit

- 128 Netz-Volleinspeisung
- 128 PV-Eigenversorgung mit Überschuss-einspeisung
- 128 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
- 132 Photovoltaik ohne EEG-Vergütung
- 132 PV-Miete (PV-Pacht)

MONTAGE UND ANSCHLUSS DER PV-ANLAGE

136 Angebote einholen und vergleichen

- 136 Keine Augenwischerei
- 137 Zahlungsbedingungen
- 138 Was ist wichtig bei der Beauftragung?
- 139 Fachkundige Abnahme

140 Inbetriebnahme

- 140 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme
- 140 Fertigstellungsmeldung und Antrag auf Inbetriebnahme
- 141 Prüfungen vor der erstmaligen Inbetriebnahme
- 141 Inbetriebsetzung
- 142 Anlagendokumentation
- 142 Inhalt der Dokumentation
- 145 Dokumentation der Inspektion und Wartung
- 146 Meldung Marktstammdatenregister

BETRIEB VON PHOTOVOLTAIKANLAGEN

148 Ertragserwartung und Ertragsmessung

- 148 Einstrahlung
- 149 Schnee
- 149 Anlagenausfälle/Wartung
- 149 Ertragsmessungen

150 Regelmäßige Wartung und Prüfung

- 150 Allgemeine Bedeutung von Prüfungen
- 151 Prüfpflicht – Prüffristen

155 Brandschutz

- 155 Einsatz von Feuerwehren
- 156 Unfallvermeidung

158 Gewährleistungen und Garantien

- 158 Der feine Unterschied mit großer Wirkung
- 158 Gewährleistung
- 159 Kaufvertrag oder Werkvertrag?
- 162 Unternehmer und/oder Verbraucher?

- 163 Gewährleistungs- und Garantiekette
- 166 Gerichtliche Verfahren

167 Fehler und Mängel an Photo- voltaikanlagen

- 167 Mängel: Ursache und Wirkung

176 Anlagenreinigung

- 176 Verschmutzungen
- 177 Schneeräumung

179 Versicherung

- 180 Montageversicherung
- 180 Photovoltaik-/ Allgefahrentversicherung
- 181 Betreiberhaftpflichtversicherung
- 181 Ertragsausfallversicherung
- 182 Besonderheiten bei Wohngebäudeversicherung
- 182 Klauseln
- 184 Schadenfall und -abwicklung
- 187 Verantwortung und Haftung des Installateurs
- 189 Regress
- 189 Versicherungsausschluss
- 189 Vertragswechsel, Kündigung, Anpassung

190 Steuern und Finanzamt

- 191 Besteuerung von Eigenverbrauch
- 192 Abschreibung
- 194 Abgabe Umsatzsteuervoranmeldung
- 194 Abgabe der Einkommenssteuererklärung
- 195 Einkommenssteuervorauszahlung
- 195 Aufzeichnungspflichten und Steuerklärung
- 195 Steuerabzug bei Bauleistungen – Bauabzugsteuer
- 195 Einkommenssteuer
- 196 Steueroptimierungen
- 197 Steuerliche Erleichterungen – Zeitenwende in der Steuerpolitik

SERVICE

203 Adressen

204 Stichwortverzeichnis

**PHOTOVOLTAIK
ZUR ENERGIE-
VERSORGUNG**

INSTALLATION BEIM HAUSNEUBAU ODER NACHRÜSTUNG

Die Installation einer PV-Anlage beim Hausneubau bringt Vorteile bei der Energiebilanz und Kosteneinsparungen beim Strombezug.

Nutzungsmöglichkeiten von PV-Strom

Der Schwerpunkt der PV-Nutzung liegt beim Eigenstromnutzen und damit der Schaffung von Unabhängigkeiten in der Energieversorgung.

Hausneubau

Für den Häuslebauer stellt sich die Frage, ob man gleich eine PV-Anlage mitplanen und realisieren sollte oder ob man diese später nachrüstet. An eine solche Entscheidung sind einerseits mehrere Überlegungen geknüpft, andererseits sind die individuellen Möglichkeiten der Bauherren zu berücksichtigen.

Im Vordergrund mag sicherlich auch der finanzielle Aspekt stehen. Früher, also vor rund 15 Jahren, waren PV-Anlagen noch kostenintensiver in der Anschaffung. Da lag der Anschaffungspreis für eine 6-kWp-Anlage noch bei 3 000 bis 4 000 Euro/kWp und somit einer Gesamtinvestitionssumme von etwa 18 000 bis 24 000 Euro. Bei einer Amortisationszeit von rund 12 Jahren im Zuge einer Vollfinanzierung warf die Anlage daher bei einer reinen Netzeinspeisung erst ab dem 13. oder 14. Jahr einen Gewinn ab; dieser wirkte sich somit erst relativ spät als finanzielle Entlastung eines finanzierten Hauses aus.

Heute liegen die Systemkosten (ohne Speicher bei gleicher Anlagengröße) zwischen

1 500 und 1 800 Euro/kWp, für die gesamte Anlage somit bei ungefähr 9 000 bis 11 000 Euro. Zugleich dient eine PV-Anlage derzeit nicht mehr zur reinen Netzeinspeisung, sondern ist Bestandteil der Energieversorgung des Gebäudes selbst. Und hier ergeben sich vielfältige Möglichkeiten mit sofortiger Kosteneffizienz beziehungsweise -einsparung und alle hieraus erdenklichen Kombinationen:

- Allgemeiner Eigenverbrauch ohne Speicher (Einsparung von Strombezugskosten),
- Eigenverbrauch im Speziellen (beim Betrieb einer Wärmepumpe ...),
- Heizen mit PV-Strom (im Sommer nur für Warmwasserbereitung ...),
- Allgemeiner Eigenverbrauch mit Speicher (höhere Einsparung von Strombezugskosten),
- Elektromobilität.

Ferner kann eine Photovoltaikanlage in die **Energiebilanz** eines Wohnhausneubaus eingebunden werden. Seit der Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) war es bereits zulässig, in der Energiebilanz eines Gebäudes für den EnEV-Nachweis auch den erneuerbaren Stromertrag aus Photovoltaikanlagen zu berücksichtigen.

Die EnEV wurde durch das neue Gebäudeenergiegesetz (GEG), welches ab November 2020 Gültigkeit erlangte, ersetzt. Hierbei entstand ein neues, einheitliches Regelwerk für die energetischen Anforderungen an Gebäude Neubauten, an Bestandsgebäude sowie für den Einsatz von erneuerbaren Energien bei der Wärme- und Kälteversorgung von Gebäuden.

In Abzug zu bringende Werte vom Jahres-Primärenergiebedarf (nach GEG § 23)

PV-Anlage	ohne Batteriespeicher	mit Batteriespeicher
Abzug vom Jahres-Primärenergiebedarf	150 kWh je kW installierter Leistung	200 kWh je kW installierter Leistung
Zusätzlich ab einer Nennleistung in kW in Höhe des 0,03-fachen der Gebäudenutzfläche, geteilt durch die Anzahl der beheizten oder gekühlten Geschosse	70 % des elektrischen Endenergiebedarfs der Anlagentechnik	100 % des elektrischen Endenergiebedarfs der Anlagentechnik
Maximaler Abzug vom Jahres-Primärenergiebedarf	30 % des errechneten Jahres-Primärenergiebedarfs	45 % des errechneten Jahres-Primärenergiebedarfs

Zugleich wurden neben der EnEV auch andere bisherige Gesetze wie das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) und das Energieeinsparungsgesetz überflüssig. Im Ergebnis werden auch die europäischen Vorgaben zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden umgesetzt.

Der geforderte Anteil von erneuerbaren Energien zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs bleibt gegenüber der früheren Gesetzesvorlage unverändert. Es gibt nunmehr jedoch zwei wesentliche Neuerungen für Strom aus erneuerbaren Energien:

- 1 Zum einen kann Strom aus erneuerbaren Energien, wie zum Beispiel aus einer Photovoltaikanlage, den errechneten Jahres-Primärenergiebedarf weiter reduzieren als noch in der EnEV.
- 2 Hinzu kommt die neue Möglichkeit, den Solarstrom für den geforderten Anteil von erneuerbaren Energien zu berücksichtigen.

Es bietet daher Planern die Möglichkeit, den geforderten Anteil der erneuerbaren Energien auch mit gebäudenah erzeugtem Strom zu decken.

Strom aus erneuerbaren Energien darf nach dem GEG vom errechneten **Jahresprimärenergiebedarf** abgezogen werden (§ 23). Dieser muss im unmittelbar räumlichen Zusammenhang zum Gebäude erzeugt werden. Der Verbrauch des Stroms muss direkt nach der Erzeugung oder einer vorübergehenden Speicherung erfolgen – nur die überschüssige Strommenge darf in das öffentliche Netz eingespeist werden.

Die Höhe des Abzugs vom errechneten Jahres-Primärenergiebedarf setzt sich aus zwei Faktoren zusammen:

- 1 Je Kilowatt installierter Nennleistung dürfen pauschal 150 Kilowattstunden vom errechneten Jahresprimärenergiebedarf abgezogen werden. Beim Einsatz eines Batteriespeichers erhöht sich der Wert auf 200 kWh.
- 2 Zusätzlich dürfen 70 Prozent des elektrischen Energiebedarfs der Anlagentechnik abgezogen werden, bei Einsatz eines Batteriespeichers erhöht sich der Wert auf 100 Prozent. Dies gilt ab einer Nennleistung in Kilowatt in Höhe des 0,03-fachen der Gebäudenutzfläche, geteilt durch die Anzahl der beheizten oder gekühlten Geschosse nach DIN V 18599-1:2018-09.

Der maximal in Abzug zu bringende Wert beträgt 30 beziehungsweise 45 Prozent des errechneten Wertes für den Jahresprimärenergiebedarf.

Solare Baupflicht

Immer mehr kommt auch die solare Baupflicht in die politische Diskussion. In Baden-Württemberg ist diese bereits 2022 eingeführt worden. In der Novelle des baden-württembergischen Klimaschutzgesetzes ist sie für Neubauten im Nicht-Wohnbereich (Lager- und Produktionsstätten, Parkhäuser etc.) enthalten. Hamburg führt als erstes Bundesland ab 2023 eine generelle Baupflicht für Solaranlagen ein, somit auch für Wohngebäude. Berlin und Bayern wollen folgen. Ob es einer „Pflicht“ über-

MONTAGESYSTEME UND VERKABELUNG

So vielfältig die Dachformen und die -eindeckung sein können, so vielfältig ist auch das Angebot an Systemen, um PV-Module sicher auf dem Dach zu befestigen. Die Befestigung setzt in jedem Fall eine individuelle Planung für das betreffende Dach voraus.

PV-Anlagen sind im Prinzip auf sämtlichen **Dacheindeckungen** möglich:

- Dachpfannen,
- Falzziegeln,
- Biberschwänzen,
- Wellzementplatten,
- Blechdächern,
- Bitumendachbahnen und sogar
- Schieferdächern.

Ausschlaggebend für die dauerhafte Installation ist zunächst, dass Dach und -eindeckung ausreichend tragfähig sind und eine entsprechende Restlebensdauer besitzen. Ist die Dacheindeckung älter als 25 Jahre und besteht vielleicht aus Kunstschiefer oder Wellplatten, ist zu prüfen, ob Asbestanteile enthalten sind –

das Überbauen asbesthaltiger Eindeckungen ist gesetzlich verboten (siehe Seite 68).

Bestehen Unsicherheiten und fehlen aussagekräftige Bauunterlagen, sollte man das Dach von einem Fachmann begutachten lassen. Insbesondere bei älteren Dächern sollte geprüft werden, ob deren Zustand (Dacheindeckung, Dachlattung, Sparren, Unterspannbahnen) noch eine längerfristige Haltbarkeit gewährleistet, oder ob die Gefahr besteht, dass das Dach während des Betriebs einer PV-Anlage zum Sanierungsfall wird.

Auch das Thema Statik bietet viel Anlass zu Diskussionen in Verbindung mit der Errichtung einer Photovoltaikanlage auf einem Gebäude. In den meisten Fällen werden die Zuständigkeiten zwischen Gebäudeeigentümer und Anlagenerrichter unterschiedlich interpretiert.

Nach der Musterbauordnung, welche die Grundlage der länderspezifischen Bauordnungen bildet, ist eine Photovoltaikanlage eine bauliche Anlage im Sinne des Baugesetzes. Neben der Regelung zur Gestaltung, dass sich



Haltekonstruktion auf Ziegeldach mit Blechersatzziegeln zur Schadensvermeidung



Befestigungspunkt Biberschwanzdach



Aufgeständerte und ballastierte Modulreihen

ein Bauwerk harmonisch in die Umgebung einfügen muss, ist die Standsicherheit der Anlage als Ganzes und ihrer einzelnen Teile als wesentliches Merkmal hervorzuheben. Auch wenn die Musterbauordnung verfahrensfreie Bauvorhaben für Photovoltaikanlagen definiert, entbindet dies den Bauherrn oder späteren Anlagenbetreiber nicht von der Beachtung der entsprechenden Vorschriften. In der Regel verfügt der Bauherr jedoch nicht über die fachliche Kenntnis bei Planung und Montage, weshalb dafür Fachplaner und Installationsbetriebe beauftragt werden. Er muss jedoch dafür Sorge tragen, dass die entsprechenden Anforderungen dokumentiert werden.

Gebäudestatik

Bei der Gebäudestatik handelt es sich um den Standsicherheitsnachweis der Gebäudekonstruktion – von den Gebäudefundamenten bis zur Dachkonstruktion. Vor der Montage einer PV-Anlage ist in diesem Zusammenhang zu prüfen, inwieweit Lastreserven zur Aufnahme des zusätzlichen Gewichts einer Photovoltaikanlage vorhanden sind. Die Prüfung wird sich in der Regel auf die Tragfähigkeit der Dachkonstruktion (Sparren, Pfetten, Unterzüge) sowie der tragenden Dacheindeckungen (Trapezblech, flächige Deckplatten) beschränken.

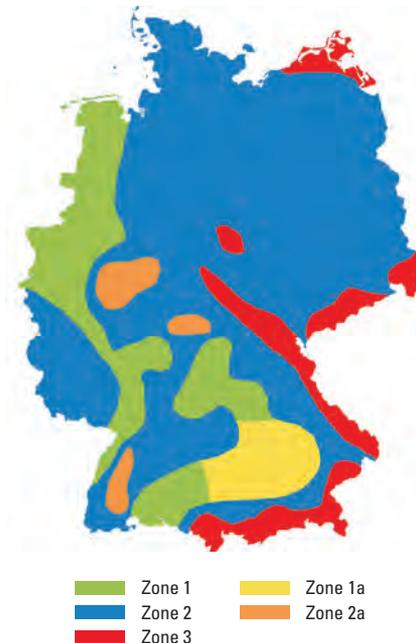
Die Überprüfung der Gebäudestatik vor der Montage einer PV-Anlage setzt einen intensiven Informationsaustausch zwischen Gebäudeeigentümer und Installationsfirma voraus.

- Einerseits kann der Gebäudeeigentümer unter einer (wenn überhaupt bekannt) allge-

meinen Gewichtsannahme üblicher PV-Systeme von 20 bis 25 kg/m² prüfen lassen, ob das vorhandene Dach diese Zusatzlasten schadlos aufnehmen kann; oder er kann berechnen lassen, welche Tragreserven allgemein zur Verfügung stehen.

- Andererseits ist er jedoch auch auf die Hinweise und Informationen des Installateurs angewiesen, welches System dieser für die Photovoltaikanlage verwenden möchte. Hier können sich gravierende Unterschiede ergeben: von einer dachparallelen Montage ausgehend mit einer zusätzlichen flächigen Belastung von etwa 20 kg/m² bis hin zu Linienlasten von weit über 100 kg/m² bei aufgeständerten und mit Zusatzgewichten beschwerten Montagevarianten auf einem Flachdach.
- Im Gegenzug wird sich der Installateur die tatsächlichen **Lastreserven** des Daches geben und bestätigen lassen, da er diese für eine individuelle Planung der Photovoltaikanlage benötigt.

Die Installationsanleitung des Systemherstellers liegt zumindest vor der Montage nur dem Installateur vor und nicht dem Kunden



Schneelastzonen in Deutschland

KOSTEN – FINANZIERUNG – WIRTSCHAFTLICHKEIT

Die Frage, ob sich etwas lohnt, steht zumeist im Zusammenhang mit einer Bemühung oder Anschaffung und einem zu erwartenden Ergebnis oder einer Rentabilität.

Der Kauf eines Pkw kostet Geld, der Betrieb eines solchen auch. Zudem verliert ein Fahrzeug jährlich an Wert. Würde man hier die Frage allein nach dem finanziellen Ertrag stellen, würde wohl niemand ein Fahrzeug kaufen. Auf der anderen Seite erlangen wir mit einem Fahrzeug eine gewisse Flexibilität, zu einer bestimmten Zeit zu einem bestimmten Ort zu fahren. Für diesen Vorteil müssen wir Geld investieren. Die Investition einer Heizungsanlage in einem Wohnhaus steht außer Frage, weil uns diese einen gewissen Wohlstand bietet, warmes Wasser benutzen zu können und zugleich insbesondere im Winter ein warmes Zuhause zu haben. Auch hier steht der Rentabilität kein monetärer Gewinn entgegen, weil Anschaffung und Betrieb einer Heizung Geld kosten.

Stellt man sich die Ertragsfrage bei der Photovoltaik, bleibt oftmals große Skepsis bestehen, insbesondere in Anbetracht der aktuellen Einspeisevergütung. Waren früher unter günstigen Voraussetzungen bei der Investition in eine Photovoltaikanlage gar zweistellige Renditen möglich, die sich aufgrund der hohen Investitionskosten auch in hohen Gewinnsummen ausdrückten, ist dies heutzutage nicht mehr der Fall. Wer sich jedoch allein auf die Einspeisevergütung bei einer Rentabilitätsbetrachtung beschränkt, sieht viel zu kurz. Der aktuell geringen Einspeisevergütung stehen entsprechend günstige Systempreise gegenüber. An den „Renditen“ hat sich daher nicht viel geändert, auch wenn diese nicht mehr zweistellig ausfallen. Die Frage nach der

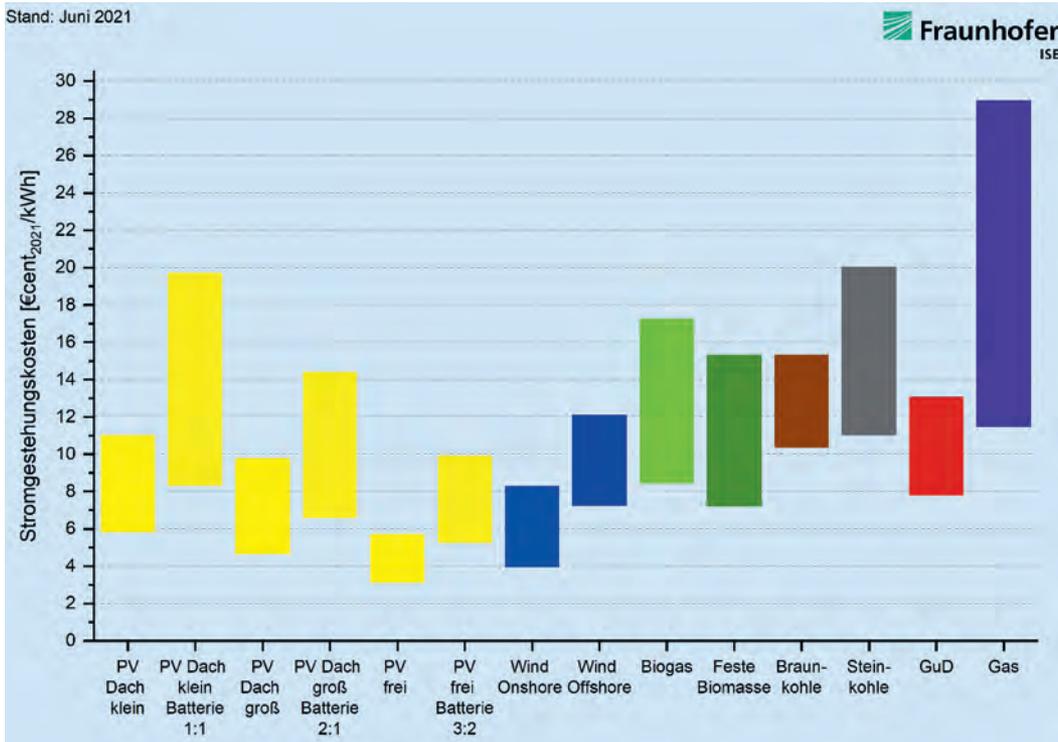
Gewinnmaximierung ist jetzt der Frage nach der Eigenverbrauchsoptimierung und dem Sparpotenzial gewichen. Betrachten Sie es einfach ausgedrückt mit den eingangs erwähnten Beispielen aus anderen Lebensbereichen. Photovoltaik ist eine sichere Kostensparanlage, deren Investition sich selbst wieder amortisieren soll und die uns eine gewisse Flexibilität und Freiheit einräumt, uns bei der Energieversorgung unabhängiger und freier zu machen. Vor diesem Hintergrund können wir weiterhin von einer Rentabilität sprechen, die sich im Gegensatz zu früheren Zeiten aus mehreren Komponenten und Varianten zusammensetzt; diese Bestandteile wollen wir nachfolgend im Einzelnen betrachten.

Marktlage – Systempreise

Um es vorwegzunehmen: Wir haben aktuell eine prekäre Lage. Mit dem neuen EEG 2023 gibt es seit langer Zeit wieder einmal eine wesentlich verbesserte Voraussetzung, um den Ausbau der Erneuerbaren voranzutreiben und insbesondere PV-Anlagen „einfacher“ installieren und betreiben zu können. Die aktuellen geopolitischen Konflikte sowie Material- und Zulieferprobleme stehen dem nicht selten entgegen.

Die Fachfirmen sind aktuell und voraussichtlich bis auf weiteres voll ausgelastet. Dazu herrscht, wie auch in anderen Bereichen, akuter Fachkräftemangel. Wer ein Angebot haben oder sogar eine PV-Anlage bestellen möchte, muss aktuell viel Geduld mitbringen.

Das Lieferproblem hält an. Da wir bei vielen Komponenten auch vom asiatischen Markt abhängig sind, dort aber teilweise eine restriktive



Die Stromgestehungskosten der erneuerbaren Energien im Vergleich zu konventionellen Energieerzeugern: Die Kosten der Photovoltaikanlagen sind rückläufig (Quelle: Fraunhofer-Institut für solare Energiesysteme ISE).

Coronapolitik vorherrscht, kommt es zu einer erheblichen Materialknappheit. Bei Modulen hält sich dies noch in Grenzen. Bei Wechselrichtern und Speichern gibt es Lieferzeiten von bis zu mehr als neun Monaten.

Die Nachfrage regelt den Preis – so auch bei PV-Anlagen. Haben wir es bisher mit stark sinkenden Systempreisen zu tun gehabt, sind die Preise – auch wegen der inflationären Entwicklung – mittlerweile wieder stark angestiegen. Dazu kommen noch gestiegene Zinsen bei einer möglichen Finanzierung.

Aufgrund der Energiekrise, ausgelöst durch den Ukraine-Krieg, werden um so mehr andere, das heißt regenerative Energieformen benötigt, deren Installation sich jedoch aufgrund der zuvor genannten Probleme verzögern wird.

Die Auswirkungen der Klimakrise machen vor den bereits aufgeführten Problemen nicht

halt – im Gegenteil: Der Klimawandel beschleunigt sich.

Die Anschaffungskosten einer Photovoltaikanlage setzen sich zusammen aus Materialkosten für Module, Wechselrichter, Haltesystem und Komponenten für die Verkabelung und den Anschluss, auch Montage und Netzananschluss dürfen nicht vergessen werden. Den größten Anteil belegen mit 40 bis 50 Prozent die Module. Abhängig von der Größe der PV-Anlage kann der Netzananschluss einen weiteren Großteil der Investitionssumme ausmachen. Bei kleinen Dachanlagen bis 30 kWp ist dies in der Regel nicht der Fall, da als Netzananschluss derjenige des vorhandenen Grundstücks (Haus/Gebäude) gesetzlich vorgesehen ist.

Die heutigen **Kosten für eine PV-Anlage**, das heißt für Module, Haltebefestigung auf dem Dach, Leitungsverlegung, Wechselrichter und Elektroarbeiten bis zum Zähleranschluss, sind

STEUERN UND FINANZAMT

Um es vorwegzunehmen: Die folgenden Erklärungen können keine individuelle Steuerberatung ersetzen. Hier soll aber auf einige allgemeine Informationen eingegangen werden, die Sie kennen sollten und aus denen Sie den einen oder anderen Tipp ableiten können.

In den letzten Jahren gab es bereits viele Steueränderungen, welche auch den Betrieb der PV-Anlagen tangiert haben. Die bisherigen PV-Anlagenbetreiber werden sich womöglich mit der steuerlichen Handhabung bereits auseinandergesetzt haben. Andererseits hat sich das Steuerrecht für PV-Anlagen ab dem 1. Januar 2023 entscheidend geändert. Daher sollen an dieser Stelle die bisherigen Regelungen nur kurz angeschnitten und in der „Vergangenheitsform“ aufgeführt werden. Der Schwerpunkt wird auf dem neuen Steuerrecht liegen.

Grundsätzlich lassen sich Anlagenbetreiber in zwei Gruppen einteilen: einerseits diejenigen, die bewusst in PV-Anlagen investieren, um mit diesem Investitionsobjekt Steuern zu sparen und Gewinne zu generieren (betrifft alle Großanlagenbetreiber sowie Betreiber älterer Anlagen mit hohen Einspeisevergütungen), und andererseits die Menschen, die am liebsten nichts mit dem Finanzamt zu tun haben wollen. Im Prinzip lassen sich beide Lösungen umsetzen, wenn man bestimmte Konstellationen beachtet.

Die Einordnung des Betriebs einer PV-Anlage in das Steuerrecht erfolgt allgemein in folgende Bereiche:

- Einkommenssteuer
- Gewerbesteuer
- Umsatzsteuer

Einkommenssteuer zahlen Sie immer dann, wenn Sie Einkünfte haben. Das kann sowohl aus einer beruflichen Tätigkeit sein als auch über ein Nebeneinkommen, zum Beispiel,

wenn man mit einer PV-Anlage Strom erzeugt, diesen verkauft und nach Abzug aller Ausgaben dann noch ein Gewinn übrig bleibt.

Gewerbeanmeldung Ja oder Nein?

Die Antwort lautet Nein, auch wenn die Aussagen von Finanzämtern oder Gemeinden dies meist als erforderlich ansehen. Private Photovoltaikanlagen in einer üblichen Größe auf Einfamilienhäusern werden als Bagatelle eingeordnet und entsprechen grundlegend nicht dem Bild einer gewerblichen Tätigkeit.

Gewerbesteuer

Die Gewerbesteuer ist an die Bedingung geknüpft, dass eine Photovoltaikanlage Gewinne erwirtschaftet. Eine Gewerbesteuer wird erst dann erhoben, wenn der Gewinn aus der gewerblichen Tätigkeit mehr als 24 500 Euro pro Jahr beträgt. Dies ist bei Kleinanlagen jedoch nicht der Fall.

Ist das Betreiben einer Photovoltaikanlage eine **unternehmerische Tätigkeit**? Zur Frage, ob Sie als PV-Anlagenbetreiber ein Unternehmer oder Gewerbebetreibender sind, ist zwischen Steuerrecht und Zivilrecht zu unterscheiden. Das Bürgerliche Gesetzbuch (BGB) definiert in § 14 Abs. 1 den Unternehmer als eine natürliche oder juristische Person oder Personengesellschaft, die bei Abschluss eines Rechtsgeschäfts in Ausübung ihrer gewerblichen oder selbstständigen beruflichen Tätigkeit handelt. Man muss zumindest bei Kleinanlagenbetreibern davon ausgehen, dass diese keine Unternehmer sind. Hierzu hat sich auch bereits der Bundesgerichtshof (BGH) geäußert.

Umsatzsteuer

Das deutsche Umsatzsteuergesetz definiert Unternehmer im § 2 Abs. 1 Satz 1 und 3 UStG als solche, die eine gewerbliche oder berufliche Tätigkeit selbstständig zur Erzielung von Einnahmen ausüben. Steuerrechtlich liegt daher grundsätzlich eine unternehmerische Tätigkeit vor, wenn Sie eine netzgekoppelte PV-Anlage betreiben, wenn der erzeugte Strom in das Netz eingespeist und an den jeweiligen Netzbetreiber verkauft wird.

Umsätze aus dem Betrieb einer PV-Anlage unterlagen bisher grundsätzlich der Umsatzsteuer. Das hat sich ab 1. Januar 2023 für bestimmte Anlagengrößen geändert (wir kommen hierauf etwas später zurück). Man konnte davor unter bestimmten Voraussetzungen die Besteuerungsform wählen, was dann entscheidenden Einfluss auf die Umsatzbesteuerung nahm.

Regelbesteuerung: Bei der Regelbesteuerung muss der Anlagenbetreiber seine Einnahmen aus den Stromerträgen der Umsatzsteuer unterwerfen. Für die Lieferung des erzeugten Stroms entsteht die Umsatzsteuer von derzeit 19 Prozent. Diese ist an das Finanzamt abzuführen. Der Anlagenbetreiber bekommt die Steuer zusätzlich zur Einspeisevergütung vom Netzbetreiber und reicht diese in gleicher Höhe an das Finanzamt weiter. Sie ist damit nur ein Durchlaufposten. Im Gegenzug kann der Anlagenbetreiber von allen Aufwendungen (Ausgaben), die auf den entsprechenden Rechnungen ausgewiesene Umsatzsteuer als Vorsteuer geltend machen.

Kleinunternehmerregelung: Eine Vereinfachung der Besteuerung durch Nichterhebung der Steuer ergibt sich aus der Kleinunternehmerregelung nach § 19 Umsatzsteuergesetz (UStG). Der Betreiber einer PV-Anlage kann als sogenannter Kleinunternehmer behandelt werden, wenn die Umsätze im Gründungsjahr aktuell nicht mehr als 22 000 Euro betragen und im Folgejahr 50 000 Euro voraussichtlich nicht übersteigen werden. Auf die Umsätze wird dann keine Umsatzsteuer erhoben. Hierfür ist allerdings Voraussetzung, dass der Anlagenbetreiber keine Rechnungen beziehungsweise der Netzbetreiber keine Gutschriften mit gesondert

Besteuerungsarten für die Betreiber der PV-Anlagen

Regelbesteuerung		Kleinunternehmerregelung	
Vorteil	Nachteil	Vorteil	Nachteil
<ul style="list-style-type: none"> • Umsatzsteuer der Anschaffungskosten und laufenden Aufwendungen als Vorsteuer absetzbar 	<ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige Umsatzsteuervoranmeldungen und Umsatzsteuerklärungen an das Finanzamt • Umsatzsteuer auf Eigenverbrauch 	<ul style="list-style-type: none"> • Kein „Papierkrieg“ mit dem Finanzamt • Keine Umsatzsteuer auf Eigenverbrauch 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Möglichkeit, die Vorsteuer der Anschaffung und von laufenden Aufwendungen abzusetzen

ausgewiesener Umsatzsteuer ausstellt. Bei Anwendung der Kleinunternehmerregelung kann keine Vorsteuer aus den Eingangsrechnungen (auch nicht aus dem Erwerb der Anlage) vom Finanzamt erstattet werden. Im Ergebnis verzichteten deshalb Betreiber von PV-Anlagen regelmäßig auf die Kleinunternehmerregelung und wählen die Regelbesteuerung.

Die wesentlichen Vor- und Nachteile beider Besteuerungsarten sind in der Tabelle „Besteuerungsarten“ dargestellt:

Besteuerung von Eigenverbrauch

Auch der Eigenverbrauch ist bei PV-Anlagen vor dem 1. Januar 2023 umsatzsteuerlich relevant, da es sich hier steuerlich um eine Einnahme oder eine Entnahme handelt (soweit keine Kleinunternehmerregelung gewählt). Aufgrund der gesetzlichen Änderungen des EEG, bei dem es auch gesonderte Vergütungen zum Eigenverbrauch gab, sind hierbei verschiedene Zeitabschnitte zu beachten.

Anlagen, die bis zum 31. März 2012 in Betrieb genommen wurden

Soweit der Anlagenbetreiber bei Inanspruchnahme der Vergütung nach § 33 Abs. 2 EEG in der bis zum 31. März 2012 geltenden Fassung bezogenen Strom selbst verbraucht (zum Beispiel Verbrauch im eigenen Haushalt), liegt umsatzsteuerlich eine (Rück-)Lieferung des Netzbetreibers an den Anlagenbetreiber vor. Bei einem solchen dezentralen Verbrauch ist das Entgelt aus der Differenz zwischen Ein-