

Praxisleitfaden zur Photovoltaik-Pflicht

Ein Ratgeber für Ihre solare Zukunft

GEMEINSAM ANPACKEN. KLIMANEUTRAL 2040

Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Hinweis

Dieser Praxisleitfaden dient dazu, den Umgang mit der Photovoltaik-Pflicht zu erleichtern und Hilfsmittel für die Erfüllung der Pflicht an die Hand zu geben. Er richtet sich an Bauherrinnen und Bauherren, die in Baden-Württemberg ein neues Gebäude erstellen, einen neuen Parkplatz errichten oder ihr Gebäudedach sanieren möchten sowie an alle, die sie dabei unterstützen.

Der Praxisleitfaden bietet keine verbindliche Steuer- oder Rechtsberatung.

Praxisleitfaden zur Photovoltaik-Pflicht

Ein Ratgeber für Ihre solare Zukunft



Neue Energie für unser Land



Liebe Bauherrin, lieber Bauherr,
liebe Gebäudeeigentümerin, lieber Gebäudeeigentümer,

Baden-Württemberg will bis zum Jahr 2040 klimaneutral werden.

Um dieses Ziel, aber auch mehr Energieunabhängigkeit zu erreichen, müssen wir unsere eigenen erneuerbaren Energiequellen in großem Umfang nutzen.

Deshalb haben wir unter anderem die Photovoltaik-Pflicht geschaffen. Künftig heißt es: Kein Neubau, keine Dachsanierung und kein neuer großer Parkplatz mehr ohne Solaranlage. Denn wir wollen nicht, dass heute noch Häuser von gestern gebaut werden.

Dabei trägt eine Photovoltaik-Anlage nicht nur zum Klimaschutz bei. Sie macht auch unabhängiger von Energieimporten und kletternden Strompreisen und steigert darüber hinaus auch den Wert Ihres Gebäudes oder Grundstücks – eine Zukunftsinvestition also, die sich rechnet.

Daher: Planen Sie die solare Stromerzeugung jetzt fest in Ihr Bauvorhaben ein. Wie Sie vorgehen müssen, damit Sie dabei auch die Photovoltaik-Pflicht erfüllen, darüber informiert Sie der vorliegende Praxisleitfaden.

Ich wünsche Ihnen viel Erfolg mit Ihrem Projekt und bedanke mich bereits heute für Ihren Beitrag für eine zukunftsgerechte Energieversorgung in Baden-Württemberg.

Thekla Walker

Ihre Thekla Walker
Ministerin für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft
Baden-Württemberg

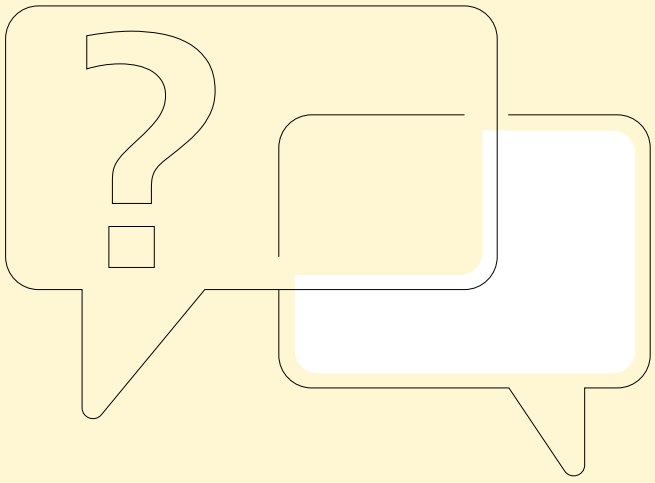
Warum wir die Photovoltaik brauchen

WELCHEN BEITRAG KANN DIE PHOTOVOLTAIK ZUM KLIMASCHUTZ IN BADEN-WÜRTTEMBERG LEISTEN?

Das Klimaziel des Landes – Klimaneutralität bis 2040 – lässt sich nur mit erneuerbaren Energien erreichen. Die Photovoltaik spielt hierbei eine ganz zentrale Rolle: Baden-Württemberg ist von der Sonne verwöhnt, das Potenzial auf den Gebäudedächern, an den Fassaden und auf Parkplatzüberdachungen ist enorm. Photovoltaik ist zudem erprobt und überall verfügbar, der Einbau genehmigungsfrei. Wir können sofort mit dem Ausbau beginnen, was wir auch müssen, wenn wir die Klimaziele erreichen wollen.

ERNEUERBARE ENERGIEN BOOMEN BEREITS – REICHT DAS NICHT AUS?

In der Tat haben wir beim Ausbau der Photovoltaik bereits einiges erreicht. Im Jahr 2021 wurde in Baden-Württemberg über 12 Prozent der Stromerzeugung durch Sonnenstrom bereitgestellt.



Eine gute Ausgangslage. Dennoch müssen wir bundesweit die Zahl der Solaranlagen bis zum Jahr 2030 etwa vervierfachen, um den Klimawandel wirksam zu bekämpfen und unsere Energieversorgung zu sichern. Denn auch der Bedarf an grünem Strom wächst, man denke nur an den rasch fortschreitenden Ausbau elektrischer Wärmepumpen und die zunehmende Elektromobilität. Auch hierfür brauchen wir mehr Strom von Sonne, Wind und Wasser.

WESHALB BRAUCHEN WIR EINE PHOTOVOLTAIK-PFLICHT?

Wir müssen das Tempo der Energiewende deutlich erhöhen. Das geht nur gemeinsam und dezentral, eben dort wo wir wohnen und arbeiten. Mit der Photovoltaik-Pflicht möchten wir dafür sorgen, dass künftig wirklich alle geeigneten Dachflächen und Parkplatzflächen für die Solarstromerzeugung genutzt werden. Ein Neubau ohne Solaranlage ist eine verlorene Chance. Photovoltaik muss künftig bereits in der Planung standardmäßig mitgedacht werden. Die Photovoltaik-Pflicht-Verordnung weist hierzu den Weg.

FÜR WEN GILT DIE PHOTOVOLTAIK-PFLICHT IN BADEN-WÜRTTEMBERG?

Die Photovoltaik-Pflicht richtet sich an alle privaten, öffentlichen, gewerblichen sowie institutionellen Bauherrinnen und Bauherren, die ein neues Wohn- oder Nichtwohngebäude bauen, einen Parkplatz mit mehr als 35 Stellplätzen planen oder ihr Dach sanieren möchten. Ganz egal, ob Werkhalle, Schule, Pflegeheim, Mietwohngebäude oder Kundenparkplatz – alle sind dazu aufgefordert, im Rahmen eines Bauvorhabens eine Photovoltaik-Anlage mit einer Mindestgröße zu realisieren. Klimaschutz und die Sicherung einer bezahlbaren Energieversorgung ist eine Gemeinschaftsaufgabe, an der alle mitwirken und entsprechend profitieren.

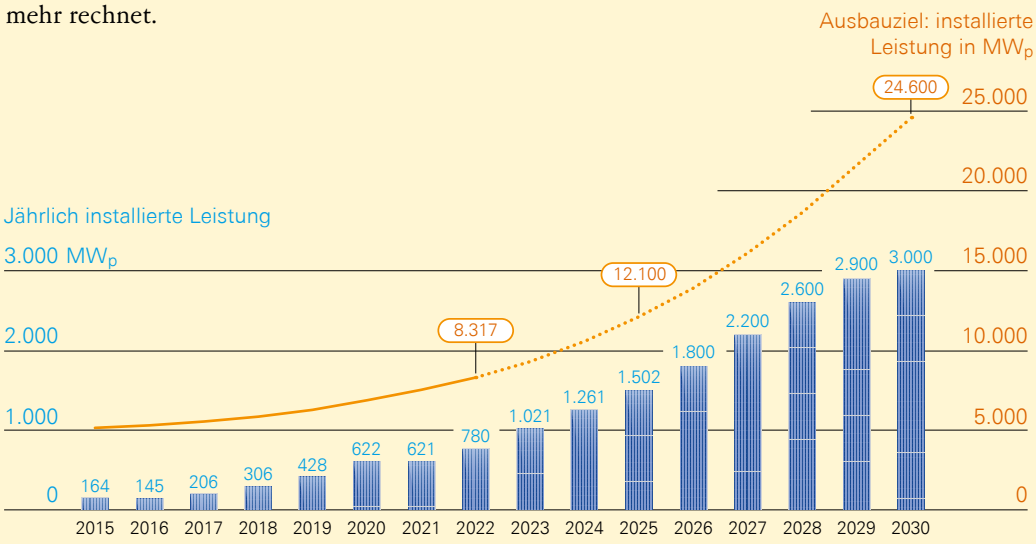
FÜHRT DIES NICHT ZU UNNÖTIGEN BELASTUNGEN?

Das Gegenteil ist der Fall. Eine Photovoltaik-Anlage auf dem Dach ist eine gute Investition in die Zukunft, die sich angesichts kletternder Energiepreise und zur Neige gehender fossiler Energieressourcen immer mehr rechnet. Sie ist technisch sinnvoll und grundsätzlich wirtschaftlich. Für alle anderen Fälle gibt es Ausnahmeregelungen, Ersatzmaßnahmen und Befreiungsmöglichkeiten.

WIE GENAU HILFT DIESER PRAXIS-LEITFADEN?

Mit dem vorliegenden Praxisleitfaden möchten wir die Bauherrinnen und Bauherren bei der praktischen Umsetzung der Photovoltaik-Pflicht begleiten.

Im Leitfaden werden die Vorschriften erläutert und erklärt, wie am einfachsten vorzugehen ist, um die Anforderungen einzuhalten. Es gibt auch Hilfen zur Berechnung der erforderlichen Modul-Mindestflächen sowie Beratungsadressen, an die man sich wenden kann. So steht der modernen Stromversorgung mittels Photovoltaik nichts mehr im Wege.



Starker Ausbau erforderlich

Um das Photovoltaik-Ausbauziel in Baden-Württemberg (24.600 MWp in 2030) zu erreichen, muss die jährlich zu installierende Photovoltaik-Leistung deutlich erhöht werden. (Quelle: „Sektorziele", ZSW 2022; Interpolation: Fraunhofer ISE)

Inhaltsverzeichnis

	VORWORT: UMWELTMINISTERIN THEKLA WALKER	3
	WARUM WIR DIE PHOTOVOLTAIK BRAUCHEN	4
1	EINFÜHRUNG UND ZIELSETZUNG DES PRAXISLEITFADENS	8
2	DIE PHOTOVOLTAIK-PFLICHT IM ÜBERBLICK	10
	PHOTOVOLTAIK-PFLICHT IN DER PRAXIS	
3	NEUBAU WOHNGEBÄUDE	14
4	NEUBAU NICHTWOHNGEBÄUDE	18
5	GRUNDLEGENDE DACHSANIERUNG	22
6	NEUBAU PARKPLATZ	26
	PHOTOVOLTAIK-PFLICHT KONKRET	
7	KRITERIEN FÜR DIE SOLAREIGNUNG VON DACHFLÄCHEN	30
	7.1 Kriterium „südliche Ausrichtung“	32
	7.2 Kriterium „hinreichend von der Sonne beschienen“	34
	7.3 Kriterium „hinreichend eben“	35
	7.4 Kriterium „keine der Solarnutzung entgegenstehende Nutzung“	36
	7.5 Befreiung aufgrund wirtschaftlicher Unzumutbarkeit	37
8	BERECHNUNG DER ERFORDERLICHEN PHOTOVOLTAIK-MINDESTGRÖSSE	40
	8.1 Pauschalnachweis	42
	8.2 Standardnachweis	43
	8.3 Erweiterter Nachweis	44
	8.4 Dachplan für den erweiterten Nachweis	46
	8.5 Mindestgröße von Photovoltaik-Parkplatzüberdachungen	48

9 **PHOTOVOLTAIK – TECHNIK UND ANWENDUNGEN** 50

9.1 Montageformen 52
9.2 Anschluss an das Stromnetz 55
9.3 Batteriespeicher 56
9.4 Photovoltaik mit elektrischer Wärmepumpe kombinieren 57
9.5 Elektroauto mit Sonnenstrom laden 58
9.6 Solarthermie: Wärme von der Sonne 59
9.7 Photovoltaik und Gründach kombinieren 60
9.8 Solare Parkplatzüberdachungen 62

10 **WIRTSCHAFTLICHKEIT DER PHOTOVOLTAIK** 64

10.1 Beispielrechnung für Modellhaushalt 67
10.2 Wirtschaftlichkeit von Photovoltaik in Mehrfamilienhäusern 70
10.3 Wirtschaftlichkeit gewerblicher Anlagen 72
10.4 Wirtschaftlichkeit solare Parkplatzüberdachungen 73

11 **PHOTOVOLTAIK-RECHT UND STEUERN** 74

11.1 Installationsvertrag und mögliche Versicherungen 76
11.2 Bauordnungsrecht und Denkmalschutz 80
11.3 Steuerliche Auswirkungen 84

12 **NAVIGATOR** 86

12.1 Neubau Wohn- und Nichtwohngebäude und Dachsanierung 87
12.2 Parkplätze 103

13 **SERVICETEIL** 110

13.1 Weiterführende Informationen 110
13.2 Beratungsadressen 111
13.3 Glossar 112
13.4 Abkürzungen 115



1 Einführung und Zielsetzung des Praxisleitfadens

Der Klimawandel beeinflusst zunehmend unser Leben, sowohl durch Starkregen und Überschwemmungen als auch durch Dürre- und Hitzeperioden. Gleichzeitig hat die Gasknappheit nach Einstellung der russischen Gaslieferungen gezeigt, welche Folgen unsere Abhängigkeit von fossilen Energieimporten haben kann. Die Lösung beider Probleme bietet die klimaneutrale Energieversorgung mit lokal erzeugten erneuerbaren Energien.

Neben der Windenergie ist vor allem die Solarenergie die größte erneuerbare Energiequelle in Baden-Württemberg. Damit die erforderliche Anzahl an Photovoltaik-Modulen installiert werden kann, müssen die geeigneten Flächen in großem Umfang genutzt werden, vor allem auf den Dächern.

Durch die Solarpflicht tragen künftig die Gebäude und großen Parkplätze im Land systematisch zu einer sicheren und umweltfreundlichen Energieversorgung im Land bei.

Deshalb gilt: Wer in Baden-Württemberg ein Gebäude oder einen Parkplatz mit mehr als 35 Stellplätzen plant und baut, oder wer eine grundlegende Dachsanierung vornimmt, ist zur Realisierung einer Photovoltaik-Anlage oder entsprechenden Ersatzmaßnahmen verpflichtet.

Die Landesverwaltung muss bei ihren eigenen Gebäuden über die allgemeine Photovoltaik-Pflicht hinausgehen und bis zum 31.12.2030 auch ohne Dachsanierung Photovoltaik-Anlagen installieren (siehe § 24 KlimaG BW).

Dieser Praxisleitfaden unterstützt Sie bei der Umsetzung der Solarpflicht. Folgende Aspekte werden darin erläutert:

- Worin besteht die Solarpflicht genau?
- Wie berechnet man die erforderliche Mindestgröße der Photovoltaik-Anlage?
- Welche Flächen sind für die Installation einer Photovoltaik-Anlage geeignet, welche nicht?
- Wie weist man die Erfüllung der Solarpflicht nach?
- Wann ist man von der Solarpflicht befreit?
- Wie kann erzeugter Solarstrom wirtschaftlich genutzt werden?
- Welche rechtlichen und steuerlichen Aspekte sind zu bedenken?

Ein Navigator hilft zudem, die entsprechenden Berechnungsschritte zur Erfüllung der Photovoltaik-Pflicht durchzuführen und zu dokumentieren.

Navigator
→ Kapitel 12

Mehrere Hallendächer der Spedition Hartmann in Muggensturm tragen eine der größten, dachgebundenen Solaranlagen Deutschlands.



Neubau Wohngebäude



Neubau Nichtwohngebäude



Neubau Parkplätze



Grundlegende Dachsanierung

2 Die Photovoltaik-Pflicht im Überblick

ZIELE DER PHOTOVOLTAIK-PFLICHT

Für eine sichere Energieversorgung waren bislang endliche Kohle- und Uranminen sowie Öl- und Gasquellen entscheidend. Für eine ökologische und ökonomische Energieversorgung ist es dagegen wichtig, verstärkt die Flächen zur Nutzung der erneuerbaren Energien zu erschließen.

Die Photovoltaik-Pflicht besteht deshalb darin, alle Dächer von Neubauten und bei Dachsanierungen sowie neue Parkplatzflächen zur Erzeugung von Solarenergie zu nutzen. Denn dies ist im Interesse der Allgemeinheit und auch der Eigentümerinnen und Eigentümer.

GELTUNGSBEREICH

Die Photovoltaik-Pflicht gilt für alle Bauherrinnen und Bauherren in Baden-Württemberg, die

- in neues Wohngebäude,
- ein neues Nichtwohngebäude
- einen offenen Parkplatz mit mehr als 35 Stellplätzen, oder
- eine grundlegende Dachsanierung

planen und realisieren.

GESETZLICHE GRUNDLAGE

Die Photovoltaik-Pflicht ist in § 23 Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW) festgeschrieben. Nach diesem Gesetz hat jede Person – genauso wie die Landesverwaltung – „nach ihren Möglichkeiten zur Verwirklichung der Klimaschutzziele, insbesondere durch Energieeinsparung, effiziente Bereitstellung, Umwandlung, Nutzung und Speicherung von Energie sowie Nutzung erneuerbarer Energien beizutragen."

Konkrete Regelungen zur Umsetzung sind in der Photovoltaik-Pflicht-Verordnung (PVPf-VO) festgelegt.

Download **PVPf-VO**
→ Kapitel 13.1

Photovoltaik-Pflicht für	Gültig seit/ab
Neubau von Nichtwohngebäuden	**01.01.2022**
Neubau von Wohngebäuden	**01.05.2022**
Neubau von offenen Parkplätzen mit mehr als 35 Stellplätzen	**01.01.2022**
Grundlegende Dachsanierung	**01.01.2023**
Erweiterte Photovoltaik-Pflicht	
für landeseigene Parkplätze	**01.01.2028**
für landeseigene Gebäude	**01.01.2030**

Stufenweiser Ausbau der Photovoltaik-Pflicht

PHOTOVOLTAIK-MINDESTGRÖSSE

Die nach Photovoltaik-Pflicht-Verordnung zu realisierende Photovoltaik-Anlage muss eine Mindestgröße in Abhängigkeit der verfügbaren solargeeigneten Dachflächen aufweisen. Diese Mindestgröße kann nach unterschiedlichen vorgegebenen Berechnungsverfahren ermittelt werden.

Flächenermittlung
→ Kapitel 8

OPTIMIERUNGSGEBOT

Mit dem Optimierungsgebot wird solarfreundliches Bauen zum Standard: „Dach- und Parkplatzflächen sollen unter Berücksichtigung notwendiger Nutzungen grundsätzlich so geplant und gestaltet werden, dass diese sich für eine Solarnutzung so weit wie möglich eignen." (§ 3 PVPf-VO)

Dies ist mit dem Ziel einer nachhaltigen, wirtschaftlichen und unabhängigen Energieversorgung geboten und ohnehin zunehmend gängige Baupraxis.

Wenn die Dachfläche nicht für die Photovoltaikanlage genutzt werden soll oder kann, ist als Ersatzmaßnahme eine Installation in räumlicher Nähe möglich: 17,4 kWp Photovoltaik auf der Pergola eines Kindergartens in Eningen unter Achalm.



ERSATZMASSNAHMEN

Zur Erfüllung der Photovoltaik-Pflicht können auch Ersatzmaßnahmen umgesetzt werden:

- Statt einer Photovoltaik-Anlage kann (auch teilweise) eine solarthermische Anlage zur solaren Wärmeerzeugung installiert werden. Die erforderliche Photovoltaik-Mindestgröße reduziert sich dann um die Fläche der installierten Solarwärmekollektoren.
- Wer nicht selbst in eine Photovoltaik-Anlage investieren will, kann sein Dach auch an Dritte verpachten, die die Anlage errichten und in der Regel auch betreiben.
- Die ermittelte Modul-Mindestfläche kann ganz oder zum Teil als Solarfassade realisiert werden.
- Möglich ist auch, die Photovoltaik-Anlage auf anderen Flächen in unmittelbarer räumlicher Umgebung der Dach- bzw. Parkplatzfläche zu installieren.

Photovoltaik- oder Solarthermie-Anlagen auf bereits bestehenden Gebäuden und Dächern können allerdings nicht zur ersatzweisen Erfüllung einer Photovoltaik-Pflicht angerechnet werden. Die Photovoltaik-Pflicht knüpft daran an, ob bei dem jeweiligen Bauvorhaben eine Dach- oder Stellplatzfläche neu entsteht. Ist diese Fläche zur Solarnutzung geeignet, soll sie standardmäßig zur Erzeugung von Solarstrom genutzt werden.

BEFREIUNGSMÖGLICHKEITEN

In einzelnen Fällen gibt es die Möglichkeit, sich von der Photovoltaik-Pflicht teilweise oder komplett befreien zu lassen, beispielsweise, wenn die Installation einer Photovoltaik-Anlage einen unverhältnismäßig hohen wirtschaftlichen Aufwand darstellen würde oder sonstige öffentlich-rechtliche Pflichten wie beispielsweise Denkmalschutz-Auflagen der Solarnutzung entgegenstehen.

Der Befreiungsantrag mit Begründung ist bei allen Neubauvorhaben mit dem Antrag auf Baugenehmigung und bei grundlegender Dachsanierung zwei Monate vor Beginn der Bauarbeiten bei der Baurechtsbehörde einzureichen.



Download **Befreiungsantrag**
→ Kapitel 13.1

SOLARNUTZUNG UND DACHBEGRÜNUNG

Besteht eine öffentlich-rechtliche Pflicht zur Dachbegrünung, ist eine Kombination aus Photovoltaik-Anlage und Dachbegrünung vorzusehen. In diesem Fall muss nur die Hälfte der ermittelten Solarmodul-Mindestfläche installiert werden. Diese Regelung soll die ausreichende Besonnung der Gründachpflanzen gewährleisten und gleichzeitig Raum für eine sachgemäße Pflege lassen.



Photovoltaik und Gründach
→ Kapitel 9.7

NACHWEIS DER PFLICHTERFÜLLUNG

Die Erfüllung der Photovoltaik-Pflicht muss spätestens zwölf Monate nach Baufertigstellung bei der Baubehörde nachgewiesen werden.

Als Nachweis gilt die Registrierungsbestätigung der Photovoltaik-Anlage im Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur. Im erweiterten Nachweisverfahren ist zudem ein Dachplan einzureichen.

Wurde als Ersatzmaßnahme eine thermische Solarkollektoranlage realisiert, gilt als Nachweis die Erfüllungserklärung nach GEG-DVO.



Nachweisverfahren
→ Kapitel 8


Wohnen mit der Sonne.

3 Neubau Wohngebäude

PHOTOVOLTAIK-ANLAGEN AUF WOHNGEBÄUDEN

Ob kleines Einfamilienhaus oder mehrstöckiges Mietgebäude, immer mehr Bauherrinnen und Bauherren entscheiden sich für die solare Stromerzeugung auf dem eigenen Dach.
Die Gründe hierfür sind vielfältig: Steigende Strompreise, eine unsicher empfundene Versorgungslage und der Wunsch einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten motivieren dazu, jetzt in die solare Stromerzeugung zu investieren. Zudem haben Photovoltaik-Anlagen eine lange Lebensdauer von 25 Jahren und mehr, sie arbeiten geräuschlos, der erzeugte Solarstrom ist inzwischen konkurrenzlos billig.

CHANCEN NUTZEN

Mit dem Bau eines Wohngebäudes gleich eine Photovoltaik-Anlage mit zu planen macht in vielerlei Hinsicht Sinn: Architektinnen und Architekten können von Anbeginn Gebäude und Dach so planen, dass eine möglichst große zusammenhängende Modulfläche entsteht und auch die Leitungen und elektrischen Komponenten kostenminimierend positionieren.

Eine solche „solarfreundliche“ Planung ist im Übrigen in der Photovoltaik-Pflicht-Verordnung über das Optimierungsgebot vorgegeben (§ 3 PVPf-VO).

In Esslingen entsteht das Klimaquartier „Neue Weststadt“, das in großem Maßstab Solarstrom erzeugt. Dieser kann über Batteriespeicher gepuffert oder mittels Elektrolyse zur Gewinnung von grünem Wasserstoff genutzt werden.

WEN BETRIFFT DIE PHOTOVOLTAIK-PFLICHT?

Die Photovoltaik-Pflicht betrifft alle privaten, gewerblichen und öffentlichen Bauherrinnen und Bauherren, die ein neues Wohngebäude planen und bauen oder das Dach grundlegend sanieren möchten.

Hierzu gehören nicht nur Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäuser. Auch Alten- und Pflegeheime sowie alle Gebäude, die überwiegend bewohnt werden, fallen unter die Photovoltaik-Pflicht. Grundsätzlich unterliegen auch geplante Anbauten an vorhandene Gebäude der Photovoltaik-Pflicht.

MINDESTGRÖSSE DER ZU INSTALLIERENDEN SOLARANLAGE

Nach PVPf-VO ist eine Photovoltaik-Anlage in einer von Dachfläche und Dachstruktur abhängigen Größe zu installieren.

Zur Ermittlung der erforderlichen Mindestgröße gibt es unterschiedliche Berechnungsverfahren, die man frei wählen kann.

Aus architektonischen, technischen oder wirtschaftlichen Gründen ist es oftmals sinnvoll, eine größere als die Modul-Mindestfläche zu installieren oder sogar die gesamte Dachfläche mit einer Photovoltaik-Anlage auszustatten. Dies gilt insbesondere dann, wenn der erzeugte Solarstrom überwiegend im eigenen Gebäude verbraucht werden kann.

Flächenermittlung
→ Kapitel 8

NUTZUNGSKONKURRENZEN

Auf Flach- wie auf Schrägdächern kann es zu Konkurrenzen zwischen der geplanten Photovoltaik-Anlage und anderen Nutzungsarten wie technischen Aufbauten, Abluftrohren, Dachgauben oder Dachterrassen kommen, wodurch für einen Teil der Dachfläche die Möglichkeit der Solarstromgewinnung verloren geht.

Grundsätzlich besteht Baufreiheit bei der Auswahl konkurrierender Dachnutzungen. Das Optimierungsgebot gibt jedoch vor, durch eine geschickte Dachplanung so viel Dachfläche wie möglich für die Solarnutzung bereitgestellt werden soll.

Wenn vor Ort eine Pflicht zur Dachbegrünung besteht, reduziert sich die Mindestfläche der zu installierenden Photovoltaik-Module um die Hälfte.



Photovoltaik-Module und zwei thermische Solarkollektoren auf einem Haus in Mengen. Solarkollektoren werden auf die Mindestfläche der Photovoltaik-Module angerechnet.

ERSATZMASSNAHMEN

Als Ersatzmaßnahme ist es möglich, die erforderliche Modul-Mindestfläche auf Flächen in unmittelbar räumlicher Umgebung des Hauses zu installieren – entweder weil dort die Einstrahlungsverhältnisse besser sind oder einfach, weil die Umsetzung dort wirtschaftlicher ist. Möglich ist auch, die Photovoltaik-Anlage als Freiflächenanlage neben dem Gebäude oder als Solarfassade zu realisieren.

Die Photovoltaik-Pflicht kann (teilweise oder ganz) auch mit thermischen Solarkollektoren zur Wärmeerzeugung erfüllt werden. Die mindestens zu realisierende Photovoltaik-Fläche ist dann um die Fläche der thermischen Solaranlage zu reduzieren.

EFFIZIENT UND WIRTSCHAFTLICH

Grundsätzlich ist die solare Stromerzeugung auf Wohngebäuden auch wirtschaftlich interessant. Dies insbesondere dann, wenn der geerntete Sonnenstrom zeitgleich im Gebäude verbraucht werden kann, denn dann reduziert dieser den teuren Strombezug aus dem öffentlichen Netz. Dies setzt allerdings voraus, dass die Eigentümerin oder der Eigentümer der Photovoltaik-Anlage auch den Strom selbst verbraucht.

Für Mietwohngebäude gibt es das sogenannte Mieterstrommodell. Dieses ermöglicht es, dass die Mietparteien den Sonnenstrom vom Dach nutzen können. Die Umsetzung ist in der Praxis komplex, aber machbar.

Mieterstrom
→ Kapitel 10.2

So erfüllen Sie die Photovoltaik-Pflicht

- Beziehen Sie einen Solarfachbetrieb frühzeitig in die Architektur- und Haustechnikplanung ein. So kann gemeinsam eine optimale Dachgestaltung gefunden werden, die zu einer umfassenden und kostengünstigen Solarnutzung führt.
- Berechnen Sie auf der Basis des Planentwurfs die Modul-Mindestfläche, die Sie nach PVPf-VO installieren müssen. Hierbei hilft der Navigator (Kapitel 12).
- Untersuchen Sie, ob Ersatzmaßnahmen wie solarthermische Kollektoren oder Photovoltaik-Module an der Fassade oder neben dem Gebäude vorteilhafter sind.
- Prüfen Sie, ob eine Gründachpflicht für den Neubau besteht. Dann halbiert sich die erforderliche Modul-Mindestfläche für Ihr Projekt.
- Untersuchen Sie, ob die Installation von Speicherbatterien oder die Kombination mit E-Mobil-Ladepunkten und Wärmepumpen wirtschaftlich sinnvoll ist.
- Holen Sie Vergleichsangebote ein, am besten sowohl für die erforderliche Modul-Mindestfläche als auch für die architektonisch mögliche Maximalgröße.
- Entscheiden Sie sich für die wirtschaftlich und architektonisch optimale Anlagengröße. Diese kann deutlich größer sein als die nach PVPf-VO erforderliche Mindestgröße. Aus der Sicht des Klimaschutzes heißt es ohnehin: je größer desto besser.
- Bei der Einreichung des Bauantrags für Ihr Bauvorhaben vermerken Sie, dass Sie eine Photovoltaik-Anlage einplanen. Nachweise müssen Sie nicht beilegen!
- Füllen Sie den Navigator Kapitel 12 aus und legen Sie eine Kopie der Berechnungen bei Ihren Bauunterlagen ab. Im Falle einer Prüfung durch die Baurechtsbehörde können Sie so nachträglich den Rechenweg darlegen. Eine Zusendung von Unterlagen an die Baurechtsbehörde ist jedoch nur im erweiterten Nachweisverfahren erforderlich.
- Beauftragen Sie den gewählten Solar-Fachbetrieb die Anlage zu installieren und den Netzanschluss beim Verteilnetzbetreiber anzumelden.
- Nachdem die Photovoltaik-Anlage in Betrieb genommen wurde, tragen Sie diese im Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur ein.
- Senden Sie den Eintragungsbeleg an Ihre zuständige Baurechtsbehörde.
- Glückwunsch! Sie haben die Photovoltaik-Pflicht erfüllt und erzeugen nun umweltfreundlichen und preiswerten Strom auf dem eigenen Dach.



Von der Lagerhalle bis zum Bürogebäude

4 Neubau Nichtwohngebäude

PHOTOVOLTAIKNUTZUNG BEI NICHTWOHNGEBÄUDEN

Auch Nichtwohngebäude eignen sich meist hervorragend für die Installation einer Photovoltaik-Anlage.

Dies hat vor allem wirtschaftliche Gründe: Solarstromerzeugung und Stromverbrauch fallen aufgrund der vorherrschenden Arbeits- und Produktionszeiten in der Regel zeitlich zusammen, dadurch ist der Eigenverbrauchsanteil entsprechend hoch. Vielfach kann der Solarstrom sogar komplett im Unternehmen verbraucht werden. Aus diesem Grund empfiehlt es sich dann, einen möglichst großen Anteil der Dachfläche für die Solarenergie zu nutzen.

Ein weiterer Aspekt ist, dass viele Nicht-Wohngebäude Flachdächer haben, die sich besonders gut zur Solarnutzung eignen. Bei Flachdächern setzt sich die flache Modulverlegung mit einer Neigung von 10 bis 20 Grad und abwechselnder Ost- und Westausrichtung der Modulreihen durch. Auf diese Weise lassen sich etwa doppelt so viel Module montieren wie bei reiner Südausrichtung, wo es einen entsprechendem Abstand zwischen dem Reihen braucht, um gegenseitige Abschattung zu vermeiden. Auch ist dann der Solarertrag im Tagesverlauf gleichmäßiger, was sich weiter positiv auf den erreichbaren Eigennutzungs-Anteil auswirkt.

Montageformen
→ Kapitel 9.1

WEN BETRIFFT DIE PHOTOVOLTAIK-PFLICHT?

Die Photovoltaik-Pflicht betrifft alle privaten, gewerblichen und öffentlichen Bauherrinnen und Bauherren, die ein neues Nicht-Wohngebäude planen und realisieren möchten.

Nichtwohngebäude sind alle Gebäude, die nach ihrer Zweckbestimmung weniger als die Hälfte dem Wohnen dienen, beispielsweise Büro- und Verwaltungsgebäude, Produktions-, Lager- und Werkhallen, landwirtschaftliche Betriebsgebäude, aber auch Hotels und Gaststätten, Ärzte- und Physiopraxen, Hotels, Kindergärten oder Schulen.

Auch geplante Anbauten an vorhandene Gebäude unterliegen grundsätzlich der Photovoltaik-Pflicht.



Neu gebaute Sportstätten und Vereinsgebäude fallen als Nicht-wohngebäude unter die Photovoltaik-Pflicht. Die große Solaranlage auf den Tribünen des Carl-Benz-Stadions in Mannheim ist seit dem Jahr 2002 in Betrieb.

Neben der gesamten Dachfläche sind auch Teile der Fassade des Freiburger Rathauses mit Solarmodulen bestückt.

EINSCHRÄNKUNGEN MÖGLICH

Bei gewerblichen Neubauten gibt es teilweise Einschränkungen, die einer vollständigen Solarenergienutzung des Daches entgegenstehen können. Dies sind beispielsweise Flucht- und Rettungswege, die baurechtlich erforderlich sind oder Flächen zur Pflege, Wartung und allgemeinen Instandhaltung des Daches; aber auch Dachflächen, auf denen notwendige technische Geräte und Anlagen montiert werden sollen.

Diese Teildachflächen gelten als nicht solargeeignet und reduzieren somit die Größe der zu installierenden Photovoltaik-Anlage.



Werden Dächer bereits bei der Planung für die Solarnutzung optimiert, lassen sich große Flächen nutzen: Reiterhof in Gensenweiler mit nahezu vollständiger solarer Dachnutzung.



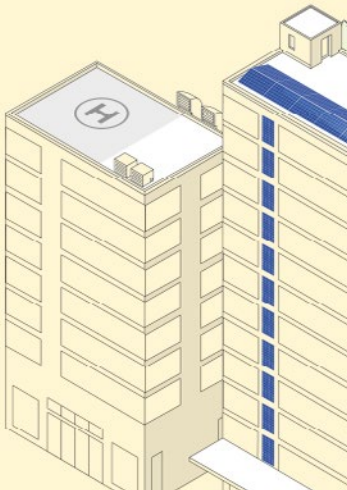
Gebäude benötigen für Lüftung, Kühlung, Aufzugschächte oder Tageslichtnutzung oft Aufbauten auf den Dachflächen die eine solare Nutzung räumlich einschränken aber in aller Regel nicht verhindern: Hochschule Reutlingen

CHANCEN NUTZEN

Beim Neubau besteht die einmalige Chance, die nicht solargeeigneten Flächen auf dem Dach im Vorhinein so anzuordnen, dass die verbleibende Fläche zur Installation einer Photovoltaik-Anlage möglichst groß, zusammenhängend und unterbrechungsfrei ist.

Architektinnen und Architekten sollten darauf achten, dass technische Aufbauten, die Solarmodule abschatten könnten, eher am nördlichen Teil des Gebäudes angebracht werden. Sie erfüllen damit auch das Optimierungsgebot (§ 3 PVPf-VO).

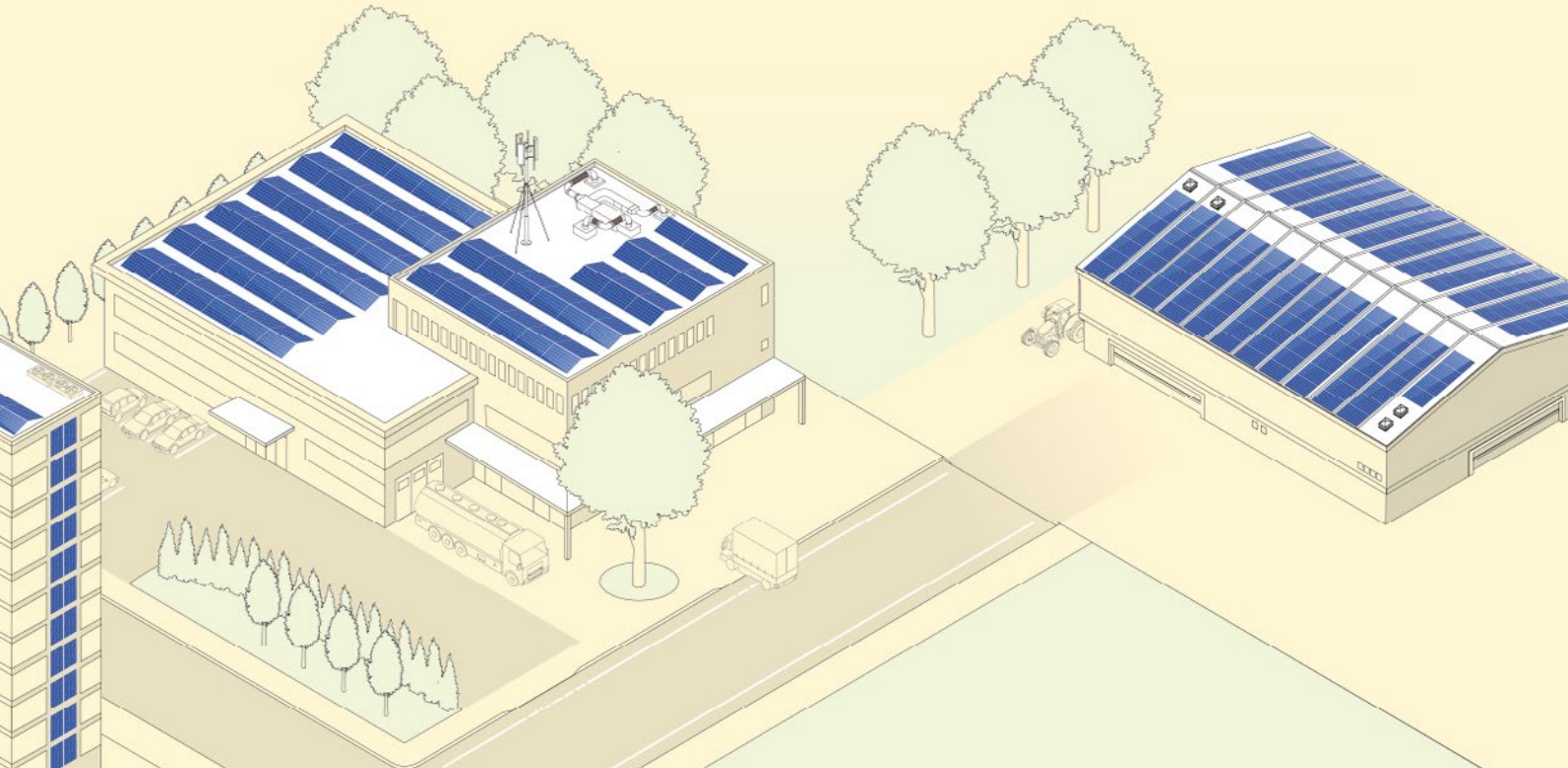
Es ist sinnvoll, Architekturentwürfe und Gebäudepläne auf diesen Aspekt hin zu untersuchen und gegebenenfalls zu optimieren. Die Baufreiheit bleibt in jedem Fall erhalten: Wer das Dach anderweitig nutzen muss, braucht diese Teildachflächen nicht für Solarenergie einzusetzen.



Wichtige Aspekte bei der Erfüllung der Solarpflicht

- Für die Berechnung der nach PVPf-VO erforderlichen Photovoltaik-Mindestgröße können Sie zwischen dem Berechnungsverfahren des „Pauschalnachweises“ (im Bereich Nichtwohngebäude nur bei Dachsanierungen), des „Standardnachweises“ und des „Erweiterten Nachweises“ wählen. (Kapitel 8)
- Ersatzweise können Sie die Photovoltaik-Module statt auf dem Dach auch an der Fassade oder in unmittelbarer Umgebung des Gebäudes installieren. Eine weitere Möglichkeit ist es, die Dachfläche an Dritte zu verpachten mit der Maßgabe, eine Photovoltaik-Anlage zu installieren.
- Bei Installation von thermischen Solarkollektoren reduziert sich die Mindestgröße der Photovoltaik-Anlage. (Kapitel 9.6)
- Bei wirtschaftlicher Unzumutbarkeit können Sie sich von der Photovoltaik-Pflicht befreien lassen. Der Befreiungsantrag muss mit dem Bauantrag bei der unteren Baurechtsbehörde eingereicht werden.
- Nach Fertigstellung tragen Sie die Photovoltaik-Anlage ins Markstammdatenregister der Bundesnetzagentur ein und senden den Registrierungsbeleg spätestens 12 Monate nach Baufertigstellung an die zuständige untere Baurechtsbehörde.
- Sie möchten die Mindestgröße zur Erfüllung der Photovoltaik-Pflicht für Ihr Gebäude ermitteln? Nutzen Sie den Navigator.

Navigator
→ Kapitel 12




Rundum erneuert.

5 Grundlegende Dachsanierung

PHOTOVOLTAIK BEI DER GRUNDLEGENDEN DACHSANIERUNG

Nutzen Sie die Dachsanierung nicht nur, um weiterhin vor Wind und Wetter geschützt zu sein, sondern auch als Anlass, für eine nachhaltige und sichere Energieversorgung zu sorgen. So machen Sie Ihr Gebäude fit für die Zukunft.

Die solaroptimierte Dachsanierung beginnt mit der richtigen Planung. So können möglicherweise auch Aufbauten wie Dachluken und Lüftungsauslässe so versetzt oder angepasst werden, dass eine größere Photovoltaik-Leistung installiert werden kann oder der Anteil zusammenhängender Modulflächen erhöht wird. Besprechen Sie das frühzeitig mit dem planenden Dachdecker-Handwerksbetrieb!

Ein weiterer Vorteil der Dachsanierung in Kombination mit der Photovoltaik-Installation ist, dass das Dach besser für die Modul-Montage vorbereitet werden kann und das Baugerüst nur einmal gestellt werden muss. Das spart Montagekosten.

PHOTOVOLTAIK-PFLICHT BEI BESTANDSBAUTEN

Nicht nur bei Neubauten, auch bei bestehenden Gebäuden, bei denen eine grundlegende Dachsanierung durchgeführt wird, sind Bauherrinnen und Bauherren in Baden-Württemberg zur Installation einer Photovoltaik-Anlage verpflichtet.

Dies gilt sowohl bei der Dachsanierung von Wohngebäuden als auch von Nichtwohngebäuden und immer dann, wenn die Dachabdichtung oder die Dacheindeckung vollständig erneuert wird, auch dann, wenn Baustoffe wie Dachziegel wiederverwendet werden.

Selbst wenn Lattungen oder Schalungen nicht erneuert werden, sondern nur die darüberliegende Dacheindeckung oder -abdichtung, wird die Installation einer Photovoltaik-Anlage erforderlich.

Nach einer grundlegenden Dachsanierung wird das Dach üblicherweise für 30 und mehr Jahre nicht mehr angefasst. Deshalb ist dies der beste Zeitpunkt für die Installation einer Photovoltaik-Anlage.

Die Photovoltaik-Pflicht gilt dagegen nicht, wenn das Dach aufgrund kurzfristig eingetretener Schäden repariert werden muss, beispielsweise nach einem Sturm.

Die Montage einer Photovoltik-Anlage im Rahmen einer Dachsanierung spart Geld, gleichzeitig kann das Ergebnis optimiert werden.

PHOTOVOLTAIK UND DACHAUSBAU

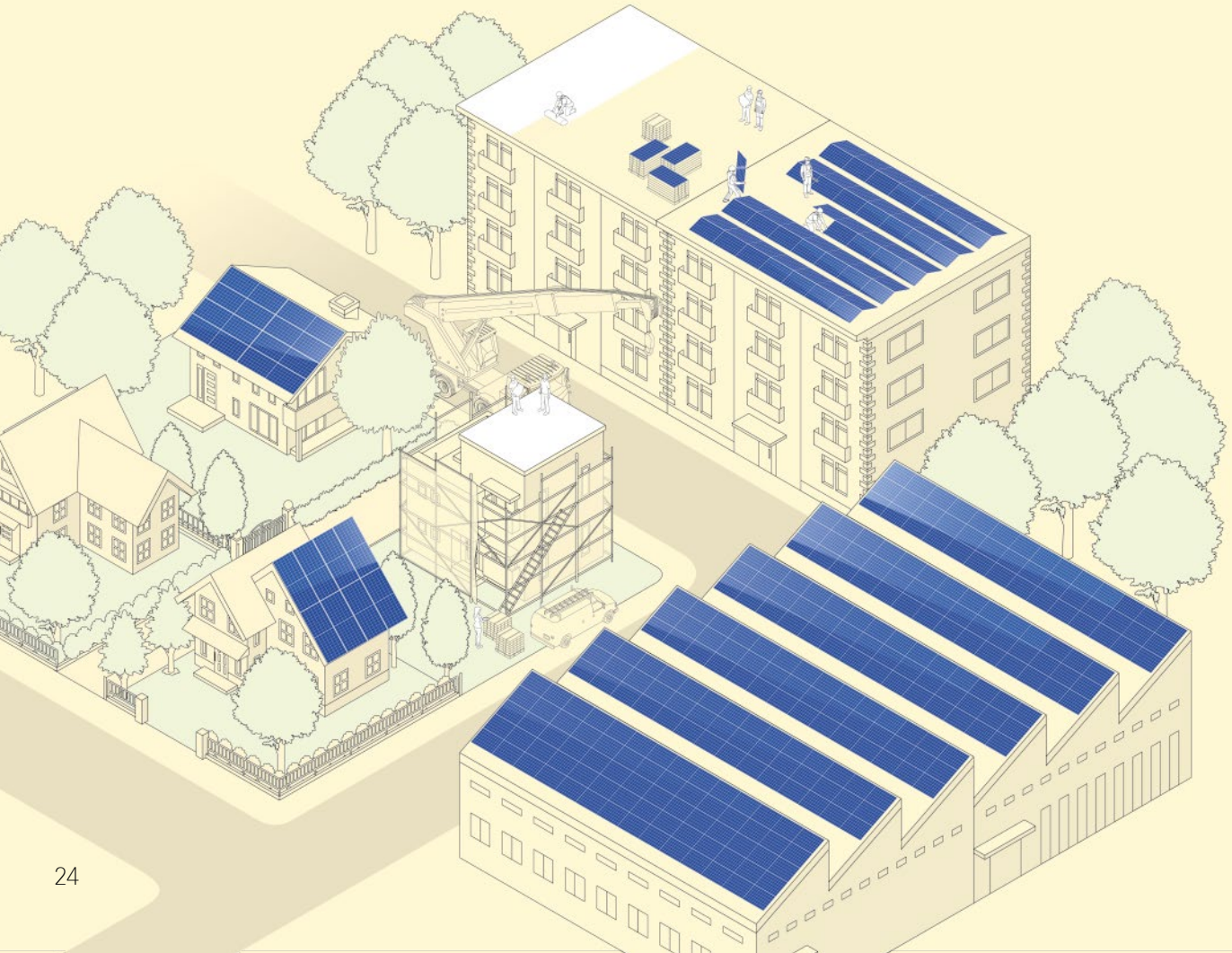
Vielerorts wird wertvoller Wohnraum gewonnen, indem Dachgeschosse saniert und ausgebaut werden. Dadurch reduziert sich möglicherweise die solargeeignete Dachfläche durch Gauben, Dachfenster und Terrassen. Allerdings kann durch eine geschickte Planung immer noch viel Solarenergie geerntet werden.

Es empfiehlt sich, frühzeitig mit dem ausführenden Architekturbüro oder Dachdeckerbetrieb eine möglichst „solarfreundliche" Planung zu besprechen und von Anfang an eine Solarexpertin oder einen Solarexperten hinzuzuziehen, um eine optimale Dacharchitektur zu erreichen.

BESONDERHEITEN BEI DER FLACHDACHSANIERUNG

Bei der Sanierung von Flachdächern stellt sich oftmals die Frage, ob die Statik ausreicht, um eine Photovoltaik-Anlage als zusätzliche Dachlast aufzunehmen. Dies muss geprüft werden.

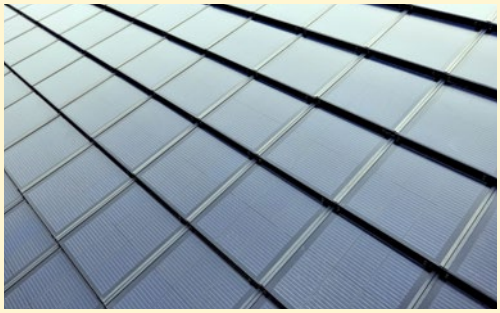
Photovoltaik-Anlagen sind allerdings aufgrund moderner Montagetechniken inzwischen leichter geworden. So ist es inzwischen gängige Baupraxis, die Photovoltaik-Module mit geringer Neigung zu installieren, was die Windlast und damit das Gewicht der notwendigen Beschwerung reduziert. Bei Bedarf kann auch der Einsatz von Leichtbaumodulen geprüft werden.



Wichtige Aspekte

- Bei der Planung der Dachsanierung sollten Sie von Anfang an eine Expertin oder ein Experte für Photovoltaikanlagen mit einbeziehen, um in der Umsetzung Zeit und Kosten einzusparen und eine architektonisch bessere Lösung zu erreichen.
- Falls es Zweifel an der statischen Belastbarkeit des Daches gibt, sollten Sie frühzeitig ein Statikbüro mit der Beurteilung beauftragen.
- Holen Sie ein oder mehrere Angebote von Photovoltaikbetrieben ein und lassen Sie prüfen, wo die Leitungen verlegt und die Anlage angeschlossen werden können.
- Sollten sich deutliche Mehrkosten durch bau- und elektrotechnisch erforderliche Maßnahmen ergeben, sollten Sie prüfen, ob eine Befreiung aufgrund wirtschaftlicher Unzumutbarkeit gestellt werden kann (siehe Kapitel 7.5). Ein Befreiungsantrag muss zwei Monate vor Baubeginn oder zusammen mit den Bauvorlagen eingereicht werden.
- Bei der Beauftragung und Montage sollten Sie darauf achten, dass sich die Gewerke eng abstimmen.
- Sonstige Aspekte wie mögliche Ersatzmaßnahmen können Sie den Kapiteln zu Photovoltaik-Anlagen auf Neubauten entnehmen.

Navigator
→ Kapitel 12



Spezielle, marktverfügbare Solarmodule lassen sich ähnlich wie Dachziegel verlegen, wodurch eine homogene Dachhaut erreicht wird.



Energetisch vorbildliche Dachsanierung bei der Schule in Pfahlheim: Die große Photovoltik-Anlage auf dem Dach und an der Fassade liefert jährlich über 100 MWh Strom, der mittels erdwärmegespeister Wärmepumpe und großem Batteriespeicher den Energiebedarf von Schulhaus, nahe gelegener Halle und E-Ladestation deckt. Über die Häfte des erzeugten Stroms wird ins Netz eingespeist, der Strombezug wurde auf ein Minimum reduziert.


Energie geladen.

6 Neubau Parkplätze

TANKSTELLE DER ZUKUNFT

Ob Discounter-Markt, Klinik, Industriebetrieb oder Hotel: In nicht allzu ferner Zukunft werden Gäste, Kundinnen und Kunden, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, Liefer- und Bringdienste in hohem Maße elektromobil sein.

Mit einer solaren Parkplatz-Überdachung tragen Sie nicht nur zum Klimaschutz und zur Energieversorgungssicherheit bei, sondern schaffen auch ein sichtbares Zeichen für die nachhaltige Elektromobilität. Die Kombination mit E-Mobil-Ladesäulen bringt einen doppelten Vorteil und spart Investitionen an anderer Stelle.

PHOTOVOLTAIK-PFLICHT

Die Photovoltaik-Pflicht sieht vor, dass alle Bauherrinnen und Bauherren, die einen neuen Parkplatz mit mehr als 35 Stellplätzen bauen, diese auch mit Photovoltaik-Anlagen überdachen müssen.

KRITERIEN

Nur bei mehr als 35 geplanten Stellplätzen gilt die Photovoltaik-Pflicht. Zudem zählen nur die Stellplätze, die in Gruppen von mindestens vier Stellplätzen unmittelbar nebeneinander positioniert sind. Dies gilt als wirtschaftliche Untergrenze für die Realisierung zusammenhängender Modul-Mindestflächen. Darunter wäre der Aufwand für Unterkonstruktionen im Verhältnis zur geschaffenen Solarmodulfläche zu groß.

Stellplätze, die unmittelbar entlang einer öffentlichen Straße angeordnet sind, sind von der Pflicht ebenfalls ausgenommen.

ES GILT DAS OPTIMIERUNGSGEBOT

Bei der Planung des Parkplatzes ist das Optimierungsgebot (§ 3 PVPf-VO) zu beachten. Demnach müssen Parkplatzflächen unter Berücksichtigung notwendiger Nutzungen grundsätzlich so geplant und gestaltet werden, dass diese sich für eine Solarnutzung so weit wie möglich eignen.

Dies bedeutet beispielsweise, dass die Parkplätze in Gruppen von vier oder mehr Stellplätzen geplant werden sollen, soweit es nicht aus konkreten Gründen anders erforderlich ist.

Sinnvollerweise ist bei der Planung des Parkplatzes auch darauf zu achten, dass neu gepflanzte Bäume die entstehende Photovoltaik-Anlage in späteren Jahren nicht verschatten können.

Komplettüberdachung eines neuen Parkplatzes in Endingen

BERECHNUNG DER ERFORDERLICHEN PHOTOVOLTAIK-MINDESTGRÖSSE

Sind die Eignungskriterien erfüllt, gilt die Vorgabe, dass die zu installierende Modulfläche mindestens 60 Prozent der zur Solarnutzung geeigneten Stellplatzfläche betragen muss. Das ist die Mindestfläche, die tatsächlich umgesetzte Photovoltaik-Anlage kann selbstverständlich größer sein.

ERSATZMASSNAHMEN

Statt einer Photovoltaik Parkplatz-Überdachung kann die Photovoltaik-Anlage ersatzweise auch auf dem Dach oder auf anderen Außenflächen eines gleichzeitig neu errichteten Gebäudes in unmittelbarer räumlicher Umgebung des entstehenden Parkplatzes installiert werden.

Diese Modulfläche wird dann auf die Pflichterfüllung über den Parkplatz-Stellplätzen angerechnet, wobei nur Dach- oder Außenflächen genutzt werden dürfen, die nicht zur Erfüllung der Photovoltaik-Pflicht für das neu zu errichtende Gebäude selbst benötigt werden.

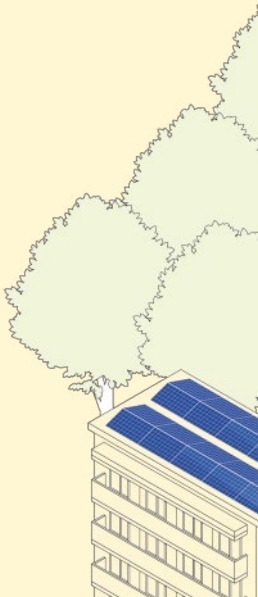
Als Ersatzmaßnahme können die Parkplatz-Stellplätze oder die genannten Ersatzflächen auch an Dritte zur Installation einer Photovoltaik-Anlage verpachtet werden (siehe § 23 Absatz 5 KlimaG BW).



Photovoltaik-Parkplatz des Maschinenbauunternehmens Bausch+Ströbel in Ilshofen



Die Photovoltaik-Dächer der Firma Auer in Stockach dienen auch zum Schutz der Fahrzeuge vor Hitze und Unwetter.



REDUZIERUNG DER MINDESTGRÖSSE

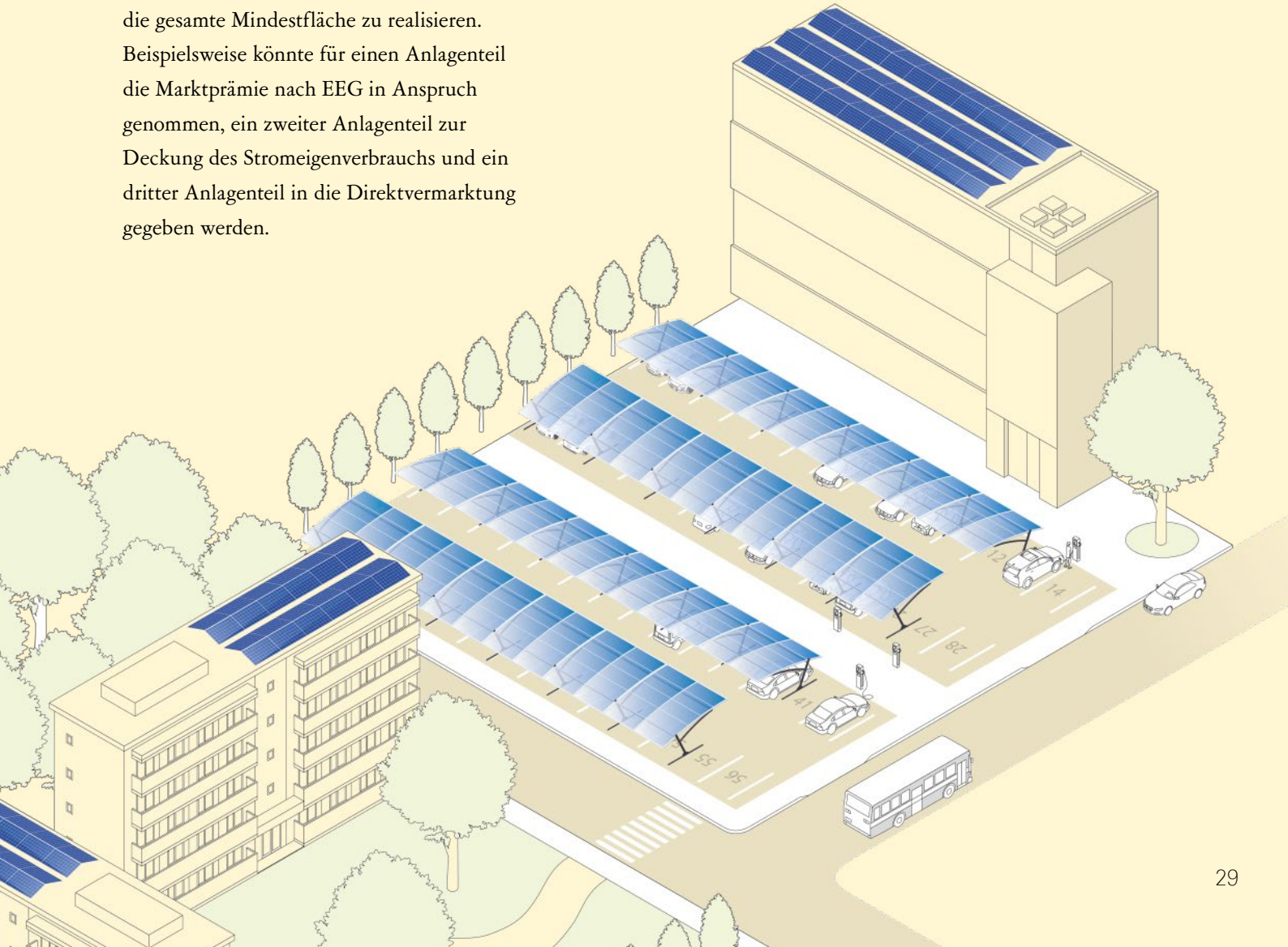
Bei sehr großen Parkplätzen könnte die ermittelte Mindestgröße der Photovoltaik-Anlage dazu führen, dass der Zahlungsanspruch für die Marktprämie nach EEG nicht oder nicht vollständig besteht.

Um eine Ausschreibungspflicht zur Ermittlung der Vergütung zu vermeiden (derzeit bei Photovoltaik-Anlagen größer als 1 MW), kann die Mindestgröße der Photovoltaik-Anlage so weit reduziert werden, dass der Zahlungsanspruch wieder voll gegeben ist (§ 6 Absatz 3 PVPf-VO).

Im Einzelfall kann es dennoch sinnvoll sein, die gesamte Mindestfläche zu realisieren. Beispielsweise könnte für einen Anlagenteil die Marktprämie nach EEG in Anspruch genommen, ein zweiter Anlagenteil zur Deckung des Stromeigenverbrauchs und ein dritter Anlagenteil in die Direktvermarktung gegeben werden.

Dies erfordert allerdings eine gründliche technische Planung und auch Abstimmung mit dem Netzbetreiber sowie eine Abklärung nach dem jeweils geltenden EEG, zum Beispiel im Hinblick auf Regelungen der Anlagenzusammenfassung.

Je nach den erzielbaren Vergütungen kann auch eine Teilnahme an Ausschreibungen für sogenannte besondere Parkplatz-Solaranlagen in Betracht kommen.




Beste Voraussetzungen.

7 Kriterien für die Solareignung von Dachflächen

Photovoltaik-Module und -Montagegestelle stehen inzwischen für nahezu jede Dachform zur Verfügung. Allerdings kann der technische und finanzielle Aufwand bei der Installation auf ungewöhnlichen Dachformen und Untergründen deutlich größer sein. Deshalb wurden in der Photovoltaik-Pflicht-Verordnung Mindestanforderungen für die zur Solarnutzung geeigneten Dachflächen oder Bauten festgelegt (§ 4 PVPf-VO), die auf den folgenden Seiten beschrieben werden.

MINDESTDACHFLÄCHE

Photovoltaik-Anlagen müssen eine Mindestfläche und damit -leistung aufweisen, um wirtschaftlich Strom produzieren zu können. Daher wurde eine erforderliche Mindestgröße für solargeeignete zusammenhängende Dachflächen von 20 Quadratmetern festgelegt (§ 4 PVPf-VO). Weist keine Teildachfläche diese Mindestgröße auf, besteht für das Gebäude keine Photovoltaik-Pflicht.

Obwohl die Pflicht entfällt, sollte dennoch die Möglichkeit einer Installation geprüft werden, denn es kann durchaus auch in diesem Fall wirtschaftlich sein, eine Photovoltaik-Anlage zu installieren.

AUSSCHLUSS DER PHOTOVOLTAIK-PFLICHT BEI BESTIMMTEN BAUVORHABEN

Bei unterirdischen und fliegenden Bauten gilt keine Photovoltaik-Pflicht, ebenso bei Gebäuden mit einer Nutzfläche von weniger als 50 Quadratmetern.

Gebäude mit Dachflächen, die im Rahmen der notwendigen Nutzung temporär entfernt oder bewegt werden müssen, fallen ebenfalls nicht unter die Photovoltaik-Pflicht.

Würde von einer Photovoltaik-Anlage bei typischer Gebäudenutzung eine Gefahr für Personen oder Sachen ausgehen oder die Verhinderung von Störfällen oder die Begrenzung von Störfällen dadurch erschwert werden, unterliegt das geplante Bauvorhaben ebenfalls nicht der Photovoltaik-Pflicht.

Auch bei Bauvorhaben, die über keinen Anschluss an ein Elektrizitätsversorgungsnetz verfügen und für die der Netzanschluss verweigert wird, entfällt die Photovoltaik-Pflicht. Für eine Verweigerung muss der Netzbetreiber nachweisen und schriftlich begründen, dass der Stromnetzanschluss aus betriebsbedingten oder sonstigen wirtschaftlichen oder technischen Gründen nicht möglich oder nicht zumutbar ist.

Bauherrinnen und Bauherren müssen die Photovoltaik-Pflicht nur dann nicht erfüllen, wenn ihnen eine schriftliche Verweigerung des Netzbetreibers mit Begründung vorliegt. Diese sollten sie zur möglichen Einsichtnahme durch die untere Baurechtsbehörde aufbewahren.

Kein Dach wie das andere: Zunächst ist die grundsätzliche Solareignung der Gebäude und Dachflächen zu prüfen.

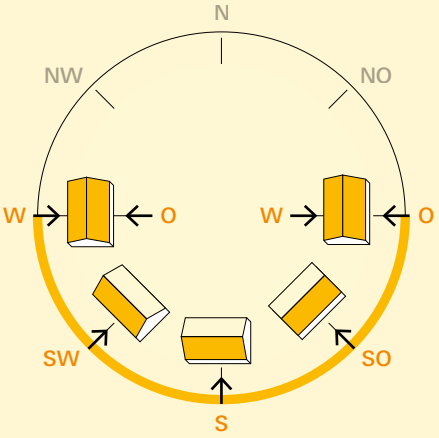
7.1 Kriterium „südliche Ausrichtung“

Die Ausrichtung eines Gebäudes hat wesentlichen Einfluss auf die solare Eignung einer Dachfläche.

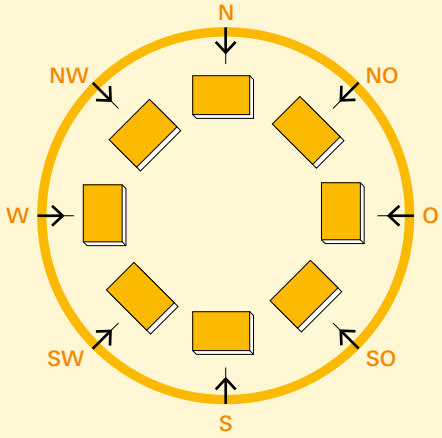
Als solargeeignet gilt eine Dachfläche im Sinne der PVPf-VO dann, wenn sie bei einer Neigung von 20° bis 60° nach Westen, Osten und allen dazwischenliegenden Himmelsrichtungen zur südlichen Hemisphäre ausgerichtet ist.

Bei Flachdächern mit einer Dachneigung von weniger als 20° wiederum gelten alle Dachausrichtungen als solargeeignet.

SCHRÄGDACH
NEIGUNG 20° BIS 60°

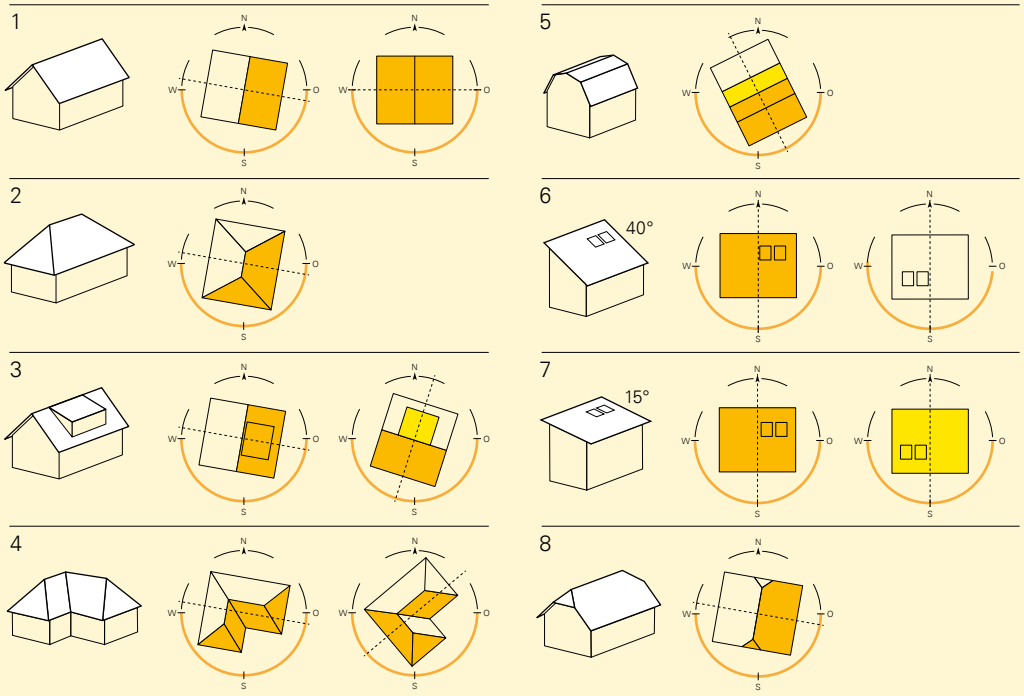


FLACHDACH
NEIGUNG KLEINER 20°



Solareignung von Schräg- und Flachdachflächen für unterschiedliche Dachneigungen

WELCHE DACHFLÄCHE GILT ALS SOLARGEEIGNET?
IN ABHÄNGIGKEIT VON AUSRICHTUNG UND NEIGUNG



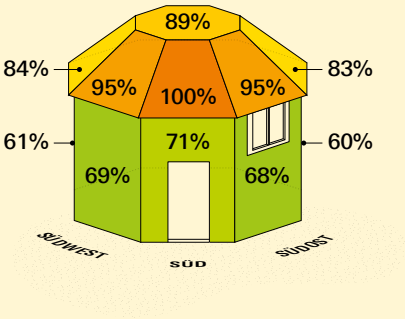
1. Satteldach
2. Walmdach
3. Satteldach mit Gaube
4. Gewinkeltes Walmdach
5. Mansardendach
6. Pultdach 40° geneigt
7. Pultdach 15° geneigt
8. Krüppelwalmdach

südlich ausgerichtet
nördlich ausgerichtet
nördlich ausgerichtet, jedoch solargeeignet da Dachneigung unter 20°

Die untenstehende Tabelle zeigt die jährliche Einstrahlungsmenge für unterschiedliche Ausrichtungen und Neigungen, relativ zur optimalen Neigung von 35° und Ausrichtung nach Süden (Werte ohne Verschattung).

Deutlich sichtbar ist, dass die Ertragseinbußen bei suboptimaler Ausrichtung oder Neigung nicht so groß sind wie oftmals angenommen wird.

Ein beispielsweise nach Osten oder nach Westen ausgerichtetes Solarmodul mit 10 Grad Neigung – die typische Modulverlegung auf Flachdächern – erbringt nur 11 Prozent weniger Solarertrag als bei optimaler Südausrichtung und Neigung.



Modellgebäude mit 0° und 35° Neigung der Dachflächen sowie 90° Neigung der Wände

AUSRICHTUNG

DACHNEIGUNG	Westen					Südwesten				Süden				Südosten					Osten
	90°	80°	70°	60°	50°	40°	30°	20°	10°	0°	-10°	-20°	-30°	-40°	-50°	-60°	-70°	-80°	-90°
0°	89%	89%	89%	89%	89%	89%	89%	89%	89%	89%	89%	89%	89%	89%	89%	89%	89%	89%	89%
10°	89%	90%	91%	92%	93%	93%	94%	94%	95%	95%	95%	94%	94%	93%	93%	92%	91%	90%	89%
20°	87%	89%	91%	93%	95%	96%	97%	98%	98%	98%	98%	98%	97%	96%	94%	93%	91%	89%	87%
30°	85%	88%	91%	93%	95%	97%	98%	99%	100%	100%	100%	99%	98%	97%	95%	93%	90%	88%	85%
40°	83%	86%	89%	92%	94%	96%	98%	99%	100%	100%	99%	99%	97%	96%	94%	91%	89%	85%	82%
50°	80%	83%	87%	90%	92%	94%	96%	97%	97%	97%	97%	96%	95%	93%	91%	89%	86%	83%	79%
60°	76%	80%	83%	86%	88%	90%	92%	93%	93%	93%	93%	92%	91%	89%	87%	85%	82%	79%	76%
70°	72%	75%	78%	81%	83%	85%	86%	87%	87%	87%	87%	86%	85%	84%	82%	80%	77%	74%	71%
80°	67%	70%	73%	75%	77%	78%	79%	80%	80%	79%	79%	79%	78%	77%	76%	74%	72%	69%	66%
90°	61%	64%	66%	68%	69%	70%	71%	71%	71%	71%	70%	70%	70%	69%	68%	67%	65%	63%	60%

Einstrahlungsmenge für unterschiedliche Ausrichtungen und Neigungen, relativ zur optimalen Ausrichtung nach Süden und 35° Neigung; Werte ohne Verschattung am Standort Tübingen
Quelle: Fraunhofer ISE

7.2 Kriterium „hinreichend von der Sonne beschienen“

Weil durch eine teilweise oder vollständige Verschattung der jährliche Solarstromertrag einer Photovoltaik-Anlage drastisch sinken kann, gilt die Photovoltaik-Pflicht nur dann, wenn die betrachtete Teildachfläche hinreichend von der Sonne beschienen ist:

„Eine Teildachfläche ist hinreichend von der Sonne beschienen, wenn diese nicht oder nur geringfügig verschattet ist. Teildachflächen gelten als nur geringfügig verschattet, wenn die Jahressumme der auf sie fallenden Einstrahlungsmenge mindestens 75 Prozent im Vergleich zu der Einstrahlungsmenge einer unverschatteten Fläche mit einer Neigung von 35 Grad in Richtung Süden beträgt.“ (§ 4 Absatz 2 PVPf-VO)





In den frühen Morgen- und späten Abendstunden sind Verschattungen durch Dachstrukturen, Nachbargebäude oder Bäume oft unvermeidlich.

Verschattungen können vielfach auftreten, beispielsweise durch höhere Nachbargebäude, durch einen vorhandenen Baumbestand oder durch technische Aufbauten auf dem geplanten Gebäude selbst.

Bei Wohngebäuden sind es meist Dachgauben oder Kamine, die naheliegende Module in den Morgen- und Abendstunden verschatten.

Erfahrene Fachbetriebe weisen in der Regel bereits bei der Angebotserstellung auf mögliche Ertragseinbußen hin und ordnen die Module in ihrem Planungsvorschlag gleich im entsprechenden Abstand zu solchen Hindernissen an.

Zu beachten ist, dass Verschattungen meistens nur teilweise und zeitweise auftreten und dann auch nur die Direktstrahlung behindert wird, während die Diffusstrahlung, die immerhin zirka 50 Prozent der Gesamtstrahlung ausmacht, davon nicht betroffen ist.

Entscheidend für Solareignung nach PVPf-VO ist, wie viel Solarstrahlung in der Summe über das Jahr hinweg insgesamt auf die Module auftrifft.

Beträgt diese Einstrahlungssumme weniger als 75 Prozent des Wertes für eine unverschattete Fläche mit optimaler Ausrichtung nach Süden in 35 Grad Neigung, dann entfällt die Photovoltaik-Pflicht.

Wenn eine Unterschreitung dieses Wertes vorliegt und die Befreiung von der Solarpflicht für die entsprechenden Dachflächen in Anspruch genommen werden soll, ist dafür eine Simulationsrechnung als Nachweis zu erstellen.

7.3 Kriterium „hinreichend eben“

Ein weiteres Kriterium für die Solareignung von Dachflächen ist gemäß der Photovoltaik-Pflicht-Verordnung deren Ebenheit:

„Hinreichend eben sind plane zweidimensionale Teildachflächen, auch wenn ihre Oberfläche raue dreidimensionale Anteile aufweist, einschließlich untergeordneter und baulicher Konstruktionen und Einrichtungen bis zu einer Höhe von 0,2 Metern, die der einfachen technischen Installation von Photovoltaikmodulen auf marktüblichen Montagegestellen nicht entgegenstehen.“ (§ 4 Absatz 3 PVPf-VO)

Gewölbte Dachflächen wie Tonnendächer sind gemäß dieser Definition nicht hinreichend eben, denn sie sind nicht zweidimensional plan. Sie fallen somit nicht unter die Photovoltaik-Pflicht, dies im Übrigen auch dann, wenn die Installation von Solarmodulen technisch möglich wäre.

Als nicht hinreichend eben gilt eine Teildachfläche auch dann, wenn diese in geringen Abständen beispielsweise durch Luftauslässe unterbrochen ist, die als Rohre 50 cm aus der Dachoberfläche ragen. Solche Rauheiten können durch konventionelle Montagegestelle nicht überwunden werden.

Werden Dächer oder Teildachflächen jedoch beispielsweise mit Trapezblechprofilen ausgeführt, sind diese als hinreichend eben zu interpretieren. Begründung: Diese optisch zwar sichtbare Unebenheit ist in der Regel geringer als 20 cm und kann somit mit marktüblichen Montagegestellen überwunden werden.



Raue Dachstrukturen und niedrige Konstruktionen auf der Dachhaut stehen einer Photovoltaikinstallation nicht im Wege.



Gewölbte Dachflächen fallen nicht unter die Photovoltaik-Pflicht, da nicht eben.

7.4 Kriterium „keine der Solarnutzung entgegenstehende Nutzung“

Dächer dienen nicht nur der Überdeckung von Gebäuden, sondern erfüllen auch noch andere Funktionen. Einige solcher Nutzungen stehen in Flächenkonkurrenz mit der Installation einer Photovoltaik-Anlage.

Sind größere Flächen aufgrund anderer Nutzungen ungeeignet für die Installation von Photovoltaik-Anlagen, bietet das erweiterte Nachweisverfahren die Möglichkeit, die solargeeignete Fläche genauer zu bestimmen, indem zuerst die Dachflächen mit anderer Nutzung als solar ungeeignete Teildachflächen abgezogen werden.

Die verbleibende Fläche gilt als solargeeignet und muss mit dem Faktor 0,75 multipliziert werden, um die erforderliche Solarmodul-Mindestfläche zu erhalten, die nach PVPf-VO mindestens installiert werden muss.

Dazu sind dann Teildachflächen auf der Einzeldachfläche abzugrenzen. Eine Teildachfläche gilt dabei nur dann als zur Solarnutzung geeignet, wenn sie „keiner notwendigen Nutzung vorbehalten ist, die einer Solarnutzung entgegensteht“ (§ 4 Absatz 1 PVPf-VO).



Insbesondere auf Dächern gewerblicher Betriebe stehen oft technische Aufbauten in Konkurrenz zur großflächigen Solarnutzung.

Notwendige Nutzungen einer Dachfläche liegen vor, wenn sie für die Nutzung des Gebäudes, dessen Betrieb und allgemeiner Instandhaltung erforderlich sind.

Die Erforderlichkeit der Nutzung ist nach der jeweiligen Zwecksetzung des Gebäudes zu beurteilen (§ 2 Absatz 6 PVPf-VO).

Liegen in Bereichen von Dachflächen notwendige Nutzungen vor, fallen sie nicht unter die Photovoltaik-Pflicht. Die entsprechenden Teildachflächen bleiben bei der Berechnung der solargeeigneten Fläche unberücksichtigt.

Notwendige Nutzungen sind beispielsweise

- Dachfenster, Lichtkuppeln und Glasdächer
- Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung (TGA)
- Wege und Flächen, die für den Betrieb (Wartung und Reinigung) eines Daches, der Fassade sowie anderer notwendiger Dachnutzungen erforderlich sind
- Rettungs- und Fluchtwege
- Anlagen und Einrichtungen auf einer Dachfläche, die im notwendigen Umfang der Religionsausübung oder der Forschung dienen
- Dachterrassen
- Abstandsflächen für Brandschutz

7.5 Befreiung aufgrund wirtschaftlicher Unzumutbarkeit

Bedeutet die Erfüllung der Photovoltaik-Pflicht einen unverhältnismäßig hohen wirtschaftlichen Aufwand, kann die Bauherrin oder der Bauherr auf Antrag bei der zuständigen Behörde von der Photovoltaik-Pflicht ganz oder teilweise befreit werden (§ 23 Absatz 3 KlimaG BW). Dies ist nach PVPf-VO gegeben, wenn die Durchführbarkeit des Bauvorhabens durch die Kosten einer Photovoltaik-Anlage gefährdet ist (§ 7 Absatz 1 PVPf-VO).

TEILBEFREIUNG BEI NEUBAUVORHABEN

Da davon ausgegangen wird, dass bei Neubauvorhaben Photovoltaik-Anlagen kosteneffizient geplant und umgesetzt werden und aufgrund des EEGs grundsätzlich wirtschaftlich sind, bezieht sich die Ermittlung der wirtschaftlichen Unzumutbarkeit darauf, ob die Baukosten der Photovoltaik-Anlage die des Neubauvorhabens soweit erhöhen, dass dies für die Bauherrin oder den Bauherrn nicht mehr tragbar ist.

Beim Neubau von Gebäuden und Parkplätzen werden deshalb zur Prüfung der wirtschaftlichen Unzumutbarkeit die Baukosten verglichen. Nach PVPf-VO liegt ein Befreiungsgrund vor, wenn die Baukosten der Photovoltaik-Anlage die Baukosten des Neubauvorhabens (ohne Photovoltaik-Anlage) um folgende Schwellenwerte übersteigen:

- Beim Neubau von Wohngebäude um mehr als 10 Prozent
- Beim Neubau von Nichtwohngebäuden um mehr als 20 Prozent
- Beim Neubau eines Parkplatzes mit mehr als 35 Stellplätzen um mehr als 30 Prozent

Wird der Schwellenwert überschritten, kann eine Teilbefreiung beantragt werden. Hierzu wird berechnet, mit welcher Photovoltaik-Anlagegröße der Schwellenwert noch eingehalten wird. Beantragt wird also die Reduzierung der ursprünglich ermittelten Mindestgröße der Photovoltaik-Anlage auf die neu berechnete kleinere Anlagengröße (§ 7 Absatz 2 PVPf-VO).

Da diese teilweise Befreiung nicht die Wirtschaftlichkeit des Betriebs der Photovoltaik-Anlage berücksichtigt – von der generell ausgegangen wird und die bei einer größeren Photovoltaik-Anlage oftmals noch besser ist – ist die teilweise Befreiung nur für den Fall gedacht, dass die Finanzierung der Photovoltaik-Anlage eine Herausforderung für die Bauherrin oder den Bauherrn darstellt.

BEFREIUNG BEI DACHSANIERUNG

Bei grundlegender Dachsanierung bezieht sich die Unzumutbarkeit nicht auf die Erhöhung der Baukosten durch die Installation der Photovoltaik-Anlage, sondern auf die Wirtschaftlichkeit der Photovoltaik-Anlage im Betrieb. Denn bei der Installation von Photovoltaik-Anlagen in älteren Gebäuden können aus bau- und elektrotechnischen Gründen deutliche Zusatzkosten auftreten, die die Wirtschaftlichkeit reduzieren oder ganz in Frage stellen.

Die Kosten der üblichen Komponenten einer Photovoltaik-Anlage für die Planung, den Kauf und die Montage von Modulen, Montagestell, Wechselrichter und Messeinrichtung unterscheiden sich nicht für Neubauten und Bestandsgebäuden. In Bestandsgebäuden kann es je nach Alter und Zustand des Gebäudes jedoch beispielsweise sein, dass

zusätzlich der Zählerkasten erneuert oder Maßnahmen zur Verbesserung der Dachstatik durchgeführt werden müssen. Dies erhöht die Kosten der Photovoltaik-Anlage und senkt die Wirtschaftlichkeit. Bei hohen zusätzlichen Kosten kann deshalb ein Antrag auf Befreiung von der Photovoltaik-Pflicht gestellt werden.

Als Kriterium für die Zumutbarkeit wurde in der PVPf-VO der Anteil der Netzanschluss- und sonstigen Systemkosten (die gebäudespezifisch sind) an den übrigen Kosten einer Photovoltaik-Anlage (die im Wesentlichen gebäudeunabhängig sind) festgesetzt. Die Montagekosten sind den jeweiligen Komponenten zuzuordnen. Konkret wird bei eine Photovoltaik-Anlage bei grundlegender Dachsanierung als wirtschaftlich unzumutbar angesehen, wenn die Netzanschluss- und sonstigen Systemkosten einer Photovoltaik-Anlage mehr als 70 Prozent der Summe der übrigen Kosten der betreffenden Photovoltaikanlage betragen (§ 7 Absatz 3 PVPf-VO).

In den beiden Tabelle sind beispielhaft die Kosten für eine Standard-Photovoltaikanlage und eine Photovoltaik-Anlage in einem älteren Gebäude mit hohen Zusatzkosten dargestellt. Die Tabellen erläutern, wie berechnet wird, ob ein Befreiungsgrund vorliegt. Der Anteil der Netzanschluss- und sonstigen Systemkosten (Zeile 2) an den übrigen Kosten (Zeile 1) beträgt bei der Standard-Photovoltaikanlage in diesem Beispiel 29 %. In der zweiten Tabelle, die beispielhaft die Photovoltaikanlage in einem älteren Gebäude darstellt, ist der Anteil an den übrigen Kosten auf 71 % erhöht. Da sich die Kosten in der Regel auch durch eine Reduzierung der Photovoltaik-Anlagengröße nicht ändern, wäre die Anlage von der Photovoltaik-Pflicht vollständig befreit.

Eine Befreiung von der Photovoltaikpflicht ist auch möglich, wenn eine sogenannte „unbillige Härte“ vorliegt. Hohe Kosten für eine Photovoltaik-Anlage reichen hierzu aber allein nicht aus. Es müssen weitere Umstände hinzutreten, die von der zuständigen Behörde im Einzelfall bewertet werden müssen. Ein Beispielsfall kann eine fehlende Kreditzusage oder die fehlende Verpachtungsmöglichkeit einer Dachfläche sein. Solche Umstände wären gegenüber der Behörde nachzuweisen (vgl. § 7 Absatz 4 und 5 PVPf-VO).

Beispielrechnung für eine Standard-Photovoltaikanlage

Nr.	Kostenart (§ 2 Absatz 5 PVPf-VO)	spezifische Kosten	Anteil an Kostenart 3	Anteil an Kostenart 1
1	Module, Unterkonstruktion, Wechselrichter, Messeinrichtungen und zugeordnete Montagekosten („übrige Kosten“ nach § 7 Absatz 5 PVPf-VO)	1.400 EUR/kWp	78 %	100 %
2	Netzanschluss- und sonstige Systemkosten (für bau- und elektrotechnische Maßnahmen, zum Beispiel Brandschutz, Sicherheit, Statik) und zugeordnete Montagekosten	400 EUR/kWp	22 %	29 %
3	Gesamtkosten der Photovoltaik-Anlage	1.800 EUR/kWp	100 %	129 %

Beispielrechnung für eine Photovoltaik-Anlage zum Einbau in ein älteres Bestandsgebäude mit erhöhten Kosten für Netzanschluss und Systemkosten

Nr.	Kostenart (§ 2 Absatz 5 PVPf-VO)	spezifische Kosten	Anteil an Kostenart 3	Anteil an Kostenart 1
1	Module, Unterkonstruktion, Wechselrichter, Messeinrichtungen und zugeordnete Montagekosten („übrige Kosten" nach § 7 Absatz 5 PVPf-VO)	1.400 EUR/kWp	58 %	100 %
2	Netzanschluss- und sonstige Systemkosten (für bau- und elektrotechnische Maßnahmen, zum Beispiel Brandschutz, Sicherheit, Statik) und zugeordnete Montagekosten	1.000 EUR/kWp	42 %	71 %
3	Gesamtkosten der Photovoltaik-Anlage	2.400 EUR/kWp	100 %	171 %

BEANTRAGUNG DER BEFREIUNG

Bei Neubauvorhaben sind Befreiungsanträge bei der zuständigen Behörde zusammen mit der Einreichung der Bauvorlagen zu stellen und mit geeigneten Nachweisen zu belegen. In der Regel sind das Angebote, aus denen sich der mit den Kosten einer Photovoltaik-Anlage verbundene prozentuale Mehraufwand im Verhältnis zu den Kosten des betroffenen Bauvorhabens ergeben. Geeignete Nachweise sind aufgeschlüsselte Angaben der gesamten Kosten einer Photovoltaik-Anlage und aufgeschlüsselte Angaben der gesamten Kosten zur Planung und Errichtung des betroffenen Gebäudes oder Parkplatzes ohne die Grundstückskosten (§ 7 Absatz 4 PVPf-VO).

Muster-Formulare der Befreiungsanträge für den Neubau von Gebäuden und Parkplätzen können auf der Webseite zur Photovoltaik-Pflicht heruntergeladen werden. Eine Berechnungsvorlage bietet der Navigator Kapitel 12.

Link zu **Befreiungsantrag**
→ Kapitel 13.1

Bei grundlegenden Dachsanierungen von Gebäuden sind Befreiungsanträge bei der zuständigen Baurechtsbehörde spätestens zwei Monate vor Beginn der Bauarbeiten oder, soweit ein baurechtliches Verfahren durchgeführt wird, zusammen mit der Einreichung der Bauvorlagen zu stellen. Der Antrag ist mit geeigneten Nachweisen zu belegen, aus denen sich der prozentuale Anteil der mit der Installation einer Photovoltaikanlage verbundenen Netzanschluss- und sonstigen Systemkosten im Verhältnis zu den übrigen Kosten einer Photovoltaikanlage ergibt. Dies sind insbesondere aufgeschlüsselte Angaben der gesamten Kosten einer Photovoltaikanlage und Zuordnung nach den genannten Kostenarten (§ 7 Absatz 5 PVPf-VO). Eine Berechnungsvorlage ist im Navigator enthalten (siehe Kapitel 12).

Die zuständige Behörde überprüft den Befreiungsantrag und die angefügten Nachweise innerhalb von fünfzehn Arbeitstagen nach deren Eingang auf Vollständigkeit und Geeignetheit. Bei Bedarf werden Ergänzungen nachgefordert. Ist der Befreiungsantrag vollständig, wird er innerhalb eines Monats beschieden (§ 7 Absatz 7 PVPf-VO).


Es darf auch
etwas mehr sein.

8 Berechnung der erforderlichen Photovoltaik-Mindestgröße

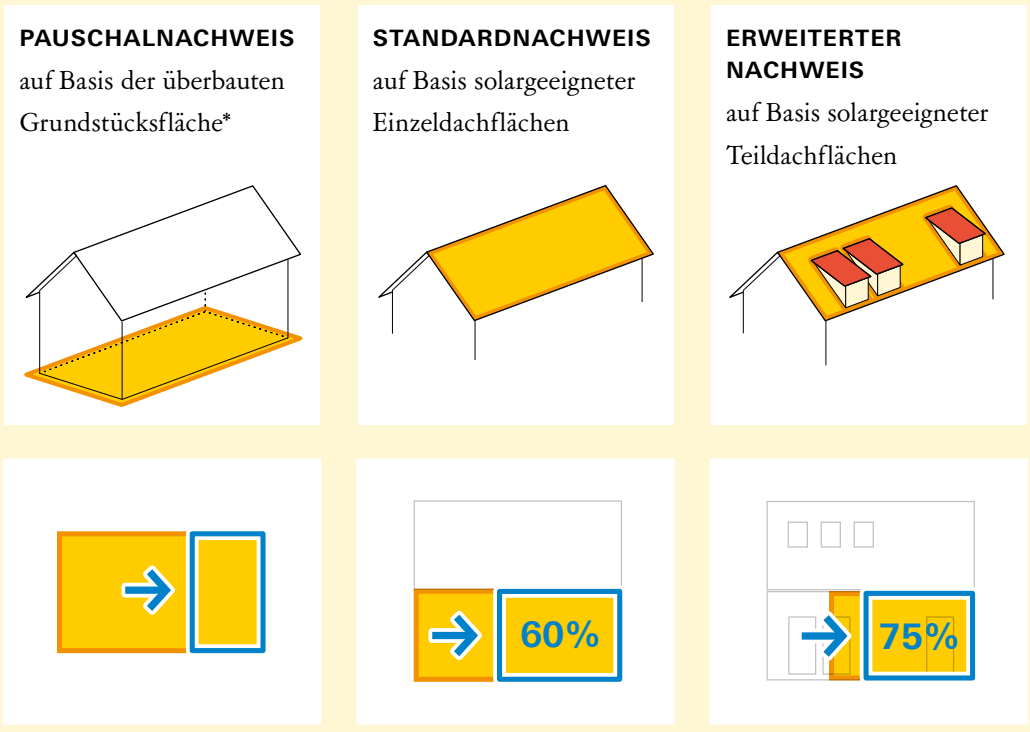
ÜBERSICHT BERECHNUNGSMETHODEN DACHFLÄCHEN

Um die nach PVPf-VO erforderliche Photovoltaik-Mindestgröße zu ermitteln, gibt es grundsätzlich drei Methoden, die Sie anwenden können:

- **Pauschalnachweis**
- **Standardnachweis**
- **Erweiterter Nachweis**

Beim Neubau eines Wohngebäudes oder bei einer grundlegenden Dachsanierung ist es Ihnen freigestellt, welches der drei Verfahren Sie anwenden.

Beim Neubau eines Nichtwohngebäudes können Sie nur zwischen Standardnachweis und erweitertem Nachweis wählen.



Drei Methoden zur Ermittlung der Photovoltaik-Mindestgröße

Die Stadt Waiblingen hat deutschlandweit als eine der ersten Kommunen die Solarpflicht auf Neubauten eingeführt.

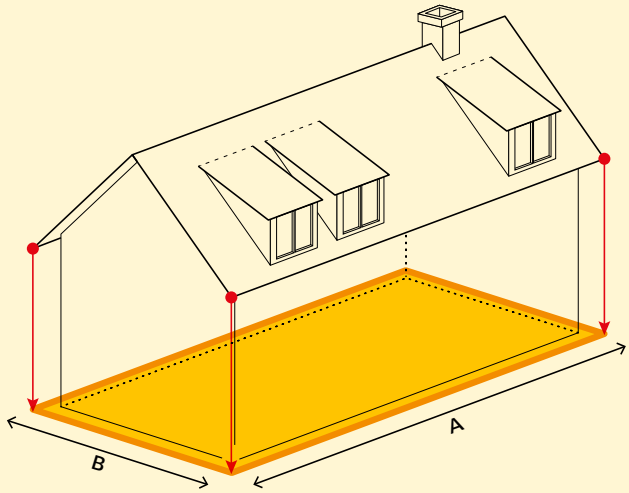
8.1 Pauschalnachweis

Der Pauschalnachweis ist die einfachste Methode, um zur erforderlichen Photovoltaik-Mindestgröße zu gelangen.

Es kann bei Neubau von Wohngebäuden und bei allen grundlegenden Dachsanierungen angewandt werden (§ 6 Absatz 2 PVPf-VO).

Für die Berechnung benötigen Sie lediglich die Größe der überbauten Grundstücksfläche. Das ist diejenige Fläche, mit der ein Gebäude über seine Außenwände den Erdboden berührt sowie die darüber hinausragenden Dachüberstände (§ 2 Absatz 8 PVPf-VO).

Die überbaute Grundstückfläche wird also durch die auf den Boden projizierten Dachkanten definiert.





Die überbaute Grundstücksfläche wird durch die auf den Boden projizierten Dachkanten definiert.

Überbaute Fläche

PAUSCHALNACHWEIS

SO BERECHNEN SIE DIE ERFORDERLICHE PHOTOVOLTAIK-MINDESTGRÖSSE

1 Ermitteln Sie die überbaute Grundstücksfläche in Quadratmeter. (A x B)

2 Multiplizieren Sie diesen Wert mit dem Faktor 0,06 kWp/m².
Das Ergebnis ist die nach PVPf-VO mindestens erforderliche Photovoltaik-Leistung (in kWp) für Ihr Projekt.

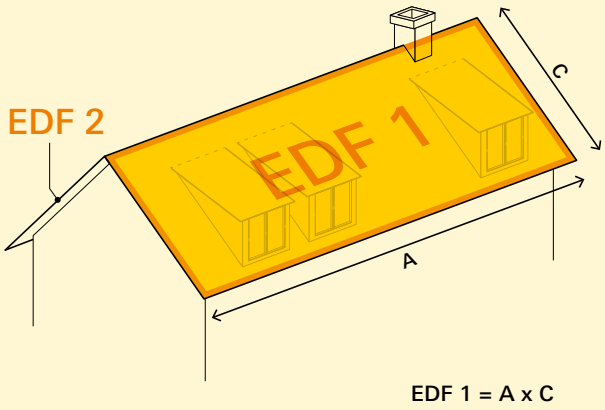
8.2 Standardnachweis

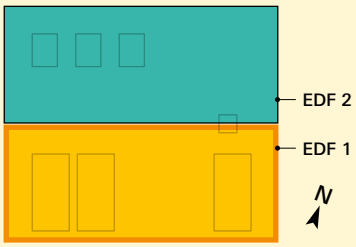
Der Standardnachweis ist ebenfalls einfach durchzuführen und kommt vor allem bei Gebäuden mit vergleichsweise einfacher Dacharchitektur zur Anwendung.

Bei diesem Berechnungsverfahren bestimmen Sie die erforderliche Modul-Mindestfläche über sogenannte Einzeldachflächen (EDF). Einzeldachflächen sind durch sie umschließende Dachkanten definiert.

Die Summe aller EDF ergibt die Gesamtdachfläche des Gebäudes. Aufbauten und andere Dachelemente wie Gauben, Loggien, Dachfenster, Dachterrassen, Kamine, Antennenanlagen oder Lüftungsgeräte befinden sich innerhalb der EDF und werden in der Flächenermittlung nicht berücksichtigt.

Im Standardnachweis wird für jede einzelne Einzeldachfläche geprüft, ob sie grundsätzlich zur Solarnutzung geeignet ist.





Nur die Einzeldachfläche EDF 1 gilt als solargeeignet. Die Schrägdachfläche EDF 2 ist in diesem Beispiel aufgrund der nördlichen Ausrichtung nicht solargeeignet und fällt daher nicht unter die Photovoltaik-Pflicht.

EDF *Einzeldachfläche*
keine Photovoltaik-Pflicht
solargeeignet

STANDARDNACHWEIS

SO BERECHNEN SIE DIE ERFORDERLICHE PHOTOVOLTAIK-MINDESTGRÖSSE

1 Ermitteln Sie die Summe der solargeeigneten Einzeldachflächen EDF.

2 Multiplizieren Sie diese mit dem Faktor 0,6.
Das Ergebnis ist die nach PVPf-VO mindestens erforderliche Solarmodul-Fläche (in m^2) für Ihr Projekt.

8.3 Erweiterter Nachweis

Führt der Standardnachweis zu Mindestgrößen für die Photovoltaik-Anlage, die schwer zu realisieren sind, kann alternativ dazu nach dem sogenannten erweiterten Nachweis vorgegangen werden.

Hierbei werden die solargeeigneten Dachflächen nach einem detaillierten Verfahren ermittelt:

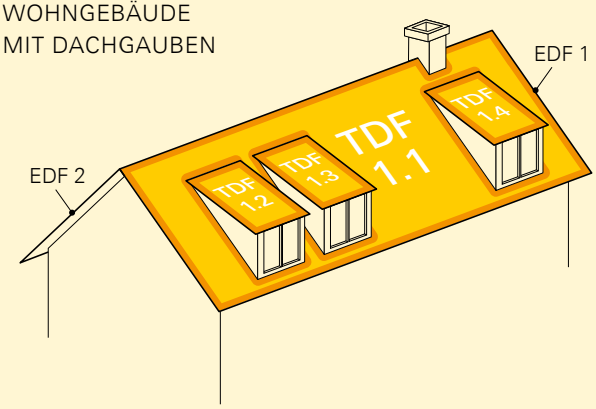
In einem ersten Schritt werden die Einzeldachflächen (EDF) identifiziert und diese anschließend in sogenannte Teildachflächen (TDF) unterteilt.

EDF sind zusammenhängende Teile einer Gesamtdachfläche, die sich durch sie umschließende Dachkanten voneinander abgrenzen (§ 2 Absatz 3 PVPf-VO).

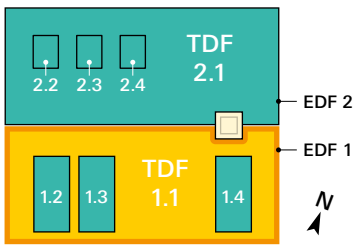
TDF wiederum sind Teilflächen einer solchen Einzeldachfläche, die sich durch die Art ihrer Nutzung voneinander unterscheiden (§ 2 Absatz 7 PVPf-VO). Beispiele hierfür sind Flächen mit technischen Aufbauten, Loggien, Dachfenster, Schornsteine oder technische Geräte, die als „Störelemente“ der Solarnutzung auf dem Dach entgegenstehen.

Die nach Abzug dieser Störelemente verbleibenden Teildachflächen sind jeweils für sich auf ihre Solareignung zu prüfen.

BEISPIEL 1
WOHNGEBÄUDE
MIT DACHGAUBEN



Beispiel 1: Nur die Teildachfläche TDF 1.1 ist als solargeeignet einzustufen (rechtes Bild Dachplan). Die restlichen Teildachflächen haben entweder nicht die erforderliche Mindestgröße von 20 m², eine der Solareignung entgegenstehende Nutzung (Dachfenster) oder sind nicht südlich ausgerichtet (2.1 bis 2.4).



EDF Einzeldachfläche
TDF Teildachfläche
keine Photovoltaik-Pflicht
solargeeignet

ERWEITERTER NACHWEIS

SO BERECHNEN SIE DIE ERFORDERLICHE PHOTOVOLTAIK-MINDESTGRÖSSE

1 Ermitteln Sie die Summe aller solar geeigneten Teildachflächen TDF.

2 Multiplizieren Sie diese mit dem Faktor 0,75. Dies ergibt die nach PVPf-VO erforderliche Modul-Mindestfläche (in m^2).

Beispiel 2 zeigt das erweiterte Nachweisverfahren am Beispiel eines Gewerbegebäudes mit heterogener Dachstruktur und unterschiedlichen Dachnutzungsarten.

In einem ersten Schritt wurden hier die Einzeldachflächen EDF 1 - 5 identifiziert. Sie grenzen sich durch die umschließende Dachkanten voneinander ab.

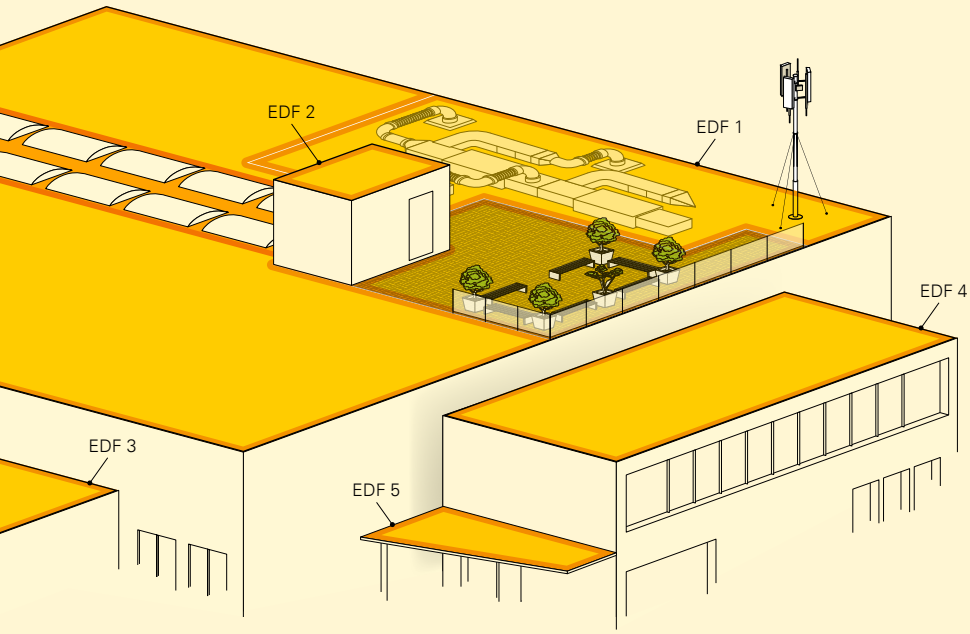
Im zweiten Schritt wurden diese EDF auf die Mindestanforderungen für die Solarnutzung geprüft. EDF 2 und 5 fallen heraus, weil sie jeweils eine Fläche von unter 20 qm aufweisen.

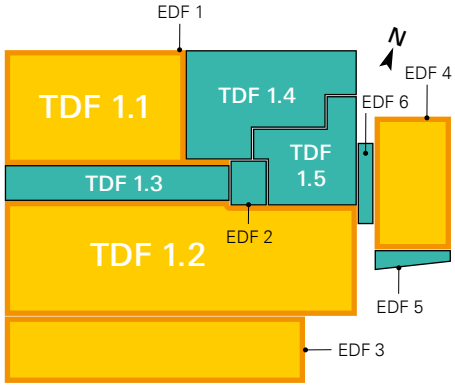
Die große Einzeldachfläche EDF 1 ist mit unterschiedlichen Nutzungsarten belegt wurde daher in TDF 1.1 bis TDF 1.5 unterteilt, die sich durch ihre Nutzungsart (technische Aufbauten, Oberlichter, Laufwege oder Dachgarten) unterscheiden.

In der Summe verbleiben TDF 1.1 und TDF 1.2 sowie EDF 4 und EDF 5 mit insgesamt 1.040 m², die als solargeeignet eingestuft werden können.

Hiervon müssen 75 Prozent, also 780 m² Modulfläche realisiert werden.

BEISPIEL 2
NICHTWOHNGEBÄUDE
MIT FLACHDÄCHERN





Flächenberechnung für Beispiel 2

TDF 1.1	**solargeeignet**	**230 m²**
TDF 1.2	**solargeeignet**	**480 m²**
TDF 1.3	Oberlichter	
TDF 1.4	Technische Aufbauten	
TDF 1.5	Laufwege/Dachgarten	
EDF 2	Fläche < 20 m²	
EDF 3	**solargeeignet**	**200 m²**
EDF 4	**solargeeignet**	**130 m²**
EDF 5	Fläche < 20 m²	
EDF 6	Fläche < 20 m²	

Solargeeignete Gesamtfläche 1.040 m²

Modul-Mindestfläche (75%) 780 m²

8.4 Dachplan für den erweiterten Nachweis

Wurde die solare Mindestfläche nach dem erweiterten Nachweisverfahren ermittelt, ist der zuständigen Behörde neben dem Eintragungsbeleg der Photovoltaik-Anlage in das Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur auch ein Dachplan vorzulegen (§ 8 PVPf-VO). Der Dachplan muss durch die Entwurfsverfasser erstellt werden (zum Beispiel Architektin, Architekt).

Der Dachplan besteht aus einem zeichnerischen und einem textlichen Teil.

ZEICHNERISCHER TEIL

Der zeichnerische Teil des Dachplans besteht aus einer Dachaufsicht, in der alle Einzeldachflächen EDF und Teildachflächen TDF nummeriert eingezeichnet sind.

Dabei ist zunächst aus dem Lageplan (Bauvorlage zum Bauantrag, § 4 LBOVVO) die Zeichnung der Außenmaße der geplanten baulichen Anlage zu entnehmen und die Dachaufsicht im gleichen Maßstab 1:500 einzuzeichnen.

Die Darstellung der Dachaufsicht und die Untergliederung in EDF / TDF soll, beispielsweise von der unteren Baurechtsbehörde, nachvollzogen werden können. Sollte dies mit dem Maßstab 1:500 nicht möglich sein, kann ein passenderer Maßstab gewählt werden.

Der Entwurfsverfasser oder die Entwurfsverfasserin hat die Übereinstimmung des zeichnerischen Teils des Dachplans mit dem Lageplan zu bestätigen.
(zum Ganzen: § 8 PVPf-VO)

TEXTLICHER TEIL

Im textlichen Teil ist eine Tabelle mit der Berechnung der entsprechenden Flächen abzugeben. Hier sind jeweils auch die Gründe für eine gebenenfalls fehlende Solareignung zu nennen (§ 8 Absatz 4 Nr. 2 PVPf-VO).

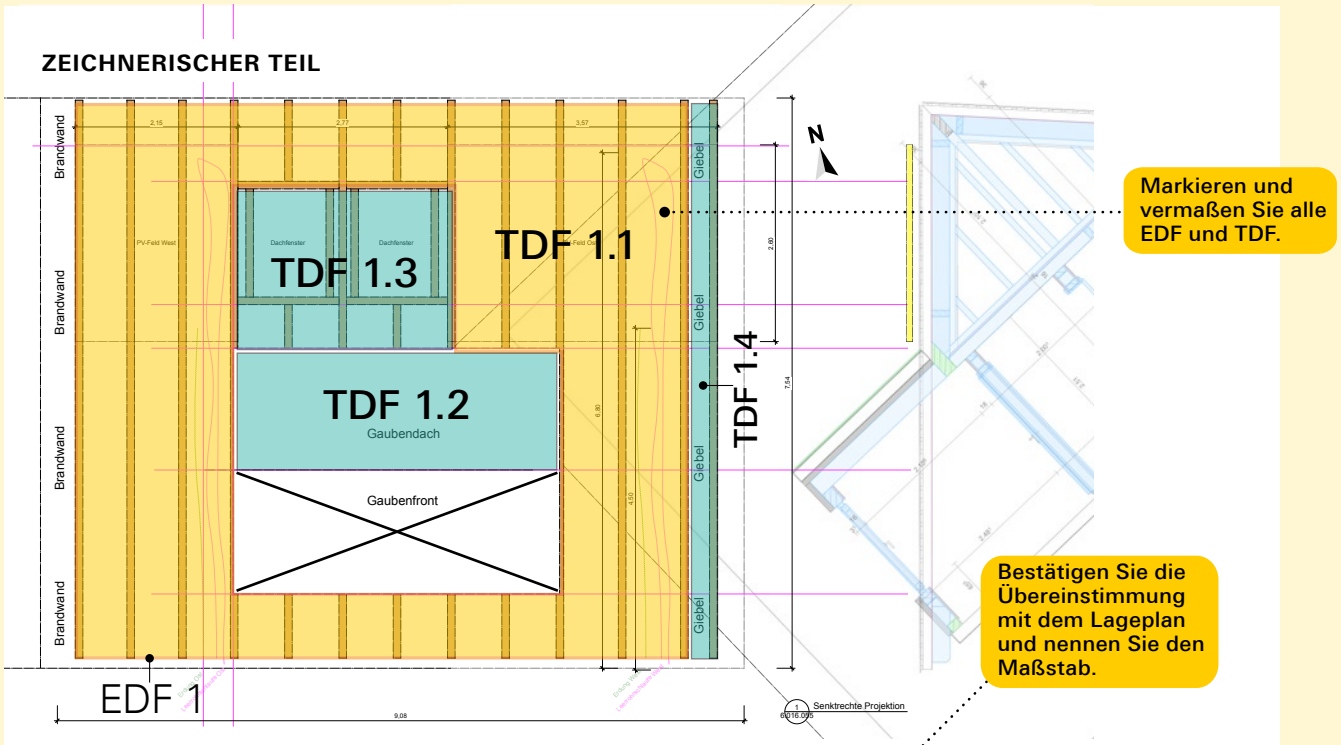
Bei der Einrichtung der Dachflächen mit anderen Nutzungen erkennt die Verordnung einen weiten Gestaltungsspielraum an.

Im textlichen Teil des Dachplans soll auch ausgeführt werden, wie insgesamt das Optimierungsgebot für die Solarnutzung beachtet wurde. Damit soll sichergestellt werden, dass konkurrierende Nutzungen nicht willkürlich so angeordnet werden, dass eine Solarnutzung, für die eigentlich genug Platz wäre, nur eingeschränkt oder gar unmöglich werden.

Nur wenn Besonderheiten vorliegen, zum Beispiel eine weitreichende Verglasung ausgerechnet der südlichen Seite des Daches, ist die Erforderlichkeit der großen Dachfenster vor dem Hintergrund des Gebäudezwecks zu erläutern. Dann ist auch darzulegen, ob und wie das Optimierungsgebot für die Nutzung der Solarenergie berücksichtigt worden ist.

Muster-Dachplan

ZEICHNERISCHER TEIL



Markieren und vermaßen Sie alle EDF und TDF.

Es wird bestätigt, dass der zeichnerische Teil des Dachplans mit dem Lageplan übereinstimmt. Zur nachvollziehbaren Darstellung ist statt dem Maßstab 1:500 der Maßstab 1:x verwendet worden.

Bestätigen Sie die Übereinstimmung mit dem Lageplan und nennen Sie den Maßstab.

EDF Einzeldachfläche
TDF Teildachfläche
keine PV-Pflicht
solargeeignet

TEXTLICHER TEIL

TEILDACHFLÄCHEN	FLÄCHE	SOLAREIGNUNG	BEGRÜNDUNG
TDF 1.1	**37,44 m²**	**Ja**	**Schrägdach 46°, südliche Ausrichtung**
TDF 1.2	7,05 m²	Nein	Gaubenflachdach, kleiner 20 m²
TDF 1.3	6,55 m²	Nein	Dachfenster
TDF 1.4	3,53 m²	Nein	Giebelaufbau
EDF 2	62,41 m²	Nein	Schrägdach 46° , nördliche Ausrichtung
Summe solargeeignete Dachfläche	**37,44 m²**		
Erforderliche Solarmodulfläche (75%)	**28,60 m²**		

Erstellen Sie eine Tabelle mit den TDF und EDF und geben Sie Größe, Solareignung und Begründung an.

Das Optimierungsgebot wurde folgendermaßen beachtet:

Auf technische Aufbauten wurde auf dem Süddach weitestgehend verzeichtet. Dachfenster und Gaube wurden aus baulichen Gründen nahe zueinander platziert. Das Gebäude soll über eine Erdsonde im Garten mit einer elektrischen Wärmepumpe beheizt werden. Daher konnte auf einen Schornstein, der Solarmodule verschatten könnte, verzichtet werden. Alle verschattende Abluftauslässe wurden auf den Nordteil des Schrägdaches gelegt. Somit bleibt die verbleibende Solarmodulfläche stets verschattungsfrei.

Stellen Sie dar, auf welche Weise Sie das Optimierungsgebot beachtet haben.

8.5 Mindestgröße von Photovoltaik-Parkplatzüberdachungen

Kriterien
→ Kapitel 6

Sind die Kriterien zur Erfüllung der Photovoltaik-Pflicht für das Parkplatz-Projekt erfüllt, gilt die Vorgabe gemäß Photovoltaik-Verordnung, dass die zu installierende Modulfläche mindestens 60 Prozent der zur Solarnutzung geeigneten Stellplatzfläche betragen muss (§ 6 Absatz 1 PVPf-VO).

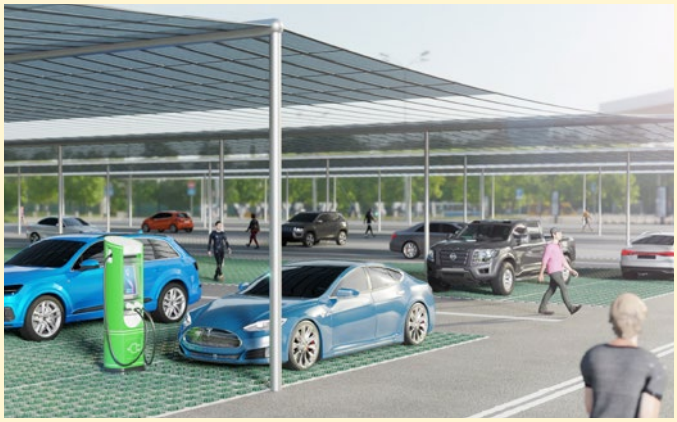
Dies ist Mindestfläche. In der Regel werden die solargeeigneten Stellplätze jedoch vollflächig überdacht, so dass die realisierte Modulfläche der Stellplatzfläche entspricht oder größer ist, wenn die Photovoltaik-Module über die Stellplätze hinausreichen.

Die Photovoltaik-Pflicht bezieht sich auf die zu installierende Photovoltaik-Modulfläche. Die Photovoltaik-Modulleistung und der jährliche Solarstromertrag hängen davon ab, wie effizient diese Module sind: je effizienter, desto mehr Solarstrom. Typische Module haben einen Wirkungsgrad von etwa 20 Prozent, d.h. pro Kilowatt Photovoltaik-Leistung müssen etwa 5 m² Modulfläche installiert werden.



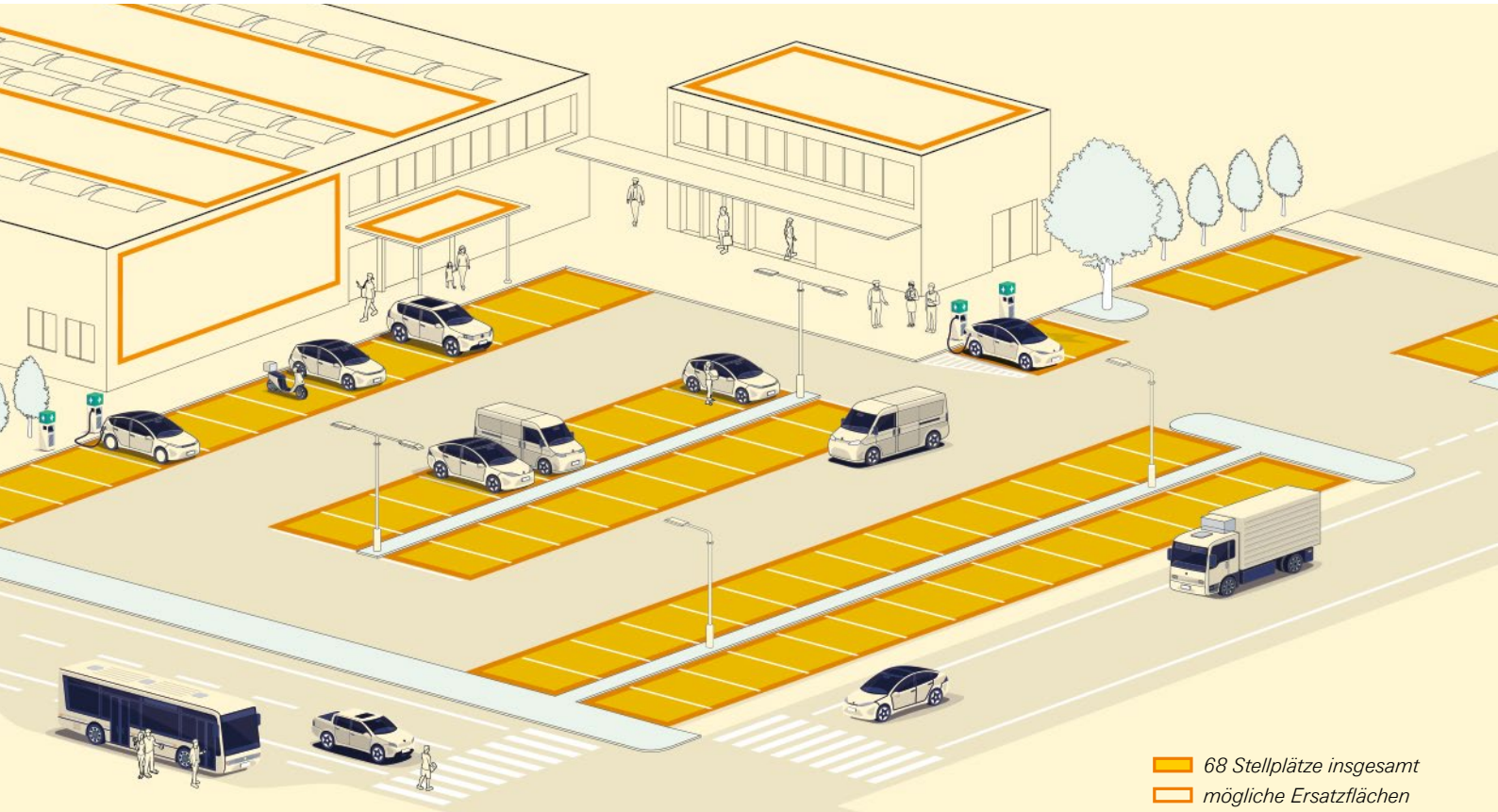
Park&Ride-Parkplatz der Stadtwerke Baden-Baden mit 371,3 kWp Photovoltaik

Simulation einer in Entwicklung befindlichen solaren Parkplatzüberdachung in Leichtbauweise





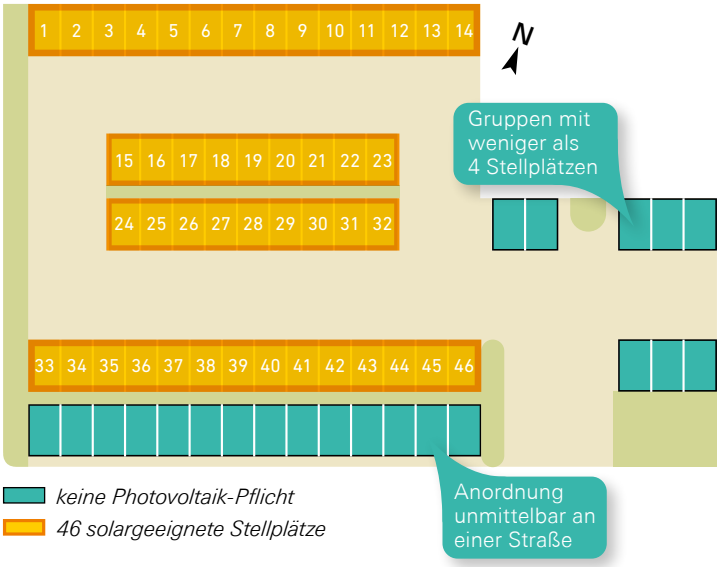
Solardach eines Waschparks in Tübingen



SO BERECHNEN SIE DIE PHOTOVOLTAIK-MINDESTGRÖSSE FÜR IHR PROJEKT

1 Multiplizieren Sie die Anzahl der solargeeigneten Stellplätze mit deren durchschnittlicher Grundfläche. Das Ergebnis ist die insgesamt solargeeignete Fläche für Ihr Projekt.

2 Multiplizieren Sie diese Fläche mit dem Faktor 0,6. Als Ergebnis erhalten Sie die nach Photovoltaik-Pflicht-Verordnung mindestens zu installierende Photovoltaik-Modulfläche.




Ausgereifte Technik.

9 Photovoltaik – Technik und Anwendungen

Die Photovoltaik-Technik ist seit den 1990er Jahren zunehmend im Einsatz und hat sich als sehr zuverlässig und robust bewährt. Seither sind die Kosten rasant gesunken und die Effizienz ist deutlich gestiegen. Forschung und Entwicklung gehen zwar ständig weiter, doch das ist kein Grund, abzuwarten. Die Technik ist tausendfach erprobt und höchst effizient. Wer über solargeeignete Flächen verfügt, kann sofort mit der Energiewende beginnen.

FUNKTIONSWEISE

Photovoltaik-Anlagen setzen sich prinzipiell aus Solarmodulen, Wechselrichter und Montagesystem zusammen. Im Solarmodul eingebettet befinden sich die Solarzellen, die einfallendes Licht in Gleichstrom umwandeln. Der Gleichstrom wird im Wechselrichter in netzkonformen Wechselstrom umgewandelt und im Gebäude verbraucht oder in das öffentliche Netz eingespeist, wobei der Eigenverbrauch lukrativer ist.

Modellrechnung
→ Kapitel 10.1

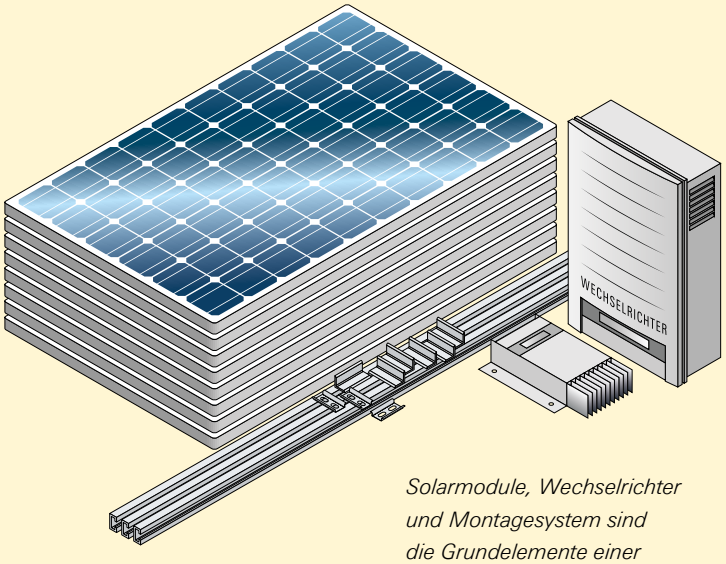
Eingespeiste Stromüberschüsse werden über einen Einspeisezähler erfasst und vom Stromversorger nach EEG vergütet. Wechselrichter bieten den Nutzern über eine App einen guten Überblick über die Erträge der Solaranlage.

HOHE STROMERTRÄGE

Die Leistung von Photovoltaik-Anlagen wird in der Regel in Kilowatt peak (kWp) angegeben. Das ist die Nennleistung, die eine Anlage unter Standardbedingungen liefert. Diese macht die Anlagen vergleichbar. Entscheidend ist, wieviel Solarstrom an einem bestimmten Standort innerhalb eines Jahres erzeugt wird. Im Sonnenland Baden-Württemberg liefern Photovoltaik-Anlagen jährlich etwa 1.000 Kilowattstunden Strom pro kWp installierte Leistung. An einigen besonders sonnenreichen Standorten wurden bereits sogar bis zu 1.200 kWh pro kWp erzielt

Grundsätzlich wird der höchste Ertrag bei Modul-Südausrichtung und einer Neigung von etwa 30 Grad erzielt.

Je nach Standort, Ausrichtung und Modulneigung einer Photovoltaik-Anlage genügen etwa 5 Quadratmeter Modulfläche, um jährlich 1.000 kWh Solarstrom zu erzeugen.

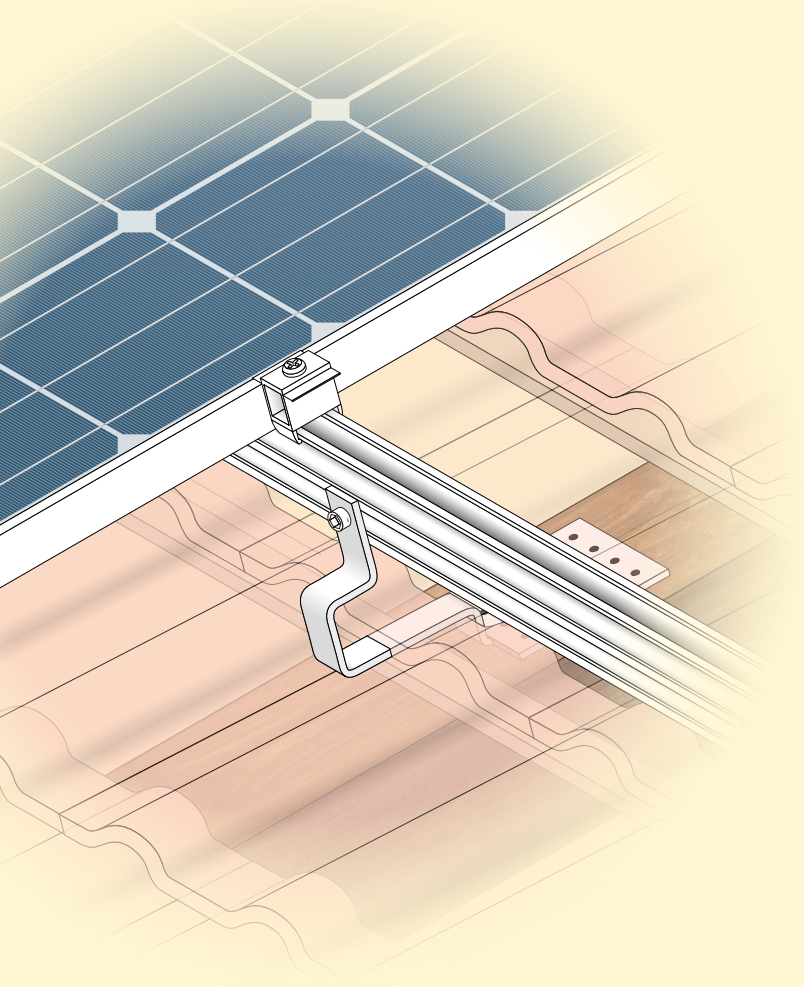


Solarmodule, Wechselrichter und Montagesystem sind die Grundelemente einer Photovoltaik-Anlage.

Das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung in Stuttgart erzeugt sowohl mit Photovoltaik auf dem Dach als auch mittels Photovoltaikelementen in der Fassade Solarstrom.

9.1 Montageformen

Für praktisch alle solargeeigneten Dachformen und -arten gibt es inzwischen leichte und effizient zu montierende Unterkonstruktionen, auf denen die Solarmodule befestigt und sicher mit dem Dach verbunden werden. Auch die Fachbetriebe sind inzwischen sehr erfahren und geübt: In der Praxis benötigt ein Installationsteam gerade mal einen Arbeitstag, um eine kleinere Photovoltaik-Anlage auf dem Dach zu montieren.

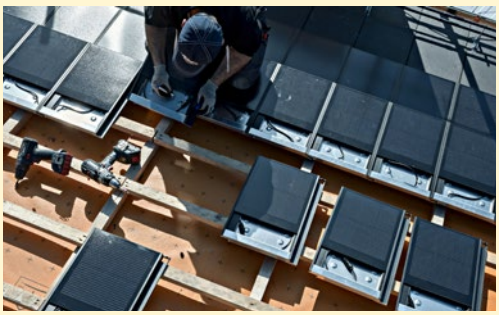


Montageprinzip für Solarmodule auf einem klassischen, geziegelten Schrägdach

SCHRÄGDACH

Für Schrägdächer gibt es drei Varianten der Solarmodul-Integration.

- Bei Aufdach-Anlagen werden Montageschienen über Haken an den Dachsparren befestigt. Die Haken werden unter den Ziegeln hindurch geführt, die ihre Dichtfunktion unverändert übernehmen.
- Bei der Indachmontage ersetzen die Solarmodule die Dachziegel oder andere Eindeckungsmaterialien. Für Dichtigkeit sorgt eine darunter liegende, meist als Kunststoffwanne ausgeführte Dichtungsebene.
- Solarziegel werden ähnlich wie konventionelle Dachziegel verlegt. Sie ähneln diesen auch optisch und eignen sich beispielsweise auch für den Einsatz auf denkmalgeschützten Gebäuden.



Mit Solarziegeln lassen sich konventionelle Dachziegelmuster nachbauen.

FLACHDACH

Bei Flachdächern montiert man die Module auf Unterkonstruktionen, die entweder fest mit dem Dach verbunden sind oder alternativ „schwimmend“, also ohne die Dachhaut zu durchdringen, auf das Dach gestellt werden. Die Gewichte, mit denen die Gestelle beschwert sind, sorgen auch bei Sturm für einen sicheren Halt.

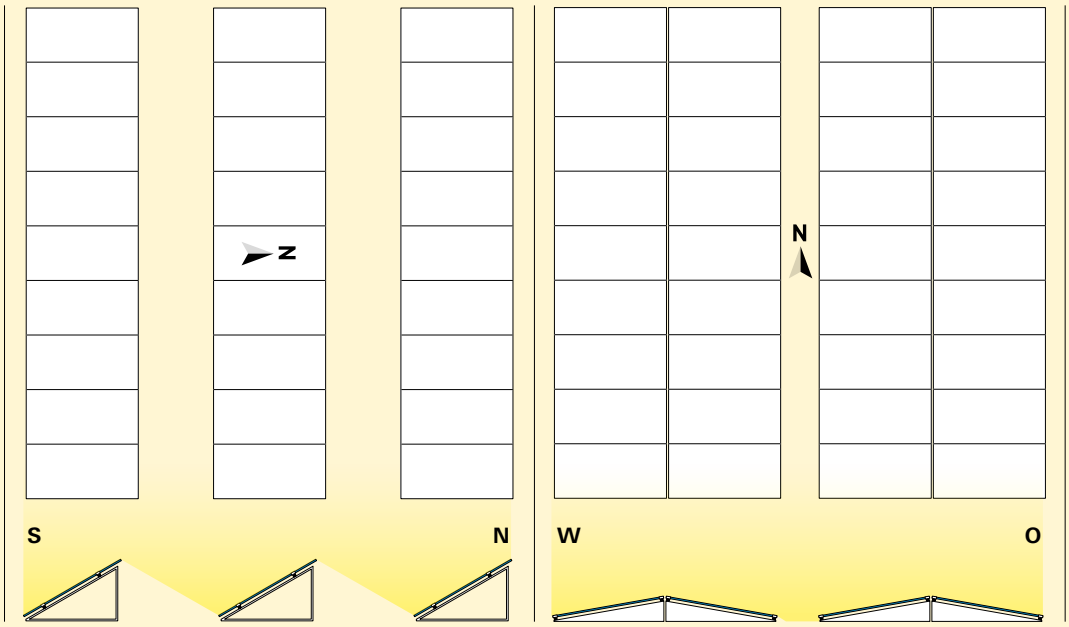
Bei Flachdächern setzt sich zunehmend die Verlegung der Module in Reihen durch, die abwechselnd mit 10° bis 15° nach Osten und Westen geneigt sind. Der Stromertrag ist dann zwar etwa 15 Prozent geringer als bei optimaler Neigung und Südausrichtung. Weil sich die Module bei dieser Verlegeart aber nicht mehr gegenseitig verschatten, kann auf einen Abstand zwischen den Reihen verzichtet werden. So passen mehr Module auf das Dach.

Ein weiterer Vorteil: Die geringere Aufbauhöhe ist optisch ansprechender und bietet dem Wind eine geringere Angriffsfläche, was die statischen Anforderungen reduziert. Bei der flachen Ost-West-Ausrichtung verteilt sich die Solarstromerzeugung zudem gleichmäßiger über den Tag, wodurch der Eigenverbrauch erhöht werden kann.



MODULNEIGUNG 30° RICHTUNG SÜDEN

MODULNEIGUNG 10° RICHTUNG OST/WEST



Durch die flache Modulneigung Richtung Osten und Westen (rechts) wird Verschattung vermieden, so dass mehr Solarmodule auf gleicher Fläche angeordnet werden können.

SOLARFASSADEN

Solarmodule können auch in der Fassade montiert werden, wodurch zusätzliche Teile der Gebäudehülle zur Solarstromerzeugung genutzt werden. Gebäudeintegration und Montage sind jedoch anspruchsvoll und deshalb in der Regel teurer als bei konventionellen Aufdachanlagen.

Werden Solarmodule jedoch im Zuge einer Fassadensanierung installiert, können die vermiedenen Kosten beispielsweise einer vorgehängten Fassade in der Kalkulation angerechnet werden.

Zunehmend nutzen Architektinnen und Architekten Solarfassaden als Gestaltungsmittel, um die Architektursprache eines neuen oder auch sanierten Gebäudes bewusst zu definieren oder zu verändern, beispielsweise bei repräsentativen Bürogebäuden.

PVT-KOLLEKTOREN

Photovoltaik-Thermische (PVT)-Kollektoren bestehen aus Photovoltaik-Modulen, die Strom erzeugen und mit Wärmetauschern verbunden sind, die die entstehende Solarwärme abführen. In Kombination mit Wärmepumpen können PVT-Kollektoren zusätzlich der Luft Wärme entziehen, auch wenn die Sonne nicht scheint.

Ob die Installation einer PVT-Anlage sinnvoll ist, hängt stark vom Wärmebedarf und dem Wärmeversorgungssystem ab und kann nicht pauschal beantwortet werden.

Mit PVT-Kollektoren kann die Photovoltaik-Pflicht genauso erfüllt werden wie mit reinen Photovoltaik-Modulen. Dabei ist dieselbe Kollektorfläche zu installieren wie bei den Photovoltaik-Modulen.

Inwiefern durch PVT-Kollektoren gleichzeitig die anteilige Pflicht zur Erneuerbaren Wärmeerzeugung nach Gebäudeenergiegesetz (GEG) und Erneuerbare-Wärme-Gesetz (EWärmeG) bei Dachsanierungen erfüllt werden kann, ist im konkreten Fall mit Fachberaterinnen und Fachberatern zu klären, da es bei diesen Anlagen noch keine anerkannte Standardisierung gibt.



Solarfassade der Volksbank Karlsruhe





Fassadenmodule am Kundenzentrum der Stadtwerke Konstanz dienen tagsüber der Verschattung und können nachts durch LED-Technik in Szene gesetzt werden.

9.2 Anschluss an das Stromnetz

Nach erfolgreicher Montage wird die Photovoltaik-Anlage an das öffentliche Stromnetz angeschlossen. Hier muss auf eine korrekte Vorgehensweise geachtet werden.

ANFRAGE BEIM NETZBETREIBER

Der erste Schritt zum Netzanschluss ist die Anmeldung der Anlage beim zuständigen Netzbetreiber. Dies übernimmt meist der Installationsbetrieb. Netzbetreiber erteilen Anschlusszusagen oft innerhalb weniger Wochen. Die Anfrage sollte dennoch möglichst früh gestellt werden.

EINSPEISEZÄHLER

Als Schnittstelle zum öffentlichen Netz wird ein Einspeisezähler erforderlich. Dieser misst die Strommenge, die ins Stromnetz eingespeist wird.

Hierzu gibt es die Möglichkeit, zusätzlich zum vorhandenen Strombezugszähler einen reinen Einspeisezähler zu installieren. Alternativ kann der Strombezugszähler durch einen Zweirichtungszähler ersetzt werden, der Strombezug und -einspeisung in einem Gerät misst.

SMART METER

Smart Meter sind intelligente Stromzähler, die internetfähig sind und über eine Kommunikationsschnittstelle, ein sogenannter Gateway, verfügen. Diese senden ihre Daten an den Messstellenbetreiber, so dass eine manuelle Auslesung nicht mehr notwendig ist.

Netzbetreiber sind seit dem Jahr 2000 verpflichtet, bis 2032 bei allen Verbrauchern mit einem Stromverbrauch von mehr als 6.000 kWh pro Jahr und bei Photovoltaik-Anlagen mit mehr als 7 kWp einen Smart Meter zu installieren (§ 29 MsbG).

Ein Smart Meter kann die Verbrauchsdaten kontinuierlich elektronisch bereitstellen und damit zur Analyse des Verbrauchsprofils genutzt werden. Dies kann helfen, den Stromverbrauch zu steuern, um den Eigenverbrauch von Solarstrom zu erhöhen.

INBETRIEBNAHME

Ist die Photovoltaik-Anlage installiert, erfolgt die technische Abnahme. Hierbei wird unter anderem die Übereinstimmung des Werks mit den allgemein anerkannten Regeln der Technik geprüft.

Die Inbetriebnahme erfolgt durch einen zugelassenen Installateur oder eine Elektrofachkraft. Meist ist ein Mitarbeiter oder eine Mitarbeiterin des Netzbetreibers dabei. Bei der Inbetriebnahme wird eine Anlaufprüfung des Zählers vorgenommen, der Anfangs-Zählerstand festgestellt und es werden alle Schutz- und Regeleinrichtungen geprüft.

Abschließend ist die Photovoltaik-Anlage in das Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur einzutragen. Die Registrierung ist Voraussetzung für den Erhalt der Einspeisevergütung und notwendig als Nachweis für die Erfüllung der Photovoltaik-Pflicht.

Bitte beachten Sie, dass sich die Regeln zum Anschluss an das Stromnetz ändern können und prüfen Sie zusammen mit Fachberaterinnen und Beratern, ob diese bei Ihrem Projekt gelten.

9.3 Batteriespeicher

Mit Hilfe von Batteriespeichern lässt sich Solarstrom, der tagsüber erzeugt, aber mangels Strombedarf nicht direkt verbraucht wurde, für den Abend und die Nacht zwischenspeichern. Je nach Verbrauchsstruktur und Größe der Photovoltaik-Anlage auf dem Dach lässt sich der Eigenverbrauchsanteil hiermit durchaus verdoppeln.

Bei einer Vergrößerung des Speichers steigt ab einem gewissen Punkt der Eigenverbrauchsanteil nur noch wenig. Daher ist die richtige Dimensionierung der Batterie- im Verhältnis zur Anlagengröße wichtig. Bei kleineren Hausanlagen gilt ein Richtwert von 1 bis 1,5 kWh Speicherkapazität pro 1 kWp Photovoltaik-Anlagenleistung als optimal.

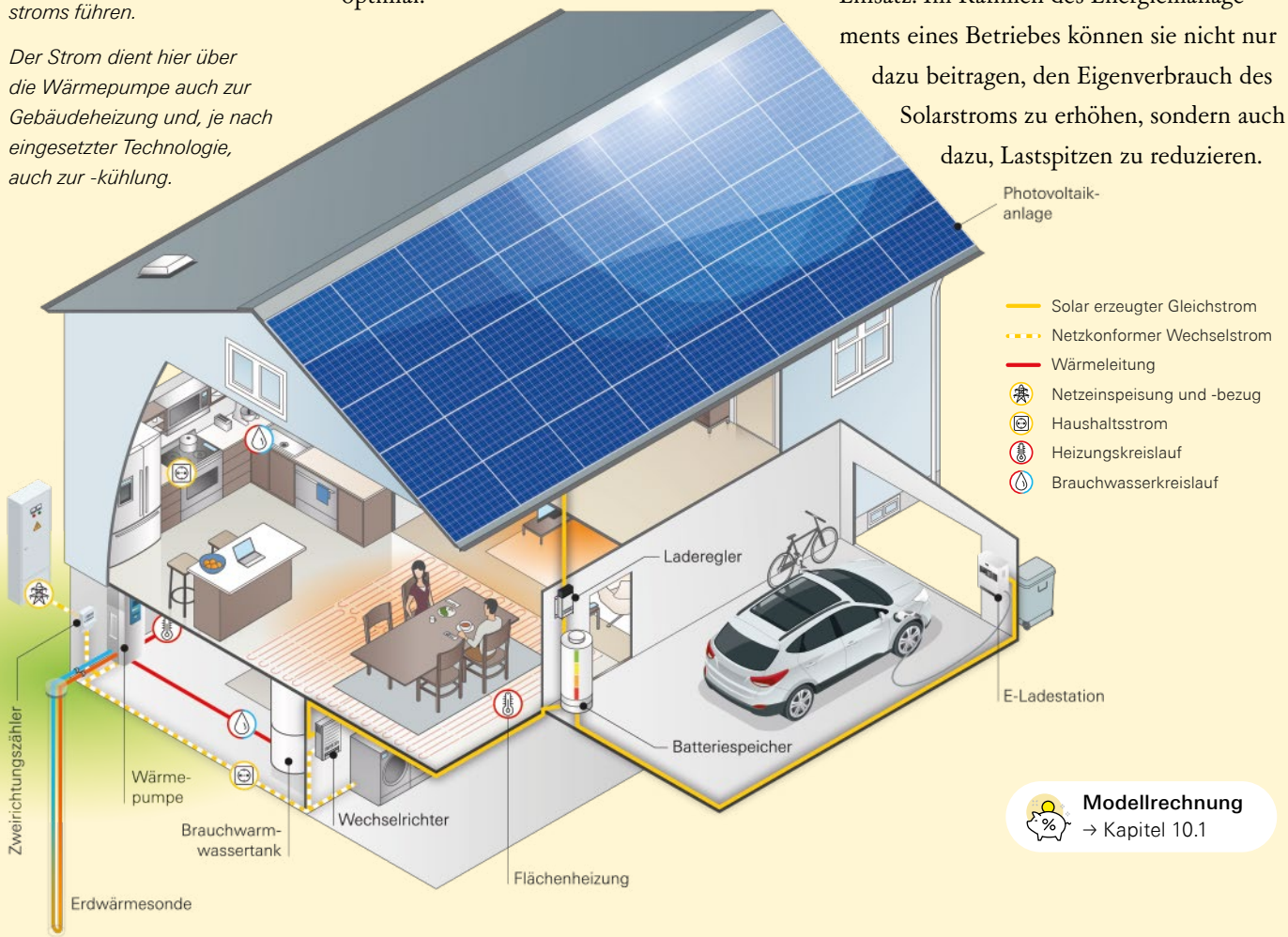
STAND DER TECHNIK

Auf dem Markt haben sich inzwischen Lithium-Ionen-Batterien durchgesetzt, die sich unter anderem durch eine lange Lebensdauer und geringe Selbstentladung auszeichnen. Grundsätzlich sind Batterien jedoch immer einem Alterungsprozess unterworfen, der sich durch eine schleichend sinkende Speicherkapazität zeigt. Die tatsächliche Lebensdauer hängt von der Zahl der Ladezyklen ab. Bei erwarteten 3.000 bis 4.000 Ladezyklen kann von einer Einsatzdauer von 10 bis 15 Jahren ausgegangen werden.

Auch bei Industrie- und Gewerbebetrieben kommen zunehmend Batteriespeicher zum Einsatz. Im Rahmen des Energiemanagements eines Betriebes können sie nicht nur dazu beitragen, den Eigenverbrauch des Solarstroms zu erhöhen, sondern auch dazu, Lastspitzen zu reduzieren.

Die Kombination einer großzügig dimensionierten Photovoltaik-Anlage mit einem Batteriespeicher, einer mittels Erdsonde gespeisten Wärmepumpe und Elektrofahrzeugen kann zu einem hohen Eigenverbrauch des Solarstroms führen.

Der Strom dient hier über die Wärmepumpe auch zur Gebäudeheizung und, je nach eingesetzter Technologie, auch zur -kühlung.



Modellrechnung
→ Kapitel 10.1

9.4 Photovoltaik mit elektrischer Wärmepumpe kombinieren

Energieexperten erwarten, dass künftig sehr viele Gebäude mit elektrischen Wärmepumpen beheizt werden. Es ist deshalb sinnvoll, den zusätzlichen Strombedarf zu berücksichtigen und die Photovoltaik-Anlage größer zu wählen, als dies nach der Photovoltaik-Pflicht-Verordnung erforderlich wäre.

EFFIZIENTER BETRIEB ERFORDERLICH

Wärmepumpen nutzen Strom, um das Temperaturniveau einer kalten Wärmequelle auf die erforderliche Heiztemperatur zu bringen. Dabei benötigen sie nur 1 kWh Strom, um 3 bis 5 kWh Wärme zu erzeugen (Jahresarbeitszahl 3 bis 5). Die Höhe der Jahresarbeitszahl hängt von unterschiedlichen Kriterien ab.

ART DER WÄRMEQUELLE

Je kälter die Wärmequelle ist, desto geringer ist die Jahresarbeitszahl. In vielen Fällen sind Luft-Wasser-Wärmepumpen im Einsatz, die die Umgebungsluft als Wärmequelle nutzen. Im Winter kann diese sehr kalt sein, so dass die Jahresarbeitszahl bei 3 liegen kann. Wird dem Erdreich oder dem Grundwasser die Wärme entzogen (sogenannte oberflächennahe Geothermie), dann kann die Jahresarbeitszahl auf 5 steigen. Allerdings sind damit höhere Kosten verbunden.

ART DES HEIZSYSTEMS

Je niedriger die Heizungstemperatur ist, desto effizienter arbeitet die Wärmepumpe. Deshalb sind Fußboden- oder Wandheizungen im Vorteil, die üblicherweise in gut gedämmten Gebäude eingesetzt werden. Es gibt aber auch zunehmend Wärmepumpen für den Gebäudebestand.

WARMWASSER-WÄRMEPUMPEN

Zunehmend kommen auch Wärmepumpen zum Einsatz, die nur das Brauchwasser erwärmen und dazu beispielsweise die Raumluft im Heizungskeller als Wärmequelle nutzen. Im Sommer kann dafür der überschüssige Solarstrom genutzt werden.

HEIZEN UND KÜHLEN

Reversible Wärmepumpen können nicht nur heizen, sondern durch Umkehr der Fließrichtung des Kältemittels auch kühlen. So lassen sich Wohnräume, Büros oder Gewerbebetriebe klimatisieren. Weil die Stärke der Sonnenstrahlung zeitlich sehr gut mit dem Klimatisierungsbedarf übereinstimmt, kann hierfür viel Solarstrom direkt genutzt werden.

In jedem Fall empfiehlt sich eine sorgfältige ingenieurtechnische Auslegung, bei der auch Maßnahmen zur Senkung der Wärmelast im Sommer (beispielsweise Wärmeschutz, Gründach, Verschattung) miteingeplant werden.

9.5 Elektroauto mit Sonnenstrom laden

Künftig wird zunehmend Strom zur Beladung von Elektroautos, E-Bikes, betrieblichen Fahrzeugflotten und auch elektrischen Nutzfahrzeugen benötigt. Mit einer Photovoltaik-Anlage lässt sich ein Teil davon selbst erzeugen.

Können Elektrofahrzeuge tagsüber geladen werden, beispielsweise wenn Betriebe ihren Mitarbeitenden und Besucherinnen und Besuchern Lademöglichkeiten zur Verfügung stellen, kann der Solarstrom direkt genutzt werden.

Bei der Versorgung von Kunden und Mitarbeitende gelten besondere energierechtliche und steuerliche Regelungen, die Sie im Einzelfall überprüfen sollten.

In Wohngebäuden werden die Elektrofahrzeuge jedoch vorwiegend abends und in der Nacht geladen. Um hierfür den tagsüber erzeugten Solarstrom nutzen zu können, ist ein Batteriespeicher erforderlich, was die Kosten erhöht. Ob sich dies rechnet, muss im Einzelfall geprüft werden.

Gewerbe- und Industriebetriebe haben vielfach die Möglichkeit, mit intelligentem Energiemanagement ihr Lastprofil zu beeinflussen, beispielsweise indem Elektroautos und auch Speicherbatterien zur Mittagszeit beladen werden, so dass ein möglichst großer Anteil des erzeugten Solarstroms selbst verbraucht wird.



Ladeterminals für Kundenparkplätze und die betriebseigene elektrische Fahrzeugflotte können den Eigenverbrauch des erzeugten Solarstroms deutlich erhöhen: Parkplatz der EnergieDienst Rheinfelden.

9.6 Solarthermie: Wärme von der Sonne

Während Photovoltaik-Module aus Sonnenlicht Strom erzeugen, wandeln solarthermische Kollektoren die einfallende Solarstrahlung in Wärme um, die zur Warmwasserbereitung, Raumheizung oder als Prozesswärme genutzt werden kann.

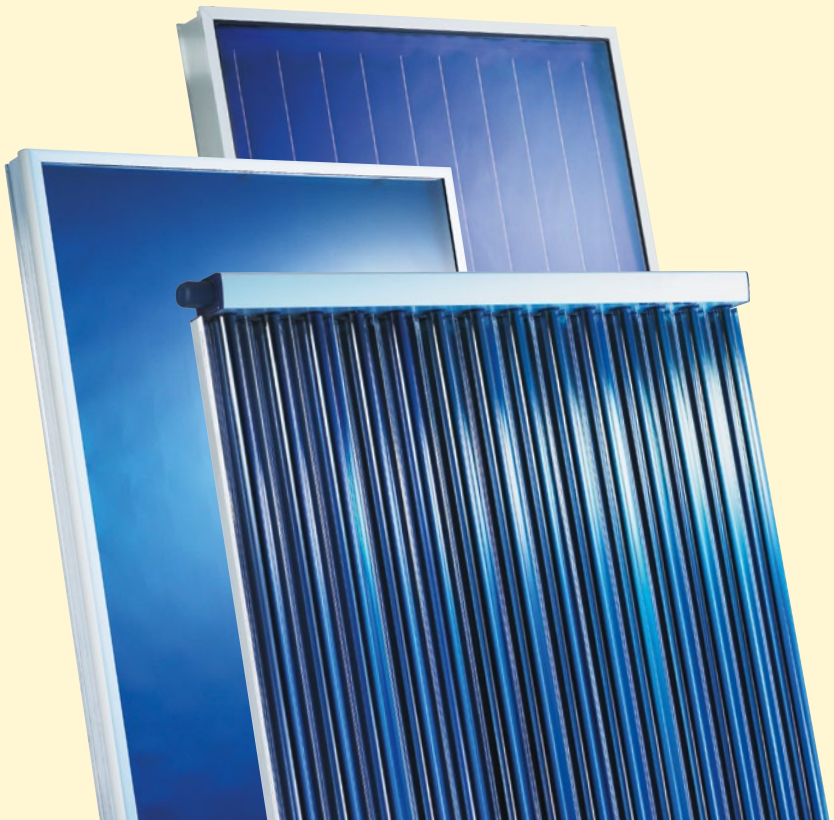
Auf dem Markt erhältlich sind vor allem Flachkollektoren und Vakuum-Röhrenkollektoren.

Solarthermische Kollektoren sollten das Solar Keymark – Prüfzeichen aufweisen. Dann können sie auch auf die Erfüllung der Anforderungen nach Gebäudeenergiegesetz (GEG) und Erneuerbare-Wärme-Gesetz (EWärmeG) angerechnet werden.

Befindet sich eine Solarwärmeanlage auf dem Gebäude, reduziert sich die Pflicht zur Installation von Photovoltaik-Modulen um die Fläche der installierten solarthermischen Kollektoren.

Wurde im Pauschalnachweis eine Photovoltaik-Mindestleistung berechnet, ersetzen 5,5 m² solarthermische Kollektoren 1 kWp Photovoltaik-Leistung.

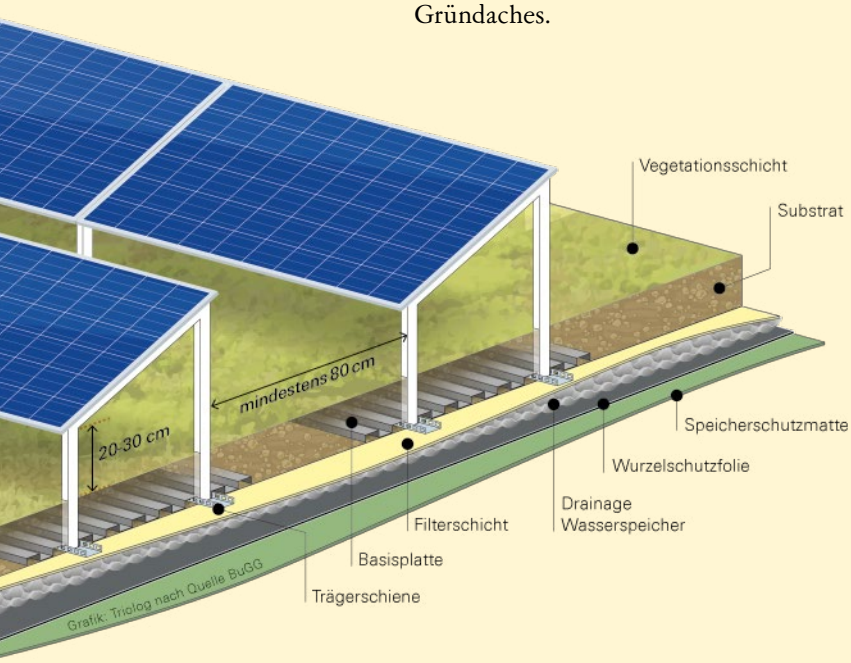
Da sich die Mindestanforderung der Photovoltaik-Pflicht aus der verfügbaren Installationsfläche ableitet, ist die Brutto-Kollektorfläche maßgeblich, also die Fläche, die sich aus den Außenmaßen der Kollektoren errechnet.



Flach- und Röhrenkollektoren wandeln Sonnenlicht in Wärme. Sie sind seit vielen Jahrzehnten praxiserprobt.

9.7 Photovoltaik und Gründach kombinieren

Gründächer tragen dazu bei, die Auswirkungen des Klimawandels zu begrenzen. Sie nehmen Regenwasser auf und schützen so gegen Überschwemmungen (Retentionsfunktion), durch die Wasserverdunstung reduzieren sie die Aufheizung im Sommer (Verbesserung des Mikroklimas) und sie bieten Insekten und Pflanzen einen Lebensraum (Erhöhung der Biodiversität). Deshalb verpflichten immer mehr Städte und Gemeinden Bauherrinnen und Bauherren zur Umsetzung eines Gründaches.



Exemplarischer Aufbau einer Kombination aus Dachbegrünung und Photovoltaik

Die Realisierung eines Gründaches steht auf den ersten Blick in Konkurrenz mit der Ausführung als Solardach. Allerdings ist die Installation von Photovoltaik-Modulen auch auf Gründächern gut möglich, wenn man einige Aspekte berücksichtigt.

Wichtig ist, dass zwischen den Modulreihen genügend Platz gelassen wird, damit ausreichend Licht auf die Bepflanzung fallen kann und die Gründachpflege leicht möglich ist. Weiter muss die Begrünung so erfolgen, dass die Pflanzen nicht die Photovoltaik-Module verschatten.

Von der Photovoltaik-Gründach-Kombination profitiert auch die Solarstromerzeugung: Durch die Wasserverdunstung auf dem Dach sind die Temperaturen etwas geringer, was den Wirkungsgrad der Module und somit den Solarstromertrag leicht erhöhen kann.



Die räumliche Trennung von Photovoltaikflächen und Dachbegrünung vereinfacht die Pflege und reduziert eine mögliche Verschattung durch den Bewuchs: dm-dialogicum in Karlsruhe.



*Mit 4,1 m² Gründach pro Einwohner*in (Bundesdurchschnitt 1,1 m²) gilt die Landeshauptstadt Stuttgart als bundesweiter Spitzenreiter.*

AUSFÜHRUNG

Bei der Installation von Photovoltaik-Modulen auf einem Gründach gilt es Folgendes zu beachten:

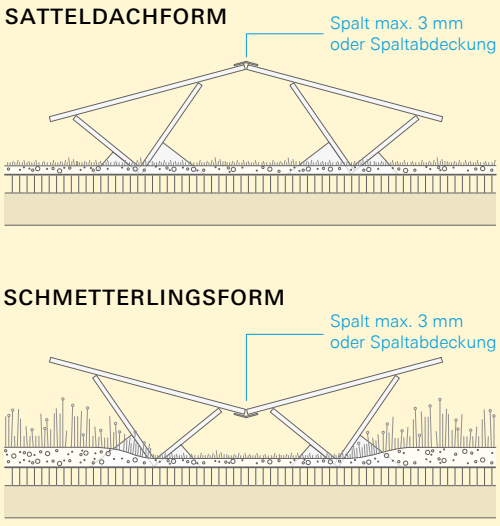
Zwischen den Modulreihen muss ausreichend Abstand gelassen werden, damit Anlagenwartung und Pflanzenpflege gleichermaßen möglich sind. Da somit weniger Module auf einer Dachfläche installiert werden können, reduziert sich die zu installierende Modul-Mindestfläche über Gründächern auf die Hälfte gegenüber anderen Dächern (§ 6 Absatz 5 PVPf-VO).

Prinzipiell sind alle Installationsarten für die Photovoltaik-Module möglich, die Südausrichtung mit zirka 35 Grad Neigung, die abwechselnde Ost-West-Ausrichtung der Modulreihen mit zirka 15 Grad Neigung oder auch die senkrechte Installation von Modulen, die von beiden Seiten die Solarstrahlung aufnehmen können (mit sogenannten bifacialen Modulen). Die Voraussetzung ist eine ausreichende Bauhöhe, damit unter den Modulen der Pflanzenwuchs und die Pflege möglich sind.

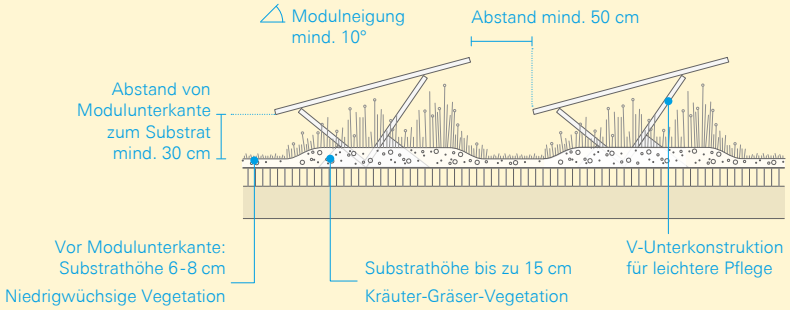
Wichtig ist eine extensive Begrünung mit niedrigwüchsigen Pflanzen, die einen geringen Pflegeaufwand aufweisen. Da jedoch mit dem Wind auch hochwachsende Pflanzen eingetragen werden können, ist eine regelmäßige Pflege wichtig.

ALTERNATIVE ZUR SOLAR-GRÜNDACH-KOMBINATION

Wer die Solar-Gründach-Kombination nicht umsetzen möchte, zum Beispiel weil eine intensive Begrünung gewünscht wird, kann die Photovoltaik-Module auch auf nicht begrünten Teilen des Gebäudedachs, an der Fassade oder in unmittelbarer Umgebung des Gebäudes installieren. Dabei muss mindestens die Photovoltaik-Modulfläche, die auf dem Gründach installiert werden müsste (also die Hälfte der Modul-Mindestfläche gegenüber einer Dachfläche ohne Begrünung) umgesetzt werden.



Ost-West-Module können in Form eines „Satteldachs“ oder eines „Schmetterlings“ ausgeführt werden. Bei einer Satteldach-Ausführung ist der Spalt zwischen den Modulen am „Giebel“ abzudecken, damit keine Pflanzen dazwischen aufwachsen können. Ähnliches gilt bei der Schmetterlings-Ausführung.

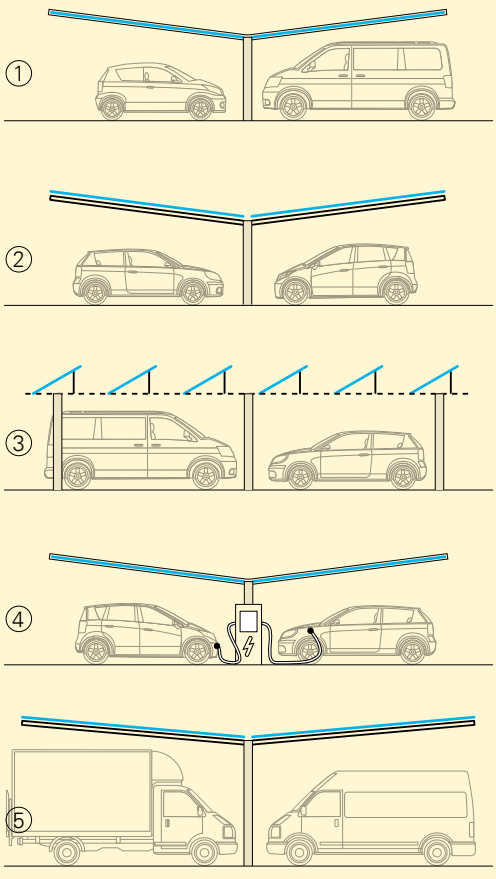


Eine gute Planung von Bewuchs und Modulaufbau sichert langfristig gute Erträge und geringen Pflegeaufwand.

9.8 Solare Parkplatzüberdachungen

Die solare Überdachung von Parkplätzen ermöglicht die Solarenergienutzung ohne zusätzliche Versiegelung der Landschaft. Darüber hinaus bietet sie noch weitere Vorteile: sie erzeugt klimaneutralen Strom, bietet den abgestellten Fahrzeugen Verschattung und Witterungsschutz und kann die Einführung der Elektromobilität erleichtern.

Bei solaren Parkplatz-Überdachungen werden die Solarmodule über den Stellplätzen auf einem Montagegestell montiert. Dessen Höhe hängt davon ab, ob darunter ausschließlich Pkws oder auch andere Fahrzeuge abgestellt werden sollen.



Ausführung unterschiedlicher Photovoltaik-Parkplatzüberdachungen:

1. *Glas-Glas-Module in Stahlrahmenkonstruktion*
2. *Mit Blechdachunterbau als tragende Konstruktion*
3. *Aufgestellte Module in Südausrichtung, ohne Regenschutz*
4. *Mit E-Ladesäulen*
5. *Hohe Unterkonstruktion für Wohnmobile oder Nutzfahrzeuge*

Dabei gibt es unterschiedliche Arten der Tragwerkausführung: Pfosten an allen vier Ecken oder nur an der Stirnseite der Parkplätze. Planungsziel ist dabei stets, schlanke, material- und damit kostensparende Lösungen zu realisieren, die optisch transparent wirken und zudem ein komfortables Ein- und Ausparken erleichtern. Auf die baurechtliche Aufprallsicherheit des Tragwerks ist zu achten.

Solarmodule werden üblicherweise in einem leicht geneigten Winkel installiert. Hierdurch wird der Regenwasserabfluss gewährleistet.

Je nach gewählter Konstruktionsart werden entweder Standard-Solarmodule auf einem Blechdach montiert oder es kommen semitransparente Glas-Glas-Module als einzige Dachschicht zum Einsatz. Diese lassen zwischen den Solarzellen noch Licht hindurch und machen somit den Parkraum heller. Die bautechnischen Anforderungen einer solchen Überkopfverglasung sind allerdings auch höher und die Module deshalb teurer.

MIT LADESÄULEN KOMBINIEREN

Es bietet sich an, den Solarstrom der Parkplatzüberdachung direkt zur Ladung von abgestellten Elektrofahrzeugen zu nutzen. Ob dies möglich und wirtschaftlich ist, hängt davon ab, wie lange die Parkvorgänge sind und wem die Fahrzeuge gehören. Zu unterscheiden sind zum Beispiel Parkplätze für Mitarbeitende, Besucherinnen und Besucher, für den Unternehmensfuhrpark sowie öffentliche Parkplätze.

Bei der Fremdversorgung mit Ladeinfrastruktur sind im Einzelfall besondere energierechtliche und steuerliche Anforderungen zu beachten, die wegen der Spezialität in diesem Leitfaden nicht behandelt werden können.



Das rechnet sich.



10 Wirtschaftlichkeit der Photovoltaik

Vor der Entscheidung einer Photovoltaik-Anlage stellen sich Bauherrinnen und Bauherren häufig die Frage: Rechnet sich das überhaupt? Diesem Thema widmet sich dieses Kapitel.

Grundsätzlich wird die Rentabilität einer Investition von einem Privathaushalt anders beurteilt als von einem Gewerbeunternehmen, daher gibt es keine eindeutige Definition.

Im Rahmen der Photovoltaik-Pflicht wird eine Photovoltaik-Anlage als wirtschaftlich angesehen, wenn die Einnahmen und Kosteneinsparungen aus dem Betrieb über die Nutzungszeit der Anlage (üblicherweise 25 Jahre) höher sind als die Summe aus Investitions-, Finanzierungs- und Betriebskosten.

Bei Photovoltaik-Anlagen ist die Wirtschaftlichkeit nach dieser Definition heute in der Regel gegeben. Darüber hinaus gilt: Eine Photovoltaik-Anlage ist vor allem dann rentabel, wenn die Investitions- und Betriebskosten gering und die Erträge und Stromeinsparungen hoch ausfallen.

Man sollte sich aber auch bewusst darüber sein, dass die Berechnung der Wirtschaftlichkeit Unsicherheiten aufweist, da sich die Rahmenbedingungen ständig ändern und die Prognosen fehlerhaft sein können.

Einige Beispiele:

- Die Preise für Solarmodule, Wechselrichter und Montage ändern sich mit der Marktentwicklung und -nachfrage.
- Die Finanzierungskosten hängen von der Zinsentwicklung ab. Allerdings bietet die KfW zinsgünstige Kredite.
- Wie hoch die tatsächliche Einsparung von Strombezugskosten ist, hängt davon ab, welcher Anteil des erzeugten Solarstroms direkt verbraucht werden kann und wie hoch der Strombezugspreis ist.
- Der für den rentablen Betrieb wichtige hohe Eigenversorgungsanteil lässt sich durch ein entsprechendes Verbraucherverhalten, ein Energiemanagement oder auch Batterien erhöhen.

Die Erfahrung mit der Energiekrise 2022/23 zeigt jedoch, dass man sich mit einer Photovoltaik-Anlage grundsätzlich unabhängiger von krisenbedingten Preisausschlägen macht. Die Sonne schickt auch langfristig keine Rechnung.

INVESTITIONSKOSTEN

Die Preise für Photovoltaik-Anlagen sind in den vergangenen Jahre erheblich gesunken, zwischen 2006 und 2021 beispielsweise um beachtliche 75 %. Aufgrund von Lieferengpässen und allgemeiner Inflation schwanken die Preise jedoch seither. Dennoch hat die Entwicklung insgesamt dazu geführt, dass Solarstrom mit Erzeugungskosten unter 10 ct/kWh heute deutlich günstiger ist als der Bezug von Strom aus dem Netz (Haushaltsstrom 2022/2023: etwa 40 ct/kWh, Wärmepumpenstrom etwa 28 ct/kWh).

Große Photovoltaik-Anlagen kosten fertig installiert zirka 1.500 Euro pro kWp. Für kleinere Anlagen sind bis zu zirka 2.000 Euro pro kWp anzusetzen.

Die Preise können sich von Anbieter zu Anbieter sehr unterscheiden. Es lohnt sich daher immer, mehrere Vergleichsangebote einzuholen.

Die Umsatzsteuer auf Photovoltaik-Anlagen bis 30 kWp Leistung ist seit dem Jahr 2023 auf „Null Prozent“ reduziert für Anlagen auf Wohngebäuden, öffentlichen Gebäuden und Gebäuden, die für dem Gemeinwohl dienende Tätigkeiten genutzt werden (§ 12 Absatz 3 UStG). Dies gilt auch für den Batteriespeicher, der zur Speicherung des Solarstroms genutzt wird. Das reduziert die Investitionskosten für private Eigentümerinnen und Eigentümer.

siehe auch
→ Kapitel 11.3

STROMVERWERTUNG

Entscheidend für die Wirtschaftlichkeit einer Photovoltaik-Anlage ist auch, wie der erzeugte Solarstrom verwertet wird. Hier gibt es mehrere Optionen:

EIGENVERBRAUCH MIT RESTEINSPEISUNG

Bei der Eigenstromnutzung wird der erzeugte Solarstrom direkt im eigenen Gebäude verbraucht, wenn zeitgleich ein Strombedarf vorhanden ist. Durch die Eigenstromnutzung reduziert sich die Stromrechnung entsprechend. Solarstrom, der nicht direkt verbraucht werden kann, wird in das öffentliche Netz eingespeist und vom Netzbetreiber nach EEG vergütet.

Eigenverbrauch mit Resteinspeisung ist angesichts der hohen Strompreise die derzeit wirtschaftlichste Variante: Solarstrom kostet in der Erzeugung etwa 10 ct/kWh. Dem stehen Einsparungen durch vermiedenen Strombezug je nach Tarif in Höhe von 28 bis 40 ct/kWh gegenüber. Allerdings gilt dies nur für den Solarstromanteil, der direkt selbst verbraucht werden kann.

VOLLEINSPEISUNG

Können Anlagenbetreiberinnen und -betreiber den Solarstrom nicht oder nur zu einem geringen Anteil im Gebäude verbrauchen, beispielsweise weil das Gebäude vermietet ist oder keinen nennenswerten Strombedarf aufweist, gibt es die Möglichkeit der ausschließlichen Volleinspeisung des erzeugten Solarstroms mit entsprechender Vergütung nach EEG.

Hierbei erhält der Betreiber oder die Betreiberin bei einer Anlagengröße bis 100 kWp eine Festvergütung oder die Marktprämie bei der Direktvermarktung.

Bei Volleinspeisung ist die Vergütung nach EEG höher als bei Anlagen mit Eigenverbrauch und Resteinspeisung, um auch in diesem Fall einen wirtschaftlichen Betrieb zu ermöglichen.

AUSSCHREIBUNGEN

Photovoltaik-Anlagen mit einer Größe von mehr als 1 MWp installierter Leistung erhalten nur eine Einspeisevergütung, wenn sie an einer Ausschreibung teilgenommen und dabei einen Zuschlag erhalten haben.

Nach der Photovoltaik-Pflicht-Verordnung müssen die Photovoltaik-Anlagen maximal so groß sein, dass sie unterhalb der Schwelle für Ausschreibungen liegen, da die Erfüllung der Pflicht sonst von der erfolgreichen Teilnahme an der Ausschreibung abhängen würde (§ 6 Absatz 3 PVPf-VO).

EINSPEISEVERGÜTUNG

Die Vergütungssätze für den eingespeisten Solarstrom hängen von der Anlagengröße und der Nutzung des Solarstroms ab, siehe unten stehende Tabelle.

Bei Photovoltaik-Anlagen über 100 kWp Leistung ist die Vermarktung nach dem Marktprämienmodell verpflichtend, bei kleineren Anlagen kann diese freiwillig gewählt werden.

Bei diesem Modell wird der erzeugte Solarstrom an der Börse verkauft. Der dort erzielte Preis kann jedoch niedriger sein als die Festvergütung. Daher erhalten Anlagenbetreiberinnen und -betreiber für diesen Fall eine Marktprämie, die diese Differenz zwischen dem an der Börse erzielten „Marktwert Solar“ und dem sogenannten anzulegenden Wert entspricht. Der anzulegende Wert ist 0,4 Cent pro kWh höher als die entsprechende Einspeisevergütung wäre. Hiermit sollen die Mehrkosten für die Vermarktung ausgeglichen werden.

Die Direktvermarktung ist aufwändig, daher wird sie üblicherweise von spezialisierten Anbieterunternehmen übernommen.

	Anlagengrößen		
	1 bis 10 kW_p	**11 bis 40 kW_p**	**41 bis 100 kW_p**
Einspeisevergütung bei teilweiser Eigenstromnutzung	8,2 ct/kWh	7,1 ct/kWh	5,8 ct/kWh
Summe Vergütung bei Volleinspeisung	13,0 ct/kWh	10,9 ct/kWh	10,9 ct/kWh

(Stand Januar 2023, Quelle: Bundesnetzagentur)

Einspeisevergütungen bei teilweiser Eigenstromnutzung und bei Volleinspeisung für Photovoltaik-Anlagen, die bis zum 31. Januar 2024 in Betrieb genommen werden. Danach sinken die Sätze halbjährlich um 1% ab (§ 49 EEG).
Die Vergütungen gelten für den jeweiligen Leistungsanteil einer Anlage. So erhält eine 15 kWp-Anlage mit Eigenversorgung für die ersten 10 kWp 8,2 ct/kWh, für den verbleibenden Leistungsanteil von 5 kWp dagegen 7,1 ct/kWh, durchschnittlich also 7,83 ct/kWh.
Die Höhe der Einspeisevergütungen wurde vom Gesetzgeber so festgelegt, dass der wirtschaftliche Betrieb der Photovoltaik-Anlage unter Standardbedingungen sichergestellt ist.

10.1 Photovoltaik-Anlagen auf Einfamilienhäusern

Nachfolgende Modellrechnung soll den Einfluss des Eigenverbrauchsanteils auf die Rentabilität einer Photovoltaik-Anlage zeigen.

MODELLHAUSHALT 1: NUR HAUSHALTSSTROMBEDARF

Betrachtet wird ein Modellhaushalt mit einem Stromverbrauch von jährlich 4.000 kWh mit einer installierten Photovoltaik-Anlage mit 4 kWp Leistung. Diese erzeugt jährlich etwa 4000 kWh Strom und deckt damit rein rechnerisch den Jahresstromverbrauch des Haushalts. Solche Anlagen können zum Beispiel auf einem Reihenhaus installiert sein. Bei Einfamilienhäusern mit großen Dächern erfordert die Photovoltaik-Pflicht meist eine größere Photovoltaik-Anlage als hier in der Modellrechnung angenommen.

Welcher Anteil des Solarstroms tatsächlich eigenverbraucht werden kann, hängt stark von der Zeitgleichheit von Erzeugung und Verbrauch ab: Ein Haushalt mit Berufstätigen, die tagsüber unterwegs sind und Strom vor allem am frühen Morgen und Abend benötigen, weist einen geringeren Eigenverbrauchsanteil auf.

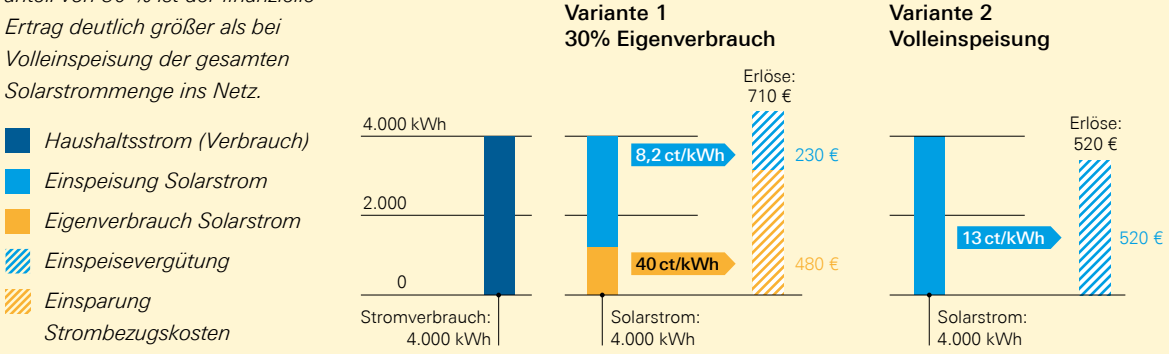
Bei der genannten Anlagengröße lässt sich üblicherweise eine Eigenverbrauchsquote von etwa 30 % erreichen.

Beispielrechnung Modellhaushalt 1	
Größe	4-Personen-Haushalt
Stromverbrauch	4.000 kWh pro Jahr
Strombezugskosten:	40 ct/kWh
Photovoltaik-Anlagenleistung	4 kWp
Solarstromerzeugung	4.000 kWh/a
Investitionskosten	8.000 €
Variante 1: 30 % Eigenverbrauch	
Eigenverbrauchsanteil	30 %
Stromkosteneinsparung (40 ct/kWh)	480 €/a
Anteil Stromeinspeisung	70 %
Einspeisevergütung (8,2 ct/kWh)	230 €/a
Erlöse bei 30 % Eigenverbrauch	**710 €/a**
Variante 2: Volleinspeisung	
Anteil Stromeinspeisung	100 %
Einspeisevergütung (13 ct/kWh)	520 €/a
Erlöse bei Volleinspeisung	**520 €/a**

Es handelt sich um eine Beispielrechnung, die Werte können im konkreten Fall deutlich abweichen.

Alternativ dazu wird in Variante 2 eine Volleinspeisung angenommen, wenn der Eigenverbrauch nicht möglich oder nicht erwünscht ist.

Die Rechnung für den Modellhaushalt 1 ergibt aufgrund der hohen Einsparungen bei den vermiedenen Strombezugskosten beim Eigenverbrauch eine bessere Wirtschaftlichkeit als bei der Volleinspeisung.



Modellhaushalt 1: Bei einem Eigenverbrauchsanteil von 30 % ist der finanzielle Ertrag deutlich größer als bei Volleinspeisung der gesamten Solarstrommenge ins Netz.

MODELLHAUSHALT 2: ERHÖHTER STROMBEDARF DURCH ELEKTROAUTO UND WÄRMEPUMPE

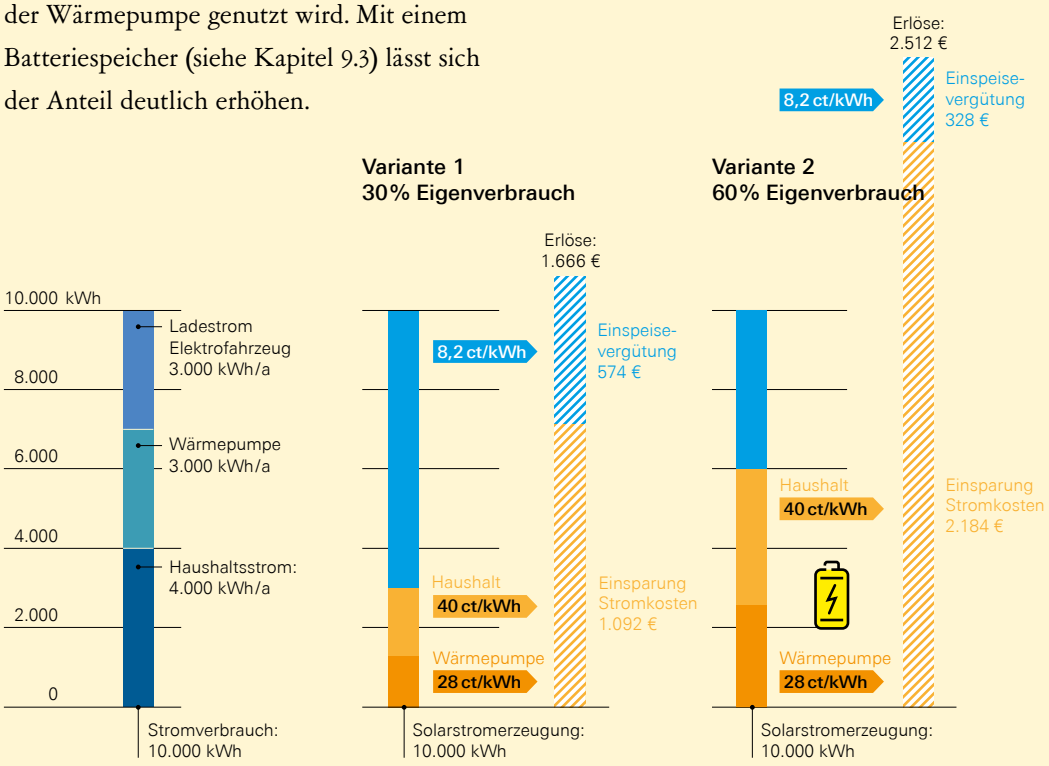
Mit dem Ausbau von Elektromobilität und Wärmepumpen wird der Strombedarf in vielen Haushalten künftig steigen. Auch deshalb ist die Installation einer großen Photovoltaik-Anlage sinnvoll.

Durch ein Elektrofahrzeug erhöht sich der jährliche Strombedarf bei 15.000 gefahrenen Kilometern um etwa 3.000 kWh, wenn das Fahrzeug vornehmlich zuhause geladen wird. Eine Wärmepumpe benötigt beispielsweise 3.000 kWh Strom pro Jahr bei 120 m² Wohnfläche in einem gedämmten Gebäude. In der Summe beträgt der Strombedarf 10.000 kWh pro Jahr. Mit einer 10 kWp Photovoltaik-Anlage wird dieselbe Strommenge pro Jahr erzeugt. Eine intelligente Steuerung sorgt dafür, dass ein Teil davon direkt zur Beladung des Elektrofahrzeugs und dem Betrieb der Wärmepumpe genutzt wird. Mit einem Batteriespeicher (siehe Kapitel 9.3) lässt sich der Anteil deutlich erhöhen.

Beispielrechnung Modellhaushalt 2	
Größe:	4-Personen-Haushalt
Stromverbrauch	10.000 kWh pro Jahr
Strombezugskosten	40 ct/kWh
Photovoltaik-Anlagenleistung	10 kWp
Solarstromerzeugung	10.000 kWh/a
Investitionskosten Photovoltaik-Anlage	18.000 €
Batteriekapazität	10 kWh
Investitionskosten Batterie	10.000 €
Variante 1: 30 % Eigenverbrauch	
Eigenverbrauchsanteil	30 %
Einsparung Stromkosten (40 ct/kWh)[1]	840 €/a
Einsparung Stromkosten (28 ct/kWh)[2]	252 €/a
Anteil Stromeinspeisung	70 %
Einspeisevergütung (8,2 ct/kWh)	574 €/a
Erlöse bei 30 % Eigenverbrauch	**1.666 €/a**
Variante 2: 60 % Eigenverbrauch mit Batterie	
Eigenverbrauchsanteil	60 %
Einsparung Stromkosten (40 ct/kWh)[1]	1.680 €/a
Einsparung Stromkosten (28 ct/kWh)[2]	504 €/a
Anteil Stromeinspeisung	40 %
Einspeisevergütung (8,2 ct/kWh)	328 €/a
Erlöse bei 60 % Eigenverbrauch	**2.512 €/a**

Es handelt sich um eine Beispielrechnung, die Werte können im konkreten Fall deutlich abweichen.

Modellhaushalt 2: Die nebenstehende Beispielrechnung zeigt, wie sich die Erlöse bei 30 % ohne und bei 60 % Eigenverbrauch mit Batteriespeicher zusammensetzen. Die jährlichen Erlöse erhöhen sich von 1.666 Euro auf 2.512 Euro, allerdings sind dabei auch die Batteriekosten mit zu berücksichtigen.
[1] Haushaltsstrom
[2] Wärmepumpenstrom



Strombezugskosten-Einsparung und Einspeisevergütungen bei Modellhaushalt 2

10.2 Photovoltaik-Anlagen auf Mehrfamilienhäusern

Mehrfamilienhäuser bieten meist Platz für größere Photovoltaik-Anlagen und profitieren damit von spezifisch geringeren Investitionskosten pro Kilowatt Leistung.

Zur Verwertung des erzeugten Solarstroms gibt es unterschiedliche Geschäftsmodelle, die in der Umsetzung jedoch teilweise komplex sind. In jedem Fall lohnt es sich, alle Varianten zu prüfen.

VOLLEINSPEISUNG

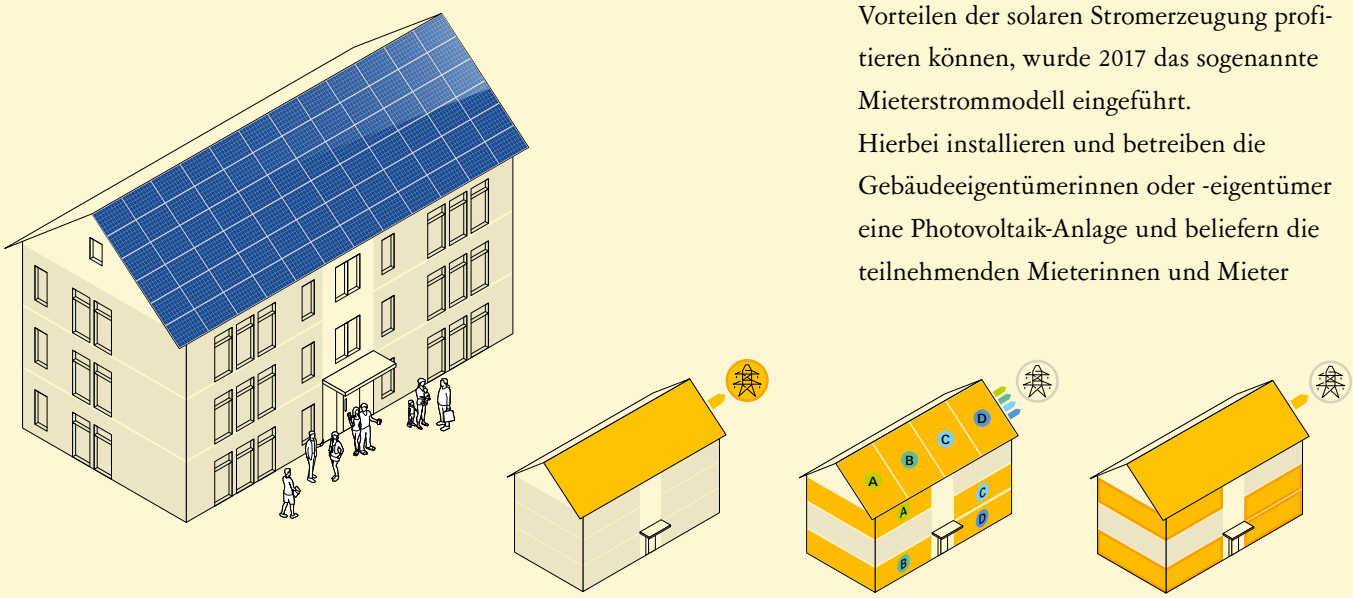
Die einfachste, aber nicht unbedingt wirtschaftlichste Nutzung ist die Volleinspeisung des erzeugten Solarstroms in das öffentliche Netz und Bezug der Einspeisevergütung oder der Marktprämie nach EEG

MEHRERE EINZELANLAGEN

In einem Mehrfamilienhaus können die Mieterinnen und Mieter oder Eigentümerinnen und Eigentümer einzelner Wohnungen jeweils eigene Photovoltaik-Anlagen auf dem Dach des gemeinsamen Hauses installieren und betreiben. Damit sie den Solarstrom selbst nutzen und von den Kostenvorteilen profitieren können, müssen jedoch separate Leitungen von den Anlagen zum jeweiligen Zählerschrank der Einzelwohnungen verlegt werden. Außerdem müssen die Dachnutzungsrechte geregelt sein. In der Regel kommt dies am ehesten für Wohnungseigentümergemeinschaften in kleinen Mehrfamilienhäusern in Betracht.

MIETERSTROMMODELL

Damit auch Mieterinnen und Mieter von den Vorteilen der solaren Stromerzeugung profitieren können, wurde 2017 das sogenannte Mieterstrommodell eingeführt.
Hierbei installieren und betreiben die Gebäudeeigentümerinnen oder -eigentümer eine Photovoltaik-Anlage und beliefern die teilnehmenden Mieterinnen und Mieter



Betriebskonzepte für Photovoltaik auf Mehrfamilienhäusern (Datenquelle: Energieagentur Regio Freiburg)

Betriebsmodell	**Volleinspeisung**	**Mehrere Einzelanlagen**	**Mieterstrom**
Prinzip	Der Solarstrom wird vollständig in das öffentliche Netz eingespeist.	Einzelne Wohneinheiten betreiben jeweils eigene Photovoltaik-Anlagen.	Der erzeugte Solarstrom wird allen teilnehmenden Wohneinheiten zur Verfügung gestellt.
Eigenverbrauch	ohne	mit	mit

direkt mit dem Solarstrom, soweit zeitgleich ein Strombedarf vorhanden ist. Alternativ kann das Dach an spezialisierte Dienstleistungsunternehmen verpachtet werden mit der Maßgabe, eine Photovoltaik-Anlage zu betreiben und Mieterstrom anzubieten.

Der Kostenvorteil im Mieterstrommodell besteht darin, dass für den direkt gelieferten Solarstrom keine Steuern und Abgaben anfallen. Allerdings muss die Anlage betrieben werden, es ist ein größerer Abrechnungsaufwand vorhanden und es müssen zusätzliche Zähler installiert werden. Damit sich die Anlage für die Anlagenbetreiberin oder den Anlagenbetreiber noch rechnet, erhalten sie einen Mieterstromzuschlag.

Anbieter von Mieterstrom sind für die Vollversorgung der teilnehmenden Mietparteien verantwortlich. Das heißt, sie liefern prioritär den Solarstrom vom Gebäudedach und zusätzlich Strom aus dem öffentlichen Netz, wenn nicht genügend Solarstrom erzeugt wird.

Dabei gelten folgende Bedingungen:

- Die Teilnahme am Mieterstrommodell ist freiwillig. Mieterinnen und Mieter können einen Mieterstromvertrag abschließen über die Vollversorgung mit Solarstrom vom Dach und Strom aus dem Netz, wenn kein Solarstrom zur Verfügung steht. Den Vertrag können sie wieder kündigen und zu einem anderen Lieferanten wechseln (§ 42a Absatz 2 EnWG).
- Der Preis für den Mieterstrom darf maximal 90 % des Strompreises im jeweiligen Grundversorgertarif betragen (§ 42a Absatz 4 EnWG).

Anspruch auf einen Mieterstromzuschlag besteht, wenn mindestens 40 % des Gebäudes, auf dem die Photovoltaik-Anlage installiert wird, Wohnzwecken dient und die Anlage bis zu 100 kWp groß ist (§ 21 Absatz 3 EEG 2023).

Der Mieterstrom kann auch an andere Gebäude im Quartier geliefert werden unter der Voraussetzung, dass er nicht durch das öffentliche Stromnetz geleitet wird.

ALLGEMEINSTROM

Der Solarstrom kann auch als Eigenstrom zur Allgemeinstromversorgung und beispielsweise für eine Wärmepumpe verwendet werden. Dies ist allerdings nur dann attraktiv, wenn der Eigenstromanteil bei mehr als 15 % liegt, da die Einspeisevergütung bei Volleinspeisung höher ist.

WOHNUNGSEIGENTÜMER-GEMEINSCHAFTEN

Wohnungseigentümergemeinschaften können alle drei Möglichkeiten nutzen: das Mieterstrommodell, separate Einzelanlagen oder die Volleinspeisung. Welches die beste Lösung ist, hängt nicht nur von den technischen Bedingungen ab, sondern auch davon, wie gut die Eigentümerinnen und Eigentümer zusammenarbeiten. Für die technische und organisatorische Umsetzung empfiehlt sich eine Beratung.

10.3 Photovoltaik-Anlagen auf Nichtwohngebäuden

Die Wirtschaftlichkeit von gewerblichen Photovoltaik-Anlagen ist in der Regel höher als bei privaten Anlagen.

Dies hat mehrere Gründe:

- Große Photovoltaik-Anlagen sind pro installierter Leistungseinheit kostengünstiger.
- Solarstromerzeugung und Strombedarf stimmen zeitlich meist besser überein als bei Haushalten, da Unternehmen vorrangig tagsüber tätig sind und einen entsprechend hohen Strombedarf haben. Der Eigenverbrauchsanteil ist dann besonders hoch.
- Durch ein entsprechendes Lastmanagement haben Unternehmen mehr technische Möglichkeiten, den Eigenverbrauchsanteil zu erhöhen.
- Die Einspeisevergütung ist bei großen Anlagenleistungen geringer, da auch die Anlagenpreise pro kWp günstiger sind. Ist der Eigenverbrauch des Solarstroms möglich, spielt dies jedoch eine nachrangige Rolle. Denn der Strombedarf ist im Gewerbebereich in der Regel so hoch, dass der meiste Solarstrom selbst genutzt werden kann und nur geringe Reststrommengen tatsächlich in das öffentliche Netz gespeist werden müssen.

Die Rentabilität hängt vom jeweiligen Standort und der Betriebsweise der Anlage ab, weshalb konkrete Aussagen schwierig zu treffen sind. Zu beachten ist auch die steuerliche Situation des Unternehmens, weshalb nach vorliegender Planung auch ein Steuerberater hinzugezogen werden sollte.

10.4 Photovoltaik-Anlagen über Parkplätzen

Die Wirtschaftlichkeit solarer Parkplatzüberdachungen unterscheidet sich von Aufdachanlagen in mehrerer Hinsicht:

- Die Kosten für die Unterkonstruktion und Fundamentierung sind bei Parkplatzüberdachungen höher als bei Aufdachanlagen. Je nach Art der Ausführung können sie stark variieren.
- Werden für die Überdachung semitransparente Glas-Glas-Module gewählt, steigen die Sicherheitsanforderungen an die Module, was wiederum die Kosten erhöht.
- Je nach Lage des Parkplatzes kann der Stromanschluss höhere Kosten als üblich verursachen.
- Die Solarstrom-Eigennutzung ist oftmals nicht, manchmal aber auch vollständig möglich, zum Beispiel wenn sich der Parkplatz auf dem Grundstück eines großen Industriebetriebs, einer Klinik oder einem anderen öffentlichen Gebäude mit hohem Strombedarf befindet.
- Naheliegend bei der solaren Parkplatzüberdachung ist die Nutzung des Solarstroms als Ladestrom für parkende Elektrofahrzeuge des eigenen Fuhrparks oder auch für Besucherinnen und Besucher oder Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Dann sind allerdings die steuerlichen und energierechtlichen Rahmenbedingungen zu beachten.
- Durch den Sonnen- und Wetterschutz der abgestellten Fahrzeuge ergibt sich ein

Nicht vergessen werden sollte der Imagegewinn, der sich bei einem „solarifizierten“ Parkplatz ergibt.

Ein vergünstigtes oder kostenloses Ladeangebot für Mitarbeitende kann perspektivisch auch die Attraktivität des Arbeitsplatzes steigern.

Alles gut bedacht.



11 Photovoltaik-Recht und Steuern

Der Weg zur Installation und zum Betrieb einer Photovoltaik-Anlage findet nicht im rechtsfreien Raum statt. Dabei setzt der Bundesgesetzgeber neuerdings auf Entlastung. Vor nicht allzu langer Zeit wurden auch Familien, die eine Photovoltaik-Anlage betreiben, so behandelt, als wären sie steuerlich ein normaler Gewerbebetrieb. Glücklicherweise wurde das Steuerrecht Anfang des Jahres 2023 diesbezüglich vereinfacht und einige Barrieren abgebaut. Hierzu finden Sie nähere Erläuterungen am Ende in Kapitel 11.3.

Zuvor wird in Kapitel 11.1 vorgestellt, welche vertraglichen Aspekte insbesondere bei der Installation einer Photovoltaik-Anlage zu achten ist und welche Versicherungen für den Betrieb der Anlagen in Frage kommen.

In Kapitel 11.2 werden bau- und denkmalschutzrechtliche Aspekte beschrieben, die bei der Planung und Errichtung einer Photovoltaik-Anlage zu beachten sind. Grundsätzlich ist der Bau einer Photovoltaik-Anlage an oder auf Gebäuden verfahrensfrei, bedarf also keiner Genehmigung. Die angesprochenen Brandschutzfragen sind nur in speziellen Fällen von Interesse. Und der Denkmalschutz wird in der Regel nur bei der Sanierung denkmalgeschützter Bestandsgebäude oder bei Neubauten mitten in denkmalgeschützten Ortsteilen zum Thema werden.

Für die Erleichterung des Umgangs mit rechtlichen und steuerlichen Themen gehen wir in diesem Kapitel auf einige relevante Fragen näher ein. Bitte berücksichtigen Sie dabei, dass dieser Praxisleitfaden nicht jeden Einzelfall behandeln und auch keine verbindliche Rechts- oder Steuerberatung bieten kann.

11.1 Installationsvertrag und mögliche Versicherungen

DER PASSENDE INSTALLATIONSBETRIEB

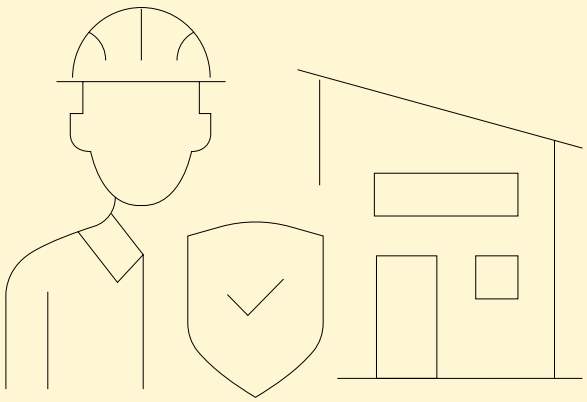
Zur Erfüllung der Photovoltaik-Pflicht ist regelmäßig ein Installationsbetrieb erforderlich. Mit der Suche und Auswahl des passenden Betriebs sollte früh begonnen werden. Es ist immer sinnvoll, zwei bis drei unterschiedliche Angebote einzuholen und diese bezüglich Kosten, Qualität und persönlichem Eindruck zu vergleichen.

Gerade bei Maßnahmen im Gebäudebestand (Dachsanierung) kann darüber hinaus eine unabhängige Energieberatung sinnvoll sein.

Adressen von erfahrenen Fachinstallations- und Handwerksbetrieben bieten die regionalen Energieagenturen, die vielfach auch eine Energieberatung anbieten, oder die Photovoltaik-Netzwerke in Baden-Württemberg.

Weitere Informationen
→ Kapitel 13.2

Ebenso besteht die Möglichkeit, Informationen über die regional vernetzten Handwerkskammern und Industrie- und Handelskammern zu bekommen.



VERTRAGSABSCHLUSS

Nach dem Angebotsvergleich kommt es in der Regel zur Beauftragung des passenden Installationsbetriebs. Im Auftrag werden konkrete Vereinbarungen getroffen, die auch rechtlich binden.

Grob kann man sagen: Wenn lediglich die Lieferung von Modulen oder Lieferung und Installation kleiner Gebäudeanlagen Vertragsgegenstand ist, findet Kaufvertragsrecht Anwendung. Wenn bei Spezialinstallationen ggf. mit Änderungen am Dach der Schwerpunkt des Auftrags auf der Montage liegt, handelt es sich dagegen in der Regel um einen Werkvertrag, egal ob der Vertrag als Werkvertrag, Kaufvertrag mit Montageverpflichtung oder Werkliefervertrag bezeichnet ist.

Haken Sie nach, wenn Sie wichtige Angaben im Angebot vermissen, beispielsweise:

- Die festgelegte Arbeitszeit für die Montage, sowie Fahrtkosten
- Auflistung aller wesentlichen Anlage-Komponenten wie Module, Wechselrichter, Zähler, Netzanschluss, Kabel, inkl. Datenblätter der Hersteller.
- Garantiebedingungen der Hersteller
- Zahlungs-, Liefer- und Geschäftsbedingungen. Diese sollten geprüft werden.

- Bei Gewährleistungsansprüchen auf übliche Konditionen achten (im Kaufrecht sind das Rücktritt, Kaufpreisminderung, Schadensersatz, Ersatz vergeblicher Aufwendungen; im Werkvertragsrecht sind das zusätzlich: Nacherfüllung und Selbstvornahme).
- Ertragsprognose für den konkreten Standort
- Gegebenenfalls Haftungsbedingungen bei Nichterfüllung von Ertragsprognosen
- Terminierung von Fertigstellung und Inbetriebnahme Photovoltaik-Anlage, vor allem auch, um die Bestimmungen der PVPf-VO einhalten zu können und die EEG-Vergütung zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme zu erhalten.

Mögliche Streitigkeiten bei der Installation können schnell und ohne Rechtsstreit geklärt werden, wenn eine Mediationsklausel ggf. für das gesamte Bauvorhaben einschließlich der Solarinstallation existiert.

Bei größeren Solarprojekten ist unter Umständen eine Rechtsberatung durch einen Experten im Kauf- und Werkvertragsrecht bzw. Bau- und Architektenrecht sinnvoll.

VERSICHERUNG VON RISIKEN BEIM ANLAGENBETRIEB

Photovoltaik-Anlagen sind in der Regel wartungsarm. Dennoch: Bei keiner technischen Anwendung können Risiken ausgeschlossen werden, sie lassen sich jedoch durch Versicherungen mildern.
Bei der Auswahl des passenden Versicherungsprodukts ist darauf zu achten, dass die Kosten im vernünftigen Verhältnis zum Nutzen der Risikoabsicherung stehen. Prüfen Sie zuerst, ob die Neuinstallation einer Photovoltaik-Anlage von bestehenden Versicherungsverträgen wie einer möglichen Gebäudeversicherung erfasst ist. In jedem Fall muss der bestehenden Versicherung die Neuinstallation angezeigt werden.

Manche Eigentümer werden sich dafür entscheiden, die überschaubaren Risiken der Solarstromnutzung einzugehen, andere suchen Versicherungsschutz.

Die Beitragshöhe der jeweiligen Versicherung hängt von verschiedenen Faktoren ab, beispielsweise ob eine Selbstbeteiligung gewählt wurde und wenn ja in welcher Höhe, aber auch von der Größe und Leistung der Photovoltaik-Anlage. Beim Abschluss von Versicherungen ist unbedingt auch auf den Katalog der Ausnahmen achten.

BETREIBERHAFTPFLICHTVERSICHERUNG

Eine Betreiberhaftpflichtversicherung deckt Personen- und Sachschäden von Dritten ab, die durch eine Photovoltaik-Anlage verursacht werden könnten.

Selten können Schäden am Eigentum eines Nachbarn entstehen, beispielsweise wenn sich Module bei einem starken Sturm lösen. Auch könnten Schäden am Stromverteilernetz entstehen, wenn Solarstrom fehlerhafte in das Stromnetz eingespeist wird.

Bei kleinen Photovoltaik-Anlagen sind mit Beiträgen in einer Größenordnung von 50 € jährlich zu rechnen, bei mittelgroßen Anlagen mit beispielsweise 200 kWp Leistung von 100 € bis 150 € pro Jahr.

ALLGEFAHRENVERSICHERUNG

Eine Allgefahrenversicherung deckt Schäden an der Photovoltaik-Anlage und ihren Komponenten ab:

- Diebstahl der Module
- Brand
- Stürme
- Fehlerhafte Montage
- Fahrlässige Bedienfehler
- Folgeschäden aufgrund von Material- und Konstruktionsfehlern

Bei kleinen Anlagen können Beiträge in einer Höhe von zirka 50 € pro Jahr und bei mittelgroßen Anlagen zwischen 200 € und 300 € pro Jahr zu Buche schlagen.

ERTRAGSAUSFALLVERSICHERUNG

Die Ertragsausfallversicherung ist häufig in die Allgefahrenversicherung eingeschlossen. Sie deckt den Schaden ab, der entsteht, wenn die Photovoltaik-Anlage aufgrund der versicherten Schadensursachen, zum Beispiel Sturmschäden oder Diebstahl der Module, keinen Strom produzieren kann.

Die Kosten einer Ertragsausfallversicherung sind meist in den Kosten der Allgefahrenversicherung enthalten.

Gerade bei kleinen Photovoltaik-Anlagen sollte jedoch abgewogen werden, ob eine Mitversicherung der Anlage in der Wohngebäudeversicherung sinnvoll ist.

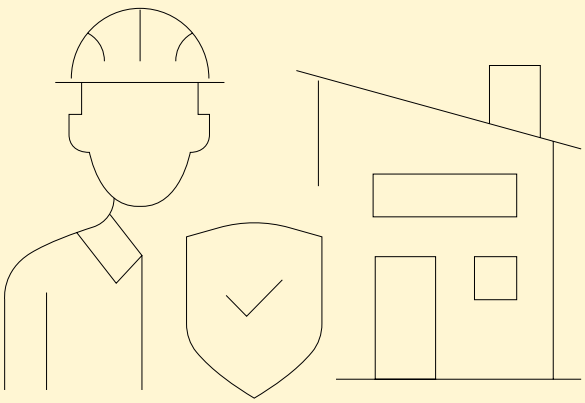
Im Einzelfall ist zu prüfen, ob ein optimaler Versicherungsschutz (beispielsweise mit Schutz gegen Diebstahl) bei kleinen Photovoltaik-Anlagen wirtschaftlich vertretbar ist oder ob Kompromisse mit einem abgespeckten Versicherungsschutz gemacht werden.

Eine anbieterunabhängige Versicherungsberatung bietet die Verbraucherzentrale Baden-Württemberg.

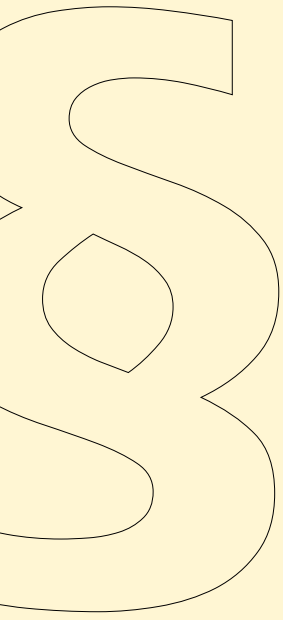
WARTUNGSVORSCHRIFTEN

Um den Versicherungsschutz aufrecht zu erhalten, müssen Wartungsvorschriften in Versicherungsverträgen unbedingt beachtet werden. Selbst wenn solche Regeln nicht bestehen und „Häuslebauer“ – anders als Gewerbetreibende – nicht verpflichtet sind, Photovoltaik-Anlagen regelmäßig zu warten, ist es für die Erhaltung der Wirtschaftlichkeit und der Sicherheit des Anlagenbetriebs empfehlenswert, Wartungen im Turnus von ein bis zwei Jahren vorzunehmen oder die Anlage an ein digitales Monitoring zur automatisierten vorausschauenden Wartung anzuschließen.

Gewerbetreibende sind in jedem Fall verpflichtet, die Photovoltaik-Anlage nach den technischen Regeln zum Betrieb von elektrischen Anlagen im vierjährigen Turnus prüfen und warten zu lassen (DIN VDE 0105-100).



11.2 Bauordnungsrecht und Denkmalschutz



VERFAHRENSFREIHEIT

Für die Installation von Solaranlagen an oder auf Gebäuden ist grundsätzlich keine Genehmigung oder ein sonstiges Verfahren bei einer Baurechtsbehörde erforderlich.

Dies gilt für Photovoltaik- als auch solarthermische Anlagen, gleich welcher Größe und selbst dann, wenn sich die äußere Gestalt des Gebäudes durch die Anlage verändert.

Auch wenn mit einer Photovoltaik-Anlage eine Nutzungsänderung des Gebäudes einhergeht – beispielsweise weil das Dach zu gewerblichen Zwecken der Solarstromerzeugung an einen Dritten verpachtet wird – bleibt es bei der Verfahrensfreiheit.

Für Photovoltaik-Anlagen, die in der unmittelbaren räumlichen Umgebung des Gebäudes installiert werden, gilt die Verfahrensfreiheit jedoch nur dann, wenn die Anlagen nicht höher als 3 Meter über der natürlichen Geländeoberfläche und nicht länger als 9 Meter sind.

BRANDSCHUTZFRAGEN

Wenn Gebäude wie Reihen- oder Mehrfamilienhäuser direkt aneinander angrenzen, stellt sich aus Brandschutzgründen die Frage: Wie weit dürfen die Solarmodule an die Brandwand zum Nachbargrundstück heranreichen? Muss ein Mindestabstand zwischen Photovoltaik-Anlage zur Brandwand eingehalten werden?

Wenn in Ausnahmefällen ein Mindestabstand zu beachten ist, kann im erweiterten Nachweisverfahren eine Teildachfläche (TDF) als Abstandsfläche für Brandschutz geltend gemacht werden. Die entsprechende TDF bleibt bei der Berechnung der solargeeigneten Fläche unberücksichtigt.

HOHE SICHERHEIT FÜR BRANDSCHUTZ

Photovoltaik-Anlagen sind technisch darauf optimiert, keine Brände zu verursachen. In Deutschland gibt es etwa 180.000 Brände pro Jahr und davon war nur bei sechs Bränden die Photovoltaik-Anlage der Auslöser. Das entspricht einer Quote von 0,003%. Für alle Komponenten einer Photovoltaik-Anlage sowie zur Durchführung der Installation sind für den Brandschutz technische Normen entwickelt worden (national: VDE-Normen; international: EN, IEC-Normen). Der beste Brandschutz besteht deshalb darin, bei der Installation der Anlagen qualifizierte Solarteure auszuwählen, die darin geschult sind, die technischen Normen einzuhalten.

Mit einer regelmäßigen Wartung durch Fachbetriebe kann diese Sicherheit auf Dauer erhalten werden.

REGELFALL: Kein Abstand zwischen Photovoltaik-Anlage und Brandschutzwand zum Nachbarn

In der Regel dürfen Photovoltaik-Anlagen auf Dachflächen ohne einen Mindestabstand direkt an Brandschutzwände zu Nachbargrundstücken bzw. Nachbargebäuden herangebaut werden. Dies gilt gerade im Neubau, weil Brandschutzwände und harte Bedachung nach strengen Regeln das Überspringen von Bränden zum Nachbarn wirksam verhindern (§ 27 LBO BW; § 9 Absatz 4 Satz 3 LBOAVO).

Auch bei Gründächern gibt es kein Mindestabstandsgebot, wenn eine Brandentstehung durch Flugfeuer und strahlende Wärme nicht zu befürchten ist oder Vorkehrungen hiergegen getroffen werden (§ 9 Absatz 3 Nr. 2 LBOAVO). Als eine solche Vorkehrung gilt nach dem Deutschen Institut für Bautechnik die Ausbringung einer mindestens 3 cm dicken Substratschicht.

AUSNAHMEN: Besondere Brandschutzverhältnisse gerade im Gebäudebestand

Grundsätzlich entlässt die fehlende Abstandsregelung im baden-württembergischen Bauordnungsrecht Bauherrn und Planer nicht aus der Pflicht, die allgemeinen Brandschutzanforderungen umzusetzen.

Gerade im Gebäudebestand können Verhältnisse bestehen, bei denen der Brandschutz nur durch die Einhaltung von Mindestabständen zwischen Nachbargebäude und Photovoltaik-Anlage sichergestellt werden kann.

Das trifft bei weichen Bedachungen zu, die nicht dem Standard harter Bedachungen entsprechen (§ 27 Absatz 6 LBO BW), zum Beispiel bei Stroh- und Reetdächern, Kunststoffzeltbahnen von Leichtbauhallen. Genauso trifft es zu, wenn entweder keine Brandschutzwände oder solche Brandschutzwände vorliegen, die nicht lang genug die Brandausbreitung aufhalten können.

Bei derartigen Problemfällen für den Brandschutz sollten Bauherrn und Planer auf „Nummer Sicher“ gehen und entweder freiwillig nicht brennbare Glas-Glas-Photovoltaik-Module ohne Mindestabstand installieren oder im üblichen Fall der Installation von Standard-Photovoltaik-Modulen einen Mindestabstand zur Brandwand einhalten.

Bauherrinnen und Bauherren sowie Planerinnen und Planern ist zu empfehlen, sich an den Abstandsregeln der Musterbauordnung zu orientieren, die einen Mindestabstand von 50 cm zwischen Brandschutzwand und Photovoltaik-Anlage vorschlägt.

Damit Abstandsflächen auf dem Dach bei der Ermittlung der solargeeigneten Dachfläche unberücksichtigt bleiben, kann das erweiterte Nachweisverfahren angewandt werden.

Erweiterter Nachweis
→ Kapitel 8.3

DENKMALSCHUTZ

Bei der Photovoltaik-Pflicht sind im Zusammenhang mit Kulturdenkmalen als Bestandsgebäude Besonderheiten zu beachten. Soll die Photovoltaik-Anlage auf oder an einem Kulturdenkmal errichtet werden, ist in der Regel die Einholung einer denkmalschutzrechtlichen Genehmigung erforderlich.

In seltenen Fällen kann ein denkmalschutzrechtliches Genehmigungserfordernis aber auch bei Neubauten und nicht denkmalgeschützten Bestandsgebäuden auftreten, beispielsweise wenn Gebäude in Baulücken innerhalb denkmalgeschützter Gesamtanlagen oder in der Nähe von Kulturdenkmalen von besonderer Bedeutung gebaut werden (sogenannter Umgebungsschutz).

Bei der Entscheidung über die Genehmigungserteilung ist bis zur Erreichung der Netto-Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2040 nach dem Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg der besonderen Bedeutung von Energieeinsparung, -effizienz und erneuerbaren Energien sowie des Verteilnetzausbaus gegenüber denkmalschutzrechtlichen Belangen Rechnung zu tragen (§ 7 Absatz 2 Satz 2 DSchG).

Liegen Anhaltspunkte vor, dass ein Kulturdenkmal von der Errichtung einer Photovoltaik-Anlage betroffen ist, empfiehlt es sich, zunächst auf die untere Denkmalschutzbehörde, die regelmäßig bei den unteren Baurechtsbehörden angesiedelt ist, zuzugehen.

MINDERUNG DER PHOTOVOLTAIK-PFLICHT-FLÄCHE DURCH ZWINGENDE AUFLAGEN

Für die Photovoltaik-Pflicht von Bedeutung sind insbesondere Auflagen, die die Anbringung von Solarmodulen in Teilbereichen solargeeigneter Einzeldachflächen untersagen.

Um nun eine Minderung der pflichtigen Fläche zu erreichen, kommt für die Verpflichteten das erweiterte Nachweisverfahren ins Spiel. Dann entsteht im Bereich der Abstandsflächen eine nicht solargeeignete Teildachfläche. Hierbei handelt es sich um Teildachflächen, auf denen sich eine der Solarnutzung entgegenstehende Nutzung befindet (vgl. § 4 Absatz 1 Nr. 2 PVPf-VO).

Im erweiterten Nachweisverfahren kann erreicht werden, dass diese Flächen nicht auf die Photovoltaik-Pflicht-Fläche angerechnet werden muss.

BEFREIUNG VON DER PHOTOVOLTAIK-PFLICHT

In Ausnahmefällen können besondere Bauauflagen die Kosten für Photovoltaik-Anlagen deutlich erhöhen. Dann kann eine Befreiung aufgrund wirtschaftlicher Unzumutbarkeit beantragt werden.

Befreiung
→ Kapitel 7.5

Beim historischen Gebäudekomplex des ZKM in Karlsruhe wurden Solarmodule im gläsernen Sheddach sowie auf mehreren, von außen nicht einsehbaren Süddächern installiert.



11.3 Steuerliche Auswirkungen

Genauso wie dieser Handlungsleitfaden in Zweifelsfällen keine verbindliche Rechtsberatung leisten kann, gibt er auch nur erste Hinweise zu steuerlichen Themen. Eine gegebenenfalls erforderliche Steuerberatung oder eine Unterstützung durch Lohnsteuerhilfevereine kann er nicht ersetzen.

Seit dem Januar 2023 gibt es im Steuerrecht eine spürbare Entbürokratisierung und Entlastung für Photovoltaik-Anlagen.
Dadurch haben insbesondere Bauherrinnen und Bauherren neuer Wohngebäude und Gebäudeeigentümer bei der grundlegenden Dachsanierung von Wohngebäuden Vorteile. Trotz der Photovoltaik-Pflicht erfolgt eine Entlastung von bürokratischem Aufwand, weil die Betreiberinnen und Betreiber von Photovoltaik-Anlagen beispielsweise oft nicht mehr auf die Kleinunternehmerregelung verzichten müssen, um Umsatzsteuern aus der Anschaffung erstattet zu bekommen.

Die Nutzung der Photovoltaik ist nun auch steuerlich attraktiv.

UMSATZSTEUERSATZ AUF NULL

Seit dem 1. Januar 2023 ist die Umsatzsteuer für die Lieferung von Solarmodulen an den Betreiber einer Photovoltaik-Anlage von bislang 19 % auf den sogenannten Nullsteuersatz ermäßigt (§ 12 Absatz 3 UStG).

Das gilt sowohl für Photovoltaik-Anlagen auf oder in der Nähe von Wohnungen als auch auf öffentlichen Gebäuden und Gebäuden, die für dem Gemeinwohl dienende Tätigkeiten genutzt werden.

Die auf Null ermäßigte Umsatzsteuer greift für das Gesamtpaket aus Lieferung und Installation der Photovoltaik-Anlage, inklusive des notwendigen Zubehörs und auch für Speicher, die mit dem vor Ort erzeugten Solarstrom arbeiten.

Automatisch anerkannt wird der Null-Steuersatz bei kleinen Photovoltaik-Anlagen (bis maximal 30 kWp). Denn bei diesen gelten die Voraussetzungen der gesetzlich begünstigten Gebäudeart als erfüllt. Das bedeutet aber nicht, dass nur Betreiber kleiner Photovoltaik-Anlagen in den Genuss der Umsatzsteuerermäßigung kommen. Das Finanzamt schaut bei Photovoltaik-Anlagen größer als 30 kWp nur genauer hin, ob die gesetzlichen Anforderungen erfüllt sind.

UMFASSENDE BEFREIUNG VON DER EINKOMMENSTEUER

Seit Januar 2023 sind die Einkünfte aus dem Betrieb von kleinen Photovoltaik-Anlagen von der Einkommensteuer befreit (§ 3 Nr. 72 EStG). Diese Befreiung gilt für kleine Photovoltaik-Anlagen bis maximal 30 kWp auf Einfamilienhäusern und anderen Gebäuden. Ferner gilt diese Regelung auch bei Mehrfamilienhäusern bis 15 kWp je Wohn- und Gewerbeeinheit. Von der Befreiung der Einkommensteuer sind nicht nur neue Anlagen erfasst, sondern auch bereits bestehende Anlagen und Steuerpersonen, bei denen die Kriterien erfüllt sind. Diese rückwirkende Befreiung gilt für höchstens 100 kWp pro Person und Körperschaft oder Personengesellschaft. Für die Steuerjahre vor 2022 gibt es hingegen keine Änderung; eine Befreiung kommt daher rückwirkend nur für das Jahr 2022 in Betracht.

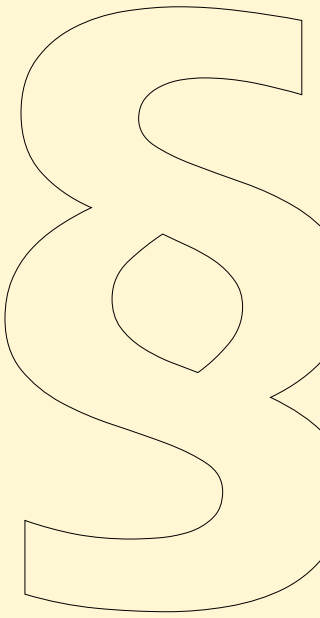
Abschreibungen und Kosten können allerdings nicht mehr geltend gemacht werden, wenn von der Einkommensteuerbefreiung Gebrauch gemacht wird. Diese Einschränkung gilt auch rückwirkend für die Steuererklärung des Jahres 2022.

LOHNSTEUERHILFEVEREINE

Betreiber von Photovoltaik-Anlagen müssen künftig nicht mehr durch Steuerberater vertreten sein.

Auch Lohnsteuerhilfevereinen kommt künftig eine Beratungsbefugnis für die Betreiber von Photovoltaik-Anlagen zu, sofern die Einnahmen aus deren Betrieb von der Einkommensteuer befreit sind. Diese Regelung gilt erstmalig für Einkommensteuererklärungen für das Steuerjahr 2022.

Lohnsteuerhilfevereine haben jedoch auch weiterhin keine Befugnis zum Erstellen einer Umsatzsteuererklärung.



Schritt für Schritt.



12 Navigator Photovoltaik-Pflicht

12.1 Neubau Gebäude und Dachsanierung

Mit der folgenden Checkliste können Sie konkret prüfen, ob und in welchem Umfang Sie beim Neubau von Gebäuden oder einer grundlegenden Dachsanierung verpflichtet sind, eine Photovoltaik-Anlage zu installieren.

Die Checkliste dient ausschließlich Ihrer Information und Dokumentation, sie muss nicht der Baubehörde zugesandt werden (Ausnahme: erweiterter Nachweis). Allerdings wird empfohlen, die folgenden Tabellen des Navigators, auszufüllen und als Dokumentation aufzubewahren. So können Sie, falls die zuständige Baurechtsbehörde stichprobenartig die ordnungsgemäße Erfüllung der Photovoltaik-Pflicht überprüfen sollte, dies mit der Dokumentation problemlos nachweisen.

In der folgenden Übersicht sind die zu beantwortenden Fragen im Überblick dargestellt, danach folgen die Fragen im Einzelnen mit der Möglichkeit, Ihre Daten einzutragen.

1. Prüfung: Unterliegt mein Bauvorhaben der Photovoltaik-Pflicht?

↓

2. Welche Mindestgröße der Photovoltaik-Anlage muss ich installieren?

Berechnung nach dem **Pauschalnachweis** (nur bei Wohngebäuden und Dachsanierung)	Berechnung nach dem **Standardnachweis** Ermittlung der zur Solarnutzung geeigneten Einzeldachflächen (EDF)	Berechnung nach dem **Erweiterten Nachweis** Ermittlung der zur Solarnutzung geeigneten Teildachflächen (TDF)

↓

3. Reduziert sich die Mindestgröße der Photovoltaik-Anlage?

Aufgrund öffentlich-rechtlicher Pflicht zur **Dachbegrünung**	Wenn die Mindestgröße zur Teilnahme an einer **Ausschreibung** nach EEG führen würde

↓

4. Statt Photovoltaik auf dem Dach: Welche **Ersatzmaßnahmen** gibt es als Alternative?

↓

5. Gibt es **Befreiungsmöglichkeiten** aufgrund wirtschaftlicher Unzumutbarkeit?

↓

Mindestgröße entsprechend Photovoltaik-Pflicht und geplante Photovoltaik-Anlage

Angaben zum Bauvorhaben

BAUHERRIN/BAUHERR

Name:

Adresse:

BAUVORHABEN

Neubau eines ☐ Wohngebäudes ☐ Nichtwohngebäudes / ☐ Grundlegende Dachsanierung

Straße, Hausnummer:

PLZ, Ort:

1. Unterliegt mein Bauvorhaben der Photovoltaik-Pflicht?

In einem ersten Schritt sollten Sie prüfen, ob Ihr Bauvorhaben unter die Photovoltaik-Pflicht fällt. Beantworten Sie hierzu folgende Fragen. Wird eine der Fragen mit „ja“ beantwortet, ist das Gebäude oder das zu sanierende Dach eventuell nicht für die Solarnutzung geeignet und fällt damit nicht unter die Photovoltaik-Pflicht.

Weist das Gebäude eine Nutzungsfläche von weniger als 50 m^2 auf?	☐ ja	☐ nein
Ist das Gebäude eine unterirdische bauliche Anlage oder ein fliegender Bau?	☐ ja	☐ nein
Hat das Gebäude Dachflächen, die im Rahmen der notwendigen Nutzung temporär entfernt oder bewegt werden müssen?	☐ ja	☐ nein
Fällt das Gebäude in den Anwendungsbereich gemäß § 1 der Störfall-Verordnung und durch eine Photovoltaik-Anlage würde die Verhinderung von Störfällen oder die Begrenzung von Störausfallwirkungen erschwert werden?	☐ ja	☐ nein
Verfügt das Gebäude über Dachflächen, auf denen eine Solarnutzung unter Berücksichtigung der typischen Gebäudenutzung und gegebenenfalls von unvermeidbaren externen Einflüssen eine Gefahr für Personen oder Sachen darstellt?	☐ ja	☐ nein
Verfügt das Gebäude über keinen Anschluss an ein Elektrizitätsversorgungsnetz und ist ein Netzanschluss schriftlich verweigert worden?	☐ ja	☐ nein

2. Welche Photovoltaik-Mindestgröße muss ich installieren?

Berechnen Sie die nach PVPf-VO die erforderliche Mindestgröße der zu installierenden Photovoltaik-Anlage. Pauschalnachweis, Standardnachweis und erweiterter Nachweis, es ist Ihnen freigestellt, welches Nachweisverfahren Sie anwenden. Lediglich der Pauschalnachweis ist nur beim Neubau von Wohngebäuden und bei der grundlegenden Dachsanierung möglich. Der aufwändigere erweiterte Nachweis macht nur bei komplizierten Dachlandschaften Sinn, wenn Sie die Anforderungen der Photovoltaik-Pflicht nach dem Standardnachweis nicht erfüllen können.

☐ Pauschalnachweis

Nur bei Neubau Wohngebäude und bei Dachsanierung anwendbar.
Ermitteln Sie die mindestens zu installierende Photovoltaik-Leistung wie folgt:

Insgesamt überbaute Gebäudegrundfläche		m^2
Faktor zu installierende Photovoltaik-Leistung pro m^2 Grundfläche		x 0,06 kWp/m^2
Mindestens zu installierende Photovoltaik-Leistung	=	kW_p



Weitere Informationen zur Berechnungsmethodik im Pauschalnachweis siehe **Kapitel 8.1**

☐ Standardnachweis

Tragen Sie hier die ermittelten Einzeldachflächen EDF Ihres Bauvorhabens ein, getrennt nach Flachdachflächen bis 20° Neigung und Schrägdachflächen. Bei Bauvorhaben mit gemischten Dacharten füllen Sie die jeweiligen Felder für beide Dacharten aus. Es empfiehlt sich, eine Skizze des Daches mit der Nummerierung der Einzeldachflächen (EDF) zu erstellen und beizulegen.



Weitere Informationen zur Berechnungsmethodik im Standardnachweis siehe **Kapitel 8.2**

A FLACHDACH (DACHNEIGUNG BIS 20°); ALLE HIMMELSAUSRICHTUNGEN

Nr.	Lage	Fläche in m^2	Fläche 20 m^2 oder mehr?	Neigung	Ausrichtung	Fläche zur Solarnutzung geeignet in m^2
EDF FD1	z.B. Werkhalle		ja /nein	< 20°	Alle	
EDF FD2				< 20°	Alle	
EDF FD3				< 20°	Alle	
EDF FD4				< 20°	Alle	
EDF FD5				< 20°	Alle	
Summe zur Solarnutzung geeignete EDF auf Dächern bis 20° Neigung						**m^2**

EDF = Einzeldachfläche, FD = Flachdach
Nur EDF ab 20 m^2 sind zur Solarnutzun

B SCHRÄGDACH (DACHNEIGUNG 20° BIS 60°)

EDF Nr.	Lage	Fläche in m^2	Fläche 20 m^2 oder mehr?	Neigung	Ausrich-tung	Solargeeignete Fläche in m^2
EDF SD1	z.B. Längsseite Nord-Ost		ja /nein	45°	Nord-Ost	
EDF SD2						
EDF SD3						
EDF SD4						
EDF SD5						
EDF SD6						
EDF SD7						
EDF SD8						
EDF SD9						
EDF SD10						
Summe zur Solarnutzung geeignete EDF auf Schrägdächern (20-60° Neigung)						**m^2**

EDF = Einzeldachfläche, SD = Schrägdach
Nur EDF ab 20 m^2, mit einer Neigung bis 60° und einer Ausrichtung zwischen Osten, Süden und Westen sind nach PVPf-VO zur Solarnutzung geeignet

Summe zur Solarnutzung geeignete EDF auf Dächern bis 20° Neigung	m^2
Summe zur Solarnutzung geeignete EDF auf Schrägdächern (20-60° Neigung)	m^2
Gesamtsumme der zur Solarnutzung geeigneten EDF	**m^2**
Faktor zur Ermittlung der mindestens zu installierenden Modulfläche	x 0,6
Photovoltaik-Modulfläche, nach PVPf-VO mindestens zu installieren	**m^2**

☐ Erweiterter Nachweis

Wenn Ihnen das Ergebnis des Standardnachweises ungünstig erscheint, können Sie auch den erweiterten Nachweis durchführen. Tragen Sie hier die ermittelten Einzeldachflächen EDF Ihres Bauvorhabens ein und untergliedern sie diese in Teildachflächen TDF. Bei Bauvorhaben mit gemischten Dacharten, tragen Sie am besten Flachdachflächen (bis 20° Neigung) und Schrägdachflächen in separaten Listen ein. Die Nummerierung der Einzeldachflächen (EDF) und Teildachflächen (TDF) sind im zeichnerischen Dachplan einzutragen.



Weitere Informationen zur Berechnungsmethodik im Standardnachweis siehe **Kapitel 8.3**

A FLACHDACH (DACHNEIGUNG BIS 20°); ALLE HIMMELSAUSRICHTUNGEN

EDF Nr.	Beschreibung/Lage
EDF FD1	
EDF FD2	
EDF FD3	
EDF FD4	
EDF FD5	
EDF FD5	

Bitte für jede Teildachfläche prüfen:

1. TDF ist mindestens 20 m² groß?
2. TDF ist hinreichend von der Sonne beschienen?
3. TDF ist hinreichend eben?
4. TDF hat keine der Solarnutzung entgegenstehende Nutzung?

Wenn alle Kriterien erfüllt sind, unter Eignung „Ja“ vermerken und die Fläche in die rechte Spalte übertragen.

Wenn mindestens eines der Kriterien nicht zutrifft, entsprechend notieren. Diese TDF gilt als nicht solargeeignet.

EDF Nr.	TDF Nr.	Beschreibung und gegebenenfalls Funktion	Fläche in m²	Eignung	Solargeeignete Fläche in m²
EDF FD1	TDF FD1.1	Oberlichter			
EDF FD1	TDF FD1.2	Freie Fläche			
Summe der zur Solarnutzung geeigneten Teildachflächen TDF auf Flachdächern und Dächern bis 20° Neigung					

B SCHRÄGDACH (DACHNEIGUNG 20° BIS 60°)

EDF Nr.	Beschreibung/Lage
EDF SD1	Schrägdach nach Süden

Bitte für jede Teildachfläche prüfen:

1. TDF ist mindestens 20 m² groß?
2. TDF ist hinreichend von der Sonne beschienen?
3. TDF ist hinreichend eben?
4. TDF hat keine der Solarnutzung entgegenstehende Nutzung?

Wenn alle Kriterien erfüllt sind, unter Eignung „ja“ vermerken und die Fläche in die rechte Spalte übertragen.

Wenn mindestens eines der Kriterien nicht zutrifft, entsprechend notieren. Diese TDF gilt als nicht solargeeignet.

EDF Nr.	TDF Nr.	Beschreibung und gegebenenfalls Funktion	Fläche in m²	Neigung in ° (Grad)	Ausrichtung	Eignung	Solargeeignete Fläche in m²
EDF SD1	TDF SD1.1	Gaube					
Summe der zur Solarnutzung geeigneten Teildachflächen auf Schrägdächern (20° - 60° Dachneigung)							

Summe der zur Solarnutzung geeigneten Teildachflächen TDF auf Flachdächern und Dächern bis 20° Neigung	m^2
Summe der zur Solarnutzung geeigneten Teildachflächen auf Schrägdächern (20° - 60° Dachneigung)	m^2
Gesamtsumme der zur Solarnutzung geeigneten TDF	**m^2**
Faktor zur Ermittlung der mindestens zu installierenden Modulfläche	x 0,75
Photovoltaik-MODULFLÄCHE, nach PVPf-VO mindestens zu installieren	**m^2**
OPTIONAL: Die Pflicht besteht darin, mindestens die berechnete Modulfläche zu installieren. Sie können hier abschätzen, wie groß die Photovoltaik-Anlagenleistung etwa ist. Wenn bekannt, können Sie hier die Fläche pro kWp Leistung der Photovoltaik-Module eintragen oder den typischen Wert von 5 m^2/kW_p einsetzen.	Teilen durch 5 m^2/kW_p
Photovoltaik-LEISTUNG, nach PVPf-VO mindestens zu installieren	**kWp**

Dachplan im erweiterten Nachweis

Beim erweiterten Nachweisverfahren ist nach Baufertigstellung ein Dachplan durch die Entwurfsverfasserin oder den Entwurfsverfasser zu erstellen und bei der zuständigen Baubehörde einzureichen. Dieser soll aus einem zeichnerischen und einem textlichen Teil bestehen. Einen beispielhaft ausgefüllten Muster-Dachplan finden Sie in Kapitel 8.4

ZEICHNERISCHER TEIL

Weisen Sie auf einem Dachplan, der alle der Photovoltaik-Pflicht betreffenden Gebäudeteile umfasst, alle Dachflächen als Einzeldachflächen (EDF) oder Teildachflächen (TDF) aus und nummerieren Sie diese eindeutig entsprechend der Nummern in den vorigen Tabellen. Geben Sie den gewählten Maßstab an (1:500 oder hochauflösender, wichtige Details der Darstellung müssen erkennbar und nachvollziehbar sein). Bestätigen Sie, dass der zeichnerische Teil des Dachplans mit dem Lageplan übereinstimmt.

TEXTLICHER TEIL

Legen Sie die obigen Tabellen zur Flächenermittlung ausgefüllt bei. Es muss erkennbar sein, welche Flächen solargeeignet sind. Begründen Sie in Stichworten, wenn Flächen nicht solargeeignet sind.

Optimierungsgebot: Gemäß PVPfVO sind Dachflächen so zu planen und zu gestalten, dass diese sich für eine Solarnutzung so weit wie möglich eignen. Erläutern Sie in kurzen Sätzen, inwieweit bei Ihrer Planung dieses Optimierungsgebot beachtet wurde.

3. Reduziert sich die Mindestgröße der Photovoltaik-Anlage?

Die erforderliche Photovoltaik-Mindestgröße reduziert sich, wenn andere Regelungen die Umsetzung erschweren. Dies ist möglich, wenn eine öffentlich-rechtliche Pflicht zur **Dachbegrünung** besteht oder wenn die Voraussetzungen für den **Erhalt einer Einspeisevergütung oder Marktprämie nach EEG** fehlen.

Ist keine der beiden Voraussetzungen gegeben, fahren Sie mit Punkt 4 fort.

☐ Reduzierung aufgrund entgegenstehender öffentlich-rechtlicher Pflichten

Beispielsweise aufgrund von Denkmalschutz-Auflagen, Einhaltung von Abstandsflächen für Brandschutz

1	Entfällt die Photovoltaik-Pflicht ganz oder teilweise beispielsweise aufgrund von **Denkmalschutzauflagen** oder Einhaltung von **Abstandsflächen für Brandschutz**? *Wenn „ja", bitte Begründung darstellen und durch Skizze ergänzen und den Unterlagen beilegen.*	☐ ja ☐ nein
2	Bereits errechnete Mindestgröße der Photovoltaik-Modulfläche, die aufgrund sonstiger öffentlich-rechtlicher Pflichten NICHT realisiert werden kann (z.B. aufgrund des Denkmalschutzes oder des Brandschutzes)	m^2
3	Mindestgröße der Photovoltaik-Modulfläche	m^2
Neue, reduzierte Gesamt-Mindestgröße der Photovoltaik-Modulfläche aufgrund der Berücksichtigung sonstiger öffentlich-rechtlicher Pflichten (Zeile 2 minus Zeile 3)		**m^2**

☐ Reduzierung aufgrund Pflicht zur Dachbegrünung

1	Liegt eine Pflicht zur Dachbegrünung für das Gebäude vor? *Wenn „ja", dann kann die Reduzierung in Anspruch genommen werden unter der Voraussetzung, dass die Berechnung der Mindestgröße mit dem erweiterten Nachweis berechnet wurde.*	☐ ja ☐ nein
2	Bereits errechnete Mindestgröße der Photovoltaik-Modulfläche	m^2
2a	Mindestgröße der Photovoltaik-Modulfläche auf den Dachflächen, für die die Pflicht zur Dachbegrünung nicht gilt (z.B. für Schrägdächer)	m^2
2b	Mindestgröße der Photovoltaik-Modulfläche auf den Dachflächen, für die die **Pflicht zur Dachbegrünung** gilt (z.B. nur auf Flachdächern) (Zeile 2a und 2b müssen zusammen Zeile 2 ergeben)	m^2
3	Um 50% reduzierte Mindestgröße der Photovoltaik-Modulfläche auf den Dachflächen mit Pflicht zur Dachbegrünung (0,5 mal Zeile 2b)	m^2
Neue, reduzierte Gesamt-Mindestgröße der Photovoltaik-Modulfläche aufgrund der Pflicht zur Dachbegrünung (Zeile 2a plus Zeile 3)		**m^2**



Weitere Informationen zu Photovoltaik und Gründach siehe **Kapitel 2 und 9.7**

☐ Reduzierung, weil die Mindestgröße zur Teilnahme an einer Ausschreibung nach EEG führen würde

Bei sehr großen Gebäudedächern und Parkplätzen kann die Mindestgröße der Photovoltaik-Anlage zu einer Anlagenleistung von über 1 MWp führen (entspricht einer Modulfläche von zirka 5.000 m²). In diesem Fall besteht im Rahmen des EEG ein Zahlungsanspruch für den eingespeisten Solarstrom nur bei erfolgreicher Teilnahme an einer Ausschreibung (§ 48 Absatz 1 EEG).

Um die Verpflichtung zur Teilnahme an der Ausschreibung nach EEG zu vermeiden, ist die Mindestgröße der Photovoltaik-Anlage nach PVPf-VO so weit zu reduzieren, dass der Zahlungsanspruch voll gegeben ist (§ 6 Absatz 3 PVPf-VO).

1	Führt die bislang ermittelte Photovoltaik-Mindestgröße dazu, dass ein gesetzlicher Zahlungsanspruch nach EEG für den eingespeisten Solarstrom nur bei erfolgreicher Teilnahme an einer Ausschreibung gegeben ist? *Wenn „ja", kann die Mindestgröße reduziert werden*	☐ ja ☐ nein
2	Bislang ermittelte Mindestgröße der Photovoltaik-Anlage *Umrechnung der Modul-Mindestfläche in die Mindest-Leistung entsprechend Datenblatt des Photovoltaik-Moduls laut Angebot oder durch Division der Modulfläche durch den Faktor 5 m^2/kWp*	kW_p
Maximale Photovoltaik-Leistung, für die der Zahlungsanspruch nach EEG voll gegeben ist = Reduzierte Photovoltaikanlagen-Mindestleistung *Der Wert beträgt 1 MWp nach EEG (Aktualisierungen sind zu prüfen)*		**kW_p**

4. Statt Photovoltaik auf dem Dach: Welche Ersatzmaßnahme gibt es als Alternative?

Sollte die Installation der Photovoltaik-Anlage mit der ermittelten Mindestgröße auf dem Dach nicht möglich oder gewünscht sein, so haben Sie die Möglichkeit als Ersatzmaßnahme die Photovoltaik-Module an der Fassade des Gebäudes oder einem anderen Ort in unmittelbarer Umgebung des Gebäudes zu installieren. Möglich ist auch die ersatzweise Installation von thermischen Solarkollektoren zur Wärmeerzeugung oder das Dach an Dritte zur Installation einer Photovoltaik-Anlage zu verpachten. Dadurch wird die auf dem Dach zu installierende Modulfläche teilweise oder vollständig ersetzt.

Dokumentieren Sie nachfolgend, falls zutreffend, die gewählte Ersatzmaßnahme:		Modul- oder Kollektor-	
		Fläche	Leistung
1	Ermittelte Mindestgröße der Photovoltaik-Modulfläche (bzw. -Leistung beim Pauschalnachweis)	m^2	kW_p
2	**Ersatzmaßnahme solarthermische Anlage** zur Wärmeerzeugung: Fläche der installierten solarthermischen Kollektoren *Teilen Sie die Kollektorfläche durch 5,5 um die anrechenbare Photovoltaik-Leistung zu erhalten (bei Pauschalnachweis)*	m^2	Anrechenbare Leistung: kW_p
3	Verbleibende, mindestens zu installierende Photovoltaik-Modulfläche bzw. Leistung (Zeile 1 minus Zeile 2)	m^2	kW_p
4	**Tatsächlich geplante Installation von Photovoltaik-Modulfläche und Leistung (größer oder gleich Zeile 3)**	**m^2**	**kWp**

Ersatzmaßnahme Installation an der Fassade oder in der Umgebung:
Geben Sie an, wo die Photovoltaik-Modulfläche (Zeile 4) installiert wird:

5	Auf den Dachflächen	m^2	kW_p
6	An der Gebäudefassade	m^2	kW_p
7	In unmittelbarer räumlicher Umgebung des betreffenden Gebäudes	m^2	kW_p

5. Prüfung der wirtschaftlichen Unzumutbarkeit

Nachfolgend können Sie prüfen, ob Sie im Sinne des Gesetzes eine wirtschaftliche Unzumutbarkeit einer Photovoltaik-Anlage in Ihrem Bauvorhaben geltend machen können. Eine (teilweise) Befreiung aufgrund wirtschaftlicher Unzumutbarkeit muss entsprechend beantragt werden.

☐ Neubauvorhaben (Wohn- und Nichtwohngebäude)

1	Gesamtbaukosten des Neubauvorhabens (ohne Photovoltaik-Anlage)	EUR
2	☐ **Wohngebäude**: 10 % der Gesamtbaukosten des Neubauvorhabens (ohne Photovoltaikanlage gerechnet)	EUR
	☐ **Nichtwohngebäude**: 20 % der Gesamtbaukosten des Neubauvorhabens (ohne Photovoltaikanlage gerechnet)	EUR
3	Ermittelte Mindestgröße der Photovoltaik-Anlage	
	☐ ermittelt mittels **Pauschalnachweis** (Leistung)	kW_p
	☐ ermittelt mittels **Standard- oder erweitertem Nachweis** (Fläche)	m^2
4	Gesamtkosten für die Erstellung der Photovoltaik-Anlage mit Mindestgröße zum Beispiel nach vorliegendem Angebot	EUR
5	Spezifische Kosten der Photovoltaik-Anlage pro kWp Leistung nach vorliegendem Angebot (Kosten der Anlage geteilt durch deren Leistung)	EUR/kWp
Reduzierte Photovoltaik-Anlagenleistung, die wirtschaftlich zumutbar ist. Berechnung: 10 % (bei Wohngebäude) bzw. 20 % (bei Nichtwohngebäude) der Gesamtbaukosten des Neubauvorhabens geteilt durch die spezifischen Kosten der Photovoltaik-Anlage (Zeile 2 geteilt durch Zeile 5)		**kW_p**

BEFREIUNGSANTRAG BEI NEUBAUVORHABEN

Bei Neubauvorhaben sind Befreiungsanträge bei der zuständigen Behörde zusammen mit der Einreichung der Bauvorlagen zu stellen und mit geeigneten Nachweisen zu belegen (§ 7 Absatz 4 PVPf-VO).

6	Sind die Kosten der Photovoltaik-Anlage (Zeile 4) höher als 10 % bzw. 20 % der Gesamtkosten für das Neubauvorhaben (Zeile 2)? *Wenn „nein“, kann keine Befreiung in Anspruch genommen werden.* *Wenn „ja“, in der nächsten Zeile fortfahren.*	☐ ja ☐ nein

☐ Grundlegende Dachsanierung

Wenn bei der Installation von Photovoltaik-Anlagen in älteren Gebäuden die Zusatzkosten für den Netzanschluss und sonstige Systemkosten aufgrund von bau- und elektrotechnischen Anforderungen besonders hoch sind, weil zum Beispiel der Zählerschrank erneuert oder Maßnahmen zur Verbesserung der Dachstatik durchgeführt werden müssen, kann ein Antrag auf Befreiung von der Photovoltaik-Pflicht gestellt werden. Hierzu müssen die Netzanschluss- und sonstigen Systemkosten höher als 70 % der übrigen Kosten der Photovoltaik-Anlage ausmachen. (Regeln hierzu siehe Kapitel 7.5). Füllen Sie zur Überprüfung folgende Tabelle aus.

1	Ermittelte Mindestgröße der Photovoltaik-Anlage ☐ Anlagenleistung nach dem **Pauschalnachweis** ☐ Modulfläche nach dem **Standard- oder erweitertem Nachweis**	kW_p m^2
2	Geplante Photovoltaik-Anlagenleistung laut vorliegendem Angebot	kWp
3	Gesamtkosten für die Erstellung der Photovoltaik-Anlage laut vorliegendem Angebot *Die Gesamtkosten sind aufzuteilen auf Zeile 3a und Zeile 3b*	EUR
3a	Photovoltaik-spezifische Kosten für Planung, Module, Unterkonstruktion, Wechselrichter, Messeinrichtungen und zugeordnete Montagekosten	EUR
3b	Netzanschluss- und sonstige Systemkosten (für bau- und elektrotechnische Maßnahmen, zum Beispiel Brandschutz, Sicherheit, Statik) und zugeordnete Montagekosten	EUR
4	Anteil der Netzanschluss- und sonstigen Systemkosten an den übrigen Kosten der Photovoltaikanlage (Zeile 3b geteilt durch Zeile 3a)	%
5	Ist der Anteil Netzanschluss- und sonstigen Systemkosten an den Gesamtkosten der Photovoltaikanlage (Zeile 4) höher als 70% ? *Wenn „nein", dann kann keine Befreiung in Anspruch genommen werden. Wenn „ja", kann ein Antrag auf Befreiung gestellt werden*	☐ ja ☐ nein

BEFREIUNGSANTRAG BEI DACHSANIERUNG

Befreiungsanträge bei Dachsanierungen sind bei der zuständigen Baurechtsbehörde spätestens zwei Monate vor Beginn der Bauarbeiten oder, soweit ein baurechtliches Verfahren durchgeführt wird, zusammen mit der Einreichung der Bauvorlagen zu stellen und mit geeigneten Nachweisen zu belegen (§ 7 Absatz 5 bis 7 PVPf-VO).

6. Mein Prüfergebnis

Die erforderliche Mindestgröße der Photovoltaik-Anlage wurde nach dem folgendem Verfahren ermittelt:	☐ Pauschalnachweis ☐ Standardnachweis ☐ Erweiterter Nachweis
Ermittelte Mindestgröße der Photovoltaik-Modulfläche oder: Ermittelte Mindestleistung im Pauschalnachweis	m^2 kW_p
Wird eine Reduzierung der Mindestgröße in Anspruch genommen?	☐ ja ☐ nein
Wenn ja: Welche neue, reduzierte Mindestgröße ergibt sich daraus?	m^2 kW_p
Werden Ersatzmaßnahmen umgesetzt?	☐ ja ☐ nein
Wenn ja, welche neue, Mindestgröße für die installierte Photovoltaik-Modulfläche ergibt sich?	m^2 kW_p
Werden teilweise oder vollständige Befreiungen in Anspruch genommen?	☐ ja ☐ nein
Wenn ja: Welche neue, reduzierte Mindestgröße wurde ermittelt?	m^2 kW_p
Welche Photovoltaik-Modulfläche und -Leistung ist tatsächlich geplant?	m^2 kW_p

7. Mein Dachplan (nur beim erweiterten Nachweis erforderlich)

Einen exemplarisch ausgefüllten Muster-Dachplan finden Sie in **Kapitel 8.4**

Beim erweiterten Nachweisverfahren ist nach Baufertigstellung ein Dachplan durch die Entwurfsverfasserin oder den Entwurfsverfasser einzureichen. Dieser soll aus einem zeichnerischen und einem textlichen Teil bestehen.

Tipp: Nutzen Sie folgendes Raster als Vorlage.

ZEICHNERISCHER TEIL

1. Erstellen Sie einen Dachplan.
2. Markieren und nummerieren Sie darin alle Einzeldachflächen EDF und Teildachflächen TDF.
3. Geben Sie den gewählten Maßstab an (1:500 oder hoch auflösender, wichtige Details der Darstellung müssen erkennbar und nachvollziehbar sein)
4. Bestätigen Sie, dass der zeichnerische Teil des Dachplans mit dem Lageplan übereinstimmt.

TEXTLICHER TEIL

Erstellen Sie nachfolgende Tabelle. Geben Sie darin alle im zeichnerischen Teil markierten EDF und TDF und deren Größe Ihres Daches an. Übertragen Sie hierzu die im Navigator zuvor ermittelten Werte. Geben Sie die Solareignung der Flächen an (ja oder nein). Begründen Sie die vorhandene oder nicht vorhandene Solareignung mit kurzen Stichworten.

TEILDACHFLÄCHEN	FLÄCHE	SOLAREIGNUNG	BEGRÜNDUNG
Summe solargeeignete Dachfläche			
Erforderliche Solarmodulfläche (75%)			

OPTIMIERUNGSGEBOT

Gemäß PVPfVO sind Dachflächen so zu planen und zu gestalten, dass diese sich für eine Solarnutzung so weit wie möglich eignen. Erläutern Sie in kurzen Sätzen, inwieweit bei Ihrer Planung dieses Optimierungsgebot beachtet wurde.

8. Checkliste: Zu erledigen

WAS?	WANN?	ERLEDIGT?
Befreiungsantrag bei Baurechtsbehörde einreichen (falls Voraussetzungen hierfür erfüllt)	☐ Bei **Dachsanierungen**: 2 Monate vor Beginn der Bauarbeiten oder bei baurechtlichen Verfahren mit Einreichung des Bauantrags ☐ Bei **Neubauten**: Mit Einreichung des Bauantrags	☐ Ja ☐ Noch zu erledigen ☐ Nicht relevant
☐ Photovoltaik-Anlage im Marktstammdatenregister der Bundesnetz-Agentur eintragen; ☐ Eintragungsbeleg an Baubehörde senden	Baldmöglichst nach Inbetriebnahme der Photovoltaik-Anlage, spätestens jedoch 12 Monate nach Fertigstellung des Bauvorhabens	☐ Ja ☐ Noch zu erledigen
☐ Bei erweitertem Nachweis: Dachplan mit markierten Teildachflächen an Baurechtsbehörde senden	Baldmöglichst nach Inbetriebnahme der Photovoltaik-Anlage, spätestens jedoch 12 Monate nach Fertigstellung des Bauvorhabens	☐ Ja ☐ Noch zu erledigen ☐ Nicht relevant
☐ Bei Solarthermie als Ersatzmaßnahme: Erfüllungserklärung nach GEG-DVO bei Baurechtsbehörde vorlegen	Spätestens 12 Monate nach Fertigstellung des Bauvorhabens	☐ Ja ☐ Noch zu erledigen ☐ Nicht relevant

12.2 Neubau Parkplatz

Mit der folgenden Checkliste können Sie konkret prüfen, ob und in welchem Umfang Sie beim Neubau von Parkplätzen verpflichtet sind, eine Photovoltaik-Anlage zu installieren.

Die Checkliste dient Ihrer Information und Dokumentation, sie muss nicht der Baubehörde zugesandt werden. Allerdings wird empfohlen, die folgenden Tabellen des Navigators, auszufüllen und als Dokumentation aufzubewahren. So können Sie, falls die zuständige Baurechtsbehörde stichprobenartig die ordnungsgemäße Erfüllung der Photovoltaik-Pflicht überprüfen sollte, dies mit der Dokumentation problemlos nachweisen.

In der folgenden Übersicht sind die zu beantwortenden Fragen im Überblick dargestellt, danach folgen die Fragen im Einzelnen mit der Möglichkeit, Ihre Daten einzutragen.

1. Prüfung: Unterliegt der Parkplatz-Neubau der Photovoltaik-Pflicht?

↓

2. Welche Mindestgröße der Photovoltaik-Anlage muss als Parkplatz-Überdachung installiert werden?

↓

3. Reduziert sich die Photovoltaik-Mindestgröße, da die ermittelte Mindestgröße zur Teilnahme an einer **Ausschreibung** nach EEG führen würde?

↓

4. Statt Photovoltaik-Parkplatzüberdachung: Welche **Ersatzmaßnahmen** gibt es als Alternative?

↓

5. Gibt es **Befreiungsmöglichkeiten** aufgrund wirtschaftlicher Unzumutbarkeit?

↓

Prüfergebnis

Angaben zum Bauvorhaben

BAUHERRIN/BAUHERR

Name:

Adresse:

PARKPLATZ-BAUVORHABEN

Straße, Hausnummer:

PLZ, Ort:

ART DES PARKPLATZES

Öffentlicher Parkplatz ☐

Unternehmensparkplatz: ☐ für Besucher/Mitarbeiter ☐ für die eigene Fahrzeugflotte

☐ Sonstige:

1. Unterliegt mein Parkplatz-Neubau der Photovoltaik-Pflicht?

Nicht alle Parkplatz-Neubauten fallen unter die Photovoltaik-Pflicht. Prüfen Sie in einem ersten Schritt, ob es für Ihr Projekt Ausschlusskriterien gibt. Werden alle Fragen mit „ja" beantwortet, besteht für den Parkplatz-Neubau die Pflicht, eine Photovoltaik-Anlage zu erstellen. Wird eine oder mehrere Fragen mit „nein" beantwortet, besteht keine Pflicht.

Der geplante Parkplatz-Neubau

… ist ein **offener Parkplatz** (der sich im offenen Gelände befindet und nicht in Tiefgaragen, in geschlossenen Garagen oder auf Parkhäusern und sonstigen Gebäuden mit Parkdecks) ☐ ja nein

… hat **mehr als 35 Stellplätze**, die ausschließlich für Personenkraftwagen (Pkw) vorgesehen sind ☐ ja ☐ nein
(wobei folgende Stellplätze hierbei nicht mitgezählt werden:
- Stellplätze, die unmittelbar entlang der Fahrbahnen öffentlicher Straßen angeordnet sind
- Stellplätze, die alleine, zu zweit oder maximal zu dritt unmittelbar nebeneinander angeordnet sind
- Stellplätze, deren Parkplatzfläche mehr als 10 Grad geneigt sind)

… wird **dauerhaft als Parkplatz** genutzt, also nicht nur vorübergehend oder nicht nur zu bestimmten Anlässen und ansonsten anderweitig genutzt ☐ ja ☐ nein

… fällt nicht in den **Anwendungsbereich gemäß § 1 der Störfall-Verordnung** und durch Photovoltaikanlagen würde die Verhinderung von Störfällen oder die Begrenzung von Störfallauswirkungen erschwert ☐ ja ☐ nein

… weist keine Besonderheiten auf, die bei einer Solarnutzung auf den Parkplatzflächen eine **Gefahr für Personen oder Sachen** darstellen würde ☐ ja ☐ nein

… verfügt über einen **Anschluss an ein Elektrizitätsversorgungsnetz** oder falls noch kein Anschluss vorhanden ist, wurde dieser nicht verweigert ☐ ja ☐ nein

Für den Parkplatz-Neubau liegen keine **öffentlich-rechtlichen Pflichten** vor, die der Erfüllung der Photovoltaik-Pflicht entgegenstehen (zum Beispiel Denkmalschutz) ☐ ja ☐ nein

Die untere Baurechtsbehörde hat keine **Ausnahmegenehmigung** aus städtebaulichen Gründen erteilt ☐ ja ☐ nein

2. Welche Photovoltaik-Mindestgröße muss ich installieren?

Ermitteln Sie im Folgenden die erforderliche Photovoltaik-Mindestfläche, die Sie realisieren müssen. Natürlich ist es Ihnen freigestellt eine größere Photovoltaik-Fläche zu installieren, zum Beispiel vollflächig über allen Stellplätzen.

1	Parkplatzfläche gesamt	m^2
2	Anzahl Stellplätze, die entsprechend der Verordnung solargeeignet sind (zu berücksichtigen sind nur PKW-Stellplätze, nur Stellplätze in Gruppen ab 4 Stellplätzen, nur Stellplätze, die nicht unmittelbar an einer öffentlichen Straße liegen und die weniger als 10 ° geneigt sind)	
3	Durchschnittliche Grundfläche eines einzelnen solargeeigneten Stellplatzes	m^2
4	Gesamtfläche der solargeeigneten Stellplätze (Anzahl mal Grundfläche Einzelstellplatz (Zeile 2 mal Zeile 3))	m^2
5	Faktor Mindestnutzung: Anteil Photovoltaik-Modulfläche an Stellplatzfläche	60 %
6	Mindestgröße der zu installierenden Photovoltaik-Modulfläche (0,6 mal Gesamtfläche der solar geeigneten Stellplätze (Zeile 4))	m^2



Weitere Informationen zur Berechnungsmethodik siehe **Kapitel 8.5**

3. Reduziert sich die Photovoltaikanlagen-Mindestgröße, da die ermittelte Mindestgröße zur Teilnahme an einer Ausschreibung nach EEG führen würde?

Bei sehr großen Parkplätzen kann die Mindestgröße der Photovoltaik-Anlage zu einer Anlagenleistung von über 1 MWp führen (entspricht einer Modulfläche von zirka 5.000 m²). In diesem Fall besteht im Rahmen des EEG ein Zahlungsanspruch für den eingespeisten Solarstrom nur bei erfolgreicher Teilnahme an einer Ausschreibung (§ 48 Absatz 1 EEG). Um die Verpflichtung zur Teilnahme an der Ausschreibung nach EEG zu vermeiden, ist die Mindestgröße der Photovoltaik-Anlage nach PVPf-VO so weit zu reduzieren, dass der Zahlungsanspruch voll gegeben ist (§ 6 Absatz 3 PVPf-VO).

1	Ermittelte Mindest-Modulfläche	m^2
2	Entsprechende PV-Leistung (Wenn kein konkretes Angebot vorliegt: Modul-Mindestfläche geteilt durch 5, da 1 kWp etwa 5 m^2 Modulfläche entspricht)	kW_p
3	Ist der gesetzliche Zahlungsanspruch für den eingespeisten Solarstrom ohne Beteiligung an einer Ausschreibung gegeben (nach EEG ist dies bei Photovoltaik-Anlagen bis 1 MWp der Fall)?	☐ ja ☐ nein
4	Zu installierende Mindest-Anlagenleistung Falls „nein“: Maximale Photovoltaik-Leistung, für die der Zahlungsanspruch nach EEG voll gegeben ist (1.000 kWp nach EEG) Falls „ja“: Ermittelte Mindestleistung (Zeile 2)	kW_p

4. Statt Photovoltaik-Parkplatzüberdachung: Welche Ersatzmaßnahmen gibt es als Alternative?

Wenn die Parkplatz-Überdachung mit Photovoltaik-Modulen nicht erwünscht ist, gibt es in begrenztem Umfang Ersatzmöglichkeiten. Legen Sie hier fest, wo die Photovoltaik-Module installiert werden.

1	Mindestgröße der Photovoltaik-Modulfläche auf Parkplatz-Stellflächen	m^2
2	Tatsächlich geplante Photovoltaik-Modulfläche (größer oder gleich Zeile 1)	m^2

Die tatsächlich geplante Photovoltaik-Modulfläche wird an folgenden Orten installiert:

3	Installation über Parkplatz-Stellflächen	m^2
4	Installation auf dem Dach eines neu errichteten Gebäudes in unmittelbarer Umgebung des Parkplatzes (ohne Nutzung von Flächen, die zur Erfüllung der Photovoltaik-Pflicht des Gebäudes benötigt werden)	m^2
5	Installation auf Außenflächen eines neu errichteten Gebäudes in unmittelbarer Umgebung des Parkplatzes	m^2

5. Gibt es Befreiungsmöglichkeiten aufgrund wirtschaftlicher Unzumutbarkeit?

Prüfen Sie, ob die Voraussetzungen für eine teilweise oder vollständige Befreiung von der Photovoltaik-Pflicht bestehen. Hinweis: Die Befreiungsanträge sind bei der zuständigen Behörde zusammen mit der Einreichung der Bauvorlagen zu stellen und mit geeigneten Nachweisen zu belegen (§ 7 Absatz 4 PVPf-VO).

1	Gesamtbaukosten des Parkplatz-Neubauvorhabens (ohne Photovoltaik-Anlage)	EUR
2	30% der Gesamtbaukosten des Parkplatz-Neubauvorhaben (ohne Photovoltaik-Anlage)	EUR
3	Mindestgröße der Fläche der geplanten Photovoltaik-Module	m^2
4	Leistung der Photovoltaik-Anlage mit der erforderlichen Modul-Mindestfläche nach Zeile 3 (laut Angebot, typischer Wert: 1 kWp = 5 m^2 Modulfläche)	kW_p
5	Gesamtkosten für die Erstellung der Photovoltaik-Anlage über den Stellplätzen (laut Angebot)	EUR
6	Spezifische Kosten der Photovoltaik-Anlage pro kWp Leistung (Zeile 5 geteilt durch Zeile 4)	EUR/kW_p
7	Sind die Kosten der Photovoltaik-Anlage (Zeile 5) höher als 30 % der Gesamtkosten für den Parkplatz-Neubau (Zeile 2)?	☐ ja ☐ nein

Wenn „nein“, dann kann keine Befreiung in Anspruch genommen werden.
Wenn „ja“, in der nächsten Zeile fortfahren.

8	Reduzierte Mindestgröße der Photovoltaik-Anlage, die wirtschaftlich zumutbar ist (30 % der Kosten des Parkplatz-Neubauvorhabens (Zeile 2) geteilt durch die spezifischen Kosten der Photovoltaik-Anlage (Zeile 6))	kW_p

Mein Prüfergebnis

1	Ermittelte Mindestgröße der Photovoltaik-Modulfläche über den Stellplätzen des Parkplatz-Neubauvorhabens (Frage 2)	m^2
2	Liegt eine Reduzierung der Mindestgröße entsprechend Frage 3 vor?	☐ ja ☐ nein
3	Wenn ja, welche neue, reduzierte Mindestgröße in Bezug auf die Modulfläche und die Photovoltaik-Leistung wurde ermittelt	m^2 kW_p
4	Werden als Ersatzmaßnahme entsprechend Frage 4 die Photovoltaik-Module teilweise oder ganz auf anderen Flächen installiert?	☐ ja ☐ nein
5	Liegt eine teilweise Befreiung aus wirtschaftlichen Gründen entsprechend Frage 5 vor?	☐ ja ☐ nein
6	Wenn ja, welche neue, reduzierte Photovoltaik-Anlagenleistung wurde ermittelt?	kW_p
7	Welche Photovoltaik-Modulfläche und -Leistung ist tatsächlich geplant?	m^2 kW_p

HINWEIS

Die Photovoltaik-Pflicht bezieht sich auf die über den Stellplätzen zu installierende Modulfläche. Im Falle einer Prüfung ist dieser Wert gefragt.

Die elektrische Leistung, angegeben in kWp, die sich bei Belegung dieser Fläche mit Photovoltaik-Modulen ergibt, hängt von der Effizienz der eingesetzten Module ab.

Für die Prüfung der möglichen Reduzierung der Mindestgröße aus ökonomischen Gründen muss ein Angebot vorliegen, das sich in der Regel auf die Anlagenleistung bezieht. Deswegen ist das Ergebnis der Reduzierung sowohl als Modulfläche als auch als Photovoltaik-Leistung anzugeben.

Die Leistung der Photovoltaik-Anlage ist nach Baufertigstellung als Nachweisbeleg bei der Baurechtsbehörde vorzulegen.

Vormerken / Zu erledigen

	Erledigt?
Sofern die Voraussetzungen für eine Befreiung von der Photovoltaik-Pflicht erfüllt sind: **Befreiungsantrag bei Baurechtsbehörde einreichen.**	☐
Baldmöglichst nach Inbetriebnahme der Photovoltaikanlage: **Photovoltaik-Anlage im Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur eintragen.**	☐
Spätestens 12 Monate nach Fertigstellung des Bauvorhabens: **Bestätigung der Bundesnetzagentur über die Registrierung im Marktstammdatenregister an die Baurechtsbehörde senden.**	☐

13.1 Weiterführende Informationen

Alle Unterlagen und Informationen zur Photovoltaik-Pflicht finden Sie auch auf der Webseite

https://um.baden-wuerttemberg.de/pvpflicht

- Rechtsgrundlagen
- Befreiungsantrag wegen wirtschaftlicher Unzumutbarkeit bei dem Neubau eines Wohn- oder Nichtwohngebäudes
- Befreiungsantrag wegen wirtschaftlicher Unzumutbarkeit bei dem Neubau eines offenen Parkplatzes
- Häufige Fragen zur Photovoltaik-Pflicht-Verordnung
- Neuigkeiten und Aktuelles rund um die Photovoltaik-Pflicht



https://um.baden-wuerttemberg.de/pvpflicht

13.2 Beratungsadressen

PHOTOVOLTAIK netzwerk
BADEN-WÜRTTEMBERG

PHOTOVOLTAIK-NETZWERK BADEN-WÜRTTEMBERG

Das Photovoltaik-Netzwerk unterstützt alle Akteure in Baden-Württemberg mit Informationen, Beratung und Veranstaltungen rund um das Thema Photovoltaik.

Faktenblätter zu technischen Fragen, Wirtschaftlichkeit, Geschäftsmodellen, Gründächern, Parkplatzüberdachungen, Elektromobilität und vielen anderen Themen bieten hilfreiche und aktuelle Informationen.

www.photovoltaik-bw.de

KEA-BW
DIE LANDESENERGIEAGENTUR

REGIONALE ENERGIEAGENTUREN

Über 30 regionale Energieagenturen sowie die KEA-BW als Landesagentur stehen in Baden-Württemberg beratend für alle Fragen zu erneuerbaren Energien zur Verfügung. Regionale Energieagenturen führen auch Energieberatungen für Hauseigentümerinnen und -eigentümer sowie Mieterinnen und Mieter durch.

www.kea-bw.de/kommunaler-klimaschutz/regionale-energieagenturen

LUBW

SOLARKATASTER LUBW

Mit Hilfe des Solarkatasters der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg können Sie das solare Stromerzeugungspotenzial für ein bestehendes Gebäude an Ihrem Standort ermitteln.

https://www.energieatlas-bw.de/sonne

ZUKUNFT ALTBAU

ZUKUNFT ALTBAU

Das vom Umweltministerium Baden-Württemberg geförderte Programm informiert und berät Eigentümerinnen und Eigentümer und alle am Bau und an Modernisierungen Beteiligten zu allen Fragen der energetischen Sanierung.

www.zukunftaltbau.de

13.3 Glossar

	Erläuterung	Verweis §§
Außenflächen	Alle Bestandteile einer Gebäudehülle, die sich an den Außenseiten des Gebäudes befinden, mit Ausnahme der Dachfläche.	§ 2 Absatz 9 KlimaG BW
Befreiungsantrag	Bauherrinnen und Bauherren können einen Antrag auf die teilweise oder gänzliche Pflichtbefreiung stellen, wenn ansonsten die Durchführbarkeit des gesamten Bauvorhabens gefährdet ist. Hierzu müssen die Voraussetzungen für eine **wirtschaftliche Unzumutbarkeit** erfüllt sein. Befreiungsanträge sind bei der zuständigen Behörde mit der Einreichung der Bauvorlagen zu stellen und mit geeigneten Nachweisen zu belegen. Diese sind: Bei Neubauvorhaben Nachweise, aus denen sich der mit den Kosten einer Photovoltaikanlage verbundene prozentuale Mehraufwand im Verhältnis zu den Kosten des betroffenen Bauvorhabens ergibt. Geeignete Nachweise sind aufgeschlüsselte Angaben der gesamten Kosten einer Photovoltaikanlage und der gesamten Kosten zur Planung und Errichtung des betroffenen Gebäudes oder Parkplatzes ohne die Grundstückskosten. Bei grundlegenden Dachsanierungen von Gebäuden Belege, aus denen sich der prozentuale Anteil der mit der Installation einer Photovoltaikanlage verbundenen Netzanschluss- und sonstigen Systemkosten im Verhältnis zu den übrigen Kosten einer Photovoltaikanlage ergibt. Die zuständige Behörde kann als Nachweis die Vorlage einer Beurteilung durch qualifizierte Sachverständige verlangen.	§ 7 PVPf-VO
Dachbegrünung	Besteht eine öffentliche-rechtliche Pflicht zur Dachbegrünung, reduziert sich die mindestens zu installierende Modulfläche auf den Dachflächen mt Pflicht zur Dachbegrünung um 50 Prozent.	§ 6 Absatz 5 PVPf-VO
Dachfläche	Ist gleich der Gesamtdachfläche und entspricht der Summe aller **Einzeldachflächen** eines Gebäudes	§ 2 Absatz 1 PVPf-VO
Dachplan	Beim **erweiterten Nachweisverfahren** ist die Ermittlung der **solargeeigneten Dachfläche** mittels eines Dachplans nachzuweisen. Der Dachplan gliedert sich in einen textlichen und in einen zeichnerischen Teil. Der zeichnerische Teil ist aus dem Lageplan nach § 4 der Verfahrensverordnung zur Landesbauordnung zu entwickeln und sollte im Maßstab 1:500 eingereicht werden. Die zuständige Behörde kann einen anderen Maßstab verlangen oder zulassen, wenn dies für die Beurteilung erforderlich oder ausreichend ist. Im textlichen Teil ist die Größe der unterschiedlichen Einzeldachflächen und Teildachflächen sowie die Gründe für eine fehlende Solareignung zu erläutern, wobei das **Optimierungsgebot** zu berücksichtigen ist. Der Nachweis, dass eine Teildachfläche nicht hinreichend von der Sonne beschienen ist, muss durch eine geeignete Berechnung erbracht werden.	§ 8 PVPf-VO
Dachsanierung, grundlegende	Bei einer Dachsanierung eines Wohn- oder Nichtwohngebäudes sind Bauherrinnen und Bauherren immer dann zur Installation einer Photovoltaik-Anlage verpflichtet, wenn diese grundlegend ist. Grundlegend sind Baumaßnahmen, bei der die Abdichtung oder die Eindeckung eines Dachs vollständig erneuert wird. Das gilt auch, wenn Baustoffe wiederverwendet werden. Ausgenommen von der Photovoltaik-Pflicht sind Baumaßnahmen, die ausschließlich zur Behebung kurzfristig eingetretener Schäden vorgenommen werden, zum Beispiel wenn das Dach nach einem Sturm repariert werden muss.	§ 2 Absatz 3 PVPf-VO

	Erläuterung	Verweis §§
Einzeldachfläche	Zusammenhängende Teilflächen einer Gesamtdachfläche, die durch sie umschließende Dachkanten voneinander abgrenzbar sind.	§ 2 Absatz 2 PVPf-VO
Ersatzmaßnahme	Durch Ersatzmaßnahmen wird die auf der Dachfläche zu installierende Photovoltaik-Mindestgröße zum Teil oder Vollständig auf Null reduziert. Dies kann durch teilweise oder vollständige Installation der Photovoltaik-Module als Solarfassade an den Außenflächen des Gebäudes oder in unmittelbarer räumlicher Umgebung erfolgen. Werden solarthermische Kollektoren installiert, reduziert sich die Photovoltaik-Mindestgröße um die Kollektorfläche. Photovoltaik-Module über Parkplatz-Stellflächen können ersatzweise auf der Dachfläche oder auf anderen Außenflächen eines gleichzeitig neu errichteten Gebäudes in unmittelbarer räumlicher Umgebung des Parkplatzes installiert werden, wenn die Modulfläche nicht zur Pflichterfüllung für das Gebäude angerechnet wird. Möglich ist auch, dass die Dachfläche verpachtet wird und ein Dritter die Photovoltaikanlage installiert und betreibt.	§ 23 Absatz 4, 5 KlimaG BW; § 6 Absatz 6 PVPf-VO
Erweiterter Nachweis	Detailliertes Nachweisverfahren, das insbesondere bei komplexer Dacharchitektur mit technischen Aufbauten, Loggien, Dachfenster zur Anwendung kommt. Anders als bei den einfachen Verfahren **Pauschalnachweis** und **Standardnachweis** ist der unteren Baurechtsbehörde ein **Dachplan** vorzulegen. Für den erweiterten Nachweis gilt folgende Berechnungsformel für die Berechnung der Photovoltaik-Mindestgröße: Summe aller solargeeigneten Teildachflächen multipliziert mit dem Faktor 0,75.	§ 4 Absatz 1, § 6 Absatz 2, § 8 PVPf-VO
Kosten einer Photovoltaikanlage	Summe der Kosten für die Planung sowie für Module, die notwendige Unterkonstruktion, Wechselrichter, Messeinrichtungen und Netzanschluss sowie die Montage und den sonstigen Systemkosten, die bedingt durch die Photovoltaikanlage für bau- oder elektrotechnische Maßnahmen aufgewendet werden müssen. Zu den sonstigen Systemkosten zählen insbesondere erforderliche Mehraufwendungen für Brandschutz, Sicherheit und Statik.	§ 2 Absatz 5 PVPf-VO
Nichtwohngebäude	Alle Gebäude, die nach ihrer Zweckbestimmung weniger als die Hälfte dem Wohnen dienen, beispielsweise Büro- und Verwaltungsgebäude, Produktions-, Lager und Werkhallen, landwirtschaftliche Betriebsgebäude, Hotels und Gaststätten.	§ 2 Absatz 8 und 7 KlimaG BW
Notwendige Nutzungen	Nutzungen einer Dach- oder Parkplatzfläche, die nach der jeweiligen Zwecksetzung für die Nutzung des Gebäudes oder Parkplatzes, deren Betrieb und allgemeine Instandhaltung erforderlich sind.	§ 2 Absatz 6 PVPf-VO
Optimierungsgebot	Dach- und Parkplatzflächen sollen unter Berücksichtigung notwendiger Nutzungen grundsätzlich so geplant und gestaltet werden, dass diese sich für eine Solarnutzung so weit wie möglich eignen.	§ 3 PVPf-VO
Pauschalnachweis	Einfachste Methode, um zu der nach PVPf-VO erorderlichen Photovoltaik-Mindestgröße zu gelangen. Berechnungsformel: Überbaute Grundstücksfläche multipliziert mit 0,06 kWp/m^2. Kann bei Neubau von Wohngebäuden und bei grundlegender Dachsanierung aller Gebäudearten angewendet werden.	§ 6 Absatz 2 PVPf-VO

	Erläuterung	Verweis §§
Photovoltaik-Mindestgröße	Mindestens zu realisierende Modulfläche zur Erfüllung der Photovoltaik-Pflicht. Diese beträgt auf Gebäuden im **Standardnachweis** 60 Prozent der zur Solarnutzung geeigneten Einzeldachflächen, im **erweiterten Nachweis** 75 Prozent der solargeeigneten Teildachflächen. Im Pauschalnachweis beträgt die Mindestnutzung 0,06 kWp je m^2 überbauter Grundstücksfläche. Bei Photovoltaik-Anlagen auf Parkplätzen beträgt sie 60 Prozent der zur Solarnutzung geeigneten Stellplatzflächen.	§ 6 Absatz 1 PVPf-VO
Plaubilitätskontrolle	Bauherren haben sicherzustellen, dass die Pflichterfüllung gemäß PVPf-VO eingehalten wird. Die zuständige Behörde unterzieht die Nachweise einer Plausibilitätskontrolle. Im Zweifelsfall kann sie das Bauvorhaben in Augenschein nehmen. Wird eine Nichterfüllung festgestellt, weist die Behörde den Bauherrn oder die Bauherrin darauf hin und setzt eine angemessene Frist zur Nacherfüllung.	§ 10 PVPf-VO
Solareignung Dachflächen	Eine Dachfläche gilt als zur Solarnutzung geeignet, wenn mindestens eine ihrer **Einzeldachflächen (Standardnachweis)** oder mindestens eine **Teildachfläche (erweiterter Nachweis)** bestimmte Eigenschaften aufweist (Flächengröße, Ausrichtung und Neigung) sowie Kriterien der Solareignung erfüllt.	§ 4 Absatz 1, 2, 3 PVPf-VO
Solareignung Stellplätze	Stellplatzflächen gelten als zur Solarnutzung geeignet, wenn diese ausschließlich für PKW vorgesehen sind, eine Neigung der Parkplatzfläche von nicht mehr als 10 Grad zur Waagerechten aufweisen und mindestens vier Stellplätze unmittelbar nebeneinander angeordnet sind. Die Pflicht gilt nicht für Stellplätze, die unmittelbar entlang der Fahrbahnen öffentlicher Straßen angeordnet sind. Im Übrigen können die unteren Baurechtsbehörden, insbesondere aus städtebaulichen Gründen, Ausnahmen von dieser Pflicht erteilen.	§ 5 Absatz 1 PVPf-VO; § 23 Absatz 6 KlimaG BW
Standardnachweis	Einfaches Verfahren zur Berechnung der nach PVPf-VO zu realisierende Photovoltaik-Mindestgröße. Beim Standardnachweis gilt eine Dachfläche als zur Solarnutzung geeignet, wenn mindestens eine ihrer **Einzeldachflächen** eine zusammenhängende Mindestfläche von 20 Quadratmetern und eine Neigung von höchstens 20 Grad aufweist oder bei einer Neigung von 20 bis 60 Grad nach Westen, Osten und alle dazwischenliegenden Himmelsrichtungen zur südlichen Hemisphäre ausgerichtet ist. Bei so beschaffenen Einzeldachflächen ist dann für ihre gesamte Fläche folgende Berechnungsformel zur Ermittelung der zu errichtenden Modul-Mindestfläche anzuwenden: Summe aller solargeeigneter Einzeldachflächen multipliziert mit dem Faktor 0,6.	§ 4 Absatz 1, § 6 Absatz 1 Nr. 1 PVPf-VO
Stellplatzfläche	Die Fläche zum Abstellen eines Fahrzeuges außerhalb öffentlicher Verkehrsflächen	
Teildachfläche	Teilflächen einer **Einzeldachfläche**, die sich durch die Art ihrer Nutzung voneinander unterscheiden.	§ 2 Absatz 7 PVPf-VO
Unmittelbare räumliche Umgebung	Unmittelbare räumliche Umgebung eines Gebäudes oder eines Parkplatzes ist gegeben, wenn eine Photovoltaik- oder solarthermische Anlage auf demselben oder einem unmittelbar angrenzenden Grundstück oder auf demselben Betriebsgelände installiert wird.	§ 2 Absatz 10 KlimaG BW

	Erläuterung	Verweis §§
Wirtschaftliche Unzumutbarkeit	Wirtschaftliche Unzumutbarkeit kann als Begründung zur Befreiung von der Photovoltaik-Pflicht angewendet werden. Diese ist dann gegeben, wenn durch die Pflichterfüllung das betroffene Bauvorhaben insgesamt oder bei unbilliger Härte in sonstiger Weise gefährdet ist. Dies ist insbesondere dann, wenn die Kosten einer Photovoltaik-Anlage im Verhältnis zu den Baukosten des Neubauvorhabens den Schwellenwert von 10 Prozent beim Neubau von Wohngebäuden, von 20 Prozent beim Neubau von Nichtwohngebäuden und 30 Prozent beim Neubau von Parkplätzen überschreiten. Dann ist die Mindestfläche soweit zu reduzieren, dass diese Schwellenwerte eingehalten werden. Bei einer grundlegenden Dachsanierung eines Gebäudes gilt die Durchführbarkeit des Bauvorhabens als wirtschaftlich unzumutbar, wenn die Summe der mit der Installation einer Photovoltaikanlage verbundenen Netzanschluss- und sonstigen Systemkosten mehr als 70 Prozent der Summe der übrigen Kosten der betreffenden Photovoltaikanlage beträgt.	§ 7 PVPf-VO
Wohngebäude	Gebäude, einschließlich der zugehörigen Garagen und Nebenräume, die nach ihrer Zweckbestimmung mindestens zur Hälfte dem Wohnen dienen, einschließlich Wohn-, Alten- und Pflegeheimen sowie ähnlichen Einrichtungen, die zum dauerhaften Wohnen bestimmt sind. Hotels zählen nicht dazu.	§ 2 Absatz 7 KlimaG BW

13.4 Abkürzungen

a	Index für Jahr
DSchG	Denkmalschutzgesetz
EDF	Einzeldachfläche
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EnEV	Energieeinsparverordnung
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EStG	Einkommensteuergesetz
EWärmeG	Erneuerbare-Wärme-Gesetz
GEG-DVO	Gebäudeenergiegesetz-Durchführungsverordnung
KlimaG	Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg
kW	Kilowatt, Einheit für die elektrische Leistung sowie die Wärme- oder Kälteleistung
kWh	Kilowattstunde, Einheit für die Wärmemenge/Energiemenge
kW_p	Kilowatt Peak, Einheit für die elektrische Leistung von Solarmodulen und -anlagen
kWh/a	Kilowattstunde pro Jahr, Einheit für die absolute Wärmemenge/Energiemenge
LBO	Landesbauordnung Baden-Württemberg
LBOAVO	Allgemeine Ausführungsverordnung des Ministeriums für Landesentwicklung und Wohnen zur Landesbauordnung
MsbG	Messstellenbetriebsgesetz
PV	Photovoltaik
PVPf-VO	Photovoltaik-Pflicht-Verordnung
TDF	Teildachfläche
UStG	Umsatzsteuergesetz

Impressum

HERAUSGEBER

Ministerium für Umwelt, Klima und
Energiewirtschaft Baden-Württemberg

AUTOREN

Dipl.-Phys. Gerhard Stryi-Hipp
Fraunhofer-Institut für
Solare Energiesysteme ISE,
Freiburg

Dipl.-Ing. Jürgen Leuchtner
Triolog, Freiburg

Dr. Fabio Longo
Karpenstein Longo Nübel Rechtsanwälte,
Wettenberg / Bernau bei Berlin

GESTALTUNG

Andreas Weindel
Triolog, Freiburg

Stand:
Aktualisiert Mai 2023

BILDNACHWEIS

Stadt Waiblingen, Abteilung Vermessung (Titel, 41)
Umweltministerium BW / Regenscheit (3)
Triolog, Christoph Eberle (8, 53, 54, 60, 63, 83)
Triolog, Andreas Weindel (10, 18, Illustrationen)
Maximilian Kamps, Agentur Blumberg (10, 14)
Stadtwerke Baden-Baden (10, 48)
ZHG Holz & Dach (10, 22)
Reuthebuch / Gemeinde Eningen unter Achalm (12)
solmotion project GmbH, Ravensburg (16, 20)

iStockphoto:
kamisoka (2) / taranchic (19) / Bim (30) /
Simon Dux (34) / Peter de Kievith (34) /
imamember (35) / vesilvio (35) /
Andrei Kuzniatsou (36) / Alphaspirit (64) /
Simon Skafar (74) / grapix (86)

Umweltministerium BW / Björn Hänssler (20)
Dachziegelwerke Nelskamp (25)
Meyer Burger Technology AG (25, 52)
Freiheit-Consulting (25)
focusEnergie (26)
Bausch+Ströbel (28)
Solarcomplex AG im Auftrag der
Energieagentur Kreis Konstanz (28)
Büro Björn Barkemeyer (46)
sbp Sonne (48)
ClickCon (48)
ZSW Zentrum für Sonnenenergie- und
Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (50)
Stadtwerke Konstanz (54)
Energiedienst Rheinfelden (58)
Triolog (59)
Bundesverband GebäudeGrün (60)
Energieinstitut Vorarlberg / Christian Reinhard (61)

GEMEINSAM ANPACKEN. KLIMANEUTRAL 2040

Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT