



# PV bleibt für das Handwerk interessant

**Vom Angebot bis zur Inbetriebnahme (Teil 1)** ■ Auch wenn der Einspeisevergütung eine Sonderkürzung durch den Bundesumweltminister ins Haus steht, bleiben PV-Anlagen ein wichtiges Dienstleistungsangebot gut aufgestellter Fachhandwerksbetriebe, in den sich immer noch ein Einstieg lohnt. Im ersten Teil dieses Fachbeitrages geht es um die Planung, Installation, Inbetriebnahme und Wartung von PV-Anlagen sowie um erforderliche Anmeldeprozeduren. → **Sabine Klehm**

**N**ach einer aktuellen Querschier-Untersuchung zum deutschen Markt für Photovoltaik und Solarthermie sind rund 14 % der SHK-Handwerker „PV-aktiv“. Diese verfügen über ein durchschnittliches Absatzpotenzial von 50 kWp. Der Umsatzanteil des PV-Geschäftes am Gesamtumsatz beträgt durchschnittlich 10 %, Tendenz steigend. Zum Vergleich: Ist ein SHK-Handwerker in Solarthermie aktiv, erzielt er rund 14 % seines Umsatzes aus diesem Geschäftsbereich.

Die garantierte Vergütung für die Erzeugung von Solarstrom bei deutlich gesunkenen Anlagenkosten sowie die seit 1. 1. 2009 bestehende Option, den erzeugten Strom selbst verbrauchen zu können, werden den Trend zur eigenen Solarstromanlage verstärken. Betreiber, welche die selbsterzeugte Energie in das öffentliche Stromnetz einspeisen, erhalten 20 Jahre lang eine gesetzlich garantierte

Einspeisevergütung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). Die Lebensdauer einer hochwertigen Solarstromanlage liegt heute bei mindestens 25 Jahren. Die Höhe der erwirtschafteten Erträge hängt in erster Linie von drei Faktoren ab: vom Standort des Hauses, der Ausrichtung des Daches und der Qualität der verbauten Komponenten.

## Aspekte beim Errichten einer Solarstromanlage

Ermitteln Sie schon bei Ihrem ersten Kundenbesuch die nutzbare Dachfläche, Ausrichtung und Dachneigung. Optimale Erträge bietet eine südorientierte Fläche mit 30°-Neigung. Eine Abweichung nach Südwest/Südost oder Neigungen zwischen 25 und 60° verringern den Ertrag nur geringfügig. Berücksichtigen Sie Verschattungen durch Bäume, Nachbarhäuser, Giebel, Schornsteine u. ä., welche die

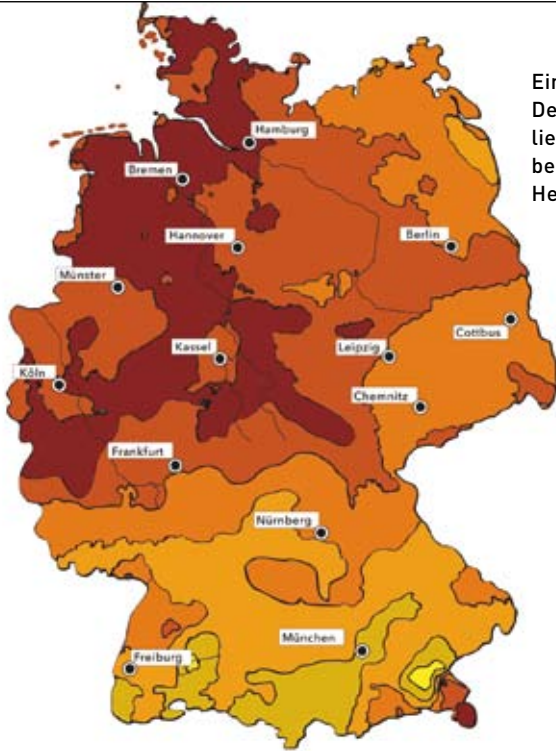
Energieausbeute deutlich reduzieren. Das Dach sollte mit mindestens 20 m<sup>2</sup> Fläche belegt werden können. Als Faustformel gilt, dass auf 6–8 m<sup>2</sup> Fläche rund 1 kWp Leistung installiert werden kann. Klären Sie zu Beginn der Gespräche mit dem Bauherren ab, ob ggf. die Errichtung einer thermischen Solaranlage mit berücksichtigt werden sollte.

Ebenfalls zu beachten ist die Stärke der Sonneneinstrahlung, die von Ort zu Ort unterschiedlich sein kann – wie es in der Einstrahlungskarte dargestellt ist. Grundsätzlich ist in Deutschland die Strahlungsintensität jedoch überall im Land groß genug, um eine Solarstromanlage wirtschaftlich zu betreiben.

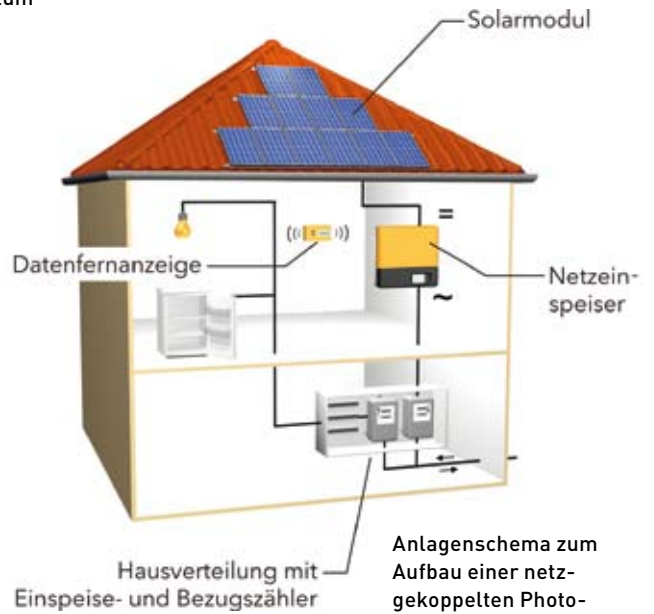
## Prüfung baurechtlicher Einschränkungen erforderlich

Eine Baugenehmigung benötigt man in Deutschland bei Montage parallel →



mittlere Tagessummen in kWh/m<sup>2</sup>

Einstrahlungskarte für Deutschland. Eine detaillierte Darstellung gibt es bei den SBZ-Extras zum Herunterladen.



Anlagenschema zum Aufbau einer netzgekoppelten Photovoltaikanlage.

zur Dachfläche oder Fassade normalerweise nicht, es sei denn, es gibt Beschränkungen in örtlichen Bebauungsplänen oder Gestaltungsvorschriften (Denkmal-/Ensemblechutz in Altstädten). Für aufgeständerte Solargeneratoren können in einigen Bundesländern Auflagen bestehen. Zur Sicherheit sollte man vor Beginn der konkreten Planung in der jeweiligen Landesbauordnung nachschauen und sich beim Bauamt nach der Anzeige- oder Genehmigungspflicht erkundigen.

### Aktive Verfolgung des Angebots ist dringend angeraten

Ziehen Sie in Betracht, dass Ihr Kunde im Schnitt drei Angebote einholt und betreiben Sie aktiv Marketing in eigener Sache. Ein paar Argumente, wie Sie sich vom Wettbewerb abheben können, sind im Infokasten „Tipps“ dargestellt. Eine hohe Qualität der Anlagenkomponenten und die Errichtung einer völlig betriebssicheren Anlage hat ihren Preis.

Der durchschnittliche Systempreis für Anlagen unter 10 kWp lag im vierten Quartal 2009 laut EuPD Photovoltaik-Preismonitor bei 3255 €/kWp. Eine hohe Produktqualität gewährleistet eine lange Lebensdauer. Die Mehrkosten können durch höhere Erträge wieder erwirtschaftet werden. Gehen Sie als Installateur auf Nummer sicher und lassen Sie sich die Komponenten der Anlage von einem erfahrenen Systemanbieter zusammenstellen, der Markenprodukte solider Hersteller anbietet. Es muss gewährleistet sein, dass alle erforderlichen Garantien, Zertifikate und Zulassungen bei den gewählten Komponenten vorhanden und dass

die Hersteller der Komponenten im Falle eines Produkthaftungsfalles auch greifbar sind.

### Auf Leistungsgarantien ist genau zu achten

Bei der Auswahl des Modultyps sollten Sie darauf achten, dass eine angemessene Leistungsgarantie vorhanden ist: Üblich sind derzeit 25 Jahre auf 80 % der Leistung. Die Produktgarantie sollte mindestens fünf Jahre gelten, die Leistungstoleranz null sein oder im positiven Bereich liegen. Bei kristallinen Modulen sollten die Zertifikate IEC 61215 sowie 61730 vorliegen.

Darüber hinaus sollten Sie auch auf die energetische Amortisationsdauer der Module schauen, die oftmals den Herstellerangaben zu entnehmen ist oder beim Systemanbieter erfragt werden kann: Bestimmte Produkte werden sehr umweltschonend hergestellt und verfügen über eine äußerst schnelle Energiezurückgewinndauer von weniger als einem Jahr.

### Wann sind Diebstahlsicherungen empfehlenswert?

Falls das mit einer Solarstromanlage zu versiehende Gebäude außerhalb eines Wohngebietes liegt, ist es ratsam, Diebstahlsicherungen einzubauen. Als zusätzliche Serviceleistung erstellen Sie ergänzend zu Ihrem Angebot eine Wirtschaftlichkeitsberechnung und/oder eine Ertragssimulation. Wenn Sie selbst nicht über eine geeignete Software verfügen, können Sie Ihren Systemanbieter ansprechen, der dies in der Regel anbietet. Zurzeit geht man davon aus, dass sich eine Anla-

ge nach maximal 15 Jahren amortisiert und danach Gewinne für den Betreiber abwirft.

### Genehmigung, Installation und Inbetriebnahme

Sobald der Auftrag seitens Ihres Kunden vorliegt, nehmen Sie die Anmeldung der Anlage zum Anschluss an das Niederspannungsnetz bzw. Mittelspannungsnetz beim Energieversorgungsunternehmen (EVU) vor. Dort erfolgt die Netzverträglichkeitsprüfung, bei Anlagengrößen von bis zu 30 kW ist dieser Vorgang normalerweise unbedenklich. Ausnahmen können beispielsweise abgelegene Gehöfte mit Sticheleitung sein – oder das vorhandene Stromnetz ist bereits bis zur Grenze ausgelastet und muss zuvor →

### EXTRAS

Folgende Zusatzangebote zum Herunterladen finden Sie unter [www.sbz-online.de/aktuell/extras](http://www.sbz-online.de/aktuell/extras)

- Detaillierte Landkarte von Deutschland zur Globalstrahlung vom Deutschen Wetterdienst
- Formular für die Meldung an die Bundesnetzagentur
- Link zum Photovoltaik-Anlagenpass vom BSW Solarwirtschaft und dem ZVEH.





## VORSCHRIFTEN

### Normen und Richtlinien

- DIN VDE 0100-712: 2006-06 (VDE 0100-712) Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-712: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Solar-Photovoltaik-(PV)-Stromversorgungssysteme (IEC 60364-7-712:2002, modifiziert)
- VDE 0100 Teil 520: 2003-06 Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel Kapitel 52: Kabel- und Leitungsanlagen
- DIN VDE 0100-410: 2007-06 (VDE 0100-410) Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmassnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:2005, modifiziert)
- DIN VDE 0100-540: 2007-06 (VDE 0100-540) Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Erdungsanlagen, Schutzleiter und Schutzpotentialausgleichsleiter – (IEC 60364-5-54:2002, modifiziert)
- DIN EN 62305-1: 2006-10 (VDE 0185-305-1 bis 4), Blitzschutz – Teil 1–4 : Blitzschutz
- DIN EN 62305-3 Beiblatt 5: 2009-10 (VDE 0185-305-3 Beiblatt 5): Blitz- und Überspannungsschutz für PV-Stromversorgungen
- E DIN IEC 62446 (E VDE 0126-23), Entwurf, Netzgekoppelte PV-Systeme – Mindestanforderungen an Systemdokumentation, Inbetriebnahmeprüfung und Prüfanforderungen (IEC 82/460/CD: 2006)

ausgebaut werden. Grundsätzlich sind alle deutschen EVU verpflichtet, den im Solar-generator produzierten Strom abzunehmen.

Nach der Montage des Gestells, der Module, Verkabelung und Installation von Wechselrichter und Einspeisezähler sind noch einige wenige Formalitäten zu erledigen: Die Inbetriebsetzung wird entweder von Ihnen (bei vorhandener fachlicher Eignung) oder von einer von Ihnen beauftragten und im Installateurverzeichnis eingetragenen Elektrofirma

vorgenommen. Das Inbetriebsetzungsprotokoll ist komplett auszufüllen und gemeinsam mit dem Betreiber der Anlage zu unterzeichnen. Der elektrische Anschluss der Solarstromanlage muss von einem Elektriker mit EVU-Zulassung vorgenommen werden.

### Anmeldung bei der Bundesnetzagentur

Betreiber von Photovoltaikanlagen sind gemäß § 16 Abs. 2 S. 2 des EEG verpflichtet,

Standort und Leistung der Anlage der Bundesnetzagentur zu melden. Andernfalls ist der Netzbetreiber nicht zur Vergütung des Stroms verpflichtet. Die Meldung kann von Ihnen als Fachinstallateur vorbereitet werden, muss aber vom Betreiber unterschrieben sein. Das Formular können Sie unter den SBZ-Extras herunterladen.

Grundsätzlich ist wichtig, dass die Anlage ausschließlich von Fachkräften der verschiedenen Gewerke (Solar, Dach, Elektro) montiert wird. Der Photovoltaik-Anlagenpass, eine Qualitätsinitiative des Bundesverbandes Solarwirtschaft (BSW) und des Zentralverbandes der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH), bietet seit 1. Januar 2009 eine Möglichkeit, die fachgerechte Installation einer Solaranlage sicherzustellen und zu dokumentieren.

### Dokumentation von Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Registrierte Installateure sind berechtigt, Anlagenpässe mit Siegel und Registriernummer auszustellen. Der Pass enthält eine Beschreibung der eingesetzten Komponenten, Planungs- und Installationsdaten, Installationspläne, Mess- und Prüfprotokoll, Datenblätter, Zertifikate usw. Damit hat der Betreiber der Anlage die Qualitätsstandards der Anlage schwarz auf weiß. Die Registrierung erfolgt online auf der Internetseite [www.photovoltaik-anlagenpass.de](http://www.photovoltaik-anlagenpass.de), wobei eine Registrierungsgebühr von zurzeit 118 € brutto fällig wird. BSW-Mitglieder



1. Bei PV-Anlagen ist es wichtig, dass das Dach nicht von umliegenden Bäumen oder Häusern verschattet werden kann.
2. Wenn Solaranlagen im Pulk auftreten, ist das oft ein Hinweis auf ein gutes Handwerkermarketing.
3. Hier werden die PV-Module zum Bestandteil einer interessanten Architektur.



erhalten eine Ermäßigung. In der Gebühr enthalten ist die kostenfreie Zusendung von drei Formularsets, weitere können kostenpflichtig erworben werden. Bereits mehr als 700 Fachhandwerksbetriebe deutschlandweit sind berechtigt, Anlagenpässe auszustellen.

Auch das RAL-Gütezeichen Solarenergieanlagen RAL-GZ 966 definiert allgemeine Güte- und Prüfbestimmungen für Solarenergieanlagen. Voraussetzung für die Nutzung durch das Fachhandwerk ist die Mitgliedschaft in der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen. Der Jahresbeitrag liegt aktuell bei 500 €, Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) erhalten eine Ermäßigung. Wenn die technischen Bedingungen als Vertragsbestandteil aufgenommen werden, sind die Qualitätsstandards klar definiert und rechtsverbindliche Grundlage. Derzeit gibt es nach Angaben der DGS über 180 Unternehmen mit dem RAL Gütezeichen.

### Elektrotechnische Anforderungen und Blitzschutz

Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen haben im Bereich der Elektroinstallationstechnik ganz spezielle technische Anforderungen,

wie z.B. die erd- und kurzschlussichere Verlegung der Solarkabel, den Potenzialausgleich der Montagegestelle und den Anschluss ans öffentliche Netz. Für jede Errichtung ist daher immer eine Elektrofachkraft zu konsultieren. Sie definiert beispielsweise bereits in der Planungsphase die zu verwendenden Kabeltypen, Querschnitte und Installationswege und stellt während der Montagephase die fachgerechte Installation sicher. Die ordnungsgemäße Funktion wird dann nach Fertigstellung durch eine Inbetriebnahmemessung vor Übergabe an den Betreiber der Anlage dokumentiert.

Befindet sich bei der baulichen Anlage ein Blitzschutzsystem, so ist zusätzlich eine Blitzschutzfachkraft nach DIN VDE 0185-305 zu konsultieren. Gemeinsam mit ihr wird die Photovoltaikanlage in das vorhandene Blitzschutzsystem integriert. Die technisch und wirtschaftlich günstigste Lösung ergibt sich meist dann, wenn die Photovoltaikanlage teilsoliert zur Blitzfangeinrichtung installiert wird. Dazu müssen alle Komponenten der Photovoltaikanlage einen bestimmten Abstand zur Fangeinrichtung einhalten (Trennungsabstand) und im sogenannten Schutzbereich sein.

### Bücher und Merkblätter

- Ralf Haselhuhn, Claudia Hemmerle: Photovoltaische Anlagen, Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS), 3. Auflage, DGS Berlin, 2005, ISBN 3-9805738-3-4
- Häberlin, H: Photovoltaik – Strom aus Sonnenlicht für Verbundnetz und Inselanlagen, AZ-Verlag, Aarau-Schweiz, 2007, ISBN 978-3-905214-53-6
- Merkblatt für PV-Installateure: Blitz- und Überspannungsschutz von Photovoltaikanlagen auf Gebäuden, BSW/ZVEH, [www.solarwirtschaft.de/fileadmin/content\\_files/mb\\_bswsolar\\_bltzsch.pdf](http://www.solarwirtschaft.de/fileadmin/content_files/mb_bswsolar_bltzsch.pdf)
- VDB Blitzschutz Montage-Handbuch, [www.vdb.blitzschutz.com](http://www.vdb.blitzschutz.com)
- Blitzplaner, Dehn + Söhne, 2. aktualisierte Auflage, ISBN 978-3-00-021115-7
- Michael Beer: Blitzschutzfibel für Solaranlagen, Ratgeber für Solarinstallateure und Blitzschützer, 4. Auflage, Wagner & Co. Solartechnik, ISBN 978-3-923129-41-6

## TIPPS

## PV-Marketing für Handwerker

- Bisherige Differenzierungsmerkmale wie Produkt, Leistung und Preis verlieren zunehmend an Bedeutung, die sogenannten „weichen“ Faktoren wie Beziehungsmanagement, Kommunikation sowie Kunden- und Marktorientierung werden wichtiger.
- Gestalten Sie Ihre Website interessant, legen Sie Ihre Unternehmensphilosophie dar, halten Sie die Informationen zu Ihrem Unternehmen und den Produkten übersichtlich und stellen Sie interessante Referenzanlagen vor. Geben Sie Ihrer Website ein „Gesicht“ und gehen Sie auch auf persönliches wie soziales Engagement ein.
- Betreiben Sie Netzwerk-Marketing und nutzen Sie bestehende Kontakte! Ein erheblicher Teil des Jahreseinkommens entsteht durch Kunden-Empfehlungen, aber die allermeisten Handwerksbetriebe leisten keine systematische Kundenpflege.
- Regionale Veranstaltungen bieten großes Potenzial für die Neukundengewinnung, bei neu errichteten Anlagen können Sie z. B. gemeinsam mit dem Anlagenbetreiber Solar-Parties für die Nachbarschaft veranstalten oder bieten Sie Info-Abende in Ihren Ausstellungsräumen an.
- Nutzen Sie Schulungs- und Zertifizierungsprogramme Ihrer Systempartner und hängen Sie die Urkunden und Zertifikate gut sichtbar in Ihren Verkaufsräumen aus. Gute Systempartner bieten eine Schulungspalette an, die die komplette thematische Bandbreite von der Einführung in die Photovoltaik über Direkt-Marketing bis zum Spezialisten-seminar zu Blitzschutz abdeckt.

## Statische Anforderungen an die Dachkonstruktion

Montagegestell, Gewicht der Module, Schnee- und Windlasten, die auf die Solaranlage einwirken, können das Dach zusätzlich belasten. In der Regel werden diese Mehrbelastungen durch die vorhandene Dachkonstruktion aufgefangen, vorausgesetzt, diese wurde entsprechend der geltenden DIN-Normen errichtet. Der Zustand des Dachstuhls und der Eindeckung in Bezug auf ihre Tragfähigkeit sollte durch einen Fachmann begutachtet werden. Gegebenenfalls bietet auch Ihr Systemanbieter Statikzertifikate für seine Gestellkomponenten nach der Norm DIN 1055-4/-5 an. Diese behandelt die Statik der Solaranlage bzw. deren Befestigung und gibt dem Installateur Hinweise zur notwendigen Anzahl an Befestigungspunkten und deren Beschaffenheit.

Grundsätzlich gilt: Eine gute Baustellen-vorbereitung samt rechtzeitiger Begutachtung der Dachunterkonstruktion ist unbedingt anzuraten. Hierbei ist auch die vorhandene Dachhaut zu beachten, die Montage auf unsanierten Asbestzementdächern ist zum Beispiel grundsätzlich verboten.

## Anlagen sollten regelmäßig einer Sichtprüfung unterzogen werden

Mechanische Störungen wie Staub und Schmutz auf den Solarmodulen werden in der Regel ausreichend durch Schnee und Regen entfernt. Eine regelmäßige Sichtprüfung des Daches sollte jedoch durchgeführt werden.

Der Abschluss von Wartungsverträgen ist heute noch kein Standard, sollte aber dem Anlagenbetreiber empfohlen werden. Es entstehen im Normalfall geringe Betriebs- und Wartungskosten, da Photovoltaik-Anlagen

nahezu wartungsfrei arbeiten. Üblicherweise werden Kosten für Wartungs- und Reparaturarbeiten in Höhe von 0,5 bis 1% der Investitionssumme veranschlagt.

Der technikaffine Betreiber entscheidet sich in der Regel für eine professionelle Anlagenüberwachung mittels Datenlogger, der momentan noch nicht zum Standardangebot gehört. Dieser ermöglicht die Auswertung und Online-Visualisierung der Ertragsdaten und stellt sicher, dass Störungen im Betrieb umgehend angezeigt werden. So wird eine schnelle Fehleranalyse ermöglicht. Im Störfall erfolgt die sofortige Benachrichtigung des Anlagenbetreibers z.B. mittels E-Mail, SMS, Fax – je nach gewähltem Produkt. Eventuelle Ausfallzeiten der Anlage werden minimiert. Die Fernüberwachung kann auch einem Wartungsunternehmen übertragen werden.

## Regelmäßige Wartungsarbeiten an elektrischen Anlagenteilen

Oft wird eine jährliche Wartung durch den Installationsbetrieb angeboten. Bei der Inspektion sind meistens die folgenden Arbeiten enthalten:

- Sichtkontrolle des Solargenerators auf Glasschäden, Sturmschäden und Korrosion
- Sitz der Module im Montagesystem und Verschmutzungen
- Messung der einzelnen Strings
- Wechselrichterkontrolle
- Kontrolle der Anschlussklemmen und Stecker
- Test der Zähleranlage
- Erstellung eines Wartungsprotokolls

Der Bundesverband Solarwirtschaft (BSW) empfiehlt, die Messungen des Inbetriebnahmeprotokolls etwa alle drei Jahre zu wiederholen und zu dokumentieren sowie den Solargenerator auf korrekten Sitz hin zu überprüfen. Wartungen vermindern das Risiko von sich anbahnenden Schäden, Ertragsverminderungen oder gar Ausfällen.

→ Im Teil 2 dieses Fachbeitrages werden neben den künftigen gesetzliche Einspeisevergütungen, die im Februar im Parlament verhandelt werden sollen, Renditen, Versicherungen, Finanzierungen sowie die steuerliche Behandlung von Solarstromanlagen behandelt.



Auch bei einer kompakten Architektur ist noch Platz für eine Solaranlage auf dem Dach.



## AUTOR



Sabine Klehm ist Diplom-Volkswirtin und bei der Wagner & Co. Solartechnik, 35091 Cölbe, im Marketing tätig.

