



Volle Power für weniger Kosten

Wie Sie mit Photovoltaik eigenen Strom erzeugen
Ein Ratgeber Ihrer Mainova



Inhaltsverzeichnis

- 03** Warum Sie aus Sonnenlicht Ihren eigenen Strom erzeugen sollten
- 04** So entsteht der Strom für Ihr Zuhause
- 06** Warum Photovoltaik zu Ihrem Lebensstil passt
- 08** Voraussetzungen für die eigene PV-Anlage
- 08** Sie haben Öko-Strom immer dann, wenn Sie ihn brauchen
- 09** Schlüsselfertige Komplettlösungen mit Mainova
- 09** Mainova: Ein starker Partner aus der Region

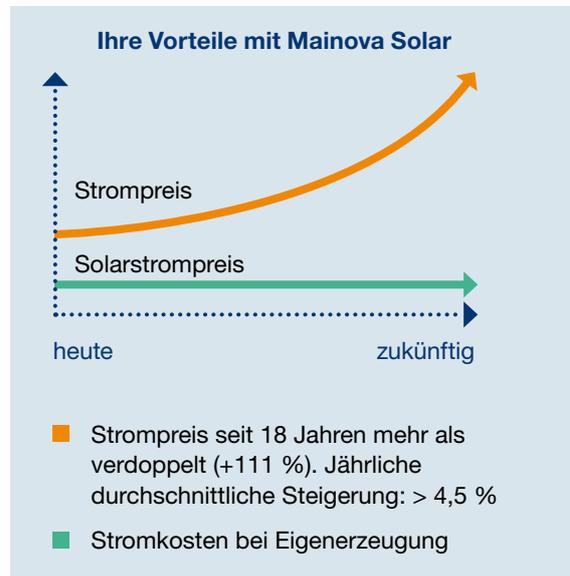
Warum Sie aus Sonnenlicht Ihren eigenen Strom erzeugen sollten

Umwelt schützen, Energiekosten sparen, unabhängiger werden: Es gibt viele gute Gründe, sich als privater Eigenheimbesitzer für eine Photovoltaikanlage mit Stromspeicher zu entscheiden.

Insbesondere Besitzer von Eigenheimen können aktiv dazu beitragen, den CO₂-Ausstoß zu verringern, um den Klimawandel ein wenig zu bremsen. Eine Maßnahme ist die Nutzung regenerativer Energiequellen zur Stromgewinnung, wie beispielsweise die Sonne. Hierzu werden moderne Gebäudetechnik und hoher Wohnkomfort auf ideale Weise miteinander kombiniert. Ergänzt wird die eigene Stromversorgung via Photovoltaik (PV) durch effiziente elektrische Hausgeräte, moderne Wärmepumpen und immer öfter durch eine eigene Ladestation für das Elektroauto.

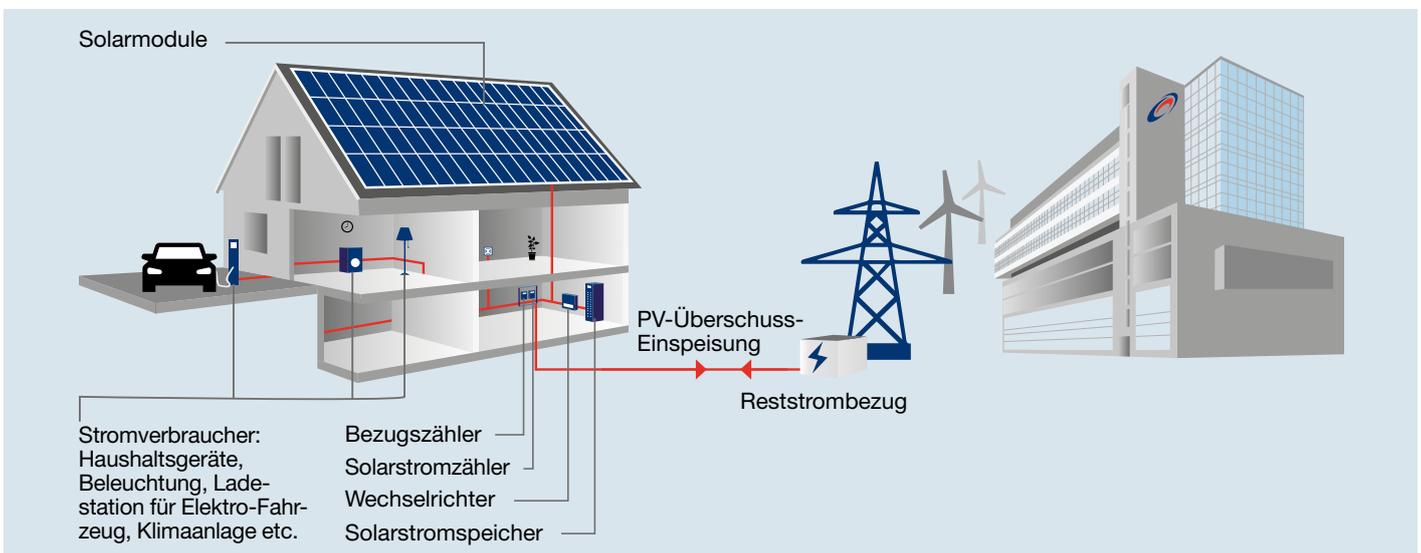
Auch aus finanzieller Sicht ist Photovoltaik interessant. Laut Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) haben sich die Strompreise für Haushalte in den vergangenen 18 Jahren mehr als verdoppelt. Gleichzeitig konnte die PV-Industrie die Herstellkosten und damit die Preise für PV-Module, Wechselrichter und Solarstromspeichersysteme deutlich senken. Diese Entwicklung spricht eindeutig für Solarstrom!

Auch die Energiewende mit dem geplanten Netzausbau und die prognostizierte Steigerung des Energieverbrauchs, z. B. durch den erwarteten Ausbau der Elektromobilität, sprechen für weiter steigende Strompreise in den nächsten Jahren – und das aller Wahrscheinlichkeit nach mit höherer Steigerung als die der durchschnittlichen Inflationsrate, die



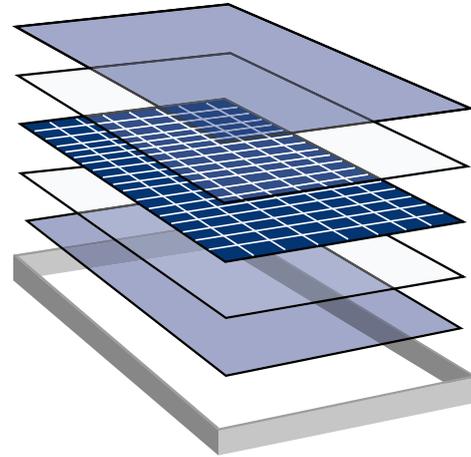
bei zwei Prozent erwartet wird. Hinzu kommt, dass PV-Stromspeichersysteme einen Autarkiegrad von bis zu 70 Prozent ermöglichen. Mit einer PV-Anlage auf dem Dach und einem Stromspeicher im Keller kann tagsüber der Solarstrom einerseits direkt verbraucht werden, andererseits wird die Überschussproduktion gespeichert, so dass der Solarstrom auch nachts oder an sonnenschwachen Tagen selbst verbraucht werden kann.

Mainova wendet sich gezielt an private Eigenheimbesitzer, die selbst zum Energieerzeuger aufsteigen möchten. Was das konkret bedeutet und wie Sie davon profitieren können, haben wir Ihnen in diesem Ratgeber übersichtlich zusammengestellt.

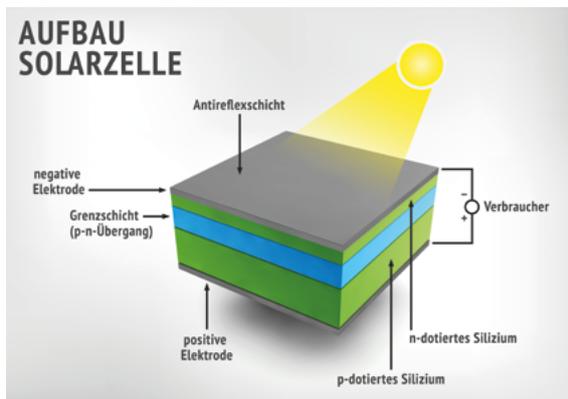


So entsteht der Strom für Ihr Zuhause

Mit Hilfe von Solarzellen lässt sich Lichtenergie in elektrische Energie umwandeln. Dieser Vorgang wird „photoelektrischer Effekt“ genannt. Die Solarzelle besteht unter anderem aus dem Halbleitermaterial Silizium (Si), welches durch das Einbringen von Fremdatomen „dotiert“ wird. Das bedeutet, es wird entweder ein positiver Ladungsträgerüberschuss (p-dotiertes Silizium) oder ein negativer Ladungsträgerüberschuss (n-dotiertes Silizium) geschaffen. Die Grenzschicht (p-n-Übergang) entsteht durch die Bildung von zwei unterschiedlich dotierten Halbleiterschichten. An diesem Übergang bildet sich ein internes elektrisches Feld. Sobald Sonnenlicht auf die oberste Schicht der Solarzelle fällt, werden Elektronen frei. Durch die Ladungsverschiebung entsteht eine elektrische Spannung, die nutzbar gemacht werden kann.



Die Antireflexschicht vermindert die Reflexionsverluste an der Zelloberfläche.



Eine einzelne Solarzelle liefert vergleichsweise wenig Strom und ist empfindlich gegen mechanische Belastungen. Daher fasst man viele einzelne Solarzellen in einem Solarmodul zusammen. Die so hintereinandergeschalteten Solarzellen liefern zusammen eine höhere Spannung und mehr Leistung.

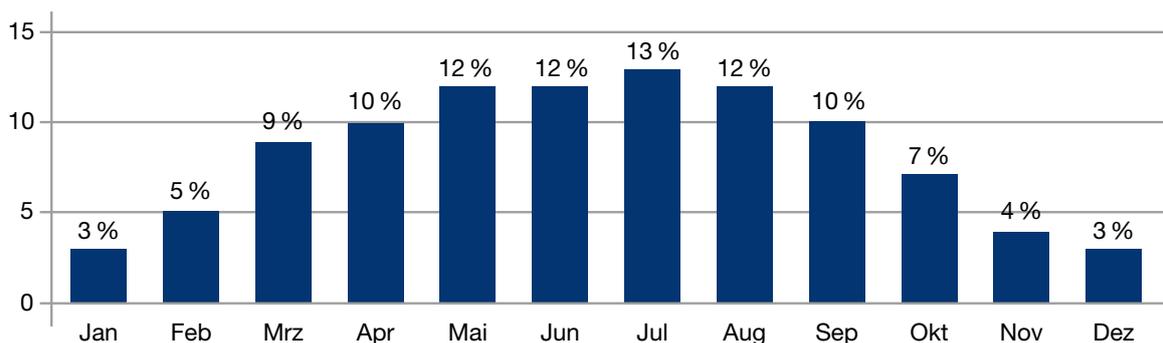
Ein stabiles Frontglas und eine langzeitstabile Rückseitenfolie schützen den Solarzellenverbund gegen mechanische Belastungen und relevante Witterungseinflüsse. Die Glaskanten des Solarmoduls werden von einem Alu-Rahmen gesichert. Dieser Modulrahmen ist auch die Basis für die Montage des Solarmoduls auf den Dach-Befestigungsschienen.

Standardmodule hoher Qualität weisen eine Lebensdauer von deutlich über 25 Jahren auf. Bei PV-Anlagen für Einfamilienhäuser werden typischerweise 12 bis 36 Module (25–75 m² Solardachfläche) miteinander verbunden und auf dem Dach platziert.

Der Flächenwirkungsgrad von PV-Modulen wurde und wird kontinuierlich durch neue Technologien und Verfahren verbessert. Ein Standardmodul mit 1,6 m² Modulfläche und 60 Solarzellen aus der Großserienproduktion lieferte 2012 typischerweise eine Leistung von 220–240 Watt Peak (Wp). Innovative Module von heute liefern auf der gleichen Fläche aktuell über 380 Wp. Tendenz: steigend.

Mehrere Solarmodule bilden im Zusammenspiel mit einem Wechselrichter die PV-Anlage. Die Systemgröße und die benötigte Anzahl von Solarmodulen wird primär nach dem eigenen Stromverbrauch definiert; sie hängt darüber hinaus aber auch maßgeblich von der solargeeigneten Dachfläche ab, wobei alle südlichen Ausrichtungen zwischen Ost- und West geeignet sind. Im Rhein-Main-Gebiet ist ein Jahresenergieertrag von über 980 Kilowattstunden (kWh) pro installierter Leistung von 1 kWp realistisch. Eine 6 kWp PV-Anlage bringt pro Jahr somit unter guten Rahmenbedingungen (Dachneigung und Dachausrichtung) 5.900 kWh Ertrag.

Durchschnittlicher monatlicher Ertragswert von PV-Anlagen in Deutschland



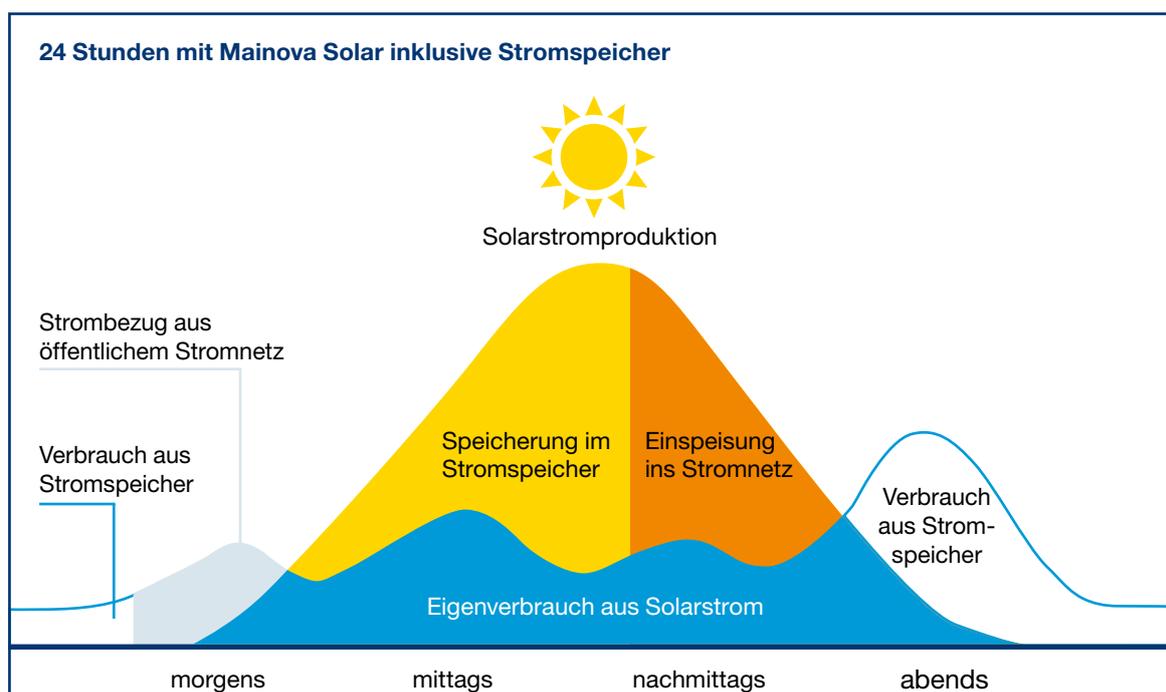
Die Verteilung dieser Energie über den Jahresverlauf zeigt eine sogenannte Gauß-Kurve mit Spitzenwerten zwischen Juni und August je nach Jahreswetterlage. Aufgrund des zu erwartenden Klimawandels werden die Energieerträge von PV-Anlagen in den nächsten Jahren und Jahrzehnten durch die höhere Anzahl von Sonnenstunden pro Jahr weiter steigen.

Der Gleichstrom, den Solarmodule und Solarstromspeicher liefern, wird in haushaltsüblichen, netzkonformen Wechselstrom umgewandelt. In dieser Form steht der Strom für alle Haushaltsgeräte, für Kommunikationstechnologien, für die Beleuchtung sowie der innovativen Ladestation für E-Mobilität und anderen Stromverbrauchern im Haus zur Verfügung.

Reine PV-Anlagen, also ohne Solarstromspeicher, werden wirtschaftlich betrieben. Sie erreichen typischerweise Eigenverbrauchsraten von bis zu 30 %. Der überwiegende Teil des wertvollen Solarstroms wird gegen eine Vergütung automatisch ins öffentliche Netz eingespeist.

Beim Einsatz von PV-Stromspeichersystemen wird Solarstrom, der nicht direkt im Haus verbraucht wird, im PV-Batteriesystem gespeichert. Nur Überschuss-Solarstrom, der nicht direkt verbraucht oder „zwischengespeichert“ wird, gelangt ins öffentliche Netz gegen eine garantierte Einspeisevergütung. Bei diesen modernen PV-Anlagen mit Stromspeicher werden Eigenverbrauchsraten von bis zu 70 % erreicht. Überdimensionierte Systeme erreichen im Einzelfall bis zu 90 % Autarkie.

Bei PV-Speichersystemen werden kleine Akku-Einheiten zu langlebigen Stromspeichern zusammengefasst. Das im Stromspeicher integrierte Energiemanagement sorgt für eine Optimierung des Eigenverbrauchsanteils des von der Photovoltaikanlage auf dem Dach produzierten Solarstroms. Moderne Lithium-Ionen basierte Batteriespeicher weisen eine hohe Energiedichte auf und nehmen nur wenig Platz in Anspruch.





Warum Photovoltaik zu Ihrem Lebensstil passt

Die Fakten sprechen für die Eigenversorgung mit Solarenergie: Ausgelegt ist das Mainova-Angebot für Privathaushalte mit einem jährlichen Stromverbrauch von 1.900 bis 12.000 kWh. Ein typischer 4-Personen-Haushalt verbraucht im Jahr zwischen 3.700 und 5.000 kWh Strom.

Hier eine Beispielberechnung:

Angenommen, Sie wohnen in Frankfurt, verbrauchen 4.000 kWh Strom pro Jahr und Ihr Haus hat eine verwendbare Dachfläche für eine 6 kWp PV-Anlage (ca. 40 m²), die einen hohen Solarenergieertrag mit 5.800 kWh pro Jahr ermöglicht. Dazu wählen Sie einen leistungsstarken 7,7 kWh Solarstromspeicher.

Bei einer Autarkiequote von 68 % ergibt sich ein TCO-Wert (Total Cost of Ownership)* für Erwerb und Betrieb der PV-Anlage mit Solarstromspeicher von rund 22 ct/kWh. Dieser Wert für die Gesamtkosten der PV-Anlage berücksichtigt die Betriebskosten und mögliche Ersatzinvestitionen. Bereits heute befinden sich die Stromspeichersysteme an der Schwelle zur Wirtschaftlichkeit.

*Diese TCO-Bewertung basiert auf Erfahrungs- und Durchschnittswerten. Für eine belastbare TCO-Rechnung sind nur Ihre individuellen Daten zu Stromverbrauch, Lastprofil, Gebäude-Infrastruktur maßgeblich.

Photovoltaikanlagen sind erfahrungsgemäß robust und verfügen über eine lange Lebensdauer von über 30 Jahren. Auch die modernen Solarstromspeicher, die in Großserien gefertigt werden, arbeiten über viele Jahre zuverlässig und sicher. Dieses wird von den Herstellern von Solarstromspeichern mit Garantieaussagen untermauert. Typisch sind Herstellergarantien von 10 Jahren.

Die Entscheidung für die eigene Energieversorgung mittels PV-Stromspeichersystem ist oft nicht nur anhand der Kostenrechnung möglich. Ob man die Vorteile des weitgehend autarken Stromerzeugens nutzen will, ist auch eine Frage der persönlichen Lebenseinstellung:

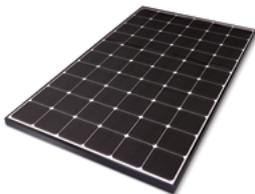
- ▶ Sie denken langfristig und möchten sinnvoll in den **Wert Ihres Eigenheimes** investieren, gerade in Zeiten niedriger Zinsen.
- ▶ Sie möchten selbst etwas für den **Umweltschutz** tun und einen Beitrag gegen den sich abzeichnenden Klimawandel leisten.
- ▶ Sie möchten künftig **Stromkosten sparen** und sich unabhängiger von Strompreissteigerungen machen. Sie schätzen das Mehr an **Unabhängigkeit**, das die Kombination von PV-Anlage und Stromspeicher mit sich bringt. Das Laden von Elektrofahrzeugen an der Ladestation/Wallbox am eigenen Carport oder der eigenen Garage, wird für Sie in Zukunft wichtig. Auch hier machen Sie sich unabhängiger, also nicht nur vom Strompreis, sondern auch vom Benzinpreis.

- ▶ **Transparenz** über die Energieflüsse in Ihrem Haus machen Sie als „Prosumer“, der zugleich Solarstrom produziert als auch elektrische Energie verbraucht, zufrieden. Diese Transparenz gibt Ihnen auch die Sicherheit bezüglich Ihrer Investition in das PV-Stromspeichersystem.
- ▶ **Komfortaspekte** ergeben sich durch die Möglichkeit, definierte Verbraucher online „von außen“ zu regeln und zu steuern. Was besonders komfortabel ist: Ein integriertes Online-Monitoring ermöglicht Ihnen, sich jederzeit über den aktuellen Ladezustand Ihres Speichers und das aktuelle Energielastprofil in Ihrem Haus zu informieren, auch wenn Sie nicht zuhause sind.
- ▶ Sie schätzen die **professionelle und schnelle Umsetzung** nach Entscheid und Beauftragung.

Sie wollen kurzfristig von der PV-Solarstromanlage profitieren und Sonnenenergie „ernten“. PV-Anlagen erfordern keine aufwändigen Genehmigungsverfahren und Infrastrukturprozesse. Sie sind schnell zu realisieren, vorausgesetzt, Sie haben einen starken regionalen Partner wie die Mainova an Ihrer Seite.

Dies sind gute, persönliche Gründe, sich für eine PV-Anlage mit Solarstromspeicher zu entscheiden, wie sie Ihnen die Mainova bietet. Schlüsselfertiger Anlagenbau von Mainova mit Hochleistungskomponenten international führender Hersteller, kompetente Beratung, Projektierung, Montage und Inbetriebnahme sowie die bewährten Mainova Garantien- und Gewährleistungen sind entscheidend für eine kluge Kaufentscheidung.

Solarmodul LG (Größe: ca. 176 x 104 x 4 cm)



Wechselrichter



Fronius Symo

Wechselrichter



Fronius GEN 24

Solarstromspeicher



BYD HVM

Solarstromspeicher



LG ESS

Ladestation



ABL eMH1

Voraussetzungen für die eigene PV-Anlage

Damit Sie Ihren eigenen Strom mit einer Photovoltaikanlage erzeugen können, sind folgende technische Voraussetzungen zu erfüllen.

- ▶ Sie benötigen ein Dach, das eine solargeeignete Fläche ab 25 m² umfassen sollte.
- ▶ Ihre Dachfläche muss zur Sonne ausgerichtet sein. Sehr gut solargeeignet sind Süddächer und Ost-/Westdächer. Letztere werden heutzutage mit zwei Teilanlagen belegt, um den größtmöglichen Wirkungsgrad zu erzielen. Eine Ost-/West-PV-Anlage sorgt für eine gleichmäßige, „geglättete“ Solarstromproduktion über den Tag und entlastet das öffentliche Stromnetz. Der Solarstromspeicher wird optimal geladen. Bei Flachdächern setzen wir häufig sogenannte Ost-West-Aufständereien ein, um diesen Effekt der tagesoptimierten Solarstromproduktion darzustellen.

- ▶ Die Solarmodule dürfen nicht durch Gauben, sehr hohe Häuser in der Nachbarschaft oder Bäume in der Umgebung abgeschattet werden.

- ▶ Sie benötigen für den Solarstromspeicher im Keller einen Platz von etwa 1,0–1,8 m Höhe, 1,0–1,3 m Breite und 0,5–0,8 m Tiefe (je nach Größe und Montageart des Solarstromspeichers).

Neben diesen Voraussetzungen, gibt es noch einige rechtliche Aspekte, die zu beachten sind:

- ▶ Sie müssen der Eigentümer des Dachs sein bzw. der Eigentümer muss dem Einbau der Photovoltaikanlage zustimmen.
- ▶ Bei Montage auf Dächern muss meist keine Baugenehmigung beantragt werden. Nur bei denkmalgeschützten Arealen sollten Sie vorab klären, ob der Einbau möglich ist.

Sie haben Öko-Strom immer dann, wenn Sie ihn brauchen

Durch den Solarstromspeicher werden Sie noch unabhängiger von künftigen Strompreissteigerungen. Hinzu kommt: Seit die Einspeisevergütung für den ins öffentliche Netz eingespeisten Solarstrom weiter gesenkt wurde, ist es noch sinnvoller, den eigenen Solarstrom auch selbst zu verbrauchen. Inklusiv modernem Stromspeicher liegen Photovoltaikanlagen heute schon unter dem Preis für üblichen Haushaltsstrom. Mit steigenden Strompreisen werden die Photovoltaik-Stromspeichersysteme immer wirtschaftlicher.

Öko ist kein reines Schönwettervergnügen. Wenn es mal länger bewölkt ist oder sehr viele Haushaltsgeräte auf einmal laufen, erhalten Sie optional mit Novanatur, dem Ökostrom-Tarif von Mainova, einen CO₂-neutral erzeugten Ökostrom aus unserem Netz.



Schlüsselfertige Komplettlösungen mit Mainova

Konnte unser kleiner Ratgeber Ihr Interesse wecken? Dann liegt Ihr eigenes „Solarkraftwerk“ nur wenige Schritte entfernt:



Beratung

- ▶ Persönlich und individuell
- ▶ Ansprechpartner über die gesamte Laufzeit



Planung, Projektierung

- ▶ Abgestimmt auf Ihre Ziele und Wünsche
- ▶ Netzverträglichkeitsprüfung



Hochwertige Produkte

- ▶ Hochleistungs-Solarmodule
- ▶ Leistungsstarke, sichere und wartungsarme Stromspeicher



Technische Machbarkeitsprüfung

- ▶ Vor-Ort-Begehung durch unsere Techniker
- ▶ Prüfung der technischen Machbarkeit



Logistik und Lieferung

- ▶ Konfektionierung der Komponenten
- ▶ Termingerechte und zuverlässige Lieferung



Montage und Elektroinstallation

- ▶ Gerüststellung
- ▶ Fachgerechte Installation



Gewährleistung und Service

- ▶ Sehr gute Produktgarantien und -gewährleistungen
- ▶ Anlagenüberwachung und Wartung (optional)

Mainova: Ein starker Partner aus der Region

Gerade bei einer langfristigen Investition ist es gut, wenn man einen starken, zukunftssicheren Lieferanten hat. Mit Mainova setzen Sie auf einen innovativen und vertrauenswürdigen Energiepartner in Ihrer Nähe. Wir beliefern mehr als eine Million Menschen mit Strom, Gas, Wärme und Wasser. Hinzu kommen zahlreiche Firmenkunden im gesamten Bundesgebiet. Die Stadt Frankfurt am Main ist mit 75 Prozent größter Anteilseigner der Mainova AG. Daher steht das Wohl und die gute Entwicklung der Regionen in und um Hessen immer im Fokus.

Erfüllen Sie sich jetzt Ihren Wunsch nach selbst erzeugtem und genutztem Ökostrom vom eigenen Hausdach. Sie erreichen uns telefonisch unter **0800 58 954 80**, per E-Mail über **energieeffizienz@mainova.de** oder über unsere Website **www.mainova.de/solar**.

Mainova AG
60623 Frankfurt am Main
www.mainova.de

