

Mit Sonne auf Gewinnkurs: Photovoltaik für Unternehmen

Eigenbedarf decken, Speicher integrieren,
Mobilitätskosten senken



INHALTSVERZEICHNIS

- 04** Photovoltaik – lohnenswerte Alternative zu steigenden Strompreisen
- 06** Photovoltaik nutzen – Wissenswertes zu Aufbau, Funktionsweise und Modultypen
- 08** Kosten reduzieren und Produktivitätseffekte erzielen – für jede Unternehmensgröße ein Gewinn
- 10** Anwendungsszenario 1: Eigenbedarf decken
- 14** Anwendungsszenario 2: Speicher integrieren
- 18** Anwendungsszenario 3: Mobilitätskosten senken
- 22** Solarrechner der ThEGA und Förderoptionen
- 24** Service für Unternehmer: Checkliste für Ihre PV-Anlage



Liebe Unternehmerinnen und Unternehmer,
liebe Leserinnen und Leser,

jedes Unternehmen mit einer geeigneten Freifläche oder einem passenden Dach kann mit der Energie der Sonne Strom erzeugen. Aufgrund steigender Strompreise und gesunkener Investitionskosten rechnet sich eine Photovoltaikanlage bereits nach wenigen Jahren.

Am lukrativsten ist die PV-Anlage, wenn der Strom verbraucht wird, sobald die Sonne ihn tagsüber produziert. Klappt das nicht, zum Beispiel bei nächtlichen Produktionszyklen, ist eine Kombination mit Speichertechnologien oder Blockheizkraftwerken wirtschaftlich sinnvoll. Photovoltaik ist zudem oft Startpunkt für weitere firmeninterne Anwendungen und Projekte. Etwa, wenn der selbst erzeugte Strom direkt in die Elektroautos des Unternehmens fließt.

Diese Broschüre zeigt Ihnen unter anderem, wie Thüringer Unternehmer Photovoltaiksysteme einsetzen, um sich wettbewerbsfähig und zukunftssicher aufzustellen. Sie möchte zum Nachmachen motivieren und zum Weiterdenken anregen.

Dabei kann die Thüringer Wirtschaft zahlreiche Angebote nutzen: Die neu geschaffene Servicestelle Solarenergie der Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur (ThEGA) ist Ihr kompetenter Ansprechpartner für praxisorientierte Beratung, herstellernerneutrale Informationen und fachliche Unterstützung. Der Solarrechner (www.solarrechner-thueringen.de) zeigt Ihnen, ob Ihr Dach oder Ihre Freifläche für eine PV-Anlage geeignet ist und wie schnell sich die Anlage rentiert. Kleine und mittelständische Unternehmen profitieren zudem vom Förderprogramm Solar Invest, welches bis zu 20 Prozent der Gesamtkosten für solarenergetische Maßnahmen übernimmt.

Und noch ein Tipp: Nutzen Sie unsere Checkliste am Ende der Broschüre. Damit können Sie Ihr eigenes Photovoltaikprojekt sofort starten.

Prof. Dr. Dieter Sell

Thüringer Energie- und
GreenTech-Agentur GmbH (ThEGA)

PS: Sie waren als Unternehmen bereits aktiv und haben in Solar investiert oder innovative Effizienz-Projekte umgesetzt?
Dann bewerben Sie sich für den Thüringer EnergieEffizienzpreis!
Mehr Infos unter: www.energieeffizienzpreis.de

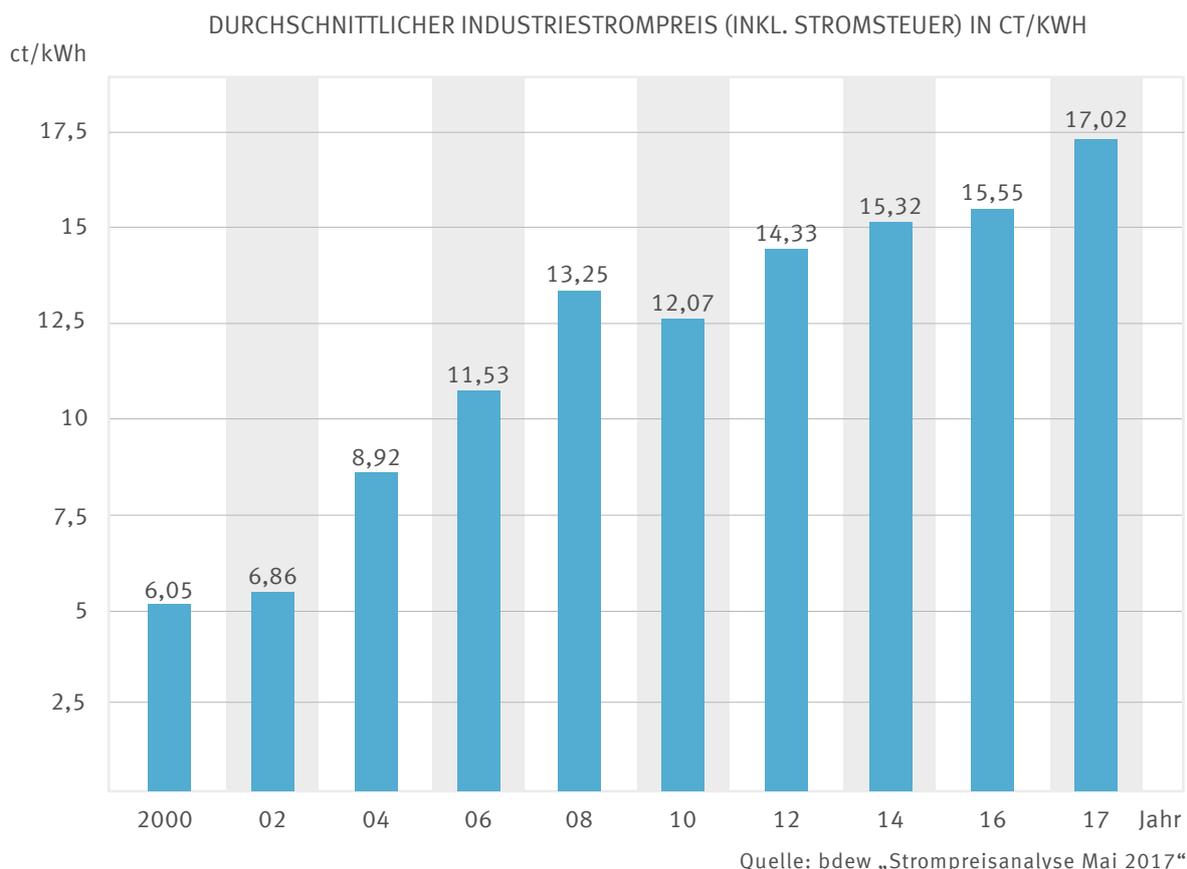
Photovoltaik – lohnenswerte Alternative zu steigenden Strompreisen

Photovoltaik senkt die Stromkosten für Unternehmen. Der Potenzial-Navigator zeigt weitere Vorteile.

Es gibt viele lohnende Gründe, sich mit dem Thema Photovoltaik im Unternehmen zu beschäftigen. Einen wesentlichen Punkt stellt hierbei die steigende Strompreisentwicklung dar.

Wie die nachfolgende Grafik zeigt, hat sich der Strompreis für Industrie-Kunden seit 2000 fast verdreifacht. Energie-Experten rechnen damit, dass sich diese Entwicklung in den nächsten Jahren fortsetzen wird. Die Preise für PV-Module sind im selben Zeitraum stark gesunken. Für Unternehmen wird es daher immer lukrativer, sich von der Strompreisentwicklung „abzu-

koppeln“. Eine eigene Solaranlage kann eine entsprechende Investition in die Zukunftsfähigkeit und Wettbewerbsfähigkeit des eigenen Unternehmens sein. Insbesondere für Unternehmen im gewerblichen Bereich, die aufgrund von laufenden Produktionsmaschinen, klimatisierten Produktionsprozessen, Notbeleuchtung, Betreiben von Serverräumen usw. einen permanenten Strombedarf haben, erweist sich der Eigenverbrauch zu einem planungssicheren Preis von durchschnittlich 7 Cent/kWh als eine lukrative Alternative.



Einen einheitlichen Strompreis für Gewerbetreibende und industrielle Abnehmer gibt es in Deutschland nicht, da sich die einzelnen Preisbestandteile je nach Anbieter, Region und Vertragsbedingungen stark unterscheiden. Der bundesweite, durchschnittliche Industriestrompreis liegt aktuell bei 17,02 Cent pro

Kilowattstunde inklusive Stromsteuern. Hier fallen die unterschiedlich hohen Strompreise für mittelständische Unternehmen und die meist privilegierten Großverbraucher aus der Industrie zusammen. Die Preisspanne für Strom kann dabei zwischen 4 ct/kWh bis 24 ct/kWh variieren.

Stromkosten sparen mit eigener Photovoltaikanlage und Stromspeicher

BEISPIELRECHNUNG: PHOTOVOLTAIK UND STROMSPEICHER

Status quo	Szenario 1 	Szenario 2 
Unternehmen (z. B. Gewerbe, Supermarkt) kauft Strom zu 100 % vom Versorger*	Unternehmen investiert in PV-Anlage (PVA) ohne Speichertechnologie*	Unternehmen investiert in PVA mit Speicher, Fokus auf Eigenverbrauchsoptimierung*
Stromverbrauch 100.000 kWh/a Stromkosten 21.000 €/a	Investitionssumme 99.300 € Ersparnis Stromkosten 10.100 €/a Einspeisevergütung⁽¹⁾ 5.000 €/a Amortisationszeit 7,3 Jahre	Investitionssumme 134.300 € Ersparnis Stromkosten 11.240 €/a Einspeisevergütung⁽¹⁾ 3.700 €/a Amortisationszeit 9,5 Jahre
<small>* Strompreis (netto): 0,21 €/kWh</small>	<small>* PVA-Eckdaten: installierte Leistung: 99,3 kWp auf 550,5 m² Dachfläche, monokristalline Module, südliche Ausrichtung, 20° Neigung, Stromerzeugung PVA 104.635 kWh/a, davon 47.864 kWh/a Eigenverbrauch (45,7%) und Stromspeisung nach EEG 56.772 kWh/a (54,3%)</small> <small>⁽¹⁾ nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz EEG</small>	<small>* PVA-Eckdaten: analog Szenario 1 mit Speicher (40 kWh), Stromerzeugung PVA 104.635 kWh/a, davon Eigenverbrauch 56.248 kWh/a (53,7%) und Stromspeisung nach EEG 47.384 kWh/a (46,3%)</small> <small>⁽¹⁾ nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz EEG</small>

Potenzial-Navigator für PV-Systeme / Solarenergie

Neben der Wirtschaftlichkeit spricht noch eine Vielzahl von anderen Aspekten für Photovoltaik.



In unserem Potenzial-Navigator finden Sie die wichtigsten Vorteile für Photovoltaik.

Folgende Vorteile bietet Solarenergie im Unternehmen



SENKUNG STROMKOSTEN
Photovoltaik ist eine kostengünstige Energiequelle.



NACHHALTIGKEITSRATING
Das Nachhaltigkeitsrating bei Lieferanten erhöht sich.



SENKUNG MOBILITÄTSKOSTEN
Solare Mobilität ist eine wirtschaftlich rentable Mobilitätsform.



ZUGEWINN KNOW-HOW
Kompetenz beim Energiemanagement ist ein Wettbewerbsvorteil.



SENKUNG CO₂-EMISSIONEN
Solarerzeugter Strom verbessert die eigene CO₂-Bilanz.



IMAGEAUFWERTUNG
Das Unternehmen erhält ein nachhaltigeres Image.



ERHÖHUNG AUSFALLSICHERHEIT
Eigenstromproduktion und Energiespeicher erhöhen den Autarkiegrad.

Sie wollen wissen, wie schnell sich eine PV-Anlage für Ihr Dach rechnet? Finden Sie es heraus auf www.solarrechner-thueringen.de.

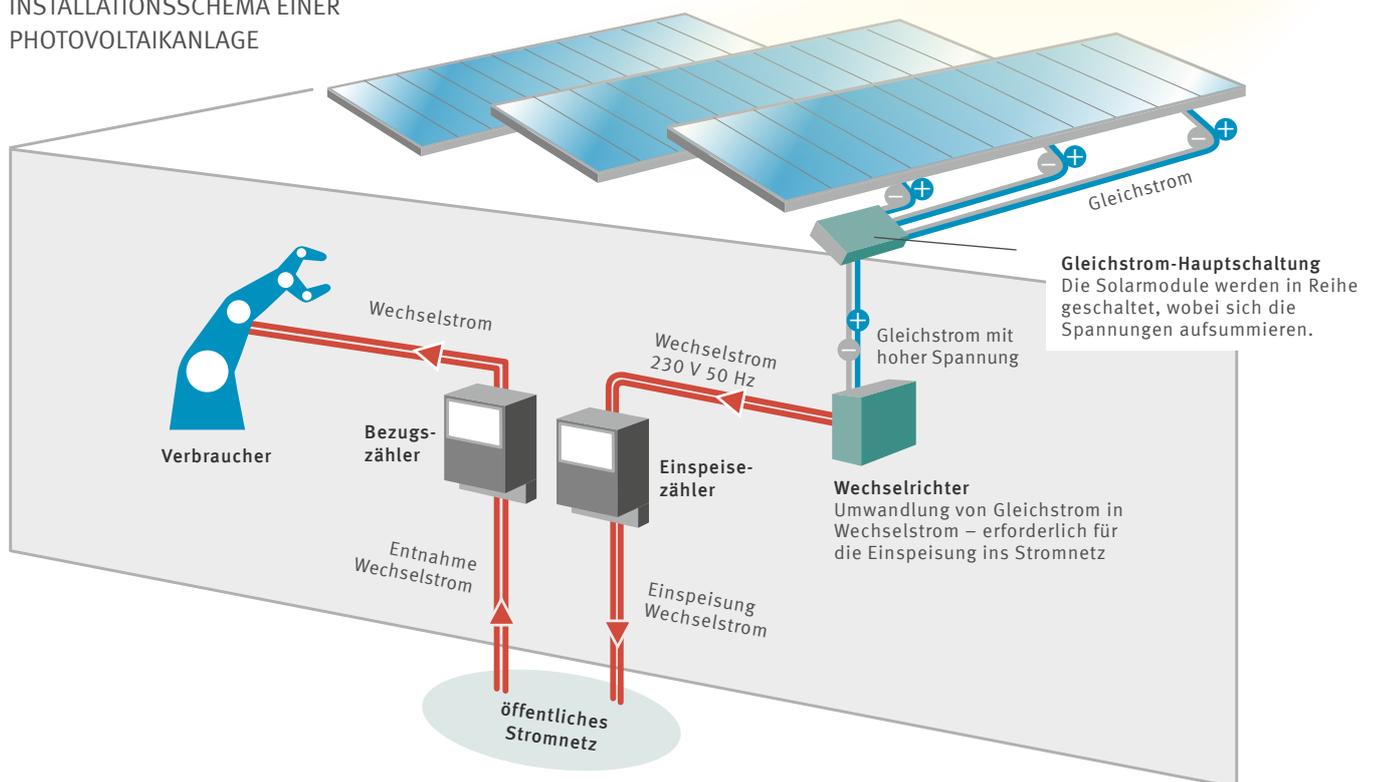
Photovoltaik nutzen – Wissenswertes zu Aufbau, Funktionsweise und Modultypen

Um Photovoltaik in das Energiekonzept einer Produktion zu integrieren, ist es wichtig, das Wirkungsprinzip zu verstehen.

Funktionsprinzip Solarzelle: Die Entstehung von elektrischem Strom basiert auf der Bewegung von freien geladenen Teilchen. Sonnenlicht enthält Lichtteilchen, sogenannte Photonen, die in der Solarzelle eine Bewegung positiv und negativ geladener Teilchen bewirken. Dadurch entsteht im Inneren der Solarzelle ein elektrisches Feld, bei dem die beschleunigten Ladungsträger über Halbleiter als Gleichstrom abgeführt werden. Ein Wechselrichter wandelt anschließend den Gleichstrom in verwertbaren Wechselstrom um.

Forschung & Entwicklung: Ein wesentlicher Forschungsansatz der Photovoltaik ist die Steigerung des Wirkungsgrades und die Kostenoptimierung der Module. Im Fokus stehen Materialeigenschaften, Materialeinsatz und eine effizientere Produktion von Solarmodulen und deren Begleittechnologien, wie z. B. Hochleistungswechselrichtern. Der heutige Stand der Technik ermöglicht eine Nutzungsdauer von mind. 25 Jahren bei geringem Wartungsaufwand.

INSTALLATIONSSCHEMA EINER PHOTOVOLTAIKANLAGE



Top-qualitative Solarmodule gibt es für jede Anwendung

Die aktuelle Preisentwicklung für Photovoltaiksysteme macht Investitionen für Unternehmen lukrativ. Lag der durchschnittliche Preis für 1 Kilowatt-Peak (kWp = max. Leistung einer Photovoltaikanlage) Anfang 2006 noch bei rund 5.000 Euro, beträgt er heute nur noch ca. 1.300 Euro (inkl. Aufständerung, Unterkonstruktion, Kabel, Wechsel-

richter). Es gilt: Je größer die Anlage, desto günstiger der Preis pro Kilowatt-Peak. Im Unternehmensbereich kann mittlerweile von Systempreisen von unter 1.000 €/kWp ausgegangen werden. In Zusammenarbeit mit einem Projektierungsunternehmen werden die individuell und technisch sinnvollsten Komponenten und Parameter erörtert.

Solarmodule oder -zellen sind flexibel einsetzbar, weshalb es mittlerweile mehrere Arten von Solarmodulen gibt, die sich in Wirkungsgrad, Aussehen und Eigenschaften je nach Einsatzgebiet unterscheiden.



© Fotos: asola Solarpower GmbH

Modultypen, differenziert nach Zellart	Modulwirkungsgrad	Preis	Besonderheiten und Einsatzgebiete
Kristalline Module (Marktanteil 85 %) <ul style="list-style-type: none"> • Monokristalline Siliziumzellen – mit rückseitigen Kontakten • Polykristalline Siliziumzellen • Zu Bändern gezogenes Silizium („Ribbon-Si“) 	16 – 22 % 14 – 20 % 13 – 17 %	hoch	<ul style="list-style-type: none"> • Geringerer Energie- und Materialverbrauch bei der Herstellung • Eignung für großflächigen Einsatz an Fassaden, auf Dächern und Freiflächen
Dünnschichtmodule <ul style="list-style-type: none"> • Amorphe und monokristalline Siliziumzellen • Mikromorphe Siliziumzellen Andere Halbleitermaterialien: <ul style="list-style-type: none"> • Cadmiumtellurid (CdTe)-Zellen • CI(G)S-Zellen mit den Elementen Kupfer, Indium, Gallium, Schwefel und Selen 	7 – 9 % 10 – 12 % 7 – 11 % 11 – 14 %	mittel	<ul style="list-style-type: none"> • Größerer Platzbedarf, deshalb längere Montagezeiten • Eignung für großflächige Fassadeninstallationen in Gegenden mit diffuser Verschattung • Kürzere Lebensdauer der Module
HIT-Hybridzellen <ul style="list-style-type: none"> • Kombination aus kristallinem und amorphem Silizium 	~ 40 %	sehr hoch	<ul style="list-style-type: none"> • Große Energieausbeute bei hohen Temperaturen

Quelle: www.energie-experten.org/erneuerbare-energien/photovoltaik/solarmodule/wirkungsgrad.html

TheGA-Tipps

➔ Bei Planungen von Gebäuden, die perspektivisch einen hohen Wärmebedarf haben werden, ist eine Überlegung hinsichtlich der Kombination von Solarthermie, Kraft-Wärme-Kopplung, Fassadendämmung und Eisspeicher für eine wirtschaftliche Bedarfsdeckung sinnvoll.

➔ Schauen Sie sich auch in der Umgebung um. Gegebenenfalls gibt es Unternehmen im Umkreis,

deren Abwärme zur Verfügung steht. Mehr Infos unter: www.thega.de/abwaerme

➔ Beachten Sie sowohl im Bestands- als auch beim Neubau einer Produktionshalle oder eines Firmengebäudes, dass das Objekt bauseits für Photovoltaik ausgelegt ist. Dabei sind unter anderem die Gesamtarchitektur, die Dachstatik sowie die Fassadengestaltung die wichtigsten Eckpunkte.

Kosten reduzieren und Image aufwerten

Photovoltaik bietet Unternehmen vielfältige Anwendungs- und Kombinationsmöglichkeiten. Die folgenden Beispiele zeigen, wie Unternehmen PV-Systeme auslegen können und welche Vorteile die verschiedenen Anwendungen haben.

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN MIT PHOTOVOLTAIK



KÜHLEN DURCH PV-STROM

Das Koppeln von Photovoltaik mit Kühlaggregaten bietet insbesondere bei hoher Sonneneinstrahlung einen max. Wirkungsgrad.



STROMSPEICHERSYSTEME

Photovoltaik kombiniert mit Batteriespeichern ermöglicht es, den am Tag gewonnenen Strom im Bedarfsfall zu verbrauchen.



LASTMANAGEMENT

Die gezielte Einbindung von Photovoltaik und Stromspeichersystemen optimiert Verbrauch und Erzeugung.



BLOCKHEIZKRAFTWERK (BHKW)

Die Kombination von Blockheizkraftwerken und Photovoltaik ermöglicht ein wirtschaftlich sinnvolles Erzeugungsmanagement.



ELEKTROMOBILITÄT

Die Kombination von PV-Anlage, E-Speicher und ladenden Fahrzeugen verschafft günstige Mobilität zu jeder Tageszeit.



ANWENDUNGSSZENARIO 1

Eigenbedarf decken

Best-Practice aus Thüringen

Brandt Zwieback GmbH & Co. KG aus Ohrdruf nutzt selbst produzierten Solarstrom für die eigene Produktion.

Besonders geeignet für:

- › Produzierende Unternehmen
- › Bürogebäude
- › Autohäuser





Foto: THEGA/Schlutter

ANWENDUNGSSZENARIO 2 Speicher integrieren

Best-Practice aus Thüringen

Helbing mein Lieblingsbäcker aus Leinefelde-Worbis setzt auf Speichertechnik und kann auch nachts selbst erzeugten Strom nutzen.

Besonders geeignet für:

- › Kliniken, Seniorenheime
- › Produzierende Unternehmen
- › Hotels, Wellnessanlagen



Foto: THEGA/Schlutter



ANWENDUNGSSZENARIO 3 Mobilitätskosten senken

Best-Practice aus Thüringen

asphericon aus Jena versorgt den Firmen-Fuhrpark mit kostengünstigem Solarstrom.

Besonders geeignet für:

- › Logistik
- › Zulieferindustrie
- › Werksverkehr



© StreetScooter GmbH





ANWENDUNGSSZENARIO 1

Eigenbedarf decken

Die Firma Brandt Zwieback GmbH & Co. KG aus Ohrdruf setzt seit Januar 2018 auf eine 749 kWp-Freiland-Photovoltaikanlage. Das Unternehmen nutzt den Strom für die Produktion und Kühlung.

FOLGENDE POTENZIALE SIND AUSGANGSPUNKT FÜR DIESES SZENARIO



SENKUNG
STROMKOSTEN



SENKUNG
CO₂-EMISSIONEN



ZUGEWINN
KNOW-HOW



IMAGE-
AUFWERTUNG



„Vorraussetzung für ein hohes Maß an Wettbewerbsfähigkeit ist vor allem eine kostenoptimierte Produktion. Eigenerzeugter Solarstrom ist der beste Weg zur Optimierung der Strom- und Energiekosten. Das ermöglicht es, Produktionsprozesse ökonomisch wie auch ökologisch zu gestalten und mit nachhaltigen Unternehmenszielen in Einklang zu bringen.“

Carl-Heinz Brandt, Geschäftsführer Brandt Zwieback GmbH & Co. KG, Ohrdruf



Photovoltaikanlage Brandt Zwieback GmbH & Co. KG in Ohrdruf (Bildquelle: maxx solar & energie GmbH & Co. KG, Waltershausen)

Ausgangspunkt für die Investition war das etablierte Energiemanagement-System. Aus mehreren Möglichkeiten der Energieeinsparung kristallisierte sich die Investition in eine PV-Anlage als wirtschaftlich sinnvollste Maßnahme heraus.

Die im Produktionsprozess erforderliche Kühlung zeigte den höchsten Energieverbrauch. Eine Photovoltaikanlage zum Eigenverbrauch ist daher eine optimale Lösung. Bei der Umsetzung wurden verschiedene Szenarien

überprüft. Am Ende entschied man sich für eine Freiflächenanlage, da die Röstöfen mit ihren entstehenden Rauchschwaden die Anlage auf dem Dach zu stark verschmutzt hätten und die Dachstatik nicht die notwendigen Voraussetzungen bot.

Die Anlage in Ohrdruf dient dem Unternehmen gleichzeitig dazu, Erfahrungen zu sammeln, um diese später an anderen Standorten des Unternehmens anzuwenden.

Projektbeschreibung Photovoltaikanlage Brandt Zwieback GmbH & Co. KG in Ohrdruf



UNTERNEHMERISCHE KENNGRÖSSEN DER ANLAGE

Anlagenspezifische Werte

Anlagenart:	Freiland-Photovoltaikanlage
Anlagenleistung:	749 kWp
Module:	q-cells
Wechselrichter:	SolarEdge
Baugenehmigung:	Ja

Strombedarf: > 6.000.000 kWh/a

Kosten

Strombezugskosten	
bisher:	900.000 €/a, 15 ct/kWh
Einsparung:	ca. 110.000 €/a

Amortisationszeit: ca. 6,5 Jahre

Wartungskosten: 1-1,5 % jährlich

Anschlussart

Eigenverbrauch:	96-98 %
Einspeisung:	2-4 %

Größte Herausforderung: Abschalten der gesamten Produktion bei Inbetriebnahme

Drei Fragen an Dieter Ortmann, Geschäftsführer von maxx solar und energie GmbH & Co. KG



Herr Ortmann, Sie haben die Anlage für die Firma Brandt Zwieback GmbH & Co. KG gebaut. Wie aufwendig ist ein solches Projekt?

Ortmann: Das Finden der passenden Lösung für ein Unternehmen will gut überlegt sein. Dabei steht zu Beginn oftmals die Frage im Vordergrund, ob es eine Dach- oder Freiflächenanlage sein soll.

Die Prüfung der Vor-Ort-Situation hat ergeben, dass eine Photovoltaikanlage auf der Freifläche vor dem Gebäude die optimale Lösung ist. Wenn diese Entscheidung getroffen ist, geht es meistens sehr einfach und zügig weiter. Installation und Inbetriebnahme sind gelernte Prozesse, die sich in den letzten Jahren kaum geändert haben. Bei guter Planung läuft ein solches Projekt ohne großen Aufwand für den Auftraggeber.

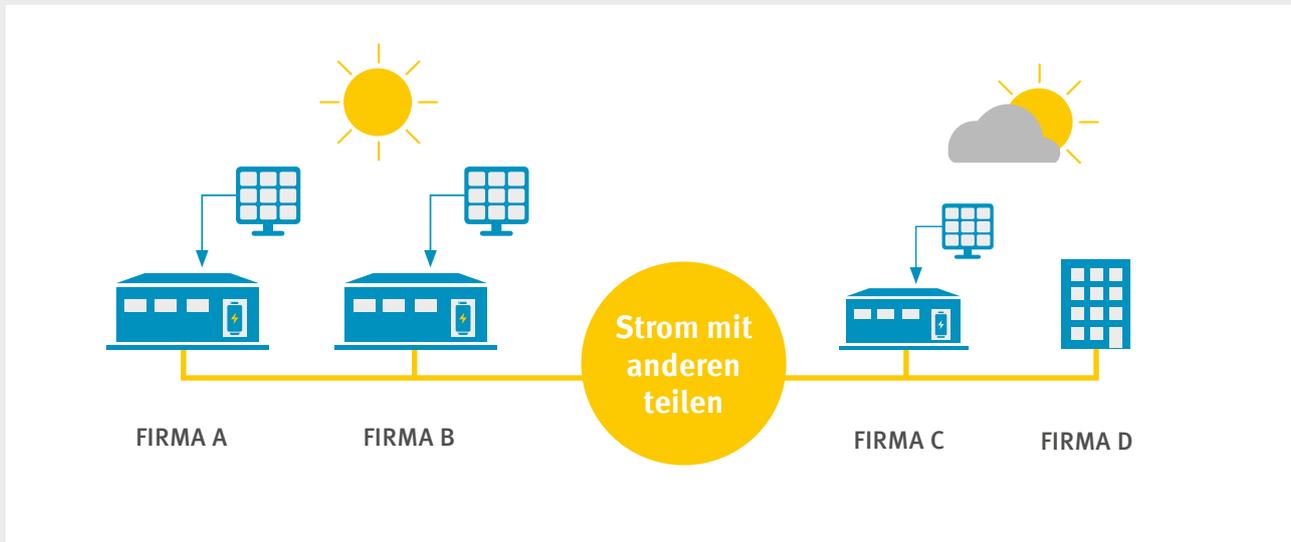
Wie sieht es mit der Wirtschaftlichkeit aus?

Ortmann: Aufgrund der gesunkenen Herstellungskosten der Module bietet Photovoltaik eine hohe Rentabilität. Ein Return to Invest nach acht Jahren ist hier durchaus möglich. Wir bieten für unsere Kunden im Vorfeld eine Rentabilitätsberechnung mit drei Szenarien an: Optimal-Szenario, empfohlenes Szenario und schlechtestes Szenario. Diese bilden eine gute Grundlage für eine sichere Investitionsentscheidung.

Welche Module sollten verwendet werden?

Ortmann: Bei den Modulen gibt es sehr große Unterschiede. Wir empfehlen unseren Kunden Module, bei denen sichergestellt ist, dass der angegebene Wirkungsgrad im Wesentlichen über die Nutzungsdauer von 20 Jahren erhalten bleibt. Auch wenn bei diesen Modulen die Investitionskosten höher liegen können, rechnet sich das aber über den Ertrag nach einigen Jahren.

Trend: Überschüssigen Ökostrom in Speicher-Community teilen



Beispielgrafik für das Funktionsprinzip von Stromspeicher-Communitys

Der neueste Trend im Strommarkt sind derzeit sogenannte Stromgemeinschaften, auch „Clouds“ oder „Crowds“ genannt. Das Funktionsprinzip ist einfach: In einer Speichercommunity stellen Erzeuger nachhaltigen Stroms anderen Community-Mitgliedern mit Strombedarf ihren Überschussstrom virtuell zur Verfügung. Die Mitglieder sind hierbei über eine intelligente Software der jeweiligen Speichertechnologie miteinander verbunden, die den Bedarf oder Überschuss ermittelt und Angebot und Nachfrage ausbalanciert.

Eine Cloud, Crowd oder Community ist somit eine automatisierte Tauschbörse für nachhaltig produzierten Ökostrom. Vor allem Hardwareanbieter von Speichertechnologien bieten mit ihren Geräten lukrative Stromtarife an.

Mitglieder profitieren vom wesentlich günstigeren Strompreis im Vergleich zu konventionellen Stromanbietern und helfen gleichzeitig, erneuerbare Energien noch besser in den Strommix zu integrieren sowie gemeinsam die Energiewende voranzubringen.

ThEGA-Tipps

- ➔ Prüfen Sie rechtzeitig, ob Ihre Dachstatik die Lasten einer Photovoltaikanlage zulässt, oder suchen Sie ggf. nach geeigneten Freiflächen.
- ➔ Aktuell können Sie mit Investitionskosten von ca. 1.300 € pro kWp rechnen. Die Kosten sind abhängig von Anlagengröße, Modulart, Installationsaufwand und eventuellen Zusatzmaßnahmen.
- ➔ Module auf Ost- oder Westdächern ermöglichen ebenfalls eine kontinuierliche Stromausbeute über

den Tag verteilt und können an die Produktion angepasst werden.

- ➔ Im Solarrechner der ThEGA können Sie Ihr Dach auf Solar-Tauglichkeit prüfen und nach geeigneten Flächen suchen: www.solarrechner-thueringen.de
- ➔ Ab einer Anlagengröße von 100 kW besteht in Deutschland die Pflicht, Solarstrom direkt oder an der Strombörse zu vermarkten. Hier gibt es Dienstleister, die für Sie die Vermarktung übernehmen.



Foto: T.E.G.A./Schlüter

ANWENDUNGSSZENARIO 2

Speicher integrieren

Die Handwerksbäckerei Helbing in Leinefelde-Worbis kombiniert zwei Photovoltaikanlagen mit einem Lithium-Ionen-Speicher und baut damit ein professionelles Lastspitzenmanagement auf.



ERHÖHUNG
AUSFALLSICHERHEIT



ZUGEWINN
KNOW-HOW



SENKUNG
STROMKOSTEN



IMAGE-
AUFWERTUNG

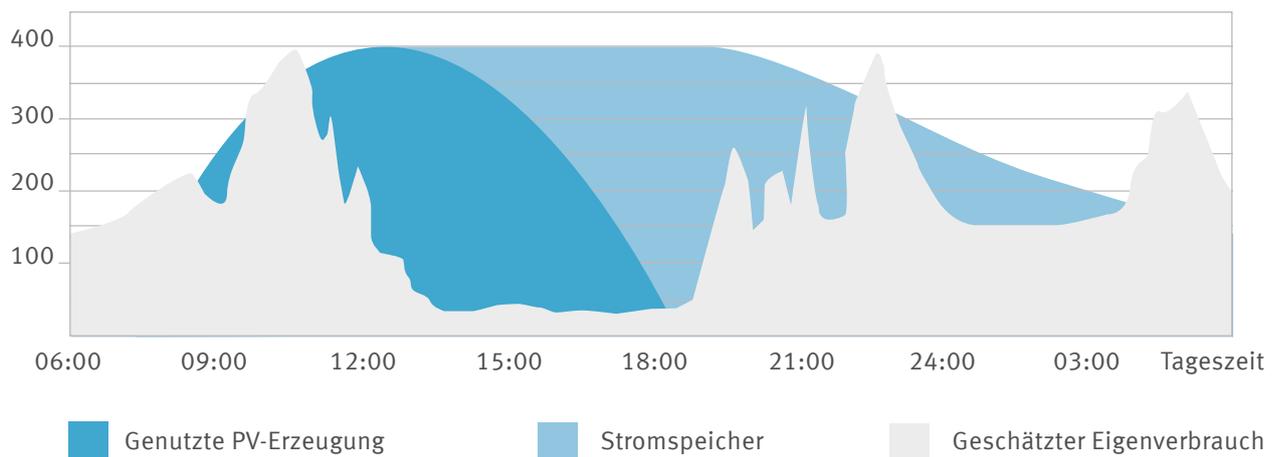
Foto: T.E.G.A./Schlüter



„Speicherpreise zwischen 500 und 800 Euro pro kWh lassen Lastspitzenoptimierung mit Photovoltaik wirtschaftlich werden. Eine Photovoltaikanlage, verknüpft mit Batteriespeicher und Versorgungsnetz, ist nicht nur in der Theorie, sondern ganz real in Betrieben wie einer Handwerksbäckerei realisierbar. Das erfordert eine flexible und interdisziplinäre Integration in die gesamte Gebäudetechnik.“

Tobias Helbing, Geschäftsführer Helbing, Leinefelde-Worbis

Speicherkapazität in kW



Schematische Darstellung für Projektskizze Lastspitzenoptimierung durch Stromspeicher

Um die eigene Wettbewerbsfähigkeit weiter zu steigern, beschäftigt sich die Bäckerei Helbing intensiv mit dem Thema der kostengünstigen Energieerzeugung, um in naher Zukunft die Strombezugskosten zu senken. Dabei zeigte sich schnell, dass dies zu einem dauerhaften Optimierungsprozess führen wird.

Für den Einstieg in diesen Prozess wurde als Erstes eine Photovoltaik-Dachanlage installiert, die zudem an das öffentliche Netz angeschlossen ist. Im nächsten Schritt wurde das System um eine Freiflächenanlage, die ausschließlich dem Eigenverbrauch dient, sowie einen Lithium-Ionen-Speicher erweitert, um den Strombedarf für die Kühlung in der Nacht zu decken.

Im Anschluss folgte ein systematisches Lastspitzenmonitoring verbunden mit einer schrittweisen Synchronisation zwischen Erzeugung, Speicherung und zeitpunktgenauem Verbrauch.

Als „positiver“ Nebeneffekt hat sich während der Umsetzungsphase gezeigt, dass durch die Integration von Stromspeichersystemen die Ausfallsicherheit steigt. Bei einem Stromausfall im August 2016 in Leinefelde-Worbis konnte über das Speichersystem der Zeitraum des Stromausfalls überbrückt und die Produktion ohne Unterbrechung weitergeführt werden.

Projektbeschreibung intelligentes Energieverbundnetz der Bäckerei Helbing

Die Bäckerei Helbing hat einen Produktionszyklus von 19:00 - 14:00, der vor allem nachts viel Energie benötigt. Diese wird zum Großteil von zwei Photovoltaikanlagen erzeugt. Die Dachanlage auf der Produktionshalle liefert die Energie für den täglichen Eigenverbrauch und speist den überschüssigen Strom ins öffentliche Netz ein. Eine Freiflächenanlage lädt tagsüber den Batteriespeicher für die nächtliche Produktion. Zusätzlich stellt ein Blockheizkraftwerk (BHKW) die Reststromversorgung sicher.

Die entstehende Abwärme des BHKWs wird genutzt, um das Thermoöl für die Steinbacköfen auf einem konstanten Temperaturniveau zu halten und damit den Verbrauch an Erdgas zu reduzieren. Nach Produktionsende wird das erhitzte Thermoöl für die Warmwasseraufbereitung genutzt. Das komplette System ist mittels einer Mastersteuerung verbunden, die sämtliche Verbräuche optimiert und das aktuelle Energie- sowie Speicherangebot managt.

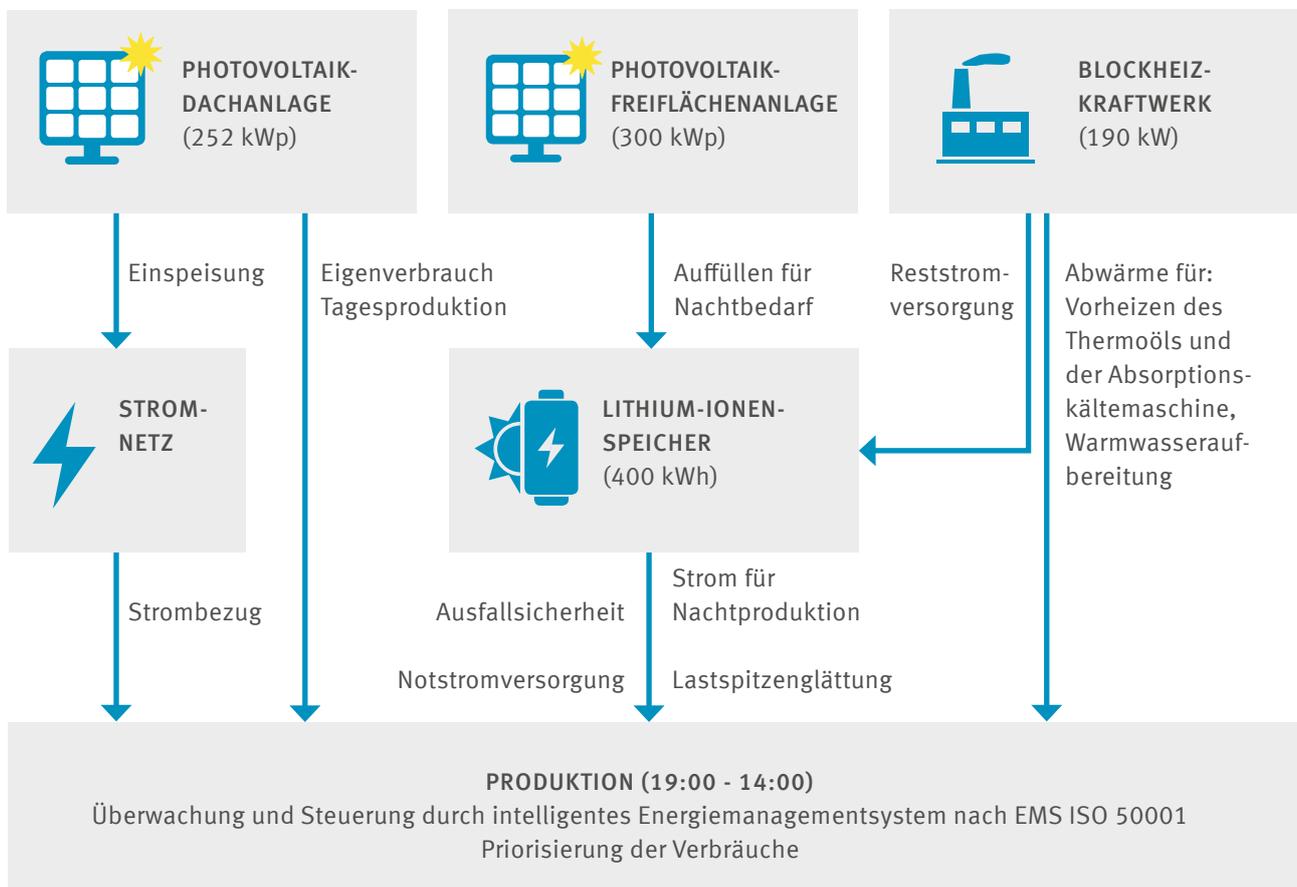


Foto: THEGA/Schlüter

Stromspeichertechnologien im Überblick

Photovoltaik in Kombination mit einem Speichersystem macht Strom jederzeit verfügbar und erhöht den eigenen Autarkiegrad auf circa 60 bis 80 Prozent. Zum Speichern von Strom haben sich Lithium-Ionen und Bleispeichersysteme am Markt etabliert.

Seitdem 2011 die Einspeisevergütung für Solarstrom unter den Strompreis abrutschte, rückt der Eigenverbrauch mehr in den Fokus, was die Entwicklung leistungsstarker Speichertechnologien begünstigte. Die Preise für Batteriespeicher fallen seitdem, mitunter wegen der steigenden Nachfrage nach Speichersystemen für Photovoltaik-Anlagen, aber auch anderer Anwendungsgebiete, wie z. B. in der Elektromobil-

Branche und in der Industrie für mobile Smart-Geräte. Die Folge ist, dass allein die Preise für Lithium-Ionen-Akkus in den letzten drei Jahren um mehr als die Hälfte gefallen sind.

Eine Aufrüstung einer PV-Anlage mit einem Batteriespeichersystem ist in der Regel unkompliziert möglich und für Solaranlagen, die nach 2011 in Betrieb genommen wurden, auch aufgrund ihrer hohen, für 20 Jahre garantierten Einspeisevergütung rentabel. Die optimale Größe eines Solar-Akkus ergibt sich dabei aus dem Verbrauchsverhalten des Unternehmens und dem Ertrag der Photovoltaikanlage.

Stromspeichertyp	Vorteile	Nachteile
Lithium-Ionen-Speicher	<ul style="list-style-type: none"> • Lange Lebensdauer (bis zu 10.000 Vollzyklen) • Hohe Entladetiefe • Hoher Wirkungsgrad von bis zu 95 % • Kompakte Bauweise • Wartungsarm 	<ul style="list-style-type: none"> • Kostenintensiver als Bleispeichersysteme
Blei-Säure-Speicher	<ul style="list-style-type: none"> • Solide und lang erprobt • Günstiges Speichersystem • Wirkungsgrad bis zu 86 % • Geringe Selbstentladung 	<ul style="list-style-type: none"> • Geringere Lebensdauer als Lithium-Ionen-Akku

Quelle: www.speichermonitoring.de/ueber-pv-speicher/studien.html

TheGA-Tipps

➔ Die Preise für Batteriespeicher sind in den letzten Jahren deutlich gesunken. Davon können speziell Unternehmen profitieren, die nachts produzieren und demzufolge einen hohen Energieverbrauch haben.

➔ Nach der Analyse sollten zunächst naheliegende Effizienzpotenziale gehoben werden, indem z. B. alte Maschinen und Pumpen ausgetauscht, Druckluftanlagen optimiert werden und die Beleuchtung auf LED umgestellt wird. Nun lässt sich der optimale Speicherbedarf ermitteln und die Rentabilität berechnen.

➔ Für den Einstieg in ein solches Projekt ist eine Lastspitzenmessung und -analyse nötig. Die Kosten können größtenteils z. B. über das Förderprogramm GREENinvest, durch Förderprogramme der KfW-Bank und der BAFA übernommen werden (S. 23).

➔ Weitere typische Branchen, für die sich ein Lastspitzenmanagement mit Batteriespeicher lohnt, sind Produktionsbetriebe mit hohem Energiebedarf, wie z. B. Zulieferindustrie, Maschinenbau, keramische Industrie und Kunststoffverarbeitung.



ANWENDUNGSSZENARIO 3

Mobilitätskosten senken

asphericon GmbH aus Jena hat beim Planen der neuen Produktionshalle von Anfang an auf eine Photovoltaikanlage gesetzt. Wenn nun tagsüber die Sonne scheint, fließt der Strom vom Dach direkt in die Elektroautos der Firma.

FOLGENDE POTENZIALE SIND AUSGANGSPUNKT FÜR DIESES SZENARIO



SENKUNG
STROMKOSTEN



SENKUNG
MOBILITÄTSKOSTEN



SENKUNG
CO₂-EMISSIONEN



ZUGEWINN
KNOW-HOW

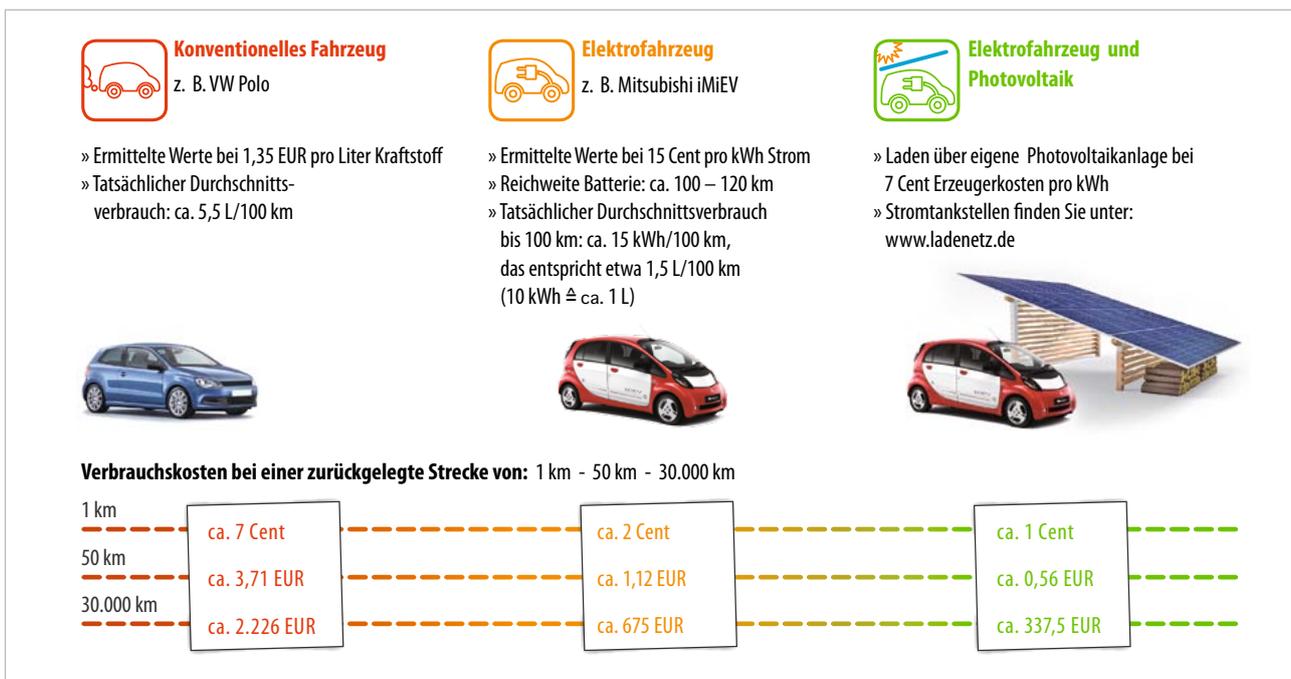


IMAGE-
AUFWERTUNG



„E-Fahrzeuge lohnen sich auch für kleinere Firmen. Besonders nachhaltig wirkt die Aufladung einer E-Flotte mit selbst erzeugtem Solarstrom aus der eigenen Photovoltaikanlage. Die E-Autos können während der Arbeitszeit mit Solarstrom betankt werden und bringen die Mitarbeiter nach Feierabend wieder nach Hause. Gerade für die Angestellten aus dem Umland rentiert sich das.“

Dipl.-Vw. Alexander W. Zschäbitz, Geschäftsführer asphericon GmbH, Jena



Photovoltaik und Elektromobilität ergänzen sich perfekt, um Mobilitätskosten zu optimieren.

Solare Mobilität ist für asphericon in Jena ein logischer Schritt in die Zukunft. Das Unternehmen liegt im Gewerbegebiet JenA4 von Jena und ist nur eingeschränkt mit dem öffentlichen Nahverkehr zu erreichen.

Um sich eine hohe Attraktivität als Arbeitgeber zu erhalten, sind Ideen gefragt. Dienstfahrzeuge für Mitarbeiter,

die damit kostengünstig zur Arbeit kommen, sind ein solcher Impuls. Mit neun vollelektrischen Autos und inzwischen über 200.000 elektrisch gefahrenen Kilometern beweist das Beispiel asphericon: Das Doppel aus Photovoltaik und E-Mobilität ist alltagstauglich und für Firmen eine sinnvolle Investition in ein zukunftsfähiges und effizientes Mobilitätskonzept.

Projektbeschreibung Photovoltaikanlage & Elektromobilität asphericon GmbH in Jena



UNTERNEHMERISCHE KENNGRÖSSEN DER ANLAGE

Anlagespezifische Werte

Anlagenart: Dach-Photovoltaikanlage
 Anlagenleistung: 88 kWp
 Module: Schott Solar
 Wechselrichter: Fronius IG Plus
 Baugenehmigung: Neubau – Photovoltaikanlage wurde bei Planung berücksichtigt

Strombedarf: ca. 1.500.000 kWh pro Jahr

Kosten

Strombezugskosten: 225.000 €/a, 15 ct/kWh
 Einsparung: ca. 12.000 €/a

Investitionskosten

PV-Anlage: 65.000 €

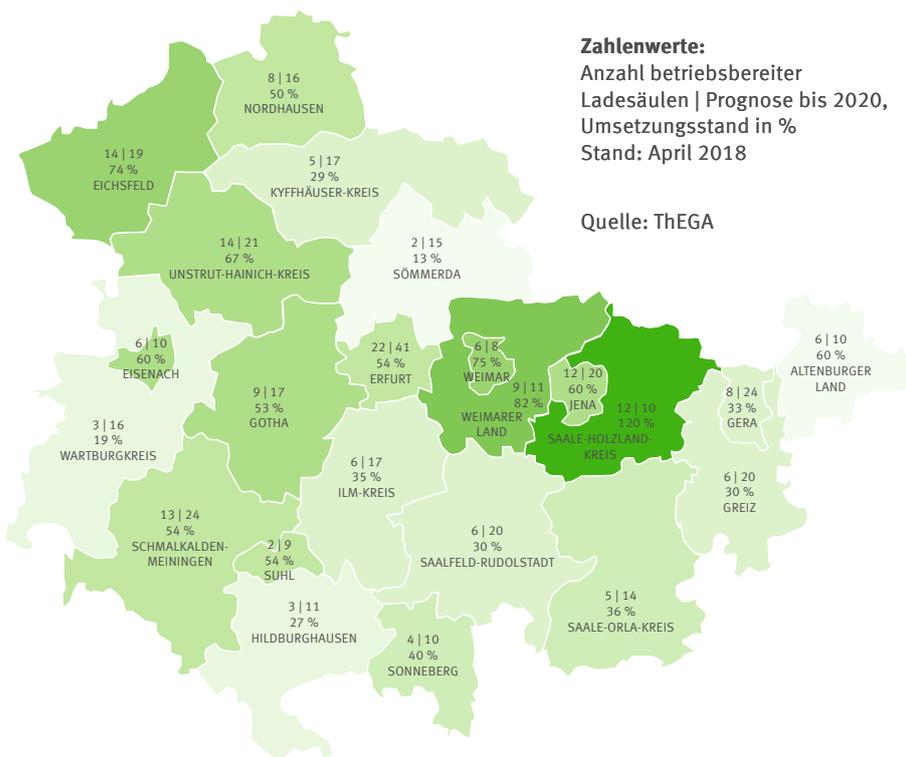
Amortisationszeit: 5,5 Jahre

Wartungskosten: 1 % jährlich

Elektromobilität

Anzahl Ladesäulen: 9 eigene, 2 öffentliche
 Elektrofahrzeuge: 10 Elektrofahrzeuge,
 2 Plug-in-Hybridfahrzeuge

asphericon nutzt die neue Ladeinfrastruktur in Thüringen



Zahlenwerte:
 Anzahl betriebsbereiter Ladesäulen | Prognose bis 2020, Umsetzungsstand in %
 Stand: April 2018

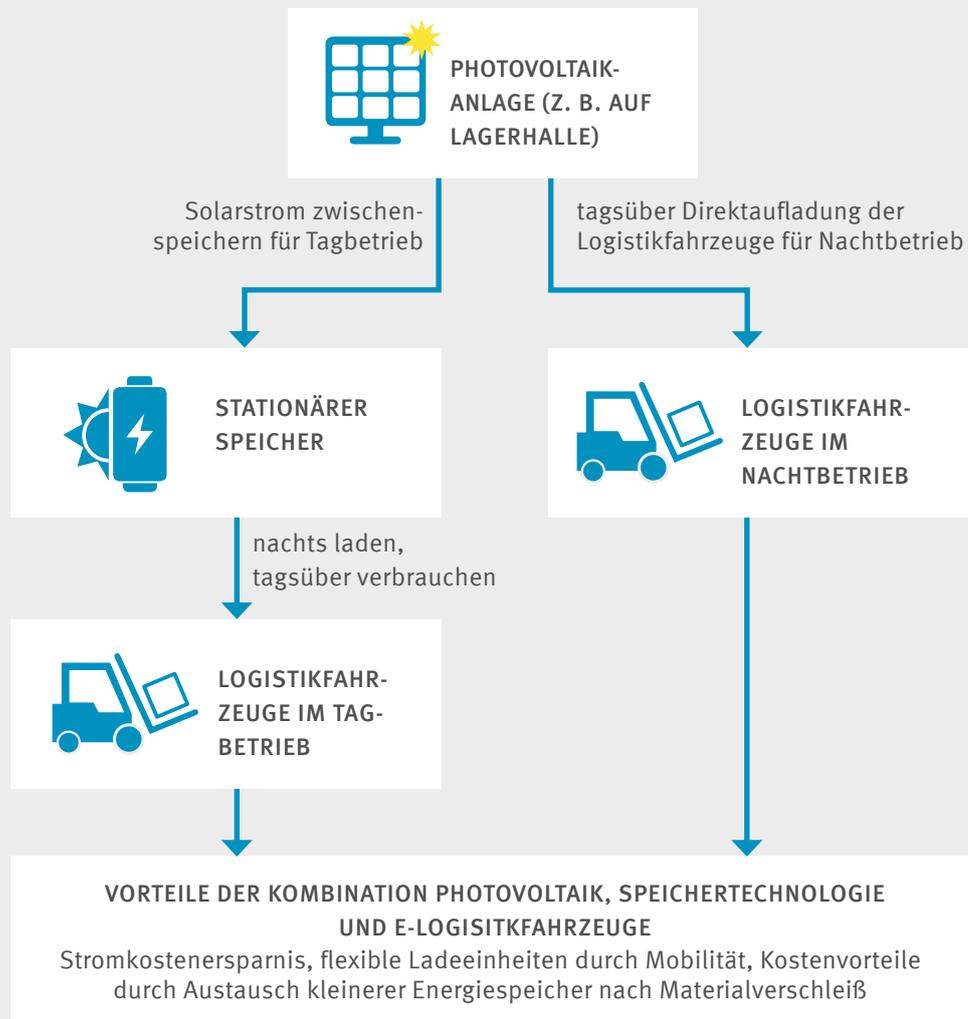
Quelle: ThEGA

Die Ziele sind klar formuliert: Bis 2020 will Thüringen ein flächendeckendes Ladenetz mit 400 öffentlichen Ladesäulen errichten. Das bedeutet einen Zubau von 370 Ladesäulen (300 Normal- und 70 Schnellladestationen). Das greift modernen Mobilitätskonzepten wie dem von asphericon unter die Arme.

Das Besondere: Ein Zusammenschluss aus kommunalen Energieversorgern sorgt in Thüringen dafür, dass eine einheitliche Ladeinfrastruktur mit einheitlichen Zugangs- und Abrechnungssystemen entsteht. Fahrer von Elektroautos sollen thüringenweit mindestens alle 30 Kilometer eine Ladestation finden. Spezielle Apps erleichtern dabei die Suche nach Stromtankstellen.

Solare Mobilität in der Logistik: Elektromobile Gabelstapler und Photovoltaik

Das Unternehmen für Solartechnik maxx solar und die Firma LINDIG, u. a. Hersteller für Förder-technik, haben ihre Kompetenzen gebündelt und ein intelligentes Energiekonzept für die Logistikbranche erstellt. Das Konzept beinhaltet eine Solaranlage als Stromlieferant für z. B. elektrisch betriebene Gabelstapler, die mit entsprechender Batterietechnik zu mobilen Stromspeichern werden. Für Logistikbetriebe, die tagsüber arbeiten, müssen die Lagertechnikgeräte nachts geladen werden, weshalb zusätzlich eine stationäre Speichertechnologie erforderlich ist. Logistikunternehmen mit Nachtbetrieb können die Gabelstapler direkt von der Solaranlage aufladen lassen.



Quelle: maxx-solar & energie GmbH & Co. KG

ThEGA-Tipps

- **Die Verfügbarkeit von E-Autos wird sich in den nächsten drei Jahren deutlich verbessern. Experten schätzen, dass für Speditionsunternehmen die ersten E-Trucks 2022 voll einsatzfähig sind. Für städtische Kurier- und Lieferdienste besteht schon heute die Möglichkeit, ihren Fuhrpark mittels E-Bike, E-Roller, E-Auto bis hin zum E-Transporter elektrisch auszustatten.**
- **Informieren Sie sich auch bei Ihrem örtlichen Stromversorger über kostengünstige Ladeangebote und weitere Vorteile für Elektrofahrzeugbesitzer.**
- **Unter folgender Seite finden Sie Aktuelles über Akteure, Fördermöglichkeiten und Projekte aus dem Bereich der Elektromobilität: www.elektromobilitaet-thueringen.de**
- **Eine Übersicht zur aktuellen Lage der Ladeinfrastruktur in Deutschland lässt sich bequem mit der App lademap oder im Netz abrufen unter: www.ladenetz.de**

Hat es Ihr Dach auch drauf?

Machen Sie den Sonnencheck!
Mit dem Thüringer Solarrechner und
wenigen Klicks zur eigenen Solaranlage.



»»» www.solarrechner-thueringen.de

Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten für Unternehmer

Förderprogramm Solar Invest

Das Förderprogramm „Solar Invest“ unterstützt u. a. kleine und mittelständische Unternehmen mit bis zu 20 % Beteiligung an den Gesamtkosten bei solarenergetischen Sanierungsvorhaben mit maximal 100.000 Euro Zuschuss. Voraussetzung: Der erzeugte Strom muss ausschließlich selbst verbraucht und darf nicht eingespeist werden. Gefördert werden:

- › Neu- und Ersatzinvestitionen in Photovoltaikanlagen
- › Neu- und Ersatzinvestitionen in Strom- und Wärmespeicher (Warmwasser, Power-to-heat-Anlagen)

Weitere Infos unter: www.aufbaubank.de

Geschäftsmodell Flächenvermietung

Wer selbst keine Solaranlage betreiben möchte und überschüssige Flächen zur Verfügung hat, kann Dach- oder Freiflächen an Investoren vermieten. Hier können z. B. Finanzierungsmodelle ausgehandelt werden, bei denen eine Dachsanierung den Mietpreis reduziert oder der Investor dem Verpächter den Solarstrom zu einem günstigeren Tarif zur Verfügung stellt.

Weitere Infos unter: www.solardachboerse.de

GREENinvest

Unter dem Titel GREENinvest unterstützt das Thüringer Umweltministerium thüringische Unternehmen bei der Beratung und Finanzierung folgender Energieeffizienzvorhaben:

- › Energieeffizienzberatung (Situationsanalyse, Projektbegleitung, Erfolgskontrolle, Messtechnik)
- › Energieeffizienzmaßnahmen
- › Technische Contractingberatung
- › Greentec-Innovationen

Weitere Infos unter: www.aufbaubank.de

Fördermöglichkeiten der KfW-Bank

Die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) fördert nachhaltige und energieeffiziente Vorhaben in zahlreichen Bereichen:

- › Energetische Sanierung & Neubau
- › Energieeffiziente Produktion
- › Energieeffizienzvorhaben zur Nutzung von Abwärme
- › Speichertechnologie

Weitere Infos unter: www.kfw.de

Wissenswertes zu Garantie, Versicherung & Wartung

Garantie

Die meisten Anbieter von Solarmodulen gewähren eine Herstellergarantie von 25 Jahren. Für einen hohen Ertrag und zur Verhinderung von Ausfällen wird zudem jährlich mindestens eine Wartung empfohlen. Diese beinhaltet eine Sichtkontrolle aller Bauteile, einen System-Check von Wechselrichter und Verkabelung sowie kleinere Reparaturen. Wichtig für eine maximale Ertragsleistung ist auch die Sauberkeit der Oberfläche.

Wartungskosten

Als Faustformel für die Wartungskosten gelten 2 % vom Anlagenneuwert pro Jahr.

Versicherung

In Gebieten mit höherer Unwettergefahr empfiehlt es sich, eine Allgefahren-Versicherung abzuschließen, die Schadens-, Ertragsausfalls- und Entsorgungskosten übernimmt.

PV-Überwachung / Monitoring

Mithilfe von Cloud-basierten Monitoringplattformen können die Photovoltaikanlagen überwacht und so rechtzeitig Fehler erkannt werden. Gleichzeitig hilft ein Monitoring, Rückschlüsse für die Besonderheiten des eigenen Standortes zu ziehen und diese dann bei weiteren Investitionen zu berücksichtigen.

Ihre Checkliste für Photovoltaik im Unternehmen



Thüringer
Energie- und
GreenTech-
Agentur

Die ersten Schritte zu einer eigenen Photovoltaikanlage

Die nachfolgende Checkliste dient der Vorbereitung gebäuderelevanter und prozessbedingter Vorbetrachtungen. Mit dieser Checkliste möchten wir Unternehmen in Thüringen einen ersten Leitfaden an die Hand geben, welche Realisierungsschritte im Vorfeld zu beachten sind und welche erfahrenen Ansprechpartner aus der Region für die weitere

Projektierung und Umsetzung erreichbar sind. Mit dem Solarrechner-Thüringen können Sie einen ersten Potenzialbericht mit den von Ihnen eingegebenen Parametern generieren – dies ist nicht nur für Dächer, sondern auch für Freiflächen interessant. Durch diese Einstrahlungs- und Ertragsberechnung wird der nächste Schritt der Planungsphase vereinfacht.

1. Vorbetrachtungen

Dach	• Wie ist die Dachneigung und -ausrichtung?	Alle Informationen über den www.solarrechner-thueringen.de ; ansonsten in Ihren Bauunterlagen; für Statik ggf. Ihre/n Dachdecker/-in / Statiker/-in anfragen	
	• Wie viel Dachfläche steht zur Verfügung?		
	• Ist die Dachstatik geeignet? Beachten Sie die Wind- und Schneelasten, wichtig für Montagesystem.		
Eigentumsverhältnisse	• Befindet sich das Dach in Ihrem Eigentum?	eigene Information	
	• Wenn nicht, gibt es ein Dach, das gemietet/gepachtet werden kann?	eigene Information	
Synergien	• Ist in den nächsten 20 Jahren eine Dachsanierung notwendig oder geplant?	eigene Information, Dachdecker/-in	
Strom und Wirtschaftlichkeit	• Wofür möchten Sie den erzeugten Strom nutzen? a. zur Netzeinspeisung b. nur zum Eigenverbrauch c. zum Eigenverbrauch mit Überschusseinspeisung ins Netz d. zum Eigenverbrauch mit Speicher und Überschusseinspeisung ins Netz e. zum Eigenverbrauch mit Speicher, mit Elektroauto und Überschusseinspeisung ins Netz	Beratung durch Planer/-in / Solarteure/-in; erste Informationen und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung im www.solarrechner-thueringen.de	
	• Wann und wie rechnet sich die Anlage?		
	• Kennen Sie den Stromverbrauch der letzten 3 Jahre? • Kennen Sie Ihre Lastspitzen? Haben Sie ggf. sogar Ihr Lastprofil?		(Abrechnung) Stromversorgungen, ggf. Lastprofil / monatlichen / täglichen Verbrauch vom Energieversorger anfordern
Art der Belegung	• Wie sollte das Dach belegt werden: hohe Autarkie, hohe Wirtschaftlichkeit oder Nutzung der gesamten Dachfläche?	eigene Vorgabe, Beratung mit Planer/-in / Solarteure/-in	
Elektromobilität	• Planen Sie eine Ladestation ein? Haben Sie schon einen Standort festgelegt? Steht dafür eine entsprechende Leistung zur Verfügung?	Fragen Sie Ihre/n Planer/-in.	
Platz	• Wo können Wechselrichter und ggf. ein Speicher platziert werden?	eigene Information, kühl und dunkel	
Baugenehmigung	• Es besteht in Thüringen für Dach- und Fassaden-Anlagen keine Genehmigungspflicht!	Thüringer Bauordnung § 63 *Ausnahme, Gebäude nahe Denkmalschutzgebäude	
Steuer	• Steuerlich hat der Betrieb einer PV-Anlage für Unternehmen wenig Auswirkungen.	Fragen Sie Ihre/n Steuerberater/-in.	
Blitzschutz	• Besteht bereits eine Blitzschutzanlage? Integrieren Sie diese mit den notwendigen Abständen.	Versicherungsbedingungen dazu beachten	
Optik	• Welche ästhetischen Aspekte müssen berücksichtigt werden?	Dachlandschaft / ggf. Satzungsatzung	
Förderung	• Gibt es Förderungen für Ihr Projekt? Es gibt zinsgünstige Kredite und ggf. auch Zuschüsse für gewisse Anwendungsfälle oder Speichersysteme.	Informieren Sie sich über Bundesförderprogramme (KfW), Landesförderungen (TAB) und Solarkredite Ihrer Bank.	
Betrieb / Finanzierung	• Möchten Sie selbst Investor / Betreiber der Anlage werden?	Informieren Sie sich über Bundesförderprogramme (KfW), Landesförderungen (Thüringer Aufbaubank) und Solarkredite Ihrer Hausbank.	
	• Wenn nicht, gibt es eine Dach- oder Fassadenfläche, die vermietet/verpachtet werden kann?		
	• Möchten Sie die Anlage (teilweise) finanzieren lassen?	Sprechen Sie mit Ihrer Bank.	

2. Planungsphase: Erarbeitung von Vorgaben für Solarteure / Installateure

Die zunehmende Komplexität aufgrund verschiedener Nutzungsmöglichkeiten des PV-Stroms, unterschiedlicher technischer Komponenten und individueller Lastprofile/Anforderungen macht es ggf. notwendig, ein Planungsbüro zu beauftragen. Dieses kann zusammen mit Ihnen die für Ihre Anlage sinnvollen und spezifischen

Parameter festlegen, welche dann die Grundlage Ihrer Leistungsbeschreibung für die Solarteure bilden. Das erleichtert Ihnen den Vergleich der Angebote. Folgende Themen müssen in der Planungsphase geklärt und betrachtet werden.



Photovoltaikanlage	<ul style="list-style-type: none"> Wie groß ist die Anlage? Wird eine Planung / ein Variantenvergleich benötigt? Haben Sie sich schon Gedanken zur Nutzung gemacht? Faustformel: Pro kWp wird eine Fläche von etwa 7-10 m² benötigt – in Thüringen bringt das einen Ertrag von ca. 900 kWh/a Welche Art der Belegung ist für die Nutzung sinnvoll? Haben die Komponenten, die verbaut werden sollen, Zertifikate und entsprechen diese der gültigen Norm? Welche Modulart (mono- oder polykristallin, Dünnschicht) wird empfohlen oder ist sinnvoll? Wie hoch ist der Wirkungsgrad der Module? Wie viele Module mit welcher Leistung sollen verbaut werden? Welche Komponenten sollen verbaut werden? (Module, Wechselrichter, ggf. Speicher) Wie hoch ist der Wirkungsgrad des Wechselrichters? Können Wechselrichter und Einspeisepunkt recht nah beieinander liegen? 	<p>Bei größeren/komplizierteren Anlagen sind vor der Ausschreibung ein Variantenvergleich und eine Planung durch ein Planungsbüro zu empfehlen.</p> <p>Projektierungsunternehmen übernehmen bei Bedarf auch den gesamten Prozess (Planung, Bau, Errichtung). Wichtig ist hierbei die Festlegung der individuellen Parameter für die Ausschreibung.</p>	✓
Wartung und Garantie	<ul style="list-style-type: none"> Wird ein Wartungsvertrag angeboten? PV-Anlagen sind recht wartungsarm. Ggf. ist innerhalb der Laufzeit eine Reparatur/ ein Austausch des Wechselrichters nötig. Welche Komponenten, Störungsbehebungen, kleinere Reparaturen, Austausch von Verbrauchsmaterialien sind Gegenstand des Wartungsvertrags? Wird ein Notdienst bei Teil- oder Totalausfall von Komponenten angeboten? Wird eine Fernüberwachung angeboten/ist sie Bestandteil des Wartungsvertrags? Erfolgt eine ereignisabhängige Sichtkontrolle? Die Herstellergarantie von 25 Jahren wird oft gewährleistet. Für einen hohen Ertrag empfiehlt es sich, mindestens einmal im Jahr eine Wartung durchzuführen. 	<p>Wartung und Garantieleistungen erbringen entweder der/die Solarteure/-in oder eine externe Wartungs-/Reinigungsfirma (ggf. Fernüberwachung).</p>	
Brandschutz	<ul style="list-style-type: none"> Soll / muss eine Abschaltvorrichtung für die Feuerwehr eingebaut werden? 	<p>Für Gebäude, in denen Menschen arbeiten, ist diese immer empfehlenswert.</p>	
Inselfähigkeit	<ul style="list-style-type: none"> Soll die Anlage im Falle eines Stromausfalls „inselfähig“ sein, d. h. die zumindest anteilige Versorgung des Gebäudes ohne Verbindung zum Stromnetz selbst übernehmen? 	<p>Bei den Komponenten (z. B. Vorgabe multifunktionale Wechselrichter mit USV-Eigenschaften) beachten</p>	
Unterlagen	<ul style="list-style-type: none"> Bietet der Installateur die Übergabe von Revisionsunterlagen an? 		
Rücknahme / Recycling	<ul style="list-style-type: none"> Ist der Solarteure an ein Rücknahmesystem angeschlossen? Auch für den Fall, dass es den Betrieb des Solarteurs nicht mehr gibt? 		

3. Angebote und Ausführung

Angebote	<ul style="list-style-type: none"> Holen Sie sich mehrere Angebote von Solarteuren aus der Region. Anbietende Handwerker sind Elektriker, Dachdecker, Solarteure (ggf. Ausschreibung durch ein Planungsbüro). Sind im Angebot genaue Angaben zu den Modulen, Wechselrichtern, die Auslegung, die Leistung, das Montage- und Befestigungssystem, die Kabel und sämtliche Kosten aufgeführt? Haben die Dienstleister entsprechende Referenzen? Bietet der Solarteure / Planer an, die Formalitäten (Antrag auf Einspeisung/Netzanschluss) zu übernehmen? 	<p>Für ein Angebot und eine seriöse Beratung ist ein Vor-Ort-Termin notwendig, um die baulichen Gegebenheiten einzuschätzen.</p> <p>Vergleichen Sie die Kosten, Zahlungsbedingungen, den dazugehörigen Service usw.</p> <p>Solarteure/-in / Planer/-in</p> <p>Beratung mit Solarteure/-in / Planer/-in</p>	✓
Versicherung	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie als Erstes, ob die bestehende Haftpflichtversicherung die PV-Anlage bereits mit abdeckt. Steht Ihre Anlage in einem Gebiet mit erhöhter Unwettergefahr? Ggf. lohnt sich eine Allgefahrenversicherung (Schaden, Ertragsausfall, Entsorgung) für Sie. Prüfen Sie, ob Ihre Anlage durch die Gebäudeversicherung mit abgedeckt ist. 	<p>Es gibt verschiedene Vergleichsrechner im Internet. Die Haftpflichtversicherungshöhe ist abhängig von Größe und Wert der PV-Anlage, Standort, Gebäudenutzungsart, Gefahrerhöhung durch Lagerung gefährlicher Stoffe.</p>	
Antrag auf Einspeisung / Netzanschluss	<ul style="list-style-type: none"> Ihre geplante Anlage sollte frühzeitig beim Netzbetreiber angemeldet werden. Der Netzanschluss wird im Regelfall vom Installateur beantragt. Eingereicht werden ein Datenerfassungsblatt, ein Lageplan, notwendige Konformitätserklärungen und der ausgefüllte Antrag. Für Anlagen >30kVA muss zusätzlich noch eine Netzverträglichkeitsprüfung durchgeführt werden. Nach Mitteilung des Verknüpfungspunktes erfolgt die Anmeldung zum Netzanschluss, welche durch einen Vertragsabschluss rechtlich fixiert wird. 	<p>Über folgenden Link können Sie Ihren Netzbetreiber herausfinden oder fragen Sie Ihren Energieversorger: www.energieverbraucherportal.de/strom/netzbetreiber</p> <p>Ihr Netzbetreiber hilft weiter; der Netzbetreiber hat einige Wochen Zeit, diesen Antrag zu bearbeiten.</p>	
Registrierung der Anlage	<ul style="list-style-type: none"> Melden Sie als Anlagenbetreiber Ihre PV-Anlage frühestens zwei Wochen vor Inbetriebnahme bei der Bundesnetzagentur online an. Ohne diese Anmeldung vom Anlagenbetreiber gibt es keine Einspeisevergütung. 	<p>PV-Meldeportal der Bundesnetzagentur – auch als App vorhanden</p>	

4. Inbetriebnahme und Nachfolgendes

Inbetriebnahme mit ausführender Firma	<ul style="list-style-type: none"> Haben Sie Zeit für die Inbetriebnahme? Die persönliche Anwesenheit des Betreibers ist notwendig bei der Inbetriebnahme! Dokumente wie Garantie, Datenblätter, Rechnungen und Ähnliches sollten aufbewahrt werden. Inhalt des Inbetriebnahmeprotokolls: Betreiber der PV-Anlage, Standort, Inbetriebnahmedatum, technische Details der Komponenten (Hersteller, Modell, Anzahl), Neigung/Ausrichtung der Module, Montage, Nachweis der Funktionsfähigkeit, Aufführung der Leerlaufspannung und des Kurzschlussstroms an den Strings und dem Generatoranschlusskasten, Prüfung der Komponenten Einspeisezähler und Einspeisemanagement. 	<p>Wichtig: Lassen Sie sich den Nachweis für den Zeitpunkt der Inbetriebnahme vom Solarteure / von der Solarteurin aushändigen!</p> <p>Außerdem sollte der/die Solarteure/-in Ihnen eine Anleitung für den Einspeisezähler, den Datenlogger und zur Interpretation der Wechselrichterdaten geben.</p>	✓
Inbetriebnahme mit Versorger	<ul style="list-style-type: none"> Nach der technischen Funktionsfähigkeit muss die gemeinsame Inbetriebnahme mit dem Stromversorger / Netzbetreiber, der ausführenden Firma und dem Betreiber/Nutzer der Anlage erfolgen. 	<p>Zählerstände am neuen Zähler (ggf. Zweirichtungszähler) aufnehmen</p>	
Reinigung	<ul style="list-style-type: none"> Eine Reinigung ist meist nur bei standortbedingten starken Verschmutzungen oder bei geringem Neigungswinkel der Anlage notwendig. Sind die Solarmodule gut zu erreichen? Wie hoch sind die Kosten für eine Reinigung? 	<p>Einholung der Information bei Solarteure/-in bzw. Reinigungsfirma</p>	

Die Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur (ThEGA)

Die Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur GmbH (ThEGA) informiert und berät als Landesenergieagentur des Freistaates Thüringen Unternehmen, Kommunen, Bürger/innen und Politik in den Bereichen

- › erneuerbare Energien,
- › Energie- und Ressourceneffizienz,
- › nachhaltige Mobilität sowie
- › kommunales Energiemanagement.

Die ThEGA agiert im Landesauftrag im vorwettbewerblichen Bereich. Sie arbeitet markt- und anbieterneutral.

Folgen Sie uns:



www.thega.de/facebook

www.thega.de/twitter

www.thega.de/newsletter



Herausgeber:

Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur (ThEGA)

Mainzerhofstraße 10
99084 Erfurt

Gedruckt auf 100% Recyclingpapier, ausgezeichnet mit dem blauen Umweltengel.