

# GANZ EASY: WANN IST PV HEUTE WIRTSCHAFTLICH?

DIE SCHNELLE ANTWORT AUF DIE FRAGE: „LOHNT SICH DAS GANZE DENN?“

Die Bewertung der Wirtschaftlichkeit von Photovoltaik-Anlagen bis ca. 10 kWp im privatwirtschaftlichen Gebäudebereich ist über die Jahre immer komplexer geworden. Genügte zu Zeiten der Volleinspeisung im Wesentlichen noch der spezifische Jahresertrag, die Vergütungshöhe sowie die Investitions- und Betriebskosten, so sind bei heutigen „PV-Systemen“ deutlich mehr Eingabeparameter notwendig.

## Systemgrenzen und Bewertungsmaßstäbe weiten sich aus

Während die Investitionssumme auch heute noch zu den wichtigsten Eingabegrößen gehört, sind Autarkiequote, Speicherkapazität, Lastgang der Verbraucher und weitere Größen notwendig, um belastbare Aussagen treffen zu können. Außerdem ist der Bilanzkreis, welcher bei der Bewertung einer PV-Anlage mit Speicher eine Rolle spielt, deutlich erweitert. Mittlerweile ist das komplette System, sowie das Nutzerverhalten der dort lebenden Personen gleichermaßen relevant.

Es genügt schon lange nicht mehr die Anlagen für sich zu betrachten. Neben der PV-Anlage mit den Kernkomponenten Module und Wechselrichter müssen noch der Speicher und das Gebäude mit seinem Gesamtjahresbedarf an Strom einbezogen werden. Es ist daher nahelegend, anstatt von „PV-Anlage“ vom „PV-System“ zu sprechen.

Aber auch die Rendite als etabliertes Instrument der betriebswirtschaftlichen Bewertung ist längst nicht mehr das einzig entscheidende Kriterium. Vielmehr geht es den Betreibern heute um die vorrangige Nutzung des selbst erzeugten PV-Stroms, um einen hohen Autarkiegrad und damit um mehr Unabhängigkeit von Strompreiserhöhungen oder gar um Dinge wie Notstromversorgung, E-Mobil-Ladestation und dergleichen mehr.

## Eine Frage bleibt immer: „Lohnt sich das Ganze denn?“

Seit über 10 Jahren beschäftigt sich die DGS-Franken intensiv mit Fragen der Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanla-

Die „Rendite“ wird nach der Internen-Zinsfuß-Methode (IRR) berechnet. Hierbei handelt es sich um ein Verfahren der dynamischen Investitionsrechnung. Sie ermöglicht, für eine Investition oder Kapitalanlage bei der unregelmäßige und schwankende Erträge anfallen, eine (theoretische) mittlere, jährliche Rendite zu berechnen. Die Rendite bezeichnet den Gesamterfolg einer Kapitalanlage, gemessen als tatsächliche Verzinsung des eingesetzten Kapitals.

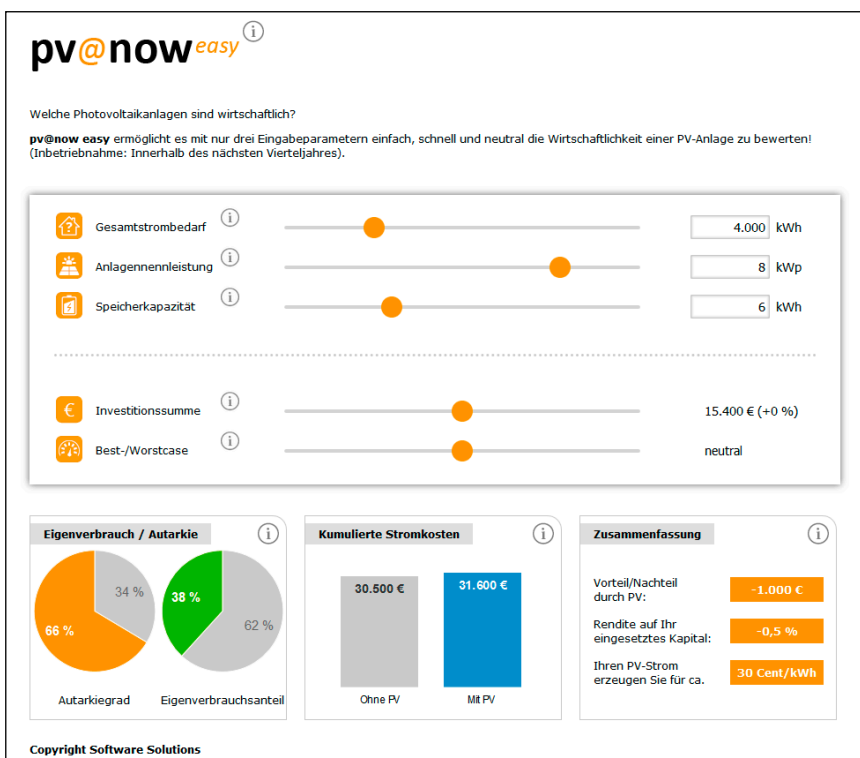
gen. Dabei zeichnet sich eine Veränderung ab: PV-Anlagen haben sich von der Kapitalanlage hin zu einer Investition mit vielen Vorteilen, von denen sich nicht alle aber einige immer noch sehr gut in Euro ausdrücken lassen, entwickelt.

## Die Kapitalanlagen aus der Anfangszeit: 2000 bis etwa 2008

Die ersten PV-Anlagen wurden wie Kapitalanlagen betrachtet. Die Frage nach der Wirtschaftlichkeit wurde häufig gestellt und sie war übersichtlich zu beantworten. Die Einnahmen von Anlagen zur Volleinspeisung bildete die über das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) gesetzlich garantierte Einspeisevergütung für Solarstrom. Die Ausgaben standen mit den Investitionskosten weitestgehend fest, Nebenkosten wie Betrieb und Instandhaltung konnten gut prognostiziert werden. Vereinfacht dargestellt ergab sich eine Wirtschaftlichkeit, wenn die Einnahmen aus Vergütung die Ausgaben aus Investitionen und Betrieb überstiegen. Ein Maß für die Wirtschaftlichkeit waren zum Beispiel Rendite (nach der IRR-Methode, siehe Kasten), Liquiditätsüberschuss oder Amortisationszeit.

## Beginn von Eigenstromnutzung bzw. Direktverbrauch: 2009 bis etwa 2012

Als die Vergütungen immer näher an die Kosten für Netzbezugsstrom heranrückten kam die Eigenstromnutzung hinzu. Wer Strom direkt selbst verbrauchte bekam anfänglich hierfür sogar noch eine EEG-Vergütung. Jetzt ergab sich eine Wirtschaftlichkeit, wenn die Ein-



nahmen aus Vergütung zuzüglich der Einsparungen aus Direktverbrauch die Ausgaben aus Investitionen und Betrieb überstiegen. Eigenverbrauch und Autarkie gewannen an Bedeutung gegenüber Kapitalwert und Rendite.

### Vorteil im Gesamtsystem, gerne auch mit Speicher: 2013 bis heute

Solarstrom konnte zunehmend günstiger selbst hergestellt werden als Netzstrom aus der Steckdose kostet. Bei Einfamilienhäusern wurden Speicher interessant. Mit ihnen ließen sich Überschüsse zeitlich verzögert nutzen, also zum Beispiel abends. Die Investitionskosten waren hoch, Aussagen zur Haltbarkeit und Zuverlässigkeit begehrt. Außerdem hatte sich der Bilanzkreis erweitert, siehe oben. Die bisher benutzten betriebswirtschaftlichen Kennziffern (Kapitalwert, Interner Zinsfuß, ...) lassen sich immer noch ausrechnen. Eine anschaulichere Bewertung als die Rendite ist jetzt aber beispielsweise die Darstellung der Vorteilhaftigkeit in Euro des PV-Systems im Vergleich zum gleichen Gebäude ohne PV-System, siehe Kasten „Vorteil/Nachteil durch PV“. In den ersten Jahren startet man auf einem gedachten Solarkonto im Vergleich zum „Nichtstun“ im Minus, dies ist der An-

**Vorteil/Nachteil durch PV:** Berechnet wird der kumulierte finanzielle Vorteil (bzw. Nachteil) in Euro bei der Nutzung von PV-Strom gegenüber einer Situation ohne PV-Anlage. Wobei in einer Situation ohne PV-Anlage nur Ausgaben für den Bezug von Netzstrom, also Arbeitspreis und Grundgebühr erfasst werden. In einer Situation mit PV-Anlage und Speicher berücksichtigt man alle durch das PV-System bewirkten Einnahmen und Ausgaben, sowie Einsparungen durch den selbst genutzten Strom aus der PV-Anlage und Kosten für den Rest an zusätzlich benötigtem Netzstrom.

fangsinvestition geschuldet. Im letzten Drittel der 20-jährigen Betrachtungsdauer sollte die Kurve der Kontoentwicklung die Nulllinie schneiden und nach 20 Jahren steht man in der Regel deutlich besser da, als wenn man weiter seinen Strom ausschließlich aus dem Netz bezogen hätte.

### pv@now easy macht Bewertungen einfach, schnell und übersichtlich

Aus „Wirtschaftlichkeit“ wird „Vorteilhaftigkeit“. Während man für die Definition des Begriffes „Rendite“ noch einiges

an Hintergrundwissen benötigte, erklärt sich ein „Vorteil/Nachteil durch PV“ auch dem Laien quasi wie von selbst. Die eigentlichen Grundlagen einer Wirtschaftlichkeitsberechnung sind indes immer gleichgeblieben: Alle Einnahmen und Ausgaben werden als monatliche Zahlungsströme den betroffenen Akteuren zugeordnet. Aus den Zahlungsströmen und zum Beispiel aus kumulierten Summen lassen sich die betriebswirtschaftlichen Kennzahlen der Investitionsrechnung genauso ableiten wie der anschauliche „Vorteil/Nachteil durch PV“.

Manche Installations- und Handwerksbetriebe scheuen sich aber aufgrund der komplexen Verhältnisse, die Vorteile von PV-Anlagen mit Speichern zu bewerten. Auch deshalb hat die DGS-Franken die Anwendung pv@now easy entwickelt, welche drei leicht verständliche Eingabegrößen abfragt: Gesamtstrombedarf im Gebäude, Anlagennennleistung und Speicherkapazität. Es hat sich gezeigt, dass sich anhand dieser drei Eingabegrößen praxistaugliche Aussagen ableiten lassen.

Über das vollständige und im Hintergrund arbeitende Simulationsmodell pv@now manager werden sämtliche weiteren die Bewertung beeinflussenden Parameter für den Anwender unsichtbar

## IHR PLUS AN ERFAHRUNG.

Individuelle Beratung und umfassende Absicherung für Ihre Photovoltaikanlagen.

R+V-Privatkundenbetreuer Kevin Blohm berät Frau Starck-Bähr bei der Absicherung ihrer Photovoltaikanlage.

Weitere Informationen erhalten Sie unter 0611 533 98751 oder auf [www.kompetenzzentrumEE.de](http://www.kompetenzzentrumEE.de)

pv@now easy ist eine Internetanwendung, die mit nur drei Eingabeparametern schnell und neutral dabei hilft, die Wirtschaftlichkeit einer PV-Anlage mit oder ohne Speicher zu bewerten.  
[www.dgs-franken.de/projekte/pv-now-easy](http://www.dgs-franken.de/projekte/pv-now-easy)

ergänzt. Hierbei wird auf Algorithmen, Tabellen und Marktdaten zurückgegriffen. Als Ergebnis werden vier ebenfalls leicht verständliche, aussagekräftige Ausgabegrößen berechnet und präsentiert: Autarkiegrad/Eigenverbrauch, Vorteil/Nachteil durch PV, Rendite (IRR) und Kosten der PV-Stromerzeugung.

Hinterlegt ist das Betreibermodell der Überschusseinspeisung, also die vorrangige Eigenversorgung (Eigenstromnutzung) und Einspeisung von Überschüssen gegen EEG-Vergütung ins öffentliche Netz der Stromversorgung. Betrachtet werden PV-Anlagen bis 10 kWp ohne bzw. mit Speicher bis zu höchstens 20 kWh nutzbarer Speicherkapazität.

### Handlungsempfehlung zur PV-Anlage und Speichergröße

pv@now easy ersetzt keine individuelle Planung und erhebt auch nicht den Anspruch, auf weitere als die dargestellten Eingabemöglichkeiten einzugehen. Wer das möchte, dem steht die Anwendung pv@now manager zur Verfügung. Vielmehr soll es die allgemeinen Zusammenhänge verdeutlichen. Zum Beispiel ab wann sich ein noch größerer Speicher kaum noch auf den Autarkiegrad auswirkt. Oder dass der Gesamtstrombedarf unbedingt mit berücksichtigt werden muss um ein „stimmiges PV-System“ auszulegen. Wer sich ausgiebiger mit einer Ergebnisoptimierung beschäftigt, der wird feststellen, dass sich keine Para-

metervariation finden lässt, bei welcher sich alle Ausgabegrößen gleichzeitig optimieren lassen.

- Hohe Werte beim Autarkiegrad ergeben sich bei tendenziell großen PV-Anlagen (6 bis 10 kWp) mit großen Speichern (6 bis 10 kWh) und geringem Gesamtstrombedarf. Sie sind in der Regel unwirtschaftlich.
- Den größten „Vorteil durch PV“ erhält man bei großen PV-Anlagen ohne Speicher und hohem Gesamtstrombedarf.
- Die höchsten Renditen stellen sich bei kleinen PV-Anlagen ohne Speicher und hohem Gesamtstrombedarf ein.

Kombiniert man die Zielgrößen „möglichst hoher Vorteil durch PV bei gleichzeitig möglichst hohem Autarkiegrad“ so lässt sich folgende Praxisempfehlung ableiten:

- Die PV-Anlage sollte unabhängig von Gesamtstrombedarf und Speicher tendenziell groß sein.
- Der Speicher (in kWh) sollte höchstens 1,5-mal so groß sein wie der Gesamtstrombedarf (in MWh).

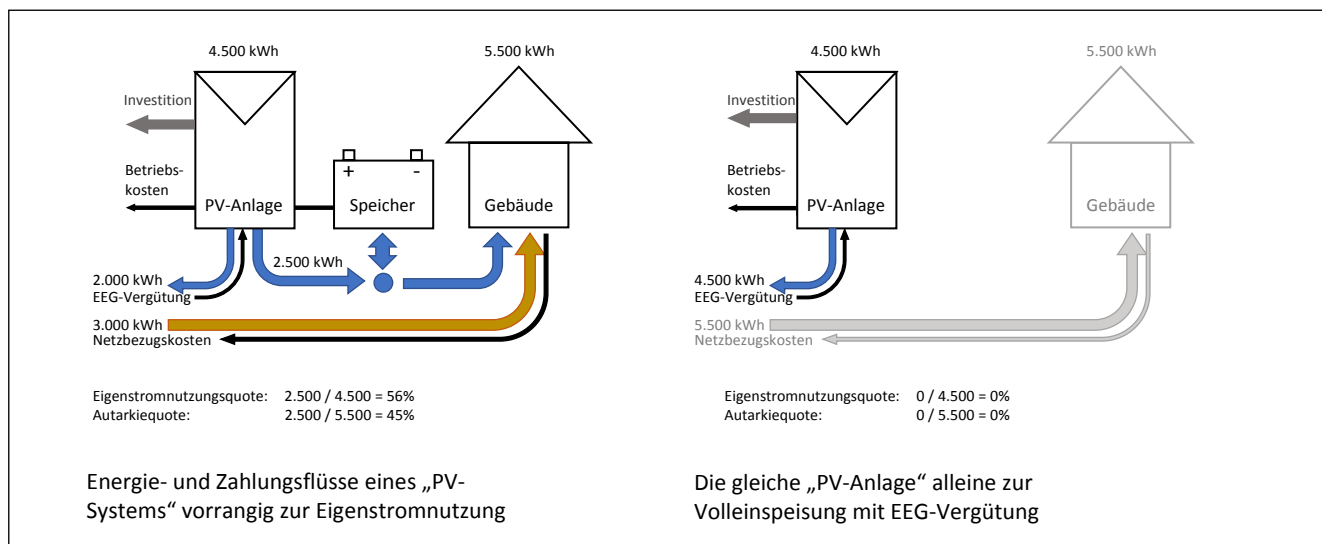
Sollte sich bei „Vorteil/Nachteil durch PV“ eine Zahl kleiner null ergeben, so könnte man ableiten das „Nichtstun“ wirtschaftlich sinnvoller wäre, als in ein solches PV-System zu investieren. Man könnte aber auch sagen, dass man sich auf 20 Jahre betrachtet zu „2/3 autark macht“. Man bekommt Unabhängigkeit und das gute Gefühl den größten Teil seines Stroms selbst zu erzeugen für - unterm Strich und nach 20 Jahren - gerade einmal 1.000 EUR! (Ergebnis anhand einer pv@now-easy-Beispielrechnung mit

Mit pv@now easy können Sie teilweise nach den verschiedenen Zielgrößen optimieren. Zum Beispiel auch Eigenverbrauch oder Autarkiegrad. Eine Optimierung auf Eigenverbrauch ist dabei nicht das Non Plus Ultra: Das ist auch Prof. Volker Quaschnig wichtig, da bei einer reinen Fixierung auf Eigenverbrauch die Anlagen oftmals deutlich kleiner als möglich werden. Unsinnige 100 % Eigenverbrauch erhält man zum Beispiel bei 7.500 kWh Gesamtstrombedarf mit einer 1 kWp PV-Anlage und einem 2 kWh Speicher. Als Klimaschutzbeitrag wäre es wichtig, dass private Haushalte größere Anlagen bauen. 10 kWp und mehr wäre hier für Dachanlagen eine gute Größe, fordert Quaschnig und ergänzt „Lieber sollte eine Optimierung auf den Autarkiegrad erfolgen, besser wäre noch auf die CO<sub>2</sub>-Einsparungen, weil die werden irgendwann Geld kosten.“

4.000 kWh Strombedarf, 8 kWp PV und 6 kWh Speicher.) Womit sich zeigt, dass Rendite und wirtschaftliche Vorteilhaftigkeit zwar bekannte Bewertungsgrößen sind, alleine für sich betrachtet sind sie bei modernen PV-Systemen nicht geeignet, um die immer wiederkehrende Frage sinnvoll zu beantworten „Lohnt sich das Ganze denn?“

### ZUM AUTOR:

► *Dipl.-Ing. Björn Hemmann*  
 Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Photovoltaikanlagen  
[hemmann@dgs-franken.de](mailto:hemmann@dgs-franken.de)



Systemgrenzen und Bewertungsmaßstäbe bei Eigenstromnutzung und Volleinspeisung