

**vdb solar**  
ein Unternehmen der vdb-concept GmbH



**UNTERNEHMEN  
SONNE**

**Photovoltaik Systeme  
Made in Germany**

# ***Photovoltaik Systeme - Made in Germany***



## Über uns

vdb-solar ist ein Bereich der vdb-concept GmbH Gruppe in Bremen.

Diese entstand im Jahr 2006 aus Mitarbeitern deutscher Unternehmen des Maschinenbaues und wurde ergänzt um Spezialisten des Bereiches Elektrotechnik / Photovoltaik. Seitdem ist die Gruppe kontinuierlich gewachsen.

vdb-solar hat sich auf die Erstellung schlüsselfertiger PV-Anlagen sowohl für den Eigenbedarf als auch für die Einspeisung in die lokalen Netze spezialisiert.

Speziell im industriellen Bereich sind wir in der Lage europaweit Anlagen bis zu einigen Megawatt pro Anlage zu realisieren.

Gemeinsam mit unseren Partnern können wir auf ca. 25 Megawatt installierter Leistung verweisen.

Die Computersimulation, auf der die Anlagenauslegung und Wirtschaftlichkeitsberechnung erstellt wird, basiert auf modernsten Softwareprogrammen, die bereits weltweit im Einsatz sind und im Wesentlichen sowohl von deutschen Banken als auch von den lokal ansässigen Elektrizitätsversorgungsunternehmen anerkannt und akzeptiert werden.

Unser Anspruch an uns ist Ihr Vorteil und Ihre Sicherheit:

- Hohe Sachkompetenz, optimale Beratung und professionelle Durchführung und Realisierung der einzelnen Projekte
- Optimal aufeinander abgestimmte Anlagenkomponenten wie Module und Wechselrichter entsprechend Ihren Anforderungen
- Kundennähe, optimale Lösungsfindung und gute und zuverlässige Auftragsabwicklung
- Schlüsselfertige Erstellung des Gesamtprojektes, entsprechend Ihren Wünschen natürlich auch Teilprojekte
- Preiswerte Realisierung = hohe Wirtschaftlichkeit und Rendite

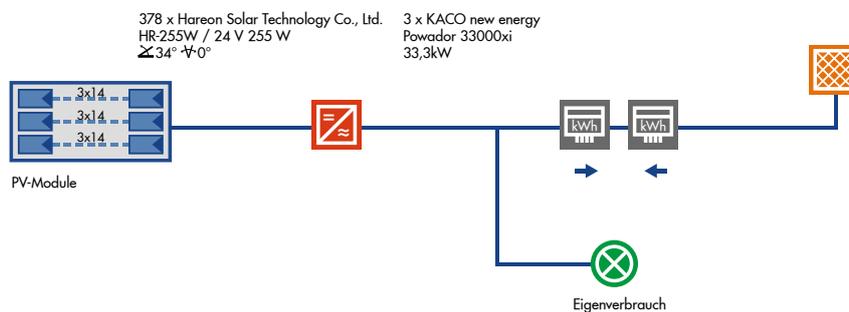
Wir sind sicher, auch Ihnen interessante Lösungsvorschläge unterbreiten zu können und freuen uns auf ein Gespräch mit Ihnen.

# Kosten / Nutzen

Bedingt durch die heutige extrem niedrige Kostensituation bei der Herstellung solcher PV-Anlagen ist die Erzeugung einer Kilowattstunde zwischen 8-15 ct / kWh möglich. Bei dieser Kalkulation sind laufende Kosten (Versicherung, Wartung, Reparaturen) über den Zeitraum von 20 Jahren bereits berücksichtigt.

Nachfolgend ein Beispiel einer in Deutschland zu realisierenden Anlage:

## Anlagedaten



Standort:	Ulm
Klimadatensatz:	Ulm (1981 - 2000)
PV-Leistung:	96,39 kWp
PV-Brutto- /Bezugsfläche:	731,95 / 730,47 m <sup>2</sup>
PV-Generator Einstrahlung:	930.244 kWh
PV-Gen. erzeugte Energie (wechselstromseitig):	98.208 kWh
Netz Einspeisung:	52.630,2 kWh
Verbrauch Bedarf:	135.000 kWh
PV-Gen. Energie direkt genutzt:	45.578 kWh
Netz Bezug:	89.592,8 kWh
Solarer Deckungsanteil:	72,6 %
Systemnutzungsgrad:	10,5 %
Performance Ratio (Anlagennutzungsgrad):	79,9 %
Wechselrichter Nutzungsgrad:	94,8 %
PV-Generator Nutzungsgrad:	11,1 %
spez. Jahresertrag:	1.017 kWh/kWp
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen:	74.510 kg/a

Die Ergebnisse sind durch eine mathematische Modellrechnung ermittelt worden. Die tatsächlichen Erträge der Photovoltaikanlage können aufgrund von Schwankungen des Wetters, der Wirkungsgrade von Modulen und Wechselrichter und anderer Faktoren abweichen. Das obige Anlagenschema ersetzt nicht die fachtechnische Planung der Photovoltaikanlage.

# Kosten / Nutzen

## Wirtschaftlichkeitsberechnung

### Anlagedaten

PV-Leistung: 96,39 kWh

Inbetriebnahme der Anlage: 01.10.2013

Gesamt-Degradation: 15,00 %

### Stromeinspeisung:

Einspeisekonzept:

Eigenverbrauch

Für die ersten 20 Jahre:

0,1347 €/kWh

Danach:

0,0000 €/kWh

### Allgemeine Wirtschaftlichkeitsparameter:

Betrachtungszeitraum

20 Jahre

Kapitalzins

1,50 %

*Alle Angaben ohne Umsatzsteuer*

### Kostenbilanz:

Investitionen

154.224,00 €

betriebsgeb. Kosten

462,67 €/a

Einspeisevergütung im ersten Jahr

7.090,92 €/a

Einsparungen Strombezug

6.811,08 €/a

### Ergebnisse nach der Kapitalwertmethode:

Kapitalwert

82.239,09 €

Amortisationszeit

12,6 Jahre

Rendite

5,7 %

Stromgestehungskosten

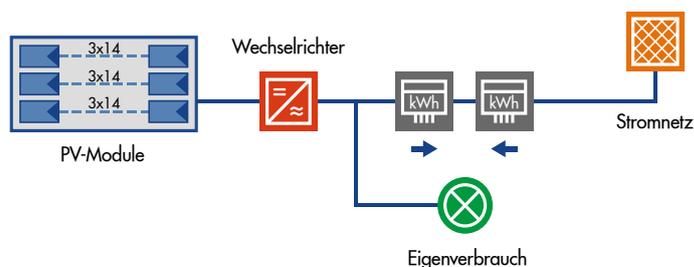
0,09 €/kWh

vdb-solar bietet Ihnen einen Kosten-Nutzen-Vergleich, in dem nicht vom Best-Case ausgegangen wird. vdb-solar kalkuliert konservativ, d.h., die zu erzielende Rendite ist in der Regel höher als in den Berechnungen ausgewiesen.

Lassen Sie sich von uns in einem persönlichen Beratungsgespräch den Vorteil einer konservativ kalkulierten Wirtschaftlichkeitsberechnung erläutern.

# Die Technik im Detail

## Funktionsprinzip einer Photovoltaik-Anlage Netzgekoppelte Systeme



Der Generator einer Photovoltaik-Anlage wird gebildet aus einer der zu erzeugenden Leistung entsprechenden Anzahl von Photovoltaikmodulen, die die für Einspeisung ins Netz bzw. für den Eigenverbrauch notwendige Energie erzeugen. Die auf diese Weise durch Sonneneinstrahlung erzeugte Energie wird jetzt noch in eine dem Stromnetz verträgliche Spannungsform gewandelt.

Der Wechselrichter „zerhackt“ den erzeugten Gleichstrom in Wechselstrom, synchronisiert diesen mit dem Stromnetz und speist ihn ein bzw. stellt ihn den eigenen Verbrauchern zur Verfügung, dem sogenannten „Eigenverbrauch“.

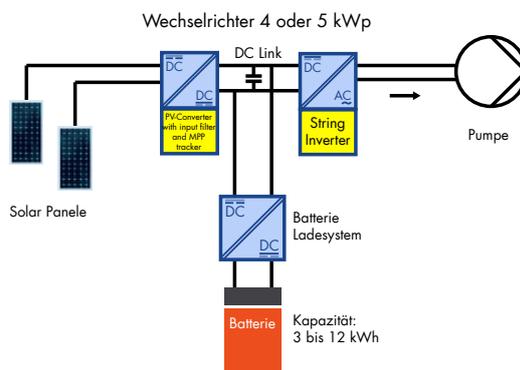
### Autarke Systeme / Inselsysteme

Auch in diesem Bereich sind wir aktiv und arbeiten eng mit Partnern zusammen, die sich auf die Speicherung elektrischer Energie spezialisiert haben. Zum Beispiel Wohneinheiten abseits der elektrischen Energieverteilnetze, Bewässerungssysteme im Bereich der großflächigen Nutzung.

Unsere Partner forschen und entwickeln um auch in diesem Segment die Kosten kontinuierlich zu reduzieren und die Speicherung der elektrischen Energie noch wirtschaftlicher zu machen.

Bereits heute sind wir in der Lage, solche Systeme, maßgeschneidert für Ihre Anwendung, zu günstigen Konditionen bei Ihnen zu realisieren.

### System Konfiguration für Pumpen





Bilderquellen

Foto Seite 1 © Rainer Sturm / pixelio.de  
Foto Seite 2 © Sebastian Gabel / pixelio.de  
Foto oben © Günther Redenius / pixelio.de

# Photovoltaik-Module



**Monokristalline** PV-Module zählen zu den Solarmodulen, die sehr aufwendig hergestellt werden. Wegen des sehr hohen Siliziumgehalts der Solarzellen sind diese Module sehr effektiv, was sich auch auf den Wirkungsgrad und somit die höhere Solarernte auswirkt. Aus diesem Grund sind monokristalline Solarmodule auch sehr gut für Dachflächen geeignet, bei denen nur eine geringe Fläche zur Verfügung steht, um eine PV-Anlage zu installieren. Die PV-Module haben eine Lebensdauer von etwa dreißig Jahren.

Man erkennt monokristalline PV-Module an ihrer meist dunkelblauen bis schwärzlichen Färbung. Monokristalline PV-Module im Vergleich zu polykristallinen zwar einen höheren Wirkungsgrad, sind jedoch meist teurer und auch stärker verbreitet.



**Polykristalline** PV-Module erkennt man an der meist bläulichen Färbung und der kristallinen Struktur. Polykristalline PV-Module haben einen geringeren Wirkungsgrad als z.B. monokristalline PV-Module. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass diese bei der Herstellung weniger reines bzw. mehr unreines Silizium beinhalten. Die Lebenserwartung polykristalliner PV-Module beträgt ebenfalls etwa 30 Jahre. Diese PV-Module sind sehr gut für größere Dachflächen geeignet, da im Gegensatz zu den

meisten monokristallinen PV-Modulen weniger Leistung bei vergleichbarer Fläche erzeugt wird.



**Kristalline Dünnschichtsolarmodule** bestehen aus einer ca. zwei Mikrometer dünnen Schicht Silizium. Dieser Aspekt macht diese Form von Solarmodulen sehr interessant. Die im Solarmodul integrierten Kristallinen-Silizium-Dünnschichtsolarellen, kurz auch KSD Zellen genannt, sind auf Grund der Eigenschaft, dass erheblich weniger Silizium für die Produktion von Solarmodulen benötigt wird wirtschaftlich sehr interessant. Der Wirkungsgrad von kristallinen Dünnschichtmodulen liegt jedoch wesentlich unter denen der mono- und polykristallinen Modulen.

# Wechselrichter - das Herz einer Photovoltaik Anlage

## Funktionsweise

Neben den Solarmodulen ist der Wechselrichter - auch Inverter genannt - ein wichtiger Bestandteil einer Photovoltaikanlage. Photovoltaikmodule erzeugen Gleichstrom. Die meisten elektrischen Verbraucher benötigen jedoch Wechselstrom. Der Wechselrichter übernimmt die Aufgabe, den gewonnenen Strom nutzbar zu machen. Gute Wechselrichter stellen über Funktionen wie dem Maximum Power Point Tracking sicher, dass der Gesamtwirkungsgrad der Anlage möglichst hoch ist.

## Wirkungsgrad des Wechselrichters

Dabei kommt es u.a. auf den Wirkungsgrad des Wechselrichters an. Je geringer, desto mehr erzeugter Strom geht durch Umwandlungsverluste verloren. Sehr gute Wirkungsgrade bewegen sich heute bei über 97%. Eine Beispielrechnung ergibt, dass schon drei Prozent Leistungsunterschied beim Wechselrichter etwa 1200 Euro Mindereinnahmen in 20 Jahren bei einer Leistung der Anlage von ca. 8 - 10 kWp zur Folge haben.

Wie viele Wechselrichter für eine Photovoltaikanlage erforderlich werden orientiert sich an der DC-Nennleistung des Wechselrichters. An einen Wechselrichter mit 4 kW DC-Nennleistung können z.B. 20 Module mit je 200 Watt-Peak Leistung angeschlossen werden.

*Wir sind jederzeit gerne für Sie da! vdb-solar freut sich auf Ihre Kontaktaufnahme.*

**vdb-solar**  
**vdb-concept GmbH**

Kreuzblöckenweg 30  
28259 Bremen  
Germany

Phone: +49 421 24161268  
Fax: +49 421 24161270  
Mobile: +49 177 5 987 987

[www.vdb-solar.de](http://www.vdb-solar.de)  
[office@vdb-solar.de](mailto:office@vdb-solar.de)