

# PV Phasen und Eigennutzung

Eine Waschmaschine mit 2 Kilowatt Anschlusswert verbraucht auch bei einer PV-Leistung von 3 KW noch 1 KW Netzstrom.

## Warum ist das so?

Die meisten Solar-Wechselrichter liefern heute 3-Phasen Drehstrom, passend zu den meist vorhandenen 3 Anschlüssen (Phasen) der Elektrizitätsversorger. Das ist den Stromversorgern sehr lieb, aber auch den Wechselrichter-Herstellern: Eine heute typische 10 Kw-Anlage kann ihre Leistung auf 3 Phasen mit deutlich preiswerteren Bauteilen abgeben als wenn die 10 Kw auf einer einzigen Phase eingespeist werden müssten.

Bei 10 Kw auf einer Phase haben wir ca. 43 A ( $10.000 \text{ Watt} / 230 \text{ Volt}$ ) abzugebenden Strom, bei 3 Phasen jedoch nur noch 8,3 A ( $10.000 \text{ Watt} / 400 \text{ Volt} / 3 \text{ Phasen}$ ). Auch verteilt sich bei 3 Phasen der abzugebende Strom zeitlich wesentlich gleichmäßiger, der Wechselrichter muss weniger Leistung in seinen Kondensatoren puffern. Bei den heute üblichen eisenlosen Wechselrichtern sorgt dies für eine enorme Einsparung an teuren Bauteilen. Die obigen Werte sind für ein leichteres Verständnis etwas vereinfacht ermittelt.

Aber 3 KW sind doch immer noch 3 KW? Jein.

Der Unterschied kommt durch die haushaltsüblichen Verbraucher zustande. Dies sind durch die Bank weg reine Wechselstromverbraucher. Sie belasten bei Betrieb also immer

nur eine einzige Phase des Netzstroms. Für die Energieerzeuger ist dies nicht von großer Bedeutung, da eine Waschmaschine bei Ihnen vielleicht die 1. Phase belastet, bei ihrem Nachbarn aber rein zufällig die 3. Phase. Im Statistischen Mittel werden so alle 3 Phasen des Stromnetzes recht gleichmäßig belastet.

Kommen wir zurück zu dem Wechselrichter. Liefert die PV-Anlage 3 KW, so speist der Wechselrichter nun **pro Phase** 1 Kw in das Hausnetz ein.  $3 \times 1 = 3$  KW. Ihre Waschmaschine zieht nun aber aus einer **einzigen Phase** 2 Kw (während Sie heizt, im Normalfall benötigt Sie deutlich weniger Strom). Das bedeutet, dass Ihre PV-Anlage auf den beiden anderen Phasen 2 KW in das Stromnetz einspeist, während auf der dritten Phase 1 KW Leistung von der eigenen PV und 1 KW vom öffentlichen Stromnetz verbraucht wird. (Auch diese Werte sind hier vereinfacht wurden).

Dies betrifft jeden Verbraucher mit einer Stromaufnahme von mehr als 1/3 der momentanen PV-Leistung.

Würde die PV in obigen Beispiel gerade 6 KW produzieren (=Licht zu Strom umwandeln), so würden Sie wie erwartet 4 KW in das öffentliche Netz einspeisen, und 2 KW selbst verbrauchen, ohne dafür Netzstrom bezahlen zu müssen.

**Was können Sie dagegen tun?**

**A) Weniger ist mehr**

Für eine bessere Eigennutzung von selbst produziertem Strom bietet es sich an Verbraucher mit möglichst geringer maximaler Stromaufnahme einzusetzen. Meist sind die Wärmegeräte dafür am lohnenswertesten, z.B. Waschmaschine, Geschirrspüler, Trockner, Fön, Herd, Backofen, Mikrowelle. Ein Geschirrspüler mit 1,5 KW maximaler Aufnahmeleistung (die er ja nur beim Aufheizen zieht) kann bei einer Energieerzeugung von 4,5 KW (Egal ob Kraftwärmekopplung, Windenergie oder Solarstrom) schon zu 100% ohne zugekauften Netzstrom betrieben werden. Für einen Wäschetrockner, der bis zu 2KW zieht (Das aber praktisch durchgehend), sind dafür bereits 6 KW an Eigenleistung nötig.

Es wird sich nie rechnen eine funktionierende Waschmaschine auszusondern und dafür ein leistungsärmeres Gerät anzuschaffen.

Aber bei der nächsten Ersatzbeschaffung kann man ja einmal im Campingzubehörkatalog nachschauen, ob es Alternativen gibt. Natürlich macht dies nur Sinn, wenn das entsprechende Gerät auch zu Zeiten genutzt wird, in der eigenproduzierte Leistung zur Verfügung steht. Wenn der einzige Fön im Haus nur abends von der Tochter kurz vor der Disko angeschaltet wird, also zu einer Zeit ohne selbst produzierte Photovoltaikenergie, wird der 800 Watt Haartrockner gegenüber dem 2000 Watt Modell wegen der längeren Laufzeit keine Ersparnis bringen.

## **B) Verteilen.**

Hier müssen wir unterscheiden zwischen zeitlicher Verteilung und Phasenverteilung.

**Zeitliche Verteilung:** Wenn ERST die Waschmaschine benutzt wird, und DANACH der Wäschetrockner, können beide Geräte vom selbst produziertem Strom profitieren. Laufen Sie

gleichzeitig, wird ihre Energieaufnahme zusammen die verfügbare Leistung überschreiten.

Beachten Sie dies auch in verschiedenen Räumen, also Unterhaltungstechnik im Wohnzimmer <> Backofen in der Küche <> Waschmaschine im Keller <> Spielekonsole im Kinderzimmer.

**Phasenverteilung:** Achten sie darauf das vor allem ihre regelmässigen Verbraucher (Kühlschrank, Tiefkühltruhe, Heizung, Umwälzpumpe, Router...) möglichst gleichmäßig über die 3 Phasen verteilt sind. Dafür ist es sehr hilfreich wenn sie a) ihre Steckdosen mit der jeweiligen Phasennr. beschriften (die „echte“ Phase spielt hier keine Rolle, es geht nur um die Zuordnung der Verbraucher zu den 3 einzelnen vorhandenen Phasen) und

b) diese Verbraucher in einer Liste aufführen, mit Hauptbetriebszeit und Leistungsaufnahme.

Es kann schon hilfreich sein wenn sie den oft tagsüber betriebenen Computer auf einer anderen Phase als den zur gleichen Zeit betriebenen Monitor betreiben. Und optimalerweise den Drucker auf der 3. Phase. So könnte eine 300 Watt Computeranlage auch in den frühen Morgenstunden oder späten Abendstunden noch zu 100% aus Photovoltaik-Strom betrieben werden.

Konzentrieren Sie sich am Anfang auf die ständigen Verbraucher wie Heizung, (Tief-)Kühlschränke, Router, NAS. Wenn sie z.B. die Heizung mit ca. 100 Watt Verbrauch, den Kühlschrank mit ca. 80 Watt, den Router mit ca. 10 Watt etc. gleichmäßig verteilen, so können sie die Dauerlastgeräte sogar im Winter bei bewölktem Himmel noch vom kostenlosen Solarstrom betreiben lassen. Das bringt Ihnen deutlich mehr als der Wasserkocher mit 2 Kw, der nur 2 x in der Woche für 5 Minuten angeschaltet wird.