

Erzeugungsprofile, Lastprofile und betriebswirtschaftliche Analyse kleiner PV-Systeme zur direkten Deckung des Eigenverbrauchs

- Zusammenfassung -

Max Heißwolf ⁽¹⁾, Natalie Stut ⁽¹⁾, Andreas Boschert ⁽¹⁾, Theresa Liegl ⁽¹⁾, Mike Zehner ⁽¹⁾,
Bodo Giesler ⁽¹⁾, Björn Hemmann ⁽²⁾, Ralf Haselhuhn ⁽³⁾,

⁽¹⁾ Hochschule Rosenheim, Fakultät für Angewandte Natur- und Geisteswissenschaften
Arbeitsgruppe PV-Systeme im Forschungszentrum Energie- und Gebäudetechnologie
Hochschulstraße 1, D-83024 Rosenheim, Tel.: +49 (0)8031 805-2400

⁽²⁾ Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, Landesverband Franken e.V.
Fürther Straße 246c, D-90429 Nürnberg, Tel.: +49 (0)911 376-516-30

⁽³⁾ Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, Landesverband Berlin Brandenburg e.V.
Erich-Steinfurth-Straße 8, D-10243 Berlin, Tel.: +49 (0)30 2938-1260

‚Guerilla PV‘; ‚Solarrebell‘; ‚Photovoltaik-Balkonanlage‘; ‚Kleinst-PV-Anlage‘ oder ‚Bürger-PV-Anlage‘ – das sind alles Bezeichnungen für kleine netzgekoppelte PV-Anlagen im Leistungsbereich bis 600 W. Für die Installationszonen solcher Anlagen konnte ermittelt werden, dass diese Systeme nur selten an optimalen Standorten für maximalen Ertrag in deutschen Breiten (30° Modulneigung, Südausrichtung) angebracht werden können. Hauptsächlich besteht die Möglichkeit der Anbringung am eigenen Balkon, wodurch die Wahl des Azimuts eingeschränkt wird und aus Gründen der Wind- und Schneelasten einzig Neigungswinkel zwischen 70° und 90° üblich sind. Je nach Balkonausrichtung und -standort kann auf Basis der Flächengrafik (Bild 1) ein Ertrag für das zu installierende PV-System ermittelt werden. Stellt man die Ertragsprofile eines Referenzsystems typischen Lastprofilen gegenüber (Bild 2) so ist zu erkennen, dass ein Großteil der erzeugten Energie direkt vor Ort verbraucht werden kann, es aber auch zu Einspeisungen ins Netz kommt. Werden diese PV-Systeme im Leistungsbereich bis 600 W ausgereizt, so nehmen auch die Einspeisungen stärker zu. Diese werden jedoch nicht vergütet.

Untersucht man die zeitliche Wahrscheinlichkeit einer Einspeisung ins Netz (Bild 3), so ist zu erkennen, dass neben jahreszeitlichen Unterschieden auch ein Unterschied zwischen Werktagen und an Wochenenden vorhanden ist. Zur Vermeidung der Netzeinspeisung, sind gezielt zu diesen Zeiten höhere Verbrauchslasten hinzuzugeben, um den Strom nicht unvergütet dem Netz zur Verfügung zu stellen. Unter Standartlastbedingungen werden je nach Stromverbrauch zwischen etwa 3% und 29% des Jahresertrages dieser PV-Systeme somit verschenkt, was zur erschwerten Amortisationsbedingungen dieser deutlich teureren Systeme (im Vergleich zu standardisierten Aufdachanlagen) führt.

Es konnte auf Basis von Simulationsrechnungen mit dem gewählten Referenzsystem, für unterschiedliche Referenzsituationen und mit verschiedenen Lastprofilen aufgezeigt werden, dass ein reiner Eigenverbrauch von bisher in der gängigen Praxis angenommenen 200 kWh pro Jahr ohne gezielte Lastverschiebung schwer zu erreichen ist. Dies sollte in betriebswirtschaftlichen Berechnungen zu diesen Systemen berücksichtigt werden. Exemplarische Ergebnisse hierzu werden in dem Vortrag auf dem PV-Symposium und in dem Tagungsband ausgeführt. Dies bedeutet aber auch, dass die Thematik der Netzeinspeisung bei diesen Systemen wichtig ist und abgeklärt gehört. Die von der DKE im Dezember 2016 dazu eingeleiteten normativen Arbeiten sind sehr notwendig. Dringend erforderlich ist allemal die Einhaltung des Stands der Technik mit den normativen und rechtlichen Anforderungen an solche Kleinstanlagen. Weitere elementare Informationen zu den Systemen sind auf der Internetseite unter www.pvplug.de zu finden.

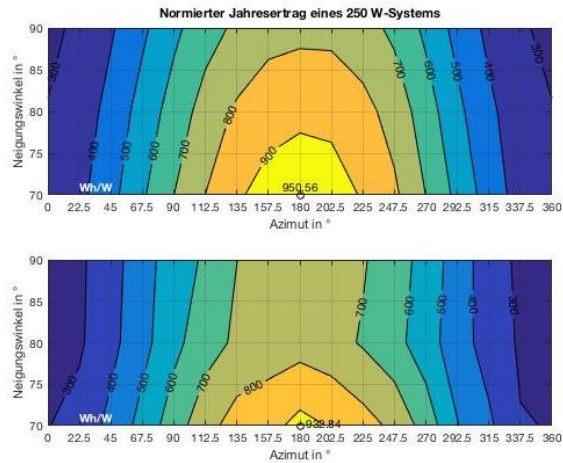


Bild 1: Exemplarische Darstellung eines normierten Ertrages eines 250 W-Systems bei Anbringung an der Längsseite eines Balkons im Dachgeschoss (Grafik oben) bzw. 2. Obergeschoss (Grafik unten) in unterschiedlicher Haus- und Modulausrichtung (Azimut in 22,5°-Schritten). Gerechnet wurde der Ertrag mit PVsol für den Referenzstandort Rosenheim. Der Einfluss des verschattenden obenliegende Balkons in unterer Grafik ist ertragstechnisch erkennbar, da die 800 Wh/W-Kurve deutlich flacher ausfällt, als in oberer Grafik.

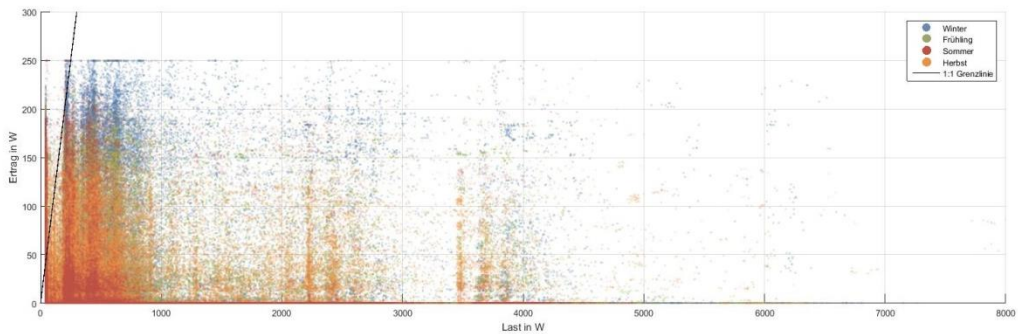


Bild 2: Zeitgleiche Gegenüberstellung des Lastprofils einer vierköpfigen Familie mit 5032 kWh Jahresstromverbrauch und einem 250 W-System (Installationsort: Südbalkon mit Modulazimut 180° und Neigungswinkel 90°) in Abhängigkeit der Jahreszeiten mit 1:1-Grenzlinie. Teile der Punktwolke links oberhalb der Grenzlinie zeigen eine Netzeinspeisung des PV-Systems auf.

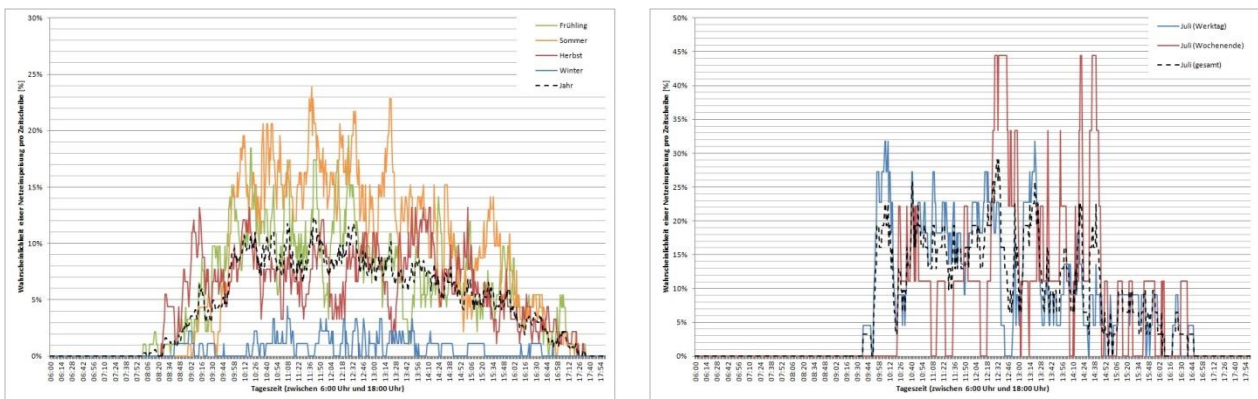


Bild 3: Wahrscheinlichkeit für eine Netzeinspeisung pro Zeitscheibe zwischen 6 und 18 Uhr eines 250 W-Systems (Installationsort: Südbalkon mit Modulazimut 180° und Neigungswinkel 90°) bei einem Lastprofil einer vierköpfigen Familie mit 5032 kWh Jahresstromverbrauch. Links sind die Wahrscheinlichkeiten über die einzelnen Jahreszeiten und der Jahresdurchschnitt, rechts die im Monat Juli mit Unterscheidung in Werktagen und Wochenenden zu sehen.