

Förderung von Photovoltaik-Anlagen auch für Wärmepumpen ?

Der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte entsprach 2021 einem Anteil von gut einem Viertel am gesamten Endenergieverbrauch, mehr als zwei Drittel davon wurden benötigt, um Räume zu heizen (Quelle: Umweltbundesamt, März 2023).

Für die Förderung von Solaranlagen - gleichgültig ob für Photovoltaik- oder für Solarthermie-Anlagen - werden derzeit hohe Zuschüsse gewährt. Überschüssiger Strom aus Photovoltaik-Anlagen kann in das Stromnetz eingespeist werden. Dafür werden 8 Cent / kWh gutgeschrieben, während der Bezug von Netzstrom derzeit mit 32 Cent / kWh berechnet wird.

Es stellt sich die Frage, ob sich der hohe Stromverbrauch einer Wärmepumpe im Winterhalbjahr durch den Eigenstrom aus einer Photovoltaik-Anlage auch deutlich verringern lässt gegenüber dem bisherigen Bezug aus dem Stromnetz.

Der weitaus höchste Ertrag von Solaranlagen ergibt sich in den Sommermonaten in den Monaten Juni bis August, in dieser Zeit ist keine Heizung erforderlich, so dass der Stromverbrauch extrem niedrig ist.

In den Übergangszeiten Herbst und Frühjahr mit den Monaten September/Okttober und April/Mai wird schon wieder zeitweise Wärme benötigt, der dadurch höhere Stromverbrauch kann durch Eigenstrom aufgebracht werden, dies spart Kosten.

Der bei weitem höchste Wärmebedarf und damit ein extrem hoher Stromverbrauch ergibt sich in der Heizperiode in den Monaten November bis März - aber gerade in dieser Zeit können Solaranlagen aufgrund der winterlichen Wetterbedingungen und der fehlenden Sonnenstrahlung fast keine Energie mehr liefern.

Das Diagramm in Anlage 1 zeigt, wie sich der Wärmebedarf (rot) im Jahresverlauf verändert. Es handelt sich um die Aufzeichnungen aus der eigenen Wärmepumpenanlage (monatliche Mittelwerte der Jahre 2012 bis 2016). Zum Vergleich wird der von Statista 2013 ermittelte monatliche Erdgasverbrauch von Haushalten in Deutschland dargestellt (blau), die monatlichen Anteile zeigen einen sehr ähnlichen Verlauf.

Um die Verfügbarkeit von Solarer Energie zu ermitteln wurde der im Sommer und im Winter sehr unterschiedliche Ertrag von Photovoltaikanlagen hinzugefügt (grün).

In Anlage 2 wurden zum besseren Vergleich die jeweiligen prozentualen Anteile aufgelistet. Die Leistungen der Wärmepumpe und der Photovoltaikanlage spielen hierbei keine Rolle, die optimale Leistung einer Solaranlage muss stets angepasst werden.

Bei den Angaben zum Photovoltaik-Ertrag handelt sich um langfristige Mittelwerte der Jahre 2012 bis 2020, ermittelt von der Hochschule Trier. Zusätzlich hat man auch die entsprechenden mittleren Werte der Globalstrahlung in Deutschland anhand der Daten vom Deutschen Wetterdienst zum Vergleich herangezogen (siehe Anlage 3).

Als Ergebnis kann die Globalstrahlung, angegeben als kWh/m², als entscheidender Faktor für den Ertrag einer PV-Anlage zugrunde gelegt werden. Dies zeigt eindeutig, dass Solaranlagen jeglicher Art bei dem hohen Wärmebedarf im Winterhalbjahr nur so geringe Erträge erbringen, dass sich der erforderliche extrem hohe Strombedarf in diesen Monaten auf diese Weise nicht merklich verringern lässt.

Der für die Erzeugung von Wärme ganzjährig notwendige Strom für Wärmepumpen kann aber durch das entwickelte innovative Verfahren zur Regeneration der Wärmequellen deutlich verringert werden, sowohl bei Sole/Wasser-Wärmepumpen wie auch bei Luft/Wasser-Wärmepumpen.

Die Lösung der Probleme ist das "Effizienz-Modul" - ein multifunktionales Regelsystem. Mit dem kann entweder während des Ladevorgangs der Wärmepumpe etwas Wärme aus dem Heizkreis in deren Quellenkreis übertragen werden oder in der Zeit zwischen den Ladevorgängen mit dem Heizstab zeitweise überschüssiger Strom aus Windkraftanlagen in Wärme umgewandelt werden, so dass damit die Temperatur der Wärmequelle ansteigt.

Weitere Informationen dazu enthält der Bericht

**Innovatives Verfahren und Regeneration für Wärmepumpenanlagen -
eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse einer neuen Technologie**

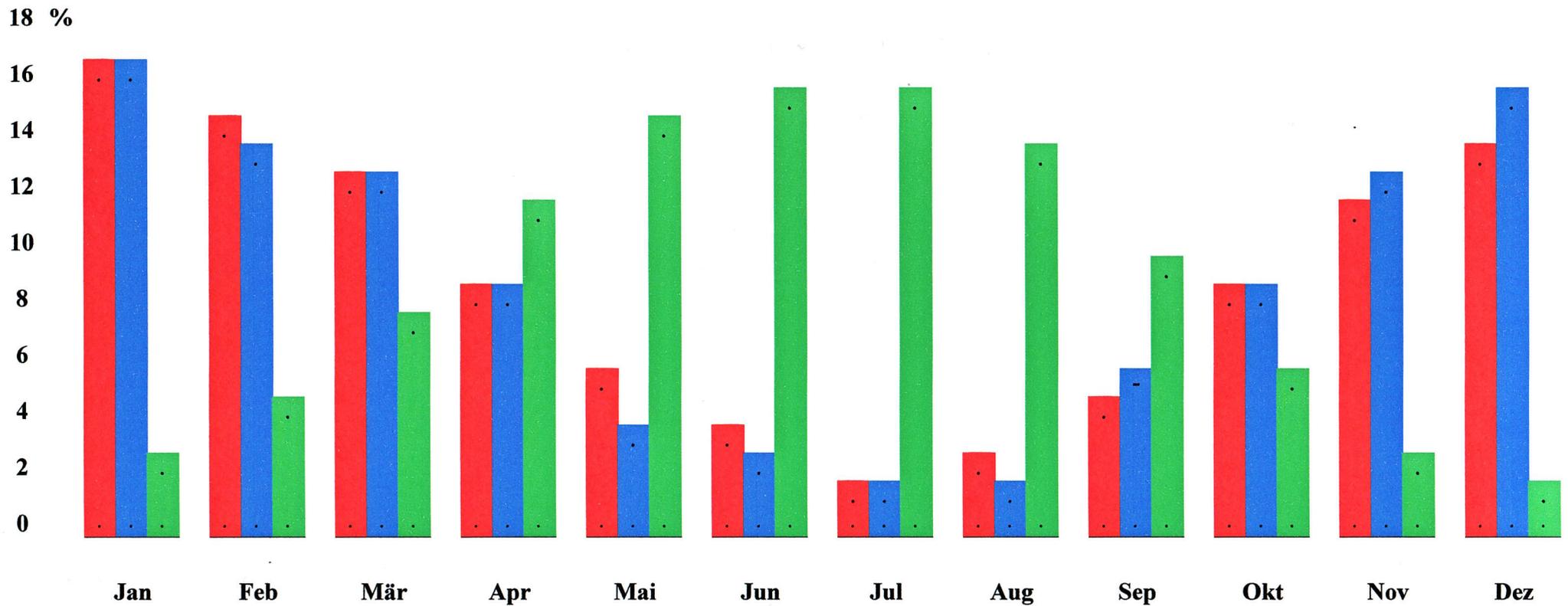
Anlagen

1. Jahresverbrauch von Wärme in Haushalten nach Monaten im Vergleich zur Verfügbarkeit von Solarer Energie
2. Tabellarische Übersicht zu Anlage 1 mit dem Photovoltaik-Ertrag
3. Photovoltaik im Sommer und Winter - ein Vergleich

15.5.2023



WO (60)



Grafik Tabelle Q 3

- Wärmebedarf im Jahresverlauf Quelle: eigene Aufzeichnungen im Mittel der Jahre 2012 bis 2016 Jahreswert 27.858 kWh = 100 %
- Erdgasverbrauch im Jahresverlauf Quelle: Statista / Deutsche Haushalte im Mittel (2013) Mittelwert = 22.000 kWh = 100 %
- Photovoltaik Ertrag im Jahresverlauf Quelle: Deutscher Wetterdienst Globalstrahlung im Jahr = 1082 kWh/m² = 100 %

Anlage 1 Jahresverbrauch von Wärme in Haushalten nach Monaten im Vergleich zur Verfügbarkeit von Solarer Energie

| Monat | Wärme- bedarf | Erdgas- verbrauch | Photovoltaik Ertrag |
|----------------|------------------|----------------------|--------------------------|
| | 27.858 kWh | 22.000 kWh | 1.082 kWh/m ² |
| Anteile | % | % | % |
| Januar | 15,9 | 16,1 | 2,1 |
| Februar | 14,2 | 13,0 | 3,7 |
| März | 12,5 | 12,5 | 6,9 |
| April | 8,5 | 8,1 | 11,4 |
| Mai | 5,1 | 3,5 | 14,5 |
| Juni | 2,8 | 2,2 | 15,2 |
| Juli | 1,6 | 1,7 | 15,2 |
| August | 1,8 | 1,6 | 13,0 |
| September | 3,9 | 5,2 | 8,8 |
| Oktober | 8,1 | 8,4 | 5,2 |
| November | 11,5 | 12,2 | 2,4 |
| Dezember | 14,0 | 15,5 | 1,6 |
| 1. Quartal | 42,6 | 41,6 | 12,7 |
| 2. Quartal | 16,4 | 13,8 | 41,1 |
| 3. Quartal | 7,3 | 8,5 | 37,0 |
| 4. Quartal | 33,6 | 36,1 | 9,2 |
| Winterhalbjahr | 76,3 | 77,7 | 21,9 |
| Sommerhalbjahr | 23,7 | 22,3 | 78,1 |

Wärmebedarf im Jahresverlauf Quelle: eigene Aufzeichnungen, Mittelwerte 2012 bis 2016

Erdgasverbrauch im Jahresverlauf Quelle: Statista / Deutsche Haushalte im Mittel (2013)

Photovoltaik Ertrag im Jahresverlauf Quelle: Deutscher Wetterdienst / Globalstrahlung im Mittel der Jahre 1981 bis 2020

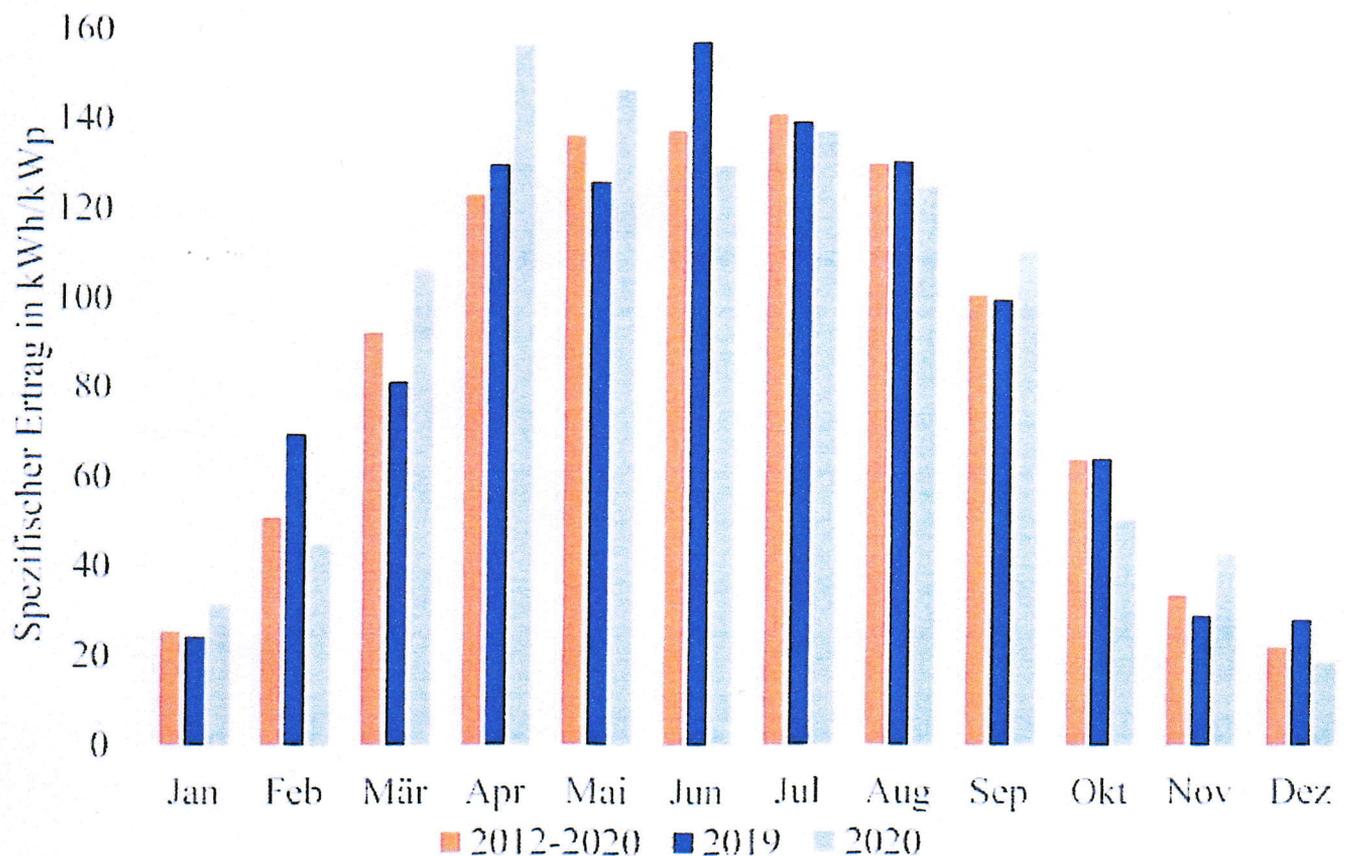
Grafik-Raster (4).14

Anlage 2 Jahresverbrauch von Wärme in Haushalten nach Monaten im Vergleich zur Verfügbarkeit von Solarer Energie (Anteile in %)

AK DigiArt, fotolia.com

Photovoltaikertrag in Sommer und Winter – ein Vergleich

Die folgende Grafik veranschaulicht die **durchschnittlichen spezifischen Erträge von Photovoltaik-Dachanlagen im langjährigen Mittel von 2012 bis 2020** (orange). Mit der Angabe in Kilowattstunden pro Kilowatt-Peak (kWh/kWp) ermöglicht der [spezifische Ertrag](#), unterschiedlich große Anlagen schnell miteinander zu vergleichen. Der ermittelte Wert ist lediglich mit der [Spitzenleistung \(kWp\)](#) zu multiplizieren.



Vergleich der monatlichen spezifischen Erträge in Deutschland für die Jahre 2012 bis 2020. © Hochschule Trier/Umwelt-Campus Birkenfeld

Im vorliegenden Balkendiagramm lässt sich der Unterschied im Ertrag von Sommer und Winter besonders schnell erfassen. Die Zahlen ergeben folgendes Bild: Im Sommerhalbjahr (April bis September) wurden insgesamt ca. 765 kWh/kWp erreicht, im Winterhalbjahr (Oktober bis März) dagegen nur ca. 285 kWh/kWp. In Prozentzahlen bedeutet dies: Die Photovoltaikerträge summieren sich in den sechs Wintermonaten auf ca. 27 Prozent, also auf weniger als ein Drittel des Gesamtertrags.

Globalstrahlung Deutschland, mittlere Jahressummen © Deutscher Wetterdienst

Was die Karte nicht verrät, sind die starken Schwankungen zwischen Sommer und Winter. Zieht man die entsprechenden Karten des DWD zurate, ergibt sich für den genannten Zeitraum folgendes Bild (Angaben in kWh/m²):

| 1981 – 2020 | Minimum | Maximum | Mittel |
|-------------|---------|---------|--------|
| Januar | 15 | 50 | 23 |
| Februar | 29 | 79 | 40 |
| März | 70 | 114 | 75 |
| April | 112 | 133 | 123 |
| Mai | 141 | 173 | 157 |
| Juni | 149 | 181 | 165 |
| Juli | 147 | 181 | 164 |
| August | 128 | 156 | 141 |
| September | 84 | 109 | 95 |
| Oktober | 46 | 75 | 56 |
| November | 19 | 46 | 26 |
| Dezember | 11 | 38 | 17 |

In dieser Erhebung summiert sich die mittlere Globalstrahlung in den Sommermonaten April bis September (gelb) auf 845 kWh/m², in den Wintermonaten Oktober bis März (blau) auf 237 kWh/m². Dies ergibt ein Verhältnis von etwa 3:1 von sommerlicher zu winterlicher Strahlung.

Fazit: Die Werte für den Jahreslauf von Globalstrahlung und Photovoltaikertrag sind zwar nicht ganz deckungsgleich (22% bzw. 27% für den Winter), bewegen sich jedoch in der gleichen Größenordnung. Damit kann die **Globalstrahlung als entscheidender Faktor für den Ertrag einer PV-Anlage** festgehalten werden.