

Warmwasser-Wärmepumpe mit PV - Anlage

- Ergebnisse nach einem Jahr Betrieb der Warmwasser- Wärmepumpe TTA 300 PV
- Hersteller Tecalor – baugleich Stiebel Eltron
- Betrachtung:
 - » **Technische Daten**
 - » **Leistungsfähigkeit**
 - » **Wirtschaftliche Ergebnisse**

Warmwasser-Wärmepumpe mit PV - Anlage

- Technische Daten
 - 300 Liter Wasserspeicher
 - 500 Watt Leistungsaufnahme
 - 2 KW Leistungsaufnahme bei Zusatzheizstab
 - Max. Wassertemperatur 60 Grad Celsius
 - PV Steuereingang für Wechselrichter
 - Schaltuhr – wird vom Wechselrichter gesteuert

Warmwasser-Wärmepumpe mit PV - Anlage

- Leistungsfähigkeit
 - In einem 8 Personenhaushalt
 - Jahresverbrauch 75 cbm Warmwasser
 - täglich ztw. 300 Liter Warmwasser
 - Anlage benötigt mehr Zeit zum aufwärmen
 - 300 Liter aufheizen dauert 11 Stunden

Warmwasser-Wärmepumpe mit PV - Anlage

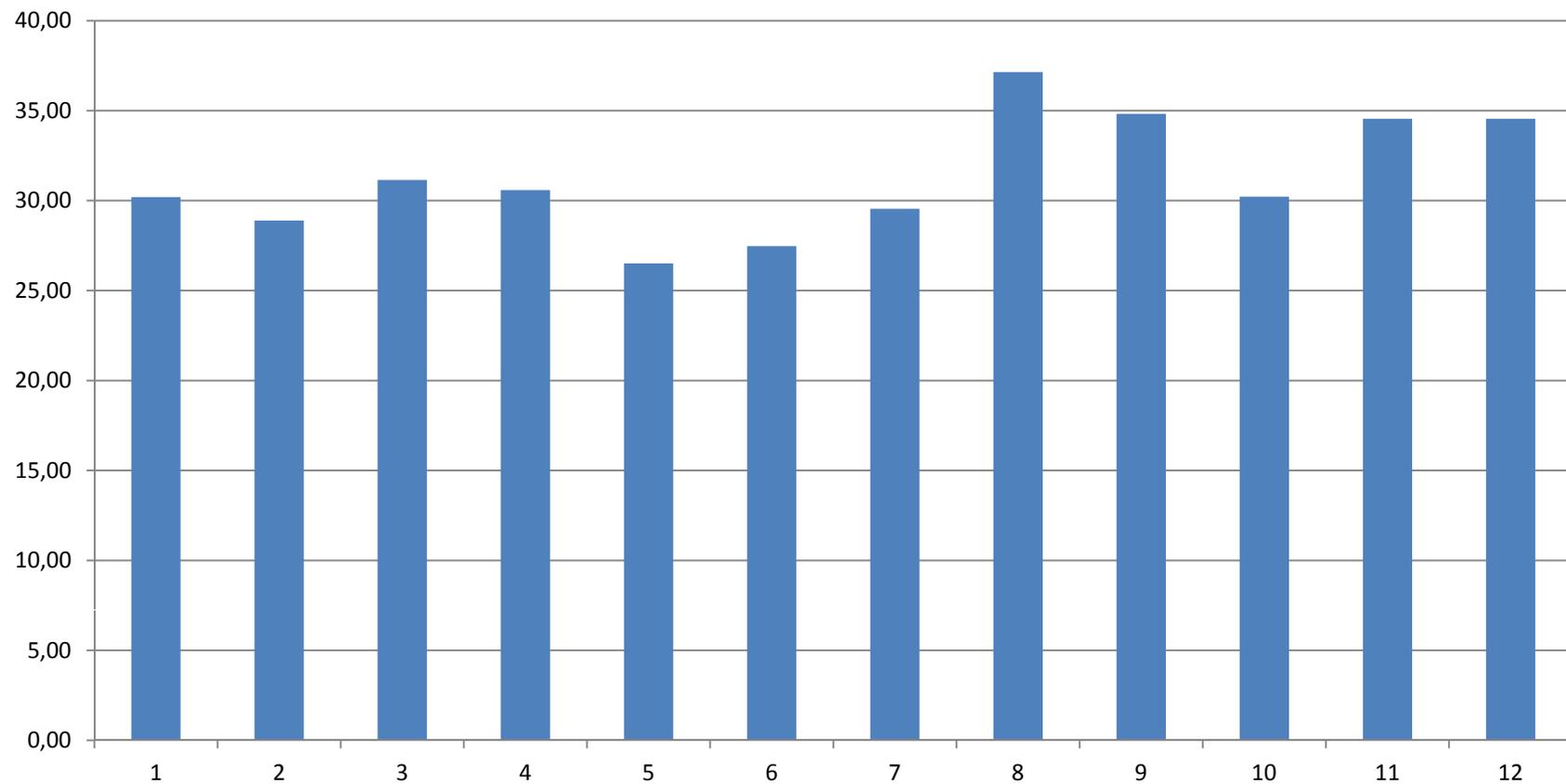
- Leistungsfähigkeit
 - Ziel möglichst viel der PV – Anlage nutzen
 - PV Strom kostet nur 21 Cent – heute 15 Cent
 - Schaltuhr – nur Nachts 4 Stunden ausgestellt
 - Viel Wasserverbrauch abends und morgens
 - Temperatur deshalb auf 55 Grad gestellt
 - PV Steuerung hierdurch nicht möglich
 - PV Strom Anteil hierdurch nur ca. 60 Prozent

Warmwasser-Wärmepumpe mit PV - Anlage

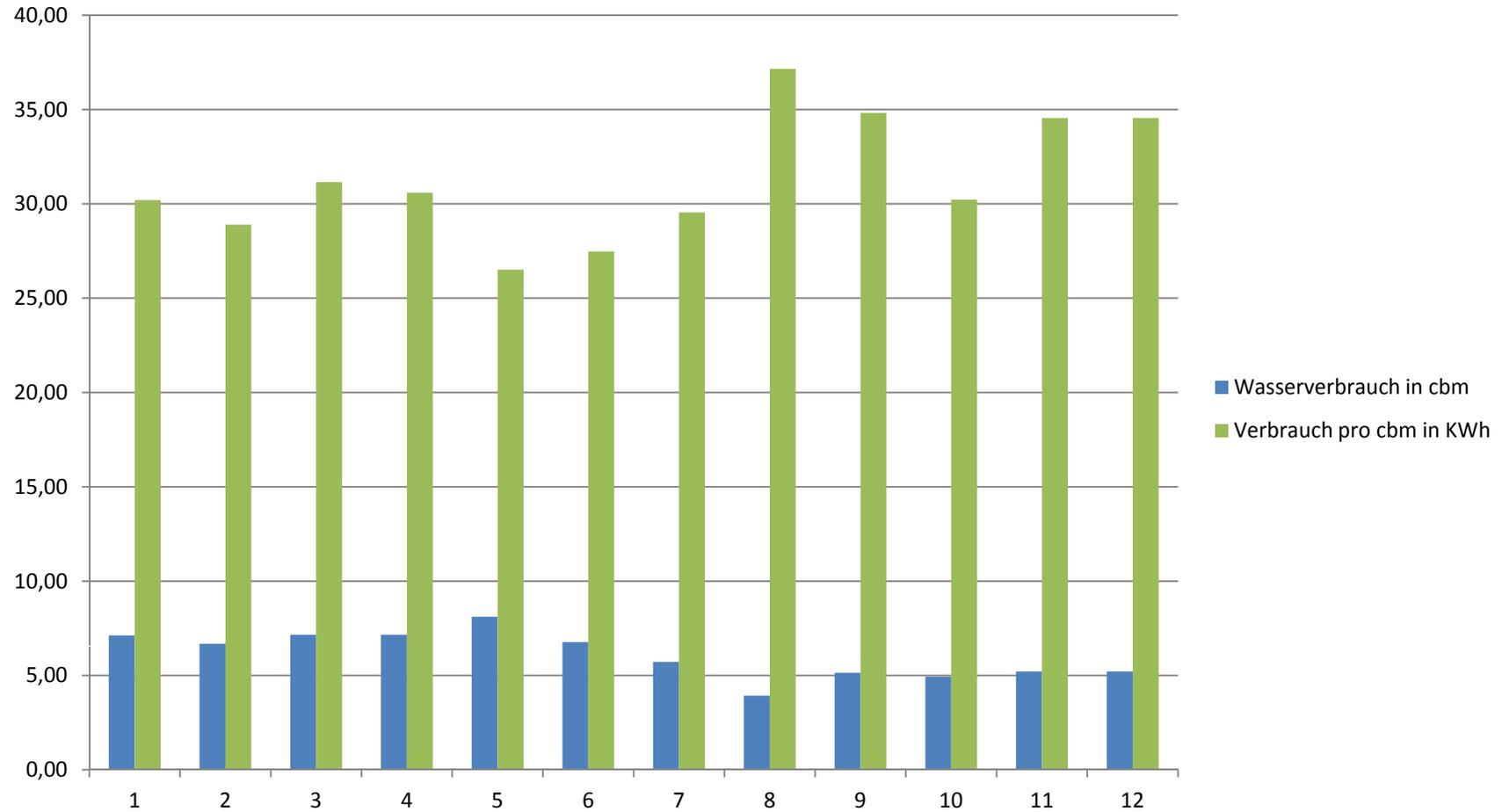
| Monat | Warm-Wasserverbrauch cbm | Stromverbrauch in KWh | Verbrauch pro cbm in KWh |
|-----------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Januar | 7,12 | 215 | 30,20 |
| Februar | 6,68 | 193 | 28,89 |
| März | 7,16 | 223 | 31,15 |
| April | 7,16 | 219 | 30,59 |
| Mai | 8,11 | 215 | 26,51 |
| Juni | 6,77 | 186 | 27,47 |
| Juli | 5,72 | 169 | 29,55 |
| August | 3,93 | 146 | 37,15 |
| September | 5,14 | 179 | 34,82 |
| Oktober | 4,93 | 149 | 30,22 |
| November | 5,21 | 180 | 34,55 |
| Dezember | 5,21 | 180 | 34,55 |
| | | | |
| Summe | 73,14 | 2254 | 30,82 |

Warmwasser-Wärmepumpe mit PV - Anlage

Stromverbrauch pro cbm im Monat in KWh



Warmwasser-Wärmepumpe mit PV - Anlage



Warmwasser-Wärmepumpe mit PV - Anlage

- **Wirtschaftlichkeit**

- **Berechnung Energie zum erwärmen von Wasser**

- $E = 100l * 4,182 \text{kJ/kg K} * 35\text{K} = 14637 \text{kJ}$

- Zum besseren Verständnis rechnen wir noch Joule in Kilowattstunden um. Dazu muss man wissen, dass 1 Joule(J) = 1 Wattsekunde(Ws) entspricht.

- $14637 \text{kJ} / 3600 \text{s} \approx 4 \text{ kWh}$

- Um 100l Wasser von 10°C auf 45°C zu bringen, braucht man also ungefähr 4kWh Energie.

- Um 100l Wasser von 10°C auf 50°C zu bringen, braucht man also ungefähr 4,6 kWh Energie.

- Pro Person werden durchschnittlich 40 L Warmwasser/Tag verbraucht

Warmwasser-Wärmepumpe mit PV - Anlage

- Wirtschaftlichkeit
- Gesamtkosten für Warmwasser
 - Eigenstrom $2254 * 0,6 * 0,21 = 284\text{€}$
 - Netzstrom $2254 * 0,4 * 0,25 = 225\text{€}$
 - Summe $= 509\text{€}$

Heute

- Eigenstrom $2254 * 0,7 * 0,15 = 237\text{€}$ (70% und 15Ct)
- Netzstrom $2254 * 0,3 * 0,25 = 169\text{€}$
- Summe $= 406\text{€}$

Warmwasser-Wärmepumpe mit PV - Anlage

- Wirtschaftlichkeit
- Gesamtkosten für Warmwasser
 - Ölheizung $2,5 * 73 * 40 / 10 = 730$ L Öl
 - Kosten * 0,90€ = 657€
 - Einsparung ca. = 150€
 - Einsparung heute = 250€
 - Einsparung 4 Personenhaushalt heute
 - 58 cbm/Jahr(40L pro Pers. u. Tag) = 198€

Warmwasser-Wärmepumpe mit PV - Anlage

- Gesamtbewertung Wirtschaftlichkeit
 - Eine Warmwasserwärmepumpe kostet ca. 2000,-€
 - Ein- und Umbau kosten nochmals ca. 600,- €
 - Bei jetzigen Neubau einer PV Anlage mit einer Vergütung von 15 Cent steigt die Ersparnis 230€
und mit höherem Eigenverbr. von 70% auf 250€
im Jahr!

Warmwasser-Wärmepumpe mit PV - Anlage

- Gesamtbewertung Wirtschaftlichkeit
 - Die Anlage ist daher im Vergleich zu einer Ölheizungserwärmung um ein Drittel wirtschaftlicher.
 - Durch den hohen Anteil von Eigenstrom sind zukünftige Preissteigerungen gering.
 - Es gibt Warmwasserwärmepumpen mit einer besseren Steuerung.
 - Beisp. Dimplex **BWP 30HS** :“Bei solarem Ertrag arbeitet die intelligente Regelung außerdem mit einem höheren Warmwasser-Sollwert und kann so den Eigenverbrauchsanteil noch weiter steigern.“