



## Deckungsgrad-Ermittlung für Sonnenhäuser mit hohem solarem Deckungsgrad mit Excel-Tabelle

Das Verfahren mit Monatswerten ist stark vereinfacht und darf nur angewendet werden, wenn der Speicher so gross ist, dass er Verbrauch und Solarertrag über einen ganzen Monat genügend ausgleichen kann. Der Speicher darf nicht innert eines Monats total entladen sein, ansonsten ergibt sich eine grössere Ungewissheit im Resultat. In unserer Excel-Berechnung wird der Nutzen des Speichers nur zu einem kleinen Teil dargestellt, nämlich nur die effektive Wärmespeicherung vom Herbst in den Winter. Die Speicherung vom Tag zur Nacht und von Schönwettertagen zu Schlechtwetterphasen wird nicht dargestellt.

### Vorhanden muss sein:

- Wärmebedarfsdaten des Objekts (Heizung/Warmwasser). Dem Bedarf für Warmwasser ist genügend Beachtung zu schenken, da er gegenüber dem Bedarf für Heizung eher gross ist
- Heizgradtage des Standorts (Einige Beispiele finden Sie in der Excel-Datei)
- Kollektorertragstabelle (Bruttoertragswerte nach Standort, Ausrichtung, Neigung), z.B. aus SPF-Bewertung ([www.spf.ch](http://www.spf.ch))

### Vorgehen

Schliessen Sie vor dem Öffnen unserer Excel-Tabelle zur Berechnung des solaren Deckungsgrades alle anderen bereits geöffneten Excel-Anwendungen (ansonsten ergibt sich eine Fehlermeldung aufgrund von Zirkelbezügen in den Berechnungsformeln). Die Werte in den violetten Feldern werden bei einer Eingabe in einem weissen Feld automatisch über das ganze Jahr neu berechnet. Teilweise werden in den weissen Feldern Werte vorgegeben, die dann hinterfragt und nötigenfalls korrigiert werden müssen.

- **Grunddaten** für Fläche, Speichergrösse und Wärmebedarf ausfüllen
- **Kollektor-Ertragstabelle** in rechtem Tabellenteil ausfüllen. Wird der Kollektortyp, Orientierung oder Neigung verändert müssen neue Zahlen eingegeben werden. (Datenquelle: z.B. unter [www.spf.ch](http://www.spf.ch) als CD-ROM bestellbar)
- **Heizgradtage** in rechten Tabellenteil einfüllen (Datenquelle: Excel-Datei, Tabellenblätter 2 + 3)
- **Kollektor-Arbeitstemperatur** in zweite Spalte einsetzen:  
Solange der Energieinhalt während des Monats deutlich sinkt, darf die Kollektortemperatur mit einem tiefen Wert (30° C) angenommen werden (Rücklauftemperatur der Heizung ist entscheidend!). Steigt im Frühjahr der Energieinhalt wieder, muss die Arbeitstemperatur höher angenommen werden (im Rahmen der mittleren Speichertemperatur)
- **Variieren der Grunddaten:** Wird die Kollektorenfläche oder Speichergrösse variiert, müssen die Kollektor-Arbeitstemperaturen überprüft und angepasst werden. Es gilt zu beachten, dass sich für saisonale Wärmespeicherung eine minimale Speichergrösse von 150-200 l je Quadratmeter Sonnenkollektor empfiehlt

**Ergebnisse:** Manko: Übers Jahr benötigte Fremdenergie  
Deckungsgrad: gibt an, ob voll solare Versorgung möglich ist.

Für eine effektive Volldeckung muss der Deckungsgrad über 100% liegen. Die mittlere Speichertemperatur darf im Frühjahr nicht allzu tief abgesunken sein, da dies bedeuten würde, dass der Warmwasserbereich zu kalt wird. Die in der Tabelle errechnete Speichertemperatur ist gemittelt über das ganze Speichervolumen und ist bei teilentladem Speicher (unten kalt, oben warm) tiefer als die noch vorhandene Warmwasser-Temperatur!

Die Ende Winter noch vorhandene Warmwassertemperatur (Temperatur im Speicherscheitel) muss über eine Auskühlungskurve (Verluste über die Isolation) und den Warmwasserverbrauch ermittelt werden.

**Passive Gewinne** werden mit der Anzahl Vollbetriebsstunden\* berücksichtigt. **Thermische Speicherverluste** werden als der Raumheizung zugute kommend angenommen (Grundlastheizung), d.h. die ganze Berechnung basiert darauf, dass sich der Speicher innerhalb des Hauses befindet.

\* 16 Vollbetriebsstunden entsprechen einem Haus mit durchschnittlicher Passivnutzung. Bei ausgeprägter passiver Sonnenenergienutzung kann dieser Wert bis auf ca. 12 Stunden reduziert werden.

22.04.08/aw  
23.02.09/pw/jj  
15.10.10/ah