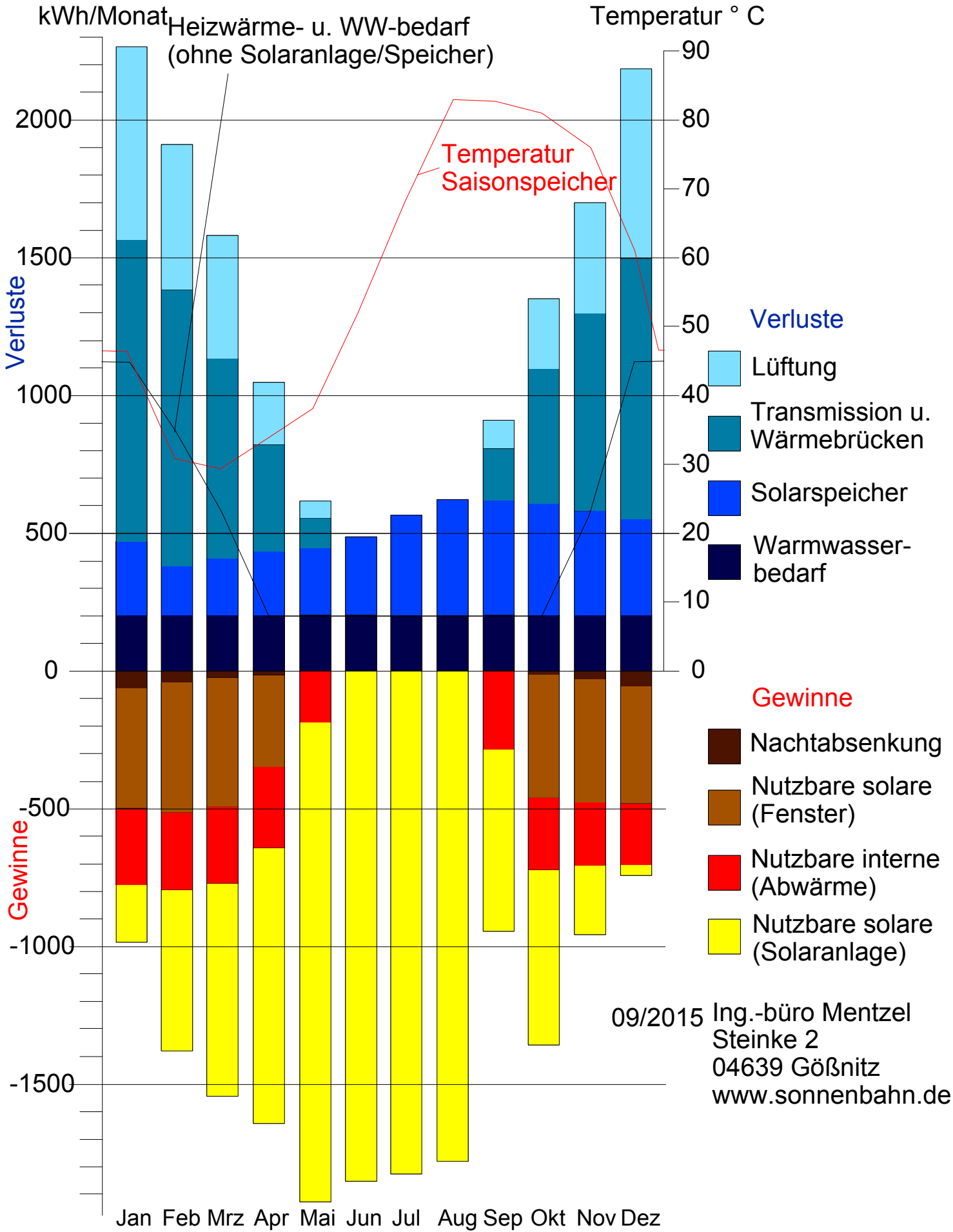


Solare Vollbeheizung mit Kombi- u. Saisonspeicher

(Erläuterungen nachstehend)



09/2015 Ing.-büro Mentzel
Steinke 2
04639 Gößnitz
www.sonnenbahn.de

Mit der Grafik ist das Prinzip einer saisonalen Speicherung von thermischer Solarenergie zu sehen. Bei Objekten mit einem sehr guten Wärmeschutz und günstigen Standortbedingungen wird eine solare Vollbeheizung interessant. Da ein Saisonspeicher in seinem Lade- und Entladeverhalten sehr träge reagiert, ist zusätzlich die Einbindung eines Kombi- oder Schichtenladespeichers zu empfehlen (sh. auch Hydraulikschema unter Downloads/Solarwärme- dort jedoch mit Holzvergaserkessel als Ergänzungsheizung).

Das hydraulische und regeltechnische Prinzip könnte dabei z.B. wie folgt aussehen:

Die Solaranlage speist vorrangig den Kombispeicher, an dem der Heizkreis angebunden ist und über den zugleich die Warmwasserbereitung vorgenommen wird. Wird die eingestellte Speichermaximaltemperatur erreicht, erfolgt über eine Umschaltung die Beladung des sehr gut gedämmten Saisonspeichers. Sinkt die Temperatur im Kombispeicher unter die Temperatur im Saisonspeicher, erfolgt eine Rückladung an den Kombispeicher. Durch die Wahl günstiger Schaltpunkte und Freigabezeiten können Solarerträge optimiert und Speicherverluste minimiert werden.

Die Grafik zeigt das Schema einer 100 % igen Abdeckung des Jahresheizwärmebedarfs und einer nahezu vollständigen Abdeckung des Warmwasserbedarfs im Jahr. Achtung: Die monatlichen Gewinne der Solaranlage können erheblich durch die Neigung der Kollektoren (Elevation) verändert werden. Bei Konzepten mit saisonaler Speicherung sind generell steilere Aufstellwinkel der Kollektoren zu bevorzugen! Steilere Anordnungen verringern zunächst den sommerlichen Höchstertag. Da bei einer Langzeitspeicherung trotz erheblich stärkerer Dämmschichtdicken durch die großen Flächen und den langen Zeitraum zwischen Beladung und Entladung die Speicherverluste steigen, ist nur durch verschiedene Simulationen ein Optimum zwischen Speicherung und den laufenden Solarerträgen in der Heizperiode zu finden.

Nun zur Erläuterung der Grafik. Bei der Berechnung des Balkendiagramms sind einige Randbedingungen festgelegt worden.

Die nutzbaren Gewinne durch Abwärme und Fenster sind nur bis zur Höhe der Verluste durch Transmission/Wärmebrücken und Lüftung berücksichtigt. Da in den Sommer- u. Übergangsmonaten die Einstrahlung durch Verschattungseinrichtungen auch reduziert werden kann, wurde dabei in der Darstellung den nutzbaren internen Gewinnen der Vorrang vor den nutzbaren solaren Gewinnen (Fenster) gegeben. Der Saisonspeicher erreicht per Ende August die eingestellte Maximaltemperatur. Für September, geringfügig auch noch im Oktober, ergibt sich eine geringe Überkapazität bei der Erzeugung durch die Solaranlage. Damit kann in diesen beiden Monaten der Energiebedarf abgedeckt und der Saisonspeicher annähernd auf Temperatur gehalten werden. Die im September deutlich reduzierten Erträge der Solaranlage erklären sich aus der Überkapazität, dies bildet aber auch eine kleine Leistungsreserve für reduzierte Strahlungsdaten gegenüber dem langjährigen Mittel, welche in die Solar- Ertragssimulation eingehen.

Die Entladetiefe bis auf 30°C im Zeitraum Ende Februar/Anfang März bedingt den Einsatz von Flächenheizungen oder Luftheizungen.

Für den Zeitraum, an dem die Temperatur im Saisonspeicher unter die gewünschte Solltemperatur für das Warmwasser von ca. 40-45°C sinkt, wird trotz leistungsfähiger Solaranlage und Kombi- bzw. Schichtenladespeicher an einigen Tagen eine Nachheizung des Warmwassers notwendig.

Da die leistungsstarke Solaranlage den vergleichsweise kleinen Kombispeicher vorrangig belädt, stehen bereits bei einer kurzzeitigen Solarstrahlung erhebliche Erträge für die Warmwasserbereitung zur Verfügung.

Die Nachheizung über ein zweites System an den wenigen Wintertagen, an denen kein Solarertrag zur die Warmwasserbereitung möglich ist, wäre bei obenstehender Grafik z.B. wie folgt abzuschätzen:

Angenommen 30 Tage/Jahr x 15 Kelvin (45°C-30°C) x 3 Personen x 45 Liter/Person und Tag x spezifische Wärmekapazität des Wassers 0,00116 kWh/Kg*K = ca. 70 kWh/Jahr.

Diese geringe Menge an Zusatzenergie würde es nicht rechtfertigen, die geplante Entladetiefe des Saisonspeichers am Soll- Temperaturniveau für die Bereitstellung vom Warmwasser auszuliegen, da allein die Annuitäten der Investition erheblich teurer als einige andere Lösungen wären.

Welche Lösungen für die Nachheizung würden sich anbieten?

Eine kostengünstige Lösung ist ein Heizstab im Kombispeicher, der thermostatisch so begrenzt wird, daß er mit sehr kleinen Ein- und Ausschaltdifferenzen nur bei einer Unterschreitung der minimalen WW- Zapftemperatur nachheizt (z.B. Thein = 40°C, Thaus = 42°C). Zusätzlich sollte die Nachladung per Schaltuhr auf die üblichen Zapfzeiten eingegrenzt werden, um der Sonne mehr Chancen zur solaren Beladung zu geben.

Alternativ käme die Reihenschaltung eines Elektro- Durchlauferhitzers (geeignet für Warmwasser auf der Zulaufseite) oder bei noch größeren Objekten weitere Systeme in Betracht.

Die einzelnen Gewinne und Verluste der Grafik können durch eine Vielzahl von Randbedingungen erheblich abweichen. Die Grafik ersetzt keine fachgerechte Planung.

Das Ingenieurbüro Mentzel bietet eine softwareunterstützte Optimierung bei der Auslegung von Langzeit- bzw. Saisonspeichern an. Dazu sind nachvollziehbare, begründete Maßnahmen sowohl bei der Senkung vom Wärmebedarf als auch bei der solaren Erzeugung darzustellen.