

# Solaranlagen mit Kombispeicher

## Nutzung der Sonnenenergie zur Heizungsunterstützung

Bernhard Mertel, Produktmanager

Steigende Energiepreise und ein verstärktes Umweltbewusstsein überzeugen immer mehr Menschen davon, die Sonnenenergie nicht nur zur Brauchwassererwärmung, sondern auch zur Heizungsunterstützung zu nutzen. Während im Jahr 2002 die durchschnittliche Solaranlage 8,9 Quadratmeter groß war, beträgt die durchschnittliche Kollektorfläche 2006 etwa 11,3 Quadratmeter. So genannte Kombi-Speicher eignen sich besonders gut für heizungsunterstützende Anlagen bei Einfamilienhäusern.

Zur solaren Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung gibt es mehrere Anlagenkonzepte: Neben Kombi-Speichern kommen auch immer noch getrennte Solar-Warmwasserspeicher und Heizungspufferspeicher zum Einsatz. Dies ist dann sinnvoll, wenn z.B. vorhandene Speicher bei einer Erweiterung mit eingebunden werden sollen. Weiterhin gibt es Lösungen mit reinen Pufferspeichern, die über externe Hydraulikmodule beladen werden und bei denen das Brauchwasser über externe Frischwassermodule erwärmt wird. Diese Anlagen kommen zur Anwendung, wenn große Kollektorflächen angeschlossen werden sollen und ein sehr hoher Warmwasserkomfort gefordert ist.

Kombispeicher hingegen stellen eine optimale Lösung bei Ein- und Zweifamilienhäusern dar. Der Hausbesitzer spart mit einem Kombispeicher viel Platz: Durch seine kompakte Bauweise kann dieser auch in kleinen Räumen aufgestellt werden, Abb.2. Neben der

gewonnenen nutzbaren Kellerfläche ist der geringe Verrohrungsaufwand ein weiterer Vorteil: Im Gegensatz zur getrennten Installation von Puffer- und Warmwasserspeicher, wo die Zubehöreile entsprechend doppelt zum Einsatz kommen, benötigt ein Kombi-Speicher nur **einen** Solar-Wärmetauscher, **eine** Solarpumpe und eine einfache Solarregelung, die die Warmwasserbereitung und die Heizungswassererwärmung übernehmen.

### KOMBI-SPEICHER: DREI KONZEPTE FÜR JEDEN BEDARF

Generell gibt es drei Konzepte, nach denen Kombispeicher aufgebaut sind:

- ▶ Pufferspeicher mit Solarregister und innenliegendem Warmwasserspeicher, Abb.1.1
- ▶ Pufferspeicher mit Solarregister und großvolumigem Edelstahlwellrohr als Durchlauf-Warmwasserbereiter Abb.1.2
- ▶ Pufferspeicher mit Solarregister und kleinvolumigem hocheffizientem

Wärmetauscher zur Durchlauf-Warmwasserbereitung, mit Vorrichtungen zur geschichteten Be- und Entladung, Abb.1.3.

Je nach Wärmeabnehmer unterscheiden sich die Heizungswasser-Rücklauftemperaturen. Radiatoren (Heizkörper) kühlen auf 40-50 °C ab, Flächenheizungen (Fußboden- Wand- und Deckenheizungen) auf 20-30 °C. Im Bereich der Warmwasserbereitung kann die Rücklauftemperatur 15 °C betragen. Bei Betrieb einer Warmwasserzirkulation können aber auch 50 °C zum Kombispeicher zurückfließen. Kalte Rücklauftemperaturen begünstigen den Solarertrag, da die Solarpumpen von der Solarregelung auch bei niedrigen Kollektortemperaturen eingeschaltet werden (Temperaturdifferenz-Regelung). Wieviel Wärme von der Sonne zum Heizen genutzt werden kann, hängt demnach nicht nur von der Sonneneinstrahlung ab, sondern auch von der Rücklauftemperatur zum Kollektor. Deshalb kommt gerade bei Solaranlagen der Rücklauftemperatur des Heizungswassers eine entscheidende Bedeutung zu. Schließlich kann Solarwärme für die Heizung nur dann nutzbar gemacht werden, wenn die Rücklauftemperatur unterhalb der von der Sonne aufgeheizten Kollektorvorlauftemperatur liegt.

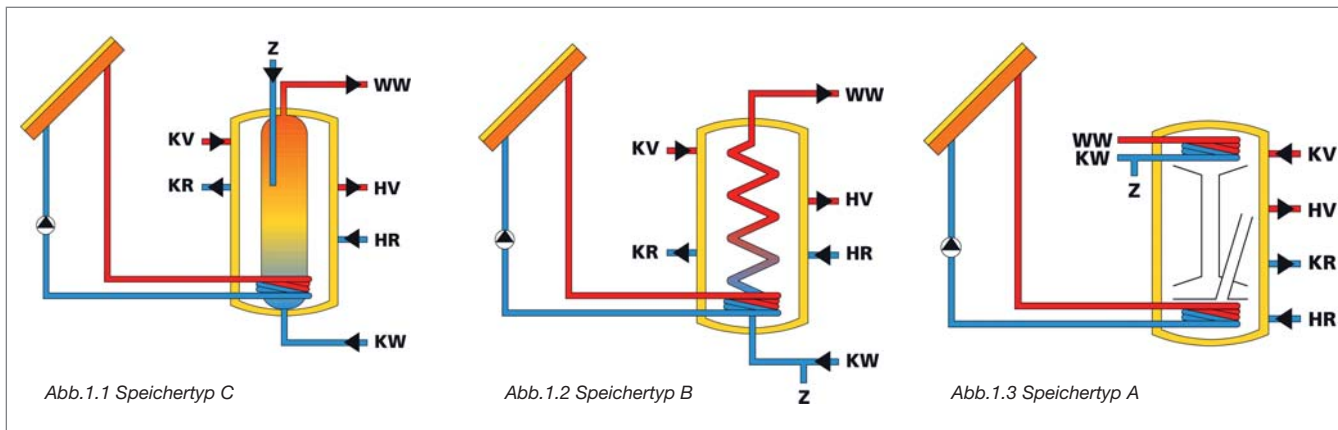




Abb.2 Der Kombi-Speicher PSF, Brauchwasser und Pufferspeicher in einem, ist besonders geeignet für heizungsunterstützende Solaranlagen auf Ein- und Mehrfamilienhäuser

### HOHER SOLARER DECKUNGS-GRAD DURCH GESCHICKTE BE- UND ENTLADUNG

Um einen hohen solaren Deckungsgrad zu erreichen, ist es notwendig, dass die Solarwärme auf möglichst hohem Temperaturniveau und möglichst schnell in den oberen Speicherteil gelangt und damit zur Nutzung bereitsteht. Gleichzeitig sollten im unteren Bereich des Solarwärmetauschers möglichst niedrige Temperaturen herrschen, um den Kollektor auf hohem Wirkungsgrad betreiben zu können. Das wird je nach Speichertyp mehr oder weniger gut

erreicht. Ideal sind die Verhältnisse im Schichtenspeicher Typ A. Der Solarwärmetauscher liegt hier flach, ganz unten im Speicher. Mit Hilfe eines Ausströmröhres wird erreicht, dass das solar erwärmte Wasser nicht allmählich den gesamten Speicherinhalt erwärmt (wie das bei Typ B und C der Fall ist), sondern aufgrund des Dichteunterschiedes gegenüber kälterem Wasser „gebündelt“ aufsteigt und im oberen Speicherbereich sofort zur Verfügung steht.

Das Steigrohr hat mehrere Auslässe, sodass sich das solar erwärmte Pufferwasser entsprechend seinem Temperaturniveau einschichtet. Der Speicher erwärmt sich dadurch von oben nach unten. Im unteren Speicherbereich bleiben deshalb die niedrigen Temperaturen sehr lange bestehen, die für einen günstigen Kollektorbetrieb sorgen.

Umgekehrt wird bei Speicher A bei Warmwasserzapfung das vom Durchlaufwärmetauscher abgekühlte Wasser durch Schwerkraft in einem Abströmröhr in den unteren Bereich geführt, wodurch eine günstige niedrige Temperatur gehalten werden kann. Der Speicher wird so von unten nach oben abgekühlt. Der Anschluss einer Zirkulationsleitung mit hohen Rücklauftemperaturen wirkt sich daher hier ebenfalls weniger störend aus, als das bei den Speichertypen B und C der Fall ist.

### OPTIMALE „WARMWASSER-SCHÜTTLEISTUNG“ OHNE LEGIONELLENGEFAHR

Die meiste Solarwärme wird beim Kombi-Speicher im Pufferwasser gespeichert, da dieses zur Heizungsunterstützung eingesetzt wird, wofür man größere Mengen auf hohe Temperaturen erhitztes Wasser benötigt. Das für Brauchwasser benötigte Frischwasservolumen ist hingegen relativ klein, wodurch die Gefahr der Verkeimung mit Legionellen bei allen Typen sehr gering gehalten wird. Je schneller das Frischwasser verbraucht wird, desto weniger Zeit haben die Bakterien, sich auf kritische Konzentrationen zu vermehren. Im Speicher A ist das Trinkwasservolumen mit weniger als 2 Litern extrem klein, bei Typ B beträgt es etwa 30 Liter. Typische Volumen bei Typ C sind 150 bis 250 Liter.

Zur schnellen und zeitnahen Wärmeübertragung hat der Kombi-Speicher einen Warmwasser-Wärmetauscher integriert. Je größer die Oberfläche dieses Wärmetauschers ist, desto mehr Warmwasser kann im Durchlaufprinzip erwärmt werden. Für Zweifamilienhäuser genügen üblicherweise 15-20l/min (10l/min für eine Dusche und gleichzeitig 5l/min für ein Waschbecken). Beim Speichertyp A mit seinem kleinvolumigen Wärmetauscher wird die gute

Sehen Sie der Energiepreisentwicklung gelassen entgegen 



## Wärmepumpen der Spitzenklasse



NIBE Systemtechnik GmbH - Am Reierpfahl 3 - 29223 Celle  
Tel. 05141/7546-0 - Fax. -99 - info@nibe.de - www.nibe.de

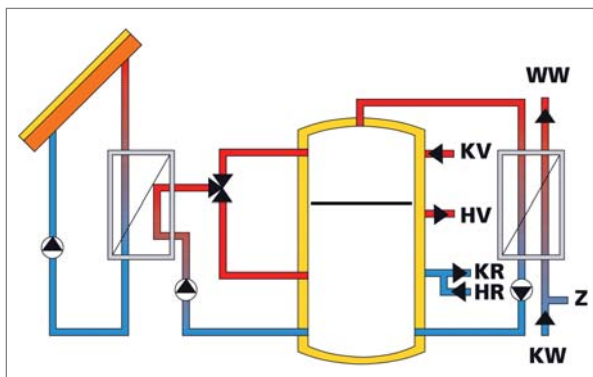


Abb.3 Pufferspeicher ohne Einbauten

Tauscherleistung durch die Verwendung eines speziellen Rippenrohrwärmetauschers aus Kupfer erreicht. Zudem sorgen zusätzliche Einbauteile dafür, dass der Wärmetauscher mit relativ hohen Geschwindigkeiten von dem ihn umgebenden Pufferwasser umströmt wird. Durch die Abwärtsbewegung des abgekühlten Pufferwassers im Abströmröhr wird warmes Pufferwasser nachgezogen und durch die schmalen Räume zwischen dem Wärmetauscher und oben und unten liegenden Abdeckplatten gezogen. Beim Edelstahlwellrohr im Speichertyp B werden der schlechtere Wärmeübergang des Edelstahls und die fehlende Zwangsumströmung durch eine größere Oberfläche ausgeglichen. Speichertyp C mit seinem Tank-in-Tank System weist bei großer Oberfläche gleichzeitig ein großes Volumen auf. Durch seinen Einsatz zur Heizungsunterstützung wird ein Pufferspeicher auf mehr als 65 °C aufgeheizt. Das Brauchwasser wird entsprechend warm. Um Verbrühungen zu verhindern, ist der Einbau eines Mischers notwendig.

**LÖSUNG FÜR GROSSE SOLAR-ANLAGEN ZUR HEIZUNGSUNTERSTÜTZUNG**

In größeren Anlagen stößt der integrierte Wärmetauscher meist an seine Grenzen, denn aufgrund der kompakten Bauweise des Kombi-Speichers kann er hier nur eine begrenzte Oberfläche haben. Wird der Wärmetauscher überfordert, sinkt die Warmwassertemperatur. Die Erhöhung der Leistung durch Verwendung mehrerer Kombispeicher ist oft zu teuer. Deswegen sind in solchen Fällen

und auch bei Anlagen mit außergewöhnlicher Verteilung in Warmwasser- und Heizungswärme einfache Pufferspeicher ohne Einbauten die passende Lösung, Abb.3.

Die solare Beladung erfolgt dann – wegen der üblicherweise großen Kollektorfelder – über leistungsfähige, externe Plattenwärmetauscher. Westfa überträgt die Solarwärme von bis zu 50m<sup>2</sup> Kollektorfläche über ein Schichtlademodul auf zwei Wärmeabnehmer. Dabei kann es sich um zwei getrennte Speicher oder auch nur um zwei Bereiche in einem Speicher handeln. Auch die Warmwasserbereitung mit hohen Schütteleistungen kann über einen externen Plattenwärmetauscher, das so genannte Frischwassermodul, besser und günstiger realisiert werden als durch interne Rohrbündel.

Das elektronisch geregelte Modul mit einer Leistung von bis 40l Warmwasser pro Minute verteilt das Rücklaufwasser über die integrierte Regelung temperaturabhängig in zwei Temperaturzonen des Pufferspeichers. Gegen die Vermischung unterschiedlicher Temperaturzonen hat Westfa bei seinen Pufferspeichern ein Schichtblech eingefügt, je nach Bedarf mit (Solar)-Wärmetauscher von 500 bis 1.000 Liter Inhalt, ohne Wärmetauscher sogar bis 2m<sup>3</sup>. Auf besonderen Wunsch bieten die Hagener Spezialisten außerhalb der Preisliste auch noch größere Schichtenspeicher.

**SOLAR-SPEICHER FÜR JEDEN BEDARF**

Die einfachste Lösung zur Bereithaltung von solar erwärmtem Heizungs- und Brauchwasser stellen Speicher des Typs C dar. Diese werden in Solaranlagen mit einer Kollektorfläche zwischen 7,5 bis 15m<sup>2</sup> bzw. bis 6 Personen eingesetzt. Westfa führt solche Speicher in den Größen 750 und 1.000 Liter unter der Bezeichnung PSB. Mittlere große Haushalte sind mit dem Kombispeicher PSF von Westfa gut beraten.

Der Speicher in den Größen 800, 1.050 und 1.300 Litern besitzt ein integriertes Edelstahlwellrohr. Dieser einfache, aber wirksame Wärmetauscher dient der Warmwasserbereitung im Durchflussprinzip, was einen preiswerten Einsteig in die solare Heizungsunterstützung ermöglicht. Die ordentliche Zapfleistung liegt bei 20 Litern pro Minute. Der Fühler kann mit Hilfe von Klemmleisten variabel positioniert werden. Für zusätzliche Wärmequellen und Verbraucher wie zum Beispiel Festbrennstoffkessel sind zahlreiche Anschlussmöglichkeiten vorhanden. Voraussetzung: Es sind 50 Liter Pufferwasser pro kW Heizleistung vorhanden. Besonders praktisch: Die Speicher sind bereits zu Komplettsystemen zusammengestellt, so dass Kollektorfeld, Solarpumpe, Regelung sowie Speichergröße mit passenden Wärmetauschern und Sicherheitseinrichtungen

Name	PSSF	PSF	PSB
Zuordnung zur Grafik	A	B	C
solarer Deckungsgrad	sehr gut	gut	ausreichend
Hygiene	sehr gut	sehr gut	in Ordnung
Beeinträchtigung durch Zirkulationsanschluss	sehr wenig	wenig	hoch
Preis	hoch	mittel	niedrig

Abb.4 Merkmale der Kombispeicher im Überblick

optimal aufeinander abgestimmt sind. Das Spitzenmodell, der Kombispeicher PSSF, erhältlich mit 550, 750 und 950 Litern Volumen, beinhaltet mehrere Einbauten, um die Solarwärme gezielter als mit dem PSF zu nutzen. Das solar erwärmte Wasser wird in mehreren Speicherhöhen je nach Beladungszustand eingeschichtet. Die Warmwasserbereitung erfolgt hygienisch über einen innenliegenden Cu-Rippenrohr-Wärmetauscher im Durchlaufprinzip. Das kalte Temperaturniveau bleibt für einen guten Solarertrag erhalten, weil das abgekühlte Pufferwasser durch ein Rohr direkt zum Solarwärmetauscher geleitet wird. Eine Übersicht der wichtigsten Merkmale der Kombispeicher zeigt Abb.4.

Autor  
 Bernhard Mertel, Produktmanager  
 WESTFA, Hagen  
 Foto und Grafiken: WESTFA  
[www.westfa.de](http://www.westfa.de)