

Neuentwickelter Speicher als Haus-Wärmezentrale

Sonnenenergie und Nahwärme nutzen

Ulrich Leibfried*,
Peter Schalajda**,
Ansgar Innig***

Für eine umweltschonende Energieversorgung spielt zum einen die Kraft-Wärme-Kopplung in Verbindung mit Nah- oder Fernwärmenetzen eine wichtige Rolle, zum anderen die dezentrale Nutzung der Solarenergie. Meist schließt der Einsatz der einen Technik die andere aus, da herkömmliche Fernwärmeübergabestationen nicht für den gleichzeitigen Anschluß von Solaranlagen vorgesehen sind. Ein neuentwickelter Speicher ermöglicht die Einkoppelung beider Energiearten in die Hauswärmeversorgung.

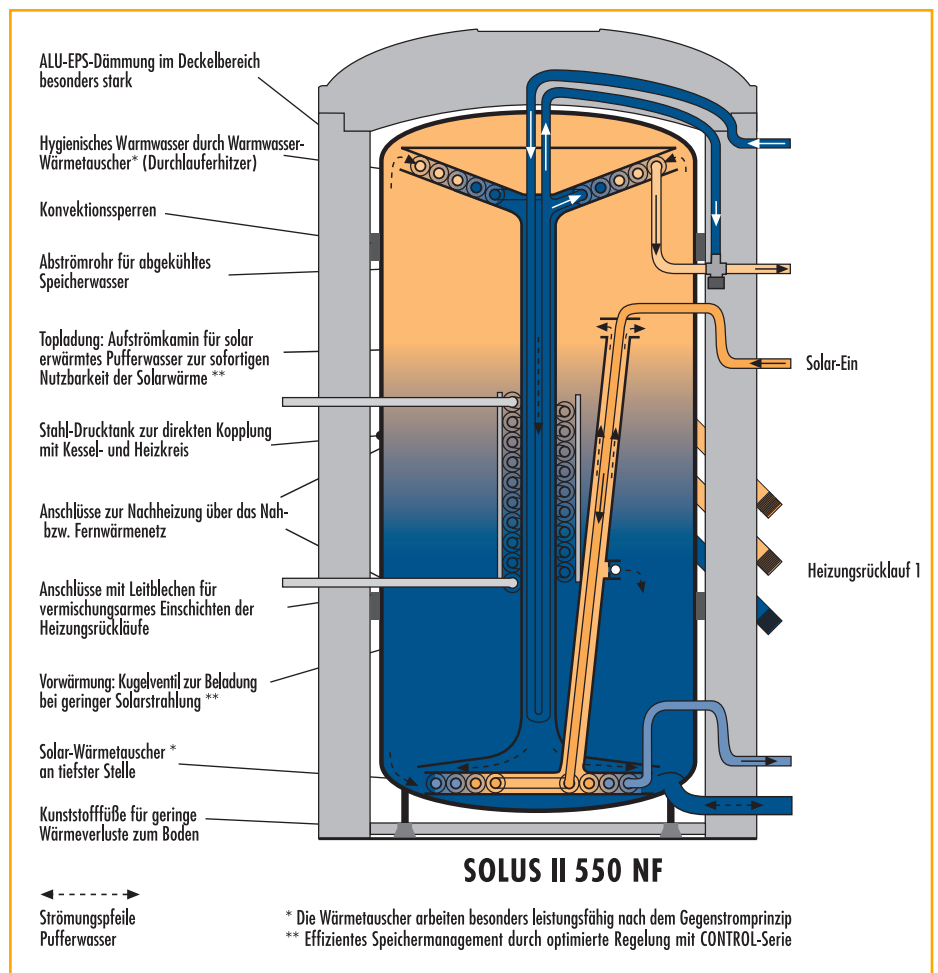


Bild 1 Aufbau des Solar- und Nahwärmespeichers „Solus II 550 NF“

wendige Pumpenergie und/ oder der Querschnitt und damit die Wärmeverluste und Kosten der Rohrleitung reduziert werden. Tiefere Rücklauftemperaturen verbessern zudem bei Heizkraftwerken den Verstromungswirkungsgrad und ermöglichen bei reinen Heizwerken unter Umständen die Nutzung des Brennwertes. Die Problematik der hohen Rücklauftemperaturen wird bei herkömmlichen Übergabestationen mit zu-

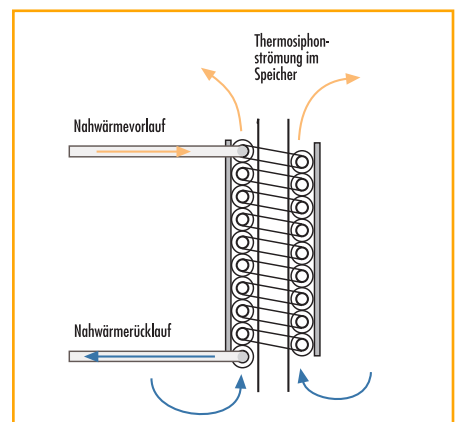


Bild 1b Wärmeübergabe vom Netz: Wasserströmung im „Solus NF“

Bei herkömmlichen Übergabestationen mit Warmwasserspeichern wird die Rücklauftemperatur vor allem durch die Warmwasserbereitung auf unerwünscht hohe Werte (≥ 60 °C) gebracht. Insbesondere dort, wo bei modernen Gebäuden mit hohem Dämmstandard der Warmwasserbereitung eine große Bedeutung zukommt, gibt es erhebliche Einsparpotentiale: Durch Erhöhung der Temperaturspreizung zwischen Vor- und Rücklauf können die not-

* Dr.-Ing. Ulrich Leibfried, Consolar Energiespeicher- und Regelungssysteme GmbH, 60594 Frankfurt, Telefon (0 69) 61 99 11 30, Telefax (0 69) 61 99 11 28, Internet: www.consolar.de; **Dipl.-Phys. Peter Schalajda, Büro für Solar- und Energietechnik, 79400 Kandern; ***Ansgar Innig, 89077 Ulm

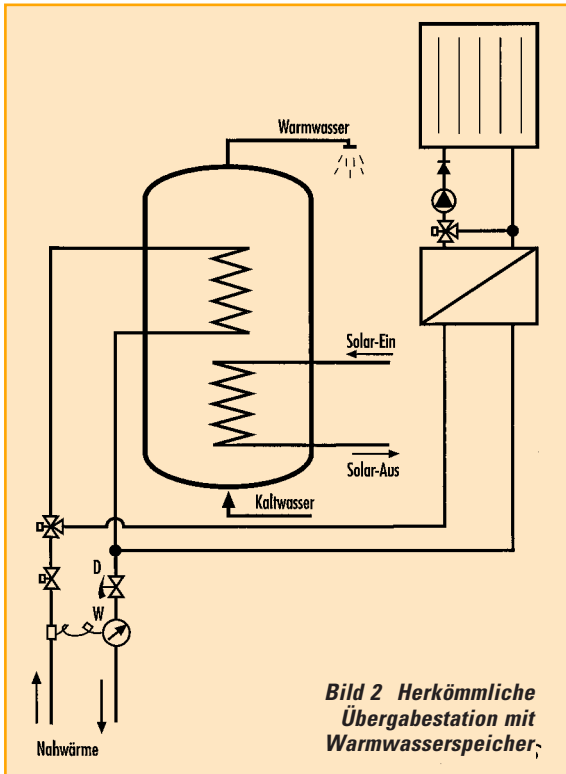


Bild 2 Herkömmliche Übergabestation mit Warmwasserspeicher,

entsprechend günstige Anschlußtarife honoriert wird. In Bild 1 ist der Aufbau des „Solus II 550 NF“ dargestellt. Über den mittleren Wärmetauscher wird Nah-/Fernwärme eingespeist. (Bild 1b). Das Brauchwasser wird in dem oberen Wärmetauscher, der ebenfalls mit der patentierten „Consolar-Schichtenleittechnik“ ausgerüstet ist, im Gegenstrom erwärmt. Aufgrund des Durchlaufprinzips ist das Wasser auch bei Speichertemperaturen unter 60 °C hygienisch einwandfrei, was gerade auch bei Fernwärmenetzen ein wichtiges Kriterium ist.

Im Sommer kann die Solaranlage die Warmwasserversorgung des Hauses vollständig abdecken, der Nahwärmeanschluß bleibt geschlossen. In Herbst und Frühjahr, aber auch im Winter wird immer, wenn die Sonne scheint, Wärme in den Speicher geleitet und entweder für die Heizung oder die Warmwasserbereitung genutzt. Ist eine ganze Nahwärmesiedlung mit solarunterstützten Übergabestationen ausgerüstet, kann der

oftmals uneffiziente Sommerbetrieb (wenig Wärmebedarf, hohe Rücklauftemperaturen und Netzverluste) reduziert oder ganz vermieden werden: Das Netz kann zeitweise ganz abgeschaltet werden.

Erfahrungen im praktischen Einsatz

Innerhalb des neu angelegten Nahwärmenetzes in Lörrach-Stetten wurden 1997/98 insgesamt sieben Wohneinheiten mit „Solus 550 NF“-Speichern ausgerüstet (Bild 3). Bei fünf Anlagen wurden Sonnenkollektoren mit einer Fläche von ca. 7 m² installiert. Die Kalkulation der Installationsfirma hatte ergeben, daß mit dem „Solus 550 NF“ eine Solaranlage bei gleichzeitigem Anschluß an das Nahwärmenetz günstiger ist als mit einem separaten Solarspeicher. Bei den Objekten sind zwei gemischte Heizkreise angeschlossen: Fußboden- und Radiatorenkreis. Um möglichst tiefe Nahwärme- und Solarkeisrücklauftemperaturen zu erreichen, sind die Heizkreisanschlüsse entsprechend ihrer Temperatur gestaffelt angebracht. Zur Regelung der Heizkreise wurde ein separater Heizkreisregler verwendet. Vom örtlichen Nahwärmeversorgungsunternehmen wurden die Netzvor- und Netzurücklauftemperaturen der ersten Anlage über mehrere Wochen meßtechnisch erfaßt.

sätzlicher thermischer Solaranlage noch verstärkt, da durch die Solarenergie der untere Speicherbereich, der die Rücklauftemperatur bestimmt, aufgeheizt wird.

Tiefe Rücklauftemperaturen durch Schichtung

Die Schichtenleittechnik des „Consolar“-Speichers leitet dagegen solar erwärmtes Wasser mit direkt nutzbaren Temperaturen in den oberen Bereich des Speichers, an den unteren Bereich wird praktisch keine Wärme abgegeben. Dadurch sind vergleichsweise tiefe Nahwärmenetztemperaturen (≥ 50 °C) möglich. Der integrierte Nahwärme- und Solarspeicher „Solus II 550 NF“ (Bild 1) bildet somit die Haus-Wärmezentrale, für die Bereitstellung von Warmwasser und Heizungswärme, in die sowohl Nahwärme, als auch Solarenergie eingespeist wird. Der Speicher kann bei Warmwasserversorgung und Heizung Lastspitzen abpuffern. Hierdurch kann die Nenn-Anschlußleistung an das Nahwärmenetz klein sein. Dies ist vorteilhaft für den Netzbetrieb – was oft durch

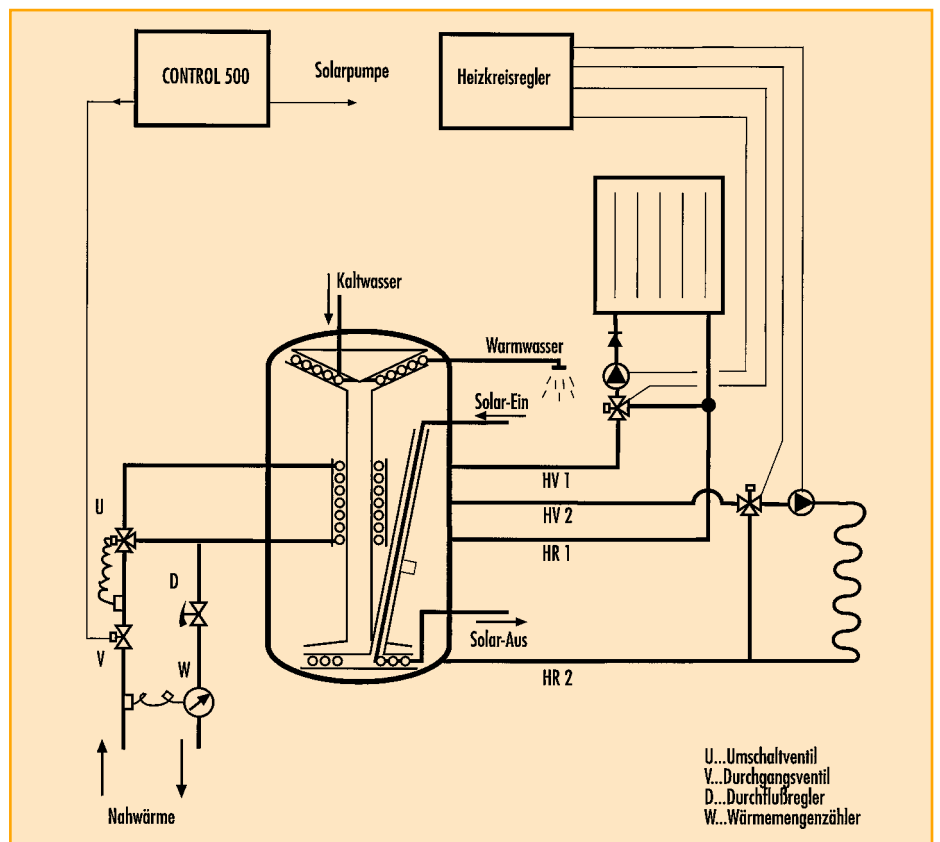


Bild 3 Anschlußschema der kombinierten Solar- und Nahwärmanlagen in Lörrach-Stetten

Die Rücklauftemperaturen lagen nie über 48 °C bei einer Anschlußleistung von 10 kW.

Große Unterschiede beim Energieverbrauch

Die Anlagen wurden von einem unabhängigen Energieberater betreut und die Betriebserfahrungen wurden dieses Jahr ausgewertet. Es zeigten sich große Unterschiede zwischen den verschiedenen Häusern beim Energieverbrauch: Es gab sowohl Unter- als auch Überschreitungen des berechneten Verbrauchs (unter Berücksichtigung der Solareinspeisung). Folgende Faktoren wurden als Ursachen für die teilweisen Abweichungen nach oben gefunden:

- Das Nutzerverhalten hat einen großen Einfluß auf den Energieverbrauch, was auch aus anderen Untersuchungen [1] hervorgeht.
- Die Bedienung bzw. Einstellung der Regler war für die Benutzer nicht voll nachvollziehbar, dadurch kam es zu Fehlfunktionen wie z. B. ungewünschter Heizbetrieb im Sommer oder nachts.
- An manchen Anlagen kam es zu Schwerkraftzirkulationen in Heiz- und/oder Solarkreis aufgrund ungünstiger Installationen oder undichten Rückflußverhinderern.
- Statt Dreiwege-Mischventilen wurden in die Heizkreise Vierwege-Mischer eingebaut, dadurch wurden die Speicherrücklauftemperaturen unnötig hoch. Diese Mängel wurden mittlerweile behoben. Die Übergabestationen selbst funktionieren gut; der „Solus NF“ erfüllte die Erwartungen. Solange obige Mängel nicht auftraten, konnte im Sommer der Nahwärmeanschluß komplett geschlossen bleiben, was bei den Kunden für Zufriedenheit sorgt. Eine weitere Erkenntnis dieses Demoprojektes ist, daß die Tarifstruktur bei der Nahwärmeversorgung einen entscheidenden Einfluß auf die Motivation und Zufriedenheit der Benutzer hat: Ein hoher Grundtarif und ein geringer Arbeitspreis wirken sich kontraproduktiv auf Bemühungen zur Energieeinsparung aus und umgekehrt.

Durchgeführte Optimierungen

Unter Berücksichtigung der Erfahrungen aus dem Demoprojekt Lörrach-Stetten wurde das insgesamt bewährte Konzept weiter verbessert:

- Die Wärmedämmung des Speichers wurde komplett überarbeitet (Bild 1). Zu den Maßnahmen gehört auch, daß sämtliche Speicheranschlüsse innerhalb der Däm-

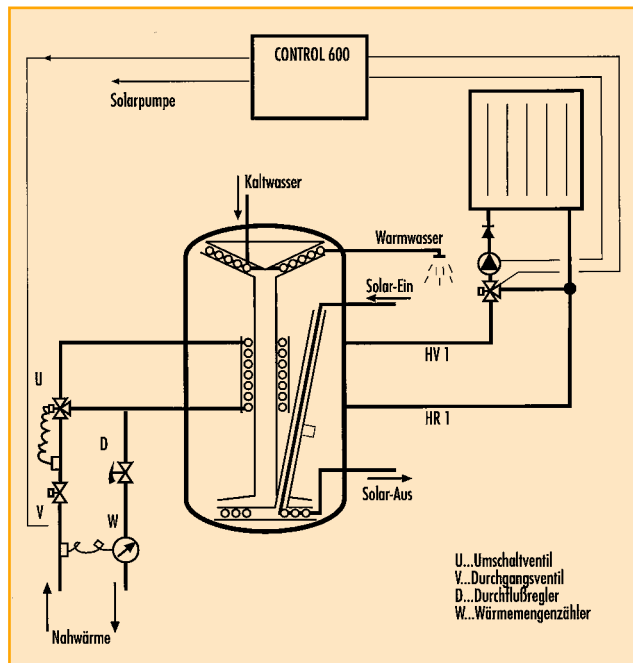


Bild 4 Mit dem neuen Regler „Control 600“ lassen sich Solarkreis, ein gemischter außentemperaturgeregelter Heizkreis und Nahwärmeanschluß steuern

mung siphoniert nach unten geführt werden und mit einem eingeschobenen Polypropylenrohr versehen sind. Die Wärmeverluste des Speichers (ohne Nahwärmeanschluß) konnten dadurch auf 2 W/K reduziert werden [2].

- Mit dem neuen Regler „Control 600“ können sowohl der Solarkreis als auch ein gemischter außentemperaturgeregelter Heizkreis und der Nahwärmeanschluß gesteuert werden. Dadurch werden zum einen die Kosten für das Gesamtsystem deutlich gesenkt, zum anderen haben es Installateur und Benutzer nur noch mit einer Bedienungsfläche zu tun, Fehlbedienungen sind weniger wahrscheinlich (Bild 4).

Fazit und Ausblick

Mittlerweile gibt es zahlreiche Ingenieurbüros und Stadtwerke, die an dem Konzept der dezentralen Solarunterstützung von Nahwärme Interesse haben. Bei der Präsentation des „Solus II NF“ auf der Fern- und Nahwärmemesse in Erfurt 2000 war die Resonanz auf allen Ebenen der Branche außerordentlich positiv. Das Produkt bietet eine technisch saubere Lösung der gleichzeitigen Einspeisung von Solar- und Nahwärme. Beide Wärmelieferanten arbeiten in guten Betriebsbereichen mit hohen Wirkungsgraden. Die Gesamtanlage ist einfach zu planen und sicher zu betreiben. Bei der Vorstellung innerhalb der Arbeitsgruppe „alternative Energien“ bei der AGFW wurde das Konzept ebenfalls sehr interessiert aufgenommen. Es bietet sich überall dort an, wo mehrere Wohneinheiten, ob Rei-

hen- oder Einzelhäuser, über einen zentralen Wärmelieferanten und dezentrale Kollektoren beheizt werden sollen. Von mehreren Seiten wurden auch Verbundkonzepte mit der Übergabestation diskutiert oder geplant, bei denen Sommerüberschüsse von einzelnen Häusern durch das Netz zu anderen Häusern geleitet werden können. Zu einer Realisierung eines solchen thermischen Netzverbundes kam es bislang aber nicht. □

Literatur:

- [1] Passivhaus – ein neuer Standard mit hohem Entwicklungspotential, Wolfgang Feist, Energieeffizientes Bauen 1/2000
 [2] Speicher zur Brauchwassererwärmung und Raumheizung – Bestimmung der Wärmeverluste, Prüfbericht Nr. 2000STO74, ITW Univ. Stuttgart 13. 4. 2000

SBZ-Sonderdruck-Service

Von den in der SBZ veröffentlichten Beiträgen können auf Wunsch und mit Zustimmung des Autors Sonderdrucke angefertigt werden.

Mindestauflage 1000 Exemplare.

Ausführliche Informationen erhalten Sie auf Anfrage:

Gentner Verlag Stuttgart
 Postfach 10 17 42
 D-70015 Stuttgart
 Telefon (07 11) 6 36 72 33
 Telefax (07 11) 6 36 72 32