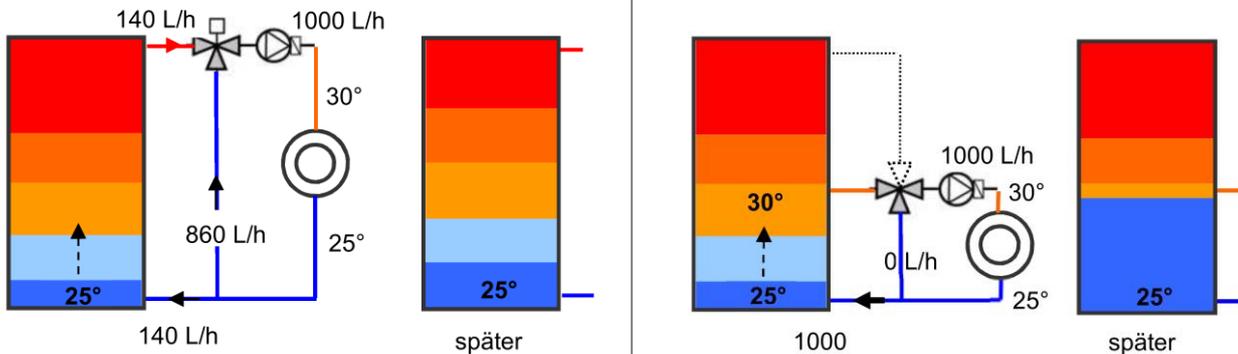


# Temperaturangepasste Entladung und Ladung mit Heizkessel

Wolfgang Hilz vom Sonnenhausinstitut Straubing OE hat diesen zentralen Sachverhalt nachfolgend sehr plausibel dargestellt:

In der Sonnenhaustechnik ist eine **Energie-optimierte Entladung des Puffers über den Heizkreis** mindestens ebenso wichtig wie ein temperaturkonformes Beladen. Ziel ist es, sowohl die Stabilität heißer Schichten über der Vorlaufentnahme aufrecht zu erhalten, als auch ein intensives Auskühlen des unteren Speicherbereiches zu ermöglichen, was zu einer Erhöhung des solaren Deckungsgrades führt.



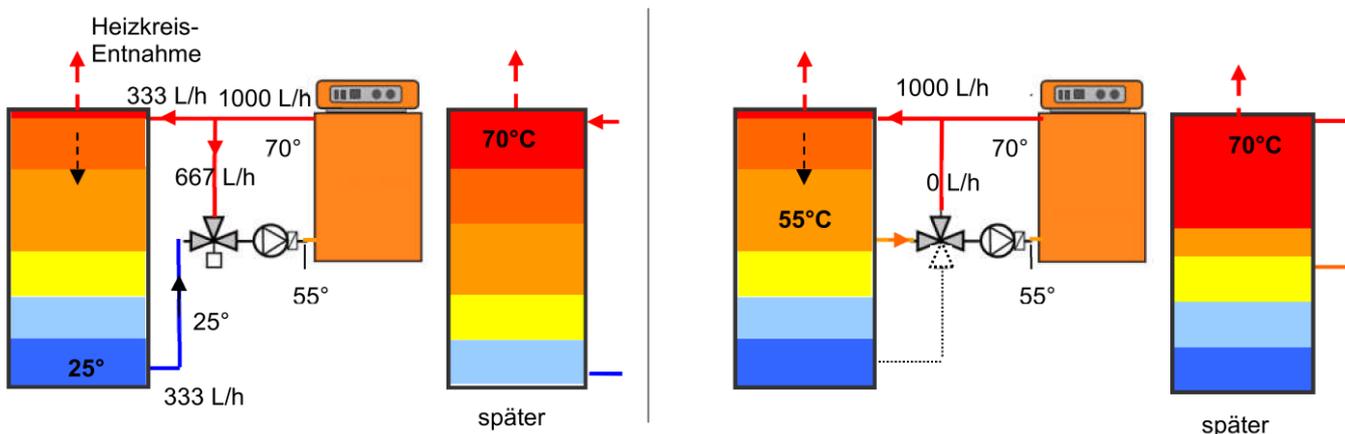
Links dargestellt eine konventionelle Heizkreisentnahme aus Puffer oben:

Der Heißwasservorrat (60 °C) wird angezapft; zur Erreichung der Soll-Vorlauftemperatur von 30°C für die Fußbodenheizung muss 86% des Massenstroms aus dem Rücklauf zugemischt werden, nur 14% gelangen wieder unten in den Speicher. Dies entspricht dem Auskühl-Massenstrom im Speicher von unten nach oben.

Im Bild rechts wird der Vorlauf aus einer gleich warmen Schicht entnommen. Der Heißwasservorrat bleibt völlig unangetastet, der Speicher wird unten dafür siebenmal so schnell ausgekühlt!

In beiden Fällen wurde die gleiche Energiemenge entnommen, in der zweiten Variante wurde aber exergetisch die optimale Ausnutzung erzielt.

Umgekehrte Vorzeichen gelten für eine **Pufferbeladung durch einen Kessel mit Rücklaufanhebung**.



Links wieder dargestellt die „konventionelle“ Lösung: der kalte Rücklauf aus dem unteren Speicherbereich erfordert eine hohe Zumischung des Bypasses um den Kessel auf mindestens 55 °C zu halten. Nur ein Drittel des Vorlauf-Massenstroms erreicht den Puffer, dieser wird nur sehr langsam beladen. Zieht nun auch noch der gleichzeitig der Heizkreis mindestens die gleiche Wassermenge ab, kommt der Puffer oben nur mühsam auf Temperatur. Unten wird die für die Solaranlage wichtige kalte Schicht abgesaugt.

Wird der Rücklauf dagegen aus wärmeren Zonen (im Idealfall Zone gleicher Temperatur) entnommen, erhöht sich entsprechend der Massenstrom in den Puffer. Dieser wird oben schneller auf Nutztemperatur gebracht, während der untere Bereich unangetastet bleibt.

Wolfgang Hilz

## Temperaturangepasste Solarladung des Speichers mit Variflow

Variflow ist ein System zur exergiegerechten Speicherbewirtschaftung mittels einer «quasi-automatischen» Volumenstromanpassung im Sonnenkreislauf. Die Wärme kann auf verschiedenen Höhen und Temperaturniveaus in den Speicher eingebracht werden.

Üblicherweise wird der Kollektorkreis mit konstant hohem Durchfluss (Highflow) und einem Wärmetauscher im unteren Bereich des Speichers betrieben.

Andererseits zeigen gute Lowflow-Systeme mit mehrstufiger Wärmeeinbringung, dass durch die unmittelbare (schnellere) Verfügbarkeit der Solarwärme, auch auf höherem Temperaturniveau, der Zusatzenergiebedarf sinkt. Es muss nicht zuerst über längere Zeit der ganze Speicher aufgeheizt werden, bis aus dem oberen Bereich Wärme bezogen werden kann.

Ideal wäre ein System, das ohne grossen Mehraufwand erlaubt, je nach Sonneneinstrahlung und erforderlicher Nutztemperatur mit normalem Durchfluss (30–50 l/m<sup>2</sup>h – Highflow) oder reduziertem Durchfluss (10–20 l/m<sup>2</sup>h – Lowflow) zu fahren und die Solarwärme auf dem jeweils günstigsten Niveau in den Speicher einzulagern.

Wenn die Sonnenwärme über die ganze Speicherhöhe eingebracht werden kann (Wärmetauscher von oben bis unten), darf die Umwälzmenge im Sonnenkreis reduziert werden, ohne dass der Nutzen sinkt. Die Anlage wird thermisch schneller (schnellere Verfügbarkeit von Warmwasser). Die Reduktion der Umwälzmenge hat einen Einfluss auf die Kollektorschaltung (längere Serieschaltungen) und sogar auf die Leitungsdimensionen.

Variflow kommt diesen Zielen weitgehendst entgegen. Mittels eines zweiten, eventuell sogar eines dritten Wärmetauschers kann die Solarwärme in den oberen, unmittelbar nutzbaren Bereich gebracht werden. Bei der Umstellung auf den oberen Wärmetauscher erfolgt eine automatische Reduktion des Volumenstromes durch den zusätzlichen Druckabfall. Die Anhebung der Vorlauftemperatur wird zusätzlich unterstützt, indem der obere Wärmetauscher auf einen höheren Druckabfall ausgelegt wird (geringerer Querschnitt, längere, gestreckte Ausführung).

Angestrebt wird ein spezifischer Volumenstrom von 20–25 l/m<sup>2</sup>h. Eine zu grosse Reduktion des Volumenstromes kann heikel sein, wenn die Kollektoren nicht mehr turbulent durchströmt werden und dadurch der Wärmeübergang so verschlechtert wird, dass die Leistung der Kollektoren sinkt oder gar die Kollektoren lokal zu kochen beginnen.

