

Hartes Wasser ist immer eine Chance für Zusatzgeschäfte

Hohe Solarausbeute mit DVGW-zertifizierten Kalkschutzgeräten

Kalk vermindert Solarerträge. Entweder wachsen Wärmetauscher mit einer dicken Kalkschicht zu oder der Installateur stellt eine niedrige Speichertemperatur ein, die den Kalkausfall begrenzt. Die dritte Möglichkeit ist der Kalkschutz. Autor dieses Beitrages ist Dr. Dietmar Ende von der Perma-Trade Wassertechnik in Leonberg.

Das Interesse an der umweltfreundlichen und zukunftsorientierten Solarenergienutzung, vor allem zur Trinkwassererwärmung, hat stark zugenommen. Hauptmotivation für den Einsatz von Solarwärme ist nach Umfragen eine gewisse Autarkie von der Energieversorgung und ihr umweltfreundlicher Charakter.

Die Sonnenstrahlung hat es in sich

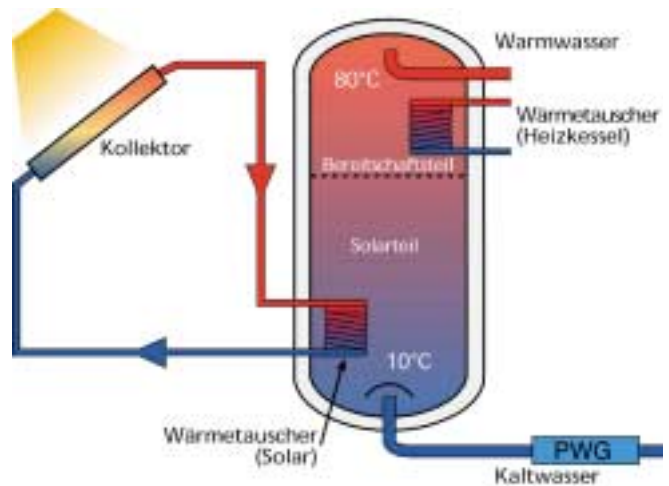
Die solare Einstrahlung in Deutschland pro Jahr und m² Erdoberfläche entspricht dem Energieinhalt von etwa 250 Wannenbädern oder 100 Litern Öl. Diese Energiequelle gilt es nun konsequent und effizient anzuzapfen. Mit einer möglichst kleinen

Kollektorfläche soll viel Energie vom Dach geholt werden, um damit das Trinkwasser über viele Monate im Jahr komplett zu erwärmen.

Zusatzgeschäfte mit Haushaltsgeräten

Leider ist wenig bekannt, dass Geschirrspüler und Waschmaschinen ebenfalls mit Warmwasser versorgt werden können. Alle Geräte sind für Einlauftemperaturen bis 60 °C ausgelegt. Generell ist es so, dass die elektrische Wassererwärmung die höchsten Kosten verursacht, die Laufzeiten der Maschinen erhöht und deren Haltbarkeit reduziert.

Werden die Geräte mit Warmwasser betrieben, kann ein ordentlicher Betrag elek-



Wenn ein Kalkschutzgerät installiert ist, kann der Speicher auch bei hartem Wasser mit hoher Temperatur gefahren werden.

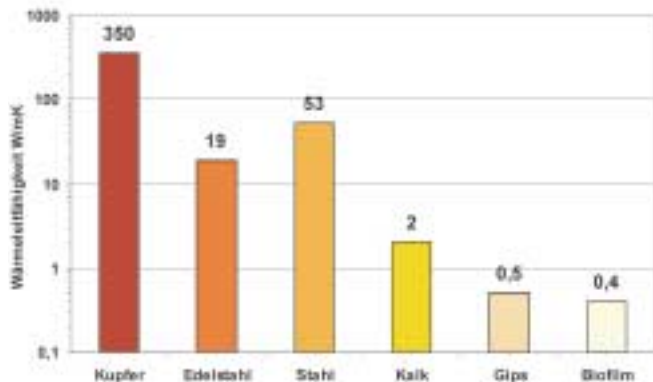
trischer Energie eingespart werden. Bei Waschmaschinen kann mit Hilfe einer einfachen Thermostatbatterie manuell auf die gewünschte Wassertemperatur begrenzt werden. Hier bietet sich für den Installationsbetrieb ein Zusatzgeschäft an.

Hohe Verluste schon bei dünnen Kalkbelägen

Während der Kollektortyp und das Speicherkonzept noch im Fokus des Kunden liegen, bleiben Übertragungsverluste im Warmwassersolarspeicher meistens völlig unberücksichtigt. Doch bereits relativ dünne Beläge (auch Biofilme) auf den Wärmetauscherelementen sorgen für deutliche Verluste beim Wärmeübergang. Im Bild unten links ist die Wärmeleitfähigkeit einiger Belagbildner im Vergleich zu metallischen Werkstoffen gezeigt.

Beim Erwärmen von Trinkwasser bestehen die Beläge

auf den Heizelementen hauptsächlich aus Kalk (Kalziumkarbonat). Eine 3 mm starke Kalkschicht verringert erfahrungsgemäß den Wärmeübergang bereits um 20 Prozent. Für die Praxis bedeutet das neben zusätzlichen Stromkosten für die erhöhte Pumpenlaufzeit auch einen Mehrbedarf an fossilen Energieträgern für das erforderliche Nachheizen. Dies ist aber nur die Spitze des Eisbergs, vergleicht man diese



Wärmeleitfähigkeit in W/mK für einige Stoffe. Der beste Isolator ist demnach Biofilm, gefolgt von Gips und Kalk.



Dr. Dietmar Ende ist Leiter F&E der Perma-Trade Wassertechnik in Leonberg.

Kosten mit dem finanziellen Aufwand für eine fachmännische Speicherreinigung. Hier sind schnell die in zwei Jahren eingesparten Energiekosten aufgezehrt.

Kalk wird durch Kohlensäure im gelösten Zustand gehalten. So lange genügend Kohlensäure vorhanden ist, setzt sich der Kalk auch nicht an Oberflächen ab. Beim Erwärmen oder Belüften entweicht diese Kohlensäure und Kalkbeläge entstehen.

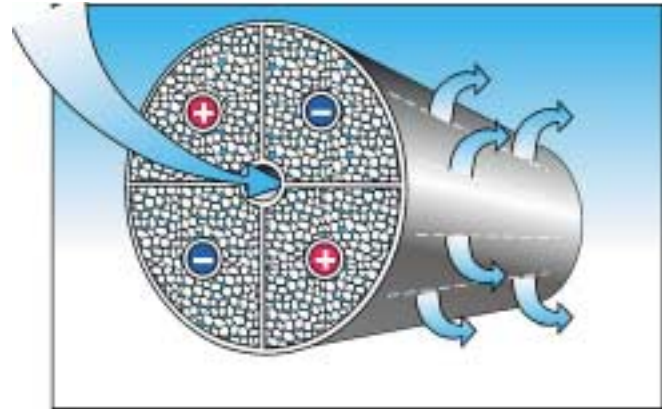
Die Wassertemperatur, oder präziser die Oberflächentemperatur, gilt neben dem absoluten Gehalt an Härtebildnern als Hauptfaktor für die Menge der gebildeten Beläge, Wasserzusammensetzung und Material spielen eher eine untergeordnete Rolle. Die Abbildung unten zeigt die Zunahme der aufgewachsenen Menge an Kalziumkarbonat mit steigender Temperatur. Man erkennt deutlich, wie ab 50 °C die Belegung der Oberfläche dramatisch zunimmt. Das Kalziumkarbonat verwächst dabei in der Form des Aragonit zu einer dichten Kruste. Bei 80 °C, wie sie in einem Solar-speicher nicht unüblich sind, bildet sich im Vergleich zur

Temperaturbegrenzung auf 55 °C im gleichen Zeitraum die dreifache Menge an aufgewachsenem Kalziumkarbonat. Der Boiler verkalkt also beim Betrieb mit einer Solaranlage mit der mehrfachen Geschwindigkeit.

Alternativer Kalkschutz mit DVGW-Zeichen

Um den Solarspeicher ab dem Härtebereich 2 vor dem Verkalken zu schützen, bieten sich heute besonders alternative Kalkschutzgeräte mit DVGW-Zeichen an. Wasserbehandlungsgeräte dieser neuen Generation erzielen Wirkungsgrade, die vor zehn Jahren noch für unmöglich gehalten wurden.

Als so genannte Kristallkeimbildungsmaschinen greifen sie meist elektrolytisch mit sehr großen Elektrodenoberflächen lokal in das Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht ein und bilden eine hohe Dichte von Kristallisationszentren aus Kalziumkarbonat, die auch Nanokristalle genannt werden. Überschreitet die Gesamtoberfläche dieser Kristallisationszentren die Fläche der Heizelemente in einem hohem Maß, bilden



Schematischer Aufbau der Quadropolzelle des Permasolvent Primus vom Hersteller Perma-Trade.

sich dort keine nennenswerten Kalkbeläge mehr. Ein guter Wärmeübergang ist dauerhaft gesichert.

Sechs Hersteller bieten geeignete Geräte an

Am Markt bieten zurzeit die Hersteller BWT, Grünbeck, Judo, Perma-Trade, Syr und Biocat DVGW-zertifizierte, alternative Kalkschutzgeräte an. Mit Ausnahme des letztgenannten Herstellers, dessen Produkte auch von Berkefeld vertrieben werden, erzeugen alle Behandlungsgeräte mit Hilfe von Elektrodentechnik Nanokristalle aus dem im Wasser gelösten Kalk. Die immer am Minuspol gebildeten Kristalle werden in der Regel durch Umpolen der Zellspannung von der Elektrodenoberfläche abgelöst. Beim Biostat von Judo erfolgt dies mechanisch mit Hilfe eines Rotors. Parallel zur Bildung der Nanokristalle entstehen geringe Mengen an Sauerstoff, welche die Wirkeinheit sicher vor Verkeimung schützen. Eingebaut werden die Geräte in die Hauptleitung oder in den Kaltwasserzulauf zum Solar-speicher. Die elektrische Leistungsaufnahme bei Wasserfluss variiert je nach Hersteller zwischen 40 W und 100 W für die Dimension DN 25. Die Wirkeinheit sollte nach

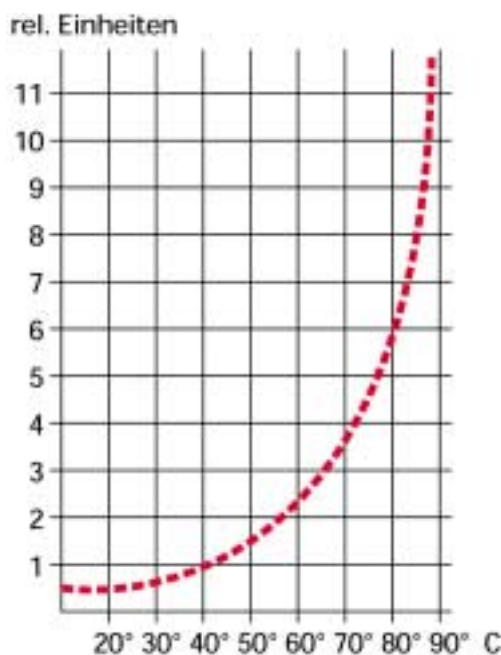
400 bis 600 m³ Durchfluss erneuert werden. Ausnahme ist auch hier der Biostat 2000 Von Judo, für den der Hersteller keinen Wechsel der Wirkeinheit vorsieht.

Mehr oder weniger stromlos arbeiten die Geräte von Biocat durch das Prinzip der Biomineralisation. Hier wird mittels eines speziellen Granulats die heterogene Kristallkeimbildung an einer Fremdoberfläche ausgelöst. Durch Aufwirbeln der Granulatteilchen kommt es zu einem Kalkabrieb und somit zur Bereitstellung von Kristallkeimbildungszentren. Die Keimbildung erfolgt zwar stromlos, allerdings muss immer wieder thermisch desinfiziert werden.

Fazit

Der Einsatz eines DVGW-zertifizierten, alternativen Wasserbehandlungsgerätes erhält den Wirkungsgrad einer Solaranlage dauerhaft. Weiter lässt sich auch in Hartwassergebieten die Abschalttemperatur auf 80 °C erhöhen. Die solare Ausbeute steigt dadurch kräftig an. Der optimale solare Nutzen wird aber erst erreicht, wenn auch Spül- und Waschmaschine ans Warmwasser angeschlossen sind. *Dr. Dietmar Ende*

**Kalkablag-
erung in
Abhängig-
keit von der
Oberflächentem-
peratur: Ab
etwa 50 °C
nehmen Ab-
lagerungen
rasant zu.**



▲ Perma-Trade
Kennziffer **043** Webcode **03043**