

WÄSCHETROCKNEN MIT SONNENWÄRME

Energiekosten und Primärenergieverbrauch deutlich senken

Sonnenwärme direkt ohne Umwandlung in Strom zum maschinellen Wäschetrocknen nutzbar zu machen, ist bislang nicht möglich gewesen. Eine derartige Lösung ist jedoch interessant, da das Thema Solarwärme im Haushalt in den nächsten Jahren zunehmen und einen wachsenden Anteil beim Energiemanagement eines Haushaltes haben wird.

Wärme für Wärme – Strom für Strom

Bisher werden Haushaltgeräte fast ausschließlich mit Strom betrieben, unabhängig von der benötigten Energieform. Ausnahmen machen Waschmaschinen und Geschirrspüler, die über einem separaten Zulauf erwärmtes Wasser direkt aus der Solaranlage nutzen und darüber den Stromverbrauch reduzieren. Die Wärmeerzeugung macht bei Geräten ohne Solaranschluss den Großteil des Energiebedarfs aus. Die direkte Nutzung von Solarwärme für den Trocknungsprozess ohne den Umweg über Strom ist daher ein sinnvolles Novum. Strom stellt für andere Prozesse eine wichtige und wertvolle Energieform dar. So sollten zukünftige Entwicklungen dem Gedanken folgen, Strom für Strombedarf und Wärme für Wärmebedarf zu nutzen. Erneuerbare Energien sind dabei ökonomisch und ökologische die sinnvollste Energiequelle.

Der Solar-Wäschetrockner wird mit dem Solarheizsystem kombiniert. Die durch die Sonnenkollektoren laufende Flüssigkeit erwärmt das Wasser im Schichtspeicher. Dort leitet der Schichtenlader – ein senkrechtes Rohr mit Auslassklappen – die zugeführte Wärme immer in den Bereich

gleicher Temperatur: heißes Wasser ganz oben, warmes Wasser in die Mitte und kaltes Wasser in den unteren Bereich. Der Schichtspeicher versorgt den Solar-Wäschetrockner ganz direkt.

Solarheizsystem mit Schichtenspeicher

Bei dem Solarheizsystem mit Schichtenspeicher steht der Speicher im Zentrum der Anlage und nicht – wie bei herkömmlichen Heizungen – der Brenner. Die Sonnenenergie hat hier immer Vorrang, nur wenn sie nicht ausreicht, übernimmt die integrierte Wärmequelle (z.B. Gasbrenner oder Wärmepumpe) die Wärmeversorgung. Ebenso ist der Anschluss eines Pelletkessels oder Kaminofens eine sinnvolle Alternative. Durch das Gesamtkonzept arbeitet die Anlage besonders effizient und energiesparend.

Auch bei Haushaltsgeräten wie Waschmaschine und Geschirrspüler macht Wärme den Großteil des Energiebedarfs aus. Die Kombination mit einem Wäschetrockner ist eine weitere Entwicklung, um das Potential des Solarheizsystems auszuschöpfen.

Trocknungsprozess

Bei der Wäschetrocknung wird zwischen Abluft- und Kondensationstrocknern unterschieden. Die neueste Entwicklung bei den Kondensationstrocknern stellt der Wärmepumpentrockner dar.

Beim Kondensationstrockner mit Wärmepumpe wird die umgewälzte Prozessluft über einen Wärmeübertrager (Verflüssiger) von kondensierendem Kältemittel

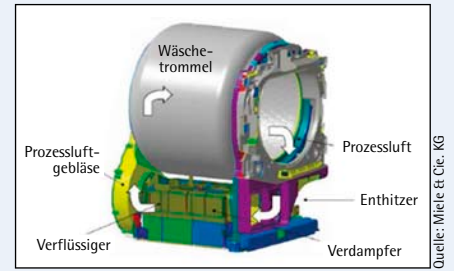


Bild 2: Komponenten eines Wärmepumpentrockners

unter hohen Druck erwärmt und somit getrocknet. Die trockene Luft strömt in die Wäschetrommel, wo der Wäsche die Feuchtigkeit entzogen wird. Die mit Feuchtigkeit gesättigte Luft wird nun in einem zweiten Wärmeübertrager (Verdampfer) von Kältemittel unter niedrigem Druck abgekühlt, wobei die Feuchtigkeit aus der Prozessluft an dem Wärmetauscher kondensiert.

Der Luftkreis des Solartrockners ähnelt dem Prinzip des Wärmepumpentrockners, anstatt des Kältemittels wird jedoch Heizungswasser verwendet. Die Wasserversorgung des Solartrockners erfolgt direkt über vier Leitungen aus dem Schichtenspeicher: Über die erste Leitung gelangt warmes Wasser in den Trockner und erwärmt die Prozessluft zum Trocknen. Das dann abgekühlte Wasser wird über eine zweite Leitung in den Speicher zurückgeführt, dort wieder erwärmt und dem Kreislauf erneut zur Verfügung gestellt. Zum Abkühlen der feuchten und warmen Trocknerluft wird über einen dritten Anschluss aus dem Speicher kühles Wasser in den Trockner geführt, wodurch die warme Trockenluft innerhalb des Wärmetauschers gekühlt und entfeuchtet wird. Das dadurch erwärmte Wasser wird über eine vierte Leitung in den Speicher zurückgeführt.

Der Solar-Wäschetrockner ist im Trockenergebnis vergleichbar mit herkömmlichen Geräten. Aufgrund des niedrigen Temperaturniveaus der Prozessluft, das vergleichbar mit dem eines Wärmepumpentrockners ist, trocknet der Solar-Wäschetrockner die Textilien besonders schonend.

Energetische Bewertung

Durch das geschlossene Kreislaufsystem zwischen Solar-Wäschetrockner und Speicher arbeitet das System ohne Wasserverbrauch und mit einem sehr geringen Energieverbrauch, da die zum Trocknen

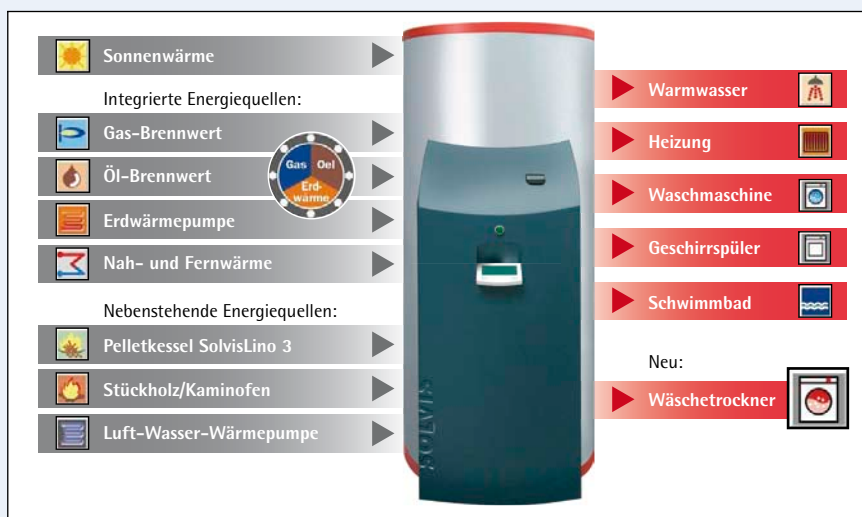


Bild 1: System SolvisMax mit möglichen Wärmequellen und Verbrauchern



Bild 3: Solartrockner mit Schichtenspeicher und Solarthermie

Quelle: Miele & Cie. KG

entnommene Wärmemenge zum Großteil im Kondensierungsprozess dem Schichtenspeicher wieder zugeführt wird.

Bei einem Wäschetrockner wird ein Großteil der Energie zur Verdampfung des Wassers aus der Wäsche benötigt. Der Hilfsenergiebedarf für den Antrieb der Trommel und des Gebläses, die Erwärmung des Gerätes und der Wäsche sowie die Wärmeabstrahlung in den Aufstellraum sind vergleichsweise niedrig. Der Vorteil des Solar-Wäschetrockners besteht darin, dass die beim Kondensieren freigesetzte Wärme zurückgewonnen wird.

Ein weiterer Vorteil des Solar-Wäschetrockners besteht darin, dass die benötigte elektrische Energie auf ein Minimum

reduziert wird. Für die benötigte Wärmeenergie zum Erwärmen der Wäsche und des Geräts, sowie zur Verdampfung des Wassers aus der Wäsche, wird keine elektrische Energie, sondern vorrangig Sonnenenergie verwendet.

Auch wenn keine ausreichende Temperatur durch die Solarkollektoren zur Verfügung steht, verringern sich sowohl die Kosten je Trocknungsvorgang, wie auch die CO₂-Bilanz erheblich. Dies ist durch geringere Primärenergiefaktoren und Energiekosten möglich.

Elektrische Energie wird nur noch zum Umwälzen des Heizungswassers und der Prozessluft sowie zum Bewegen der Trommel und für die Regelung benötigt.

Technische Umsetzung

Bild 4 zeigt die Funktionsweise des Solar-Wäschetrockners bei guter Temperaturschichtung im Speicher. Im Hydraulikmodul werden lediglich zwei kleine Heizungsumwälzpumpen von der Trocknersteuerung angesteuert. Die Schnittstelle zum Heizungssystem erfolgt lediglich über T-Stücke oder freie Anschlüsse am Speicher.

Da eine ausreichend tiefe Temperatur im Schichtenspeicher nicht über das

ganze Jahr sichergestellt werden kann, da z.B. im Hochsommer der Energieeintrag in den Speicher höher als der Wärmebedarf ist, wird die Eintrittstemperatur in den Luftkühler überwacht, um ggf. auf Raumkühlung umschalten zu können. Im Hydraulikmodul werden hierfür zusätzlich zu den beiden Umwälzpumpen ein 3-2-Wege Umschaltventil und ein Axiallüfter von der Regelung des Solar-Wäschetrockners angesteuert.

Energiebilanz

Arbeitet die Heizungsanlage im reinen Solartbetrieb lassen sich die folgenden Einsparpotentiale erzielen:

- Bis zu 60 % weniger Energieverbrauch als ein vergleichbarer Miele Wärmepumpentrockner
- Bis zu 80 % weniger Energieverbrauch als ein vergleichbarer Miele Kondenstrockner
- Bis zu 70 EUR weniger Stromkosten p.a. als bei einem vergleichbaren Miele Wärmepumpentrockner (bei 250 Trockengängen p.a.)
- Bis zu 220 EUR weniger Stromkosten p.a. als bei einem vergleichbaren Miele Kondenstrockner (bei 250 Trockengängen p.a.)

Fazit

Mit dem vorgestellten Konzept des Solar-Wäschetrockners lassen sich die Energiekosten sowie der Primärenergieverbrauch deutlich reduzieren.

Quellen

- [1] SOLVIS GmbH & Co KG
- [2] Miele & Cie. KG
- [3] Energieeinsparverordnung EnEv (Änderungsstand 2009)
- [4] www.carmen-ev.de

ZU DEN AUTOREN:

- ▶ Dr. Stefan Siepmann (Miele)
- ▶ Patrick Schimke (Miele)
- ▶ Helmut Jäger (Solvis)
- ▶ Gabriele Herde (Solvis)

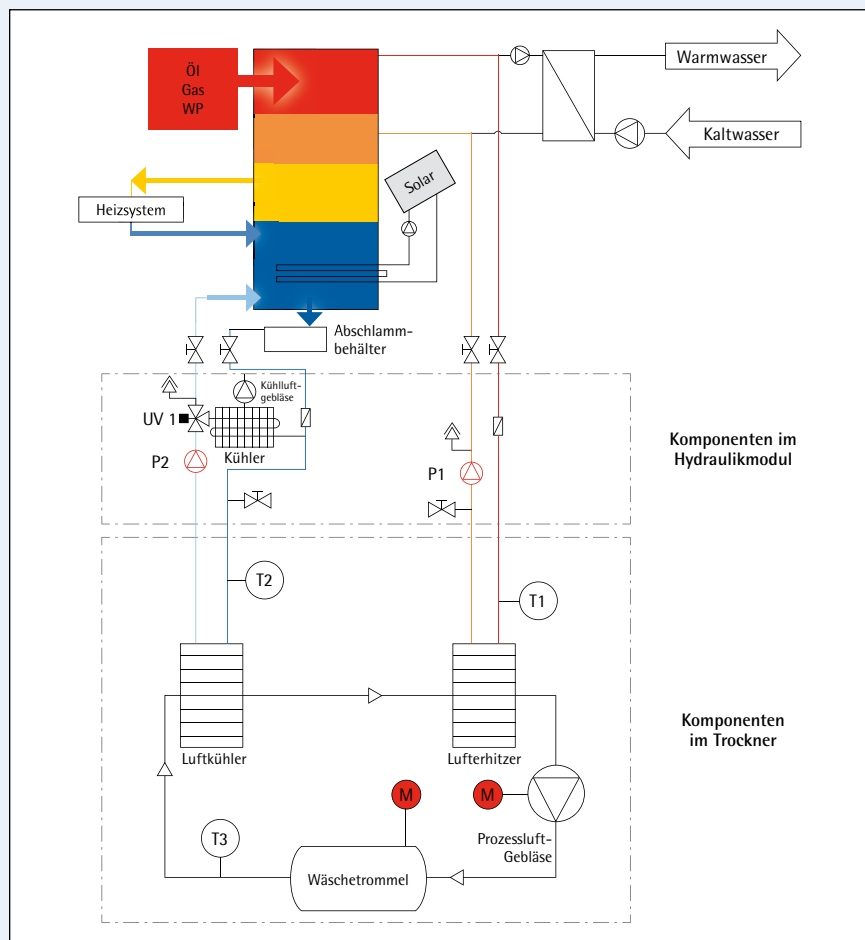


Bild 4: Funktionsweise des Trockners bei ausreichend tiefer Temperatur im Schichtenspeicher (z.B. in der Heizperiode und Übergangszeit)

Produkte | Innovationen

In dieser Rubrik stellen wir Ihnen aktuelle Entwicklungen aus Wirtschaft und Forschung vor: Neue Produkte und Ideen aus dem Bereich Erneuerbare Energien und Energieeffizienz.

Anregungen und Themenvorschläge nimmt die Redaktion gerne entgegen:
 ✉ redaktion@sonnenenergie.de