

Innovative Kollektoren schützen Anlage vor Überhitzung

Hohe solare Deckungsraten und damit hohe Energieeinsparungen erfordern in der Regel großzügig dimensionierte Kollektorflächen. Große Kollektorflächen können aber vor allem in der warmen Sommerzeit zu langen Stagnationszeiten mit Dampfbildung führen, da die Wärme nicht genutzt werden kann. Mit der innovativen Absorberbeschichtung im Flachkollektor Vitosol 200-F steht jetzt neben der Phasenwechsel-Temperaturabschaltung im Vakuum-Röhrenkollektor Vitosol 300-T ein zweiter selbstregelnder Kollektor zur Verfügung – beide verhindern die Überhitzung und Dampfbildung zuverlässig.

Flachkollektor mit schaltender Absorberschicht

Erstmals wurde ein Flachkollektor entwickelt und patentiert, der bei Erreichen einer bestimmten Temperatur die weitere Energieaufnahme unterbindet. Die Absorberbeschichtung des Vitosol 200-F basiert auf dem Prinzip „schaltender Schichten“. Sie verändert abhängig von der Kollektortemperatur ihre Kristallstruktur und damit ihren Absorptions- bzw. Reflexionsgrad. Oberhalb einer Absorbertemperatur von ca. 75 °C ändert sich die Kristallstruktur, wodurch sich die Reflexion der eintreffenden Solarstrahlung um ein Vielfaches erhöht. Dadurch reduziert sich bei steigenden Kollektortemperaturen die Kollektorleistung, die Stagnationstemperaturen sind deutlich geringer, eine Dampfbildung findet nicht statt.

Sinkt die Temperatur im Kollektor wieder unter 75 °C, geht die Kristallstruktur in den ursprünglichen Zustand zurück.

Dann werden mehr als 95 Prozent der eintreffenden Sonnenenergie absorbiert und in Wärme umgewandelt. Damit ist die Leistung des neuen Kollektors höher als bei herkömmlichen Flachkollektoren, da er nicht in Stagnation geht. Der Wechsel der Kristallstruktur ist unbegrenzt reversibel und die Funktion dauerhaft verfügbar.

Vakuum-Röhrenkollektor mit Phasenwechsel-Temperaturabschaltung

Der Vitosol 300-T ist ein hocheffizienter Vakuum-Röhrenkollektor nach dem Heatpipe-Prinzip. Die solare Wärme verdampft innerhalb der Heatpipe das darin eingeschlossene Medium. Bei der anschließenden Verflüssigung im Kondensator wird die Wärme an den



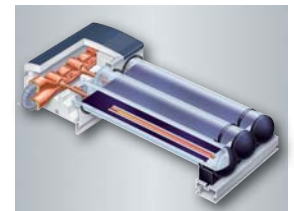
Der Flachkollektor Vitosol 200-F mit innovativer schaltender Absorberbeschichtung unterbricht bei Stagnation die Energieaufnahme.

Solarkreis abgegeben und das Medium fließt wieder zurück in den sonnenbeschienenen Bereich der Vakuumröhre.

Bei Kollektortemperaturen über ca. 145 °C kann das Medium nicht mehr kondensieren. Durch diese Phasenwechsel-Temperaturabschaltung ist der Wärmetransport unterbrochen und die Anlage damit gegen zu hohe Stagnationstemperaturen geschützt. Erst bei niedrigeren Kollektortemperaturen startet der Kreislauf in der Heatpipe erneut und Solarwärme wird wieder in die Heizungsanlage transportiert.

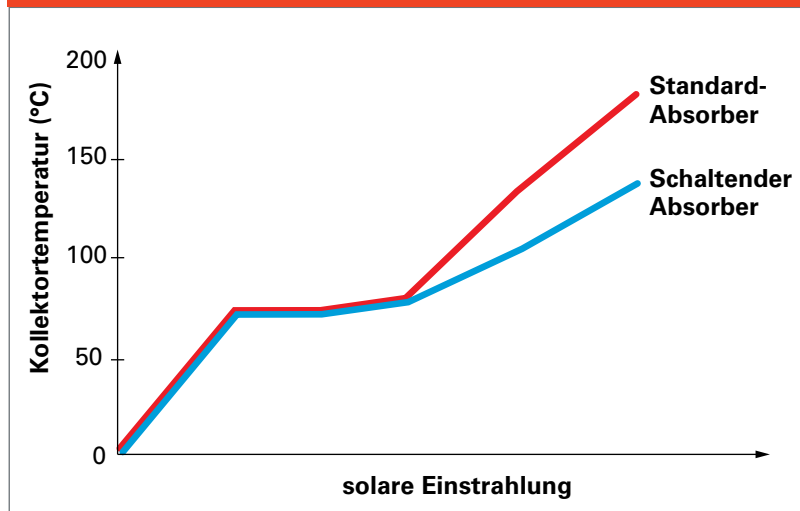
Einfache Anlagenplanung

Die Temperaturabschaltung beider Kollektoren arbeitet völlig unabhängig von Anlagenkonfiguration und Regelungseinstellungen. Solaranlagen sind damit vollkommen eigen-sicher. Die thermischen Belastungen von Anlagenkomponenten und Wärmeträgermedium bleiben immer im Normalbereich. So erhöhen sich Lebensdauer und Betriebssicherheit gegenüber herkömmlichen Solaranlagen deutlich. Neben dem robusten Betrieb sind Kollektoren mit schaltender Beschichtung zudem unempfindlich gegen Fehldimensionierung. Planer und Installateure haben damit größere Freiheiten bei Anlagenplanung und Dimensionierung.



Bei Temperaturen von über 145 °C kann sich das dampfförmige Wärmeträgermedium im Kondensator des Vakuum-Röhrenkollektors Vitosol 300-T nicht mehr verflüssigen, der Wärmetransport ist dadurch unterbrochen.

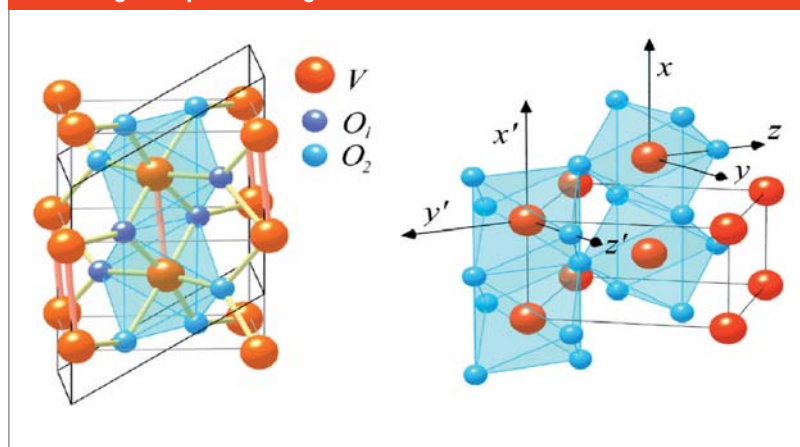
Dampfbildung sicher vermeiden



Im regulären Kollektorbetrieb verhält sich die neue Absorberbeschichtung des Flachkollektors Vitosol 200-F wie eine Standard-Absorberbeschichtung von Viessmann. Oberhalb von 75 °C Kollektortemperatur erhöht sich die Abstrahlung um ein Vielfaches, so wird im Stagnationsfall eine Überhitzung und Dampfbildung zuverlässig verhindert.

Ein Solarkollektor erzeugt immer dann Wärme, wenn Sonnenlicht auf den Absorber trifft – auch, wenn diese Wärme nicht benötigt wird. Das kann zum Beispiel im Sommer der Fall sein, wenn die Hausbewohner im Urlaub sind. Ist die Wärmeabnahme durch den Speicher-Wassererwärmer oder Heizwasser-Pufferspeicher nicht mehr möglich, weil dieser bereits vollständig geladen ist, schaltet sich die Umwälzpumpe ab und die Solaranlage geht in Stagnation. Bei weiterer Sonneneinstrahlung führt dies zu steigenden Kollektortemperaturen bis hin zur Verdampfung des Wärmeträgermediums und hoher thermischer Belastung von Anlagenkomponenten wie Dichtungen, Pumpen, Ventilen und des Wärmeträgermediums. In Anlagen mit schaltenden Kollektoren wird Dampfbildung zuverlässig vermieden.

Änderung der optischen Eigenschaften des Absorbers



Die neue Absorberschicht besteht aus mehreren Ebenen. Eine dieser Ebenen ist Vanadiumdioxid (VO₂). Ab einer Temperatur von ca. 75 °C ändern sich die optischen Eigenschaften des Vanadiumdioxids. Es heizt sich auf und erhöht so die Wärmeabstrahlung. Durch die Erhöhung der Emissivität wird die Stagnationstemperatur des Kollektors gesenkt. Je stärker sich der Absorber erwärmt, um so größer wird die Abstrahlung. Besonders stark ist dieser Effekt ab einer Absorbentemperatur von 100 °C.

Vorteile für Marktpartner

- Hohe Betriebssicherheit und lange Lebensdauer durch Senkung der Stagnationstemperatur
- Unabhängig von Regelungseinstellungen, Stromausfällen und mechanischen Einrichtungen
- Deutlich verringerte Belastung der Anlagenkomponenten

Die Entwicklung der neuen selektiven Schicht wurde von Viessmann gemeinsam mit der Universität Nancy, Institut Jean Lamour und dem ISFH (Institut für Solarenergieforschung) aus Hameln durchgeführt. Das Projekt wurde vom Bundeswirtschaftsministerium gefördert (FKZ: 0325988).