

Das Paraffin



Aus einer Informationsschrift des Solarinstitutes Jülich:

Mit dem Paraffinspeicher konnte gegenüber dem Wasserspeicher in einer Versuchsanordnung die Deckungsrate von Solaranlagen von 28 % auf 48% gesteigert werden. Dies entspricht einem Mehrertrag der Solaranlage von ca. 1800 kWh/a. Bei technisch direkt genutzter Sonnenwärme sowie einer prinzipiellen Trennung der Nutzung von Brauchwasser und Heizungswasser sind Deckungsraten zwischen 70 % und 80 % zu erzielen.

Ökologie

In den letzten Jahren hat sich das Umweltbewusstsein der Menschen sehr stark gewandelt und die Kunden schauen vermehrt auch auf die ökologischen Eigenschaften eines Produktes. Wärmeparaffine sind ökologisch unbedenkliche Stoffe und nicht wassergefährdend gemäß Anhang I VwVws (KBwS-Liste Kenn-Nr. 268), ehemals Wassergefährdungsklasse 0. Sie sind weder toxisch noch gesundheitsschädlich, recycelbar und biologisch abbaubar. Vollraffinierte Paraffine entsprechen den deutschen (BgvV) und amerikanischen (FDA) Reinheitsvorschriften für Produkte, die mit Lebensmitteln in Kontakt kommen. Aus den genannten Gründen werden sie auch in der Lebensmittelindustrie (z. B. als Käseumhüllung) oder als Grundmaterial für Cremes und Salben eingesetzt.

Wärmeleitfähigkeit

Normalerweise ist für eine schnelle Be- und Entladung eines Latentwärmespeichers eine hohe spez. Wärmeleitfähigkeit erforderlich. Wie nahezu alle organischen Stoffe, so haben auch unsere Wärmeparaffine eine relativ geringe Wärmeleitfähigkeit von ca. 0,18 W/(m·K). Diesen scheinbaren Nachteil können wir jedoch durch große spezifische Oberflächen kompensieren. Die elektrische Leitfähigkeit liegt so niedrig, dass das Wärmeparaffin sehr gute Isolatoreigenschaften hat. Dadurch verringern sich die Auskühlverluste gegenüber konventionellen Speichern. PowerTank hat mit einem speziell dafür entwickelten 3-dimensionalen Wärmetauscher die Be- und Entladezeiten den jeweiligen Anforderungen anpassen können.

Volumenausdehnung

Jeder Stoff ändert beim Phasenwechsel seine Dichte und damit auch sein Volumen. In geschlossenen Behältern muss daher immer ein Ausdehnungsvolumen für ungebundene PCMs vorgesehen werden, um Überdrücke im Speicherbehälter zu vermeiden. Die Dichte von flüssigen Wärmeparaffinen liegt je nach Schmelztemperatur zwischen 750 und 850 kg/m³; feste Paraffine haben eine Dichte von 800 bis 900 kg/m³. Hieraus resultiert eine maximale Volumenausdehnung von 10 % beim Phasenwechsel fest/flüssig. PowerTank Latentwärmeelemente werden drucklos betrieben. Das Paraffin dehnt sich innerhalb der Zellen aus.

Zyklusstabilität

Ein PCM durchläuft im Laufe seines "Lebens" sehr viel Be- und Entladezyklen. Hierbei sollte sich das Speichermaterial in seinen wärmetechnischen Eigenschaften möglichst nicht ändern, d. h., Änderungen der Schmelz- bzw. Erstarrungstemperatur sowie der Speicherkapazität sollten nicht auftreten. **Wärmeparaffine sind im Gegensatz zu vielen anderen PCMs alterungsbeständig und zyklusstabil**, da keine chemischen Reaktionen während des Speicherbetriebes im Speichermaterial bzw. gegenüber Wärmetransportmitteln und Anlagenwerkstoffen auftreten. Aufschmelzen und Erstarren ist ein rein physikalischer Vorgang. **Aus diesem Grund ist die Wärmespeicherkapazität über die gesamte Lebensdauer auf konstant hohem Niveau.**

Überhitzungen

Aus verschiedenen Gründen kann es vorkommen, dass die Temperaturen eines Systems für kurze Zeit höher liegen als vorgesehen. Diese Überhitzung führt neben einem höheren sensiblen Wärmeinhalt aber zu keiner Beeinträchtigung des Produktes. Wärmeparaffine sind **je nach Schmelztemperatur bis zu 250 °C thermisch stabil.**

Korrosivität

Wärmeparaffine sind gegenüber fast allen Materialien inert, d. h. sie reagieren **chemisch nicht** mit ihnen. Schon in der Namensgebung der Paraffine kommt dies zum Ausdruck: "parum affinis" - praktisch keine chemische Reaktion. Nicht ohne Grund werden Paraffine z. B. zur Hohlraumversiegelung und zum Lackschutz in der Autoindustrie eingesetzt.



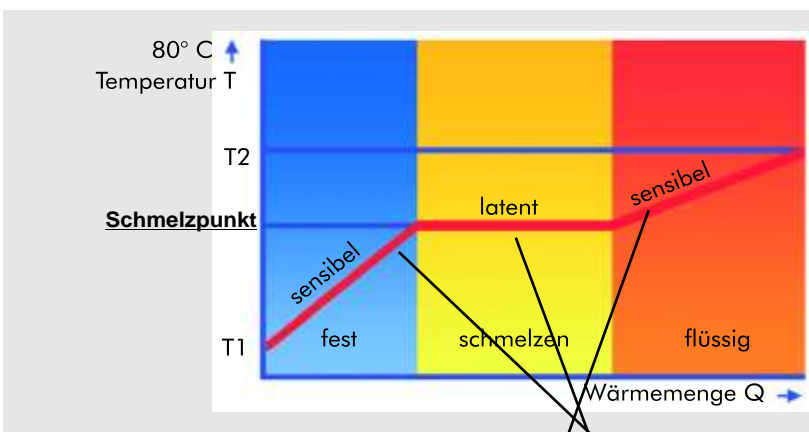
Wärmekapazität von Stoffen:

Bei einem Delta T von 15° K wird in PowerTank Latentwärmезellen bis zu 4 mal mehr Wärme gespeichert als in Wasserspeichern.



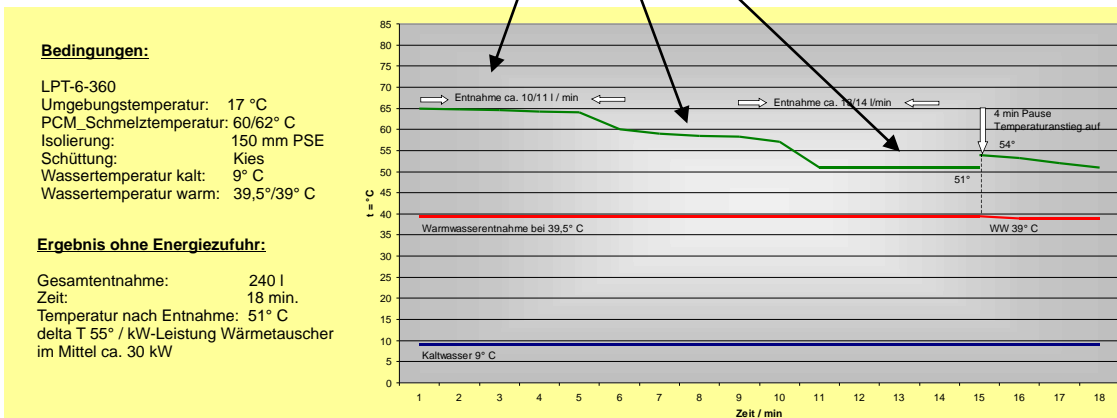
Der Phasenwechsel:

PowerTank Latentwärmезellen nutzen die **sensible und latente** Wärme des Paraffins und des hybriden Speicheraufbaus (siehe Techn. Daten Latentwärmезellen). Der Phasenwechsel führt zu einer Änderung des Aggregatzustandes (von fest nach flüssig und umgekehrt). Die nutzbare Wärmemenge "addiert sich somit auf der Zeitachse" während des Schmelzvorganges.



Entnahmekurve:

Aus dieser Kurve ist deutlich der latente Kristallisationsvorgang während der Entnahme zu erkennen.



rbehalten)
(Techn. Änderungen und Irrtümer vorbehalten)

