

Heizöltank als Solarspeicher

Von Ing. Karl Uiblack, Hannover

Eine Ausdehnung der Sonnenenergienutzung vom Sommerbetrieb auf die Übergangszeit bis hinein in den Winter steht und fällt mit ausreichenden Speichermöglichkeiten, und deren Wirtschaftlichkeit wiederum mit den Kosten für diesen Speicheraufwand. Da ein Großteil der heutigen Wärmeversorgung aus Ölzentralheizungen besteht und mit entsprechend großen Heizöltanks verbunden ist, liegt die Überlegung nahe, diese bereits getätigte Investition für die Solartechnik mitzunutzen. Die im folgenden zur Diskussion gestellte Untersuchung belegt, daß es hinsichtlich sicherheitstechnischer Vorschriften offensichtlich keine Schwierigkeiten für diese bivalente Funktion von Ölbehältern gibt. Es zeigt sich ferner, daß das Erwärmen des Heizöls zur Speicherung der Sonnenenergie auch den Wirkungsgrad des Ölbrenners erhöhen kann.

Als Wärmespeicher für die Solarheizung ist der Öltank bei Verwendung des Heizöls interessant, wenn es möglich ist, den Tank nachträglich zu isolieren und mit entsprechenden Wärmetauschern auszurüsten. Bei Erdtanks und niedriger Speichertemperatur kann ggf. auf diese Isolierung verzichtet werden, insbesondere dann, wenn die an das Erdreich abgegebene Wärme durch eine Wärmepumpe wieder zurückgewonnen werden kann. Die Speicherung von Heizöl EL ist bis zum Norm-Flammpunkt von 55 °C möglich.

Bei Verwendung von Heizöl M und S kommt zu dem Gewinn der Speichervärme noch deutlicher als bei Heizöl EL eine Brennstoffersparnis beim Verbrennen bzw. durch den Verzicht auf das Vorwärmen des Heizöls hinzu. Zur Verringerung des Öldurchsatzes ist nämlich eine niedrige Viskosität erforderlich, die durch Erwärmen des Öls erreicht wird. Die Viskosität soll 1,3 OE nicht übersteigen, da sonst die Zerstäubung zu grob wird und der optimale Wirkungsgrad nicht erreicht werden kann. Heizöl S z.B. ist für diesen Zweck auf etwa 70 °C aufzuheizen.

Die Unterscheidung der Flammpunkthöhen wird durch die Polizeiverordnung in drei Gefahrenklassen festgelegt:

- Gefahrenklasse I = Flammpunkt unter 21 °C
- Gefahrenklasse II = Flammpunkt unter 21 - 55 °C
- Gefahrenklasse III = Flammpunkt unter 55 - 100 °C

Als Bedingung für Herstellung und Vertrieb von Erdölfraktionen als Heizöl gilt der Flammpunkt über 55 °C, somit die Gefahrenklasse III.

Flammpunkt

Flammpunkt heißt: Entflammare Dämpfe entwickeln, die bei Annäherung einer Flamme aufflammen, verpuffen, jedoch die darunter

vorhandene Flüssigkeit nicht entzünden. Die Baupolizei besagt weiter, daß eine Vorwärmung in offenen Behältern nur 20 °C unter dem Flammpunkt erfolgen darf. Dies gilt nicht für Anlagen mit geschlossenem Kreislauf und geschlossenen Tanks bzw. Zwischentanks.

Der Siedebereich des Heizöls EL liegt zwischen 170 und 360 °C, die Explosionsgrenzen sind:

untere in Vol. % Öldampf	0,9
in g/m ³ Luft	100
obere in Vol. % Öldampf	2,2
in g/m ³ Luft	246

Heizöle können unter normalen Bedingungen ohne Fremdzündung weder brennen noch explodieren.

Brennpunkt

Wenn bei Fremdzündung nicht nur die flammbaren Dämpfe sich entzünden, sondern diese wiederum neue Dämpfe bilden und das Heizöl im Luftstrom verbrennt, ist der Brennpunkt eingetreten. Er liegt etwa 60 °C über dem Flammpunkt.

Der Zündpunkt tritt bei der Temperatur ein, bei der der Brennstoff von selbst – ohne Fremdzündung – brennt. Bei Heizöl EL ist diese Temperatur bei 240 °C.

Wassergehalt und Verunreinigung

Im Heizöl EL sind etwa 0,1 % Wasser. Sedimente und Wasser sammeln sich auf dem Tankboden, und zwar wegen der differierenden spez. Gewichte (wichtig für die Berücksichtigung der Durchlauferhitzer-schlangen).

Anders bei Heizöl M und S. Hier bleibt das Wasser in Schwebel. Bei Vorwärmung setzt es sich jedoch ebenfalls auf dem Tankboden ab, da durch die Erwärmung das Heizöl M und S dünnflüssiger wird (bis 0,5 % H ohne Folgen). Die Norm läßt 0,5 % max. zu. Höherer Wassergehalt kann Brennstörungen verursachen, wenn Heizöl über 100 °C vorgewärmt wird.

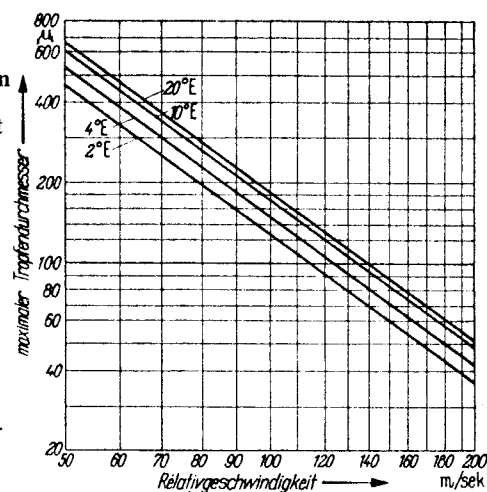


Bild 1: Tropfendurchmesser für Luftzerstäubung für verschiedene Viskosität in Abhängigkeit von der Relativgeschwindigkeit in m/s (W. Hansen, Heizöl-Handbuch)

Vorwärmung

Bei einigen Heizölsorten ist ohnehin eine Vorwärmung erforderlich, um ein pumpfähiges Öl zu bekommen und eine optimale Zerstäubung zu erhalten.

Die Vorwärmung des Heizöls H ist etwa 50 - 80 °C, die des Heizöls S, ES etwa 80 - 110 °C, die Pumpfähigkeit des letzteren liegt bei 40 - 60 °C.

Die Solarwärme kann somit auch für eine Öl-Betriebswärme, d.h. eine Vorwärmung zur Zerstäubungviskosität oder auch für eine Öl-Bereitschaftswärme (Dauervorwärmung zwecks Erhaltung der Pumpfähigkeit) herangezogen werden.

Die Erwärmung mittels Durchlauferhitzer in Lager- und Zwischenbehälter ist gegeben. Hier bieten sich verschiedene Möglichkeiten an, wie z.B. Heizbodenschlangen, Heizregister, Wärmetauscher als Einsteckvorwärmer.

Für die Berechnung eines Wärmetauschers H gilt die Formel:

$$H = \frac{G \cdot (t_2 - t_1) \cdot c \cdot 2}{K \left(\frac{T_1 + T_2 - t_1 + t_2}{2} \right) h} \quad (\text{m}^2)$$

- H = Wärmetauscher
- G = die zu erwärmende Ölmenge kg
- t₁ = Öltemperatur vor der Erwärmung °C
- t₂ = Öltemperatur nach der Erwärmung °C
- c = spez. Wärme d. Heizöls (0,7) Kcal/kg °C
- T₁ = Ölaustrittstemperatur °C
- T₂ = Ölaustrittstemperatur °C
- K = Wärmedurchgangszahl Kcal/m² h °C (80 für ruhende Flüssigkeiten)
- h = in wieviel Stunden soll Erwärmung erreicht werden.

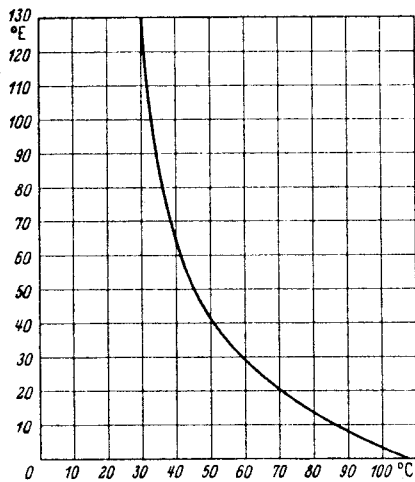


Abb. 83.
Viskositäts-Temperatur-Verhalten von Heizöl S

Bild 2: Viskosität E von Heizöl S in Abhängigkeit von der Temperatur (W. Hansen, Heizöl-Handbuch)

Fortsetzung von Seite 21

In Bild 37 sind schließlich noch die Wirkungsgrade für die sechs untersuchten Kollektoren über der Platinentemperatur aufgetragen. Diesmal ist aber die Umgebungstemperatur 30 °C, was einem heißen Sommertag entspricht. Die maximale Strahlungsleistung ist wiederum 1000 W/m². Es werden Temperaturen zwischen 140 °C und 230 °C ermittelt.

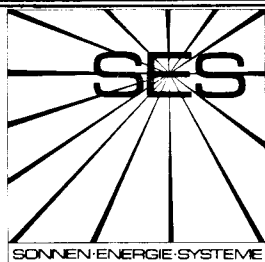
Die hohen Leerlauftemperaturen von hochgezüchteten Geräten weisen auf ein prinzipielles Problem hin, das wir in unseren Klimazonen haben. Wir müssen einerseits hocheffiziente Geräte bauen, damit wir trotz der ungünstigen Einstrahlungsverhältnisse die Sonnenenergie noch nutzen können; andererseits aber scheint auch bei uns die Sonne irgendwann einmal mit ungetrübter Intensität und bringt den Kollektor an den Rand seiner thermischen Belastbarkeit, wenn zufällig einmal die

Umwälzpumpe ausfällt. In Ländern, in denen die Sonne regelmäßiger und intensiver scheint, kann man den Kollektor so primitiv bauen, daß sich die Übertemperaturen von selbst durch die steigenden Verluste abbauen. Bei uns ist allerdings nur der erste Weg gangbar. Er bietet Potential für Entwicklungen und wird zu Kompromissen zwingen, die möglicherweise zu einem selektiv beschichteten Einscheibenkollektor führen, der mit nur 3 cm rückwärtiger Isolierung versehen ist. Temperaturen von 133 °C im einfachen Fall und 222 °C im selektiv beschichteten, doppelt verglasten Fall. Diese Maximaltemperaturen werden jeweils nur bei maximaler Einstrahlung gemessen. Die Temperaturprobleme sind im Fall des hocheffizienten Kollektors nicht zu vernachlässigen. Auch die Wahl des Wärmeträgers wird zu einer nicht trivialen Angelegenheit, da Wasser bei diesen Temperaturen einen Dampfdruck von einigen Atmosphären besitzt.

Nutzen Sie die
SONNENENERGIE
für Heizung, Brauchwasser
und Schwimmbad



Solarheiztechnik GmbH
Unterensingen
Kelterstraße 43 (070 22) **3 20 09**



SES jetzt in MÜNCHEN

Telefon 089 / 84 16 738

SES bietet: individuelle Beratung
- seit Jahren bewährte Anlagen
- fachgerechte Montage
- Service und Störungsdienst

Unser Spezialgebiet: Verbesserung bestehender Heizungen durch Solaranlagen
Für Selbstmontage: Sämtliche Einzelteile und Beratung

Wir laden Sie ein zur Besichtigung bestehender Solaranlagen
SES - Friedrich Müller GmbH, Kurt-Schumacher-Str. 15, 8034 Germering

Sonnenenergie
wirtschaftlich
nutzen

PUSH PURL Dünnschicht-Kollektoren

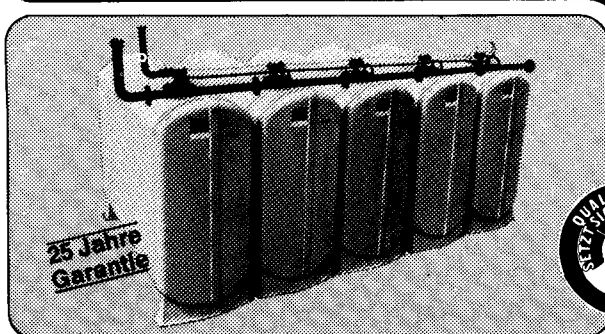
Das drucklose, flexible und korrosionsfreie Rieselsystem bietet bei einfachster Montage und beliebiger Anordnung durch die direkte, vollflächige Wärmeübertragung einen hohen Wirkungsgrad. Die Verwendung eines PVC-beschichteten TREVIRA-Gewebes ermöglicht eine langjährige störungsfreie Betriebsweise, insbesondere, da keine Belastungen durch thermische oder mechanische Spannungen auftreten können.

Preis ab DM 105,-/m²

F Brücher - Kirberg 11 - 5276 Wiehl 2

Tel. 02262/3507

Ihr sicheres Geschäft.



CHEMO-Sicherheitstanks aus GFK

Die Zufriedenheit Ihrer Kunden hängt nicht nur von Ihrer gewissenhaften Arbeitsweise, sondern entscheidend auch von der Qualität der Tanks ab, die Sie einbauen. Machen Sie aus jedem Kunden einen neuen »Verkäufer«.

- Schnelle und einfache Montage.
- Garantiert gleichmäßige Befüllung und Absaugung.
- Abmessungen DIN 6620 (Stahltankabmessungen)
- Lieferung über den Fachgroßhandel.

Es liegt an Ihnen, ein sicheres Geschäft zu machen.

Entscheidende Vorteile sprechen für CHEMO-Sicherheitstanks aus GFK:

- Keine plastische Verformung.
- Ohne Auffangraum zugelassen.

CHEMO

CHEMOWERK BAYERN
Industriegebiet Süd
8801 Schnelldorf Tel. (079 50) 721