

## tritherm NEWSLETTER 2011\_02

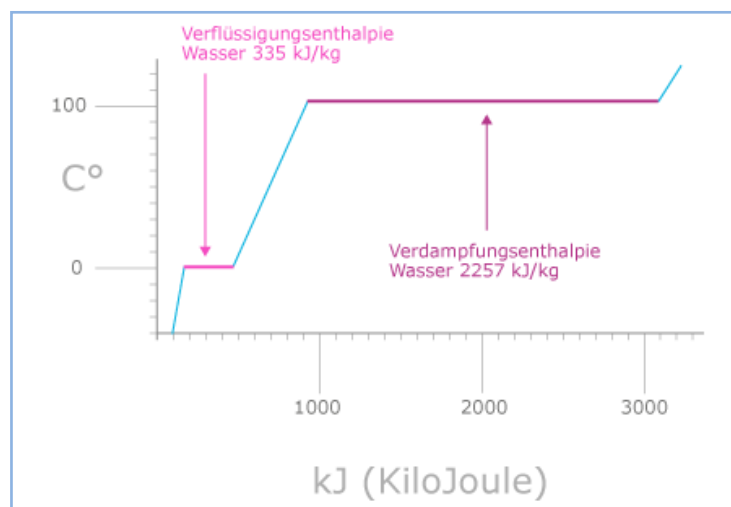
**Wie man mit Eis heizen kann,** - das sorgt sicher beim Einen oder Anderen für ungläubiges Staunen. Das erinnert auch eher an den Chemieunterricht, als der Lehrer im Winter Schneebälle anzündete. Das Geheimnis damals war mit Campher gespickter Schnee.

Nicht um Geheimniskrämerei sondern um angewandte Physik handelt es sich beim Eisspeicher. Mittels bekanntem Wärmepumpenprozess wird dem Wasser in einer Zisterne Energie durch Abkühlung entzogen und der Nutzung bereit gestellt.

Erreicht das Wasser in der Zisterne  $0^{\circ}\text{C}$  beginnt es, seinen Aggregatzustand von flüssig auf fest (Eis) zu ändern.

Mit dieser Änderung wird ein sehr hohes latentes Energiepotenzial verfügbar.

Enthalpiediagramm Wasser

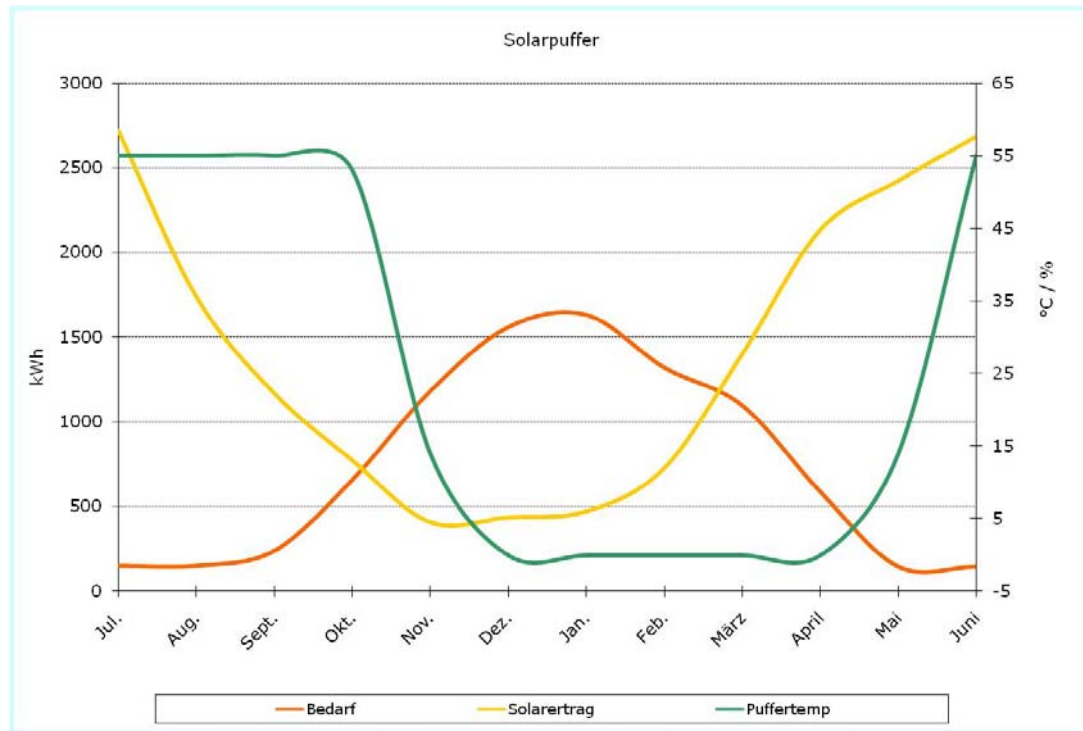


Um 1 Kg Wasser im flüssigen Zustand um 1 K ( $^{\circ}\text{C}$ ) abzukühlen muss ihm die Energiemenge von 4,19 KJ entzogen werden. Bei der Phasenänderung von flüssig auf fest werden 335 KJ je Kg frei, also rund 80 mal soviel.

Der Eisspeicher an sich ist seit Jahrzehnten bewährt und wird in der Klimatechnik zur Spitzenlastdeckung eingesetzt. Vor der Erfindung der mechanischen Kühlung wurde von den Brauern das Eis des Winters in unterirdischen Kellern gelagert. Übrigens entstand so der Biergarten. Damals ging man noch „auf den Keller“, also die natureisgekühlte Bierlagerstätte für den sommerlichen Genuss...

Der Wärmeenergiebedarf moderner Einfamilienhäuser ist inzwischen so gering, dass man mit 10 - 20 m<sup>3</sup> Speichermasse den winterlichen Wärmebedarf decken kann.

### Jahresverlauf Wärmebedarf EFH



Ein modernes EFH mit einer Heizlast von ca. 5 KW benötigt pro Jahr rd. 10.200 kWh Wärmeenergie (8.420 kWh Heizwärme + 1.780 kWh Warmwasser) (Kurve rot). Mit 20 m<sup>2</sup> thermischer Kollektorfläche können pro Jahr maximal 16.150 kWh Wärmeenergie gewonnen werden. Diese Energie wird genutzt, um ab Ende Februar (gelbe Linie schneidet rote Linie) das Eis wieder in Wasser umzuwandeln und weiter Wärme einzuspeichern. Ab Oktober ist der Wärmebedarf größer als der direkte Solarertrag. Jetzt wird begonnen, die gespeicherte Energie der Zisterne zu nutzen. Die eigentliche Eisphase dauert von Dezember bis einschließlich März. Den Temperaturverlauf des Eisspeichers zeigt die grüne Kurve.

Die Wärmepumpe bezieht dafür 1.220 kWh el. Energie. Bei 0,16 Ct/kWh entspricht das Jahres-Heizkosten von rd. 196 Euro.

Christian Brenner  
tritherm  
Energietechnik

Oberschleißheim am 22.08.2011

Alle Rechte liegen bei tritherm®. Veröffentlichung und Nachdruck, auch auszugsweise ist nur mit unserer ausdrücklichen Zustimmung möglich! Änderungen bleiben vorbehalten.