
WIE FUNKTIONIERT EINE EISHEIZUNG?

Heizen mit Eis? Auf den ersten Blick klingt das paradox. Dabei macht eine ‚Eisheizung‘ bloß ein einfaches physikalisches Phänomen technisch nutzbar.

Wasser kristallisiert unter Normalbedingungen bei 0 °C zu Eis, es ändert seinen Aggregatzustand von flüssig zu fest. Bei diesem Phasenübergang wird Energie freigesetzt, die sogenannte Kristallisations- oder Erstarrungswärme. Die Temperatur bleibt dabei konstant. Damit das Eis wieder schmilzt, muss wieder dieselbe Wärmemenge zugeführt werden.

Wer sich einen Eiswürfel auf die Hand legt, spürt, die Hand wird kalt; dem Körper wird also Wärme entzogen, die das Eis schmelzen lässt. Diese Schmelzwärme entspricht der Kristallisationswärme, gemäß dem Energieerhaltungssatz.

Weniger anschaulich ist die enorme Menge an Energie, die bei dem Phasenübergang von flüssig zu fest freigesetzt wird oder umgekehrt als Schmelzwärme aufzubringen ist. Die Kristallisationswärme von Wasser entspricht etwa der Wärme, die man benötigt, um Wasser von 0 °C auf 80 °C zu erhitzen. (Die Schmelzwärme von Wasser ist um den Faktor 80 größer als seine spezifische Wärmekapazität, also die Energie, die Wasser pro 1 °C und kg aufnehmen kann.) Der Phasenübergang ist daher hervorragend zur Speicherung von Energie in Form latenter Wärme geeignet. Hinzu kommt, dass sich Wärme auf einem relativ niedrigen Temperaturniveau besser speichern lässt. – Auch Taschenwärmer sind übrigens Latentwärmespeicher. Knickt man das Metallblättchen in ihrem Inneren, beginnt die Flüssigkeit zu erstarren, und die Kristallisationswärme wird freigesetzt.

Und dieses Prinzip macht man sich bei ‚Eisheizungen‘ technisch in größerem Maßstab zu Nutze, indem man große Wasserzisternen mit Betonmantel in das Erdreich einlässt, denen man mithilfe eines Wärmetauschers und

von Wärmepumpen Wärme und Kristallisationswärme entnehmen kann. Mit geringem Aufwand an elektrischer Energie lässt sich über eine Wärmepumpe die im Wasser gespeicherte Wärme auf ein technisch nutzbares Temperaturniveau anheben, um es zur Beheizung von Gebäuden einzusetzen.

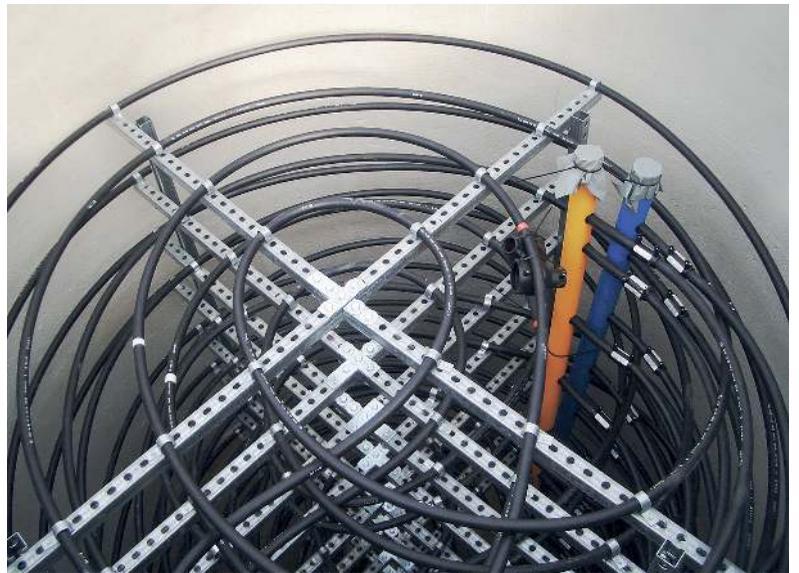
Der Eisspeicher regeneriert sich über die selbstständige Aufnahme oberflächennaher geothermischer Energie (8 bis 12 °C) sowie Wärme aus Luft und Sonne, die über Solar-Luft-Kollektoren und einen weiteren Wärmetauscher dem System zugeführt wird. Damit werden über den Eisspeicher quasi drei regenerative Energiequellen effektiv miteinander verknüpft: Geothermie, Luft und Sonne. Der Eisspeicher selbst sammelt die Energie und dient der Wärmepumpe als primäre Resourc. Der Eisspeicher ist quasi ein Zwischenspeicher.

Und im Sommer wird das in der Heizperiode gebildete Eis zur passiven Kühlung verwendet. Über einen Wärmetauscher wird die Wärme aus dem Gebäude abgeführt und bringt über einen Regenerationswärmetauscher das Eis wieder zum Schmelzen. Am Anfang der Heizperiode ist der Tank wieder vollständig mit flüssigem Wasser gefüllt.

Wenn man bedenkt, dass ein Liter Heizöl benötigt wird, um 126 l Eis zu schmelzen, kann man sich vorstellen, welche enorme Menge an Energie in Form von Latentwärme gespeichert werden kann. Der 55.000 l fassende Eisspeicher der Kinderkrippe beispielsweise kann so viel Kristallisationswärme wie rund 436 l Heizöl bereitstellen.

Mit den innovativen Eisspeicher-Wärmepumpensystemen lassen sich je nach Anwendung bis zu 50 % Heizkosten und 99 % Kühlkosten einsparen.

Das ist nachhaltige Energieeffizienz!



OBEN

Bau des unterirdischen Eisspeichers

MITTE

Wärmetauscher im Inneren des Eisspeichers

UNTEN

Blick in einen Eisspeicher: Durch die Entnahme von Wärme kühlt das Wasser ab und vereist entlang des spiralförmig im Tank liegenden Wärmetauschers.

Solar-Luft-Kollektor

