

Studie Energieeffizienz: Geothermie und Betonkerntemperierung – kongeniale Partner

Dr.-Ing. Dieter Thiel

SCHMIDT REUTER Integrale Planung und Beratung, Köln, Deutschland

Warum passen diese beiden Systeme so gut zusammen?

Beide haben große träge Massen, arbeiten insbesondere im Kühlfall auf gleichem Temperaturniveau und können kurzzeitige Bedarfsspitzen gut überbrücken.

Charakteristik der Betonkerntemperierung

Dazu ein kurzer Rückblick in die Historie der Betonkerntemperierung:

Sie hat sich in den letzten 6 bis 8 Jahren als Standardkühlsystem im Objektbereich, vorwiegend in Bürogebäuden, aber auch in Schulen, Krankenhäusern etc. im deutschsprachigen europäischen Raum mehr und mehr etabliert.

Es gab diese Technologie bereits vor längerer Zeit in der Schweiz. Sie hat sich damals dort aber nur bedingt durchgesetzt, weil die Gebäudefassaden hinsichtlich ihrer bauphysikalischen Kennwerte für den sommerlichen und winterlichen Wärmeschutz noch nicht den heutigen Standard erreicht hatten. Die Energiebedarfschwankungen im Gebäude, hervorgerufen durch die relativ schlechte Fassadenqualität, waren zu groß, eine Reaktion des trägen Systems kaum möglich. Der Versuch dem durch aufwändige, teure Fassadenkonstruktionen entgegenzuwirken, wurde vom Markt nicht angenommen.

Heute sind gute bauphysikalische Fassadenkennwerte Standard und erfüllen so die wichtigste Voraussetzung, die zur guten Funktion der Betonkerntemperierung erforderlich ist:

Am besten funktioniert das System nämlich immer dann, wenn Lastschwankungen gering sind und häufig wechselnde Störgrößen vermieden werden. Dies sind bei der Raumkonditionierung im Kühlfall im Wesentlichen die inneren Lasten durch Personen, Maschinen und Beleuchtung



Energiepfähle vor dem Einbringen

sowie der Solareintrag durch die Fenster, im Heizfall die Transmission durch die Fassade, insbesondere aber die Lüftungswärmeverluste bei geöffnetem Fenster.

Diese letzte Störgröße – weil nutzerabhängig – ist erfahrungsgemäß nur durch ein mechanisches Lüftungssystem zu equalisieren. Dies ist auch der Grund dafür, dass die Betonkerntemperierung in Verbindung mit Fensterlüftung im Allgemeinen nicht zur Heizung oder nur zur Deckung eines minimalen Grundbedarfes herangezogen wird. Haupteinsatzgebiet ist daher die Kühlung, auch in Verbindung mit offenbaren Fenstern.

Was muss man sonst noch punkto Betonkerntemperierung wissen?

Begriffe wie Heizen und Kühlen im klassischen Sinne kann man bei dem System getrost vergessen. Das Prinzip besteht darin, die Oberfläche der Boden- bzw. Deckenkonstruktion ganzjährig auf einer gleichen Temperatur von z. B. auf 22 °C zu halten. Dieses Temperaturniveau reicht aus, bei Anstieg der Raumtemperatur kühlend zu wirken und bei einem Absinken der Raumtemperatur als Heizfläche genutzt zu werden. Das gleichmäßige Temperaturlevel in der

massiven Deckenkonstruktion wird durch Variation der Vorlauftemperatur Sommer/Winter mit Werten zwischen 18 und 25 °C garantiert.

Wichtig ist auch die richtige Nutzung der Speichermassen. Herkömmliche Klimatisierungssysteme sind so dimensioniert, dass sie jeder auch nur kleinsten Kühllastspitze folgen. Dies führt oft zu einer Dimensionierung auf nur kurzzeitig auftretende Maximal-Leistungspeaks, mit entsprechend erhöhten Investitions- und Betriebskosten.

Die Betonkerntemperierung bietet die Chance, die für die normale Betriebszeit erforderliche Kühlarbeit zeitlich gleichmäßig verteilt in der Betondecke aufzunehmen und zeitversetzt abzugeben. Möglich wird auch ein diskontinuierlicher Betrieb, d. h. „Laden“ der Betondecke während der Nacht, „Entladen“ über Tag. Dieses Prinzip führt dazu, dass Leistungsspitzen, und damit auch Investitionskosten für Peak-Leistungen, um 30 bis 40 % reduziert werden können. Deshalb sollte Betonkerntemperierung nicht nach Spitzenleistungen, sondern vielmehr nach der erforderlichen Arbeit dimensioniert werden.

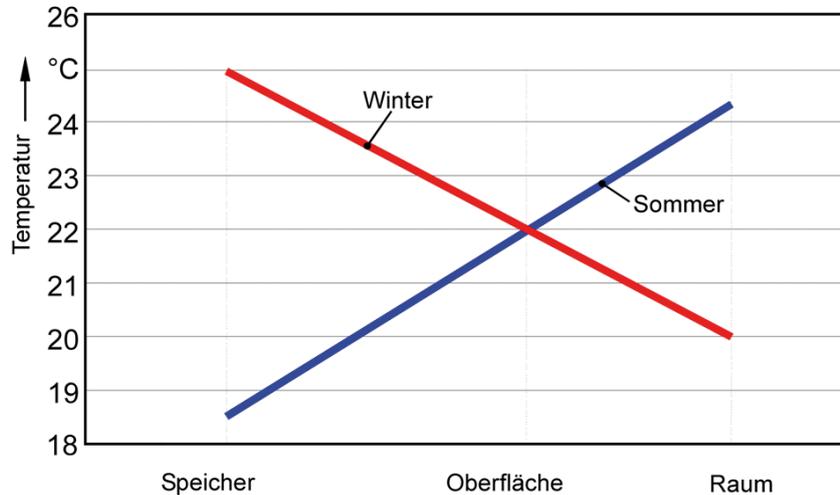
Kleines Manko: Der Energieverbrauch wird auf Grund der Trägheit vom Trend her nicht kleiner, eher größer als bei flink reagierenden Kühlsystemen, und der erreichbare Komfort etwas geringer.

Kombination mit Geothermie

Auf Grund der relativ hohen Vorlauftemperatur – im Kühlfall 16 bis 20 °C – ist das System prädestiniert, im Sommer die Erdkühle zur direkten Einspeicherung in die Betonmasse zu nutzen. Oft wird es möglich, alleine über diese Art der Kühlung ganzjährig ein Gebäude ohne Kältemaschine betreiben zu können.

Dies hängt natürlich von den örtlichen geologischen Gegebenheiten und von den vorhandenen Möglichkeiten des Einbringens der unterschiedlichen Geothermienutzungssysteme ab.

Betonkerntemperierung Temperaturen Sommer/ Winter



Bei höheren Leistungen ist es möglich, das erzielbare Vorlauftemperaturniveau des geothermisch gekühlten Fluids durch eine Kältemaschine weiter zu reduzieren. Ist diese Technik vorgesehen, bietet sich an, durch eine umschaltbare Kältemaschine/Wärmepumpe den für Sommerbetrieb genutzten Geothermiebereich auch für den Sommer durch Umschalten der Maschinen von Kälte- auf Heizbetrieb zu nutzen.

Das während des Sommers erwärmte Erdreich kann durch die winterliche Nutzung über die Wärmepumpe wieder gekühlt und damit zum Beginn der Kühlperiode wieder auf ideale Startbedingungen generiert werden.

Die Kombination zweier sehr einfacher Systeme bietet dabei unter Ausnutzung hohen ingenieurmäßigen Verstandes beste Chancen, unsere Energieressourcen zu schonen und einen kostengünstigen Betrieb zu garantieren.