

"Klimatank" - die nächste Stufe der Regenwassernutzung

Regenwasser als energetisches Medium zum Heizen und Kühlen

Es liegt eigentlich auf der Hand Regenwasserzisternen mit thermischen Anwendungen für die Gebäudetechnik zu verknüpfen. Und doch ist es neu. "Klimatank" nennt sich das Wassersystem, für das das niederländische Unternehmen GEP Water BV kürzlich ein Patent erhalten hat. Die Regenwasserzisterne übernimmt zusätzlich in dem kombinierten System der Regenwassernutzung mit der Kühlung- und Heizungsunterstützung die Funktion des herkömmlichen Bohrbrunnens für Wärmepumpen. Über das Medium Regenwasser sorgt sie damit für eine gute Vorlauftemperatur der Wärmepumpe.

"Wasserbatterie" nennt Fred Prins von GEP diese neue Generation von Regenwassertank, die die Zisterne zu einem Multifunktionspeicher für die Gebäudetechnik macht. „Wir kombinieren Retention und Nutzung von Regenwasser mit nachhaltigem Heizen und Kühlen“, erklärt Prins.

Das Funktionsprinzip ist relativ einfach. Zisternen haben sich seit vielen Jahren sowohl als Regenwasserspeicher als auch zur Regenrückhaltung bewährt. Sie reduzieren die Spitzenabflüsse bei heftigen Niederschlägen und Entlasten somit die Kanalisation. Die gängigen Anwendungen des Regenwassers im Gebäude sind hinlänglich bekannt.

Das (Regen-)Wasser im Speicher ist jedoch auch ein großartiges Medium, um als Wärme- bzw. Kältepuffer zu fungieren. Dies gibt dem Regenwasserspeicher eine weitere, dritte Funktion: eine Quelle, aus der eine Wärmepumpe als Heizungssystem für das Gebäude ihre Energie zum Heizen, aber auch zum Kühlen, eines Hauses bezieht. Diese willkommene Zusatzfunktion wird in der Wasserinfrastruktur eine immer wichtigere Rolle spielen.

Regenwasserspeicher als Kombinationslösung

Auch in den Niederlanden sind die Folgen des Klimawandels deutlich zu spüren. Die Lösung ist die dezentrale Speicherung und Rückhaltung von Regenwasser. Doch leider ist die Bedeutung der Regenwassernutzung und deren Vorteile bei den Bauherren noch nicht angekommen. Ein wesentlicher Grund dafür ist, dass die Kosten für Trinkwasser relativ niedrig sind, so dass ökonomische Motive für die Installation von Regenwassernutzungsanlagen kein Argument für die Bauherren sind.

Anders sieht das bei der Heizung und dem damit erwärmten Leitungswasser aus, gehört dies schließlich zur Grundausstattung eines jeden Gebäudes. Aber auch die Kühlung/Klimatisierung rückt mit den immer wärmer werdenden

Sommermonaten stärker in den Fokus. Während herkömmliche Klimaanlage neben einem hohen Stromverbrauch zusätzlich Umgebungswärme erzeugen, bietet hier die thermodynamisch genutzte Regenwasserzisterne eine echte ökologische und ökonomische Alternative. Mit der Kombinationslösung aus dem Hause GEP ist jetzt ein nachhaltiges System am Markt, das sowohl die Vorteile einer Regenwassernutzungsanlage mit der der Wärmepumpentechnik zum Kühlen und Heizen eines Gebäudes verbindet.

Funktion der „Wasserbatterie“

Aber warum funktioniert dieses System eigentlich so effizient? Geht man dieser Frage nach, fällt auf, dass die Voraussetzungen hierfür schlichtweg auf natürlichen Gegebenheiten beruhen. Wasser ist die umweltfreundlichste Substanz unseres Planeten und hat in einer im Boden eingelassenen Zisterne eine für den Betrieb der Wärmepumpe optimale Temperatur von 12 °C. Mit dieser Vorlauftemperatur lässt sich ein Gebäude in den Sommermonaten auch sehr gut passiv kühlen.

Damit der Regenwasserspeicher die zusätzlichen energetischen Funktionen erfüllen kann, hat GEP im Vorfeld umfangreiche Untersuchungen durchgeführt und an mehreren Anlagen ausführlich getestet. Diese Erfahrungen sind in die Weiterentwicklung des Systems eingeflossen. Die Praxisphase hat gezeigt, dass an dunklen, kalten Wintertagen dem Kühlkörper so viel Energie entzogen wird, dass er über einen



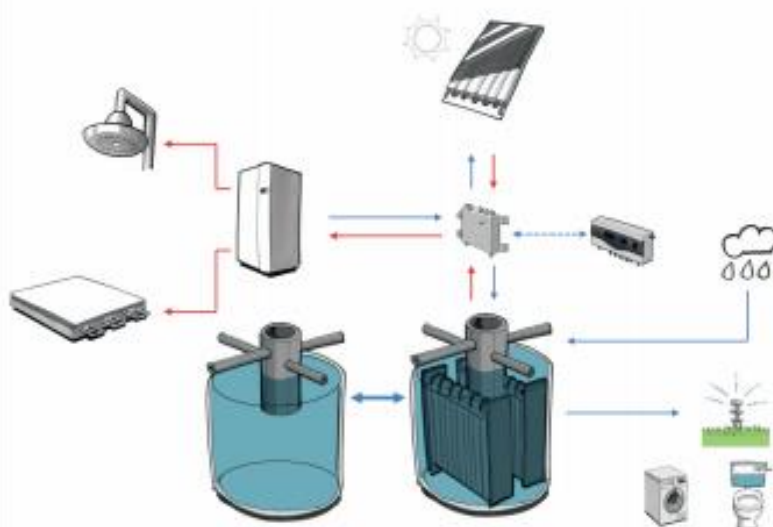
Das 2-Zisternen-System ermöglicht die Regenwassernutzung in Haus und Garten unabhängig von der thermischen Nutzung und bietet zusätzliches Retentionsvolumen.

längeren Zeitraum gefrieren kann. Dies galt es zu verhindern. Es hat sich herausgestellt, dass die alleinige Erwärmung des Speichers durch das umgebende Erdreich nicht ausreichend ist. Eine zusätzliche Energiequelle musste in das System eingebunden werden. Naheliegend war die Einbindung der Solarenergie.

Mit Hilfe von PVT-Modulen wird nicht nur Strom erzeugt, sondern auch der Außenluft Wärme entzogen. Die Steuerung der Anlage überwacht kontinuierlich den Temperaturverlauf in der Zisterne und führt bei Bedarf Wärmeenergie vom PVT-Kollektor zum Kühlkörper. Auf diese Weise wird verhindert, dass eine übermäßige Eisbildung in der Zisterne entsteht. Eine leichte Eisbildung jedoch steigert die Effizienz des Systems. Kühlt Wasser von 12 °C auf 11 °C ab, wird dabei eine Energie von 4.186 Joule freigesetzt. Kühlt dieses Wasser noch weiter auf 0 °C ab, d. h. in Richtung Eisbildung, kommt es zu einer Phasenänderung, die einen zusätzlichen Energieschub bewirkt. In diesem Moment beträgt die latente Wärme nicht weniger als 334.000 Joule. Diese Energiemenge reicht aus, um einen Liter Wasser von 0 °C auf ca. 80 °C zu erwärmen. Wenn das Steuerungssystem also zulässt, dass der Betriebspunkt des Systems im Winter sozusagen um diesen Erstarrungspunkt schwankt, kann eine relativ kleine Zisterne bereits eine hohe Effizienz bewirken. Das ist sozusagen ein „magischer“ Nebeneffekt der naturfreundlichen „Wasserbatterie“.



„Klimatank“ nennt sich das Wassersystem, für das das niederländische Unternehmen GEP Water BV kürzlich ein Patent erhalten hat.



Funktionsschema der thermodynamischen Regenwassernutzung

Eine Regenwassernutzungsanlage ist auch eine sehr effiziente Batterie. als Beispiel sei genannt: Für eine Niedertemperaturheizung im Haus mit einer Vorlauftemperatur von ca. 40 ° C, muss die Grundtemperatur (12 ° C) nur um 28 ° C erwärmt werden. Dafür reicht die Leistung von acht PVT-Modulen aus, um eine 6-kW-Wärmepumpe mit der erforderlichen Energie zu versorgen. In den Sommermonaten, wenn Klimatisierung im Gebäude gewünscht wird, steht ca. 12 ° C kaltes Regenwasser aus der Zisterne zur Verfügung, mit dem die Wärmepumpe das Haus sehr leicht passiv kühlen kann. Also ohne hohen Energieverbrauch, wie wir es von Klimaanlage gewohnt sind. Schließlich hat dieses System eine weitere interessante zusätzliche Funktion. Bei hohen Lufttemperaturen bzw. starker Sonneneinstrahlung verringert sich der Wirkungsgrad von Photovoltaikmodulen. Diese können dann mit Hilfe von Regenwasser gekühlt werden - deren Effizienz erhöht sich dadurch um ca. 20 bis 25 Prozent - ein willkommener Nebeneffekt.

Aufbau des Systems

Der Aufbau des Kühlkörpers ist überraschend einfach: eine Betonzisterne mit eingebauten Plattenwärmetauschern und eine orangefarbene Kugel, die als Retentionsdrossel dient. Dieses „Ein-Speicher-System“ ist ein kombiniertes System zum Heizen und Kühlen, zur Nutzung von Regenwasser im Garten und zur Retention. Der Speicher wird in drei Zonen eingeteilt, der untere Bereich in der Zisterne bildet den Wär-

mepuffer. Der mittlere Teil im Speicher dient zur Bewässerung des Gartens und der obere Teil des Speichers als „temporäres Volumen“ für die Rückhaltung von Regenwasser.

Zwei-Speicher-System (Doppel-Zisternen-System)

GEP bietet außerdem ein System an, das aus zwei Regenwasserzisternen besteht. Ein Regenwassertank dient als Wärmequelle, während die andere Zisterne das gefilterte Regenwasser für die Regenwassernutzung im Haus oder Garten speichert. Der Vorteil der zwei getrennten Regenwasserzisternen besteht darin, dass keine Nutzungseinschränkungen entstehen. Bei nur einer Zisterne kann bei niedrigen Temperaturen das Wasser im Gebäude nicht genutzt werden. Für ein Haus ist es normalerweise ausreichend, zwei Zisternen mit 10 bis 15 m³ oder eine monolithische Zisterne mit einem maximalen Fassungsvermögen von 20.000 Litern zu installieren. Wirtschaftlich betrachtet, ist ein Doppel-Zisternen-System durchaus attraktiv, da Beton ein günstiger Baustoff ist und zudem ein größeres Puffervolumen zur Verfügung steht. Werden die aktuellen Wetterdaten mit der Systemsteuerung der automatischen Überwachung verknüpft, kann bei Vorhersage extremer Niederschläge ein Teil des gespeicherten Regenwassers in den Abwasserkanal abgeleitet werden, bevor der Regen eintrifft. Auch hier hat das Doppel-Zisternen-System einen entscheidenden Vorteil. Während eine Zisterne komplett entleert der Regenrückhaltung dient, bleibt in der anderen die thermodynamische Funktion erhalten.

Ausblick

Das System bietet in Zukunft noch weitere Anwendungsmöglichkeiten. Der Brandschutz fordert vor allem bei gewerblichen Unternehmen häufig die Bereitstellung von Löschwasserreserven. Dabei werden große Mengen Wasser vorsorglich in unterirdischen Systemen als Löschwasserbevorratung über einen langen Zeitraum gespeichert, in der Hoffnung, dass es niemals zur Anwendung kommt. Mit Hilfe der genannten Technik können solche Regenspeicher als Kombinationsanlagen ausgebaut werden, um das Wasser als Wärmespeicher sowie für Sprinkleranlagen und für Sanitär-anwendungen zu nutzen. Damit werden mehrere Anwendungen in einem System vereint: Sicherheit, Energieeffizienz und Wasserspeicherung.

Gleiches gilt für Regenwasserspeicher auf dem Dach, die in den Niederlanden zunehmend verbaut werden. Sowohl die Notwendigkeit als auch die technischen Möglichkeiten, zu kühlen, zu erwärmen, vorübergehend zu speichern und gleichzeitig Regenwasser zu nutzen sind unendlich.

Kontakt:

GEP Water BV, TJ Arkel, NL
www.regenwater.com

Fotos und Abbildungen: GEP Water BV

