Wärmespeicher

Rückgrat einer sicheren Versorgung

[31.07.2018] Sie gelten längst als Schlüsseltechnologie für erneuerbare Energien: Das Potenzial von Wärmespeichern erkennen immer mehr Kommunen und Energiegenossenschaften, wie das Beispiel Gerstetten in Baden-Württemberg zeigt.

In Gussenstadt, einem Teilort der baden-württembergischen Gemeinde Gerstetten im Kreis Heidenheim, setzt die ortsansässige Energiegenossenschaft auf Flexibilität. Die von ihr betriebene Biogasanlage verfügt deshalb über einen Wärmespeicher, der gerade in den kalten Wintermonaten die Versorgungssicherheit gewährleistet. Seit dem Jahr 2015 speist die Genossenschaft so mithilfe eines saisonalen Fahrplans, der sich am Wärmebedarf und an den aktuellen Strombörsenpreisen orientiert, Strom in das Netz ein. „Dank des Speichers ist es möglich, die Spitzenlast auszugleichen und die Stabilität des Nahwärmenetzes zu garantieren“, erklärt Thomas Häcker. Für das Gründungsmitglied der Energiegenossenschaft Gussenstadt ist der Wärmespeicher nicht mehr wegzudenken. „In Gerstetten wird der 60 Kubikmeter große Wärmespeicher täglich genutzt“, berichtet er. Der Wärmespeicher, der sich unweit der Biogasanlage befindet, wird wegen seiner Vorteile nicht der einzige in Gerstetten bleiben. Die Betreiber wollen sich einen weiteren Wärmespeicher von 80 bis 120 Kubikmetern anschaffen.
Zu den Vorteilen des Wärmespeichers zählt, dass die Fahrweise der Blockheizkraftwerke (BHKW) an den Strompreisen an der Börse orientiert werden kann. Gerstettens Bürgermeister Roland Polaschek (parteilos) hat sich für seine Gemeinde schon lange das energetische Ziel gesetzt, die Versorgungssicherheit und stabile Preise zu gewährleisten. Am besten gehe das mit erneuerbaren Energien. Den Wärmespeicher betrachtet er wie Häcker als ein unverzichtbares Back-up für die Biogasanlage, um Wärme und Strom effizienter anzubieten.

Ausgezeichnetes Engagement

In der Energiebranche gelten die Speicher längst als Schlüsseltechnologie, sind sie doch ein zusätzlicher Baustein bei der Kopplung des Stromsektors mit dem Wärmesektor. Kosten- und verschleißintensive Anfahrvorgänge etwa bei Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK-Anlagen) können dank der Speicher vermieden werden. Derzeit kommen Wärmespeicher überwiegend zum Überbrücken kurzer Zeiträume zum Einsatz, insbesondere in den Wintermonaten, wenn die Bürger viel heizen. Am effizientesten sind große Speicher. Das sieht auch Thomas Häcker so, der sich damals zeitgleich mit der Biogasanlage den ersten Wärmespeicher anschaffte. Es gilt die Regel: Je größer der Speicher, desto geringer der Energieverlust. Um Wärmeverluste bei der Speicherung möglichst gering zu halten, ist eine ausreichende Wärmedämmung zu empfehlen. Das Verhältnis von Außenflächen zum Volumen der meist zylinderförmigen Speicher sollte möglichst niedrig sein.
Beeindruckt von den in Gerstetten gefundenen Lösungen zeigt sich Philipp Vohrer, Geschäftsführer der Agentur für Erneuerbare Energien (AEE): „Die Energiegenossenschaft Gussenstadt verbindet einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz mit verlässlicher Strom- und Wärmeproduktion vor Ort. So kann die lokale Wärmewende auch dank Bioenergie und Speichern gelingen.“ Die AEE hat die Gemeinde Gerstetten Ende 2017 für ihr vorbildliches Engagement als Energie-Kommune des Monats ausgezeichnet.

Drei Speichermodelle

Generell wird zwischen sensiblen, latenten und thermochemischen Wärmespeichern unterschieden. In Gerstetten hat man sich für einen sensiblen Warmwasserspeicher entschieden. Bei sensiblen Wärmespeichern verändert sich die fühlbare Temperatur des Speichermediums während des Be- oder Entladens. Beim Entladen kühlt der Speicher ab, da die gespeicherte Energie abgegeben wird. Beim Aufladen wiederum wird das Speichermedium erhitzt, die Energie bleibt im Speicher. Wasser eignet sich bei sensiblen Speichern sehr gut, da es eine hohe Wärmekapazität besitzt. So hat ein Kilogramm flüssiges Wasser zwischen Gefrier- und Siedepunkt eine Speicherkapazität von 116 Wattstunden. Sensible Speicher, die über ein Kies-Wasser-Gemisch verfügen, müssen doppelt so groß sein wie ein Warmwasserspeicher, da die Wärmekapazität des Kieses geringer als Wasser ist. Kies-Wasser-Speicher sind zudem bebaubar ? es kann also ein Gebäude über dem Speicher errichtet werden.

Wärme durch Aggregatzustandswechsel

Latente Speicher nutzen die Wärmeenergie, um den Aggregatzustand des Speichermediums zu ändern. Hierbei machen sie sich den physikalischen Effekt des Phasenwechsels zu eigen. Beim Wechsel des Aggregatzustands, etwa von fest zu flüssig, wird Wärme aufgenommen. Die gebundene Energie des Speichermaterials wird durch den physikalischen Prozess freigesetzt. Im Gegensatz zu sensiblen Speichern verfügen latente Speicher über eine weit höhere Speicherkapazität. Sind sie zum Beispiel an Photovoltaikanlagen angeschlossen, können sie Sonnenenergie speichern, die dann an sonnenarmen Tagen genutzt werden kann.
Mit umkehrbaren chemischen Reaktionen wiederum arbeiten thermochemische Wärmespeicher. Bei der Wärmezufuhr ändert sich die chemische Zusammensetzung des Wärmeträgermediums. Das Speichermedium wird nicht unumkehrbar zerstört – im Gegensatz zur Verbrennung. Wird beispielsweise Löschkalk mit der chemischen Formel CaOH2 auf 550 Grad Celsius erwärmt, entstehen Wasserdampf (H2O) und Branntkalk (CaO). Bei der Rückumwandlung wird die Wärme wieder freigesetzt, wenn aus der Vermischung von Branntkalk und Wasserdampf wieder Löschkalk entsteht. Bei der Nutzung thermischer Energie sind Großwärmespeicher mit bis zu mehreren Litern Volumen die effizienteste Lösung für die saisonale Speicherung.

Förderung bedenken

Wer sich für die Anschaffung eines Wärmespeichers entscheidet, sollte sich auf alle Fälle um eine Förderung bemühen. Wärmespeicher werden von der Bundesregierung mit Fördermitteln von bis zu zehn Millionen Euro bezuschusst. Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) gewährt die Fördergelder. Für einen Speicher mit mehr als 50 Kubikmeter Volumen beträgt die maximale Förderung 30 Prozent der ansatzfähigen Investitionskosten. Der Zuschuss pro Kubikmeter Wasseräquivalent des Speichervolumens liegt bei 250 Euro. Dabei müssen mehr als 50 Prozent aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen stammen. Die Gemeinde Gerstetten hat für ihren 60 Kubikmeter großen Wärmespeicher eine BAFA-Förderung von 11.300 Euro erhalten. Darlehen und Tilgungszuschüsse für Wärmespeicher gewährt die Förderbank KfW. Voraussetzung ist, dass die Speicher mehr als 10.000 Liter fassen und überwiegend aus erneuerbaren Energien gespeist werden. Der Tilgungszuschuss pro Kubikmeter Speichervolumen liegt ebenfalls bei 250 Euro und maximal 30 Prozent der Nettoinvestitionskosten. Investitionen in erneuerbare Energien lohnen sich. Ein Wärmespeicher aber macht die Investition noch rentabler und effizienter.

()

Dieser Beitrag ist in der Juli/August-Ausgabe von stadt+werk erschienen. Hier können Sie ein Exemplar bestellen oder die Zeitschrift abonnieren.

Stichwörter: Energiespeicher, Agentur für Erneuerbare Energien (AEE), Gerstetten, Wärmeversorgung