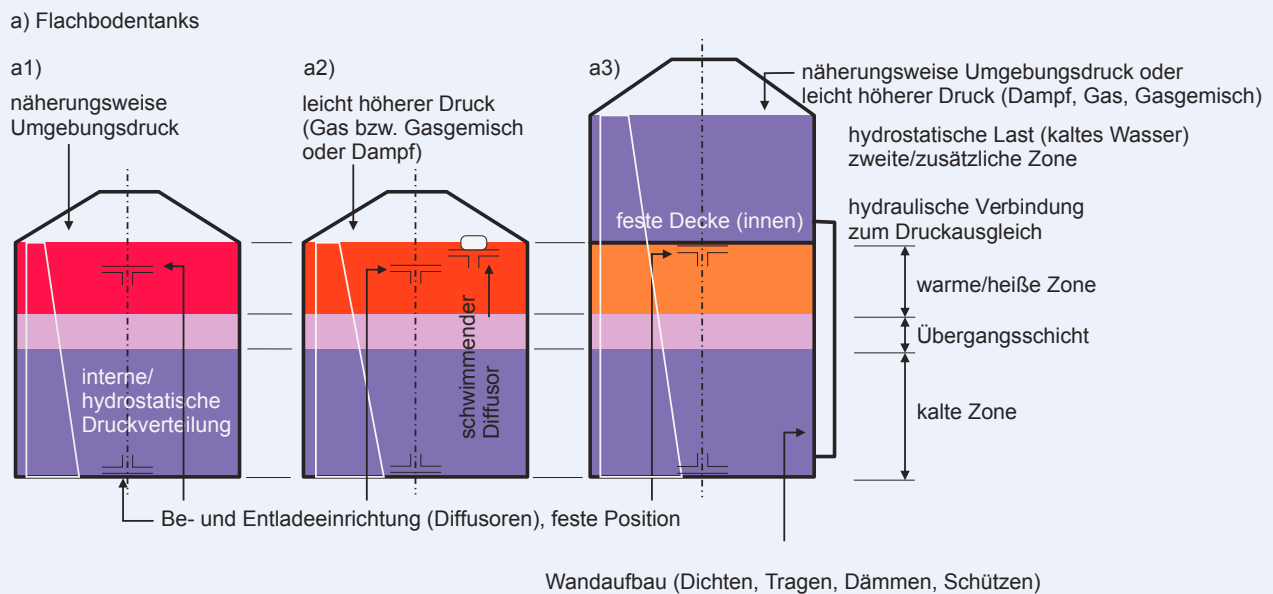


OBSERW – TANKSPEICHER IN SEGMENTBAUWEISE



Mit thermischen Energiespeichern sind viele Vorteile in Wärmeversorgungssystemen zu erreichen. Bemerkenswert ist, dass diese systemseitig und nicht direkt am Speicher entstehen. Das trifft besonders auf die Nutzung von Erneuerbaren Energiequellen und Techniken mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) zu. Bei Fernwärmesystemen mit KWK ergibt sich folgende Konstellation: Der Speicher lässt sich direkt in den Heizkraftwerks-Prozess oder in das Wärmeverteilsystem integrieren. Bei Temperaturen über ca. 120°C sind zwingend Druckbehälter (Bild 1b) oder andere Speicherstoffe wie Salzschnmelzen bei solaren Kraftwerken notwendig. Die Heißwasserspeicher werden oft als schlanke Speicher (Bild 2, links) ausgeführt, die relativ teuer sind und aufgrund des höheren Oberflächen-Volumen-Verhältnisses höhere Wärmeverluste aufweisen.

Die Planung klassischer Fernwärmenetze sah bislang folgende Struktur vor:

- Primärnetze (max. Vorlauftemperatur ca. 160°C),
- Sekundärnetze (max. Vorlauftemperatur ca. 120°C),
- Terziärnetze (max. Vorlauftemperatur ca. 90°C).

Es besteht die Möglichkeit die Druckbehälter-Problematik zu umgehen. Die Behälterkonstruktion ist dann ein Flachbodentank (Bild 1a). Hier lassen sich sehr große und kompakte Speicher (Bild 2, rechts) herstellen, die niedrigere spezifische Investitionskosten und geringere

Bild 1: Systematisierung von Speicherkonstruktionen

Wärmeverluste aufweisen. Das geht mit den Anstrengungen vieler Fernwärmebetreiber einher, die die Netztemperaturen aus Effizienzgründen absenken.

Eine weitere Konstruktion ist der Zwei-Zonen-Speicher (Bild 1a3), der ein zweites Wasservolumen als Auflastung verwendet, um höhere Temperaturen bis ca. 108°C zu erreichen.

Lösungsansatz

Im Gegensatz zu geschweißten Flachbodentanks (Bild 2, rechts) haben sich Speicherkonstruktionen mit verschraubten und eingedichteten Segmenten im Kaltwasser-Bereich (Kälteversorgung) als vorteilhaft erwiesen:

- Einsatz von Tankspeichern auf Umgebungsdruck aus Kostengründen gegenüber Druckbehältern,
- Umgehung einer Einordnung in Druckbehälter, Speicher als Bauwerk mit einfacher Genehmigung,
- Entfall des Aushubs im Vergleich zu Erdbeckenspeichern,

- starke Minimierung der Probleme hinsichtlich des Feuchteanfalls in der Wärmedämmung,
- unproblematische Geometriegestaltung mit einer ausreichenden Speicherhöhe,
- effizientere Bautechnologie und Logistik bzw. schnellere Fertigung,
- unproblematischer Einsatz an vielen Orten.

Prinzipiell ist diese Speicherkonstruktion auch für Warmwasserspeicher von Interesse. Diese Technologie lässt sich jedoch nicht ohne weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf hohe Betriebstemperaturen (bis 98°C) bzw. den Einsatz in Nah- und Fernwärmesystemen übertragen.

Konzept und Vorgehen

Das Verbundvorhaben Oberirdische Speicher in Segmentbauweise für Wärmeversorgungssysteme (OBSERW) hat die Entwicklung von Warmwasserspeichern in Segmentbauweise (Ein-Zonen-

Speicher, Bild 3) zum Ziel und ist ein Projekt in der Initiative Energiespeicher der deutschen Bundesregierung mit einer Förderung durch das Ministerium für Wirtschaft und Energie. Der Speichertyp soll für folgende Anwendungsbereiche geeignet sein:

- Fernwärmenetze mit zentralen Heizkraftwerken und KWK, Einsatz im Netzgebiet (typischerweise als Kurzzeitspeicher),
- Nahwärmenetze mit dezentralen BHKW, Einsatz als Bestandteil der Erzeugerzentrale (typischerweise als Kurzzeitspeicher),
- große solarthermische Anlagen, (Kurz- und Langzeitspeicher)
- Systeme mit industrieller Abwärme.

Dabei müssen verschiedene Teilprobleme im Projektverbund gelöst werden:

- Entwicklung einer temperaturbeständigen und diffusionsdichten Dach- und Wandkonstruktion,
- Verbesserung der Wärmedämmung,
- Weiterentwicklung der Be- und Entladetechnik,
- Entwicklung einer Speicherschnittstelle,
- effizientere Gestaltung der Fertigung vor Ort bzw. der Vorfertigung und der Logistik bezüglich der Kostenreduktion.

Ausblick

Im Projekt wird eine Speicherkonstruktion im Bereich von 500 bis 8.000 m³ entwickelt, die ein signifikantes Kostenreduktionspotenzial gegenüber geschweißten Flachbodentanks bietet. Aufgrund der dünnwandigen Bauweise und der Projektziele müssen Wandaufbau, Einbauten und Peripherie vollkommen überarbeitet werden.



Bild 2: Heißwasserspeicher 6.480 m³ (links), Planung 160°C, 22 bar, Integration in die Primärtrasse, Chemnitz, Fernwärme mit KWK, Betreiber inetz/eins, Warmwasserspeicher 2.000 m³ (rechts), Ein-Zonen-Speicher, solares Nahwärmesystem Braedstrup (Dänemark), Betreiber Brædstrup Fjernvarme

Im Bereich der KWK besteht auf der Anwendungsseite ein sehr hoher Bedarf

- an einer besseren Vermarktung von Wärmeüberschüssen,
- an einer Freimachung der Leistung von KWK-Erzeugern,
- an einem höheren Ausgleich von Leistung und Last bzw. zur Spitzenlastdeckung,
- an einem technischen Service im Netzgebiet.

Damit soll die Speicherentwicklung einen direkten Beitrag zur Effizienzsteigerung bei den konventionellen Erzeugern und einen indirekten Beitrag für die Stromversorgung aus erneuerbaren Energiequellen liefern. Weiterhin ist die direkte Einbindung von solarthermischen Systemen geplant, damit bundesweit der Anteil der solaren Wärmeerzeugung steigt. Perspektivisch sollen Synergien zwischen den verschiedenen Energiequellen genutzt werden. Dadurch streben die Autoren wesentliche Beiträge zur Wärmewende an.

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie unter dem Kennzeichen 03ET1230A/B/C aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages gefördert. Besonderer Dank gilt auch dem Projektträger Jülich für die Unterstützung des Vorhabens. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

ZU DEN AUTOREN:

▶ *T. Urbaneck, F. Findeisen, J. Mücke*
Technische Universität Chemnitz,
Fakultät für Maschinenbau
www.tu-chemnitz.de

▶ *S. Lang, R. Marx*
Universität Stuttgart, Institut für
Thermodynamik und Wärmetechnik
www.itw.uni-stuttgart.de

▶ *F. Hoffmann, S. Gebhardt, R. Beyer*
FFE Solutions
www.ffe-solutions.com



Bild 3: Pilotspeicher in Nortorf (links), ca. 100 m³, Ein-Zonen-Speicher, Test von unterschiedlichen Beschichtungen, Innenansicht (rechts), Stand April 2016

Produkte | Innovationen

In dieser Rubrik stellen wir Ihnen aktuelle Entwicklungen aus Wirtschaft und Forschung vor: Neue Produkte und Ideen aus dem Bereich Erneuerbare Energien und Energieeffizienz.

Anregungen und Themenvorschläge nimmt die Redaktion gerne entgegen:
redaktion@sonnenenergie.de