



Mobiler Latentwärmespeicher im Einsatz bei PWiK w Ząbkach

Quelle: PCM Energy

Mobile Wärme – auch dort, wo sie nicht vermutet wird

Ein kommunales Unternehmen in Ząbki, Polen, nutzt die Energie aus der eigenen Wasseraufbereitungsanlage, um eine nahegelegene Wohnanlage zu beheizen. Mobile Latentwärmespeicher machen die Versorgung möglich, da das Verlegen einer Rohrleitung zwischen Wärmequelle und -senke aufgrund der dichten, städtischen Bebauung kaum möglich ist.

Die Wasser- und Abwasserwirtschaft PWiK w Ząbkach Sp. z o.o. hat unter der Geschäftsführung von Janusz Tomasz Czarnogórski den Gedanken der Klärschlammaufbereitung neu gedacht und im polnischen Ząbki mit dem technischen Know-how von Arkadiusz Krupa (Ingenieurbüro Polsanit Sp. z o.o.) eine hochmoderne Wasseraufbereitungsanlage gebaut. Das Abwasser gelangt über Saug-/Spülfahrzeuge in die fast vollständig automatisierte Anlage und wird dort zu Trinkwasser aufbereitet. Die autarke Anlage ist luftdicht konstruiert, sodass selbst in unmittelbarer Umgebung

keinerlei unangenehme Gerüche wahrzunehmen sind.

Die 2023 fertiggestellte Wasseraufbereitungsanlage wurde zudem mit einer Wärmepumpe und Photovoltaik ausgestattet, um die thermische Energie des Abwassers nutzbar zu machen. Das Temperaturniveau des Abwassers wird von der Wärmepumpe mit dem selbst erzeugten Strom angehoben und die gewonnene Energie in einem großen Wasserbecken zwischengespeichert. Die Wasseraufbereitungsanlage dient somit ebenfalls als Wärmequelle, die täglich eine Wärmemenge von rd. 1 MWh zur Verfügung stellen kann.

Als erster Abnehmer sollte eine 650 m entfernte Wohnanlage mit der thermischen Energie der Wärmequelle versorgt werden. Aufgrund der dichten Bebauung zwischen Wärmequelle und -senke, zeigte sich die Bereitstellung der Energie als logistische Herausforderung. Die nachträgliche Installation eines leitungsgebundenen Wärmenetzes hätte einen äußerst langwierigen und genehmigungspflichtigen Prozess mit umfangreichen planerischen und baulichen Aufwänden bedeutet. Das komplexe Problem konnte schnell und einfach gelöst werden, indem

die thermische Energie mit großen Wärmespeichern per Lkw über die Straße zur Wohnanlage transportiert wird. PWiK Żąbki setzt dafür mobile Latentwärmespeicher von der PCM Energy GmbH ein, die im sächsischen Großröhrsdorf entwickelt und gefertigt wurden. Das Teilprojekt wurde in nur drei Monaten umgesetzt – vom ersten Gespräch zwischen PWiK Żąbki, Polsanit und PCM Energy bis hin zur Lieferung der Speicher.

Mobiler Latentwärmespeicher im Containerformat

Die bei PWiK Żąbki eingesetzten Latentwärmespeicher sind Speichersysteme für thermische Energie, deren Gehäuse die äußeren Abmessungen und Anschlüsse von 20-Fuß-ISO-Containern aufweisen. Ein Speicher kann somit auf einem standardisierten Containerchassis befestigt und mobil eingesetzt werden.

Das Speichersystem (Bild 1) besteht aus einer Förderpumpe, einem

Wasser-Wasser-Wärmeübertrager, Ausdehnungsgefäßen und mehreren Speicherelementen – den Cubes. Über ein mit Heizungswasser gefülltes Rohrsystem sind die Komponenten hydraulisch miteinander verbunden. Die Cubes sind Stahlbehälter, die mit plattenförmigen Kunststoffkapseln bestückt sind, in denen sich große Mengen von Phasenwechselmaterial (engl. Phase Change Material, PCM) befinden.

Phasenwechselmaterial

Als PCM werden Materialien bezeichnet, die bei einer material-spezifischen Temperatur den Phasenwechsel zwischen zwei Aggregatzuständen vollziehen und dabei besonders viel thermische Energie aufnehmen oder abgeben können. Bei Heizungs- und Kälteanwendungen wird hauptsächlich der Phasenwechsel zwischen festem und flüssigem Zustand genutzt. Typische Vertreter sind Salzhydrate und Paraffine.

In den mobilen Latentwärmespeichern bei PWiK Żąbki wird als PCM ein Salzhydrat eingesetzt, das den Phasenwechsel bei 58 °C vollzieht. Dieses PCM ist schwer entflammbar, unbedenklich für die Umwelt, recyclebar und hat nachweislich eine Zyklenstabilität von mehr als 10 000 Phasenwechseln. Im Vergleich zu Wasser hat es im Temperaturbereich zwischen 40 und 75 °C eine deutlich größere Speicherdichte und kann bei gleichem Volumen das 2,6-fache an Energie aufnehmen. Der mobile Transport von thermischer Energie ist erst durch den Einsatz von PCM wirtschaftlich möglich.

Das Speichersystem unterteilt sich in eine interne Seite und eine externe Seite. Die hydraulische Trennung wird über den Wärmeübertrager vorgenommen. An der externen Seite wird das Speichersystem hydraulisch über zwei Spezialschläuche mit der Heizungsanlage von Wärmequelle oder Wärmesenke verbunden (Bild 2). An jedem Standort verbleibt ein Satz

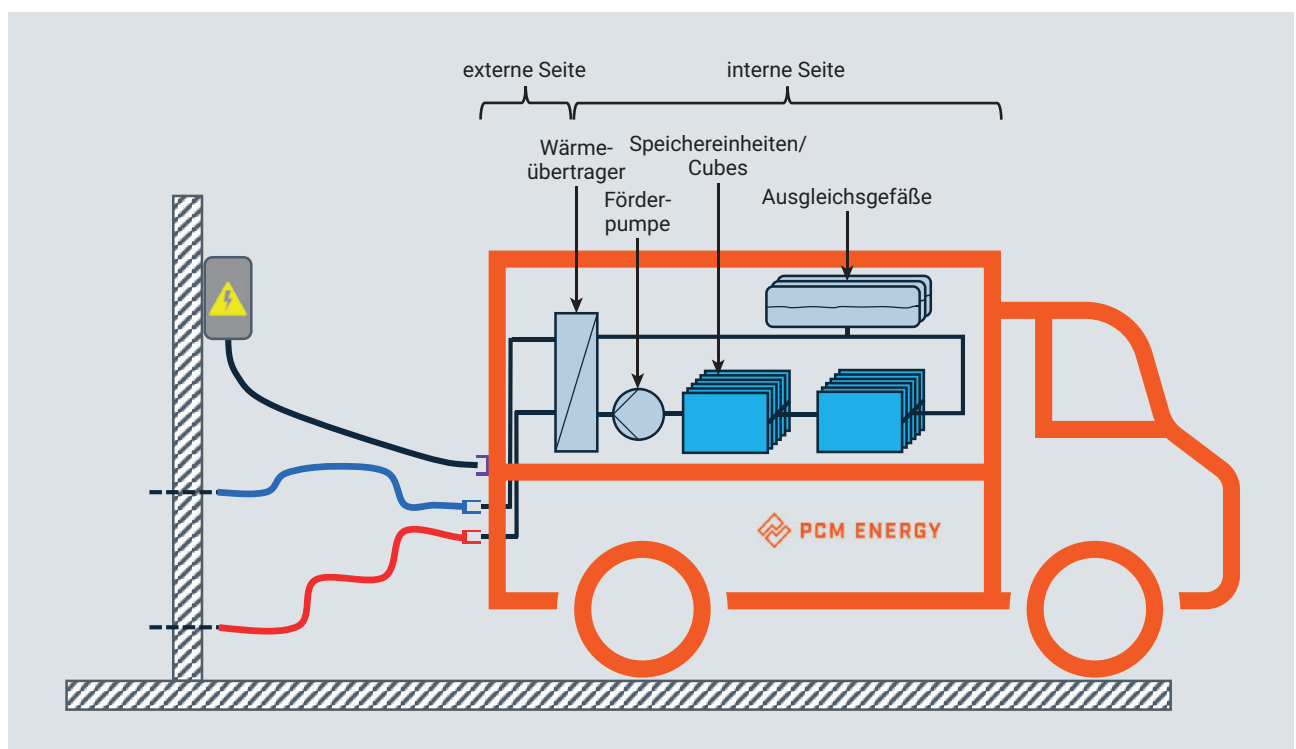


Bild 1. Schematischer Aufbau des mobilen Latentwärmespeichers

Quelle: PCM Energy

Schläuche und wird dort fest am Kreislauf von Wärmeerzeuger und Wärmeabnehmer angeschlossen. Die Schläuche werden an den Speicher in wenigen Sekunden über tropffreie Trockenkupplungen nach Nato Standard Stanag 3756 angekoppelt. Diese werden bereits seit Jahren als sichere, effiziente und zuverlässige Technologie in der Petrochemie und dem Schienenbereich eingesetzt.

Um das Speichersystem zu beladen, müssen sowohl die Schläuche als auch eine externe Spannungsversorgung angeschlossen werden. Die thermische Energie muss von der Wärmequelle in Form von heißem Heizungswasser bereitgestellt und durch die Schläuche in die externe Seite des Speichersystems gefördert werden. Im Speichersystem wird die Energie vom Wärmeübertrager an das interne Heizungswasser abgegeben, das von



Bild 2. Der mobile Latentwärmespeicher mLWS050-00 58-1608 von PCM Energy wird mit zwei Schläuchen mit der Wärmequelle oder Wärmesenke verbunden

Quelle: PCM Energy

der Pumpe kontinuierlich im internen Kreislauf gefördert wird.

Das aufgewärmte Heizungswasser fließt durch die Cubes und umströmt die mit PCM gefüllten Plat-

ten. Hier findet ein zweiter Wärmetransfer vom Heizungswasser in die Platten statt. Eine spezielle Oberflächengeometrie der Platten optimiert die Wärmeübertragung

Anzeige

m2b

media2b.
Die Medien des VDE VERLAGS.

IHR BUDGET HAT MEHR VERDIENT.

Optimale Werbeformate für Ihre Lead-Generierung – entdecken Sie unser neues B2B-Mediaportal und planen Sie den effizienten Einsatz Ihrer Mittel gemeinsam mit uns.

Olaf Schneider
Head of Sales and Advertising

media2b.de

NEU:
Das Media-
Netzwerk für Ihr
B2B-Marketing

Technische Daten des mobilen Latentwärmespeichers	
Speicherkapazität	1,1 MWh (bei Betrieb zwischen 40 und 75 °C)
durchschnittliche Leistung	200 kW (bei entsprechender Betriebsweise)
hydraulische Anschlüsse	2 x DN50 Trockenkupplung (Stanag 3756)
Spannungsversorgung	400 V
Gewicht	24 t (excl. Chassis)
Abmessungen (l x b x h)	6,1 m x 2,4 m x 2,6 m (gerundet)

und sorgt für hohe Effizienz. Das PCM nimmt die Energie auf und wechselt dabei die Phase vom festen zum flüssigen Zustand. Beim Entladevorgang wird die Energie in umgekehrte Richtung transportiert, von den Platten hin zum Wärmeübertrager und von dort weiter zur externen Seite. Bei entsprechender Wärmeabgabe- und Wärmeaufnahmeleistung kann das Speichersystem innerhalb von vier bis sechs Stunden beladen bzw. entladen werden. Weitere Ausführungen des Speichersystems in anderen Temperaturbereichen oder mit anderen Speicherkapazitäten sind möglich.

Der Speicher wird über einen Microcontroller gesteuert, der ebenso wie die interne Pumpe von der externen Spannungsversorgung mit Strom versorgt wird. Der Controller steuert die Pumpe, zeichnet Temperaturmesswerte auf und übermittelt bedarfsabhängig Informationen über das Mobilfunknetz auf einen Webserver. Die Speicherzustände und die Temperaturverläufe können somit aus der Ferne über ein internetfähiges Endgerät fast in Echtzeit überwacht, visualisiert und ausgewertet werden.

Lösung für PWiK Ząbki

Die Wärmelogistik zwischen der Wasseraufbereitungsanlage und der Wohnanlage in Ząbki geschieht seit September 2023 erfolgreich über die mobilen Latentwärmespeicher. Um

die thermische Energie an der Wärmesenke einzuspeisen, wurde die bestehende Heizungsanlage mit geringem Aufwand und ohne das Erfordernis baulicher Genehmigungen nachgerüstet. Es wurden lediglich zwei Ventile, eine Förderpumpe und eine kurze Rohrstrecke zur Außenwand des Gebäudes ergänzt, an die die Spezialschläuche angebracht sind. Die mobilen Speichersysteme konnten ebenso einfach in das Bestandssystem der Wärmequelle integriert werden. Ergänzend kam ein elektrischer Heizstab samt Pufferspeicher hinzu, um das Temperaturniveau der Wärmepumpe bei Bedarf auf bis zu 75 °C zu heben.

Die hydraulische Trennung innerhalb des Speichersystems ermöglicht, dass jede Wärmequelle oder -senke ihr eigenes Betriebsregime fahren kann, ohne die Funktionalität des Speichersystems einzuschränken. Beispielsweise kann der Systemdruck in den Heizungsanlagen beibehalten werden, ohne Rücksicht auf das Speichersystem nehmen zu müssen. Die zusätzlich eingebauten Pumpen ermöglichen es den Betreibern, den Volumenstrom der Heizungsanlagen speicherunabhängig zu variieren und somit den Energiefluss in das Speichersystem und aus dem Speichersystem zu modulieren.

Nachdem die Heizungsanlage einer Wärmequelle oder -senke einmal umgerüstet ist, kann die Wärmeversorgung wirtschaftlich weiter

optimiert werden. PWiK Ząbki setzt daher zwei mobile Speichersysteme im Wechselbetrieb ein. Während ein Speicher an der Wohnanlage entlädt, wird der zweite Speicher zeitgleich an der Wärmequelle beladen. Bei einer Fahrtstrecke von weniger als einem Kilometer zwischen den beiden Standorten beträgt die Zeit für das An- und Abkoppeln des Lkw an das Containerchassis und für den Transfer nur wenige Minuten. Die Spezialschläuche werden an den Speicher in kürzester Zeit angeschlossen, sodass an der Wärmesenke eine nahezu unterbrechungsfreie Wärmegrundversorgung gewährleistet wird.

Das geförderte Pilotprojekt zeigt, wie nachhaltig Wasseraufbereitung sein kann. Durch den Wechselbetrieb mit zwei einfach zu bedienenden, mobilen Latentwärmespeichern kann PWiK Ząbki mehr thermische Energie bereitstellen, als die Wohnanlage abnehmen kann. Es gibt daher bereits Gespräche mit potenziellen Betrieben und kommunalen Einrichtungen, um diese als Wärmeabnehmer zu erschließen. Zeitnah sollen beispielsweise ein Kindergarten und ein Schwimmbad in das mobile Nahwärmenetz integriert werden.

PWiK Ząbki und Polsanit bewerben den innovativen Ansatz bereits jetzt, u. a. beim European Innovation Procurement Award in der Kategorie Grüne Energiewende. Beide Unternehmen möchten dazu beitragen, das Konzept auf weitere Wasseraufbereitungsanlagen in ganz Polen anzuwenden.

Malte Präger
 Projektgenieur,
 PCM Energy GmbH,
 Großbröhrsdorf
 Weitere Informationen:
kagemann@pcm-energy.de
www.pcm-energy.de

