Heiz- und Lagertechnik für Holzpellets

Wohnungsbaugesellschaft erneuert 47 Jahre altes Nahwärmenetz und wechselt den Brennstoff

Nachwachsende Rohstoffe, Heizungstechnik, Gebäudemodernisierung, Holzpellets

Barbara Sahler

Die Wohnungsbaugesellschaft Villingen-Schwenningen (wbg) modernisiert derzeit sieben mehrgeschossige Gebäude mit zusammen 64 Wohneinheiten. Diese stammen aus dem Jahr 1969, wie auch das Nahwärmenetz und die Heizzentrale, in der bislang Öl verfeuert wurde. 2016 stellte die wbg auf Holzpellets um. Das neue Brennstofflager mit 60 m³ Fassungsvermögen befindet sich im Außenbereich. Die Mietpreise werden nur moderat steigen, da die Modernisierung mit Umstellung auf den regenerativen Brennstoff Zuschüsse von 1,76 Mio. € bringt. Und die Nebenkosten sinken durch die gut gedämmte Gebäudehülle sowie den Preisvorteil der Pellets gegenüber Öl.

Bild 1: *Verladen des Pelletspeichers in Einzelteilen auf einen LKW beim Hersteller Mall in Donaueschingen-Pfohren. Montage vor Ort im März 2016 mit Entnahmetechnik im Speicher durch den Hersteller. © Mall*

Pro Jahr wird eine der drei Gebäudegruppen in Schwenningen modernisiert und energetisch saniert. Die Gebäudehülle erhält Mineralwolldämmung, Fenster werden ausgetauscht und Wärmebrücken durch Erneuerung der Balkone entfernt. Die Aktion begann Anfang 2015 und soll Ende 2017 abgeschlossen sein. Im April 2016 wurden die Kessel ausgetauscht und das Nahwärmenetz komplett erneuert – bei voller Belegung der 64 Wohnungen. Währenddessen war das alte Verteilnetz noch in Betrieb. Den späteren Spitzenlastkessel mit Gas ließen die Verantwortlichen montieren, als der 47 Jahre alte Ölkessel noch die Gebäude mit Wärme versorgte.

Transplantation des Herzens

Nach präziser Vorarbeit konnte die Umstellung in der Heizzentrale von einem Tag auf den anderen erfolgen. „Das gelingt in dieser Größenordnung nur mit besonders zuverlässigen Firmen“, meint *Peter Fürderer*, Leiter Bau und Technik bei der Bauherrschaft wbg. Er ist zuständig für die Durchführung dieses dreijährigen Modernisierungsprojekts. „Und natürlich müssen unsere

Bild 2:
Vorbereiten der Kesselmontage. Auftrennen der Stützmauer und Geländeaushub waren für die Lieferung der neuen Kessel in der Heizzentrale erforderlich. © König

Bild 3:
Heizzentrale aus dem Jahr 1969 mit Ölkessel vorne und Spitzenlast-Gaskessel hinten. Umstellung auf Holzpellets und Erneuerung von Nahwärmenetz und Heizzentrale im April 2016. © König

Fachingenieure für Architektur und Haustechnik sehr gut geplant haben!" *Jürgen Kern*, Bauleiter des Architekturbüros Behnisch, sorgt unter anderem dafür, dass Dämmung und luftdichte Gebäudehülle korrekt ausgeführt werden. „Auch die Balkonplatten mussten von den Geschossdecken getrennt werden, da die Wärmebrücken zu groß waren", ergänzt er und zeigt beim fertiggestellten Häuserblock Grabenäckerstr. 1/3 die mit Wärmedämmkonsolen an der Fassade befestigten neuen Balkone in Stahlkonstruktion. „Das haben wir ohne Stützpfeiler geschafft", betont *Kern* stolz. Er war auch verantwortlich dafür, dass die neuen, recht voluminösen Heizkessel durch eine Verbreiterung des bestehenden Kellerabgangs überhaupt in den Heizraum im Untergeschoss des Hauses Grabenäckerstr. 15 eingebracht werden konnten.

Während der neu installierte Gas-Brennwertkessel im April 2016 über das kurz zuvor fertiggestellte Wärmenetz die Wohnungen für einige Tage allein versorgte, konnte das „neue Herz" der Heiztechnik, der künftige Grundlastkessel für Holzpellets, sorgfältig eingebaut und mit dem außen liegenden Pelletspeicher verbunden werden, bevor er regulär in Betrieb ging. Der dafür zuständige *Hermann Lehmann*, Inhaber der Aicher Haustechnik, ist sehr zufrieden mit seinen Mitarbeitern. „Der Einbau war schwierig, die Inbetriebnahme eine Freude. Ich hoffe, dass mit unserer Inspektion und Wartung auch dieser Kessel über 40 Jahre gut funktioniert!"

Obwohl andere Betreiber von Gesetzes wegen nach 30 Jahren den Heizkessel austauschen mussten, konnte die wbg ihren ursprünglichen Ölkessel bei diesem Objekt 47 Jahre lang nutzen. „Das liegt daran, dass er mehr als 400 kW Leistung hatte und damit vom Gesetz nicht betroffen war, solange die Abgaswerte stimmen", erklärt *Fürderer*.

Gesetze und Zuschüsse

Maximal 11 % der Investitionen können laut § 559 des Bürgerlichen Gesetzbuchs (BGB) nach Modernisierung auf die Jahresmiete aufgeschlagen werden. Ein Team von Beratern hat *Fürderer* die Entscheidung nahegelegt, die KfW-55 Effizienzhaus-Standards zu realisieren. Sie bieten bei diesem Objekt das beste Preis-/Leistungsverhältnis und die größten Zuschüsse und damit für die Mieter die geringsten Mietsteigerungen. Mehrere Zuschüsse dürfen für die gleiche Sache nicht in Anspruch genommen werden. „Mit KfW 55 sind wir 45 % besser als ein Neubau gemäß Energieeinsparverordnung (EnEV)", sagt der Fachingenieur für Haustechnik, *André E. Schwarz*. „Allerdings

Tabelle 1: *Informationen vom Deutschen Pellet-Institut DEPI.*

Auf einen Blick: Tipps des DEPI für Betreiber von großen Pelletheizungen	
Pelletqualität sichern:	Nur ENplus-zertifizierte Pellets durchlaufen eine unabhängige Kontrolle, ebenso deren Händler. Das Zertifikat schützt so vor schwarzen Schafen. Die schonende Lieferung ist das A und O der Qualitätssicherung. Zertifizierte Pellethändler sind unter www.enplus-pellets.de/handel-zertifizierte-haendler.php zu finden.
Preiswert einkaufen:	Die Belieferung von Pelletheizungen sollte ausgeschrieben werden. Profitieren kann man von den günstigeren Sommerpreisen durch die Indexierung des Lieferpreises. Musterausschreibungen sind beim DEPI erhältlich.
Sicher lagern:	Die fachgerechte Planung und der sichere Betrieb von Pelletlagern schützt vor Unfällen und erhält die Pelletqualität. Das DEPI stellt wichtige Planungs-Informationen bereit und bietet vom Sicherheitsaufkleber über belüftende Deckel bis zu Gaswarngeräten viele sinnvolle Hilfsmittel für die sichere Pelletlagerung.

Bild 4: *Versetzen des Pelletspeichers mit Endmontage der Entnahmetechnik „Maulwurf“ durch die eckige Einstiegsluke. Daneben drei Befüllöffnungen für Holzpellets. © Mall*

gehört dazu auch die Blower-Door-Prüfung auf Winddichtigkeit – diese ist aufwendig, da die Tests in bewohnten Räumen stattfinden.“

Die Holzpellets als Brennstoff für den Grundlastbetrieb sind Bestandteil des förderfähigen Gesamtkonzepts „Energetische Sanierung Gebäudehülle-Heizung-Nahwärmenetz“, denn Jahresprimärenergiebedarf und Transmissionswärmeverlust sind die entscheidenden Kriterien. Auch der Austausch der elektrischen Durchlauferhitzer in den Wohnungen durch Warmwasseranschluss an die Trinkwasserstationen mit Pufferspeicher im Keller jedes Hauses gehört dazu. Pro Wohnung erhält die wbg 100 000 € zinsgünstiges Darlehen, bei 64 Wohnungen also 6,4 Mio. €. Die Förderung der KfW macht in diesem Fall bei dem zugesagten Tilgungszuschuss von 27,5 % immerhin 1,76 Mio. € aus.

Parallel zum bundesweit für Neubau geltenden Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) gilt in Baden-Württemberg zusätzlich das Erneuerbare-Wärme-Gesetz (EWärmeG) für den Bestand. Ziel der Politik ist, die erneuerbare Wärme noch stärker als bisher zu verankern, denn 1,2 Mio. Nachtspeicheröfen und 1 Mio. Ölheizungen waren in diesem Bundesland 2015 noch in Betrieb. Wird zum Beispiel ein Heizungsaustausch fällig, löst das die Wirkung des nur in Baden-Württemberg geltenden EWärmeG aus. Es fordert einen Mindestanteil von 15 % erneuerbare Energie (oder die Energieeffizienz des Bestandsgebäudes mit anerkannten Ersatzmaßnahmen zu steigern). Auch damit hatte die Bauherrschaft kein Problem, da der Grundlastbetrieb der Heizung mit Holzpellets als 100 % regenerativ gilt.

Bild 5: *Eine der drei Befüllöffnungen des Pelletspeichers im Außenbereich. Nach Öffnen der tagwasserdichten Schachtabdeckung sind die Stutzen der Schlauchkupplungen zu sehen. © Mall*

Gründe für Pellets

In Villingen-Schwenningen auf der Ostseite des Schwarzwalds ist Holz – ob als Pellets, Hackschnitzel oder Scheitholz – ein einheimischer Rohstoff. Er bringt Vorteile für Umwelt, Klima, Volkswirtschaft und bei den Betriebskosten. Das Heizmaterial ist nachwachsend, CO_2-neutral, trägt zu einer 100-prozentigen Wertschöpfung im Inland bei und ist für die Kunden preiswerter zu beziehen als die fossilen Brennstoffe aus fernen Ländern. Außerdem besteht nicht das politische Risiko eines Lieferboykotts und Unfälle beim Transport sind weit weniger gefährlich als bei Öl und Gas.

Die Entscheidung gegen Hackschnitzel und für Pellets fiel aufgrund der kompakten Bauform des Kessels und Lagerbehälters, aber auch wegen des geringen Wartungsaufwands. Hackschnitzel bedeuten zwar günstigere Brennstoffkosten, hätten jedoch auch deutlich höhere Wartungs- und Baukosten verursacht – nicht zuletzt durch das im Vergleich zu Pellets drei Mal größere Lagervolumen.

Austrag mit Saugturbine

Die Saugturbine des Grundlastkessels bezieht die Pellets durch einen flexiblen Schlauch vom Austragsystem, das Teil des Speichers ist. Die mitgesaugte Luft strömt über einen zweiten Schlauch zurück in den Pellet-

behälter. Als Austragsystem dient der vom Speicherhersteller mitgelieferte Roboter „Maulwurf“. Er wandert über die Oberfläche des Vorrats und entnimmt die Holzpellets schonend von oben, intervallartig von der Saugturbine des Heizkessels gesteuert. Welche Kessel in Bezug auf die Steuerung zu diesem Entnahmesystem passen, gibt der Speicherhersteller auf seiner Internetseite bekannt.

Das unterirdische Lager mit 6 m Durchmesser besteht aus Betonfertigteilen, die zum gewünschten Termin geliefert, mit einem Autokran versetzt und innerhalb weniger Stunden vom Hersteller vor Ort fertig montiert wurden. Der Einbauort des Speichers wurde so gewählt, dass zum Heizkessel eine geringe Entfernung besteht und Pelletlieferanten möglichst nah heran fahren können. Je kürzer und geradliniger die Austragung, desto schonender für die Pellets. Entstehen viel Staub und Feinteile, steigt der Wartungsbedarf im gesamten System. Der Einstieg in den Speicher von oben ist möglich, allerdings nicht ohne mobiles CO-Messgerät erlaubt, obwohl neuartige Behälter mit einer Lüftung versehen sind. Das Lager muss bei über 60 ppm CO (Kohlenmonoxid) verlassen werden.

Speichergröße und Füllstandskontrolle

Holzpellets, in Silofahrzeugen als loses Schüttgut mit rund 650 kg/m³ gebracht, werden mit Luftdruck vom LKW aus in den Speicher eingeblasen. Dies geschieht von oben über einen flexiblen Schlauch. Er ist mit dem Befüllstutzen, der sich unter der Abdeckung befindet, durch eine Feuerwehr-Kupplung Storz A verbunden. Ein zweiter Schlauch, parallel am zweiten Stutzen angeschlossen, sorgt für den Druckausgleich und befördert Staub

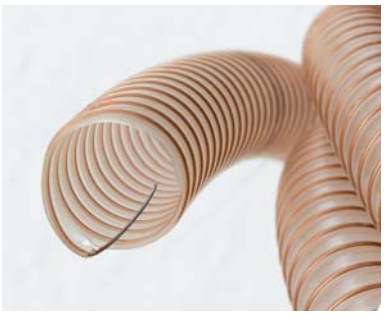

Bild 6: *Der flexible Saugschlauch der Pelletentnahme mit Erdungsdraht führt Holzpellets von der Entnahmedüse „Maulwurf“ im Speicher direkt zum Kessel im Gebäude. © Mall*

Tabelle 2: *Holzpellets in Zahlen. Quelle: DEPI*

Holzpelletproduktion in Deutschland 2016 (EN*plus*-zertifiziert)	
Produktionsmenge Holzpellets	**1 932 013 t**
Qualitätsklasse	
EN A1/A2	100 %
EN B/Industriepellets	0 %
Handelsform	
Lose Ware	84 %
Sackware	16 %
Rohstoffeinsatz Holzart	
Nadelholz	98 %
Laubholz	2 %
Rohstoffeinsatz Holzsortiment	
Sägerestholz	93 %
Rundholz	7 %

Fünf Fragen an ...

Clemens Hüttinger, Mall GmbH

Gibt es eine technische Regel, in der Sicherheit und Ausstattung von Pelletspeichern festgelegt sind?
Ja, die VDI-Richtlinie 3464 zur Lagerung von Holzpellets enthält Aussagen über die Maßnahmen zum Schutz vor Kohlenstoffmonoxid, Angaben zum Explosionsschutz sowie zum sinnvollen Nutzvolumen von Pelletspeichern im Verhältnis zur Heizkesselgröße.

Dürfen Pelletspeicher auch im Grundwasser stehen?
Ja, sie bestehen aus wasserundurchlässigem Beton. Die Fuge zwischen monolithischem Grundbehälter und Deckel bzw. Konus muss aber über dem Grundwasser liegen. Hier gilt als Faustregel: Grundwasser bis max. 1,20 m unter Geländeoberkante. Bis dorthin sind die Pelletspeicher eigenauftriebssicher. Liegt bei Großbehältern die Verbindungsleitung zwischen Speicher und Keller im Grundwasser, ist bauseits besondere Sorgfalt erforderlich, um diese Leitung vor Wassereintritt zu schützen.

Sind die Pelletspeicher befahrbar?
Ja, sie sind generell LKW-befahrbar. Die Schachtabdeckungen können jedoch für den begehbaren (weniger Gewicht, preiswerter) oder den befahrbaren Bereich gewählt werden. Mall empfiehlt, falls befahrbar erforderlich, die Schachtabdeckung Klasse B, da sie für das Überfahren durch Feuerwehrfahrzeuge und Pelletlieferanten ausreicht und zum Befüllen des Speichers leichter zu öffnen ist als zum Beispiel Abdeckungen der Klasse D.

Ist für den Einbau eines Pelletspeichers ein Fundament notwendig?
Nein, ein Planum etwa aus Kiessand mit rund 10 bis 20 cm Stärke ist vollkommen ausreichend. Weitere Informationen zum Versetzvorgang und den bauseits erforderlichen Voraussetzungen sind in den Betriebs- und Installationsanleitungen zu finden, die auf den jeweiligen Produktseiten unter www.mall.info online stehen.

Darf der Pelletspeicher mit Aushubmaterial angefüllt werden?
Ja, der Behälter kann nach dem Versetzen mit dem vorhandenen Aushubmaterial wieder angefüllt werden, sofern dieses nicht felsig ist. Zu beachten ist dabei, dass lageweise sorgfältig verdichtet wird, um Setzungen des Oberbelags zu vermeiden.

Tabelle 3: *Pelletheizungen in Zahlen. Quelle: DEPI*

Pelletfeuerungen in Deutschland						
					Prognose	
	Zubau 2015	**Bestand 2015**	**Zubau 2016**	**Bestand 2016**	**Zubau 2017**	**Bestand 2017**
Öfen	16 500	133 000	16 000	149 000	17 000	166 000
Kessel < 50 kW (inkl. wasserführende Öfen)	15 000	246 000	14 500	260 500	15 100	275 600
Kessel > 50 kW (inkl. KWK)	1000	11 500	900	12 400	900	13 300
Summe	**32 500**	**390 500**	**31 400**	**421 900**	**33 000**	**454 900**

Bild 7:
Modernisierung der Hausgruppe in Schwenningen. Trasse der Nahwärmeleitung im Vordergrund. © König

Bild 8:
Unterverteilung der Heizung mit Warmwasser-Pufferspeicher, hier noch mit der alten Nahwärmeleitung. Rechts der vorbereitete Anschluss der neuen Nahwärmeleitung. © König

sowie Luft über ein Gebläse in einen Staubsack am Lieferfahrzeug. Der unterirdische Behälter ThermoPel fasst 60 m³. Das entspricht knapp 40 t Füllgewicht bzw. 20 000 L Heizöläquivalent.
Der Speicher hat drei runde Öffnungen mit Stutzen, über die befüllt wird. „So entstehen drei nebeneinander liegende Schüttkegel mit einem Minimum an Hohlraum. Das entspricht dem größtmöglichen Nutzvolumen im Speicher“, beschreibt *Clemens Hüttinger*, Produktmanager beim Hersteller Mall, die Besonderheiten des Brennstofflagers. „Vorab wird vom LKW-Fahrer die rechteckige Einstiegsluke geöffnet, das Austragsystem Maulwurf nach oben gezogen und dort während des Einblasens fixiert“. Die Speichergröße und die eingebaute Füllstandskontrolle ermöglicht der wbg als Betreiber per Datenfernübertragung nachzubestellen, schon lange bevor der Brennstoff aufgebraucht ist. Besonders kostengünstig ist, wenn der Inhalt eines kompletten Silofahrzeuges, je nach Typ 18 – 24 t, geliefert werden kann.

WEITERE INFORMATIONEN:

aufgerufen am 04.05.2017

- VDI Richtlinie 3464 „Lagerung von Holzpellets beim Verbraucher - Anforderungen an Lager sowie Herstellung und Anlieferung der Pellets unter Gesundheits- und Sicherheitsaspekten“, Beuth Verlag. Berlin, September 2015. www.beuth.de
- DEPI-Informationsblatt „Anforderungen an die Lagerbelüftung nach VDI 3464“, Deutsches Pelletinstitut, Berlin, August 2015. www.depi.de
- Broschüre „Empfehlungen zur Lagerung von Holzpellets“, große Lagerstätten sind Thema in Kapitel 5. DEPI, Berlin, Oktober 2015. www.depi.de
- Flyer „ENplus – das Qualitätssiegel für Holzpellets sichert einen reibungslosen Heizungsbetrieb”, Information für Endverbraucher. DEPI, Berlin, 2017. www.enplus-pellets.de
- Planerhandbuch „Unterirdische Lagersysteme für Biomasse, Pellets und Wärme“. Mall GmbH, Donaueschingen, 2017. www.mall.info
- www.depv.de
- www.enplus-pellets.de

AUTORIN

Barbara Sahler

Sachverständigen- und Fachpressebüro König
Kontakt: **mail@klauswkoenig.com**