

# Wärme, Kälte und Strom aus Altholz

Polytechnik realisiert WKKK-Anlage für Einzelhandels-Genossenschaft Migros Zentralschweiz bei engem Platz- und Zeitbudget

Von Beat Huber\*, Immensee (Schweiz)

Am 26. November hat die Einzelhandels-Genossenschaft Migros Luzern in ihrer Betriebszentrale in Dierikon ein Biomasse-Heizkraftwerk in Betrieb genommen. Neben Wärme für das Firmenareal sowie angrenzende Liegenschaften liefert es Kälte und Strom für den Eigenbedarf. Das Leuchtturmprojekt in der Zentralschweiz berücksichtigt mit der Wärme-Kraft-Kälte-Kopplung (WKKK) die Anforderungen einer Sektorkopplung zur Substitution fossiler Energien mit Strom aus Rest- und Altholz gemäß der konzerneigenen Strategie „Aus der Region für die Region“. Die Migros Luzern investiert rund 10 Mio. Franken in die Anlage, die genau auf ihre Bedürfnisse zugeschnitten ist. „Wir kommen ohne fossile Brennstoffe aus, können uns selber mit Wärme und Kälte versorgen und einen bedeutenden Teil unseres Strombedarfs selber produzieren“, erklärt Kurt Odermatt, Leiter Technik und Umwelt, die Vorteile des neuen Heiz- und Energiekonzepts.

Die Genossenschaft Migros hat das Ziel, beim Klimaschutz die Nummer eins im Einzelhandel zu sein. Sie will dabei eine Vorbildrolle einnehmen und ihre Kundinnen und Kunden in ihrem Engagement unterstützen. Bis 2020 will der Handelskonzern seine Treibhausgasemissionen um 20 % gegenüber dem Jahr 2010 senken. Im gleichen Zeitraum soll der Stromverbrauch um 10 % reduziert werden. Migros reduziert ihre Treibhausgasemissionen nicht nur durch eine verbesserte Energieeffizienz, sondern auch, indem sie erneuerbare Energien einsetzt.

Mit der thermischen Nutzung von Altholz folgt Migros Zentralschweiz der Entscheidung zur Realisierung des „Energiekonzepts 2020“, dessen Ziel es ist, die Treibhausgasemissionen um 20 % gegenüber dem Jahr 2010 zu senken. Dabei hat die energetische Verwendung von Holz in der Schweiz eine große Bedeutung. Aktuell ist der zweitwichtigste einheimische erneuerbare Energieträger mit durchschnittlich 10 TWh Endenergie zur Deckung von 10 % des Wärmebedarfs, bzw. 4,5 % des Endenergieverbrauchs. Bei Migros Luzern strebt man eine möglichst effiziente Nutzung des Brennstoffs an. So werden aus Altholz 500 kW Strom für den Eigenbedarf erzeugt. Mit der Restwärme wird die Betriebszentrale beheizt und mit Warmwasser versorgt. Zudem speist man Wärme auch in ein Nahwärmenetz ein, wodurch der Sportpark Rontal und die Gebäude in der angrenzenden Wohn-, Gewerbe- und Industriezone versorgt werden. Mit dem verbleibenden Teil der Wärme wird über eine Absorptionsanlage Kälte zur Kühlung von verschiedenen Produktionshallen und Kühllagern bis -6°C produziert. Damit ist die Anlage ein Novum in der Schweiz.

## Fertigstellung innerhalb von zehn Monaten

Die von Migros mit der Ausführung der Wärme-Kraft-Kälte-Kopplung (WKKK) beauftragte Polytechnik-Gruppe war herausgefordert, bei sehr kurzer Vorlaufzeit und mit „rollender Ausführungsplanung“ das Heizkraftwerk innerhalb von zehn Monaten betriebsbereit fertigzustellen. Dank der zukunftsgerichteten Arbeitsweise des österreichischen Biomasseanlagen-Spezialisten, mit Unterstützung der digitalen Bauprozesse, konnte das Kraftwerk sozusagen vorgefertigt geplant und auf der Baustelle in individueller „Manufaktur“ passgenau installiert werden. Die äußerst knapp verfügbaren Platzverhältnisse in der bestehenden Energiezentrale stellten eine zusätzliche Herausforderung dar. Mittels Lasertechnik wurde das bestehende Gebäude während des laufenden Betriebs ausgemessen, um ein digitales 3D-Modell sowohl für den Anlagenbau und für die technische Gebäudeausrüstung (TGA) für alle beteiligten Firmen nutzen zu können.

\*Beat Huber leitet die Polytechnik Swiss AG mit Sitz in Immensee

Neben Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit lagen die Herausforderungen auch im Brennmaterial sowie der Reduzierung der Rauchgasemissionen unter die Grenzwerte der Luftreinhalteverordnung (LRV) mit der verschärften Verordnung für „Anlagen zum Verbrennen von Siedlungs- und Sonderabfällen“.

## Spezielle Brennkammergeometrie

Als Brennstoff wird Altholz der Klassen I, II und III, in Form von Shredder-Hackgut mit 100 mm, aus einem unterirdischen Lagerbunker mittels hydraulischer Austrag- und Fördertechnik in die Feuerung gefahren, eine Feuerungsanlage mit adiabater Brennkammer und hydraulischem Vorschubrost. Dank großzügig dimensionierter Brennkammergeometrie zur Optimierung der Gasverweilzeit und zur konsequenten Luftstufung, mit Beimischung von weiterem Reizirkulationsgas und zur Regulierung der Brennkammertemperatur, erfolgt praktisch ein vollständiger Ausbrand des CO-Gehalts und der Feststoffe im Abgas. Das Reizirkulationsgas dient auch zur Vermeidung von Temperaturspitzen in der heißesten Zone und da-



Seit Ende November versorgt eine Wärme-Kälte-Kraft-Kopplungsanlage die Betriebszentrale von Migros Luzern mit Strom, Wärme und Kälte aus Altholz. Fotos: Polytechnik, Migros

mit zur Reduktion von Stickoxiden. Zur Erreichung der NO<sub>x</sub>-Grenzwerte wird – abhängig vom Stickstoffgehalt im Brennstoff – nach dem SNCR-Verfahren das Reduktionsmittel Harnstoff während des Verbrennungsprozesses eingedüst.

Nach vollständig abgeschlossener Verbrennung des Holzbrennstoffs durchströmen die heißen Rauchgase den Hochdruck-Heißdampfkessel mit einer Nennleistung von 3,5 MW. Nachgeschaltet führen die Rauchgase zur Erhöhung der Dampftemperaturen in den Überhitzer und anschließend zur Reduzierung der Rauchgastemperatur durch den Economiser.

Der überhitzte Hochdruck-Dampf mit einer Temperatur von 420°C und einem Druck von 35 bar wird einer Entnahme-Kondensations-Dampfturbine mit gekoppeltem Generator zur Strom-

erzeugung von 500 kW zugeführt. Mit reduziertem Druck führt der Dampf nach der Turbine in den Dampf-Warmwasser-Umformer (Kondensator) und das Kondensat zur Erhitzung durch den Economiser im Kreislauf wieder zurück in den Dampfkessel.

Das Warmwasser aus dem Dampf-Warmwasser-Umformer wird zur Beheizung der Gebäude von Migros sowie für die Warmwasserbereitstellung und für das Nahwärmenetz der Region Dierikon im Kanton Luzern verwendet. Dank des ganzjährig möglichen hohen Temperaturniveaus kann mit dieser Wärme auch Kälte produziert werden.

## Wenn Wärme zu Kälte wird

Mit einer Ammoniak-/Wasser-Absorptionskälteanlage wird die Kälteerzeugung betrieben. Hierbei handelt es sich um eine Kältemaschine, die im wesentlichen mit Wärme und nicht mit Strom angetrieben wird. Hierzu bezieht die Anlage vom Kondensator des Holzheizkraftwerks bis zu 2300 kW Wärme mit einem Temperaturniveau von 85 bis 95°C. Aus dieser Wärme wird, abhängig von der Jahreszeit und der Rückkühltemperatur, zwischen 800 und 1200 kW Kälteleistung erzeugt. Diese wird an das bestehende Kältesystem mit Temperaturen von -6 bis -1°C abgegeben und für die Kühlung unterschiedlicher Lager oder zur Fruchtereiung verwendet. Die Absorptionskälteanlage wird mit adiabaten Rückkühlern gekühlt. Das ist eine sehr umweltschonende Art der Rückkühlung mit minimalem Wasserbedarf und ohne jeglichen Chemieeinsatz.

Die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die industrielle Kälteerzeugung haben sich in den letzten Jahren stark geändert. Durch die stetig steigenden Strompreise und das Wärmeangebot mittels dezentraler Eigenstromerzeugung ergeben sich für Absorptionskälteanlagen, welche zum Antrieb Wärme statt elektrischen Strom nutzen, in vielen Fällen wirtschaftliche Vorteile im Vergleich zu konventionellen Kompressionskälteanlagen.

Zur Einhaltung der aktuellen Grenzwerte der schweizerischen Luftreinhalteverordnung (LRV), Anhang 2, Ziffer 71, wird das Altholz-Heizkraftwerk mit modernster Rauchgasreinigung mit Gewebefilter, unter Einsatz von neutralisierenden Sorbentien betrieben.

Das Kraftwerk wird über eine von Polytechnik entwickelte speicherprogrammierte SPS gesteuert. Sämtliche Betriebsdaten werden visualisiert und chronologisch gespeichert. Alle Anlagen von Polytechnik können über Fernwartung (Remote Control) überwacht, gesteuert und gewartet werden. Die ausgebildeten Mitarbeiter von Migros und



Die Absorptions-Kältemaschine stammt aus Bayern.

die Mitarbeiter von Polytechnik können sich per Internet jederzeit und von jedem beliebigen Ort aus in die Visualisierung einwählen, um die Betriebsparameter wenn nötig anzupassen.

## HINTERGRUND

Die Polytechnik Luft- und Feuerungstechnik GmbH ist ein weltweit tätiger Hersteller von Biomassefeuerungsanlagen mit rund 240 Mitarbeitern. Neben dem Stammwerk in Weissenbach/Triesting in Österreich hat das Unternehmen Niederlassungen in der Schweiz, der EU, Russland, Belarus, Australien, Neuseeland, Japan und China (mit Vertrieb und Produktion). Die Exportrate der Polytechnik-Gruppe beträgt 98 % und es sind bereits mehr als 3200 Polytechnik-Anlagen im Einsatz. In den vergangenen 50 Jahren hat sich die Gruppe zum globalen Spezialisten für die Planung und Lieferung schlüsselfertiger Biomasseverbrennungsanlagen für Wärme-, Kälte- und Stromerzeugung entwickelt. Um an der technologischen Spitze mitzuhalten, investiert man zwischen 2,5 und 5 % des Jahresumsatzes in Forschung und Entwicklung. Eine der Neuentwicklungen von Polytechnik ist die industrielle Produktion von Pflanzenkohle. In den nächsten Jahren sind Investitionen in Höhe von 12 Mio. Euro geplant.



Hydraulische Vorschubrostfeuerung (Brennkammer) am Kran



Nach kurzer Zeit war die Brennkammer montiert.



Dampfturbine mit Dampfverrohrung