

BACKHITZE AUS HOLZ UND GETREIDERÜCKSTÄNDEN

Mitte 2016 hat in Schafisheim westlich von Lenzburg eine neue Coop-Grossbäckerei/-konditorei ihren Betrieb aufgenommen. Herzstück sind 23 Prozesslinien für Brot und Backwaren. Zur Beheizung der riesigen Öfen werden – in dieser Art erstmalig – Getreiderückstände verwendet. Das spart fossile Energie in erheblichem Umfang. Die innovative Pilotanlage zur Erzeugung von Mitteltemperatur-Prozesswärme könnte anderen Industriebetrieben als Vorbild dienen.



Im Juli 2016 erfolgte die erste Lieferung Holzschntzel für die neue Energiezentrale im Coop-Verteilzentrum Schafisheim. Die ebenfalls als Brennstoff vorgesehenen Getreiderückstände (Müllereinebenprodukte/MNP) wurden zunächst noch nicht geliefert, da zuerst die Funktionstests der Sicherheitseinrichtungen des MNP-Silos durchgeführt werden mussten. Foto: Coop



Der Neubau im Coop-Verteilzentrum in Schafisheim (AG) beherbergt 23 Prozesslinien für die Herstellung von Bäckerei- und Konditoreiwaren. Die Öfen werden mit Thermoöl geheizt, das in der Energiezentrale (rechts mit Kamin) durch eine innovative Biomassefeuerung erhitzt wird. Foto: Coop

Im Juni 2016 hat das neue Coop-Verteilzentrum in Schafisheim (AG) offiziell seinen Betrieb aufgenommen. Von dem Standort beliefert der Grossverteiler rund 350 Supermärkte in der Nordwestschweiz, der Zentralschweiz und im Raum Zürich. Zum Verteilzentrum gehört auch ein Tiefkühlager, das sämtliche Coop- und Pronto-Länder landesweit mit Tiefkühlprodukten versorgt. Hinzu kommt die grösste Bäckerei/Konditorei der Schweiz mit 23 Prozesslinien. Diese Backöfen laufen sechs Tage die Woche im Dreischichtbetrieb. Täglich werden rund 200 t Brot und Backwaren (wie Patisserie, Torten und Rouladen) gebacken.

Biomasse erhitzt Thermoöl

«Die Coop Genossenschaft hat sich in ihrer Nachhaltigkeitsstrategie dem Ziel verschrieben, bis im Jahr 2023 ein CO₂-neutrales Unternehmen zu werden, also die Umwelt durch ihre Geschäftsaktivitäten mit keinem CO₂ zu belasten», sagt Georg Weinhofer, Leiter der Coop-Fachstelle Logistik. Dieses Ziel will der Detailhändler durch Reduktion des Energieverbrauchs, den konsequenten Ersatz von fossilen Energieträgern und dem Zukauf von CO₂-Zertifikaten erreichen. So sollen Warentransporte bei Distanzen von mehr als 90 Kilometern mit der Bahn erfolgen, wozu Coop eine eigene Bahngesellschaft betreibt. Die 400 Fahrzeuge umfassende Lkw-Flotte wird schrittweise auf Biodiesel und Elektroantrieb umgerüstet. Auch werden Transportwege eingespart, indem in Schafisheim beispielsweise Produktion und Lagerung von Tiefkühlteiglingen örtlich zusammengelegt werden. Hinzu kommt die Eigenproduktion von «sauberem» Strom: Auf dem Dach des Verteilzentrums liefert eine PV-Anlage 250 MWh Solarstrom pro Jahr, so die Planzahl.

Den innovativsten Beitrag zur Vermeidung von CO₂ leistet am Standort Schafisheim die neue Grossbäckerei. Die Hitze in modernen industriellen Backöfen stammt üblicherweise von heissem Thermoöl, das in den Wänden der Backöfen zirkuliert. Thermoöl hat gegenüber Dampf, wie er in anderen industriellen Prozessen eingesetzt wird, einen wichtigen Vorteil: Das Öl arbeitet auch bei Betriebstemperaturen von rund 300 °C praktisch bei Normaldruck (0,5 bar). Für die Erhitzung von Thermoöl werden bislang in der Regel Gas- oder Ölheizungen eingesetzt. Die Coop-Grossbäckerei geht einen neuen Weg. Sie benutzt für die Erhitzung des Thermoöls einem neuartigen Biomasse-Brennstoff: ein Gemisch aus Waldhackschnitzeln und staubförmige Getreiderückständen (Müllereinebenprodukt, kurz MNP). Coop bezieht MNP in Pellet-Form aus der unternehmenseigenen Grossmühle Swissmill in der Stadt Zürich.

Neuer Brennstoff erfordert Anpassungen

Die Biomasse-Feuerung in der Energiezentrale des Verteilzentrums funktioniert praktisch wie eine Holzheizung: Holz-schnitzel und Getreiderückstände – in getrennten Silos gelagert – werden gemischt und in die Brennkammer geführt, wo das Gemisch auf einem Rost verbrennt. Die so erhitzte Luft gibt die Wärme in einem mehrstufigen Wärmetauscher an das Thermoöl ab, das dann mit einer Vorlauftemperatur von 285 °C über Rohrleitungen zu den Backöfen gelangt. Das Abgas wird in einem Elektroabscheider von Feinstaub gereinigt, bevor es anschliessend über den Kamin in die Umwelt entweicht. Die Asche aus dem Elektroabscheider (Feinstaub) wird separat von der Rostasche aus dem Verbrennungsprozess entsorgt.

«Um die Heizanlage auch mit MNP betreiben zu können, waren entlang der Prozesskette etliche Anpassungen nötig», sagt Projektleiter Philippe Hennemann vom Planungsbüro Dr. Eicher+Pauli AG (Liestal). Bei der Anlieferung wird das pellet-förmige MNP von einem Gebläse-Camion ins Silo eingeblasen. Die Luft, die bei diesem Vorgang aus dem Silo entweicht, muss gefiltert werden. Da staubförmige Biomasse explodieren kann, waren auch spezielle Sicherheitsvorkehrungen bei Türen und am Silo nötig. Damit der sehr leichte Brennstoff optimal verbrennt und eine allfällige Verschmutzung in den Rauchgaszügen keinen Einfluss auf die Feuerungsleistung hat, wurden die Feuerung sowie der Elektroabscheider grösser dimensioniert als bei einem Holzschnittelofen gleicher Leistung. Zur Minderung der Stickoxid-Emissionen wird – wie bei grösseren Holzheizungen üblich – Harnstoff eingedüst (SNCR-Verfahren).

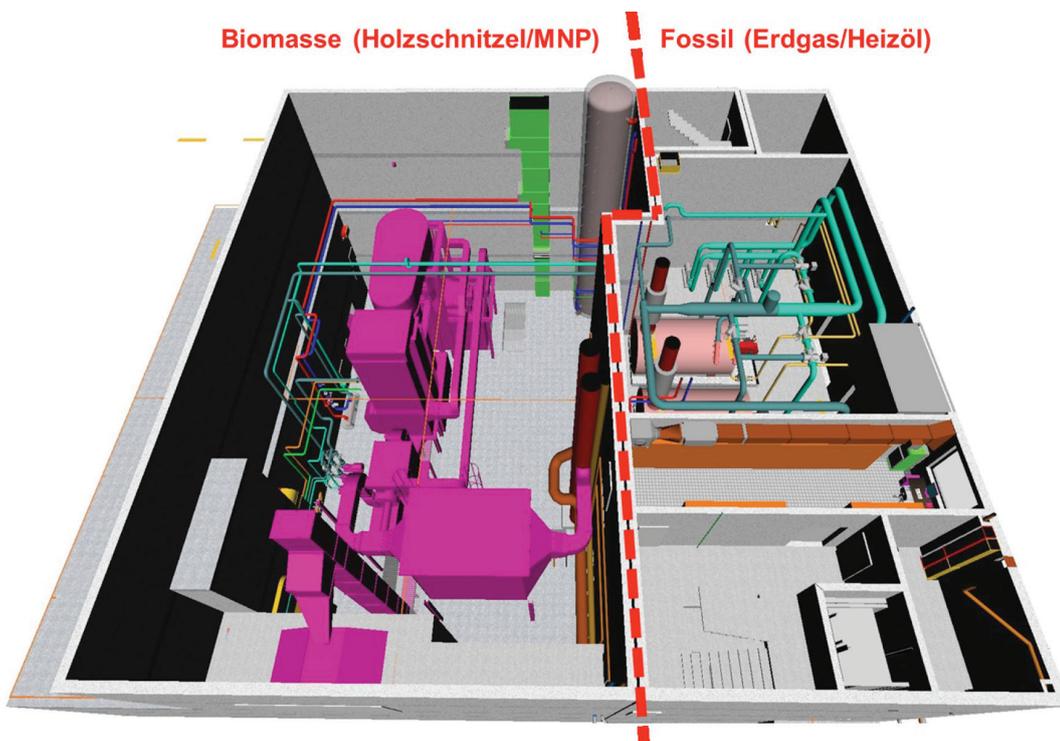
Der Einsatz von MNP hat seinen Preis: Die Holzschnittel/MNP-Heizanlage kostet 10 Mio. Fr., ein Gaskessel gleicher Leistung wäre rund für den Drittel dieses Preises zu haben. Eine Million Franken entfallen auf die Sondermassnahmen, die nötig waren, um die Holzheizung mit MNP betreiben zu können. Gegen diese Kosten stehen die unbestrittenen ökologischen Vorteile der neuartigen Biomasse-Heizung. Dank der Anlage spart Coop rund 4000 t CO₂ im Jahr. Das Bundesamt für Energie fördert die Biomasse-Heizung im Rahmen seines Pilot- und Demonstrationsprogramms, da hier erstmals

MNP zur Erhitzung von Thermoöl eingesetzt wird. Solche Feuerungen haben ein breites Anwendungspotential für industrielle Prozesswärme.

Staubförmige Biomasse fällt hauptsächlich als Müllereinebenprodukt (MNP) in Getreidemühlen an. Darüber hinaus verwertbar sind aber auch viele andere biogene Reststoffe, wie sie z.B. bei der Ölproduktion und bei der Verarbeitung von Zuckerrüben anfallen. Gemäss einer Studie im Auftrag des BFE würde allein das MNP aus Schweizer Getreidemühlen ausreichen, um theoretisch 100 Anlagen vom Typ Schafisheim (2,5 MW Leistung) betreiben zu können. Bei Nutzung aller landesweit verfügbaren staubförmigen Biomassbrennstoffe liessen sich 1,34% des Wärmeverbrauchs der Schweiz decken. Somit besteht grundsätzlich die Möglichkeit, eine grosse Zahl ähnlicher Anlagen zur Substitution fossiler Energieträger für hochwertige Prozesswärmeerzeugung zu realisieren. Die Dambach-Mühle der Meyerhans Mühlen AG in Villmergen (AG) setzt ein Gemisch aus Holzschnittel und MNP schon seit einigen Jahren zur Erzeugung von Prozessdampf ein.

Im Praxistest

Der Einsatz von MNP zur Erzeugung industrieller Prozesswärme ist noch jung. Entsprechend wertvoll ist es, mit der Technologie praktische Erfahrungen zu sammeln. Zu diesem Zweck wird die Anlage in Schafisheim mit einem Messpro-



Energiezentrale der Grossbäckerei des Coop-Verteilzentrums: Die Biomasse-Feuerung mit 2,5 MW Leistung (links) deckt rund zwei Drittel des Energiebedarfs, zwei Gas/Öl-Feuerungen mit je 3,5 MW Leistung (rechts) sorgen für die Abdeckung von Lastspitzen und dienen als Reservekapazität. Illustration: eicher+pauli

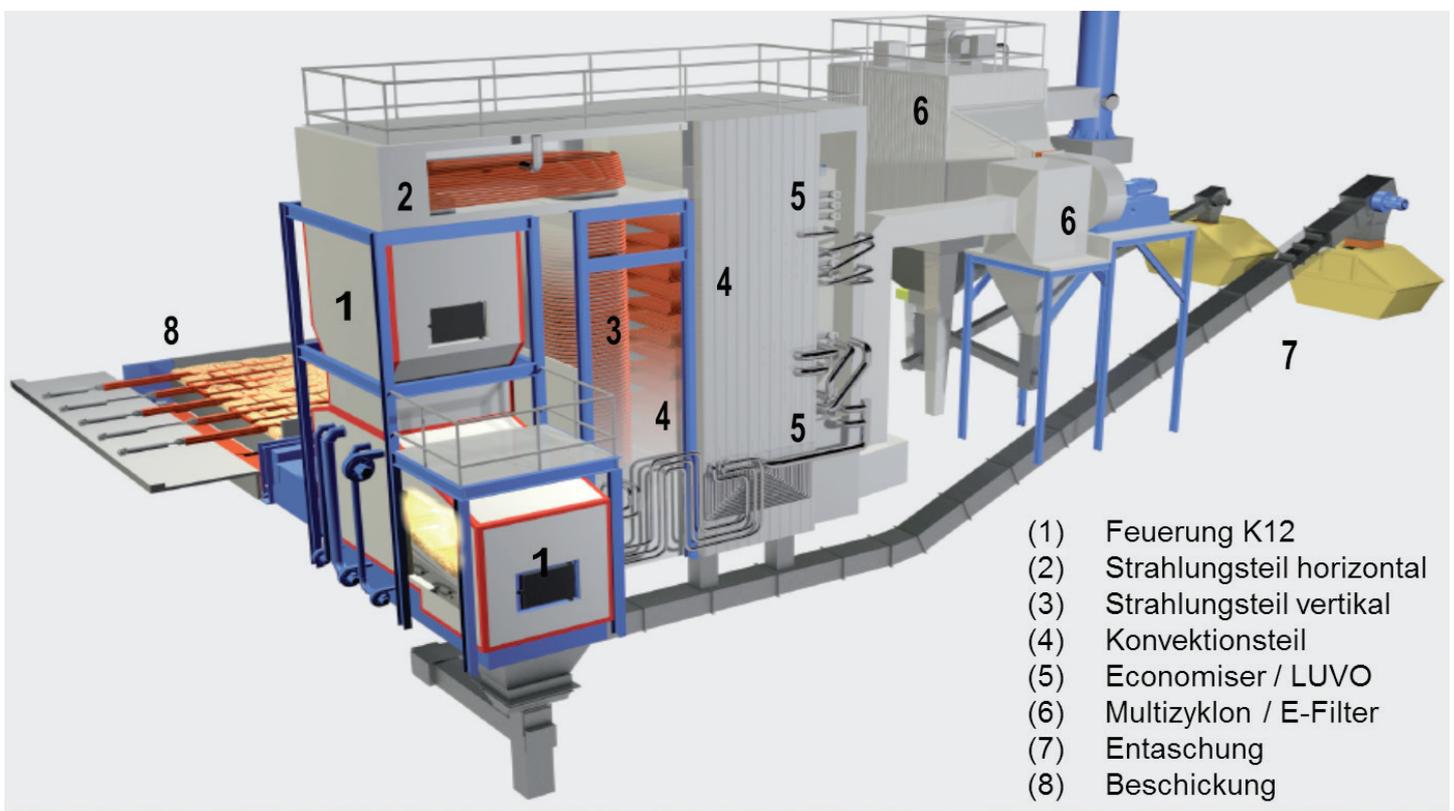
gramm begleitet, zugleich wird ihr Betrieb optimiert (z.B. maximale Nutzungszeit bei minimalen Verlusten im Glutbettbetrieb). Die beteiligten Forscher wollen unter anderem die Frage klären, ob der angestrebte Anteil von 50% des Energieanteils mit MNP im Brennstoff tatsächlich erreichbar ist. Je mehr MNP verbrannt wird, desto anspruchsvoller wird nämlich die Reinigung von Wärmetauscher und Feinstaubabscheider. Zu beantworten ist auch die ganz praktische technische Frage, ob sich das Mischungsverhältnis von Holzschnitteln und MNP exakt steuern lässt. Eine weitere Herausforderung des Pilotbetriebs betrifft den Wassergehalt der Holzschnitteln: In konventionellen Holzheizungen beträgt dieser 30 bis 35%, in Schafisheim hingegen 45 bis 60%. Die hohe Feuchtigkeit reduziert die Staubentwicklung der trockenen MNP und unterstützt so die optimale Verbrennung.

Die Erfahrungen mit der Anlage in Schafisheim werden die Voraussetzung schaffen, um Feuerungen mit MNP auch für andere industrielle Prozesse einzusetzen. «Diese Technologie hat einen doppelten Reiz», sagt Daniel Binggeli, Fachspezialist für erneuerbare Energien beim BFE: «Zum einen lässt sich durch Nutzung eines biogenen Energieträgers der CO₂-Ausstoss gegenüber fossilen Feuerungen markant senken. Zum anderen können die eigenen Abfallprodukte verwendet werden.»

BIOMASSEFEUERUNG DECKT ZWEI DRITTEL DES ENERGIEBEDARFS

In der Coop-Grossbäckerei-/Konditorei in Schafisheim wird an sechs Tagen der Woche im Dreischichtbetrieb produziert. Der jährliche Wärmebedarf liegt bei 19.6 GWh (entspricht dem Wärmeverbrauch von rund 4000 Familien-Neubauwohnungen). Der Wärmebedarf ist bedarfsabhängig schwankend, der überwiegende Teil der Wärme wird für die Beheizung der 1 111 m² Backfläche, der Rest für die Erzeugung des Dampfes für das Bedampfen des Backguts verwendet.

Die mit Holzschnitteln und MNP betriebene Biomassefeuerung verfügt über eine Leistung von 2.5 MW und deckt damit rund zwei Drittel des Energiebedarfs (im betriebswarmen Zustand, also nach der besonders energieintensiven Aufheizphase). Zur Bewältigung der Spitzenlast, als Sicherheitsreserve und für die Deckung eines allfälligen künftigen Zusatzbedarfs dienen zwei Heizanlagen mit je 3,5 MW Leistung, die mit Gas oder – bei einem Versorgungsengpass – mit Öl befeuert werden. BV



Die Biomasse-Feuerung in der Energiezentrale des Verteilzentrums Schafisheim. Illustration: Kohlbach Energieanlagen

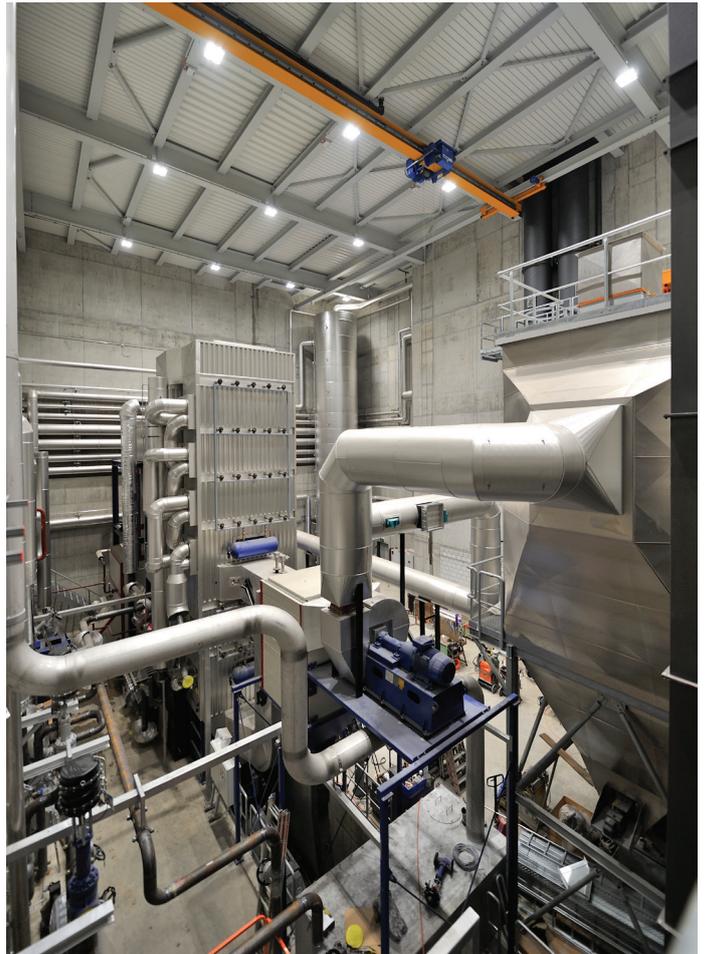
- **Auskünfte** zu dem Projekt erteilt Daniel Binggeli (daniel.binggeli[at]bfe.damin.ch), Fachspezialist Erneuerbare Energien beim BFE.
- Weitere **Fachbeiträge** über Forschungs-, Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekte im Bereich Bioenergie finden Sie unter www.bfe.admin.ch/CT/biomasse.

PILOT-, DEMONSTRATIONS- UND LEUCHTTURM-PROJEKTE DES BFE

Die Biomasse-Feuerung zur Wärmeproduktion für die Grossbäckerei im Coop-Verteilzentrum in Schafisheim (AG) gehört zu den Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekten, mit denen das Bundesamt für Energie (BFE) die sparsame und rationelle Energieverwendung fördert und die Nutzung erneuerbarer Energien vorantreibt. Das BFE fördert Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekte mit 40% der anrechenbaren Kosten. Gesuche können jederzeit eingereicht werden.

- **Informationen** unter:

www.bfe.admin.ch/pilotdemonstration
www.bfe.admin.ch/leuchtturmprogramm



Coop-Heizzentrale: Hinten im Bild der turmartige Aufbau des Wärmetauschers, in dem das Thermoöl für die Backlinien mit dem Verbrennungsgas der Biomassefeuerung erhitzt wird. Vorne rechts: der Elektroabscheider, der den Feinstaub aus der Abluft entfernt.
Foto: eicher + pauli