

Intelligentes Wärmerückgewinnungs-Prinzip



Abb.: Böseler Goldschmaus, Garrel

Die Grundidee der Wärmerückgewinnung in einem Schlacht- und Zerlegebetrieb

Bei vielen industriellen Verfahren fällt unvermeidbare Abwärme an, die meist „sinnlos“ in die Umwelt „entsorgt“ wird. In dieser Abwärme steckt jedoch ein großes Potenzial, das durch den Einsatz intelligenter Technik zu erheblichen Energie- und Kosteneinsparungen führt sowie die Zufuhr an benötigter Primärenergie reduziert. Durch das Prinzip der Wärmerückgewinnung wird sowohl Energie recycelt als auch energiewirtschaftliche Bedürfnisse sowie ökologische Forderungen erfüllt.

Beim Abkühlen der Fleischprodukte in Kühlhäusern fällt Abwärme an, die effizient für die frische Trinkwasser-Erwärmung verwendet werden kann. **CAPITO** hat ein intelligentes Pufferspeicher-Verfahren entwickelt, um diese Abwärme der Schlacht- und Zerlegebetriebe bestmöglich für die Brauchwasser-Erwärmung zu recyceln und somit den Primär-Energiebedarf zu reduzieren.

Zahlen, Daten, Fakten

Am Produktionsstandort in Garrel werden pro Jahr ca. 1,6 Mio. Tiere geschlachtet, das entspricht ca. 30.000 Tieren pro Woche bzw. 5.000 Tieren pro Tag. Bei 310 Betriebstagen im Jahr werden pro Tag ca. 250.000 l Brauchwasser mit einer Temperatur von 60 bis 85 °C benötigt.

Die Zielsetzung

Das Unternehmen unterliegt bei der Schlachtung und Zerlegung strengsten Hygienevorschriften und verfolgt entlang der gesamten Wertschöpfungskette ein nachhaltig wirtschaftliches und ökologisches Denken im Sinne der Umwelt. Die Zielsetzung ist klar definiert: Mittels eines ef-

Effizientes Energie-Recycling: Wärmerückgewinnung zur Warmwasserbereitung in einem Schlacht- und Zerlegebetrieb

Die Zielsetzung

Mittels eines Wärmerückgewinnungs-Prinzips ein Höchstmaß an Effizienz und ausreichend zur Verfügung stehendes Frischwasser gewinnen. Abwärme effizient nutzen und den Primär-Energiebedarf reduzieren.

fizienten Wärmerückgewinnungs-Prinzips ausreichend zur Verfügung stehendes Frischwasser zu gewinnen.

Anstatt das 5 bis 10 °C kalte Wasser aus der Wasserversorgung mit konventioneller Energie zu erwärmen, soll die Abwärme aus den Kühlhäusern mittels **CAPITO** Pufferspeichern für die Vorerwärmung des Wassers genutzt werden. Gleichzeitig sollen die Laufzeiten der vorhandenen BHKW's und Wärmerückgewinnungsanlagen durch große Heizungs-puffervolumina optimiert werden. Aufgrund des gestiegenen Produktionsvolumens bei Böseler Goldschmaus in den letzten Jahren soll die Wasserversorgung erweitert und optimiert sowie im Hinblick auf die Novelle der Trinkwasser-Verordnung angepasst werden. Ziel ist es, möglichst hohe Schüttleistungen zu gewährleisten und gleichzeitig ein hohes Einsparpotenzial an Primärenergie zu erreichen.

Ausgehend von 2 BHKW's mit je 500 kW als Grundlast, der Wärmerückgewinnung durch die Flammöfen mit je 500 kW und die Kühlanlagen sowie einem Spitzenlast-Kessel mit 2,15 MW sollen die **CAPITO** Pufferspeicher optimal und effizient für die Nutzung der Abwärme eingebunden werden.

Das Konzept

Mittels eines speziell entwickelten Simulationsprogramms für das dynamische Verhalten von Pufferspeichern wurden im Hause **CAPITO** Auslegungsdaten zur Wirtschaftlichkeitsanalyse ermittelt und die passenden Pufferspeicher zur effizienten Wärmerückgewinnung ausgelegt:

6 Schichtungs-Pufferspeicher S-PD 12500 mit insgesamt 75.000 l Puffervolumen und einer Wärmetauscher-Ausstattung für einen maximalen Volumenstrom von 600 l/min bei 70 °C Auslauftemperatur. Je Pufferspeicher:

- 4 verschiedene Temperaturzonen
- 20 Trinkwarmwasser-Wärmetauscher WT 50
- 12 Trinkwarmwasser-Wärmetauscher WT 36
- 8 Blindhalsstutzen zur optionalen Leistungserweiterung

Aufbau und Funktionsweise eines CAPITO Wärmerückgewinnungs-Pufferspeicher

Der Schichtungs-Speicher S-PD 12500 mit einer Höhe von knapp 9 m und einem Durchmesser von knapp 1,7 m wird durch eine Kunststofffronde in zwei Zonen geteilt, die so genannte Hochtemperaturzone im oberen Bereich des Puffers und die Niedertemperaturzone im unteren Bereich. Die Ronde sorgt für die thermische Trennung und verhindert die Durchmischung dieser beiden Zonen. Die Niedertemperaturzone wird für die Wärmerückgewinnung aus der Kälteanlage genutzt. Hier wird die aus der Abwärme gewonnene Energie zur Vorerwärmung des 5 bis 10 °C kalten Wassers verwendet. Aus dem unteren Bereich der Niedertemperaturzone gelangt das Brauchwasser über die Kupfer-Wärmetauscher in den oberen Teil der Niedertemperaturzone und wird auf ca. 30 bis 40 °C vorgewärmt. Anschließend durchläuft das Brauchwasser die Hochtemperaturzone. Hier wird die Energie der beiden BHKW's, die als Grundlast der Anlage permanent laufen, für die weitere Erwärmung des Brauchwassers eingebunden. Je nach Energieauslastung kann das Wasser bis auf 90 °C vorgeheizt werden. Im Zeitraum von 4.00 Uhr bis 19.00 Uhr werden die größten Mengen an Warmwasser im Garreler Schlachtbetrieb benötigt. Zu Spitzenzeiten werden bis zu 600 l Wasser/min gezapft. Gleichzeitig wird noch Energie für das Heizen von Maschinen, die für die einzelnen Produktionsschritte eingesetzt werden, benötigt. Um in diesem Zeitraum eine optimale Energieausnutzung zu gewährleisten, kann zusätzlich die Energie, die durch Wärmerückgewinnung aus den Flammöfen entsteht,



Abb.: Einbau erfolgte aufgrund der Größe der 6 Pufferspeicher mit Hilfe eines Krans durch das Dach des Gebäudes

effizient eingebunden werden. Die sechs CAPITO-Speicher sind in zwei Reihen mit jeweils drei nebeneinander stehenden Speichern aufgestellt. Alle Speicher sind mit einer 125 mm starken Weichschaum-Isolierung ummantelt, die für geringste Wärmeverluste sorgt. Abhängig vom Energiebedarf und der nötigen Schüttleistung kommen neben der Wärmerückgewinnungs-Energie aus den Kühlhäusern und den Flammöfen die beiden BHKW's als Energielieferanten zum Einsatz, die flexibel zur Energiezufuhr für die Trinkwasser-Vorerwärmung gesteuert werden können. Sollte zu Spitzenlast-Zeiten die Energie aus den BHKW's und den Flammöfen nicht ausreichen, liefert der Spitzenlastkessel automatisch weitere Energie, so dass jederzeit genug Energie zur Trinkwasser-Erwärmung zur Verfügung steht.



Abb.: Ausschnitt der Anlage mit CAPITO Pufferspeichern

effizient eingebunden werden. Die sechs CAPITO-Speicher sind in zwei Reihen mit jeweils drei nebeneinander stehenden Speichern aufgestellt. Alle Speicher sind mit einer 125 mm starken Weichschaum-Isolierung ummantelt, die für geringste Wärmeverluste sorgt. Abhängig vom Energiebedarf und der nötigen Schüttleistung kommen neben der Wärmerückgewinnungs-Energie aus den Kühlhäusern und den Flammöfen die beiden BHKW's als Energielieferanten zum Einsatz, die flexibel zur Energiezufuhr für die Trinkwasser-Vorerwärmung gesteuert werden können. Sollte zu Spitzenlast-Zeiten die Energie aus den BHKW's und den Flammöfen nicht ausreichen, liefert der Spitzenlastkessel automatisch weitere Energie, so dass jederzeit genug Energie zur Trinkwasser-Erwärmung zur Verfügung steht.

Einsparpotential

Bei einer Puffertemperatur von 70 °C im oberen Bereich. Im unteren Bereich, allein aus der Kälteanlage, von 45 °C:

- **Einsparung Primärenergie:**
ca. 4.100.000 kWh/a
- **Einsparung Gas:**
ca. 410.000 m³/a
- **Kosteneinsparung:**
ca. 200.000 €/a

Die Amortisationszeit der Investition liegt aufgrund dieser Messergebnisse bei nur 1-1,5 Jahren.

