

Kraft-Wärme-Kälte-Sonnen-Kopplung lässt Energiekosten schmelzen

Der Obstgroßmarkt Mittelbaden konnte seine enorm hohen Energiekosten für den Betrieb von Kühlhäusern zur Lagerung von über 11.000 Tonnen Obst um 50 % reduzieren. Diese Einsparung wurde durch die Kopplung der Versorgungssysteme für Strom, Wärme und Kälte erreicht. Herzstück der vernetzten Anlage ist eine zentrale Steuerung auf Basis eines Power Panels von B&R, das für eine optimale Verzahnung der Systeme sorgt.

Die Energiezentrale des Obstgroßmarktes Mittelbaden. Für die Steuerung hat die aeteba GmbH mit tatkräftiger Unterstützung durch B&R eine modulare und skalierbare Steuerungslösung entwickelt, die eine Kopplung aller Energieversorgungssysteme erlaubt.



Der ökologische Fußabdruck heimischer Äpfel im Supermarktregal ist über das Jahr gesehen im Vergleich zu Importware schlecht. Das belegen Studien, die die Kohlendioxidmengen gegenübergestellt haben, die jeweils bei der Produktion, der Lagerung und dem Transport des Obstes anfallen. Die Lagerung in Kühlhäusern ist dabei besonders energieintensiv und belastet die CO₂-Bilanz wesentlich mehr als der Transport des in Großplantagen auf der Südhalbkugel produzierten und erntefrischen Obstes rund um den Globus. Doch die Waage könnte sich bald wieder zugunsten der deutschen Obstbauern verschieben. Denn durch eine intelligente Auslegung und Verzahnung der Energieversorgungssysteme unter Einbeziehung regenerativer Energiequellen lassen sich bei energieintensiven Betrieben, wie Pharma- und Nahrungsmittelproduzenten, Kunststoffverarbeitern, Hotels oder eben Kühlhäusern, sowohl die Kosten- als auch die CO₂-Bilanz deutlich verbessern.

Hoher Energiebedarf

Beispiel Großmarkthalle Mittelbaden: Zwischen Rhein und Schwarzwald inmitten eines der größten Obstanbaugebiete Deutschlands gelegen, betreibt die Erzeugergemeinschaft mit 3.100 Mitgliedern an ihrem Hauptsitz in Oberkirch über 50 Kühlhäuser, die Platz für insgesamt 550 Kühlräume, 45 Frostlager und 12.100 Controlled-Atmosphere-Lager für 11.000 t Kernobst bieten. Die für die Temperierung dieser Lager erforderliche

jährliche Nutzkälte von 4.987 MWh wurde bis Ende 2014 mit konventionellen Kältemaschinen erzeugt. Alleine dafür wurden geschätzte 65 % des jährlichen Gesamtstrombedarfs des Großmarktes in Höhe von 2.557 MWh aufgebracht, der Rest für den Betrieb des Maschinenparks (Reinigungs-, Sortier- und Verpackungsanlagen) und des Verwaltungsgebäudes. Insgesamt bezog die Großmarkthalle so im Jahr Strom im Wert von 409.100 Euro vom Energieversorgungsunternehmen (EVU), das dafür rechnerisch etwa 6.649 MWh Primärenergie einsetzen musste. Darüber hinaus wurde zum Heizen der Gebäude Gas im Wert von 58.400 Euro eingekauft, was einer Primärenergiemenge von 1.284 MWh entspricht.

Maßgeschneiderte und intelligente Energieversorgung

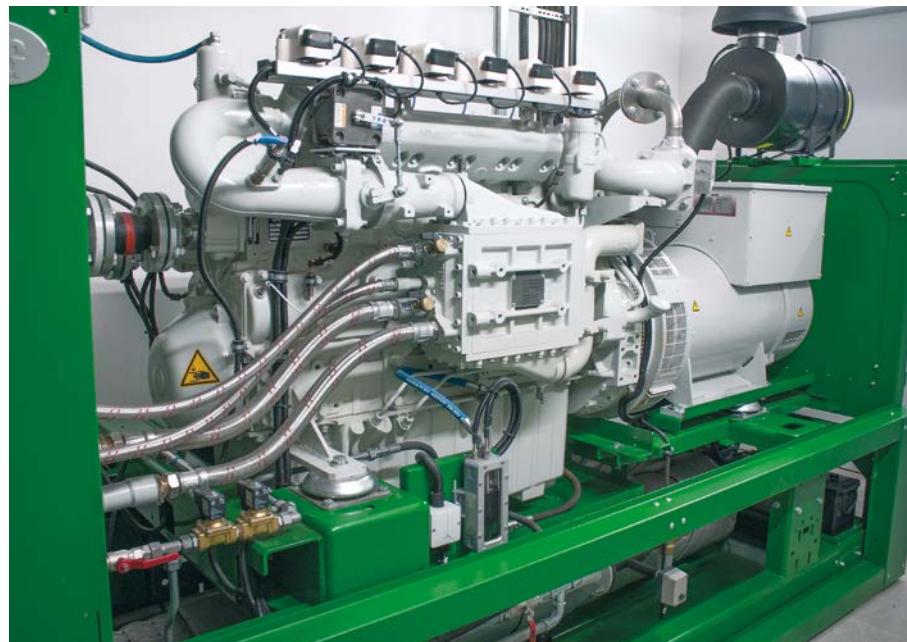
„Die Kälte- und die Wärmeerzeugung arbeiteten dabei völlig unabhängig voneinander“, erläutert Elmar Sporer, Entwicklungsleiter bei der bayerischen aeteba GmbH, die für die Planung und Umsetzung der neuen Energieerzeugungs- und Verteilungslösung der Großmarkthalle verantwortlich ist. „Dadurch war der Aufbau der Energieerzeugung und -verteilung zwar einfach, die Effizienz aber entsprechend niedrig.“ Erst die Betrachtung aller Prozesse zur Erzeugung und Verteilung von Wärme, Kälte und Strom sowie die individuelle Auslegung und insbesondere Kopplung der Systeme führt zu einer ökologisch und wirtschaftlich überzeugenden Lösung. „Da sich jedoch die Situation von Betrieb zu Betrieb sehr stark unterscheidet, ist für die nötige Vernetzung der Energiesysteme eine übergeordnete Steuerung erforderlich, die sich einfach an die unterschiedlichen Gegebenheiten anpassen lässt“, erklärt Sporer. „Viele

der am Markt angebotenen fertigen Steuerungen decken nur Teilbereiche ab oder sind schlicht zu unflexibel, sodass wir eine eigene Lösung auf Basis der Standardkomponenten von B&R entwickelt haben.“

Skalierbare und anpassungsfähige Steuerungslösung

Für aeteba waren die Skalierbarkeit sowie die Modularität und die damit einhergehende Wirtschaftlichkeit der B&R-Technik die ausschlaggebenden Argumente für diese Entscheidung. Herzstück der Steuerungslösung des Energieversorgungsspezialisten ist ein

Power Panel, das sowohl als Visualisierungs- als auch Steuerungsplattform dient. Im Falle der Großmarkthalle Mittelbaden haben sich die Verantwortlichen bei aeteba nach eingehender Beratung durch die B&R-Experten für ein lüfterloses Power Panel 520 mit Intel-Atom-Prozessor und einem 15-Zoll-Touch-Display entschieden. Bei Bedarf kann die mit Automation Studio erstellte Visualisierungs- und Steuerungsanwendung mit minimalem Aufwand auf leistungsstärkere Varianten des Power Panel mit größerer Bildschirmdiagonale oder Industrie-PCs mit abgesetzter Bedieneinheit portiert werden. Ist eine Betriebsda-



Die Energiezentrale des Obstgroßmarktes Mittelbaden. Für die Steuerung hat die aeteba GmbH mit tatkräftiger Unterstützung durch B&R eine modulare und skalierbare Steuerungslösung entwickelt, die eine Kopplung aller Energieversorgungssysteme erlaubt.



Elmar Sporer
Entwicklungsleiter der aeteba GmbH

„Die B&R-Lösung überzeugt durch ihre Modularität, Skalierbarkeit und einfache Handhabbarkeit. Zusammen mit den Fernwartungsmöglichkeiten, die einen Durchgriff bis auf die Feldebene erlauben, konnten wir damit eine Steuerungslösung realisieren, die sich optimal an die Anforderungen einer maßgeschneiderten Energieerzeugung anpassen lässt und eine hohe Analgenverfügbarkeit garantiert.“

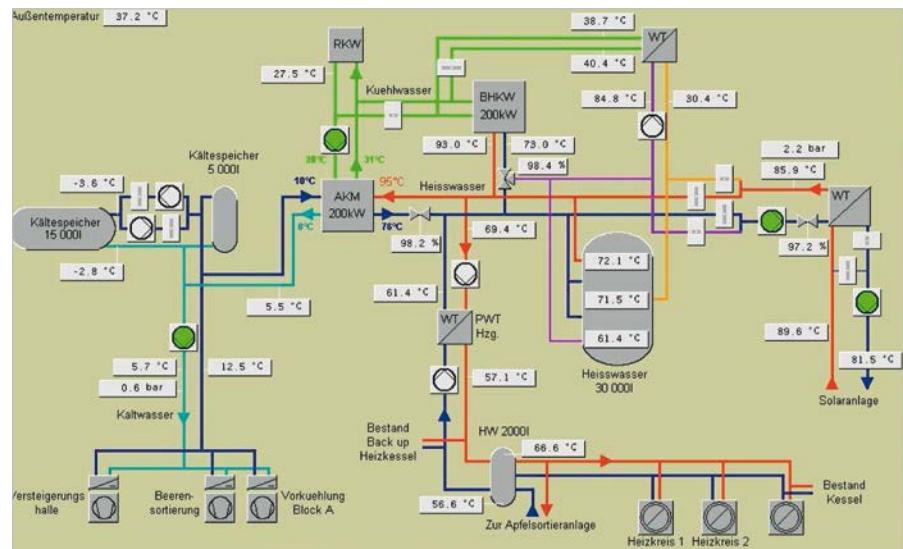
tenerfassung gewünscht, kann das System zusätzlich mit dem Leitsystem APROL ergänzt werden. Zur Anbindung der einzelnen Systemkomponenten nutzt aeteba Module aus dem X20-System und dem X67-System von B&R. Letztgenannte I/O-Module in Schutzart IP67 geben dem Planer die Möglichkeit, dezentrale Anlagenteile beispielsweise via X2X-Verbindung direkt einzubinden oder anzusteuern.

80 % Strom aus Eigenproduktion

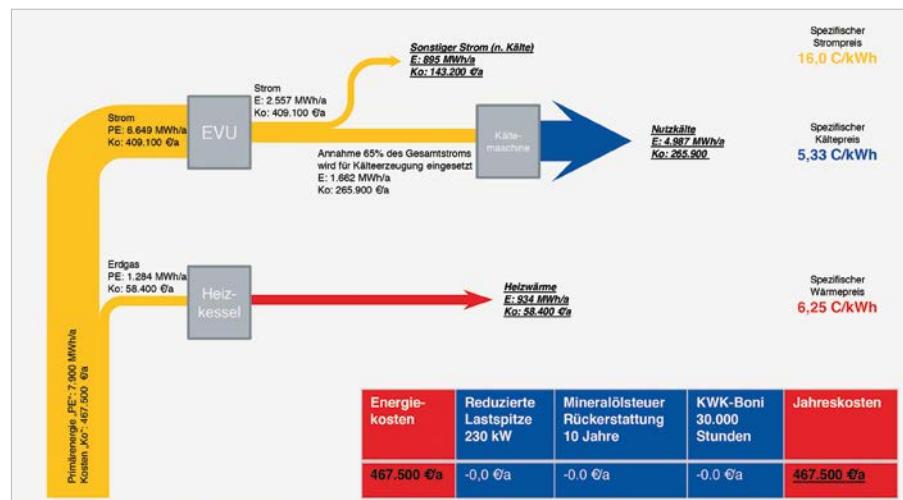
Mit dieser Lösung steuert der Obstgroßmarkt in Oberkirch seit Ende 2014 die von aeteba komplett neu geplante und realisierte Energieversorgung, in deren Zentrum ein Blockheizkraftwerk mit einer elektrischen Leistung von 200 kW und einer thermischen Leistung von 256 kW steht. Die Anlage ist aus wirtschaftlichen Gründen so dimensioniert, dass etwa 80 % des Gesamtstrombedarfs abgedeckt werden. Der selbst erzeugte Strom wird fast ausschließlich für den Betrieb der konventionellen Kältemaschine eingesetzt (1.389 MWh/a im Wert von 162.700 Euro), sodass nur noch 881 MWh/a Strom vom EVU bezogen werden müssen. Zusätzliche Kälteenergie (820 MWh/a) liefert eine Adsorptionskältemaschine (AKM), die mit der Abwärme des Blockheizkraftwerks betrieben wird. Zur Unterstützung sind als weitere Wärmelieferanten zum Kühlen und Heizen eine 409 m² große Solaranlage (219 MWh/a) und ein kleiner Gas-Heizkessel (219 MWh/a) in das System integriert.

Energiekosten auf Basis von B&R-Technik halbiert

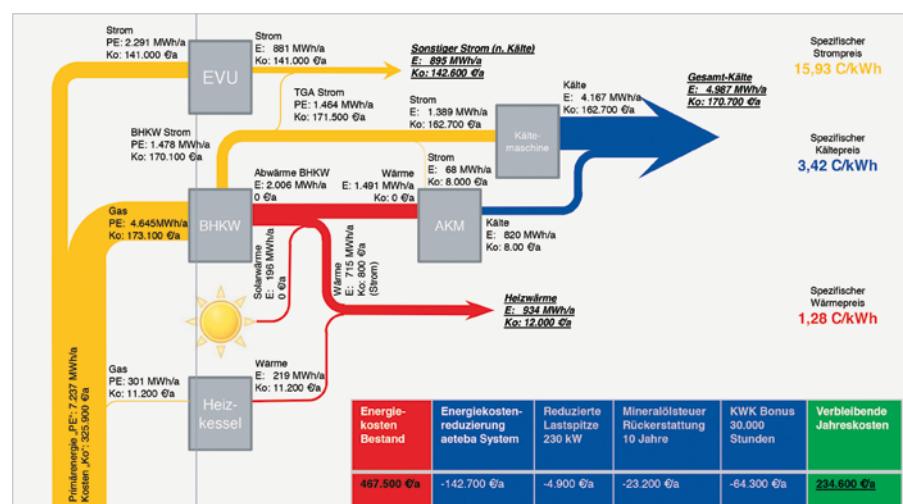
Mit dieser maßgeschneiderten Energieversorgungsanlage und der Steuerung von B&R ist es unter dem Strich gelungen, die Systeme optimal zu koppeln und damit die Energiekosten des Obstgroßmarktes von 467.500 Euro auf 234.600 Euro pro Jahr fast genau zu halbieren, und dass, obwohl noch eine bis dato ungekühlte Versteigerungshalle zusätzlich mit klimatisiert wird. Entsprechend zufrieden und optimistisch blickt Elmar Sporer in die nahe Zukunft: „Die Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung lässt sich bei fast allen energieintensiven Betrieben zur Senkung der Energiekosten und Verbesserung der CO₂-Bilanz einsetzen, die einen kontinuierlichen Energiebedarf von über 100 kW elektrischen Strom haben und Wärmenergie für das Kühlen oder Heizen benötigen. Die höheren Investitionskosten amortisieren sich dabei in wenigen Jahren. Eine gute Sache für Klima und Gesellschaft.“ ↵



Die mit Automation Studio erzeugte Bedienoberfläche der Energiezentrale des Obstgroßmarktes Mittelbaden. Um aeteba den Einstieg in die neue Technologie zu erleichtern, hat B&R die Umsetzung der Steuerungs- und Visualisierungsanwendung übernommen.



Vor der Umstellung auf die neue Energieversorgungslösung waren die Energiequellen nicht vernetzt und entsprechend ineffizient ausgelegt.



Durch die Vernetzung der Energiequellen unter Einbeziehung erneuerbarer Energie konnte der Zukauf von Strom und Gas drastisch reduziert werden.