



KWK auf dem „Ponyhof“ Sanierung der Energieversorgung mit Optimum an Eigenstromverbrauch

So um die Jahrhundertwende begann der Glanz der vorangegangenen Dekaden abzublassen. 2010 schließlich lag Gut Rothensande – der liebenswerte „Immenhof“ in Film und Fernsehen – mit marodem Mauerwerk und weitgehend verwaist am Ufer des Kellerssees bei Malente in Schleswig-Holstein. Die Gebäudetechnik in dem vormals idyllischen Ponyressort, das ein Millionenpublikum an Bildschirm und Leinwand gefesselt hatte, funktionierte schon lange nicht mehr. Und heute?

Immenhof gestern, 2010: Das Technische Hilfswerk (THW) Bad Segeberg muss für das große Sommerfest in der Holsteinischen Schweiz auf der ehemaligen Film- und Bühne provisorische Netzanschlüsse legen und Stromaggregate aufstellen, um die Akteure mit ausreichender Elektrizität zu versorgen. Der neue Eigentümer hat zwar Sanierungspläne vorgelegt und Landesmittel zum Erhalt des bekannten Drehorts erhalten, aber da er das weitgehend brachliegende Areal erst seit wenigen Wochen besitzt, mangelte es selbst noch an der Grundversorgung mit Energie. Das THW muss einspringen – wie auch zum allumfassenden Erhalt des ländlichen Anwesens zwei Jahre später ein finanzstärkerer Investor – als der Vorbesitzer erkennen muss, dass die Sanierung wohl doch sein Leistungsvermögen übersteigen wird.

Strom und Heizwärme produziert der Immenhof heute EnEV-konform. Eine Gruppe um den in der Schweiz lebenden Geschäftsmann Carl-Joachim **Deilmann**, dessen **C. Deilmann GmbH & Co. KG** mit mehrheitlichen Beteiligungen und Tochtergesellschaften unter anderem in den Segmenten Erneuerbare Energien, nachwachsende Rohstoffe,



1 Gut Rothensande (Immenhof) in Malente. Die Technikzentrale befindet sich im ersten Stock des scheunenartigen, langen Gebäudes mit den beiden Kaminaufsätzen.

Produktionsgartenbau tätig ist, setzte 2012 Gut Rothensande als Glitzerstein in das Mosaik ihres Themenspektrums: nachhaltige Energie, Ernährung, Gesundheit, Bildung. Der Gesundheitsaspekt eines Reiterhof- und Hotelressorts an einem malerischen See in einer Naturparklandschaft muss nicht weiter belegt werden. Für den Bildungsaspekt stehen die geplanten musikalischen und Vortragsveranstaltungen in einer der eigens dafür stilvoll umgestalteten Stallungen. Und für die nachhaltige Energieversorgung spricht exemplarisch die BHKW-Kaskade mit zwei „XRGI“-Maschinen von **EC Power** mit einer Leistung von je 20/40 kW (elektrisch/thermisch). Sie bildet die Basis für die Nahwärmeversorgung der insgesamt etwa 20 Gebäude des Komplexes.

Für eine Kaskade aus zwei kleineren „XRGI“-Geräten, statt eines doppelt so starken Monoblocks, spricht erstens, dass im Falle einer Störung an einer der Maschinen die zweite automatisch als Redundanz fungiert. Zweitens liegen beim beauftragten Anlagenbauer **Thies-Hahn GmbH** Innovative Energiesysteme, Eutin, langjährige gute Erfahrungen mit den EC-Power-Typen dieser Leistung vor. Drittens stellt eine Kaskade einen größeren Regelbereich zur Verfügung. Viertens decken sich die Anschaffungs- und Einbaukosten von zwei kleineren Maschinen in etwa mit denen einer einzelnen größeren. Zum Regelbereich: „Wir können vermutlich in der Übergangszeit oder im Sommer im Wechsel jeweils eine Maschine ausschalten und die andere dauerhaft in Teillast betreiben.“ Das würde in jedem Fall der Laufstabilität der Maschinen zugutekommen, stützt Jan **Kriegstein** von **EC Power Nord** in

Lübeck, dem Premium-Partner des Herstellers, die Kaskadenlösung. Ein einziges 40-kW_e-Aggregat ließe sich im günstigen Fall stufenlos auf 50 Prozent, also auf 20 kW elektrisch und 40 kW thermisch, herunterfahren. Die Zweier-Kaskade dagegen, mit ebenfalls einem Regelbereich von 50 Prozent je Maschine, passt sich stufenlos mit 10 bis 40 kW elektrisch und 20 bis 80 kW thermisch dem Bedarf an. Fünftens spricht auch der Schallpegel in einem Gebäude mit Vortragsveranstaltungen für zwei kleinere und damit leisere Aggregate gegenüber einem Monoblock.

Stromoptimierte Fahrweise am wirtschaftlichsten

Was die Betriebskosten angeht, weist zudem EC Power auf ein Alleinstellungsmerkmal hin: Die integrierte Regelungsstrategie gestattet eine stromoptimierte Fahrweise. Das heißt: Bekanntlich amortisieren sich Blockheizkraftwerke (BHKW) über den Eigenverbrauch der preiswert generierten Elektrizität. Je weniger teurer Netzstrom zugekauft werden muss, desto schneller fließt das Invest in die Anlage zurück. Die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) gilt als die einzige Heizungstechnik, die sich bei korrekter Auslegung selbst finanziert beziehungsweise nach einigen Jahren sogar einen Gewinn erwirtschaftet – verglichen mit der üblichen Alternative, die da heißt: Netzstrom plus Kessel für fossile Energieträger. Die stromoptimierte Fahrweise hat deshalb eine maximale Eigenstromproduktion zum Ziel. Das setzt allerdings Abnehmer

2 Die zwei „XRGI 20“ von EC Power dürften 70 Prozent der Jahresheizarbeit leisten. Es stehen Überlegungen an, sie eventuell mit einer dritten Einheit zu ergänzen. Zur Spitzenlastabdeckung dienen zwei Gas-Brennwertkessel (Viessmann) mit einer Leistung von je 500 kW.

3 Die große Kapazität der zwei hintereinander geschalteten 3.000-l-Pufferspeicher lässt verschiedene Regelstrategien zu. Im Bild: Jan Krieglstein von EC Power Nord und Dirk Jaetzel (r.) vom Anlagenbauer Thies-Hahn.

4 Beladungsschema der Pufferkaskade: Via Wärmeverteilermodul lagern die beiden BHKW das Heizwasser von oben in den rechten Speicher ein. Bei Vollfüllung strömt es in den linken Speicher gegen den kalten Rücklauf. Dadurch entsteht eine sehr klare Temperaturschicht.

5 Reihenschaltung von zwei Speichern mit jeweils einer „Storage Control“ zur Temperaturmessung und -auswertung. Aus den Werten der in der Regel vier vertikalen Temperaturfühler je 1.000 l Wasserinhalt errechnen die Mikroprozessoren die Lage der Temperaturschicht und damit das Speichervolumen und die freie Kapazität.

6 Für die eigenstrom- und wärmeoptimierte Fahrweise ist der Verbrauchs-Stromzähler über einen Impulsausgang mit der „XRGI“-Regelung verbunden, damit der aktuelle Stromverbrauch hochauflösend für die bedarfsgerechte Stromproduktion zur Verfügung steht. Die Mikroelektronik registriert permanent den strom- und wärmeseitigen Lastverlauf und prognostiziert ihn für den nächsten Tag („day-ahead“), um KWK-seitig die maximale Eigenstromnutzung sicherzustellen. Die große Modulationsspanne der BHKW-Kaskade und das aktive Wärmespeichermanagement erlauben diese Optimierung.



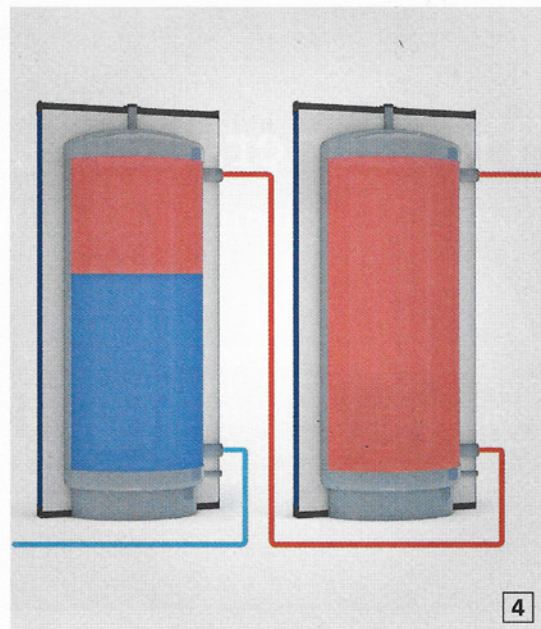
für die Wärme voraus. Das „iQ-Control Panel“ von EC Power ist deshalb in der Lage, selbstständig das Verbrauchsmuster der angeschlossenen Gebäude zu erlernen und davon das wirtschaftlichste Speicher- und Produktionsprofil der KWK abzuleiten. Es trifft also anhand des Lerneffekts Vorhersagen zum kommenden Bedarf an Strom und Wärme und errechnet daraus die freizuhaltende Kapazität im Puffer. Im Immenhof stehen zwei 3.000-Liter-Behälter, die räumen dem Speichermanagement genügend „Lagerfläche“ zur Manipulation ein. Bei einer Stromspitze springen mithin statt des Anschlusses ans öffentliche Netz zunächst die „XRGIS“ an, weil für den zeitgleichen Wärmeverbrauch – sprich: Speicherbeladung – gesorgt ist, sollten die Räume im Moment keinen Wärmebedarf anmelden.

Kein verschleißendes Takten

„Bei der Stromproduktion muss immer der Eigenbedarf im Vordergrund stehen. Es darf nicht sein, dass zu den vorher bestimmbaren Bedarfszeiten das »XRGI« deshalb nicht anspricht, weil es nicht weiß, wohin mit der Wärme. Diese stromoptimierte Fahrweise kommt den Betriebskosten zweimal zugute: zum

Ersten durch den minimierten Netzbezug, zum Zweiten durch die verlängerten Laufzeiten des BHKWs: Es taktet weit weniger und schont so die Motoren. Denn da sich die Regelung um eine maximale freie Kapazität im Speicher bemüht – das heißt, sich zuerst den Heizkreis anschaut, um ein Maximum an Wärme hier hinein zu schieben –, laufen die Maschinen nicht mangels Abnehmer nur beispielsweise zwei Minuten im Ein/Aus-Betrieb. Das würden sie nicht lange mitmachen. Die »XRGI«-Intelligenz gewährleistet im Einzelfall einen Dauerbetrieb rund um die Uhr. Service- und Wartungsarbeiten sind folglich tatsächlich erst nach 6.000 Stunden notwendig, so wie wir es den Kunden versprechen“, geht Jan Krieglstein auf die, nach seinen Worten, einmalige EC Power-Regelungsstrategie ein. Damit seien die Maschinen ebenfalls auf die erwarteten flexiblen Stromtarife vorbereitet.

Wie gesagt, eine Rolle spielen in diesem Zusammenhang natürlich die Speicher. Der Betrieb Thies-Hahn, der für die TGA im Immenhof verantwortlich zeichnet, schaltete die zwei Puffer mit je 3.000 l Inhalt hintereinander. Vom Prinzip her fungieren sie also als ein einziger 6.000-l-Behälter: Der Wärmeübertrager im



wandhängenden Wärmeverteilermodul temperiert via „XRGI“ zum Beispiel mittags oder nachmittags das Heizungswasser und schichtet es im Beladungsfall oben auf das Heizungsrücklaufwasser, das unten aus dem vorgeschalteten und noch kalten Behälter 2 zulief. Ist Behälter 1 vollständig auf Solltemperatur durchgewärmt, schiebt sich die Warmfront über ein Steigrohr als Verbindung der beiden Puffer in Behälter 2 und befüllt diesen ebenfalls – wenn nicht das Speichermanagement den Vorgang nach angenommen 1.000 l hier in Behälter 2 stoppt, weil es für die prognostizierte Stromspitze zwei Stunden später eine notwendige Speicherkapazität von 2.000 l „kalt“ errechnet hat.

Wohl organisierte Be- und Entladung

Die „Storage Control“ an der Kupplung zwischen den beiden Puffern organisiert das Be- und Entladen. Die mindestens vier Temperaturfühler je 1.000 l Volumen ermitteln die Lage der Trennschicht zwischen kaltem Rücklauf und warmem Vorlauf – und die Mikroprozessoren plus KWK bestimmen deren Position je nach verlangtem Restwärmeevolumen. Konkret erfolgt die Be- und Entladung nach folgender Priorität:

1. Sicherstellung einer Mindestlaufzeit. Die „XRGI“-Anlage startet erst, wenn der Wärmespeicher eine Mindestwärmeproduktion abnehmen kann. Eine hohe Taktzahl mit Verschleiß und Störungen als Folge ist damit ausgeschlossen.
2. Deckung von Wärmelastspitzen: Einerseits soll das „XRGI“ nicht takten, andererseits soll aber der „fossile“ Kessel so wenig wie möglich zum Wärmebedarf beitragen. „Storage Control“ und die Regelung beliefern zunächst direkt die Heizkreise. In der kälteren Jahreszeit oder bei relativ großer Wärmenachfrage sorgt das Management für ein größeres Wärmeevolumen im Puffer, um damit Wärmelastspitzen decken zu können. In der wärmeren Jahreszeit dagegen fährt die Elektronik die Speicher relativ weit herunter und stellt so eine hohe Kapazitätsreserve im Falle von Strombedarf zur Verfügung.

3. Stromoptimiert, wie gerade beschrieben: Die Regelung vergleicht den prognostizierten Verbrauch mit dem tatsächlichen Verbrauch und hat aufgrund des Selbstlernerffekts abgespeichert, wann der Bedarf an Strom besonders hoch sein wird und wie es dann um die zu erwartende Wärmenachfrage steht. Aufgrund der Echtzeitwerte regelt „Storage Control“ die maximale freie Kapazität ein, um die bei einer vorhergesagten Stromspitze entstehende Wärme einlagern zu können.

Nach Angabe von EC Power führt diese Regelungsstrategie zu einer bis 30 Prozent höheren Deckung des Eigenstrombedarfs. Was mithin im gleichen Maße eine Verringerung der wenig wirtschaftlichen Stromeinspeisung bedeutet.

[Bernd Genath]

Weitere Informationen unter:

www.gut-immenhof.de
www.ecpower.de
www.ecpower-nord.de
www.thies-hahn.de

