

Betriebseinsatzplanung für KWK-Anlagen mit KraftWare® von beECO

Bisher mussten Energieversorger die Betriebsprofil-Prognose für ihre BHKW-Anlagen aufwendig manuell erstellen, falls überhaupt Kapazitäten für diesen Prozess vorhanden waren. Da sich die manuelle Prognose-Erstellung erst ab einigen Megawatt installierter elektrischer Leistung rechnet, kam sie speziell für kleinere kommunale Versorger bisher nicht infrage. Dabei ist es am selbst für Fachleute undurchsichtigen Energiemarkt, mit Markt- und Managementprämien, Spitzenlastausgleichskosten und Ausgleichenergiepreisen unerlässlich die eigenen Energiekapazitäten und den Zeitpunkt der Erzeugung zu kennen. Ein neues System von beECO automatisiert diesen Prozess erstmals komplett von der automatisierten Betriebsprofilerstellung jeder Anlage bis hin zur fertigen Stromverkaufsempfehlung für den folgenden Tag. Möglich wird dies mit einem modularen Sensorik-Softwaresystem und einer komplett neu entwickelten Optimierungssoftware auf Basis komplexer Algorithmen und Prognosemodelle.



Abbildung 1: KraftWare®-Weboberfläche

KWK-Anlagen gehört die Zukunft der gewerblichen und industriellen Energieerzeugung. Durch die gekoppelte Erzeugung von Strom bei gleichzeitiger Nutzung der Abwärme zur Wärmeversorgung von Industrie- und Privatkunden erzielen derartige Kraftwerke nach aktuellem Stand der Technik einen Wirkungsgrad von über 90%. Grund genug für das erklärte Ziel der Bundesregierung, den Anteil der KWK-Energie bis 2020 auf 25% der Gesamtstromerzeugung in Deutschland zu erhöhen. Das KWKG und die EEG-Förderung sind dabei nur zwei Gesetzespakete, die vielfältige Vergünstigung für den Bau und Betrieb solcher Anlagen zur Verfügung stellen. Gerade kommunale Versorger, die immerhin ca. 50% des Gesamtenergiemarktes in der Bundesrepublik ausmachen, investieren deshalb verstärkt in ihre Nah- und Fernwärmeversorgung durch den Bau neuer BHKW-Anlagen mit KWK-Technologie. Der Betreiber hat nun meist das Problem, dass ein wärmegeführtes Kraftwerk seinen Betrieb an der angeforderten Wärmelast orientiert, Zeitpunkt und Dauer der Stromerzeugung sind somit nicht bekannt. Aber wann genau fragt der Kunde Wärme nach, also wann produziert die Anlage Strom? Diese Frage ist essenziell für den Vertrieb des Energieversorgers, der die anfallende Strommenge bereits heute für den nächsten Tag an der EEX, der Strombörse in Leipzig, verkaufen muss. Ungenaue Prognosen auf Basis von Schätzungen haben beachtliche Mehr- oder Mindermengen

**Praxisbeispiel:
Optimierung eines 230 kW-BHKW der Stadtwerke Amberg Versorgungs GmbH mit KraftWare®**



Abbildung 2: BHKW-Motor der Referenzanlage mit 230 kW elek. Leistung

zur Folge, die der Versorger in der Regel teuer bezahlen muss.

Durch den Einsatz von KraftWare® bleibt die Anlage nach wie vor wärmegeführt. Durch eine Flexibilisierung der vorhandenen Steuerung und die genaue Wärmeprognose kann ein weitgehend stromgeführter Betrieb erreicht werden. Eine vergleichbare Betriebsweise ist bisher nur mit aufwendiger, zentralisierter Software möglich, die hohe Investitions- und Betriebskosten nach sich zieht. KraftWare® hingegen wird dezentral am Kraftwerk selbst eingesetzt und passt sich selbstständig und Anlagen spezifisch an die Gegebenheiten und Änderungen vor Ort an.

Die Ausgangssituation

Die Referenzanlage der Stadtwerke Amberg versorgt unter anderem einen öffentlichen Badebetrieb sowie einige weitere Einrichtungen mit Wärme. Bisher erfolgte der Betrieb rein wärmegeführt über eine Zweipunktregelung anhand der Speichertemperaturen. Die Prognose der Stromerzeugung orientierte sich an einem festen Vortageszeitraum und verursachte somit regelmäßig größere Abweichungen von der tatsächlichen Erzeugung. Das führte in der Folge zu größeren Ausgleichsenergiemengen, die einen anhaltenden Kostenfaktor für den Kunden darstellten.

Der Lösungsansatz und die verwendeten Komponenten

Die von beECO entwickelte und installierte Lösung erfasst und speichert die relevanten Messgrößen vor Ort und leitet daraus eine Betriebsprognose für die folgenden Tage ab. Diese Prognose geht direkt in den Stromeinkauf der Stadtwerke ein. Eine Korrektur der Ein- und Ausschaltzeiten ermöglicht auch bei geringen Prognosefehlern eine deutliche Reduzierung der Ausgleichsenergiemengen. Die Installation erfolgte direkt in den bestehenden Schaltschrank der SPS-Steuerung. Dabei wurden die folgenden Komponenten eingesetzt:



Abbildung 3: SPS-Schaltschrank mit KraftWare®-HUT-Komponenten zur Messwerterfassung

Sensorik/Gateways

KraftWare® ermöglicht die Einbindung vorhandener Sensoren mittels eigener Sensorikschnittstellen, sogenannter Gateways. Die Gateways werden über Netzwerk/Ethernet angebunden und mit Spannung versorgt. So können beliebig viele, insbesondere weiter entfernte Sensoren und Aktoren mit geringem Verkabelungsaufwand störungssicher angebunden werden. Das System unterstützt alle gängigen Schnittstellen der Fernwirktechnik (vgl. Infenster technische Daten).

Technische Daten der Kraftware-Gateways (Unterstützte Schnittstellen):

- Ethernet TCP/IP (inkl. Spannungsversorgung)
- Digitaleingang (SO-Impuls, 0..48V) Analogeingang (0/4..20mA, ±20mA, 0..10V, ±10V)
- Digitalausgang (SO-Impuls, 0..48V)
- Protokollschnittstellen (M-Bus, wM-Bus, Modbus, I-wire)

Zentraleinheit/Aktorik

Die Datenverarbeitung, sowie die Erstellung der Betriebsprofilprognosen erfolgt in der Zentraleinheit des Systems, die aufgrund der kompakten Bauweise unmittelbar im Schaltschrank der SPS positioniert werden kann. Über einen Aktor werden die nötigen Steuerinformationen direkt an die übergeordnete Kraftwerkssteuerung übermittelt. So ist sichergestellt, dass sicherheitskritische Regelprozesse nicht beeinflusst werden.

Oberfläche

Die Weboberfläche von KraftWare® beinhaltet die verfügbaren Softwaremodule und stellt die Sensordaten übersichtlich grafisch dar. Neue Module können über das Webinterface dynamisch aufgenommen oder aktualisiert werden (vgl. Abb. 1).

Das Ergebnis

Die Zentraleinheit wertet alle Input-Parameter der Sensoreinheiten aus – von den aktuellen Wetterdaten bis hin zum Wärmebedarf der angeschlossenen Abnehmer – und erstellt die optimale Einsatzplanung der Anlage. Per Weboberfläche kann der verantwortliche Mitarbeiter der Stadtwerke bequem und schnell alle Einzeldaten und erstellten Betriebsprognosen abrufen. Der Betreiber erhält zudem automatisiert eine abgabefähige EEX-Stromverkaufsempfehlung für den jeweiligen Folgetag.

KraftWare® erzielte insgesamt eine Reduktion der Abweichungen von der Einsatzprognose um bis zu 86% gegenüber dem bisher durchgeführten manuellen Fahrplan des Betreibers (vgl. Abb. 4 u. 5).

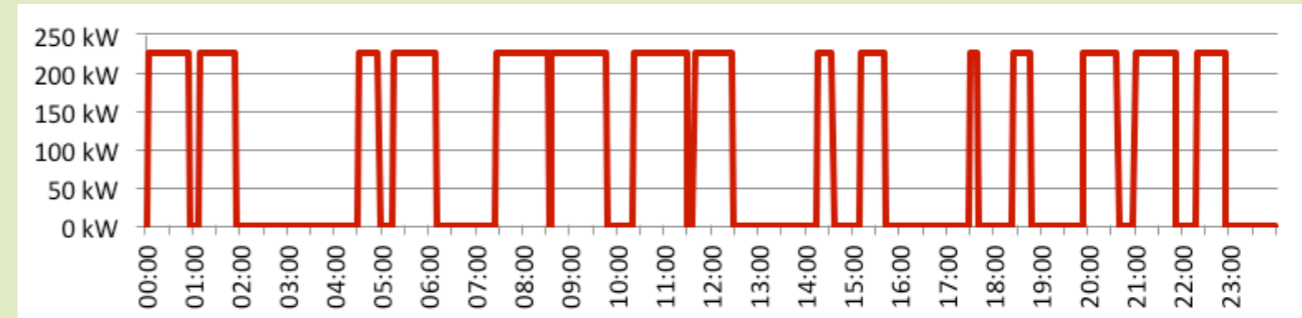


Abbildung 4: Ausgleichsenergiebedarf ohne KraftWare® (24h)



Abbildung 5: Ausgleichsenergiebedarf mit KraftWare® (24h)

Die Vorteile im Überblick

- Dauerhaft optimierte Kraftwerkeinsatzplanung
- Höhere Wettbewerbsfähigkeit
- Präzise Energieverbrauchs- und Erzeugungsdaten
- Vermeidung von Ausgleichsenergie und Spitzenlast
- Ausnutzung von Management- und Flexibilitätsprämie
- Direkter Ansprechpartner bei beECO
- Durchschnittliche Amortisationsdauer 3 Jahre

„KraftWare®
definiert Kraftwerkseinsatzplanung neu.“