



BOSCH
Technik fürs Leben

167 Tonnen Dampf für Kraftwerksgigant Ledvice

Referenzbericht Bosch Industrial

Bosch liefert vier Zweiflammrohrkessel

Das Unternehmen

Das Kraftwerk Ledvice in Tschechien, am Fuße des Erzgebirges zwischen den Städten Teplice und Bílina, ist Teil des Energiekonzerns ČEZ. Seit Kurzem ist dort ein neuer Kraftwerksblock mit einer beeindruckenden Leistung von 660 Megawatt elektrisch in Betrieb. Die Gesellschaft Škoda Praha Invest hat als Generalunternehmen die schlüsselfertige Anlage mit derzeit besten verfügbaren Technologien umgesetzt. Durch das Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung wird die entstehende Abwärme bei der Stromerzeugung nicht ungenutzt in die Atmosphäre abgegeben, sondern in das Fernwärmenetz eingespeist. Insgesamt werden etwa 300 Firmen und 20 000 Einwohner mit Wärme versorgt.

Das Projekt

Zuverlässige und effiziente Bereitstellung zählt zu den wesentlichen Faktoren in einem Kraftwerksbetrieb. Wie wichtig auch die Versorgungssicherheit bei Wärme ist, wird jedem schnell klar, der schon einmal einen Wintertag ohne Heizung und Warmwasser verbringen musste. Für das Anfahren der neuen Dampfturbine (Stromerzeugung) im Kraftwerk Ledvice lieferte Bosch insgesamt vier gasbetriebene Zweiflammrohrkessel vom Typ ZFR-X mit einer beträchtlichen Gesamtleistung von 167 000 Kilogramm Dampf pro Stunde. Darüber hinaus unterstützen die riesigen Kessel die Wärmeversorgung in Spitzenlastzeiten und dienen als Backup. Diese Redundanz sichert eine sehr hohe Betriebssicherheit rund um die Uhr.



167 t/h Dampf für neuen Kraftwerksblock

- ▶ Zum Anfahren der Turbine
- ▶ Zur Unterstützung der Fernwärmeversorgung

Neuer Kraftwerksblock mit 660 MWe

- ▶ Ersetzt zwei Kraftwerksblöcke mit jeweils 110 MW
- ▶ Verarbeitung von 120 000 m³ Beton, 22 000 t Stahl, 20 734 m Betonpfählen
- ▶ Ziel: Emissionen minimieren, Effizienz und Versorgungssicherheit erhöhen, Strom- und Wärmekapazitäten steigern



Die vier Dampfkessel ZFR-X mit einem Betriebsgewicht von jeweils 145 Tonnen.

Die strengen sicherheitstechnischen Anforderungen und der straffe Zeitplan für die Umsetzung der Dampfkesselanlage erforderte von allen Projektbeteiligten hohe Flexibilität und Erfahrung. Rückblickend Rudolf Rotta, Vertriebsingenieur von Bosch Tschechien: „Nach dem komplexen Ausschreibungsverfahren hatten wir gemeinsam mit unserem Partner Škoda Praha Invest das Ziel, die Anlage in kürzester Zeit zu realisieren und damit die Wärmeversorgung für die Städte Teplice und Bílina durchweg sicherzustellen.“

Nach kundenspezifischer Fertigung wurden die Dampfkessel und die dazugehörigen Komponenten vom Industriekessel-Werk in Gunzenhausen (Deutschland) mit einem Spezialtransport über Straße und Wasserweg nach Tschechien geliefert. Zusammengefasst lag das Transportgewicht bei etwa 480 Tonnen. Das Kesselhaus des Kraftwerks umfasst ein komplet-

tes Dampfkesselsystem inklusive Speisewasserentgasungsanlage und Steuerungstechnik. Aufgrund ihrer Höhe von mehr als fünf Metern sind die Kessel erst vor Ort mit den Überhitzermodulen ausgestattet worden. Diese sind zwischen den zweiten und dritten Rauchrohrzügen der Kessel angeordnet und erzeugen Heißdampf. Die hohen Dampftemperaturen vermeiden Energieverluste im Rohrleitungsnetz. Auch die einzelnen Komponenten der Speisewasserentgasung sind aufgrund ihrer beträchtlichen Größe im Kesselhaus montiert worden. Die Anlage erreicht mit aufgesetztem Entgaser eine Höhe von 13,5 Metern und eine Länge von 10,5 Metern. Sie versorgt die Kessel mit entgastem Speisewasser – frei von korrosiv wirkenden Bestandteilen wie Kohlendioxid und Sauerstoff. Bis zu 100 000 Liter Speisewasser kann sie bevorraten. Während der gesamten Installationszeit von der Einbringung bis hin zur Elektromontage hat das Bosch-Team vor Ort unterstützt.



Eckdaten der Speisewasserentgasungsanlage:

Entgasungsleistung:

177 500 kg/h

Abmessungen L x B x H:

10,5 m x 4 m x 13,5 m

Inhalt Speisewasserbehälter:

100 000 l

Vorgang:

Gelöstes O₂ und CO₂ werden dem Wasser entzogen, um Korrosion zu vermeiden

Starke Feuerungsleistung bei hoher Effizienz

Die vier Kessel sind insgesamt mit acht Erdgasbrennern ausgestattet. Die gesamte Feuerungswärmeleistung liegt bei mehr als 136 000 Kilowatt – das entspricht einer Leistung von 250 Formel-1-Motoren. Bei solchen Dimensionen bedarf es einer hohen Energieeffizienz. Besonders wirtschaftlich lassen sich die Brenner durch die installierten Drehzahlregelungen betreiben. Sie senken den Stromverbrauch um bis zu 75 Prozent im Teillastbetrieb und reduzieren gleichzeitig den Geräuschpegel auf ein Minimum.



Enorme Leistung: Jeder der acht Brenner verfügt über eine Feuerungswärmeleistung von 17,1 Megawatt.

Die integrierten Economiser entziehen dem Abgas unter Volllast mehr als zehn Megawatt Abwärme. Daraus resultiert eine Brennstoffersparnis von bis zu 10 000 Euro am Tag¹, gleichzeitig sinkt die Emissionsbelastung. Zur weiteren Effizienzsteigerung und Senkung der Abgasverluste sind die Kessel mit einer Verbrennungsregelung ausgerüstet. Sie misst den Sauerstoffgehalt im Abgas und regelt das Gas-Luftgemisch kontinuierlich in den optimalen Bereich. Der Brennstoffverbrauch sinkt um etwa 0,5 bis ein Prozent.

¹ angenommener Gaspreis 4ct/kWh; Betrieb bei Nennlast



Effizienz im hohen Maßstab: Die Economiser nutzen Abgaswärme zur Speisewasser-Vorwärmung und sparen so jede Menge Brennstoff.

Hohe Automatisierung für mehr Sicherheit

Eine schnelle Verfügbarkeit der Dampfkessel ist für den Kraftwerksbetrieb essentiell. Daher ist jeder der vier Kessel mit einer Warmhalteeinrichtung via Heizschlange ausgerüstet. Diese hält den Kessel auf einem abgesenkten Druck warm. Somit können die Backup-Kessel bei Bedarf innerhalb kürzester Zeit die Dampferzeugung unterstützen. Weitere Vorteile sind die geringere Anzahl an Kaltstartvorgängen, die reduzierte thermische Belastung und die längere Kessel- und Brenner-Lebensdauer. Die Regelung und gleichmäßige Betriebsweise der Mehrkesselanlage übernimmt das Anlagenmanagementsystem SCO. Die integrierte Folgeschaltung ist über eine Netzdruckregelung realisiert. Sobald der Führungskessel den geforderten Dampfdruck nicht mehr erzeugen kann, schalten die Backup-Kessel automatisch zu. Ein belastungsabhängiges Wechseln des Führungskessels vermeidet Stillstands-Korrosion.



Steuerungstechnik

Kesselsteuerung BCO

- ▶ Visualisierung Betriebsdaten
- ▶ Zustandsüberwachung
- ▶ Integrierter Schutz vor Fehlbedienung
- ▶ Automatische Ansteuerung Absatzung und Abschlämzung

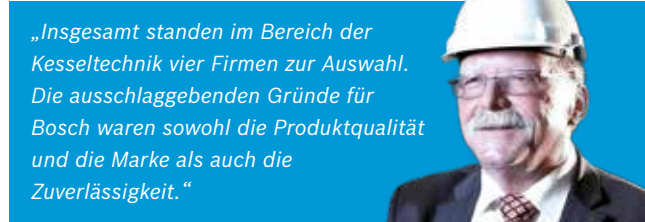
Anlagenmanagement SCO

- ▶ Folgesteuerung
- ▶ Ansteuerung Entgasung
- ▶ Anbindung an übergeordnete Leittechnik

Einen direkten Informationsfluss zwischen SCO und Zentrale des Kraftwerks ermöglicht die übergeordnete Leittechnik mit Industrial Ethernet Anbindung. Die Mitarbeiter des Kraftwerks erhalten so sämtliche Betriebsmeldungen und aktuelle Prozessdaten direkt übermittelt und können bei Unregelmäßigkeiten sofort reagieren. Zusätzliche Unterstützung erhält das Bedienpersonal über die Kesselsteuerungen BCO. Die integrierte Zustandsüberwachung visualisiert über ein Ampelmodell beispielsweise wasser- oder abgasseitige Verschmutzungen oder Energieverluste aus der Absalzung. Darüber hinaus regeln die Kesselsteuerungen den Absalzvorgang automatisiert. Übersteigt die Leitfähigkeit im Kesselwasser einen voreingestellten Wert, gibt die BCO ein Signal an die Absalzregelarmatur und salzhaltiges Kesselwasser wird entsprechend abgeleitet. Reduzierte Energieverluste und geringerer Bedarf an Frischwasser sind die Vorteile gegenüber einem manuellen Vorgang. Ähnlich verhält es sich mit der Abschlammung, die ebenfalls bedarfsgesteuert erfolgt.

In Summe verfügt das Kraftwerk über ein durchweg zuverlässiges und energieeffizientes Dampfkesselsystem. Dank der

umfassenden Automatisierungseinrichtungen ist eine hohe Versorgungssicherheit und ein Betrieb ohne ständige Beaufsichtigung (BosB 72h) gewährleistet. Vilém Šarkády von dem Generalunternehmen Škoda Praha Invest ist mit dem Projektverlauf sehr zufrieden:



„Insgesamt standen im Bereich der Kesseltechnik vier Firmen zur Auswahl. Die ausschlaggebenden Gründe für Bosch waren sowohl die Produktqualität und die Marke als auch die Zuverlässigkeit.“

Die gelungene Umsetzung des Projekts wurde durch die termingerechte Inbetriebnahme der Dampfkesselanlage abgerundet.

Die beteiligten Unternehmen

Betreiber:

ČEZ Teplárenská, a s.
Tel.: +42 0411 102313
infocentrum.ele@cez.cz
www.cez.cz

Ausführendes Unternehmen:

ŠKODA PRAHA Invest s.r.o.
Tel.: +420 211 045300
info@spinvest.cz
www.spinvest.cz

Wir:

Bosch Industriekessel GmbH
Tel.: +49 9831 56-0
info@bosch-industrial.com
www.bosch-industrial.com

Bosch Termotechnika s.r.o.
Tel.: +420 272 191111
prumyslove-kotle@cz.bosch.com
www.bosch-industrial.com/cz

Bosch Industriekessel GmbH

Nürnberger Straße 73
91710 Gunzenhausen
Deutschland
Tel. +49 9831 56-253
Fax +49 9831 56-92253
vertrieb-de@bosch-industrial.com

Bosch Industriekessel Austria GmbH

Haldenweg 7
5500 Bischofshofen
Österreich
Tel. +43 6462 2527-300
Fax +43 6462 2527-66300
vertrieb-at@bosch-industrial.com

info@bosch-industrial.com
www.bosch-industrial.com
www.bosch-industrial.com/YouTube