



BOSCH
Technik fürs Leben

Fachbericht

www.bosch-industrial.com

Kostspielige Produktionsausfälle vermeiden



Dipl.-Ing. (FH) Daniel Gosse MBA, Leiter Marketing Bosch Thermotechnik Gewerbe und Industrie

Wie Versorgungssicherheit in der Prozesswärme umgesetzt werden kann und wie clever dimensionierte Mehrkesselanlagen dazu beitragen.

Sowohl im Bereich Prozesswärme als auch bei der Heizwärmeversorgung stellt sich in der Konzeptionsphase stets die Frage nach der benötigten Versorgungssicherheit. Abhängig von den Gegebenheiten kann es etwa in der Wohnungswirtschaft vertretbar sein, dass im absoluten Ausnahmefall Heizung und Warmwasser für wenige Stunden ausfallen, bis ein Fehler behoben ist. Im Gegenzug ist es denkbar, Kosten für Investition und Bereitschaftsdienste für die Mieter zu senken. In einer industriellen Produktion sieht das anders aus. Hier können Unterbrechungen in der Versorgung immense Schäden verursachen, z. B. durch eine hohe Anzahl von Fertigungsmitarbeitern, die ihrer Arbeit nicht mehr nachgehen können. Auch das Verwerfen ganzer Chargen der aktuellen Produktion bei Lebensmitteln oder in der Medikamenten-

herstellung können im schlimmsten Fall resultieren. Man stelle sich vor, Schokolade in dampfbeheizten Rohrleitungen würde aushärten und nach dem erneuten Einschmelzen an Qualität einbüßen.

Grundsätzliche Optionen, die statistische Verfügbarkeit in der Wärmeversorgung zu beeinflussen

Wartung und digitale Unterstützung

Die einfachste und naheliegendste Prävention besteht in regelmäßiger Wartung. Hierbei lassen sich mögliche Verschleißerscheinungen frühzeitig erkennen und Einstellungen korrigieren, z. B. bei häufigem Takten des Brenners, thermischer Wechselbelastung oder



Digitale Kesselbücher

analysieren die Messwerte und erkennen Abweichungen oder kritische Zustände sofort.



Bildung schädlicher Beläge. Ein weiterer, oft unterschätzter Faktor sind gut geschulte Kesselwärter. Unsachgemäße Bedienung und unzureichende Ausbildung des Bedienpersonals, insbesondere hinsichtlich Wasserchemie und Fehlererkennung, sind häufige Ursachen für Ausfälle und Schäden an Kesselanlagen.

Einen Fortschritt bietet das digitale Kesselbuch: Häufig werden bei den vorgeschriebenen wasserchemischen Messungen und Anlagenchecks Trends oder kritische Abweichungen nicht oder zu spät erkannt. Ein digitales Kesselbuch analysiert die eingetragenen Messwerte und unterstützt den Bediener mit Hinweisen und Lösungsvorschlägen.

Redundante Komponenten und Ersatzteillagerung

Eine gängige Praxis ist es, bestimmte kritische Systemkomponenten gleich redundant zu installieren: Einige Bauteile in Kesselanlagen haben keine unendliche Lebensdauer. Häufig sind z. B. Speisewasserpumpen redundant verbaut, da sie in Sonderausführungen längere Lieferzeiten haben können.

Heutzutage bieten die ersten Kesselhersteller eine weltweite 24/7-Bereitschaft. Dennoch ist auch eine Ersatzteillagerung vor Ort üblich. Insbesondere bei Sonderbauteilen und in Ländern mit langen Transportwegen und langwierigem Zoll-Prozedere bietet das viele Vorteile.

Predictive Maintenance – proaktiv handeln

Ein technischer Kompromissversuch im Kontext der Einführung von Industrie-4.0-Konzepten ist die sogenannte Predictive Maintenance: Durch zusätzliches Mess-Equipment und eine intelligente Auswertung lässt sich eine Ausfallwahrscheinlichkeit wichtiger Komponenten ermitteln. Smarte Algorithmen interpretieren die Daten und identifizieren Abweichungen von Betriebsparametern und deren Ursachen. Predictive Maintenance ermöglicht es, in vielen Fällen Ersatzteile just in time zu bestellen. Zudem bieten moderne Predictive-Maintenance-Systeme eine gewisse zusätzliche rechtliche Absicherung des Betreibers. Er kann die Erfüllung von Aufgaben im Sinne seiner Fürsorgepflicht gegenüber den Mitarbeitern digital dokumentieren.

Auch bezüglich Fehlererkennung und Fehlermeldung hat sich in den vergangenen Jahren einiges getan. Während früher Kesselwärter die Anlagen durchgehend bedienten und beaufsichtigten, laufen heute moderne Kesselanlagen im vollautomatischen Betrieb ohne ständige Beaufsichtigung – bis zu 72 Stunden. Ohne Kesselwärter vor Ort kann es passieren, dass Störungen erst am nächsten Morgen festgestellt werden. Hier ist es sinnvoll, Störmeldungen der Anlage an den Bediener über Fernwirktechnik/Leittechnik weiterzugeben. Die Meldung erreicht den Schichthabenden oder den 24/7-Servicebeauftragten

Industrie 4.0 in der Prozesswärme

Digitale Assistenten bewerten Betriebsdaten, ermitteln auf Basis der Fahrweise den Komponentenzustand und sagen die voraussichtliche Lebensdauer vorher.



auf dem mobilen Endgerät. Das ermöglicht eine unmittelbare Reaktion sowie eine schnellere Erkennung und Behebung von Fehlern.

Wenn der Brennstoff ausbleibt: Mehrstoffbrenner

Doch was nützt die modernste Kesseltechnik, wenn die Brennstoffversorgung ins Stocken gerät? Abhilfe schafft der Einsatz von Mehrstofffeuerungen. Anlagen mit lokalem Brennstoffspeicher (z. B. Öl) können bei Versorgungsengpässen des Hauptbrennstoffes vollautomatisch einen unterbrechungsfreien Betrieb sicherstellen. Auch die Umrüstbarkeit des Brennstoffes bietet Vorteile, besonders wenn es um

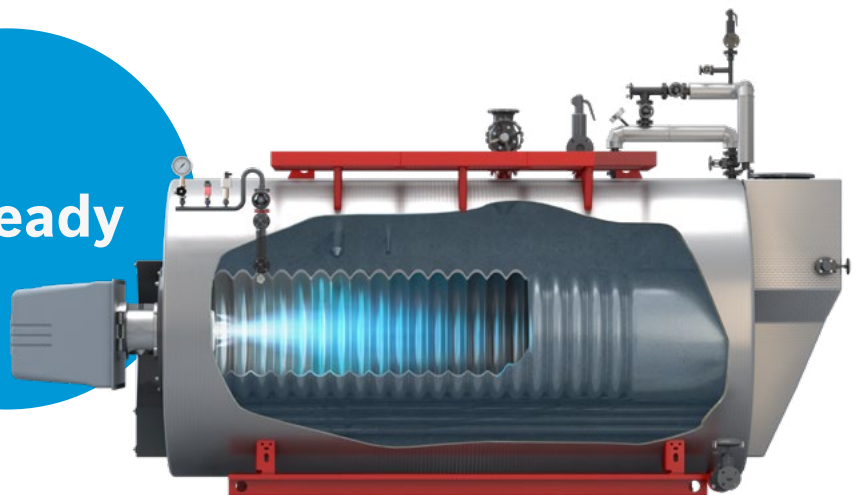
alternative Brennstoffe geht. Viele Industriekessel sind bereits heute für eine spätere Umstellung auf bis zu 100% Wasserstoff, Biobrennstoffe oder grünen Strom qualifiziert. Das sichert langfristig die Zukunftsfähigkeit der Prozesswärmeversorgung.

Doch auch Strom wird unmittelbar zum Betrieb einer Kesselanlage benötigt. In besonders kritischen Einsatzfällen, wie z. B. in Krankenhäusern, sind Kesselanlagen daher in Reservestromversorgungen integriert. Das sichert deren Betrieb im Falle eines Stromausfalls.

Hybrid
ready

Biofuel
ready

H₂ ready



Echte redundante Kesselsysteme

Intelligente Mehrkesselanlagen

Eine volle Redundanz für einen ausgefallenen Kessel bietet jedoch nur ein Reservekessel. Häufig sind in der Praxis Anlagen mit zwei gleich großen Kesseln zu finden. Idealerweise sorgt eine intelligente Folgesteuerung für einen regelmäßigen Wechsel des Führungskessels in Abhängigkeit der gefahrenen Betriebsstunden. Das Zu- und Abschalten des Folgekessels erfolgt vollautomatisch anhand des individuellen Betriebsprofils. Bei Einsatz einer Folgeschaltung ist eine Warmhaltung obligatorisch. Steigt die Dampfabnahme in der Produktion, lässt sich der Folgekessel unmittelbar zuschalten. Häufiges Takten des Brenners zur Warmhaltung und die einhergehende starke Belastung der Brennerbauteile sind zu vermeiden. Auch lange Stillstandszeiten ohne Konservierung sind nachteilig, da sie dem Kessel schaden können.

Asymmetrische Kesselkombinationen

In vielen Fällen ist auch eine günstigere Alternative zu zwei gleich großen Kesseln möglich, die ggf. sogar noch den Brennstoffverbrauch reduzieren kann. Abhängig von den Gegebenheiten sind Kombinationen aus größeren und kleineren Kesseln einsetzbar, um alle Szenarien abzudecken. Für die ideale Lösung müssen Lastgang, die verschiedenen Einzellasten, Gleichzeitigkeitsfaktoren und die Priorisierung der Verbraucher bekannt sein. Nur selten sind alle Prozesse systemkritisch und müssen zwingend

gleichzeitig stattfinden – hier wären dann zwei gleich große Kessel nötig. Zumeist lassen sich bestimmte Vorgänge und Verbräuche jedoch zeitlich entzerren. Ein typisches Beispiel ist das gleichzeitige Einschalten von Verbrauchern beim Schichtbeginn. Mögliche Lösungen sind ein Versatz um einige Minuten oder Pilotsignale, die einen großen Verbraucher vorankündigen. Das ermöglicht ein vorgelagertes Anfahren des Kessels und vermeidet Vorlüftzeiten des Brenners während der eigentlichen Bedarfsituation. Im täglichen Betrieb kann das Vorteile beim Verbrauch bringen: Deckt der kleinere der beiden Kessel den überwiegend vorliegenden Lastfall ab (z. B. 0–25% Nennleistung), kann dieser viel exakter in diesem Bereich modulieren. Bei einem angenommenen Regelbereich von 1:7 kann der Brenner in der kleinsten Laststufe bis auf 3,6% heruntermodulieren – im Falle von zwei gleich großen Kesseln wäre die kleinstmögliche Last doppelt so hoch. Ein wesentlicher Vorteil des großen Modulationsbereiches ist das Vermeiden von sogenannten Vorlüftverlusten. Diese sind die Folge eines jeden Brennerstarts, wenn kalte Frischluft den Brennraum des Kessels mehrfach durchspült.

In der Praxis finden sich solche asymmetrischen Kesselkombinationen jedoch häufiger in Mehrkesselanlagen mit mehr als zwei Kesseln. Typische Beispiele sind stark saisonabhängige Produktionsbetriebe, wie z. B. Brauereien aufgrund ihrer stärkeren Auslastung im Sommer. Auch große Heizanlagen sind ein typisches Beispiel: In den warmen Monaten bedienen



Eine gut durchdachte Dimensionierung einer Mehrkesselanlage mit intelligenter Folgesteuerung sind entscheidend für reibungslose und wirtschaftliche Prozesse.



Dampfspeicher können auch in der Prozesswärmeversorgung eine elegante Lösung darstellen.

sie lediglich die Warmwasserbereitung, das macht in der Regel etwa 20–25% der Heizleistung des Jahres aus. Praktisch sind daher häufig Systeme mit einer Aufteilung 20/40/40 (=100% Spitzenleistung) im Einsatz.

Dampfspeicher für Spitzenlasten

Nicht zu vernachlässigen ist auch die Bedeutung von Speichern analog zum Einsatz von Kondensatoren in der Elektrotechnik. Mit ihrer Hilfe lassen sich Lastgänge von Erzeuger und Verbraucher entkoppeln. Übersteigt beispielsweise die benötigte Leistung die Nennleistung des Kessels, kann der Speicher temporär unterstützen. Während einer folgenden Schwachlastphase wird er wieder beladen. In Warmwassersystemen sind Speicher hinlänglich bekannt und im Einsatz. In der Prozesswärmeversorgung sind sie trotz ihrer Vorteile eher selten zu finden.

Fazit

Moderne Kesseltechnik bietet eine Vielzahl von Optionen, um eine maßgeschneiderte und kostenoptimierte Versorgungssicherheit darzustellen. Auch Bestandsanlagen lassen sich problemlos auf geänderte Anforderungen hin modernisieren oder ergänzen. In der heutigen durchoptimierten Fertigung und im globalen Wettbewerb spielen hohe Kosten für ungeplante Produktionsausfälle und für die Energieversorgung bei vielen Firmen eine entscheidende Rolle. Dabei ist ineffiziente und unzuverlässige Heiz- und Prozesswärme ein vermeidbarer Faktor. Auch unter den Umweltaspekten unserer gegenwärtigen Zeit sowie in Anbetracht der aktuellen attraktiven Förderungen von bis zu 40% Tilgungszuschuss für CO₂-vermeidende Prozesswärmetechnologie, gibt es keinen besseren Zeitpunkt, sich dem Thema zu widmen.



Bosch Industriekessel GmbH

Nürnberger Straße 73
91710 Gunzenhausen
Deutschland
Tel. +49 9831 56253
Fax +49 9831 5692253
vertrieb-de@bosch-industrial.com
Service-Hotline +49 180 5667468*
Ersatzteil-Hotline +49 180 5010540*

Bosch Industriekessel Austria GmbH

Haldenweg 7
5500 Bischofshofen
Österreich
Tel. +43 6462 2527300
Fax +43 6462 252766300
vertrieb-at@bosch-industrial.com
Service-Hotline +43 810 810300**
Ersatzteil-Hotline +49 180 5010540**

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

*0,14 Euro/Min. aus dem deutschen Festnetz; Mobilfunkhöchstpreis 0,42 Euro/Min.

**max. 0,10 Euro/Min. aus dem österreichischen Festnetz

Kosten für Anrufe aus den Mobilfunknetzen und internationale Verbindungen können abweichen.