
EFFIZIENTE PROZESSWÄRMEVERSORGUNG FÜR EINEN TEXTIL-SERVICE-BETRIEB

Für den Kunden MEWA plante und installierte Herbert am Standort Saarlouis eine Dampfkesselanlage und Heizzentrale einschließlich der Anlagensteuerung. Insgesamt war dies bereits der vierte Standort, an dem Herbert für MEWA eine moderne Dampfkesselanlage in Betrieb genommen hat.

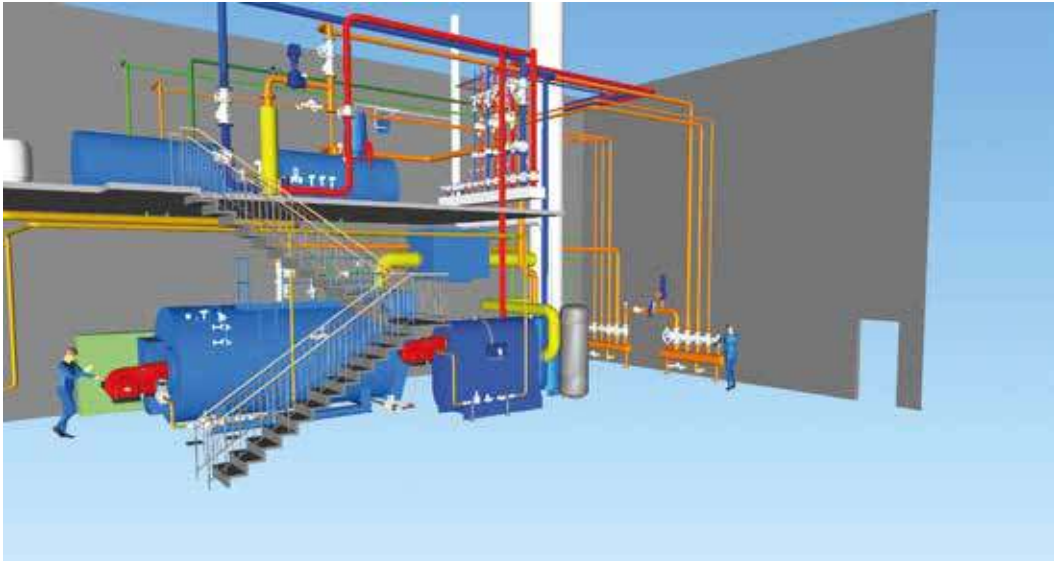
Mit 44 Standorten in 13 Ländern ist MEWA Europas führender Textil-Management-Anbieter. Der Dienstleister vermietet Arbeitstextilien inklusive Service für Pflege und Instandhaltung sowie den hierfür erforderlichen logistischen Service. Täglich bearbeitet MEWA europaweit rund 330 Tonnen Textilien.

Der Standort Saarlouis liegt sehr günstig im Dreiländereck Deutschland-Frankreich-Luxemburg. Rund 40.600 Arbeitnehmer tragen in ihrem Job täglich MEWA Kleidung, die im Betrieb Saarlouis gepflegt wird. Der Standort betreut insgesamt 6.000 Unternehmen und beschäftigt mehr als 170 Mitarbeiter. Die Kunden stammen schwerpunktmäßig aus der Branche der Automobilzulieferer und aus dem Lebensmittelhandel sowie deren Produktion. Wegen der stetig wachsenden Nachfrage war der bisherige Betrieb in Saarlouis zu klein geworden und ein neuer Betrieb im Industriepark Lisdorfer Berg nahm im Herbst 2016 seine Tätigkeit auf.

Weil in Saarlouis viele Kunden aus der Lebensmittelbranche stammen, müssen die Textilien die hygienischen Vorschriften dieser Branche erfüllen. MEWA garantiert, dass Mitarbeiterkleidung nach der Pflege mikrobio-

logisch unbedenklich wieder ausgeliefert wird. Deswegen müssen die Textilien bei hohen Temperaturen gewaschen werden. Das benötigt eine Menge Energie und daher nachhaltige, umweltfreundliche Lösungen. Umso wichtiger ist es, bei der Hitze- und Dampferzeugung möglichst alle heute technologisch verfügbaren Einsparpotentiale der Dampfkesselanlage zu nutzen. Die neue Dampfkesselanlage am Standort Saarlouis berücksichtigt alle ökologisch und ökonomisch sinnvollen Wärmerückgewinnungsmaßnahmen.

In einem großen Betrieb mit zentraler Energieversorgung dient Dampf vor allem als Wärmeträger. Dampf besitzt eine hohe Wärmekapazität bei gutem Wärmeübergang. Bei direkter Dampfeinströmung haben Geräte für Wasch- und Dämpfungsprozesse zudem sehr kurze Aufheizzeiten. Besonders effizient lässt sich Dampf in einer geschlossenen Hochdruck-Kondensatanlage als Wärmeträger verwenden. Denn das Kondensat wird nach der Abkühlung wieder in den Dampfkessel zurückgeführt und es kann deutlich mehr Wärme transportieren als in einer Niederdruckanlage, da kein Entspannungsdampf entweichen kann.



Schnittansicht der Heizzentrale mit Darstellung von Dampfkessel, Brennwertkessel, Speisewasser- und Hochdruckkondensatgefäß und Verteilung.

EIN MODELL SAGT MEHR
ALS TAUSEND WORTE

Herbert übernahm für den Kunden die gesamte Ausführungsplanung. Hierzu zählte die komplette Heizzentrale inklusive der Anlagensteuerung, im Einzelnen:

- Dampfkessel
- Brennwertkessel
- Kesselbühne
- Wasseraufbereitung mittels Umkehrosmose- und Enthärtungsanlage
- Schornsteinanlage
- Heizungs- und Dampfverteilung
- Prozesssteuerung mit Simatic S7 Steuerungen von Siemens

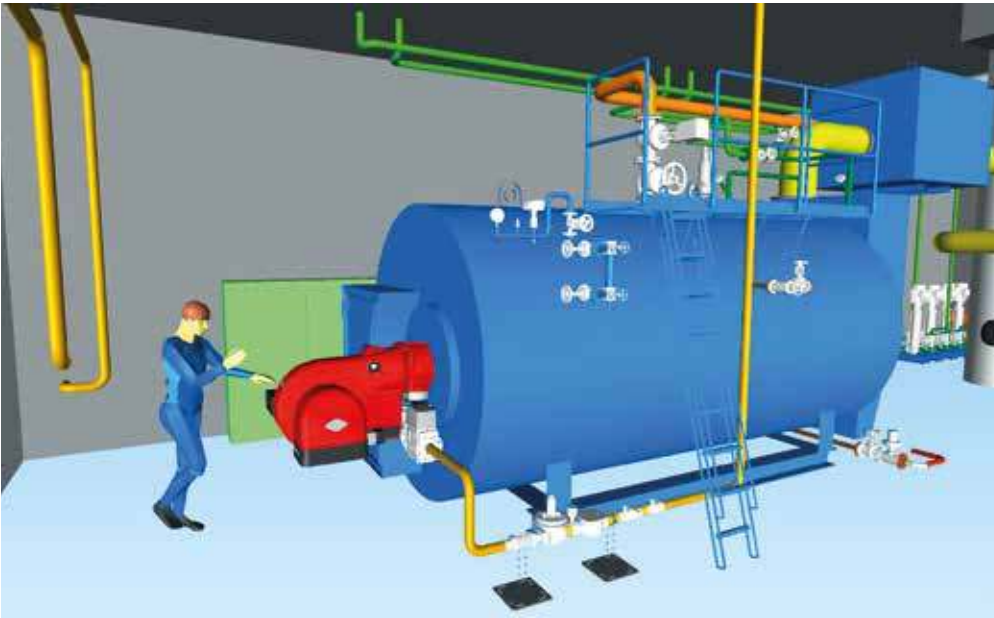
Nach der Auftragserteilung im Mai 2015 begannen die TGA-Planer von Herbert sofort mit der Ausführungsplanung. Anhand der 3D-CAD-Modelle konnte der Kunde sich frühzeitig in sehr anschaulicher Form ein Bild von seiner Anlage machen.

Thomas Mühlum, Bereichsleiter bei Herbert und Projektleiter dieses Auftrags, meint dazu: »Es gibt einen wirklich guten Nebeneffekt der modellbasierten Planung, den wir nun schon häufiger beobachtet haben:

Bauherrenbesprechungen mit Modell sind deutlich zielführender. Sie nehmen weniger Zeit in Anspruch und gleichzeitig können sich Kunden viel aktiver einbringen.« Denn ein Modell bietet eine ganz andere Diskussionsgrundlage als dies ein herkömmlicher 2D-Plan vermag. Die Bauherren können sich durch das Modell viel besser in die Baumaßnahme eindenken, weil es für jemanden, der nicht täglich mit Bauplänen hantiert, viel intuitiver zu verstehen ist.

ENERGIE SPAREN,
MIT ALLEN TECHNISCHEN MITTELN

Der Dampfkessel für den Standort Saarlouis erzeugt pro Stunde fünf Tonnen Dampf! Das entspricht einer Leistung von 3.026 kW. Bei diesem Energiehunger ist jedes Prozent an Energieeinsparung kostbar. Aus ökologischer und ökonomischer Sicht sollte also mit allen Mitteln auch noch das letzte Prozent Wirkungsgradsteigerung aus der Dampfkesselanlage gekitzelt werden. Bei diesem Dampfkessel liegt der Verbrennungswirkungsgrad bei 93,8 %. Und mit dem installierten Abgaswärmetauscher zur Abgaskondensation erhöht sich der Wirkungsgrad sogar auf 98%! Einen solch hohen Wert kann er erreichen, weil verschiedene Maßnahmen zur Wärmerückgewinnung das heutige Energieeinsparpotential nahezu



Im virtuellen Modell lassen sich Detailansichten auf Hochdruckdampfkessel und Brennwertkessel ebenso gut darstellen wie sich ein Überblick über die Gesamtanlage schaffen lässt.

vollständig ausschöpfen. Im Bereich der Kesselanlage sind die Hauptinstrumente zur Wärmerückgewinnung in Reihenfolge ihrer Rentabilität:

- Economiser 1: Er dient zur Speisewasservorwärmung und ermöglicht eine Brennstoffeinsparung von bis zu 7 %. Ein moderner Dampfkessel ist heutzutage ab Werk bereits mit einem integrierten Economiser ausgestattet. In den Economiser wird das Wasser zur Dampferzeugung vollentgast mit einer Temperatur um 103 °C eingeleitet. Es kühlt den Abgasstrom und heizt sich dabei weiter auf. So wird die Abgastemperatur von 260 °C auf 120 °C reduziert, was einer Minderung der Abgasverluste bis maximal 7 % bedeutet. Die dem Abgasstrom entzogene Wärme wird dem Kessel durch das aufgeheizte Wasser zugeführt. Auf Basis von aktuellen Preisen für Economiser und Brennstoffe kann sich die Investition im Einschichtbetrieb und bei einer mittleren Kesselleistung von 70 % bereits in 9 bis 12 Monaten amortisieren.
- Zur weiteren thermischen Ausnutzung der Abgase sind dem ersten Economiser Brennwertwärmetauscher aus Edelstahl nachgeschaltet. Gerade in Betrieben mit Zusatzwasserbedarf von mehr als 50 % ist der Einsatz von Brennwertwärmetauschern unbedingt zu empfehlen. Dieser Abgaswärmetauscher mit Abgaskondensation

gewinnt aus der verbliebenen Wärme des Abgasstroms noch mehr Wärmeenergie zurück bis zur Kondensation des Wasserdampfs im Abgas. Diese Energie und die dann freiwerdende Kondensationswärme nutzt er zur Aufheizung von Zusatzwasser für die thermische Wasseraufbereitung. Bei einem hohen Zusatzwasseranteil, wie in waschenden Betrieben üblich, spart dieser Abgaswärmetauscher weitere bis zu 7 % Brennstoff ein.

- Die moderne Steuerungstechnik der Kesselanlage erreicht ebenfalls Einsparungen: Eine drehzahlgeregelte Feuerung spart durch das drehzahlgeregelte Gebläse bis zu 75 % ihrer ansonsten benötigten elektrischen Energie und die O₂-/CO-Brennerregelung der Feuerung erreicht bis zu 1 % Brennstoffeinsparung.

Im Bereich der Anlagentechnik sind die Hauptinstrumente zur Wärmerückgewinnung, ebenfalls in Reihenfolge ihrer Rentabilität:

- Die Hochdruck-Kondensatanlage spart allein bis zu 12 % Energie ein. Sie ist ein geschlossenes Kondensatsystem. Hier kann das Kondensat unter Überdruck gefördert werden, wohingegen bei einem offenen Kondensatsystem der Dampf nur mit maximal 100 °C gefördert werden kann, weil die überschüssige Energie als Entspannungsdampf entweicht. Je höher der Kon-

densatdruck ist, desto höher sind die Einsparungen im Vergleich zur offenen Kondensatrückführung. In einer Hochdruck-Kondensatanlage wird erst im Entspannungsgefäß benötigter Dampf als Spannungsdampf durch den Druckabfall freigesetzt. Vorher kann die Energie des unter Überdruck stehenden Kondensats an anderer Stelle verwendet werden. Ein in waschenden Betrieben üblicher Betriebsüberdruck liegt bei 8 bis 12 bar, dadurch besitzt das Kondensat Temperaturen zwischen 175 bis 191 °C. Sehr große Wärmemengen können also mit Dampf als Wärmeträger transportiert werden. Diese durch den Überdruck gebundene Wärmeenergie kann zum Beispiel genutzt werden, um den thermischen Entgaser zu erhitzen. Durch die thermische Entgasung werden Chemikalien gespart, die zur alternativen chemischen Entgasung eingesetzt werden müssten. Im vorliegenden Fall entschied sich Herbert dazu, das Hochdruck-Kondensat mit max. möglicher Temperatur (und geringsten Ausdampferlusten) dem Dampfkessel als Speisewasser zurückzuführen. Insbesondere deshalb, weil nicht ausreichend Niederdruck-Dampfahnehmer vorhanden sind. Im Speisewasserbehälter wird im Wesentlichen nur das Zusatzwasser entgast und dem Hochdruck-Kondensatbehälter zugeführt. Vom Hochdruck-Kondensatbehälter wird das Speisewasser über den Economiser 1 des Dampfkessels dem Kessel zugeführt.

- Nicht alle Stoffe im Kesselwasser sind dampfflüchtig. Es kommt notwendig zu einer Konzentration, zum Beispiel von verschiedenen Salzen. Mittels Umkehrosmoseanlage werden die anfallenden Absalzmengen reduziert.
- Eine Umkehrosmoseanlage verringert die Absalzmengen, aber kann nicht alle Salze aus der Anlage beseitigen. Eine Aufkonzentration würde die Dampfqualität mindern, deswegen darf der Salzgehalt des Kesselwassers eine bestimmte Grenze nicht überschreiten. Ab einer bestimmten elektrischen Leitfähigkeit des Kesselwassers, als Indiz für den Salzgehalt, öffnet das Absalzregelventil. Die abgeführte Absalzlauge wird in den Entspannungsbehälter geführt, wo sie bis auf 100 °C entspannt. Durch den Einsatz eines Wärmerückgewinnungsmoduls wird der Spannungsdampf direkt dem Speisewasserbehälter als Aufheizdampf zurückgeführt. Ein nachgeschalteter

Wärmetauscher kühlt die zurückbleibende Lauge ab. Die anfallende Wärme wird zur Vorwärmung des Zusatzwassers genutzt. Diese Entspannungs- und Wärmerückgewinnungseinrichtungen aus Absalz- und Abschlamwasser des Dampfkessels beträgt bis zu 1 % Brennstoffeinsparung; bis zu 1 % Zusatzwassereinsparung; bis zu 100 % Kühlwassereinsparung und bis zu 70 % Abwassereinsparung.

- Der Brüdenkühler spart weitere 0,5 % Brennstoff ein. Er ist Bestandteil der thermischen Entgasungsanlage. Die Entgasung des zugeführten Wassers – also das Entfernen von Kohlendioxid und Sauerstoff aus dem Wasser – ist wichtig, um Korrosion in der Anlage zu vermeiden. Hierfür wird in einer thermischen Vollentgasungsanlage das enthärtete Wasser durch Dampf sehr schnell erwärmt. Dabei nimmt die Löslichkeit der Gase ab und erreicht bei 100 °C annähernd null. Die gelösten Gase verlassen das System gemeinsam mit einer kleinen Dampffahne, dem sogenannten Brüden- oder Fegedampf. Auch der Wärmeverlust durch den Brüden Dampf kann durch Wärmerückgewinnung reduziert werden. In dem sogenannten Brüdenkühler kondensiert der Dampf und mittels eines Wärmetauschers wird mit der Wärme des Brüden Dampfes das Zusatzwasser vorgewärmt.

UMSETZUNG IN REIBUNGSLOSE BAUMASSNAHMEN

Im Januar 2016 begann die Montage mit der Anlieferung und dem Aufbau der Stahlbühne im Kesselhaus. Pünktlich zum ersten Probetrieb im August 2016 wurde die Dampfversorgung aufgenommen. Während der Bauarbeiten waren durchschnittlich fünf Herbert-Mitarbeiter auf der Baustelle tätig. Das Kesselhaus umfasst eine Grundfläche von 5 × 17,5 m und eine Raumhöhe von 8 m, sodass mit der Stahlbühne die Kessel bequem auf zwei Ebenen installiert werden konnten. Zusätzlich zum Dampfkessel wurde auch ein Brennwertkessel mit einer Leistung von 1.000 kW installiert sowie eine Anlage zur Wasseraufbereitung des Kesselspeisewassers. Ebenso gehörten die Schornsteinanlage sowie die Heizungs- und Dampfverteilung über den gesamten Betrieb und die dazugehörige MSR-Technik zum Auftragsvolumen.