Erfolgreich, auch in Sachen Nachhaltigkeit

Artikel vom **25. Januar 2024**
Allgemeine Maschinen und Temperiertechnik

Angesichts der aktuellen Weltsituation werden Anstrengungen in Richtung nachhaltige und effiziente Nutzung von Primärenergien mit größter Intensität vorangetrieben werden müssen. Es gibt allerdings auch Unternehmer, die – ihrer Zeit voraus – bereits vor Jahren die Vereinbarkeit von Ökonomie und Ökologie als Pflichtprogramm festgeschrieben haben. Professor Klaus Fischer, Inhaber und Vorsitzender der Holding sowie Vorsitzender des Beirats der Unternehmensgruppe fischer, ist hier sicherlich beispielgebend. Für alle Unternehmen der Gruppe hat er bereits in den Achtzigern ein Unternehmensleitbild formuliert, in dem die effiziente Nutzung von Energie und Nachhaltigkeit in allen Bereichen als zentraler Bestandteil unternehmerischen Handelns festgeschrieben wurde.



Hochwertige Produkte erfordern ein entsprechendes Umfeld. Bei fischer in Denzlingen produzieren 14 Spritzgießmaschinen die Kartuschen, die für Hochleistungs-Ein- und -Mehrkomponentenmörtel benötigt werden. Die Abwärme aus der Maschinenkühlung wird als kostenlose Heizwärme in verschiedenen Unternehmensbereichen genutzt (Bild: ONI).

Die Unternehmensgruppe fischer hat ihren Sitz im Nordschwarzwald. Mit ihren weltweit rund 5600 Mitarbeitenden hat sie im Jahr 2022 einen Umsatz von 1,14 Milliarden Euro erzielt. Das vor über 70 Jahren gegründete Familienunternehmen hat sich schon lange vor der geplanten Einführung einer europaweiten Nachhaltigkeitsberichtspflicht auf ein proaktives Vorgehen festgelegt. Bereits 2015 führte es ein Nachhaltigkeitsmanagement ein und legte wenig später einen ersten eigenen Nachhaltigkeitsbericht vor. Dahinter steht die Überzeugung, dass die Zukunftsfähigkeit des Unternehmens nur im Einklang mit der Umwelt sowie den sozialen und gesellschaftlichen Belangen gelingen kann. 2020 wurde die Unternehmensgruppe fischer mit dem Deutschen Nachhaltigkeitspreis in der Kategorie Großunternehmen für ihr soziales, ökologisches und ökonomisches Engagement ausgezeichnet. Für den Standort in Denzlingen stand die Sanierung der Kühlanlagentechnik an, weil die Systemtechnik in die Jahre gekommen war. »Wir benötigen für die Versorgung unserer Gebäude und Anlagen eine neue Kühlanlagentechnik, die eine hohe Versorgungssicherheit bei einem möglichst niedrigen Energieeinsatz darstellen kann, kurz gesagt, ein Energiekonzept, das in Bezug auf Effizienz und Nachhaltigkeit als zukunftssicher zu bezeichnen ist. Auf Basis guter Erfahrungen aus der Vergangenheit sind wir mit unserem Anforderungsprofil erneut auf die Fachleute aus dem Hause ONI zugegangen. In einem Briefing haben wir die wesentlichen Eckpunkte formuliert und die Ausarbeitung eines geeigneten Konzepts in Auftrag gegeben. Das Ergebnis daraus war für uns so überzeugend, dass wir den Auftrag zur Umsetzung erteilt haben«, so die Zusammenfassung von Peter Eberhardt, Abteilungsleiter für Gebäudeinstandhaltung im Gebäudemanagement bei fischer, zur Projektentwicklung.

Kombiniertes Energiekonzept für den Standort

Das für den Standort in Denzlingen entwickelte Energiekonzept sieht eine Kombination von Kompressions- und Absorptionskälteerzeugung, eine Winterentlastung zur Energieeinsparung für die Kompressionskältemaschinen und eine BHKW-Anlage zur Eigenstromversorgung in einem auf den thermischen Bedarf der Absorptionskälte hin abgestimmten Leistungsfenster vor.



Zweikreis-Containerkühlanlage mit einer glykolfreien, automatisch leerlaufenden Freikühlerdoppeleinheit. Im Sommerbetrieb liefert sie die Kühlenergie für die Maschinen und in der Übergangs-/Winterzeit übernimmt sie die Arbeit der Kältemaschine (Bild: ONI).

Darüber hinaus die Nutzung der BHKW-Abwärme je nach Bedarfssituation und Jahreszeit für die heizseitige Grundlastversorgung über das Jahr und eine Wärmerückgewinnung aus dem Kühlkreis der Spritzgießmaschinen zur Nutzung in Niedertemperatur-Heizgeräten für verschiedene Hallenbereiche. Zur besseren Orientierung wird in diesem Beitrag das Gesamtkonzept in zwei Bereiche aufgeteilt: Energieversorgung für den Bereich Produktionsmaschinen mit Abwärmenutzung im Niedertemperaturbereich und dem zweiten Bereich mit der Kühlwasserversorgung für die Lüftungssysteme, die Eigenstromerzeugung über BHKW und Nutzung der Abwärme für Heizung und Kühlwassererzeugung.

Zukunftssicheres Kühlkonzept für die Produktion

Für die Produktion unterschiedlicher Kartuschen, die für die Aufnahme von ein oder zwei Komponenten verschiedener Mörtelmassen vorgesehen sind, kommen insgesamt 14 Spritzgießmaschinen mit Schließkräften bis 4000 Kilonewton zum Einsatz. Die Versorgung mit Kühlwasser erfolgt über ein Zweikreissystem, das für Werkzeuge und Maschine unterschiedliche Temperaturen bereitstellt.



Die Rückkühlanlage für die wassergekühlten Kältemaschinen ist beeindruckend. Die dafür eingesetzten V-Kühler mit je einer Leistung von 400 Kilowatt wurden auf dem Kantinendach aufgestellt. V. r.: Peter Eberhardt und Frank Pabst (fischerwerke) zusammen mit Udo Greifenberg (ONI-Gebietsverkaufsleiter) bei der Anlagenabnahme (Bild: ONI).

Die Werkzeuge werden mit einer Wassertemperatur zwischen 15 und 17 Grad Celsius angefahren, um einerseits möglichst kurze Zykluszeiten realisieren zu können, andererseits das Problem Schwitzwasser von vornherein auszuschließen. Für die Versorgung kommt eine luftgekühlte Kältemaschine mit natürlichem Kältemittel zum Einsatz, weil man bei fischer auch die eingesetzten Betriebsstoffe im Hinblick auf Umweltverträglichkeit und Nachhaltigkeit im Auge hat. Man will schon heute den zu erwartenden Vorschriften gerecht werden, beispielsweise der Verordnung (EU) Nr. 517/2014 über fluorierte Treibhausgase. Die sogenannte F-Gas-Verordnung soll letztendlich einen Beitrag leisten, um die Emissionen der Industrie bis zum Jahr 2030 um 70 Prozent gegenüber 1990 zu verringern. Die konkretisierte Zielsetzung lautet: Durch die neuen Regelungen sollen die Emissionen fluorierter Treibhausgase (F-Gase) in der EU um 70 Millionen Tonnen CO2-Äquivalent auf 35 Millionen Tonnen CO2-Äquivalent gesenkt werden. Um dieses Ziel zu erreichen, wird der Einsatz von Kältemitteln, die ein hohes Treibhausgaspotenzial (Global Warming Potential / GWP) aufweisen, verboten oder eingeschränkt. Durch den Einsatz von Propan als Kältemittel (R290), das mit einem besonders niedrigen GWP von 3 aufwartet, in Verbindung mit einer hocheffizienten Maschinentechnik wird man dem durch das Unternehmen fischer gestellten Anforderungsprofil gerecht.

Dreispurige Energiespartechnik mit kostenloser Abwärme

Die Versorgung der Ölkühler in den vollhydraulischen Spritzgießmaschinen mit einer Vorlauftemperatur von 30 Grad Celsius bei einer Rücklauftemperatur von 35 Grad Celsius und der Einsatz eines zweizügigen, leerlaufenden Freikühlers mit EC-Ventilatoren sorgt für die gleich in drei Belangen optimierte Energienutzung. Die für den Sommerbetrieb ausgelegten Kühlflächen des zweizügigen Freikühlers sorgen für eine

Rückkühlung des Kreislaufwassers von 35 auf 30 Grad Celsius. Fallen die Außenlufttemperaturen in den Abend- und Nachtstunden oder jahreszeitbedingt, wird nicht mehr die volle Leistung aller Lüfter des Freikühlers benötigt. Zur Leistungsanpassung werden die Lüfter in der Drehzahl angepasst oder teilweise gänzlich abgeschaltet. Die Ausstattung mit EC-Ventilatoren ermöglicht eine stufenlose Anpassung der Drehzahl über einen weiten Bereich und damit für eine dem tatsächlichen Bedarf angepasste Leistungsbereitstellung. Das Ergebnis ist ein in allen Lastbereichen optimierter Energieeinsatz. Durch die Auslegung der Kühlwasserrücklauftemperatur auf 35 Grad Celsius wird die Nutzung der darin enthaltenen Wärme über speziell ausgelegte Heizgeräte möglich und bei fischer konsequent realisiert. So wurden Niedertemperatur-Heizgeräte in den Bereichen Logistik und Lager installiert, die anstelle von Heizwasser aus der Kesselanlage mit kostenloser Abwärme aus den Spritzgießmaschinen versorgt werden.



In der Fertigung sorgt eine Lüftungsanlage mit Verdrängungsluftauslässen für eine gleichmäßige Luftverteilung und damit für ein homogenes Temperaturniveau. Damit werden unabhängig von der Außenluftsituation konstante Produktionsbedingungen sichergestellt (Bild: ONI).

Weil die Rückkühlleistung des Freikühlers bei sinkenden Lufttemperaturen überproportional ansteigt, übernimmt er bei Außentemperaturen von 10 bis 12 Grad Celsius die Arbeit der Kältemaschine komplett und sorgt damit für eine erhebliche Reduzierung des Stromverbrauchs in den Übergangs- und Wintermonaten.

Ganzheitliche Betrachtung sorgt für Transparenz

Im ersten Ansatz bestand die Aufgabenstellung im Bereich der Lüftungsanlagentechnik darin, die vorhandene, mehr als 20 Jahre alte Kühlanlage durch moderne Technik zu ersetzen. Die installierte Split-Kältemaschine mit drei ungeregelten Verdichtern, die mit einer systembedingt großen Kältemittelmenge (Tetrafluorethan R134a) befahren wurde, sollte durch hocheffiziente Kältemaschinentechnik und unter Einsatz von zukunftssicherem Kältemittel ersetzt werden. »Wir waren der Meinung, dass sich durch einen ganzheitlichen Optimierungsansatz ein weit größeres Einsparpotenzial heben lässt als nur durch den Austausch der Kältemaschinen. Bestätigt wurden wir darin durch

die Vorstellung eines umfassenden Konzepts nach der Anlagenaufnahme und Analyse der Betriebssituation durch die ONI-Fachleute. Bereits in diesem Konzept wurde deutlich, was hier in Richtung Energieoptimierung unter Nutzung modernster Technik möglich ist«, fasst Frank Pabst als Energiekoordinator am Standort Denzlingen den Einstieg in das Projekt zusammen. Um einen ganzheitlichen Eindruck von der Arbeitsweise der vorhandenen Anlagentechnik in den Bereichen Kühlsysteme und Heizwärmeerzeugung zu bekommen, wurde von den ONI-Fachleuten eine Anlagenaufnahme und Analyse der Betriebsparameter durchgeführt. Das Ergebnis daraus machte deutlich, dass allein der Austausch der Kühlanlage für die Lüftung das von fischer angestrebte Ziel verfehlen würde. Auf Basis der Analyseergebnisse wurde gemeinsam mit den Projektverantwortlichen von fischer ein Konzept entwickelt, das in vielerlei Hinsicht energieoptimierend wirkt und den Aspekt einer nachhaltigen Energieverwendung umfänglich berücksichtigt.

Wenig Energie für gutes Klima und hohe Produktqualität

Der Lüftungstechnik kommt besondere Bedeutung zu, weil beispielsweise in der Produktion konstante Raumluftbedingungen über alle Jahreszeiten für ein sicheres Umfeld der Fertigungszellen sorgt. Damit wird ein wesentlicher Beitrag zur Qualitätssicherung geleistet und Zufälligkeiten von Kaltlufteinbrüchen oder Zugerscheinungen unterbunden. Für die Versorgung der zentralen Lüftungsanlage ist in der Spitze eine Kühlleistung von circa 450 Kilowatt bei einer Temperaturspreizung von 10 auf 15 Grad Celsius erforderlich. Unter Berücksichtigung der neu formulierten Effizienz- und Nachhaltigkeitsziele wurden hocheffiziente, wassergekühlte Kältemaschinen mit einer Leistung von je 225 Kilowatt ausgewählt. Die Maschinen sind mit drehzahlgeregelten Verdichtern ausgestattet, um in allen Lastbereichen die bestmögliche Leistungsanpassung bei möglichst hohem Wirkungsgrad sicherzustellen. Das eingesetzte Kältemittel R513A mit GWP 573 (AR4: GWP 631) ist als zukunftssicher in Richtung Kältemittelverordnung zu bezeichnen und durch die Klassifizierung A1 als Sicherheitskältemittel und als nicht brennbar eingestuft. Damit war der Grundstein für eine effiziente und nachhaltige Kühlwasserversorgung gelegt.

Komplexe Problemstellung einfach gelöst

Das Ergebnis der Betriebsanalyse der Heizkesselanlage war genau genommen nicht völlig überraschend. Die Heizkesselanlage besteht aus zwei Wärmeerzeugern mit einer Leistung von 460 bzw. 720 Kilowatt. Durch die abgestufte Leistungsaufteilung und eine gleitende Leistungsanpassung soll eine möglichst gute Anpassung an den jahreszeitlichen Heizwärmebedarf sichergestellt werden. Da selbst der kleine Heizkessel in den Sommer- und Übergangsmonaten, in denen kein Heizwärmebedarf besteht, für die Versorgung des Trinkwassersystems auch in der kleinsten Leistungsstufe viel zu viel Leistung bringt, kommt es zu einem stark taktenden Brennerbetrieb. Diese Betriebsweise ist in der Temperaturhaltephase des Trinkwasserspeichers besonders ausgeprägt. Die Folge daraus ist ein sehr niedriger Nutzungsgrad und demzufolge ein hoher Energieeinsatz für die eigentlich zu leistende Arbeit. Lösungsansätze für diese Problematik hätte es viele gegeben. Die Lösung mit den weitreichendsten Effekten gleich für mehrere Bereiche war letztendlich der Einsatz von zwei kleinen BHKW-Anlagen. Auf Grundlage der Analyse und Bewertung der Lastgänge von Heizwärme- bzw. Kaltwasserversorgung für die Lüftung ließ sich die thermische Leistungsbegrenzung der BHKW-Anlagen ableiten. Das Ergebnis wurde unter Berücksichtigung einer elektrischen Leistungsziffer der angedachten BHKW zur Bestimmung der elektrischen Leistung der Module benutzt. Um auch der Forderung nach hoher Verfügbarkeit gerecht zu werden und eine gleitende Leistungsanpassung

sicherzustellen, wurden zwei Module mit je einer elektrischen Leistung von 50 Kilowatt ausgewählt. Die Abnahme der elektrischen Leistung ist jederzeit gesichert. Besonderes Augenmerk liegt jedoch auf der Lieferung von Wärme aus der BHKW-Anlage. So steht bei Volllastbetrieb eines BHKW eine Abwärmeleistung von ca. 90 Kilowatt zur Verfügung. Bedingt durch die hohe Vorlauftemperatur von 90 Grad Celsius des Kühlwassers aus den BHKW ergeben sich gleich mehrere Freiheitsgrade in Sachen Energienutzung. Einerseits lässt sich die Abwärme für reine Heizzwecke oder für die hygienesichere Erwärmung von Trinkwasser einsetzen. Bei dieser Verwendung, speziell in der Sommer- und Übergangszeit, wenn kein Heizwärmebedarf ansteht, wird darüber die Trinkwassererwärmung realisiert und die Kesselanlage komplett abgeschaltet. Die Folge daraus ist ein stark verbesserter Jahresnutzungsgrad der Kesselanlage.

Absorptionskälte aus kostenloser Abwärme

Da eine auskömmliche Kühlwasserversorgung der Lüftungsanlagen gerade in den Sommermonaten zur Sicherung konstanter Produktionsbedingungen notwendig ist und gleichzeitig kostenlose Abwärme aus den BHKW zur Verfügung steht, lag es nahe, diese Abwärme zur Erzeugung von Kühlenergie zu nutzen. Die passende Anlagentechnik stellt sich in Form einer Absorptionskältemaschine dar. Im Gegensatz zu einer konventionellen Kältemaschine mit elektrisch angetriebenen Verdichtern nutzt diese Technik Wärme als Antriebsenergie für den kältetechnischen Prozess. Die Leistungsziffern liegen bei dieser Systemtechnik zwar niedriger, dafür benötigt diese Technik nur einen Bruchteil der elektrischen Energie einer Kompressionskälteanlage.



Die BHKW-Anlage sorgt für die Deckung eines elektrischen Grundlastbedarfes von 100 Kilowatt und liefert gleichzeitig 180 Kilowatt Abwärme, die für die Erzeugung von Kühlenergie über eine Absorptionskältemaschine genutzt wird (Bild: ONI).

Konkret erzeugt die installierte Absorptionskältemaschine aus 180 Kilowatt BHKW-Abwärme 130 Kilowatt Kälte in Form von Kühlwasser mit einer Temperatur von 10 Grad Celsius. Im vorliegenden Projektfall ist dieses Anlagenkonzept deshalb besonders effizient, weil Bedarfe an Strom und Wärme in Deckung zu bringen sind und sich daraus hinsichtlich Effizienz und nachhaltiger Energieverwendung Resultate erzielen lassen, die mit konventioneller Technik nicht erreichbar wären.

Resümee

»Allein eine alte Kühlanlage gegen eine neue auszutauschen, hilft nicht wirklich weiter, wenn man Effizienz- und Nachhaltigkeitsziele wie unser Unternehmen als Konstante im Blick hat. Wir sind ein innovatives und erfolgreiches Unternehmen und setzen seit Jahren in allen Kernbereichen auf das Thema Nachhaltigkeit, weil es für uns ein

wesentlicher und fest verankerter Faktor in der Firmenphilosophie ist. Weil aber auch die Anlagen und Systeme in der Peripherie der Kernbereiche Einfluss auf das Gesamtergebnis des Unternehmens haben, nutzen wir die Zusammenarbeit mit kompetenten Partnern, um auch in diesen Bereichen zu zeigen, wie sich ökonomischer Erfolg mit ökologischer Verantwortung und sozialer Gerechtigkeit in Einklang bringen lassen. Gemeinsam mit den Fachleuten von ONI haben wir ein Energieversorgungskonzept umgesetzt, das hinsichtlich Effizienz und Zukunftssicherheit bestmöglich ausgerichtet ist. Damit sind wir bereits heute für die steigenden ökologischen Anforderungen und die zu erwartenden Kostenbelastungen aufgrund steigender Energiepreise gerüstet. Darüber hinaus leisten wir damit einen wesentlichen Beitrag zum Umweltschutz«, so das abschließende Resümee von Geschäftsführer Jürgen Grün zur Projektumsetzung in Denzlingen.

Hersteller aus dieser Kategorie

Regloplas AG
Spühlstr. 6
CH-9016 ST. GALLEN
0041 71 2825800
info@regloplas.com
www.regloplas.com
Firmenprofil ansehen

Felder KG
KR-Felder-Str. 1
A-6060 HALL IN TIROL
0043 5223 58500
info@felder-group.com
www.felder-group.com
Firmenprofil ansehen

Rinco Ultrasonics AG
Industriestr. 4
CH-8590 ROMANSHORN
0041 71 4664100
info@rincoultrasonics.com
www.rincoultrasonics.com
Firmenprofil ansehen

© 2025 Kuhn Fachverlag