

100
BETRIEBE
FÜR
**RESSOURCEN-
EFFIZIENZ**
BADEN-WÜRTTEMBERG

WERMA Signaltechnik
GmbH + Co. KG
Rietheim-Weilheim

100 Betriebe für Ressourceneffizienz

Exzellenzbeispiele in Baden-Württemberg aus allen Teilen der Wirtschaft

**Praxisbeispiel der
WERMA Signaltechnik GmbH + Co. KG**

Konsequente, nachhaltige Nutzung von Prozesswärme

WERMA Signaltechnik GmbH + Co. KG, Rietheim-Weilheim

Technik/Verfahrenstechnologie:

Mechatronik, Elektronikherstellung und Kunststofffertigung

Maßnahme:

Intelligentes Konzept zur Prozesswärmenutzung im Fabrikneubau

Ausgangslage und Zielsetzung

WERMA Signaltechnik ist ein weltweit führender Hersteller von optischen und akustischen Signalgeräten, der sich aufgrund der erfolgreichen Unternehmensentwicklung zu einer Erweiterung der Produktionskapazitäten entschieden hat. Bei der Planung dieses Fabrikneubaus wurden zunächst die bestehenden Prozesse und Abläufe im Rahmen einer Produktivitätsanalyse kritisch hinterfragt und die Möglichkeiten für zukünftige Optimierungen dargestellt. Der Zugewinn an Produktionsfläche ermöglicht die Herstellung von weiteren innovativen Neuprodukten und stellt die Basis für weitere Produktivitätssteigerungen sicher.

Die flexiblen Nutzungsmöglichkeiten der neuen Räumlichkeiten sowie ein völlig neues Energiekonzept standen bei der Planung im Mittelpunkt. Ziel ist es, die während der Produktion entstehende Prozessabwärme, die sowohl in den Wasserkreisläufen als auch in der Raumluft vorhanden ist, konsequent und durchgängig wiederzuverwenden.

Herausforderung

Der Fabrikneubau sollte direkt an die Bestandsgebäude angeschlossen werden und das bestehende Prinzip der Integrierten Fabrik nahtlos fortführen, d. h. kurze Logistikwege trotz wesentlich größerer Flächen.

Von Beginn an verfolgte WERMA die Vision, die neue Fabrik ohne Heizungsanlagen mit fossilen Brennstoffen zu betreiben. In den bestehenden Räumlichkeiten war es aufgrund der bereits installierten Gebäudetechnik bislang nicht möglich, die Abwärme zu speichern und zu nutzen, welche primär durch die Kunststoffspritzgießmaschinen entsteht.

Zur Abwärmenutzung mussten die bestehende und die neue Gebäudetechnik eng miteinander verbunden und vernetzt werden. Zudem sollte die Kühlleistung für die verschiedenen Prozesse, wie Werkzeug- und Hydraulikkühlung sowie die Raumkühlung für Elektronikprozesse, aus der Abwärme erzeugt werden. Um die Nutzung der in der Raumluft vorhandene Abwärme, insbesondere die der Spritzgussaggregate, zu gewährleisten, war es unabdingbar, die Wärmerückgewinnung der neuen Lüftungsanlagen völlig neu zu konzipieren.

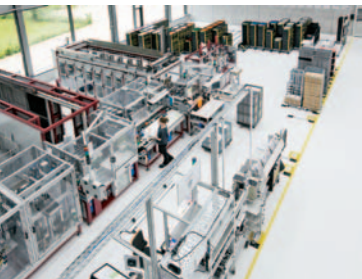
Idee

Die Heizungs-, Kühl- und Gebäudetechnik sollte so konzipiert werden, dass ein höchstmöglicher Gesamtwirkungsgrad der zum Betrieb der Prozesse erforderlichen eingesetzten elektrischen Energie ermöglicht wird. Die im Fertigungsprozess entstehende Abwärme sollte dafür gespeichert und bedarfsgerecht als Heiz- oder Kälteenergie genutzt werden. Die Temperaturunterschiede von Tag und Nacht sowie die Schwankungen im Wochenverlauf sollten berücksichtigt werden.

Umsetzung

Bereits bei der Auswahl der Planungsbüros für die Gebäudetechnik kommunizierte WERMA konkrete Ideen und Vorstellungen zu nachhaltigen Konzepten für den 4.100 m² umfassenden Fabrikneubau. Dieser Gedanke sollte bei allen Beteiligten im Vordergrund stehen. Die Umsetzung erfolgte mit dem Planungsbüro K+P GmbH & Co. KG aus Tuttlingen.

Die beiden Prozesskühlkreisläufe der Werkzeug- und Hydraulikkühlung der Maschinen mit Temperaturen von 17 °C bzw. 27 °C



Hochautomatisierte Montage von Signalelementen

Bild rechts: Medienverteiler direkt an der Maschine (Kühlung, Druckluft, Strom, Daten, Absaugung, Signalisierung)



Störung
Kein Auftrag
Rüsten
Betrieb
Maschine

Behälter
leeren
Vore fertig
Logistik

PLY

Labotec

Lab



Speichersystem für Kälte (links) und Wärme (rechts)

werden über Wasserbecken mit einem Volumen von jeweils 40 m³ versorgt. Die darin gebundene Wärme wird über Wärmepumpen in ein höheres Temperaturniveau umgewandelt und in großen Wasser-Pufferbehältern (Wärme 16 m³, Kälte 12 m³) gespeichert. Je nach erforderlichem Heiz- oder Kühlfall wird auf die jeweiligen Pufferspeicher zurückgegriffen. Da die reversiblen Wärmepumpen sowohl Wärme als auch Kälte erzeugen können, wird eine besonders hohe Leistungszahl erreicht. Diese wird auf größer sieben geschätzt. Die Kälte wird neben der Kühlung der Prozesse auch wesentlich zur Kühlung der Elektronikfertigung mit starken inneren Wärmelasten und einer Fläche von 700 m² benötigt. Die Raumtemperatur, die 24 °C nicht überschreiten sollte, müsste traditionell durch eine aufwendige Kühlanlage erzeugt werden. Diese kann nun gänzlich entfallen.



Kühlbehälter mit je 40.000 Liter für Kühlkreisläufe Kunststofffertigung

Auf eine Wärmeerzeugung über fossile Brennstoffe kann im Fabrikneubau, wie geplant, weitestgehend verzichtet werden. Sie ist nur bei einem Wiederanlauf des Betriebs, z. B. nach Weihnachten oder bei extremen Temperaturverhältnissen, erforderlich. Durch die umfassende Speichertechnik können die in der Region stark ausgeprägten kurzzyklischen Temperaturschwankungen perfekt ausgeglichen werden. Jedes Raumheizungssystem im Neubau und auch zum großen Teil im Bestand wird aus den Wärmespeichern (50 °C) versorgt. Ergänzend entschied sich WERMA dazu, eine Fläche von ungefähr 1.000 m² mit einer Betonkernaktivierung auszustatten. Es ist dadurch möglich, über ein niederes Temperaturniveau von wahlweise 20 bis 27 °C, welches meist direkt aus dem Hydraulikkühlkreislauf genutzt werden kann, einen etwaigen Wärmebedarf zu unterstützen.

Bislang konnte die in der Raumluft gebundene Wärme im Gebäude der Spritzgussproduktion nicht sinnvoll genutzt werden. Eine Erwärmung der Frischluft über die installierte Wärmerückgewinnung (Raum in Raum) ist sehr selten erforderlich. Daher entschied man sich dafür, das benachbarte Gebäude im Bestand über dieselbe Lüftungsanlage zu bedienen und die Erwärmung über die Abwärme aus dem neuen Gebäude umzusetzen. Zudem wird auch die Abwärme der prozessbedingten Absaugeinrichtungen in das Wärmerückgewinnungssystem eingespeist. Übergreifend wurden die beschriebenen Maßnahmen durch einen wesentlichen Ausbau der Gebäudeleittechnik (GLT) begleitet. Diese unterstützt nun mögliche Regelungsmechanismen, Optimierungen der Nutzung und einen laufenden Soll-Ist-Abgleich (Monitoring). Schlussendlich wurde der gesamte Neubau mit stromsparenden LED-Beleuchtungssystemen ausgestattet, die sich regelungstechnisch zudem an die natürlichen Lichtverhältnisse automatisch anpassen.

Einsparungen

Durch die Investition in das Abwärmennetz und die ausgeprägte, an die zukünftigen Anforderungen angepasste Wärmepumpen- und Speichertechnik wurden Investitionen in weitere fossile Heizanlagen gänzlich vermieden. WERMA geht davon aus, dass der gesamte Neubau mit einer Nutzfläche von 4.100 m² nahezu das ganze Jahr über nur durch die Abwärme beheizt werden kann. Dies vermeidet einen geschätzten

Mehrverbrauch an Heizöl von gut 30.000 l pro Jahr, was 78 t CO₂-Emissionen entspricht. Zudem kann auf den Betrieb des bisherigen Kompressor-Kühlaggregates verzichtet werden. Durch die Vermeidung des Einsatzes von weiteren Kühlanlagen, etwa für Spitzenbedarfe sowie die Kühlung im Elektronikbereich, und die moderne LED-Beleuchtungstechnik wurde ein zusätzlicher Stromverbrauch von bis zu 100.000 kWh pro Jahr vermieden. Schließlich konnten auch durch die intelligente Fabrikplanung die Produktionsabläufe noch schlanker gestaltet werden. Dies hat wesentlich zu Einsparungen von Raum und Zeit und einer Verbesserung der Wertschöpfungs- und Logistikprozesse in der Produktion beigetragen.

Lernziel

Um ein nachhaltiges Energiekonzept und die Nutzung der Prozesswärme umzusetzen, ist es notwendig, sich im Vorfeld der konkreten Bauplanungen mit den Anforderungen an die zukunftsgerechte Gebäudetechnik sehr intensiv auseinander zu setzen. Dazu ist es erforderlich, Spezialisten und Partner möglichst früh in das Projekt einzubinden. Zudem war es wichtig, die firmenindividuelle Prozesslandschaft von heute und auch für die Zukunft detailliert zu kennen und den Ist-Zustand zu erfassen. Damit ist detailliertes Messen und Auswerten der vorhandenen Energiemengen verbunden.

Um die höheren Investitionskosten für dieses Energiekonzept zu legitimieren, wurden Detailkonzepte laufend hinterfragt. Zudem wurde von Beginn an der Ausbau des Konzeptes gründlich vorbereitet, wie z. B. der Betrieb eines Blockheizkraftwerks (BHKW) und Nahwärmeleitungen für die Zukunft.

WERMA möchte mit der eigenen Grundhaltung hin zur Nachhaltigkeit für andere Firmen ein weiteres positives Signal setzen. Daher beteiligt sich WERMA an Veranstaltungen und führt auch gerne Interessierte durch die neue Fabrik.

Unternehmen

Seit über 65 Jahren entwickelt und fertigt WERMA optische und akustische Signalgeräte. Die schwäbische Firma gibt technologisch und mit zukunftsorientierten Innovationen den Ton an. An sieben Standorten weltweit arbeiten mehr als 310 Mitarbeiter. WERMA Signalgeräte entsprechen höchsten Qualitätsstandards und sind vielfach mit Design-Preisen ausgezeichnet. Sie machen Arbeitsumgebungen sicher und Prozesse effizient – an der Maschine oder der Anlage, in der Fabrikhalle oder am Gebäude.

WERMA stellt Kunststoffteile, Elektronik, Werkzeuge, Vorrichtungen und Anlagen selbst her – garantiert Made in Germany. Als weltweiter Innovationsführer investiert WERMA stark in die Entwicklung neuer Produkte. Mit einem dichten Vertriebsnetz ist das Unternehmen auf allen internationalen Märkten präsent.



Neue Kunststofffertigung mit Medienstegen



WERMA Signaltechnik GmbH + Co. KG

Dürbheimer Straße 15
D-78604 Rietheim-Weilheim
www.werma.com
Erich Martin
erich.martin@werma.com

Das Projekt „100 Betriebe für Ressourceneffizienz“ wurde 2013 von der Allianz für mehr Ressourceneffizienz zwischen den führenden Wirtschaftsverbänden des Landes Baden-Württemberg und der Landesregierung initiiert. Zu der Allianz gehören das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, der Landesverband der Baden-Württembergischen Industrie e.V. (LVI), der Baden-Württembergische Industrie- und Handelskammertag e. V. (BWIHK), der Verband der Chemischen Industrie e. V. (VCI), Landesverband Baden-Württemberg, der Verband Deutscher Maschinen und Anlagenbauer Baden-Württemberg (VDMA) und der Zentralverband Elektrotechnik und Elektroindustrie (ZVEI), Landesstelle Baden-Württemberg.

Das Projekt wird gemeinsam vom Institut für Industrial Ecology (INEC) an der Hochschule Pforzheim, der Landesagentur Umwelttechnik BW und dem Institut für Arbeitswissenschaften und Technologiemanagement (IAT) der Universität Stuttgart durchgeführt. Die präsentierten Beispiele wurden sorgfältig geprüft und von einer Jury aus Mitgliedern der beteiligten Allianzpartner ausgewählt.

Die Initiative soll aufzeigen, wie Ressourceneffizienz konkret umgesetzt werden kann und welcher Nutzen damit verbunden ist. Sie wird die bisherigen Aktivitäten zur Ressourceneffizienz im Land mit konkreten, vorzeigbaren Ergebnissen unterstützen und auf die operative Handlungsebene bringen. Damit sollen weitere Unternehmen zum Mitmachen gewonnen werden.

Die 100 Exzellenzbeispiele sollen über Baden-Württemberg hinaus Strahlkraft entfalten und die Leistungsfähigkeit der einheimischen Wirtschaft unterstreichen. Ziel ist es, die Exzellenzbeispiele repräsentativ, öffentlichkeitswirksam und beispielgebend hervorzuheben und darzustellen.

Weitere Informationen über das Projekt:

www.100betriebe.pure-bw.de

Kontakt zum Projektteam:

Prof. Dr. Mario Schmidt,
E-Mail: mario.schmidt@hs-pforzheim.de

Dr.-Ing. Hannes Spieth,
E-Mail: hannes.spieth@umwelttechnik-bw.de

Die Seiten sind ein Auszug aus dem Buch

Mario Schmidt, Hannes Spieth, Joa Bauer, Christian Haubach: 100 Betriebe für Ressourceneffizienz, Band 1 - Praxisbeispiele aus der produzierenden Wirtschaft. Verlag Springer Spektrum 2017.

www.springer.com/de/book/9783662533666

Die Arbeiten zu diesem Projekt wurden im Rahmen des Forschungsprojektes FZK L75 14008-10 mit Mitteln des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg gefördert.



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT