

Keywords

- *Energieeffizienz*
- *Druckluft, Abwärme*
- *Absorptionskühlung*

Abb. 1: Absorptionskälteanlage Hummel mit Kompressoren und Freikühl-System.

Kompressorenabwärme nutzen

Die fleißige Hummel kühlt mit Abwärme von Druckluftkompressoren Produktionsmaschinen

Die weitverbreitete Anwendung von Druckluftkompressoren für die industrielle Produktion sorgt für enormen Stromverbrauch und für eine entsprechende Menge an Wärme. Um diese nicht als Abwärme an die Umgebung zu verlieren, erzeugt eine Absorptionskältemaschine bei dem Folienhersteller Mondi Steinfeld im Sommer über Wärmerückgewinnung aus Heißwasser Kaltwasser für die energie- und kosteneffiziente Kühlung von Maschinen. Im Winter steht die Wärme für die Werksheizung zur Verfügung.

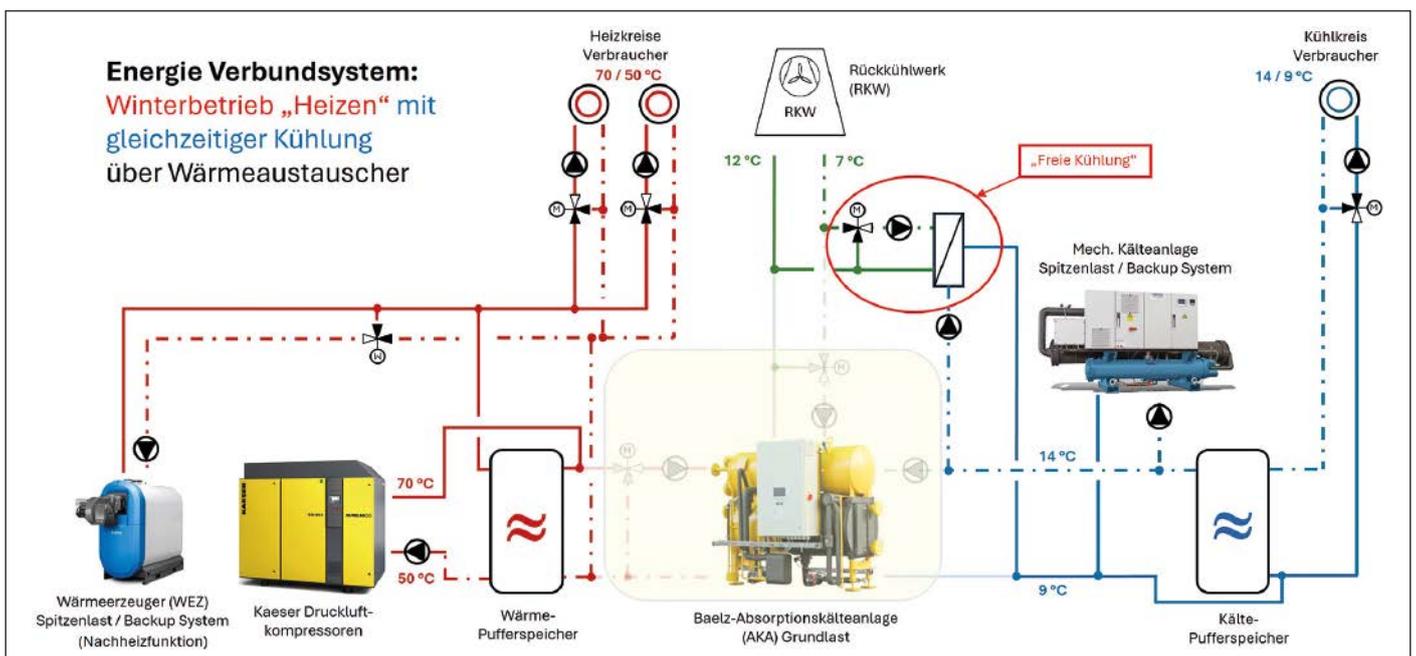


Abb. 2: Im Winterbetrieb: Abwärme für die Zentralheizung und Maschinenkühlung mit dem Freikühl-Skid.



Abb. 3: Nils Kruse, Mondi, vor der Hummel.

Druckluft ist in der Industrie ein unverzichtbares Medium für den Antrieb von Maschinen und Anlagen. Gleichzeitig haben Druckluftkompressoren einen beträchtlichen Anteil am Gesamtstromverbrauch eines Unternehmens. Bei Mondi Steinfeld, einem Unternehmen für die Produktion von nachhaltigen Kunststoffverpackungen, sorgt eine große Kompressorstation für die Bereitstellung der benötigten Druckluft.

Bisher gaben die luftgekühlten Druckluftkompressoren im Werk ihre Abwärme ganzjährig ungenutzt an die Umgebungsluft ab. Zudem stellten energieintensive Kaltwassersätze die Kühlung der Produktionsmaschinen mit Kaltwasser sicher. Während der Heizperiode diente überdies eine Gasheizung zur Wärmeversorgung. Um diese ineffiziente Nutzung von Energie zu optimieren, wurde eine Lösung verwirklicht, die Energieverbrauch und Kosten senkt.

Wärmerückgewinnung und effiziente Nutzung der Abwärme

Im Rahmen einer umfassenden Modernisierung wurden die alten Kompressoren durch neue, wassergekühlte energieeffiziente Modelle mit Wärmerückgewinnung ersetzt. Zudem wurde eine Absorptionskältemaschine Hummel der Firma Baelz integriert, die einen wesentlichen Beitrag zur Nutzung der Abwärme leistet.^[1]

Im Gegensatz zu klassischen Kompressionskältemaschinen, die einen hohen Stromverbrauch zur Kälteerzeugung aufweisen, nutzt die Absorptionskältemaschine die Wärmeenergie von Wasser ab ca. 60 °C als Antriebsquelle. Sie hat eine Nennleistung von 160 kWh und benötigt nur einen Bruchteil der elektrischen Energie im Vergleich zu konventionellen Kälteerzeugern. Mit dem CO₂-neutralen Kältemittel Wasser und recyceltem Lithiumbromid als Lösungsmittel unterliegt sie nicht der Kältemittelverordnung.

Weil Absorptionskältemaschinen besonders nachhaltig und umweltfreundlich sind, gibt es von der BAFA hohe Fördermittel.^[2]

Effizienter Energieeinsatz

Kühlung im Sommer:

Die thermisch angetriebene Absorptionskälteanlage (AKA) nutzt die 185 kW Abwärme der Druckluftkompressoren und erzeugt daraus 150 kW Kälte. Die Kälte steht in Form von Kaltwasser für die Kühlung der Produktionsmaschinen bereit. So ermöglicht es die AKA, zwei energieintensive Kaltwassersätze abzuschalten.

Mit Abwärme heizen und mit Außenluft kühlen im Winter:

- Heizen im Winter:
Die Abwärme der Kompressoren wird direkt für die Zentralheizung genutzt, wodurch der Gasverbrauch erheblich reduziert wird.
- Freikühl-Skid für Winterkälte: Um dennoch Kaltwasser für die Maschinenkühlung bereitzustellen, wurde zusätzlich ein Freikühl-Skid installiert. Es nutzt die kalte Außenluft. In dem Moment, in dem die Außentemperatur kalt genug ist, in der Übergangszeit und vor allem im Winter kühlt das System der freien Kühlung das Prozesswasser.
Die Druckluftabwärme steht der Heizung also vollständig zur Verfügung. Der Stromverbrauch reduziert sich weiter, da mechanische Kälteerzeugung in der kalten Jahreszeit kaum erforderlich ist.

Projektumsetzung, Förderung und Bilanz

Die Planung und Umsetzung dieser energieeffizienten Maßnahmen erfolgte durch die Firma Friedrich Jacob aus Weyhe, mit Unterstützung von Baelz in der Planungsphase.

Zur wirtschaftlichen Attraktivität des Projekts trägt die Förderung nach der BAFA-Kälte-Klima-Richtlinie bei. Absorptionskältemaschinen werden dabei mit ca. 30 bis 40 % bezuschusst, was die Investitionskosten erheblich senkt.

Diese Maßnahmen zeigen eindrucksvoll, wie durch intelligente Nutzung vorhandener Energiequellen erhebliche Einsparpotenziale realisiert werden können – sowohl ökologisch als auch ökonomisch. Mit dieser Lösung setzt Mondi Steinfeld ein klares Zeichen für nachhaltigen Energieeinsatz in der Industrie.

Nils Kruse, Head of Maintenance bei Mondi in Steinfeld, zeigt sich mit dem Konzept und mit der neuen Anlage sehr zufrieden. Die erfolgreiche Umsetzung der Maßnahmen bringt dem Unternehmen nicht nur wirtschaftliche Vorteile, sondern leistet auch einen wertvollen Beitrag, um den CO₂-Ausstoß zu reduzieren.

Mit der Absorptionskälteanlage Hummel wird die Abwärme, die durch den Betrieb der Druckluftkompressoren in großer Menge entsteht, energiesparend verwendet. Im Sommer stellt die thermisch angetriebene Hummel mit

80 °C heißem Wasser das Kaltwasser für die Kühlung der Produktionsmaschinen bereit. In der kühlen Jahreszeit, wenn die Abwärme energiesparend für die Werksheizung verwendet wird, übernimmt ein Freiluft-Skid die Kühlung der Maschinen mit Kaltwasser.

Literatur

[1] Zugleich heizen und kühlen mit Abwärme, Wintgens, C.; Kilpper, R.: Zeitgleich Heizen und Kühlen mit Abwärme. Stuttgart: Gentner Verlag, TGA 10-2019

[2] Kälte aus Wärme mit niedriger Temperatur Kilpper, R.; Bälz, U. TGA Fachplaner 05 2015

Einsparungen und Nachhaltigkeit

Diese Wärmerückgewinnungslösung führt zu beeindruckenden Einsparungen:

Kälteerzeugung

Energieeinsparung: 218.560 kWh elektrische Energie pro Jahr

Kosteneinsparung: 54.560,- EUR pro Jahr

CO₂-Reduktion: 83 t pro Jahr

Gesamteinsparung: 85 % des bisherigen Energieverbrauchs

Amortisationszeit: ca. 4 Jahre

Heizung

Energieeinsparung: 740.000 kWh Erdgas pro Jahr

Kosteneinsparung: 74.000,- EUR pro Jahr

CO₂ Reduktion: 148 t pro Jahr



Renate Kilpper,
Öffentlichkeitsarbeit,
W. Baelz & Sohn



Timo Wäsche,
Vertrieb Nord,
W. Baelz & Sohn

Wiley Online Library



W. Baelz & Sohn GmbH & Co., Heilbronn
Tel.: +49 7131 1500-0
renate.kilpper-baelz@baelz.de · www.baelz.de