



# Höhere Energieeffizienz durch Enthitzer

## Brauchwassererwärmung mit einer Kälteanlage in einer Bäckerei

Frank Betzold,  
Projektingenieur Hybrid Wärmeübertrager,  
VAU Thermotech GmbH & Co. KG,  
Heldringen

Nachhaltigkeit und Energieeffizienz sind tragende Säulen des Unternehmenswachstums. Gerade bei Unternehmen mit energieintensiven Produktionsprozessen bedeuten die Steigerung der Energieeffizienz oder die Verwendung regenerativer Energieträger eine Verkleinerung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks und eine deutliche Senkung der Betriebskosten. Ein Beispiel dafür, wie ein Unternehmen verantwortungsvoll mit Ressourcen innerhalb von Produktionsprozessen umzugehen weiß, ist das mittelständisch geführte Familienunternehmen Konrad Linder GmbH & Co Backwaren KG aus dem thüringischen Feldengel.



Der Enthitzer bei Linder Backwaren im eingebauten Zustand

Daniel Linder, COO der Konrad Linder GmbH & Co Backwaren KG, schildert die aktuellen Herausforderungen wie folgt: „Als Hersteller hochqualitativer gefrorener Backwaren sind rationelle Herstellungsprozesse sehr wichtig. Wir setzen daher stark auf automatisierte Produktionslinien, die wiederum viele Energietransformations- und Übertragungsprozesse erfordern. Unser Fokus liegt aus diesem Grund auf Nachhaltigkeit und Energieeffizienz, bedingt durch effiziente Prozesse.“ Infolgedessen ist der Bäckereifachbetrieb immer auf der Suche nach Verbesserungen.

Daher investierte man in die Beschaffung dreier Standard-Plattenwärmeübertrager der VM-Serie und eines Enthitzers der EXEL-Serie aus dem Hause VAU Thermotech. Dazu Daniel Linder: „Die Standard-Plattenwärmeübertrager dienen bei uns dazu, große Pufferspeicher mit überschüssiger Prozesswärme zu laden, um diese für einen späteren Zeitpunkt vorzuhalten. Mit dem Einsatz eines Enthitzers wollen wir die in der Kältemaschine entstehende Abwärme für weitere Prozesse sinnvoll nutzbar machen. Wir gewinnen damit wertvolle Energie aus den Kühlprozessen zurück.“

### Kälteerzeugung

Standardmäßig besteht eine Kälteanlage aus vier Hauptkomponenten: 1. Verdampfer, 2. Kondensator, 3. Verdichter und 4. Drosselungsventil. Aufgrund des geringen Platzbedarfes kommen als Verdampfer und Kondensatoren bei Kälteanlagen Plattenwärmeübertrager zum Einsatz, wie z.B. die EXEL-Serie von VAU Thermotech. In den Wärmeübertragern werden Medien mit hoher Fließgeschwindigkeit aneinander vorbeigeführt und durch die Plattenprägestruktur verwirbelt. Auf kleiner Fläche werden so hohe Leistungen bzw. hohe Wärmedurchgangskoeffizienten erzielt. Die kompakte Apparatebauform spart außerdem bei der Herstellung Material ein, was sich positiv auf die Anschaffungskosten auswirkt. Im Verdampfer wird ein Kältemittel verdampft. Die hierfür benötigte Wärme wird einem Fluid (z.B. Wasser oder Glykol-Wasser Gemisch) entzogen und dieses damit auf die gewünschte Temperatur abgekühlt.

### Prinzipielle Funktionsweise eines Enthitzers

Abhängig von Kältemittel und Arbeitsbedingungen tritt das dampfförmige Kältemittel im Praxisbeispiel aus dem Verdichter mit einer Temperatur von ca. 80°C aus und kondensiert bei etwa 36°C. Somit steht Abwärme mit höherer Temperatur zur Verfügung, deren Anteil in diesem Beispiel etwa 17% der Kondensatorleistung entspricht. Ein separater Enthitzer ist ein Wärmeübertrager, der zwischen Verdichter und Kondensator installiert wird. Er kühlt das Kältemittel,

Bild: VAU Thermotech

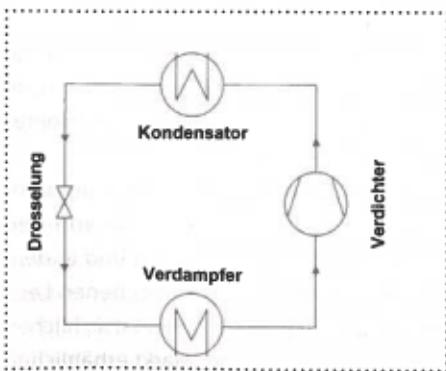
das aus dem Verdichter mit hoher Temperatur austritt, auf die Kondensationstemperatur) ab. Die auf diese Weise gewonnene Abwärme wird auf ein Fluid, wie z.B. Wasser, übertragen. Prinzipiell sollte ein Enthitzer folgende Eigenschaften aufweisen:

1. Kompakte Bauweise
2. Effiziente Wärmeübertragung bei hohen Drücken
3. Geringe Druckverluste auf der Kältemittelseite

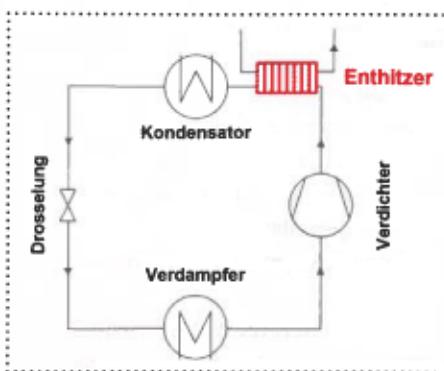
### Praxisbeispiel: Einsatz eines Enthitzers in einer Bäckerei

„Um unsere Produktion noch effizienter und nachhaltiger zu machen, haben wir – wo immer es geht – damit begonnen, Wärme zurückzugewinnen. Dadurch entstand ein Bedarf an leistungsfähigen Wärmeübertragern, die kompakt sein mussten, um leicht in die bestehende Infrastruktur eingebunden werden zu können.“, so Daniel Linder weiter. Aufgrund regionaler Kontakte und der geografischen Nähe hatte sich die Konrad Linder GmbH & Co Backwaren KG schließlich dazu entschieden, die benötigten Wärmeübertrager bei VAU Thermotech in Heldringen anzufragen. Die Aufgabe für VAU bestand darin, den Kältekreislauf des Tiefkühlhauses um einen effizienten separaten Enthitzer zu ergänzen. Dort wird ein nichtbrennbares und ungiftiges Kältemittel geführt, das den Verdichter mit einer Temperatur von 80 °C verlässt.

Seitens des Kunden war gewünscht, in den Wintermonaten die Abwärme auf dem Temperaturniveau des Enthitzers zu nutzen, um die Heizungsanlage bei der Bereitung warmen Brauchwassers zu entlasten. Dazu wird im Sekundärkreislauf Wasser geführt, das im Enthitzer von 40 °C auf etwa 54 °C erwärmt wird. Das Kältemittel kühlt sich dabei auf etwa 42 °C ab und tritt anschließend in den Kondensator ein.



Schema Standardkälteanlage



Schema Standardkälteanlagen mit Enthitzer



Die EXEL-Serie von VAU Thermotech

Über einen Nebenstrang wird dann der Rücklauf im Sekundärkreislauf des Enthitzers zu den Brauchwasser-Pufferspeichern geführt. Dadurch kann die Temperatur des dort vorgehaltenen Warmwassers über einen längeren Zeitraum konstant gehalten werden. Die Heizungsanlage muss somit weniger Leistung erbringen. Für die Sommermonate ist geplant, die Brauchwassererwärmung ausschließlich mittels des Enthitzers erfolgen zu lassen und die Heizungsanlage währenddessen komplett stillzulegen.

### Enthitzer der EXEL-Serie

Die EXEL-Produktreihe umfasst fünf Baugrößen mit einer maximalen Plattenanzahl zwischen 40 und 200 Platten. Die Plattenwärmeübertrager sind auch für einen Betrieb unter Vakuum ausgelegt, arbeiten bis zu einem maximalen Betriebsdruck von 42 bar und bei einer Betriebstemperatur zwischen -196 °C und 225 °C.

Basierend auf den Parametern der Konrad Linder GmbH & Co Backwaren KG legte VAU Thermotech einen passenden Plattenwärmeübertrager aus. Dabei handelte es sich um einen kupfergelöteten EXL14 mit 100

geprägten 1.4404er-Edelstahlplatten, den Maßen 267 x 265 x 527 mm (L x B x H), einem Gewicht von 48,5 kg und einer Leistung von knapp 56 kW.

Die Wärmeübertragerplatten wurden in einer vollautomatischen Fertigungslinie zunächst aus einem Coil gepresst, dann zu einem Plattenpaket zusammengefügt und in einem Vakuumofen mit Kupferfolie verlötet. Die spezielle Plattengeometrie gewährleistet eine effiziente Wärmeübertragung bei geringen Druckverlusten und ist für den Einsatz von synthetischen und natürlichen Kältemitteln optimiert.

Daniel Linder ergänzt: „Der Enthitzer ist sehr kompakt und funktioniert einwandfrei. Durch seine Überdimensionierung können wir hier das Maximale aus der Kältemaschinenabwärme rausholen.“

### Einfache Ertüchtigung im Bestand

Montiert wurde der Enthitzer neben der Kältemaschine im Tiefkühlhaus. Dazu wurden die entsprechenden Leitungen getrennt, der Kältekreislauf mit Lötanschlüssen für den Enthitzer versehen und Leitungen sowie Anschlüsse durch Fachhandwerker gasdicht verlötet. Die Leitung des Wasserkreislaufs wurde um Schraubadapter ergänzt und ebenfalls mit dem Enthitzer verschraubt. Daniel Linder ist zufrieden: „Durch den Einsatz bemerken wir schon jetzt, dass wir enorm Gas zum Heizen einsparen. Genaue Zahlen gibt es jedoch erst, wenn die zusätzliche Anstauregung in Betrieb geht. Insgesamt war die Zusammenarbeit mit VAU Thermotech direkt, flexibel und schnell. Die Lieferzeiten waren äußerst kurz. So konnten wir die Wärmeübertrager auch direkt im Werk abholen.“