

Mehr Leistung und Effizienz von Kältemaschinen

Vorteile und Funktionsweise eines Open-Flash-Economizers

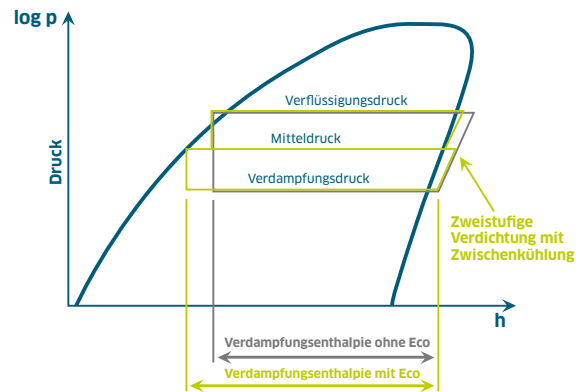
Ein Open-Flash-Economizer kann sowohl bei wassergekühlten als auch bei luftgekühlten Kompaktmaschinen sowie bei Split-Kälteanlagen eingesetzt werden. Zur Optimierung der Kälteleistung stattet ENGIE Refrigeration alle QUANTUM- und QUANTUM-G-Modelle sowie die SPECTRUM-Kältemaschine mit Open-Flash-Economizern aus.

Effekt	Vorteil für den Kunden	Begründung
ERHÖHUNG DER KÄLTELEISTUNG	<ul style="list-style-type: none"> Geringere Investitionskosten pro Kilowatt Kälteleistung (€/kW) 	<ul style="list-style-type: none"> Thermodynamische Optimierung des einstufigen Kältekreislaufs durch Integration eines Mittel-druckniveaus mit Flash-Gas-Absaugung, dadurch höhere spezifische Verdampfungsenthalpie
GERINGE AUFSTELLFLÄCHE	<ul style="list-style-type: none"> Höhere Kälteleistung pro m² Aufstellfläche 	<ul style="list-style-type: none"> Durch die optimale Integration des Open-Flash-Economizers bleiben Aufstellmaße der Kältemaschine gleich
STEIGERUNG DER ENERGIEEFFIZIENZ (EER-Wert steigt um bis zu 20%)	<ul style="list-style-type: none"> Geringere Betriebskosten bei Volllast 	<ul style="list-style-type: none"> Die technische Arbeit beim zweistufigen Verdichtungsprozess ist geringer im Vergleich zum einstufigen Verdichtungsprozess
HÖHERER ESEER-WERT	<ul style="list-style-type: none"> Geringere Betriebskosten bei Teillast 	<ul style="list-style-type: none"> Die Vorteile des Economizers wirken sich auf alle Betriebspunkte aus
OPTIMALES BETRIEBSVERHALTEN BEI ALLEN LASTZUSTÄNDEN	<ul style="list-style-type: none"> Maximal möglicher Effizienzgewinn bei allen Betriebsbedingungen sichergestellt (z.B. sich ändernde Kälte- und Wärmeträgertemperaturen) Maximal möglicher Effizienzgewinn in Teillast sichergestellt 	<ul style="list-style-type: none"> Open-Flash-Economizer ist prinzipbedingt die thermodynamisch optimale Lösung Flash-Gas im Sättigungszustand, Absaugung erfolgt ohne Überhitzung Keine effizienzverringemde Sauggasüberhitzung mit Überhitzungsregelung benötigt

Erhöhung der Kälteleistung

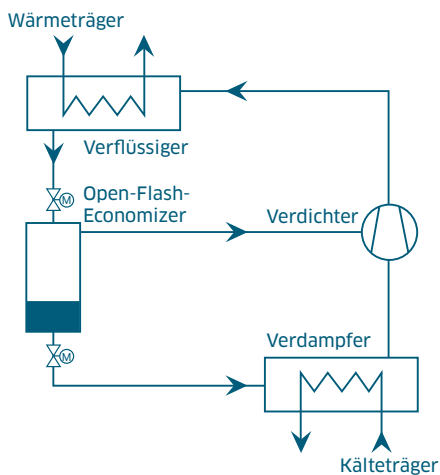
Kälteprozess im Log-p-h-Diagramm mit Open-Flash-Economizer (Eco) (grün) und ohne Economizer (grau). Die höhere Verdampfungsenthalpie führt zu einer Erhöhung der Kälteleistung. Wie hoch, ist abhängig von den Verdampfungs- und Verflüssigungsdruck und Verdampferdruck. Wie hoch, ist abhängig von den Verdampfungs- und Verflüssigungstemperaturen bzw. dem Verhältnis zwischen Verflüssigungsdruck und Verdampferdruck.

➤ Generell gilt: je höher das Druckverhältnis, desto höher ist der Leistungs- und Effizienzgewinn.



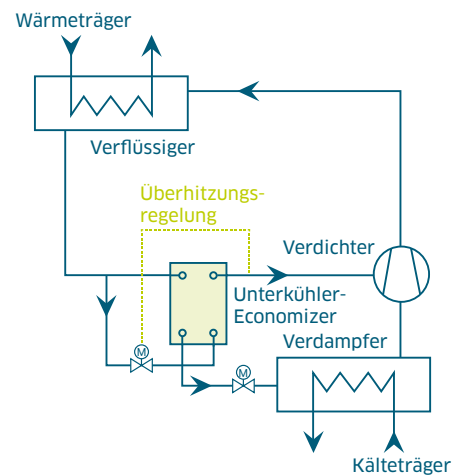
Vergleich Open-Flash-Economizer und Unterkühler-Economizer

Kälteprozess mit Open-Flash-Economizer



Ein **Open-Flash-Economizer** ist ein Behälter ohne Einbauten, der von Kältemittel durchströmt wird. Das Kältemittel aus dem Verflüssiger wird dabei durch ein Expansionsventil gedrosselt und strömt in den Open-Flash-Economizer. Dabei entsteht Flash-Gas und flüssiges Kältemittel. Beide Phasen befinden sich im Sättigungszustand, der bei allen Betriebsbedingungen automatisch erreicht wird. Das flüssige Kältemittel strömt in den Verdampfer und verdampft bei erhöhter Verdampfungsenthalpie. Das Flash-Gas wird über den Mitteldruckanschluss des Verdichters abgesaugt und wieder auf Verflüssigungsdruck verdichtet. Es ist kein zusätzliches Regelorgan erforderlich, der Open-Flash-Economizer arbeitet stets optimal.

Kälteprozess mit Unterkühler-Economizer und Überhitzungsregelung



Beim **Unter Kühler-Prinzip** wird der Kältemittelstrom aus dem Verflüssiger vor Eintritt in den Wärmeübertrager aufgeteilt. Ein Teilmassenstrom wird gedrosselt und verdampft im Wärmeübertrager auf der Sekundärseite, wodurch der Hauptkältemittelstrom auf der Primärseite unterkühlt wird. Problematisch hierbei ist:

- Bei einem Wärmeübertrager kommt es stets zu Übertragungs- und Druckverlusten.
- Das verdampfende Kältemittel muss überhitzt austreten, um einen Flüssigkeitseintrag in den Verdichter zu vermeiden.
- Übertragungsverluste und Überhitzung verringern die möglichen Effizienzgewinne.
- Jede Abweichung von fest eingestellten Sollwerten (z. B. bei schwankenden Wärme- und Kälteträgertemperaturen oder bei Teillast) verringert die Wirkung.