

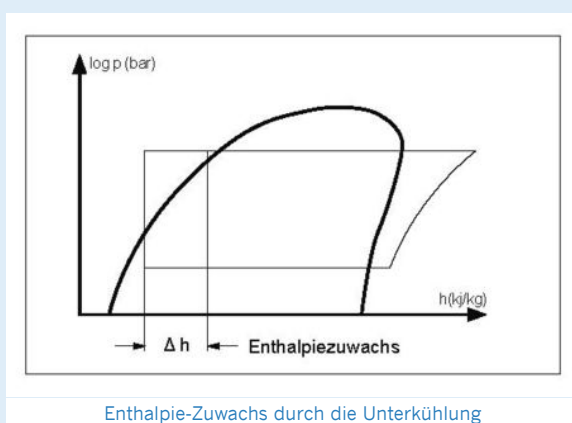
## Kältemittelunterkühlung und Anlageneffizienz

### Der Einfluss der Kältemittelunterkühlung auf die Anlageneffizienz

Zum Thema Unterkühlung ist in Fachzeitschriften und anderen Publikationen bisher viel geschrieben und unter Fachleuten zum Teil kontrovers diskutiert worden. Diese Situation hat Güntner zum Anlass genommen, sich der Thematik anzunehmen, um die Betriebsweise von Anlagen zu verbessern. An dieser Stelle werden zunächst grundlegende Betrachtungen dargestellt, die später mit einem ausführlichen Fachartikel ergänzt werden.

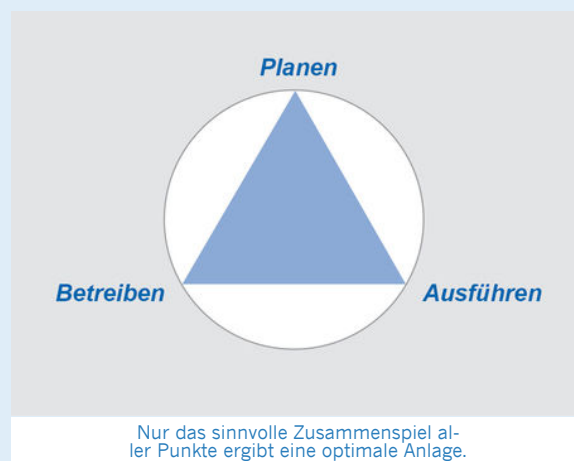
#### Unterkühlung - was ist das?

In der Kältetechnik bedeutet Unterkühlen eines Fluids das Absenken der Temperatur unter die Verflüssigungstemperatur bei zugehörigem Dampfdruck. Welchen Einfluss hat dies auf die Anlageneffizienz und auf das Zusammenspiel der Komponenten im Kältemittelkreislauf?



Der gezielte Einsatz der Unterkühlung soll die Betriebssicherheit der Kälteanlage erhöhen und einen ökonomischen Nutzen erreichen. In diesem Zusammenhang ist die Verbesserung des Anlagen-COP von Bedeutung. Die gewerblichen und industriellen Kälteanlagen, welche in diesem Artikel näher betrachtet werden sol-

len, sind häufig Unikate. Dies soll heißen, dass für eine optimal arbeitende Anlage die folgenden drei Punkte eine Symbiose ergeben müssen:



- planerische Fachkompetenz und Erfahrungen (Planen)
- professionelle praktische Umsetzung (Ausführen)
- in die Anlagentechnik unterwiesene Betreiber (Betreiben)

#### Die Unterkühlung von flüssigem Kältemittel in Kompressionskälteanlagen ist ein MUSS!

Die Gründe hierfür sind unter Fachleuten bekannt und sollen nochmals kurz zusammengefasst werden:

- Sicherstellung von blasenfreiem Kältemittel vor dem Expansionsventil
  - gewährleistet höhere Betriebssicherheit
  - vermeidet Kavitation
  - gewährleistet die Erreichung der Ventilleistung
- Vergrößerung der nutzbaren Verdampfungsenthalpie

Es geht also nicht um das „JA“ oder „NEIN“ zur Unterkühlung, sondern um das „WOHER kommt sie?“ und das „WIEVIEL ist möglich bzw. notwendig?“.

### WOHER kommt die Unterkühlung?

Wichtig! Unterkühlung kann grundsätzlich erst dann erzeugt werden, wenn es zum Gasverschluss (Sammler/Siphon) in einer Anlagenkomponente oder in einer Rohrleitung gekommen ist.

Die Unterkühlungsmöglichkeiten:

#### ungeregelt

- im luftgekühlten/wassergekühlten Verflüssiger
- im luftgekühlten Verflüssiger mit Kältemittel-Anstauung
- im luftgekühlten Verflüssiger mit separatem Unterkühlerregister im Lufteintritt (wichtig ist die Reihenfolge der Komponenten: Verflüssiger; Sammler/Siphon; Unterkühlungsregister des Verflüssigers)
- im stehenden Sammler
- in der Flüssigkeitsleitung bzw. den Rohrleitungskomponenten
- im inneren Wärmeaustauscher, kurz IWT (fachlich korrekt: Flüssigkeits-Saugdampf-Wärmeaustauscher)

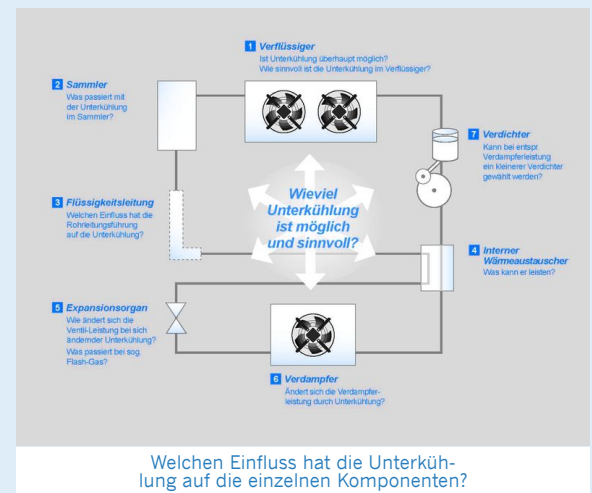
#### geregelt

- im separaten luftgekühlten Unterkühler
- im separaten wassergekühlten Unterkühler

#### zum Teil oder indirekt geregelt (für Verdichtereffizienz)

- Economiser-Betrieb an Verdichtern
- Unterkühlung im zweistufigen Verdichtungsprozess

### WIEVIEL Unterkühlung ist möglich? - Ökonomische Grenzen und die Grenzen für die Komponenten



Es ergeben sich viele Fragen nach dem Einfluss der Unterkühlung auf die einzelnen Komponenten. Die Antworten dazu sowie Anregungen und praktische Tipps für den sinnvollen Einsatz der Unterkühlung finden Sie in einem ausführlichen Fachartikel, der auf der Güntner Website [www.guentner.eu](http://www.guentner.eu) auf Deutsch und Englisch zur Verfügung steht.