

BRAUWELT®

Trane Roggenkamp Sonderheft: Brauereikühlung



 **GREEN ROGGENKAMP®**
Kälte. Technik. Kompetenz.

Kältemittelverbote und Kältemittelförderungen

FÖRDERPROGRAMME | Kältemittel, die ein hohes Treibhauspotential besitzen, dürfen seit 1. Januar 2020 nicht mehr verwendet werden. Bei der Auswahl eines neuen Kältemittels muss man zunächst berücksichtigen, dass nicht jedes Kältemittel für jedes Projekt geeignet ist. Aber auch das Thema Energieeffizienz sollte man nicht unberücksichtigt lassen. Besonders, weil gerade im Bereich Prozesskälte umfangreiche Förderprogramme abgeschöpft werden können.

DIE BRAUEREIKÜHLUNG und im Speziellen die Kältetechnik ist ein Thema, bei dem jeder ein bisschen mitreden kann, aber Experten rar sind. Für eine Brauerei ist es essenziell, eine solide Kältetechnik zu besitzen. Nicht selten trifft man in kleinen und mittelständischen Brauereien auf mehrere dezentrale Kälteanlagen, welche alle irgendwie vor sich hinlaufen. Eine große Vielfalt an Kältemitteln in den Aggregaten ist nicht selten, die Wenigsten können aber spontan antworten, wenn sich die Frage stellt: „Welches Kältemittel nutzen Sie in Ihren Kälteanlagen?“ Auch wissen die Wenigsten, was die aktuellen Regeln und Gesetze zum Thema Kältemittel vorschreiben. Ein Grund, weshalb viele Betreiber empfänglich dafür sind, tief in die Tasche zu

greifen und pauschal auf NH_3 , also Ammoniak, als Kältemittel zu setzen.

■ Kältemittelverbot 2020

Ab dem 1. Januar 2020 dürfen jegliche Neugeräte mit einem Kältemittel-GWP von mehr als 2500 nicht mehr aufgestellt werden. Was bedeutet GWP? Das ist das Global Warming Potential bzw. der Treibhauseffekt, welcher verursacht wird, wenn das entsprechende Kältemittel im Störfall in die Atmosphäre gerät. Das Ganze wird als CO_2 -Äquivalent der chemischen Verbindung des Kältemittels angegeben. Beispielsweise beträgt das CO_2 -Äquivalent für das Kältemittel R134a (nach AR5) bei einem Zeithorizont von 100 Jahren 1300 – das bedeutet, dass ein Kilogramm R134a innerhalb der ersten

100 Jahre nach der Freisetzung 1300-mal so stark zum Treibhauseffekt beiträgt wie ein Kilogramm CO_2 .

In der EU darf außerdem kein Kältemittel mehr hergestellt oder eingeführt werden, welches einen GWP über 2500 aufweist. Darunter fallen unter anderen die Kältemittel R404A, R507 und R422D. Der Bestandsschutz für Geräte mit einem Kältemittel GWP über der 2500er Grenze gilt aber noch bis 2030. Nachgefüllt werden darf dann aber nur noch mit recyceltem oder aufbereitetem Kältemittel, sollte dies notwendig sein.

■ Kältemittel-Umstellung in Ruhe planen

Es gelten zwar für stationäre Kälteanlagen strengere Grenzwerte, aber Sie können dennoch in Ruhe überlegen, was Sie tun möchten und können. Schnellschüsse sind in der Regel teuer und gerne auch nicht besonders langlebig. Besonders, wenn es um die Brauereikühlung geht, wo die Wahl der Kältemaschine – wenn man es gescheit anstellt – nur ein Punkt von vielen ist, die es zu entscheiden und zu bewerten gilt. Ja, ganz klar, die Zeit für Kältemittel mit GWP über 2500 läuft ab, und Sie werden unter Garantie auch nicht mehr bis 2030 warten können. Aber wenn Sie eine alte, dichte und stabile



Autor: Tobias Schlögl, Trane Klima- und Kältetechnisches Büro GmbH, Krailling

Die Umstellung der Kälte-Klima-Richtlinie Anfang 2019 öffnet verschiedene Wege zur Förderung von Kältemitteln



	SYNTHETISCHE KÄLTEMITTEL				NATÜRLICHE KÄLTEMITTEL			
	HFO	HFKW	HFKW	HFKW	DME	CO ₂	AMMONIAK	PROPAN
	R1234ze	R513a	R134a	R410a	R723	R744	R717	R290
Preis	moderat	teuer	teuer	teuer	moderat	gering	gering	gering
GWP	1	573	1300	1924	8	1	0	3
Brennbarkeit	marginal	nicht brennbar	nicht brennbar	nicht brennbar	hoch	nicht brennbar	marginal	hoch
Toxizität	gering	gering	gering	gering	hoch	gering	hoch	gering
Effizienz	4,76	4,74	4,75	4,52	4,82	3,31	4,74	4,70

Bedingungen: t₀: -5° C – t_c 27° C – Isentroperwirkungsgrad 65 % – UK2H . ÜH 5K – GWP – AR5

Das eine perfekte Kältemittel existiert nicht – es kommt immer auf das Gesamtsystem an

Anlage in Ihrem Unternehmen betreiben, gibt es keinen Grund zur Hektik. Überlegen Sie sich in den ruhigeren Jahreszeiten, was es für Alternativen gibt. Lassen Sie sich von Experten, die auch Ihre technologischen Prozesse kennen, beraten und arbeiten Sie einen soliden Plan aus.

Wenn alle Parameter stimmen, setzen Sie Ihren Plan um, sobald es Ihnen möglich ist. Da eine solche Maßnahme meist hohe Energieeinsparungen nach sich zieht und große Fördersummen zur Verfügung stehen, lassen sich die Investitionen oft unproblematischer tätigen, als auf den ersten Blick gedacht.

Und was das Thema Kältemittel angeht, gilt pauschal: Jedes Kältemittel in der Kälteanlage ist ein gutes Kältemittel! Denn es kommt bei der Effizienz von Kälteanlagen nicht auf das verwendete Kältemittel an, sondern darauf, wie der Kältekreislauf aufgebaut ist, und dass alle Komponenten hocheffizient sind. Eine R134a-Anlage kann 1:1 genauso effizient sein wie eine R717 NH₃-Kältemaschine, wenn diese gleich aufgebaut sind. Oft wird Energiedichte mit Effizienz verwechselt, wodurch Ammoniak in manchen Kreisen den Ruf des effizientesten Kältemittels genießt. Mit wenigen Ausnahmen wie CO₂ (R744) und Wasser (R718) als Kältemittel unterscheiden sich die meisten anderen Kältemittel – egal ob synthetisch oder natürlich – aber erst nach der zweiten Kommastelle in puncto Effizienz.

Kältemittelförderungen

Anfang des Jahres 2019 änderte sich die Förderlandschaft für Kältetechnik von Grund auf. So wurden natürliche Kältemittel durch das Bundesministerium für Umwelt zum Hauptbestandteil des Förderprogramms. Was viele allerdings nicht

wissen, ist, dass mit dem neuen Förderprogramm-Modul 4 „Energieeffizienz in der Wirtschaft“ (BAFA und KfW) wiederum alle verfügbaren Kältemittel förderfähig sind – egal ob natürlich oder synthetisch. Nachstehend werden die zwei Förderprogramme zur Förderung kältetechnischer Anlagen dargestellt.

Häufig sind Anlagenbauer und Betreiber bei der Auswahl des Kältemittels gezwungen, einen Kompromiss zwischen Sicherheit, Umweltschutz und Effizienz einzugehen. Denn natürliche und nicht-natürliche (synthetische) Kältemittel haben hinsichtlich der Brennbarkeit und Giftigkeit (Toxizität) unterschiedliche Ei-

genschaften. Das bedeutet, dass nicht jedes Kältemittel für jedes Projekt geeignet ist. Auch das Thema Effizienz wird nicht selten unberücksichtigt gelassen – im Speziellen, wenn es wie zuvor erwähnt um CO₂ als Kältemittel R744 geht.

Kälte-Klima-Richtlinie – Förderprogramm des BMU

Das Förderprogramm vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) fördert Projekte im Bereich Komfortklimatisierung und Prozesskälte. Unternehmen, die natürliche (nicht-halogenierte) Kältemittel für ihre Kältesysteme einsetzen oder auf diese umrüsten wollen, haben die Möglichkeit einer Festbetragsförderung. Die Förderhöhe wird nach Leistungs- bzw. Kapazitätsbereichen der jeweiligen Kälteerzeuger und Speicher berechnet. So erhalten Unternehmen eine Förderung von bis zu 150 000 EUR, jedoch maximal 50 Prozent der förderfähigen Investitionskosten. Gerade Kältemaschinen mit R290 Propan erreichen hier enorme Fördersummen und sind wegen der verhältnismäßig geringen Grundkosten enorm wirtschaftlich in der Anschaffung (Details lesen Sie in BRAUWELT Nr. 1-2, 2020, S. 11-14 oder unter www.brauereikuehlung.de).


Ebenfalls existiert eine große Anzahl an Zusatzförderungen für festgelegte Komponenten. Mit der Erneuerung der Förderrichtlinie wurde zudem der Förderrechner aktualisiert, welchen Sie online unter www.klimaschutz.de/förderrechner finden. Aber Vorsicht, lesen Sie zuerst das Merkblatt zur Kälte-Klima-Förderung durch, denn es sind einige Werte nicht nach tatsächlicher Auslegung einzutragen, son-

Kälte-Klima-Richtlinie – Förderprogramm des BMU

- Festbetragsförderung;
- Fördersumme bis zu 150 000 EUR;
- direkter Zuschuss;
- ausschließlich natürliche Kältemittel;
- Auftragsvergabe erst nach Zuwendungsbescheid.


BMU

KÄLTEMITTEL



NATÜRLICHE
(nicht-halogenierte)

FÖRDERSUMME



50 %
der förderfähigen
Investitionskosten,
max. 150.000 €

Energieeffizienz in der Wirtschaft – Förderprogramm des BMWi (Modul 4)

- Projektförderung;
- Fördersumme bis zu 10 Mio EUR;
- direkter Zuschuss oder Kredit mit Teilschulderlass;
- natürliche und nicht-natürliche Kältemittel.

BMW*i*

KÄLTEMITTEL



ALLE

FÖRDERSUMME FÜR KMU



700 €

pro eingesparte Tonne CO₂ pro Jahr



40 %

der förderfähigen Investitionskosten, max. 10 Mio. €

FÖRDERSUMME FÜR NICHT-KMU



500 €

pro eingesparte Tonne CO₂ pro Jahr



30 %

der förderfähigen Investitionskosten, max. 10 Mio. €

dern nach den Fördervorgaben. Anderenfalls könnten Sie schlicht ein falsches Ergebnis bzw. zu große Abweichungen erhalten. Die Ergebnisse aus dem Förderrechner sind unverbindlich und dienen lediglich als Einschätzung für die Höhe einer Förderung von Kältesystemen. Bei richtiger Anwendung kommen diese Werte aber äußerst nahe an die reelle Fördersumme heran. Die Förderung wird als Direktzuschuss beantragt und über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) ausbezahlt.

Energieeffizienz in der Wirtschaft – Förderprogramm des BMWi (Modul 4)

Das technologieoffene Förderprogramm „Energieeffizienz in der Wirtschaft“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) bietet den Unternehmen die Möglichkeit sowohl natürliche als auch nicht-natürliche (synthetische) Kältemittel fördern zu lassen. Voraussetzung dafür ist, dass die Kältetechnik für einen Prozess eingesetzt wird und nicht für die Komfortklimatisierung. Dies ist bei Brauereien vorwiegend der Fall. So können hier Projekte mit bis zu zehn Mio EUR bezuschusst werden. Dabei ist die Förderhöhe an die CO₂-Einsparung gekoppelt. So werden kleine und mittlere Unternehmen (KMU = bis zu 250 Mitarbeiter in Vollzeit) mit bis zu 700 EUR pro eingesparter Tonne CO₂/Jahr gefördert – mit maximal 40 Prozent der förderfähigen Investitionskosten.

Klingt vielleicht komplizierter als es ist: Man braucht lediglich ein ausgearbeitetes Konzept mit einer Vorher-Nachher-Betrachtung in Bezug auf die CO₂-Emission. Namhafte Lieferanten oder Planungsunternehmen können Ihnen hier weiterhelfen. Die förderfähige Gesamtsumme ist erheblich und – wie bereits erwähnt – technologiefreundlich.

Hiermit könnten sogar ganze Gebäude gefördert werden, wenn dies der Effizienzsteigerung dient. Als Beispiel die Erneuerung des Lagerkellers: Wenn statt eines luftgekühlten Lagerkellers direktgekühlte

ZKGs mit Isolierung oder Tank-in-Box-Systeme verwendet werden, wo man kaum um einen Neubau herumkommt, trägt dies massiv zur Effizienzsteigerung bei. Gepaart mit einem Umstieg von alten Eisspeicher-Systemen mit zweistufiger Würzekühlung auf ein Glykol-System mit Brauwasservorkühlung, einstufiger Würzekühlung und Erneuerung der Kälteanlage kann man massiv von den hohen Fördergeldern profitieren. Natürlich können auch einzelne der aufgeführten Maßnahmen gefördert werden. Hauptsache es ergibt sich eine Effizienzsteigerung und damit eine CO₂-Einsparung. Auch bei kompletten Neuanlagen ist dies möglich, in dem man es konzeptionell so gestaltet, dass man den heutigen Standard an Effizienz bestimmt und die geplante neue Anlagentechnik diesen entsprechend übertrifft.

Große Unternehmen (nicht-KMU) werden im Übrigen mit bis zu 500 EUR pro eingesparter Tonne CO₂ und Jahr gefördert – mit bis zu 30 Prozent der förderfähigen Investitionskosten.

Die Förderung kann als direkter Zuschuss über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) gewährt werden oder – etwas einfacher in der Handhabung – über die KfW Bank als Tilgungszuschuss.

Bei der BAFA wird die Förderung nach der Investition an das Unternehmen ausbezahlt. Bei der KfW Bank läuft das ganze über einen zinsgünstigen Kredit. Ein weiteres Vorteil der KfW-Förderung ist, dass der



Wenn die Kältetechnik läuft, können Sie sich wieder um das Wesentliche kümmern

Projektstart deutlich früher erfolgen kann (mit Hilfe eines entsprechenden Antrages), da bei der BAFA vor Bestellung immer erst der Förderbescheid vorhanden sein muss. Dieser kann durchaus seine Zeit brauchen.

■ Fazit

Zwei Förderprogramme zu mehr oder weniger einem Thema bieten eine größtmögliche Chance auf Zuschüsse. Zeitgleich zur Umstellung der Kälte-Klima-Richtlinie Anfang 2019 auf natürliche Kältemittel hat sich unabhängig davon ein Weg zur Förderung von natürlichen und nicht-natürlichen Kältemitteln bereitet, den aber bis heute kaum jemand kennt. Das Förderprogramm „Energieeffizienz in der Wirtschaft“ ist für

Unternehmen die Möglichkeit, Kälteanlagen mit dem Einsatzzweck Prozesstechnik fördern zu lassen. Im Speziellen ist dies von Vorteil, wenn es sich um Glykol-Systeme handelt, welche mit hocheffizienten Kältemaschinen mit z.B. HFO R1234ze oder R513a als Kältemittel betrieben werden (siehe BRAUWELT Nr. 50, 2019, S. 1476-1478). Diese Anlagen werden von namhaften Herstellern in Serie produziert, was in Bezug auf die Gesamtwirtschaftlichkeit unschlagbar ist. Natürlich muss man auch hier darauf achten, dass die Anlagen hocheffizient aufgebaut sind.

Das Kältemittel alleine macht es, wie bereits erwähnt, nicht aus. Sollte dem aber so sein, bieten diese mindestens die gleiche Ef-

fizienz und Solidität wie die gewohnte NH₃-Ammoniaktechnik – ohne die Gefahr eines giftigen Stoffes im System – und das zum halben Anschaffungspreis. Ein weiterer positiver Effekt ist, dass diese HFO Kältemaschinen so aufgebaut sind, dass diese von jedem Kälteanlagenbauer gewartet und repariert werden können und somit für die Zukunft absolut sicher sind.

Entscheiden Sie nicht mit Scheuklappen, seien Sie offen für die Technik von heute und entscheiden Sie sich für das System, welches für Sie passt! Pauschal gilt: Eine Kälteanlage bzw. die Brauereikühlung im Ganzen kann nur effizient arbeiten, wenn man das System mit allen Zusammenhängen betrachtet. ■

Kältetechnik optimieren

ENERGIEEFFIZIENZ STEIGERN | Der Artikel befasst sich mit dem Schwerpunkt Kältetechnik in Brauereien und ist der erste von zwei Teilen. Teil eins widmet sich dem Optimierungspotenzial von Bestandsanlagen und zeigt auf, wie sich Klimaneutralität erreichen lässt. Im zweiten Teil geht es um moderne Kälteanlagen.

ÜBER DIE INHALTSSTOFFE von Bier kann man sich dank des Reinheitsgebotes in Deutschland sicher sein, unabhängig davon, ob es sich um untergäriges oder obergäriges Bier mit oder ohne Alkohol handelt. Aber welche Umweltauswirkung verursacht so ein fertig abgefülltes Bier?

Umweltbilanz von Bier

Eine gute Möglichkeit, um die Umweltauswirkungen vergleichen zu können, ist der so genannte CO₂-Fußabdruck von Produkten und Unternehmen, der alle relevanten Größen über CO₂-Äquivalente mit einberechnet. Bei Bier beginnt dies beim Anbau der Rohstoffe, geht über die Produktion des Bieres und der Flaschen sowie die Lagerung und den Transport, bis das Endprodukt schließlich gekühlt im Glas des Konsumenten landet. All diese Schritte verbrauchen Energie sowie andere Ressourcen und emittieren Treibhausgase in die Atmosphäre. Über Vergleichswerte können diese Emissionen in Kohlendioxid umgerechnet werden und ergeben so ein Indiz für die Auswirkung.



Autor: Tobias Schlögl, Trane Klima- und Kältetechnisches Büro GmbH, Krailling

Die Brauereikühlung kann ebenfalls als ein relevanter Prozessschritt in einer Einheit von CO₂/Flasche Bier dargestellt werden. In Abhängigkeit der Effizienz der verwendeten Anlage werden unterschiedlich hohe Mengen Treibhausgase emittiert, da die Anlage mehr oder weniger elektrische Energie benötigt. Effizienz ist somit ein wichtiger Schritt auf dem Weg zum bewussten Brauen.

Wie lässt sich die Effizienz von Kälteanlagen optimieren?

Es gibt verhältnismäßig einfache Wege, die Effizienz einer bestehenden Anlage zu optimieren. Gerade bei Kaltwasser- oder Glykolsystemen zur Kühlstellenversorgung sind häufig zu niedrige Vorlauftemperaturen und unnötig hohe Volumenströme das Resultat aus einem fehlenden hydraulischen Abgleich des meist historisch gewachsenen Systems.

Den meisten Betreibern ist nicht bewusst, dass die Erhöhung der Verdampfungstemperatur um nur ein Kelvin, durch regelmäßiges Entölen der Ammoniak-Verdampfer

oder das Anheben der Vorlaufemperatur im Kaltwasser- oder Glykolsystem um 1 °C den Wirkungsgrad der Kältemaschine dauerhaft um ca. vier bis fünf Prozent steigert. Häufig liegen hier die Potenziale sogar bei 15 bis 20 Prozent Effizienzsteigerung.

Aber auch ein verschmutzter Kondensator reduziert den Wirkungsgrad, hier etwa um drei Prozent pro 1 K und auch hier trifft man nicht selten auf einen 20 bis 30 Prozent schlechteren Betriebspunkt als nötig.

Auch die Hilfsenergiebedürfnisse bringen viel unnötige Wärme in ein Kaltwasser- bzw. Glykolsystem. Pumpen zum Beispiel: die Antriebsleistung einer Pumpe wird elektrisch verbraucht, dies ist den meisten bewusst. Aber genau diese elektrische Leistung ist auch mechanische Arbeit und damit Wärme. Wärme, die wieder durch die Kältemaschine entzogen werden muss. Bei Kühlraumlüftern verhält sich dies 1:1 gleich.

Regelmäßiges Reinigen der Wärmetauscher außen und innen (Entölen), ein Abgleich der Verbraucher-Volumenströme und damit eine Reduzierung der Pumpenleistungen sowie, wenn möglich, das Anheben der Vorlauftemperaturen können dauerhaft viel Energie einsparen und das auf ganz einfachem Weg.

Fachliche Unterstützung zur Optimierung der eigenen Kälteanlage kann man sich z. B. von Fachplanern oder spezialisierten Kälteanlagenbauern holen – eine Investition, die sich in den meisten Fällen sehr schnell bezahlt macht.

Wie lässt sich der CO₂-Fußabdruck von Bier mit einfachen Mitteln verringern?

Fotos: shutterstock.com





Das Potenzial zur Effizienzsteigerung von Kälteanlagen liegt bei bis zu 20 Prozent



Durch einfache Maßnahmen lässt sich z. B. im Bereich der Pumpen viel Energie einsparen

Photovoltaik: Eigennutzung statt Einspeisung

Nicht nur bei der Kälteanlage selbst liegt Einsparpotenzial, das Thema Photovoltaik (PV) wird in diesem Zusammenhang wieder interessanter. Denn inzwischen laufen die hohen Einspeisevergütungen bestehender PV-Anlagen aus. Vor diesem Hintergrund macht es keinen wirtschaftlichen Sinn mehr, den selbst erzeugten Strom in das öffentliche Netz einzuspeisen. Aus dieser Not können die Brauereien eine Tugend machen, denn sie haben ganzjährig Kältebedarf und können auf Eigennutzung umsteigen.

Eine spezielle Regelung kann die Kältemaschine starten oder in der Leistung nach oben fahren (Verbraucher zuschalten), wenn PV-Überschuss vorhanden ist, z. B. in den Lagerkellern, ZKS oder weiteren Abnehmern. Sollten die Überschüsse sehr hoch sein, macht es Sinn, über so genannte thermische Batterien nachzudenken, schlicht Eisspeicher. Auch hier wird man in bestehenden Brauereien oft fündig. Sollte die Brauerei mit einem Glykolsystem ausgestattet sein, gibt es auch günstige Glykol-Eisspeicher, die die Energie zwischenspeichern können.

Lagerkellerkühlung und feuchte Räume

Bei der Reinigung wird in Brauereien viel Wasser eingesetzt, das in Teilen auf den Oberflächen und Anlagen verbleibt. Wenn diese Räume mit einem Luftkühler versehen sind, wie z. B. luftgekühlte Lagerkeller, schrillen bei einem Kälteanlagenbauer sofort die Alarmglocken, denn das Ent-

feuchten über einen Luftkühler ist richtig energieintensiv. Wird aber häufig sogar absichtlich genutzt, anstatt die Flächen abzuziehen oder anderweitig zu trocknen. Grund hierfür ist primär, dass sich kaum jemand Gedanken darüber macht, weil es schon immer so war.

Beim Entfeuchten entsteht ein Phasenwechsel von Wasserdampf auf Flüssigkeit, hier steckt richtig viel Energie drin. Unterm Strich liegt der Energieaufwand zum Kühlen von feuchten/nassen Räumen rund 50 Prozent über dem, der nötig ist, um trockene Räume zu kühlen.

Die Lösung: Trocknen Sie Ihre Lagerkeller so gut wie möglich, sonst macht es Ihre Kälteanlage für viel Geld. Auch für poröse und beschädigte Böden gibt es einfache und gute Möglichkeiten, damit das Wasser ordentlich und einfach ablaufen kann.

Heißwasserüberschuss

Modernisierte Brauereien haben häufig hohe Heißwasserüberschüsse, die ein Problem des erhöhten Wasserverbrauches darstellen können. Durch viele Wärmerückgewinnungssysteme und nicht ideal aufeinander abgestimmte Systeme laufen die Warmwasserreserven häufig Mitte der Woche über und können nicht genügend genutzt werden.

Verluste von Eiswasserspeichern

Eiswasserspeicher weisen ebenfalls oft hohe Verluste auf, was wenigen Betreibern bekannt ist, denn sie machen sich selten bemerkbar und laufen, anders als die Heißwasserreserven, nicht über. Im Durchschnitt wird einem 30 Jahre alten Eisspeicher/Eiswasserspeicher nur 75 Prozent Nutz-

energie entzogen, die restlichen 25 Prozent sind Verluste durch schlechte Isolierungen, einfache Abdeckungen mit Holzbohlen und Wärmeeinträge durch Hilfsenergiebedürfnisse, wie Pumpen und Rührwerke.

Warmwasserüberschuss durch zweistufige Würzekühlung

Die klassische zweistufige Würzekühlung ist sehr häufig im Einsatz und wird selten bis gar nicht hinterfragt.

Durch die zweistufige Würzekühlung erreichen die meisten Brauereien einen Warmwasserüberschuss des 1,3- bis 1,4-Fachen des benötigten Brauwassers. Bei einer Anstelltemperatur von 7 °C ist bei einem gut ausgelegten Würzekühler eine Vorlauftemperatur des Kühlmediums von 4 °C nötig, um die benannte Anstelltemperatur zu erreichen. Aus dem Eisspeicher wird das Kühlmedium meist mit 0 oder 1 °C verwendet. Zur Eisspeicherladung benötigt man eine Verdampfungstemperatur von -10 °C. Außerdem werden die Eisspeicher meist voll geladen und sind ständig Wärmeeinträgen ausgesetzt, unabhängig davon, ob das Eiswasser benötigt wird oder nicht.

Einstufige Würzekühlung als Alternative

Die einstufige Würzekühlung ist hier eine einfache und effiziente Alternative. Hier kann zwischen zwei Suden die 1,1-fache Menge der Würzepfanne langsam von 12 bis 16 °C Brauwassertemperatur auf die notwendigen 4 °C abgekühlt und in einem isolierten Tank gespeichert werden. In der Regel reicht hier bei einem Glykolsystem



Durch Investitionen z. B. in Aufforstungsprojekte lässt sich eine Kompensation des CO₂-Ausstoßes einer Brauerei realisieren

eine Kältemittel-Verdampfungstemperatur von -5 °C aus, was bereits einen Effizienzvorteil von 20 Prozent bei der Würzekühlung mit sich bringt. Des Weiteren wird eine definierte Menge abgekühlt und damit Verluste stark reduziert. Außerdem kann nach der letzten Würzekühlung die kalte Brauwasserreserve bis wenige Stunden vor dem nächsten Sud leer gelassen werden, was die Verluste vollständig verhindert. Ein weiterer Vorteil ist der reduzierte Warmwasserüberschuss. Theoretisch ist ein Betrieb ohne Überschuss auf genau die richtige Menge möglich, in den meisten Fällen ist allerdings ein Warmwasserüberschuss vom 1,1-Fachen in der Praxis ideal.

Der Umbau der zweistufigen Würzekühlung auf eine einstufige Würzekühlung ist sehr einfach und meist ohne Probleme möglich. Der Aufbau einer Brauwasservorkühlung ist ebenfalls vergleichsweise einfach.

Am besten lässt sich so ein Umbau natürlich als Ersatzmaßnahme implementieren. Wenn ohnehin eine Sanierung im Bereich der Würzekühlung ansteht, baut man das System idealerweise auf eine einstufige Würzekühlung um.

Für eine maximale Effizienz kann das Ganze dann noch mit einer intelligenten Verschaltung an das zentrale Glykolsystem angeschlossen werden und benötigt keine separate Eisspeicher-Kälteanlage.

■ Kühltürme und die Hygiene

Durch die stetig steigenden Hygieneanforderungen an Kühlturmsysteme (42.

BImSchV) wird deren Einsatz immer aufwändiger und stellt ein Risiko für den Betrieb dar. Eine Befreiung von der 42. BImSchV ist jedoch mit adiabaten Verdunstungskühltürmen möglich.

Die hieraus entstandenen Schichtenkühltürme sind optimierte adiabatische Rückkühlsysteme, die die natürliche Verdunstungsenergie nutzen können, ohne von der 42. BImSchV beeinträchtigt zu sein.

Durch das patentierte Mattensystem ist keine Wasseraufbereitung für die Besprühung nötig und optional ist ein glykolfreier Betrieb möglich. Die Betriebskosten sind damit sehr gering und es kann auf jegliche Chemie verzichtet werden. Viele kleine Ventilatoren sorgen außerdem für eine hohe Betriebssicherheit. Mehr dazu erfahren Sie hierzu unter www.brauereikuehlung.de.

■ Klimaneutrale Brauerei als Ziel

Auch wenn die Prozesse in der Brauerei grundlegend optimiert sind, ist jeder Prozess mit einem CO₂-Ausstoß verbunden. Hier kommen wir wieder zum Anfang dieses Artikels zurück. Möchte man diese unvermeidbaren Emissionen kompensieren, kann im Anschluss an eine Ermittlung der tatsächlichen Emissionen durch die Unterstützung von lokalen Klimaschutzprojekten gegengesteuert werden.

Die Unternehmen Zukunftswerk und Trane-Roggenkamp möchten in diesem Zusammenhang mit ihrem Projekt „Mit der Heimat, für die Heimat“ einen Impuls set-

zen, der spürbaren und nachvollziehbaren Klimaschutz bewirkt.

Eine Kompensation sollte im ersten Schritt in anerkannten und zertifizierten Projekten in entsprechenden Drittländern erfolgen. Im zweiten Schritt werden Maßnahmen zum lokalen Umweltschutz ins Leben gerufen und mit dem Hauptanteil der Fördergelder durch die CO₂-Kompensation unterstützt. Diese Kombination ermöglicht es dann, ein offizielles Siegel für eine Klimaneutralität zu erstellen, welches auf dem Produkt bzw. der Flasche aufgebracht für den modernen Konsumenten immer häufiger als Kaufargument dient.

Brauereien sind meist tief mit ihrer Heimat und der lokalen Bevölkerung verbunden. Gerade deswegen machen lokale Projekte Sinn, da Brauereien so noch intensiver mit den Menschen in ihrer Region verbunden werden und einen Teil an ihre Kunden und unser aller Umwelt zurückgeben können. Auf Grund dessen soll 2020 das Umweltschutzprojekt „Mit der Heimat, für die Heimat“ starten. Die offizielle Vorstellung fand auf der BrauBeviale 2019 in Halle 9 am Stand 9-413 statt.

Alle Brauereien, welche sich dem Projekt anschließen möchten, erhalten ein Starterpaket gratis. Der Verwendungszweck der Fördergelder kann je nach Ausrichtung der Brauerei bestimmt werden. So können z. B. technische Projekte oder aber klassische Aufforstungsprojekte in der Region ausgewählt bzw. gefördert werden.

Die Wertschöpfungskette ist somit geschlossen und die gesamte Umgebung um Ihre Brauerei profitiert von Ihnen und Ihrem Handeln.

Fachgerechte Berechnung und Kompensation können ideal zu Kommunikationszwecken an den Kunden und andere Anspruchsgruppen kommuniziert und mit dem Schlagwort „klimaneutral“ versehen werden. Aktive Brauereien heben sich deutlich von den rein profitgetriebenen Unternehmen ab und haben hierdurch einen großen Mehrwert.

Nachdem im ersten Teil das Optimierungspotenzial von bestehenden Anlagen im Vordergrund stand, wird in Teil zwei das Augenmerk auf zukunftsorientierte, moderne Kälteanlagen gelegt und auf die technischen Details von neuen Kälteanlagen, welche sich energetisch und lebenszeit-technisch stark bemerkbar machen, wenn es um die Kälteversorgung einer Brauerei geht. ■

Zurück in die Zukunft der Kältetechnik

EFFIZIENTE KÄLTEANLAGEN | Ein Thema, das viele Verantwortliche in Brauereien bewegt, ist die Kälteanlage, ihre Versorgungssicherheit und die Effizienz, mit der die Anlage betrieben wird. Was kaum jemand weiß: Kälteanlagen benötigen 25 bis 45 Prozent des gesamten Stromverbrauchs einer Brauerei. Es lohnt sich also, genauer hinzusehen.

WIE STEHT ES um die Effizienz Ihrer Kälteanlage? Gehört Ihre Anlage zu den 30 Prozent in Deutschland, die gute Wirkungsgrade aufweisen und damit spürbar weniger in der Strombilanz bemerkbar sind? Deutschlands Brauereikühlanlagen lassen sich in drei grundlegende Kategorien einteilen.

■ Moderne Anlagen

Moderne Anlagen sind – völlig unabhängig vom Kältemittel – auf die Anwendung spezialisiert. Sie arbeiten hocheffizient und weisen eine vollständige Anlagenüberwachung mit moderner Messtechnik zur Effizienzüberwachung inklusive Monitoring auf sowie eine stufenlose Leistungsregelung.

Speziell bei Ammoniakanlagen sind hier auch zweistufige Ölabscheider, auto-

mathe Entölung/Ölrückführung sowie Fremdgasabscheider fester Bestandteil, um den Wirkungsgrad dauerhaft hochzuhalten.

■ Optimierbare Anlagen

Das mittlere Drittel der Anlagen in Deutschland ist zwar in einem technisch guten Zustand, das System birgt aber ein hohes Optimierungspotenzial und damit eine spürbare Betriebskostensparnis bei der Kälteerzeugung.

Im Grunde sind diese Anlagen solide, zuverlässig und für die Anwendung geeignet. Allerdings liegen wegen seltener Entlüftung, eines erhöhten Wassergehalts im Kältemittel bzw. Ammoniak, mangelnder Entölung der Verdampfer und oft wegen starker Überdimensionierung die Energie-

bedürfnisse deutlich über dem tatsächlich Möglichen. Es handelt sich oftmals um dezentrale Lösungen mit synthetischen Kältemitteln, die alle noch funktionieren, aber deutlich besser laufen könnten, würde man sich den Details widmen.

■ Überholungsbedürftige Anlagen

Als Schlusslicht zählt das letzte Drittel mit einem Anlagendurchschnittsalter von 30 Jahren und einer überholten Anlagentechnik. Typisch hierfür sind offene Verdichter mit Keilriemenantrieb und soliden, aber ineffizienten Elektromotoren. Die Leistungsregulierung der Kompressoren in solchen Anlagen ist grob oder gar nicht vorhanden, Verdunstungskühltürme marode, Kältemittelleitungen stark oxidiert.

■ Effiziente Brauereikühlung

Um es einfach vorwegzunehmen: Es kommt nicht im Speziellen auf die Kältemaschine an, sondern immer auf das Gesamtsystem.

Man sollte sich dieser Thematik in der Tat immer von der Verbraucherseite aus zuwenden. Alle Kühlstellen, Prozesse und Temperaturniveaus hinterfragen, frei nach dem Motto: „Braucht es das?“ Diesen Weg



Autor: Tobias Schlögl, Trane Klima- und Kältetechnisches Büro GmbH, Krailing

Die Kältetechnik ist der teuerste Stromverbraucher in einer Brauerei, der Blick hinter die Kulissen lohnt sich





Bei gewachsenen Systemen stellt sich häufig nur die Frage nach technischer Funktion, nicht nach Effizienz und Kosteneinsparungen im täglichen Betrieb

beschreitet man idealerweise mit einem Fachmann, der die technologische und die energetische Seite kennt, denn in den meisten Fällen ist man als Brauer durch die jahrelange Fahrweise des Systems betriebsblind. Herangehensweisen mit dem Blick von außen bergen ein enormes Einsparpotenzial an Energie und Wasser. Sehr hohe Potenziale birgt die Würzekühlung, aber auch die Lagerkellerkühlung oder die Bottichkühlung von Gärtanks über Eisspeicheranlagen. Hierauf wurde im ersten Teil der Artikelserie (BRAUWELT Nr. 50, 2019, Seite 1476-1478) näher eingegangen.

Schritt zwei ist der Blick auf den Hilfsenergiebedarf. Aber was ist überhaupt der Hilfsenergiebedarf? Hauptsächlich ist das die Energie, die von Komponenten verbraucht wird, die Wasser oder Luft bewegen. Bei diesen Komponenten handelt es sich beispielsweise um Pumpen und Lüfter. Diese Systeme werden in der energetischen Bilanz in der Regel vollkommen unterschätzt. Den meisten ist klar, dass doppelter Volumenstrom eine Druckverlustveränderung im Quadrat ($\rightarrow x^2$) nach sich zieht und der Energiebedarf dadurch im Verhältnis hoch drei ($\rightarrow x^3$) steigt. Wenn eine Pumpe bei dem Betriebspunkt 1 m³/h und 10 mWS ca. 1 kW Leistungsaufnahme aufweist, benötigt diese bei 2 m³/h eine Förderhöhe von 40 mWS und 8 kW Leistungsaufnahme. Der Energiebedarf ist aber nicht nur aus dem öffentlichen Netz zu beziehen. Es handelt sich dabei nämlich um mechanische Arbeit und damit schlicht um Wärme, die ins Kältenetz eingetragen wird und einen zusätzlichen Kältebedarf verursacht. Hier gilt es, überlegt und maßvoll mit der Förderung von Flüssigkeiten und Luft umzugehen, um den

Kältebedarf in Summe zu senken und die Effizienz zu steigern.

Tipp zur Orientierungsgröße: Wer die Rohrleitungen auf nicht mehr als 1 m/s auslegt, kann die Rohrleitungsverluste in der Praxis nahezu vernachlässigen und senkt den Hilfsenergiebedarf der Pumpen dauerhaft.

Hydraulischer Abgleich

In diesem Zusammenhang ist auch der hydraulische Abgleich zu nennen. Ein Grund, weshalb Temperaturen unnötig tief und Wassermengen unnötig hoch sind. Das Wasser geht den Weg des geringsten Widerstandes. Tendenziell fließt das Wasser so durch die ersten Verbraucher nach der Pumpe, während die letzten Verbraucher nur wenig kaltes Wasser erhalten. Wenn dann der oder die letzte(n) Verbraucher im Kaltwassernetz nicht mehr genug Kühlung bekommen, wird als Reaktion fast immer die Kaltwassertemperatur gesenkt und/oder die Wassermenge erhöht. Das Problem lässt sich jedoch mit einfachen Tacosettern oder Zonenventilen mit Durchflussbegrenzung hervorragend beheben. Tacosetter sind Bauteile im Kühlmedium, mit denen ein hydraulischer Abgleich mithilfe von Volumenstromanzeige und einem einstellbaren Widerstand erstellt werden kann. Mit Einstellung des Volumenstroms am jeweiligen Verbraucher (Tank, Kühler) erreicht man eine homogene Aufteilung der Wassermengen zur Kühlung aller Verbraucher – bei idealem Volumenstrom und der passenden Kaltwassertemperatur.

Es lohnt sich also zuerst zu prüfen, ob die Kühlung wirklich an allen Stellen funktionsfähig und sinnvoll ist. Eine hohe Effizienz

wird nicht an der Kältemaschine allein erreicht, sondern immer durch das Gesamtsystem bestimmt.

Nichtsdestotrotz ist natürlich die Kälteanlage ein sehr wichtiger Teil in Bezug auf die Energieeffizienz. Es wird heute immer mehr auf indirekte Kühlsysteme gesetzt, welche die Kühlstellen mit Eiswasser oder Glykol-Kaltwasser bedienen. Hohe Kältemittelmengen und Direktverdampfung von Kältemittel jeglicher Art an den Kühlstellen werden aus Sicherheitsgründen immer mehr gescheut. Die Kältemittel-

verdampfung ist zwar sehr effizient, aber in heutiger Zeit nur noch schwer vertretbar. Hohe Ammoniakmengen sollen aufgrund des hohen Gefährdungspotenzials gemieden werden und die synthetischen Sicherheitskältemittel aufgrund ihrer hohen und immer weiter steigenden Kosten pro Kilogramm sowie der Umweltbelastung bei Undichtigkeiten immer weiter reduziert werden.

Kältemittel und ihr „Global Warming Potential“

Die Kältemittel in Kälteanlagen können bei Leckagen hohe Auswirkungen auf den CO₂-Haushalt haben. Hierzu hat die EU-Kommission die F-Gase-Verordnung 517/2014 über bestimmte fluorierte Treibhausgase ins Leben gerufen, um den Markt durch eine Verknappung von synthetischen Stoffen mit hohem GWP (Global Warming Potential = Treibhauseffekt im Vergleich zu CO₂) durch automatisch steigende Preise selbstständig zu regulieren.

Der Versuch, einen für die Zukunft sicheren Alternativstoff für die weit verbreiteten fluorierten Kohlenwasserstoffe (FKW genannt) R404a und R410a (GWP >2000) zu finden, sorgt aktuell für eine unfassbar hohe Anzahl an Kältemittelgemischen. Keines davon ist momentan allerdings eine gelungene Alternative. FKWs mit GWP über 500 werden eine reine Übergangslösung für die nächsten fünf Jahre bleiben. Es gibt jedoch Aufstellungsbedingungen, die besondere Anforderungen an die Kältemittelsicherheit stellen, bei denen Kältemittel mit GWP >500 weiter eingesetzt werden. Denn fast alle Kältemittel mit



Die Vielfalt der Kältemittelsorten und -gemische lässt schnell den Überblick verlieren

GWP <500 sind brennbar oder/und giftig.

Es sind aber auch Kältemittel im Umlauf mit einem GWP >500, die trotzdem brennbar sind, wie z. B. R32 mit einem GWP von 675.

■ Sicher für die Zukunft

Propan (R290) als Kältemittel ist ein thermodynamisch hervorragender Stoff, welcher als natürliches Kältemittel nicht der F-Gase-Verordnung unterliegt. Als Kältemittel ist Propan langjährig bewährt und mit wenigen, einfachen Maßnahmen absolut sicher zu betreiben.

Gleichzeitig ist es vergleichsweise günstig und fast jeder Kälteanlagenbauer kann damit umgehen, da sich die Anlagentechnik sehr ähnlich zu konventionellen FKW-Kälteanlagen gestaltet. Anlagenerneuerungen werden von der Politik sehr stark subventioniert. Die Installation neuer Anlagen oder Anlagenaustausch können bis zu 50 Prozent gefördert werden (Obergrenze 150 000 EUR). Häufig ist die Anlage mit R290 Propan als Kältemittel mit dieser Fördermaßnahme dann günstiger als Kälteanlagen mit synthetischen Kältemitteln. Namhafte Kältefachfirmen unterstützen ihre Kunden bei der Beantragung der Förderung und erleichtern diesen den Weg zur neuen, effizienten Kältemaschine. Der Aufbau der Anlagen und damit die Effizienz haben sich bereits hervorragend weiterentwickelt. Gerade in der Teillast haben jedoch noch viele Hersteller ihre Schwächen. Hier gilt es genau hinzusehen, wenn man sich eine solche R290 Kältemaschine anschaffen möchte. Wichtig ist, dass die Verflüssigung

bei geringen Außentemperaturen bis mindestens 25 °C abgesenkt werden kann und die Maschine eine akzeptable Regelgüte aufweist.

Propan, das als Kältemittel verwendet wird, hat eine enorm hohe volumetrische Kälteleistung. Zum Vergleich: Eine 100-kW-Kälteanlage besitzt eine Kältemittelfüllmenge von unter zehn Kilogramm, was mit den meisten Gasgrills von zu Hause mithalten kann. Unter dem Strich handelt es sich um eine erprobte Technik, auf die man vertrauen kann.

■ Weitere Alternativen der Kältetechnik

Denkt man an Großindustrieanlagen, z. B. mit 1000 kW, muss man sagen, dass es in diesem Leistungsbereich mit R290 Propan kaum Erfahrungen gibt. Die hohe Entzündlichkeit kann in diesem Leistungsbereich ein Problem darstellen, da dann entsprechend höhere Kältemittel-Füllmengen not-

wendig wären. Will man dennoch zukunftsorientierte und nicht toxische Kältemittel verwenden, wären z. B. Hydrofluorolefine (HFO) gut geeignet. Das HFO R1234ze kann ab ca. 300 kW als Alternative empfohlen werden, da die Anlagen eine deutlich reduzierte Brennbarkeit aufweisen. Außerdem stellen einige namhafte Hersteller diese Anlagen hocheffizient in Serie her, was preislich durchaus attraktiv ist.

Ammoniak R717 als Reinstoff ist aus historischen Gründen noch immer weit verbreitet. Theoretisch ist Ammoniak R717 allerdings bei Kälteanlagen (Kaltwassersätzen) bis 1000 kW Kälteleistung technisch und wirtschaftlich von R723, einer Dimethylether/Ammoniak-Mischung, abgelöst worden. Ein Problem beim Kältemittel R723 ist jedoch die fehlende Lizenz der American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE), weshalb es wenig zugelassene Bauteile am Markt gibt. Was bei Ammoniak R717 funktioniert, funktioniert allerdings auch bei R723, dennoch ist für die gültige Zertifizierung der Anlage nach der aktuellen Gesetzgebung eine gültige Zulassung der Bauteile nötig. Aus diesem Grund ist die Stückzahl aktuell noch sehr gering und die Motivation der Hersteller noch nicht besonders hoch, die Anlagen bzw. Bauteile einzeln für R723 zertifizieren zu lassen.

Die Vorteile bei Anlagen mit Dimethylether/Ammoniak-Mischung R723 liegen zum einen bei der bis zu 15 K höheren möglichen Verflüssigung. Hierdurch sind keine Verdunstungskühltürme mehr nötig. Zum anderen bindet das Kältemittel das Kältemaschinenöl. Das sorgt für einen souveränen und günstigen Betrieb. Es ist keine aufwändige Ölrückführung oder Entölung der Anlage wie bei R717 Ammoniak mehr nötig.

**Kältemaschine:
Optimale Lösungen
vereinen geringe Kälte-
mittelmengen mit
hoher Effizienz –
unabhängig vom Kälte-
mittel**



Nachteile liegen beim R723 in der Toxizität und bei sehr hohen Anschaffungskosten wie bei R717.

■ Kältemaschine: Auf das System kommt es an

Die bekannten Kältemittel, egal ob natürlich oder synthetisch, sind bei gleicher Bauweise der Kältemaschine, gleichen Einsatzbedingungen und gleicher Verdichtereffizienz auf die Nachkommastelle gleich effizient. Eine Ausnahme stellt z. B. R744 CO₂ dar, welches in puncto Effizienz durchfällt. Die natürlichen Kältemittel, wie Propan und mit großem Abstand Ammoniak, haben eine sehr hohe Energiedichte. Das hat aber zunächst mit der Effizienz nichts zu tun. Hohe Energiedichte bedeutet lediglich wenig Kältemittel für hohe Leistung.

Mit effizienten Verdichtern, großen Verflüssigern und Verdampfern sowie einer elektronischen Einspritz- oder Füllstandsregelung wird ein System effizient und nahe-zu unabhängig vom eingesetzten Kältemittel.

Hier stolpern viele, wenn es um die Bewertung der Effizienz in der Projektierung geht. Dies ist auf folgende Probleme zurückzuführen: Bei Ammoniakverdichtern wird bauartbedingt meist die Wellenleistung als Leistungsaufnahme angegeben, da der Motor bei Ammoniakanlagen separat montiert wird (offene Verdichterbauart). Der Motorverlust, eventuelle Keilriemenverluste (bei älteren Anlagen) und Frequenzumrichterverluste werden oft nicht berücksichtigt, obwohl diese sieben bis zwölf Prozent betragen. Bei den HFO-Kältemitteln werden halbhermetische Verdichter verwendet, bei denen Motor und teilweise auch Frequenzumrichter bereits integriert sind. Der elektrische Leistungsbedarf wird hier immer an der Klemme angegeben, inklusive aller Verluste.

Für einen korrekten Vergleich unterschiedlicher Anlagen ist es absolut notwendig, diese Angaben differenziert zu bewerten.

■ Fazit

Wer eine der oben beschriebenen modernen Anlagen zur Kälteversorgung betreibt, der kann sich in Bezug auf seine Kälteanlage

Systemempfehlungen

- Aufstellungsort in Innenstadtlage und Glykolanlagen (indirekte Kühlung) – R1234ze HFO-System;
- Aufstellungsort in Industriegebiet und Glykolanlagen (indirekte Kühlung) – R290 Propananlagen oder R723 Dimethylether/Ammoniak;
- Aufstellungsort in Industriegebiet und Kältemitteldirektverdampfung in Lagerkellern oder ZKTs – R717 Ammoniak-System.

entspannt zurücklehnen. In diesem Zustand sollte er aber nicht ausruhen, sondern die Anlagen im Blick behalten. Die Technik benötigt permanente Pflege und Fürsorge, damit sie so lange wie möglich auf dem hohen, effizienten Niveau betrieben werden kann.

Für das Mittelfeld gibt es viele Möglichkeiten: Oft kann die installierte Technik auch mit einfachen Maßnahmen wieder auf den aktuellen Stand der Technik gebracht werden. Wer mit offenen Augen durch den Betrieb geht und die aktuelle Vorgehensweise hinterfragt, wird verwundert sein, wie viel Potenzial vorhanden ist, um die Kälteanlage zu entlasten. Es lohnt sich auch einmal Fachleute zu befragen, die nicht täglich im Unternehmen ein und ausgehen. Denn nicht selten stellt sich gewisse Betriebsblindheit ein, die die Suche nach ineffizienten Stellen erschwert.

Ähnliches gilt auch für Unternehmen, die eher überholungsbedürftige Kälteanlagen betreiben. Zuerst sollte mit Fachleuten geprüft werden, welche Maßnahmen unbedingt nötig sind und welcher technologische Prozess von sich aus effizienter gestaltet werden kann. Erst danach sollte die Suche nach der idealen Kälteanlage mit der optimalen Kälteleistung beginnen. Zur Suche gehört die Offenheit für Anlagen, die dem aktuellen Stand der Technik entsprechen: Entscheidend sind hohe Teillasteffizienz (Vollast und Hochsommer sind eher die Ausnahme als der Normalzustand), gute Regelbarkeit, geringe Kältemittelmengen.

Weitere Informationen dazu unter www.brauereikuehlung.de. ■

Presseartikel - Brauereikühlung

BRAUWELT | **NACHRICHTEN** | **VERBÄNDE** | **PERSONAL** | **UNTERNEHMEN** | **NEUHEITEN**

■ TRANE KLIMA- UND KÄLTETECHNISCHES BÜRO GMBH, KRAILLING

Privatbrauerei Hoepfner kühlt zukunftssicher

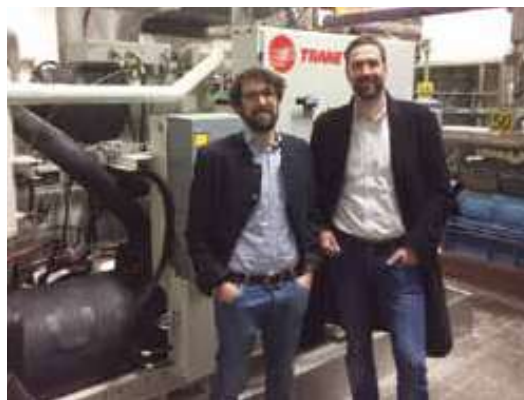
Seit Februar 2018 läuft die Kühlung der Privatbrauerei Hoepfner in Karlsruhe mit einer neuen Kälteanlage von Trane Roggenkamp. Damit sichert sich die Brauerei Vorteile in Sachen Hygiene, Wasserverbrauch und Kältemittel-Konformität. Die ehemalige Kälteanlage der Brauerei mit Ammoniaktechnik wurde im laufenden Betrieb gegen eine moderne Schraubenkältemaschine ersetzt. Mit überfluteter Verdampfung und frequenzgeregelten Verdichtern ist diese auf dem neuesten Stand der Technik.

Zudem ist die in Serie produzierte neue Kältemaschine für HFO (Hydrofluorolefin-) Kältemittel frei gegeben (keine F-Gaseverordnung). Durch die Stoffeigenschaften der modernen Kältemittel kann das System ohne einen Verdunstungskühlturm das ganze Jahr hinweg betrieben werden. Dies bietet auch in Bezug auf Hygiene, Wasserverbrauch und die heutige Meldepflicht nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchV) große Vorteile gegenüber der bis heute noch

üblichen Ammoniaktechnik in Brauereien. Im Fall der Hoepfner Brauerei wurde der Verdunstungskühlturm von einer direkten Ammoniak-Verflüssigung auf einen Flüssigkeitsrückkühler umgebaut. Diese Umrüstung konnte dadurch mit einem besonders geringen Investitionsbedarf umgesetzt werden. In Verbindung mit dem gelieferten Trockenkühler wird 85 Prozent des Jahres nun trocken rückgekühlt. Nur in Spitzenzeiten wird wenige Stunden im Jahr auf den vorhandenen Verdunstungskühler umgeschaltet. Die Kältemaschine wird überwiegend mit drei bar Kältemitteldifferenzdruck (EER 5,8) betrieben. Neben der damit erreichten Effizienz ist der

Kältemittelbedarf ein weiterer Vorteil der modernen Anlage. Im speziellen Fall von Hoepfner hat sich die Kältemittelmenge von ca. 3000 kg auf nur 120 kg reduziert. Zu guter Letzt ist jetzt auch die Regelung auf dem aktuellen Stand der Technik. Eine Weboberfläche ermöglicht den verantwortlichen Personen zu jeder Zeit von jedem Ort auf die gesamte Brauereikühlung und deren Steuerung zuzugreifen.

Nach der Grundlagenermittlung und Konzepterstellung inklusive Ausführungsplanung wurde die Anlage dank der hervorragenden Unterstützung der Alois Müller GmbH, Memmingen, im laufenden Betrieb innerhalb von acht Wochen installiert und Stück für Stück in Betrieb genommen. „Ich war von Beginn an bis zum Projektabschluss immer dabei. Eine enge und umfassende Betreuung unserer Kunden ist mir besonders wichtig. Nur so kann man jederzeit Hand in Hand als enger Partner agieren“, sagt Trane Brauerei-Experte und Kälteanlagenbauermeister Tobias Schlögl.



Tobias Schlögl (li.) und Michael Huschens, Brauemeister und Prokurist Hoepfner Privatbrauerei



GREEN ROGGENKAMP®

Kälte. Technik. Kompetenz.

Ihr Kontakt

Brauereiberater

TOBIAS SCHLÖGL

Kälteanlagenbauermeister

+49 (0) 89 895146 700

tobias.schloegl@trane-roggenkamp.de

www.trane-roggenkamp.de

