

# Hat Ammoniak-Direktverdampfung noch eine Zukunft?

Die thermodynamischen Eigenschaften von Ammoniak [NH<sub>3</sub>] sind bekanntermaßen überragend. Durch geschickte Lobbyarbeit wurde die potenzielle Gefährlichkeit von NH<sub>3</sub> herausgearbeitet, um designte Kältemittel mit entsprechend höheren Gewinnerwartungen zu verkaufen. Wegen der von anderen Kältemitteln unerreichten Vorteile ist NH<sub>3</sub> in Brauereien aber seit über 100 Jahren das gängigste Kältemittel.

Einige empfinden es als bedrohlich, NH<sub>3</sub> direkt zur Kühlung von Würze und Bier einzusetzen und wählen deshalb den Umweg über ein Trägermedium. NH<sub>3</sub>-Unfälle sind in Brauereien seit Jahrzehnten extrem selten. Wer sich für ein Trägermedium entschieden hat, ist in der Regel von der Richtigkeit dieser Entscheidung überzeugt.

Wer hingegen NH<sub>3</sub> verdampft, um Würze und Bier direkt zu kühlen, ist eher der kühle Rechner, denn der Energieeinsatz bei Verwendung eines Trägermediums ist regelmäßig um ein Drittel höher als bei der Direktverdampfung. Trotz des in der Regel höheren Genehmigungs- und Installationsaufwands sind die Investitionskosten bei der NH<sub>3</sub>-Direktverdampfung meistens niedriger, sodass es keinen vernünftigen Grund gibt, über eine Änderung nachzudenken.

Mit der steigenden Menge „grünen“ Stroms werden sich die Stromtarife zukünftig stets der veränderten Produktion anpassen. Es ist damit zu rechnen, dass Kältespeicher als „monodirektionale“ Stromspeicher stärker gefördert werden.

In einer Tonne flüssigem NH<sub>3</sub> sind etwa 360 kWh Verdampfungsenthalpie gespeichert. Ein Kubikmeter Glykolwassergemisch ( $\Delta T = 4$  K) speichert gut 4 kWh<sub>therm.</sub> und eine Tonne Eis speichert rund 90 kWh<sub>therm.</sub> Energie. Wenn es primär um die Speicherung von Strom geht, benötigt man etwa 90 kWh Strom, um 1t NH<sub>3</sub> zu verflüssigen. Um 90 kWh<sub>elektr.</sub> im Glykol-Wassergemisch zu speichern, werden etwa 65 m<sup>3</sup> von 0 °C auf minus 4 °C gekühlt oder man könnte etwa 3 t Eis erzeugen.

Für den Fall, dass der Niedrigtarifstrom billig genug und deshalb der Wirkungsgrad nebensächlich ist, könnte man auch die Verdampfungs-Temperatur deutlich absenken. Um 90 kWh<sub>elektr.</sub> im Glykol-Wassergemisch zu speichern, ließen sich z. B. 20 m<sup>3</sup> von 0 °C auf minus 10 °C abkühlen. Durch eine entsprechend „geräumige“ Anordnung der Verdampfer und Absenkung der Verdampfungs-Temperatur wäre bei identischer Verdampferfläche mehr Eis zu speichern.

Mit 90 kWh elektrischem Strom wären dann 2,5 t Eis bei verringerten spezifischen Investitionskosten zu erzeugen. Um 1 000 hl Bier um 5 K (z. B. von 4 °C auf -1 °C) zu kühlen, benötigt man 530 kWh<sub>therm.</sub>. Viele Brauereien sind in der unglücklichen Lage, über eine (zu) große Tankkapazität zu verfügen, sodass der Zeitpunkt des Schlauchens und Bierkühlens häufig in eine Niedrigtarifzeit verschiebbar wäre. Dadurch würde der ZKT ebenfalls zum Stromspeicher.

Ob Biertanks, die an eine „Energiespeichergesellschaft“ verkauft und dann an die Brauerei verleast würden, tatsächlich förderungswürdig sind, kommt sicherlich darauf an, wie sorgfältig die Förderungsrichtlinien erarbeitet werden.

## Raimund Kalinowski

Sachverständigenbüro und Wirtschafts-Mediator (QDR). Staatlich anerkannte Gütestelle nach § 794 Abs.1 Nr. 1 ZPO. Von der IHK öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Maschinen und Anlagen der Brauerei- und Getränkeindustrie: Planungs- und Ausführungsfehler ([www.sachverstand-gutachten.de](http://www.sachverstand-gutachten.de))

