

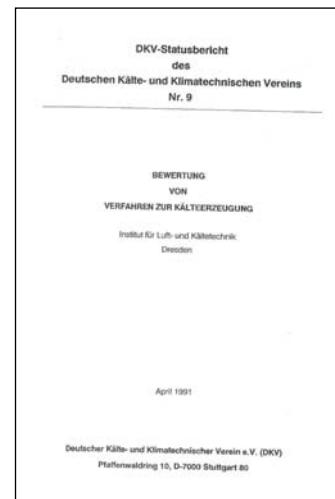
DKV-Statusbericht Nr. 09

„Bewertung von Verfahren zur Kälteerzeugung“

(nur als CD erhältlich!)

1991

978-3-922429-98-2



Inhalt des Statusberichtes:

„Bewertung von Verfahren zur Kälteerzeugung“

Die Entwicklung der Kältetechnik hat eine Vielzahl von Kälteerzeugungsverfahren hervorgebracht, von denen sich jedoch im größeren Anwendungsumfang nur einige wenige für verschiedene Temperaturbereiche und Leistungsgrößen durchgesetzt haben. Entscheidend wurde diese Entwicklung von der Einführung der FCKW als Kältemittel beeinflußt. Im Bild 1 sind die verschiedenen technisch relevanten Verfahren der Kälteerzeugung entsprechend ihrer Leistung und Temperaturbereiche ohne Berücksichtigung ihrer energetischen Effektivität und ihres apparativen Aufwandes dargestellt. Diese Übersicht verdeutlicht zugleich die große Anwendungsbreite und damit gegenwärtige Bedeutung der Kaltdampfprozesse, insbesondere auch mit FCKW, die große Gebiete der Kälteanwendung überdecken.

Unter Beachtung dieser Situation waren die Erkenntnisse über den schädigenden Einfluß der in den Kaltdampfprozessen dominierenden FCKW-Kältemittel in den 70er Jahren auf die Ozonschicht von gravierender Bedeutung für die Kältetechnik.

Es lag daher zunächst nahe, die ozonschädigenden Kältemittel durch solche zu ersetzen, die die Ozonschicht nicht beeinflussen. So wurden nach Bekanntwerden der Theorie der Ozonzerstörung durch FCKW Untersuchungen zum Ozongefährdungspotential der Kältemittel vorgenommen und gleichzeitig Versuche unternommen, neue Stoffe zu entwickeln, die den Nachteil der Ozongefährdung nicht haben und andererseits annähernd gleiche oder bessere

thermodynamische Eigenschaften besitzen als die bisher bekannten FCKW.

Die seit dem Bekanntwerden der Ozon-Theorie verstärkt betriebene Untersuchung globaler Gefährdungen führte zu der Erkenntnis, daß bei der Betrachtung der Umweltbeeinflussung durch FCKW nicht nur deren ODP (Ozon-Gefährdungspotential), sondern auch deren Einfluß auf den Treibhauseffekt (GWP) berücksichtigt werden muß. Unter Beachtung dieser Erkenntnis sind nunmehr in neueren Untersuchungen neben den ODP-Werten auch die des GWP aufgenommen worden. Geht man davon aus, daß Kältemittel mit ODP-Wert durch internationale Vereinbarungen von einer perspektivischen Anwendung ausgeschlossen sind [1], dann erhält die Bewertung der Kältemittel mittels des GWP-Wertes eine entscheidende Bedeutung.

Für das große im Bild 1 dargestellte Anwendungsfeld von Kaltdampfmaschinen mit FCKW müssen neue Stoffe und/oder Verfahren zum Einsatz kommen.

Die Studie stellt sich das Ziel, alle technisch relevanten Verfahren der Kälteerzeugung dagehend zu untersuchen, ob sie unter Beachtung ihrer gesamtheitlichen Umweltbeeinflussung geeignet sind, in Bereichen eingesetzt werden zu können, die gegenwärtig durch Kaltdampf-Kältemaschinen mit umweltschädigendem FCKW realisiert werden. Dabei bilden zwangsläufig die Kaltdampfprozesse selbst und die dafür in Frage kommenden

Kältemittel und Kältemittelgemische die Ausgangsbasis. Darüber hinaus müssen jedoch alle relevanten physikalischen Effekte und die sich daraus ergebenden Verfahren hinsichtlich ihrer Einsatzmöglichkeiten betrachtet werden. Der Untersuchungsbereich für die zu vergleichenden Verfahren lässt sich schlußfolgernd aus dem Bild 1 etwa wie folgt definieren:

Temperaturbereich $t_0 > -90^\circ\text{C}$
 $t < +110^\circ\text{C}$

Kälteleistung $Q_0 > 20 \text{ W}$

An die neuen Arbeitsstoffe für den betrachteten Einsatzbereich werden folgende Anforderungen gestellt:

- ODP = 0 (Einbeziehung von R 22 mit ODP = 0,05 zu Vergleichszwecken)
- vorzugsweise nicht toxisch
- vorzugsweise nicht brennbar
- GWP in der Größenordnung von 1000 (Zeithorizont 100 Jahre), wobei die Toleranz noch festzulegen ist

Die Studie vergleicht die wichtigsten Kälteeffekte qualitativ unter weitestgehender Beachtung aller Einflußfaktoren technisch realisierbarer Kälteanlagen und versucht, auf Grund der Bewertung sinnvolle kurz- und mittelfristige Entwicklungsrichtungen aufzuzeigen.

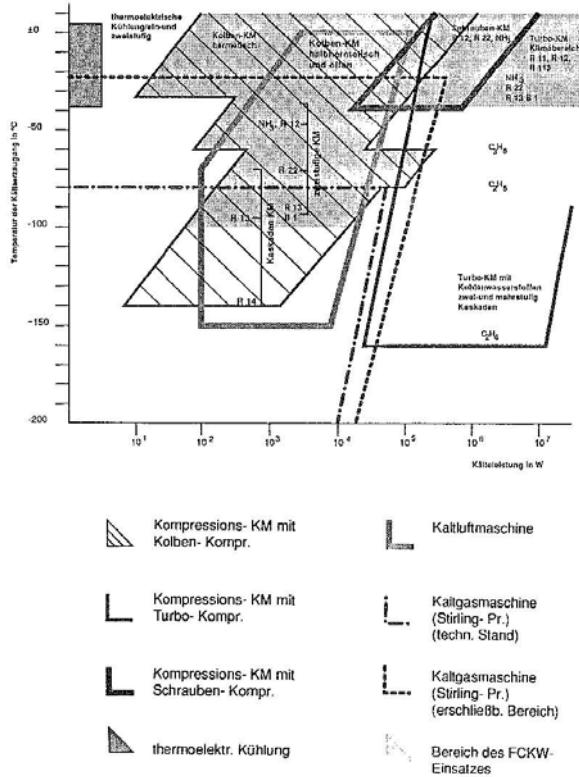


Bild 1: Temperatur- und Leistungsbereich elektrisch bzw. mechanisch angetriebener Kältemaschinen