

Freon-Kältemittel – die Geschichte einer Ära: 1929 bis 1999 – Teil 1

## Siebzig Jahre Sicherheit

Vivian Sheridan, Genf

### zum Autor

Vivian  
Sheridan,  
Fachjournalist,  
Genf



*Aus Anlaß des zu Ende gehenden Jahrtausends feiert die kältetechnische Industrie in den USA das 20. Jahrhundert als das „Jahrhundert der Klimatechnik“. In Washington D.C. findet eine Sonderausstellung statt, und im ASHRAE-Journal mit seinem großen Leserkreis erscheint eine Reihe historischer Artikel.*

1999 hat jedoch für die Branche noch eine ganz besondere Bedeutung: In dieses Jahr fällt der siebzigste Geburtstag der Erfindung der Fluorkohlenstoffe. Diese Erfindung revolutionierte alle Bereiche der Kältetechnik und stellte einen historischen Wendepunkt in der Entwicklung einer professionellen, strukturierten und qualifizierten Industrie dar. Sie brachte Technologien und Techniken hervor, die sich rasch bis in die entlegensten Regionen der Welt ausbreiteten. Vor allem aber war sie die Grundlage für eine prosperierende Kälteindustrie, die konsequent auf Sicherheit setzte und die praktikable kältetechnische Lösungen für alle Bereiche

der Lebensmittelindustrie, für Krankenhäuser, die Bauindustrie und den Privatbereich anbieten konnte.

In der Zeit von 1899 bis 1929 erfuhr insbesondere in den USA die mechanische Kälteerzeugung einen stetigen Aufschwung und verdrängte zunehmend die sogenannte „cottage industry“. Diese Kleinindustrie, welche Verbraucher mit Eis versorgte und auf die große Teile des Landes angewiesen waren, lebte von dem natürlich vorkommenden Eis der Seen und Teiche in den nördlichen Bundesstaaten. Der Eisversand aus den Nordstaaten und Kanada spielte schon bei der wirtschaftlichen Entwicklung der Union eine wichtige Rolle. In den wärmeren, klimatisch weniger angenehmen Bundesstaaten waren Krankheiten wie Malaria und Gelbfieber noch weit verbreitet. Der Transport von Eis war jedoch teuer, wetterabhängig und unzuverlässig. Hinzu kam, daß außerhalb der großen Ballungszentren praktisch gar kein Eis erhältlich war. So erkannte man schon früh die dringende Notwendigkeit von Technologien, die die Eiszerzeugung unter allen Wetterbedingungen das ganze Jahr über ermöglichen.

Kein Wunder, daß der erste Anstoß zu einer solchen Entwicklung aus einer Region kam, die fast ständig unter hohen Temperaturen zu leiden hatte. Noch Mitte des letzten Jahrhunderts hatte Florida nicht einmal 50 000 Einwohner. 1841 erkrankte John Gorrie, ein in Florida ansässiger Arzt schottischer Abstammung, an einem Klimatisierungssystem für eine Krankenstation, um das Leiden von Fieberpatienten zu lindern; hierbei wurde Luft über eisgefüllte Eimer geblasen. Bald darauf ließ er eine Apparatur zur Eiszerzeugung patentieren, die den Vorläufer moderner Kältemaschinen darstellte. Er erkannte

die Notwendigkeit der Weiterentwicklung von Techniken zur Kälteerzeugung und war der Meinung, daß „hohe Temperaturen und hohe Luftfeuchtigkeit einen großen Teil der Menschheit daran hindern, die ihr gegebenen natürlichen Vorteile weiterzugeben.“ Seine Maschine stand in der ersten klimatisierten Krankenstation in Apalachicola, Florida. Dort kann man heute ein Modell seiner Maschine besichtigen.

Fortschritte gab es auch in Europa, wo Karl von Linde 1873 die erste kommerzielle Kältemaschine auf Ammoniakbasis patentieren ließ. Seine Maschine wurde in Brauereien und Kühlhäusern eingesetzt und erlaubte das ganze Jahr über die Eisherstellung in großen Mengen. Die britische Niederlassung von Linde war auch an der Konstruktion der ersten dokumentier-



Kühlschrank „Frigidaire“ mit Kältemittel  $\text{SO}_2$ , Baujahr Anfang der 20er Jahre. Besitzer Ernest Hemmingway, Key West, Florida

ten Klimaanlage für ein Wohngebäude beteiligt, die 1873 im Palast eines indischen Radscha installiert wurde.

In den frühen 20er Jahren unseres Jahrhunderts begann die Nachfrage nach Kälteanlagen mit mechanischer Verdichtung für Krankenhäuser, Theater, öffentliche Gebäude und Eisenbahnwagen immer



Um 1930 im „Freon“-Prüflabor von DuPont. Mehrmals am Tag Bestimmung des Reinheitsgrades von F 12 im Verlauf eines Siedepunkte-Tests

größer zu werden. Die Weiterentwicklung mechanischer Kältesysteme hatte Anfang der 20er Jahre auch den ersten Haushaltskühlschrank hervorgebracht. Zu dieser Zeit war eine Vielzahl verschiedener Kältemittel in Gebrauch, darunter Ammoniak, Schwefeldioxid, Methylchlorid, Ethylchlorid, Isobutan, Ethylen, Methylchlorid und Kohlendioxid. Von Anfang an stand jedoch fest, daß die wahren Herausforderungen beim Auf- und Ausbau der Industrie mit dem Kältemittel und – noch wichtiger – mit der Dichtheit der Anlagen zusammenhängen. Je mehr sich die mechanische Kälteerzeugung allgemein verbreitete, desto mehr wurde das Entweichen von Kältemittel und die damit verbundenen Risiken zum Problem. Besonders akut war dieses Thema bei Haushaltskühlschränken.

„Im Hinblick auf Brennbarkeit und Toxizität war Kohlendioxid ein nahezu ideales Kältemittel“, erinnert sich Bob Ramsey, in den 70er Jahren Leiter der Freon-Laboratorien von DuPont, der heute in der Nähe von Wilmington, Delaware, im Ruhestand lebt. „Durch die hohen Betriebsdrücke wurden die Anlagen jedoch unheimlich sperrig und aufgrund von Instandhaltungsproblemen auch recht unzuverlässig.“ Doch trotz dieser Schwachpunkte

durfte in jener Zeit auf den Marineschiffen der U.S. Navy nur CO<sub>2</sub> eingesetzt werden.

Die Firma Frigidaire – damals eine Tochtergesellschaft von General Motors – war in den 20er Jahren ein führender Hersteller von Haushaltskühlschränken. Der 1926 erschienene M-9 war seinerzeit der modernste Kühlschrank. Mit seinem Stahlgehäuse, luftgekühltem Verdichter und Direktkühlschlangen wog er leer 170 kg und kostete 468 Dollar.

Damals war DuPont ein Hauptaktionär von General Motors und Pierre S. du Pont GM-Präsident (1920–1923).

Die engen Geschäftsbeziehungen zwischen beiden Gesellschaften sollten sich später als entscheidend für die schnelle Entwicklung der Kälte- und Klimaindustrie in den folgenden Jahrzehnten herausstellen.

1929 hatte Frigidaire bereits 1 Million Kühlschränke verkauft. Der Bedarf an Neugeräten auf dem US-Markt lag mittlerweile bei 200 000 Geräten im Jahr. Diese Entwicklung hatte nur einen Haken: die Zahl der Unfälle stieg ebenfalls. Alfred B. Sloan schreibt in seinem Buch *My Years with General Motors*: „Unser größtes Pro-



Infrarotstrahlen-Spectrophometer-Test im „Freon“-Laboratorium um 1930. Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes in ppm aus der laufenden F 12-Produktion

blem im Forschungsbereich bei Frigidaire – und schließlich die größte Leistung des Unternehmens – betraf das Kältemittel selbst. Tatsache war, daß die von Frigidaire und allen führenden Mitbewerbern in den 20er Jahren verwendeten Kältemittel



Um 1930: Das Gebäude des US Capitol in Washington wird klimatisiert. Ca. 3,2 Mio. Liter Wasser werden täglich auf etwa 4,5 °C abgekühlt

tel gewisse Gesundheitsrisiken bargen: Die von ihnen abgegebenen Dämpfe waren giftig und führten bei einigen Menschen, die sie eingeatmet hatten, tatsächlich zum Tod. Wegen dieser Gefährdung wurden die ersten Kühlschränke manchmal hinter dem Haus aufgestellt statt in der Küche; in Krankenhäusern konnten sie überhaupt nicht eingesetzt werden. Wir hielten das in unseren Kühlschränken zuerst eingesetzte Schwefeldioxid für das ungefährlichste der bekannten Kältemittel – und zwar vor allem deswegen, weil sein markanter, unangenehmer Geruch jeden warnte, der es einatmete. Dennoch war klar, daß eines Tages etwas Besseres gefunden werden mußte.“

Kältemittelaustritt durch Undichtheit war tatsächlich das entscheidende Problem. Neben einer zunehmenden Zahl von Beschwerden von Verbraucherseite kam es in Krankenhäusern und Theatern zu einer Reihe tödlicher Unfälle, die alle mit austretendem Kältemittel zusammenhängen. 1928 erteilte „Boss“ Kettering, Vice President und Forschungsdirektor von General Motors, einem seiner Wissenschaftler, Tom Midgely, den Auftrag, ein neues Kältemittel zu finden, das ganz bestimmte Kriterien erfüllen sollte: Es mußte einen geeigneten Siedepunkt haben, ungiftig und unbrennbar sein sowie einen charakteristischen, aber nicht unangenehmen Geruch aufweisen.

Am Ende des Jahres hatte Midgely herausgefunden, daß Dichlorfluormethan, kurz „Freon 12“, alle vier genannten Voraussetzungen erfüllt. *(wird fortgesetzt)* □