

Bahmann/Wilms

Ihr lebt mit mir und kennt mich nicht

Die Geschichte
der Kälte- und Klimatechnik



Ihr lebt mit mir und kennt mich nicht

Die Geschichte der Kälte- und Klimatechnik

Ein Buch von
Georg Bahmann
und H. Walter Wilms
Illustrationen:
Charly Höllering

Herausgegeben vom VDKF
Verband Deutscher Kälte-Klima-Fachleute e.V.

Literaturarchiv des **HKK**
Historische Kälte- und Klimatechnik e.V.
Website: www.vhkk.org

© 1986 SWI Verlag Stuttgart
1. Auflage

Alle Rechte vorbehalten.

Herausgeber: Verband Deutscher Kälte- und Klima-Fachleute e.V.

Idee: H. Walter Wilms, Text: Georg Bahmann

Illustrationen, Umschlag, Layout: Charly Höllering

Druck: Druckerei Sommer, Leutenbach

Kälte und Klima für das tägliche Leben

Die Kältetechnik und ebenso die Klimatechnik begleiten den Menschen täglich, ob im Privat-, Geschäfts- oder Freizeitbereich und erfüllen ihre Aufgabe so selbstverständlich, daß man sich kaum einmal Gedanken über das Woher und Wie macht. So wenig heute jemand beim Einschalten des elektrischen Lichtes darüber nachdenkt, daß der Strom in einem Kraftwerk mit hohem technischen Aufwand erzeugt und über ein riesiges Versorgungsnetz verteilt wird, so wenig kommt dem Verbraucher beim Griff in den Kühlschrank oder in die Tiefkühltruhe zum Bewußtsein, daß das gesamte Konzept der Lebensmittelversorgung ohne die Kältetechnik zusammenbrechen würde.

Wenn die Hausfrau ihre Waschmaschine programmiert, dürfte ihr nicht bewußt sein, daß der für den automatischen Ablauf verantwortliche Mikrochip nur deshalb funktioniert, weil die Klimatechnik seine fehlerfreie Herstellung ermöglicht hat.

Dies waren nur einige wenige Beispiele aus einer ganzen Fülle von Anwendungsbereichen. Sie sollen jedoch andeuten, daß Kältetechnik mehr ist als das kühle Bier in der Kneipe, und Klimatechnik mehr als der Ventilator, der die schlechte Luft ins Freie befördert.

Dieses Buch versucht, in verständlicher Weise einen Sektor zu beleuchten, der bisher fast ganz im dunklen geblieben ist,

obwohl immerhin rund 70.000 Menschen in der Bundesrepublik Deutschland Kälte- und Klimaanlage im Wert von 8 Milliarden DM erstellen und hierfür auch Beratung und Kundendienst durchführen. Damit nicht eingerechnet sind die vielen hunderttausend Arbeitsplätze, die erst durch den Einsatz der Kälte- und Klimatechnik ermöglicht worden sind.

Die Branche der Kälte- und Klimatechnik besteht im wesentlichen aus zwei Gruppen: den Herstellern der kälte- und klimatechnischen Produkte und den Anlagenbauern, die diese Produkte zu sinnvollen Anlagen und Systemen zusammenbauen, dazu noch warten und instandsetzen.

Letzterer Gruppe ist dieses Buch zu verdanken. Es ist nämlich nun 25 Jahre her, daß sich eine Handvoll weitblickender Menschen zusammengefunden hat, die auch im Bereich des handwerklichen Anlagenbaus eine Anpassung an die qualitativ hochstehende Kälte- und Klimatechnik forderte. Seltsamerweise gab es nämlich noch keinen Ausbildungsberuf für die Kälte- und Klimafachleute, obwohl die Kältetechnik und auch die Klimatechnik zumindest in ihren Anfängen seit mehr als hundert Jahren bekannt waren und eingesetzt wurden. Doch davon an anderer Stelle mehr.

Jedenfalls ist es diesen Männern der ersten Stunde zu verdanken, daß die

deutsche Kälte- und Klimatechnik, die durch zwei Weltkriege in ihrer Entwicklung gehemmt und zurückgeworfen wurde, heute Weltniveau hat. Denn wissenschaftliche Forschung und industrielle Produktion kann in letzter Konsequenz nur dann Sinn und Erfolg haben, wenn auch für die praxisgerechte Anwendung bei ständiger Betriebsbereitschaft gesorgt ist. Dafür garantiert im Kälte- und Klimabereich das anlagenbauende Handwerk.

Was sich jedoch in diesem kälte- und klimatechnischen Bereich alles abspielt, ist bisher der Öffentlichkeit weitgehend verborgen geblieben.

Kälte- und Klimatechniker haben es nie so recht verstanden, über sich und ihre Arbeit zu reden und die komplexen Vorgänge dieser Technik vorzubringen. Es ist der Verdienst des Verbandes Deutscher Kälte-Klima-Fachleute e.V. (VDKF), aus Anlaß seines 25-jährigen Jubiläums ein Buch vorzulegen, in dem erstmals ohne großen Einstieg in technische Einzelheiten die Geschichte der Kälte- und Klimatechnik in unterhaltsamer Weise dargestellt wird. Selbstverständlich kommen hierbei die wichtigsten Zusammenhänge nicht zu kurz.

Ein wesentlicher Teil des Buches wird sich mit der Vergangenheit beschäftigen. Damit soll allerdings nicht einem allgemeinen nostalgischen Trend gefolgt werden.

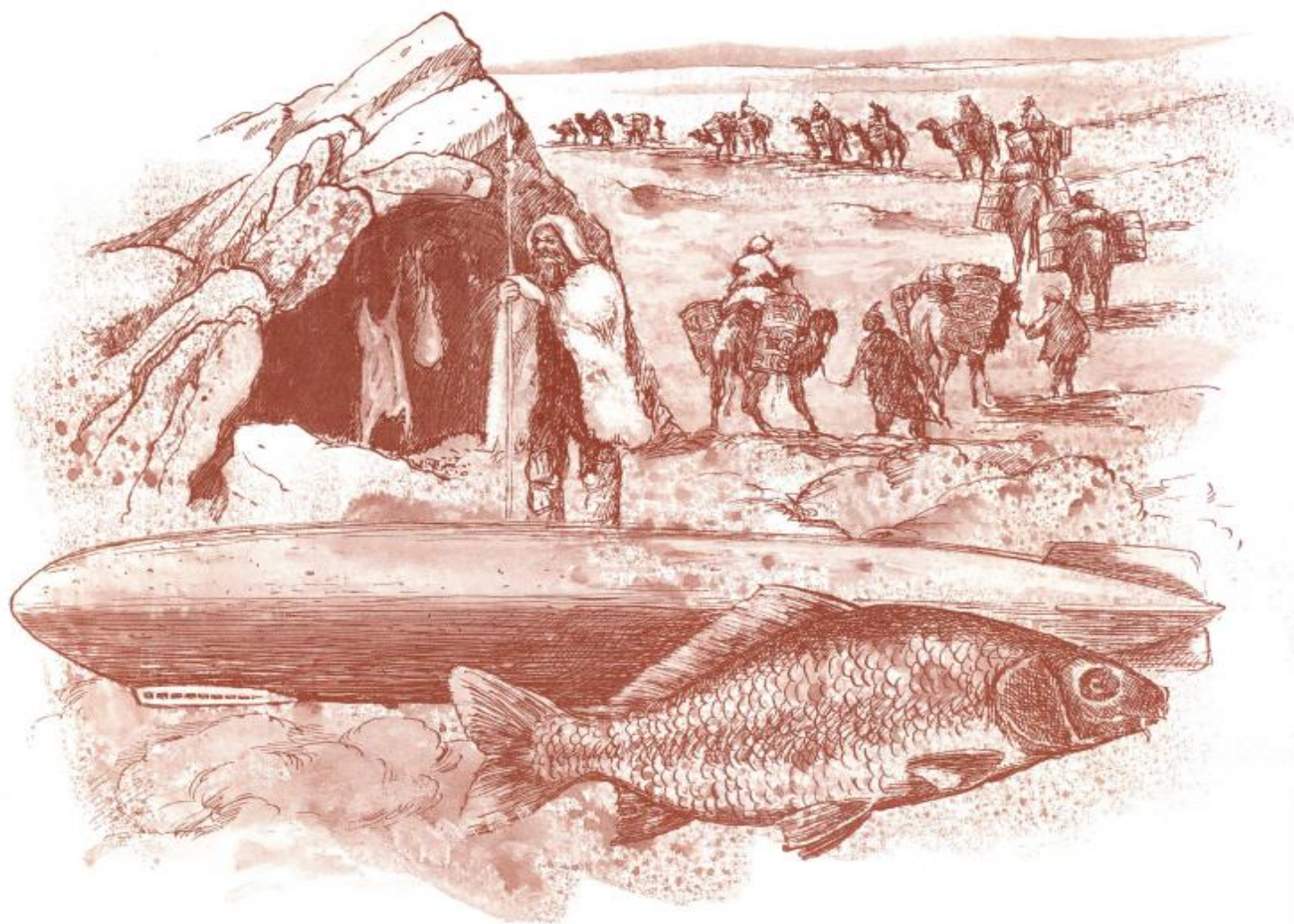
Trotz aller funktionstüchtigen Maschinen, Geräte und Systeme bleibt der Blick von Wissenschaft, Produktion und Anlagenbau in die Zukunft und auf eine ständige Verbesserung der Kälte- und Klimatechnik gerichtet.

Was aber würde den aktuellen Stand einer Technik besser wiedergeben und ihren Einfluß auf das moderne Leben als eine Schilderung aus vergangenen Tagen?

Gleichzeitig wird hiermit deutlich gemacht, daß nicht alles so selbstverständlich ist, wie es die Menschen sehen und vielfach oberflächlich hinnehmen.

Hinter vielen Segnungen unserer Zeit – und dazu zählt ohne jeden Zweifel die Kälte- und Klimatechnik – steckt Pionier- und Erfindergeist von Generationen, Fleiß und Zuverlässigkeit und genauso technisches und handwerkliches Können.

H. Walter Wilms



Die Geschichte der Kältetechnik

**Von natürlichen Kühlschränken, Schneestafetten,
fliegenden Kälteanlagen, gefrorenen Baugründen,
gekühlten Impfstoffen und einem weltberühmten
Karpfen.**

Die Berghöhle als Kühlzelle

Atmen, Trinken, Essen – das sind die drei wichtigsten Grundvoraussetzungen für das menschliche Leben. Sie unterscheiden sich eigentlich nur dadurch, daß man ohne zu atmen etwa 5 Minuten leben kann, ohne zu trinken circa 8 Tage und ohne zu essen vier bis sechs Wochen.

Luft, sogar in reinster Form, hatten die Bewohner unseres Erdenballs in den vergangenen Jahrtausenden und Jahrhunderten zumindest im Freien in ausreichendem Maße. Auch an Wasser mangelte es ihnen bis auf bestimmte Regionen nicht. Selbst Nahrung war, ehe der Bevölkerungszuwachs die Landteilung erforderlich machte und die Industrialisierung begann, genügend vorhanden. Lediglich Angebot und Nachfrage standen nicht in Einklang.

So konnte geschossenes Wild oder Schlachtfleisch nicht bis zum endgültigen Verzehr aufbewahrt, geerntetes Obst nur kurzfristig vor dem Verderb geschützt werden. Der Mensch ersann deshalb Methoden zur Konservierung von Nahrungsmitteln wie das Trocknen, das Räuchern, das Pökeln oder das Einstreichen mit Honig. Bis auf wenige Ausnahmen gab es dabei erhebliche Qualitätseinbußen der Lebensmittel. Auch der Nahrungswert entsprach in den meisten Fällen nicht mehr dem ursprünglichen.

Schnell hatten die Menschen erkannt, daß Kälte die ideale Voraussetzung zur

Frischhaltung von Lebensmitteln ist. Die nomadisierenden Jäger der Frühzeit nutzten Eis und Schnee sowie die kalte Luft von Höhlen, um ihre Jagdbeute möglichst lange haltbar zu machen. Diese Lebensmittelbevorratung, besonders das Aufbewahren von Fleisch in sogenannten »kalten Löchern«, hatte sich in den Berglandschaften Mitteleuropas bis nach dem Krieg gehalten. Daß sich dann doch viele Bauern früher als geplant zum Kauf von Kühl- und Gefriergeräten entschlossen, lag nicht nur an dem oft beschwerlichen und weiten Weg zu den natürlichen Kühlschränken, es hatte auch mit der gesunkenen Moral der Bevölkerung zu tun. Denn oft mußten die Menschen feststellen, daß sie ihre Schweins- oder Rinderhälften zwar an einem kühlen, nicht aber an einem sicheren Ort verwahrt hatten. Andere hatten sich kostenlos mit dem Sonntagsbraten bedient.

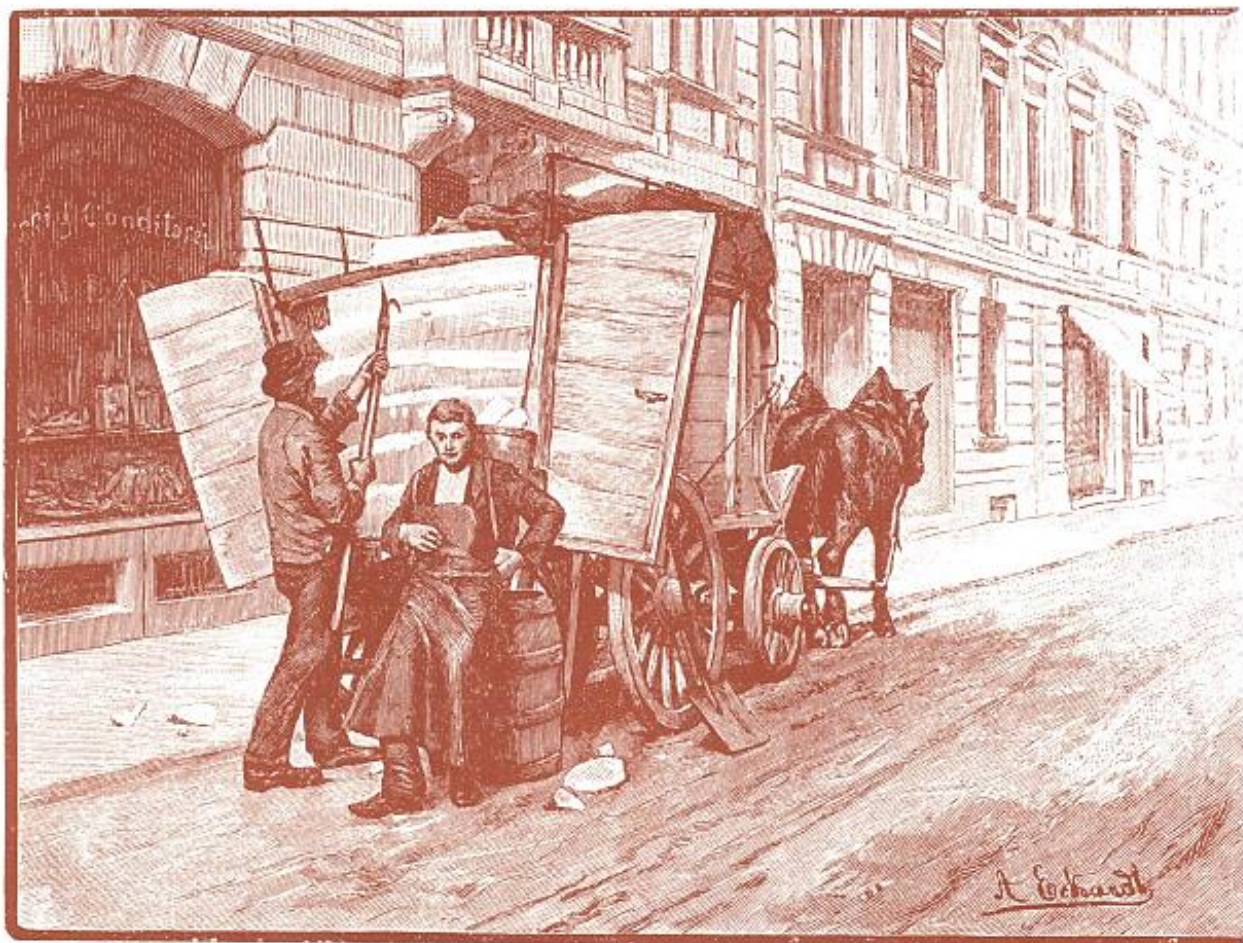
Aber nur der geringste Teil der Menschen lebte in der Nähe von Eis und Schnee und konnte über einen Großteil des Jahres hinweg die natürliche Kälte nutzen. Die beschränkten Konservierungsmöglichkeiten machten sich besonders in den wärmeren Gebieten unserer Welt sehr nachteilig bemerkbar. Das Kühlen bestimmter Nahrungsmittel mit Hilfe tönener Gefäße in fließenden Gewässern half nur bedingt über das Problem hinweg.

Doch die Menschen waren erfinderisch. Konnten sie die Lebensmittel nicht zu Eis

und Schnee bringen, so holten sie sich die Kälte zu den Lebensmitteln. Eis und Schnee, oft von weit hergebracht, wurden in Höhlen, speziellen Gruben oder besonders isolierten Kellern gelagert. Davon berichten schon chinesische Dichtungen aus dem 11. Jahrhundert vor Christi. Alexander der Große ließ bei der Belagerung der indischen Stadt Petra 30 Gruben ausheben und mit Schnee füllen, um die Lebensmittel für seine Soldaten vor der Hitze und dem Verderb zu schützen.



Die Versorgung mit Eis und Schnee war bei den Sultanen in Kairo so üblich wie bei den Kalifen in Bagdad und Damaskus oder bei Kaiser Nero in Rom. In der durch den Ausbruch des Vesuvs verschütteten Stadt Pompeji fand man bei Ausgrabungen Vorläufer unserer Schank- und Kühltheken, die zum Betrieb mit Eis vorgesehen waren.



Die kostbare Ware Eis auf dem Weg zum Kunden

Natureis im Versandhandel

Man schrieb das Jahr 1810. Pierre Delors, Besitzer einer großen Plantage auf der Antillen-Insel Martinique, lief unruhig auf der Veranda seines stattlichen Hauses auf und ab. Er kam kaum nach, den Schweiß abzuwischen, der ihm von der Stirne über den Hals rann. Pierre Delors hatte Grund zur Unruhe und Besorgnis. Im Haus lag seine schwerkranke Frau, die sich trotz aller Vorichtsmaßnahmen das Gelbe Fieber eingefangen hatte. Nur ständige Kühlung, so der Arzt, könne dazu beitragen, daß ihre schwache Konstitution die Situation meistere. Aber es gab in dieser elenden Hitze kaum kühles Wasser, kein Gedanke daran, auf der Insel nur ein einziges Schneefleckchen zu finden, und einen Eisschrank kannte man auf Martinique auch nicht. Und dennoch nahte die Lösung auf einem alten Ochsenkarren, der auf dem staubigen Weg außer einer Rad- auch eine Wasserspur hinterließ. Das Naß tropfte aus einer riesigen Kiste, die auf dem Wagen stand. »Schneller, schneller«, trieb der Pflanzer den einheimischen Fuhrmann an, denn was in der Kiste steckte, hatte nicht nur viel Geld gekostet, sondern sollte das Fieber seiner Frau senken und ihr Leben retten: Es war ein großer Brocken Eis aus Boston.

Absender war der ungekrönte nordamerikanische Eiskönig James Tumor, der schon frühzeitig die Verdienstmöglichkeiten im Eishandel erkannt hatte und dessen Segelschiffe schon seit 1805 alle wichtigen nordamerikanischen Häfen mit der kostbaren

Fracht anliefen. Oft konnte die Nachfrage nach dem Eis, das entweder bei Boston gewonnen oder aus dem Norden Amerikas herangeschafft wurde, nicht befriedigt werden. Die Lieferung für Martinique war für James Tulor der Einstieg in lukrative Exportgeschäfte, die auch nach Großbritannien und Rio de Janeiro führten. Doch dem Eiskönig wehte bald ein scharfer Konkurrenzwind um die Nase. Und als Lesseps 1869 den Suezkanal fertiggestellt hatte, waren amerikanische, aber auch norwegische Eisschiffe nach Ostindien und Südafrika keine Seltenheit.

Wenn sich der europäische Eishandel auch nicht mit dem amerikanischen messen konnte, so blühte im 19. Jahrhundert das Geschäft mit dem gefrorenen Wasser auch im alten Erdteil sehr gut. Hauptlieferant für die europäischen Länder war Norwegen. Aber auch aus den Schweizer Alpen rollten ganze Eisenbahnzüge mit Gletschereis nach Süddeutschland. Brauereien, Schlachthöfe, Schokoladefabriken, Hersteller von Fruchtsaftgetränken oder Paraffinprodukten kamen ohne das Eis nicht mehr aus. Ganz zu schweigen davon, daß der Eisschrank inzwischen begonnen hatte, Gastronomie, Krankenhäuser und auch die etwas betuchteren Privathaushalte zu erobern. Nach der Anlandung bzw. Anlieferung wurde das Eis zumeist in großen Eiskellern oder oberirdisch in gut isolierten Eishäusern gelagert. Das Eis aus den norwegischen Bergen oder den Schweizer

Alpen war in der Regel fest, klar und rein und in Haltbarkeit und Hygiene dem Eis aus gefrorenen Gewässern deutlich überlegen. Um dieser Gletschereis-Qualität möglichst nahe zu kommen, wurden deshalb im Winter Holzgestelle aufgebaut, die mit möglichst reinem Wasser bespritzt wurden. Es entstanden dabei riesige bizarre Gebilde, von denen dann die Eisbrocken abgeschlagen wurden. Dabei ergaben sich zwangsläufig die unterschiedlichsten Größen. Noch nach dem 2. Weltkrieg versorgten sich in verschiedenen Teilen Deutschlands Brauereien auf diese Weise mit Eis für die warme Jahreszeit. Aber auch das Ausbrechen von Eisflächen aus gefrorenen Gewässern war in den ersten Jahren nach dem Krieg in Deutschland noch üblich. Die in Amerika früher angewendete Methode, das Gewässereis mit riesigen Dampfkränen in gleichgroße rechteckige Stücke auszusägen, hatte sich in Europa, wohl mangels ausreichend großer tragfähiger Eisflächen, nicht durchgesetzt.

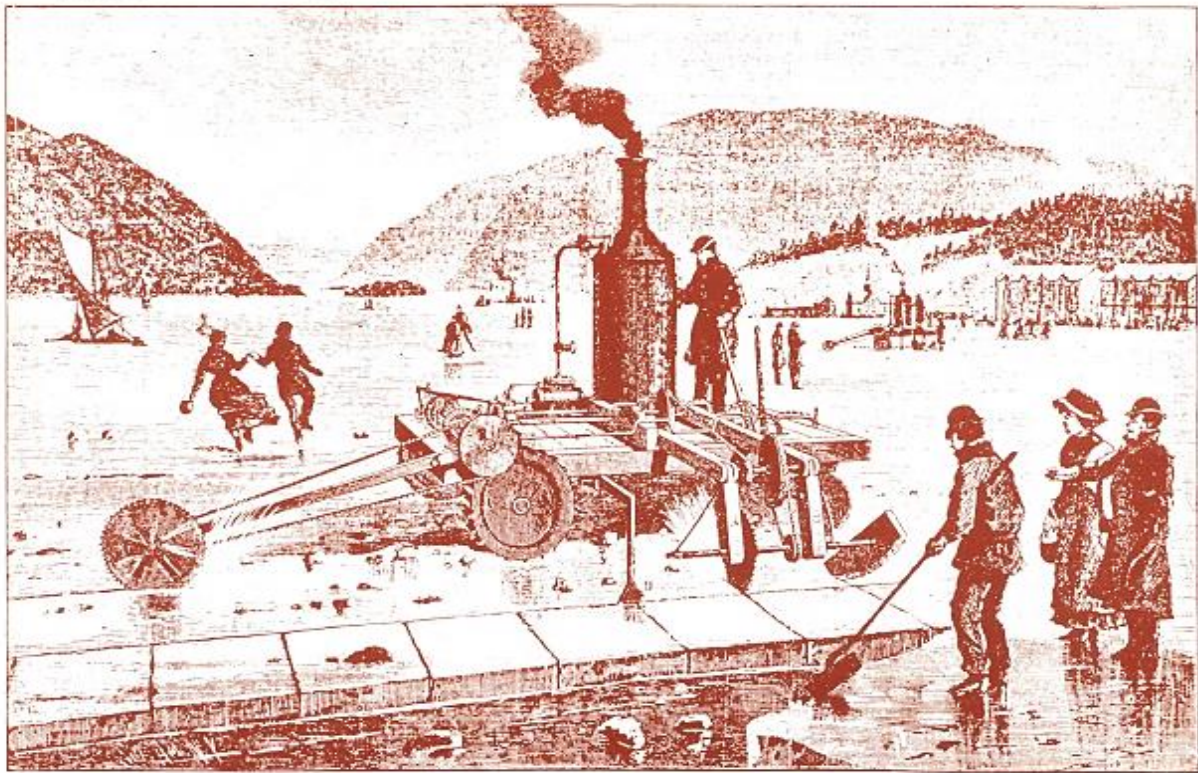
Tausende von Menschen verdienten in der Winterzeit mit der Eisgewinnung ihr Geld, viele davon sicherten auch im Sommer durch den Eistransport ihren Unterhalt. Um sich die Bedeutung dieses Wirtschaftszweiges in etwa zu verdeutlichen, sei nochmals auf die nordamerikanischen Verhältnisse hingewiesen. Dort waren 1864 über 17.000 Personen im Eishandel beschäftigt, die Kleinverteilung nicht eingerechnet. Allein die Eisproduzenten in

New York exportierten jährlich auf sechs- bis siebenhundert Schiffen bis zu 300 000 t Eis in den Süden.

Aber die Eisgewinnung aus Gletschern reichte bei weitem nicht aus, um den ständig steigenden Bedarf zu decken. Die Eisgewinnung aus Teichen, Seen und Eisgestellen hatte ebenfalls ihre natürlichen Grenzen, nämlich dann, wenn die Witterung nicht mitspielte. In einem Zeitungs-

artikel zu Beginn des Jahres 1873 war zu lesen: »Allem Anscheine nach wird der Winter des Jahres 1872 auf 1873 das gerade Gegenteil des von 1870 auf 1871 sein, und wird die Witterung in Mittel-Europa wohl eine so milde bleiben, daß es schwer, wenn nicht unmöglich werden wird, den Bedarf eines Artikels zu decken, dessen Verbrauch für Technik und Luxus in dem letzten Jahrzehnt eine colossale Ausdehnung angenommen hat. Dieser Artikel ist das Eis.«

Dampfgetriebene Eissägemaschine aus dem Jahr 1880



Nochmals zurück zum Bostoner Kaufmann James Tulor. Er hat zwar mit seinem schwungvollen Eishandel viele wertvolle Anstöße für Entwicklungen im volks- und betriebswirtschaftlichen Bereich gegeben, aber der Erfinder dieses Geschäftszweiges auf breiter Basis war er nicht. Das wird nicht einmal der Sultan von Kairo gewesen sein, der sich schon vor über 800 Jahren täglich durch eine Kamelstafette Schnee aus den syrischen Bergen anliefern ließ. Eher dürften wieder einmal die Chinesen die Nase vorn gehabt haben.

Eines aber ist gewiß: Beim Eis- und Schneehandel in den alten Zeiten ist nicht nur viel Schweiß der Transporteure geflossen, sondern auch viel Schmelzwasser, auch wenn die Isolierung der Verpackungen immer wieder verbessert wurde und der amerikanische Versandhandel beinahe luxuriöse Transportbehälter für Kleinverbraucher lieferte.



Ein Eisbecher für Madame

Wenn vorher über den frühzeitlichen Eis- und Schneetransport geschrieben wurde, so darf nicht vergessen werden, daß damit nur einem ganz kleinen Teil des allgemeinen Bedarfes an Kühlung entsprochen wurde. Besonders die Menschen, die heute als »kleine Verbraucher« zitiert werden, waren von den Segnungen der Kälte ausgeschlossen, es sei denn, sie wohnten in kälteren Gebieten. Diese Menschen mußten sich anderweitig helfen, etwa mit tönernen Gefäßen mit poröser Oberfläche. Die geringe Flüssigkeitsmenge, die durch die Gefäßwand tritt, verdunstet und kühlt den im Behälter verbliebenen Rest ab. Das Prinzip funktioniert auch mit anderen Lebensmitteln. Nur muß hier Wasser auf die Außenseite gesprengt werden. Da die Wirkung umso besser ist, je schneller Luft vorbeistreicht, wurde oft mit großen Palmenwedeln vor den Behältern gefächelt. Noch besser funktionierte das alles, wenn die Gefäße bei niedrigen Temperaturen im Freien standen. Schon im 5. Jahrhundert vor Christi wird von den Ägyptern berichtet, daß sie nachts die tönernen Vorratsbehälter auf ihre Flachdächer trugen und mit Wasser besprengten.

Die Verdunstungskälte machten sich auch die Kalifen und Sultane zunutze. Sklaven mußten über flachen, mit Wasser gefüllten Behältern große Fächer schwenken, um die Verdunstung zu beschleunigen und ihren Herren einen Hauch von Kühlung zu vermitteln. Den »Kühlfach-

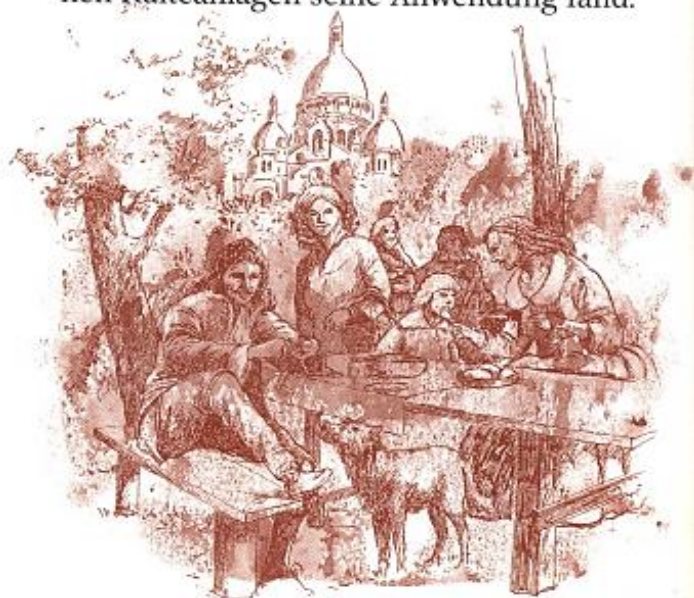
leuten« selbst dürfte es bei ihrer Tätigkeit eher noch wärmer geworden sein.

Aber das Ausnutzen der Verdunstungskälte war in allen Formen unbefriedigend. Generationen dürften sich daher den Kopf über die bessere Erzeugung von Kälte zerbrochen haben. Wer schließlich bemerkte, daß Wasser abkühlt, wenn man darin Salz auflöst, ist bis heute unbekannt geblieben. Jedenfalls wird aber im 16. Jahrhundert von einem derartigen Verfahren berichtet, wobei Salpeter verwendet wurde. Das Salz-Wassergemisch (Sole) wurde bald schon zur Erzeugung von Kälte und zur Herstellung von Fruchtsäften und Speiseeis eingesetzt. Bereits im letzten Drittel des 17. Jahrhunderts konnten sich die Damen in Paris in den Cafés und den Gartenrestaurants einen Eisbecher bestellen. Mehr als 250 Eismänner, vereinigt in der Innung »*Maîtres des glaces de fruits et de fleurs*«, lieferten der vornehmen französischen Welt Gefrorenes. Schade, daß uns keine Geschmacksproben überliefert wurden.

Von der kälteerzeugenden Wirkung der Sole hat man früher auch in vielen deutschen Haushalten gewußt, und nicht selten wurde zu feierlichen Anlässen hausgemachtes Speiseeis gereicht. Verfahren wurde dabei nach dem gleichen Prinzip wie bei der gewerblichen Eiserzeugung. Man füllte einen größeren Behälter mit dem Salz-Wassergemisch, das zumeist aus einem Viertel Salz und drei Viertel Wasser

angerührt wurde. In die Sole stellte man nun ein kleineres Gefäß mit einem Henkel, das die zu frierende Flüssigkeit enthielt. Mit raschen Drehbewegungen am Behälter nach rechts und links konnte die Speiseeiserzeugung beginnen. Obwohl sich mit Sole Temperaturen bis zu minus 20 Grad erreichen lassen, war das Ganze eine schwere körperliche Arbeit, über die mancher verzagte und sich am Ende mit Halbgefrorenem zufriedengab. Manchen wurde der Genuß auch im wahrsten Sinne des Wortes versalzen, wenn bei zu viel Schwung das Salz-Wassergemisch vom äußeren Behälter in den inneren schwappte.

Im gewerblichen Bereich blieb die Sole lange Zeit ein praxisgerechtes Kältemittel, das über viele Jahre hinweg auch in modernen Kälteanlagen seine Anwendung fand.



Die Kältetechnik explodiert

Die steigende Nachfrage von Gewerbe und Industrie nach Eis auf der einen und das unbefriedigende und wechselhafte Angebot auf der anderen Seite forderten die Technik heraus, Maschinen zur künstlichen Erzeugung von Eis zu entwickeln. Da die Physiker bereits theoretisch nachgewiesen hatten, daß die Eisproduktion im großen Stil möglich war, schien es ein leichtes, die Erkenntnisse in die Praxis umzusetzen.

Aber grau ist alle Theorie.

Viele experimentierten, aber nur wenige kamen zum Erfolg. Dabei wurden die Bemühungen um die künstliche Eisерzeugung durch die Erkenntnisse der Mediziner und Hygieniker verstärkt, die immer wieder auf die Gefahren durch das Natureis hinwiesen. Bekanntlich leben Menschen und Tiere ja nicht allein auf der Welt. Wir sind von vielen unzählbaren Keimen und Bakterien umgeben, die allerdings nur zum kleineren Teil schädlich oder gesundheitsgefährdend sind. In manchen Fällen sind sie uns unersetzbar, zum Beispiel bei der Käse-, Bier- oder Weinherstellung. Auch andere Funktionsabläufe in der Natur sind ohne sie nicht denkbar. Im Natureis der Bäche, Flüsse und Seen tummelten sich allerdings unter den ungefährlichen Mikroorganismen recht viele, die man sich besser nicht gewünscht hätte. War das Natureis in den Kühlräumen oder Eisschränken geschmolzen, setzte ihre verderbenbringende Wirkung ein.

Wem nun die Ehre gebührt, der wahre Vater einer funktionstüchtigen Kältemaschine zu sein und damit viele Probleme der Menschheit gelöst und wichtige Weichen für ihre Zukunft gestellt zu haben, das kann ohne weiteres nicht gesagt werden. Es kommt darauf an, wie man Idee und Prinzip, Verfahren oder praxisgerechte Anwendung wertet.

Die ersten Kältemaschinen überhaupt gebaut zu haben, diesen Anspruch kann der Amerikaner Perkins erheben. 1834 stellte er seine Kompressionskältemaschine vor, die mit Äther als Kältemittel betrieben wurde. Die Maschine hatte allerdings den Nachteil, gelegentlich zu explodieren. Damit sind aber nicht die »fliegenden Kältemaschinen« gemeint, über die wir an anderer Stelle sprechen wollen.

In England präsentierte J. Gorrie im Jahr 1844 (andere sprechen von 1849) seine Kaltluftmaschine, bei der komprimierte Luft als wärmeentziehende Substanz eingesetzt wurde. Diese Maschinen überzeugten zwar in der Sicherheit, doch war zu ihrem Betrieb ein derartiger Kraftaufwand erforderlich, daß man Unmengen an Dampf benötigte, um sie in Bewegung zu setzen. Ihr Einsatz war nur dort sinnvoll, wo es um höchste Leistungen ging.

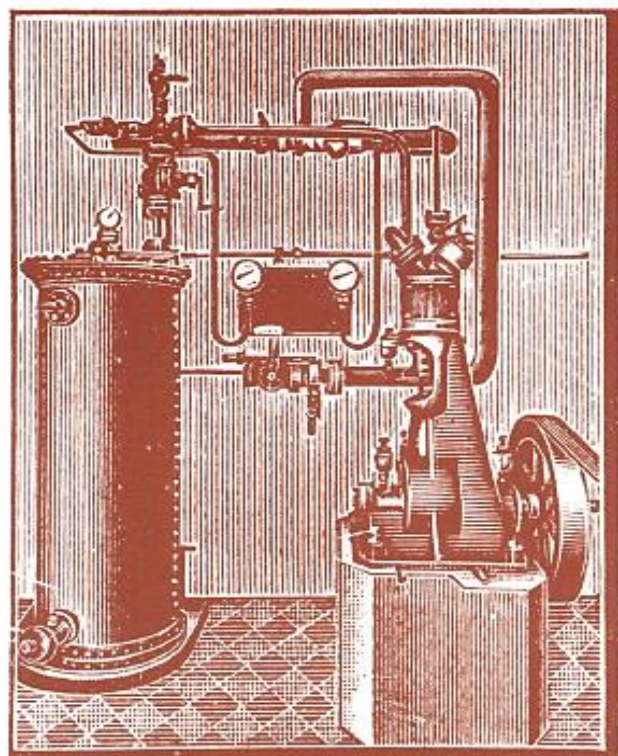
1860 trat der Franzose Carré mit seiner Absorptionsmaschine auf. Mort und Nicolle meldeten 1861 aus Australien, die

erste komplette Kälteanlage der Welt gebaut zu haben. 1864 verbesserte Carré die Kompressions-Kältemaschine, bei der er Ammoniak als Kältemittel verwendete. Jetzt war erstmals eine Eisherstellung in abgestuften Bereichen möglich. Die Leistung reichte von 25 bis 500 Kilo pro Stunde. Die Maschinen wurden in Deutschland von der Firma E. Kropf in Nordhausen/Thüringen produziert.

Und nun kommt der Name, auf den viele unserer Leser sicherlich bereits gewartet haben: Carl Linde. Er stellte 1876 seine funktionstüchtige und betriebssichere Ammoniak-Kältemaschine vor. Der Deutsche, der später für seine Verdienste geadelt wurde, war somit nicht – wie vielfach angenommen – der Erfinder der Kältemaschine an sich, aber er kann für sich beanspruchen, Theorie und Praxis am besten in Einklang gebracht und den Weg für eine weite wirtschaftliche Nutzung geöffnet zu haben.

Carl von Linde war Hochschullehrer in München, als er seine Kältemaschine entwickelte. Er tat dies auf Drängen einiger Brauereibesitzer, die ihn später auch ermunterten, eine Gesellschaft unter seiner Führung zu gründen. Man schrieb das Jahr 1879, als die »Gesellschaft für Linde's Eismaschinen« ins Leben gerufen wurde.

Die Brauereien waren und blieben der größte und der beste Kundenstamm von



Linde's Eismaschine

Carl von Linde. Bis 1891 standen in 445 Brauereien über 700 seiner Kältemaschinen.

Dies kann jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß der Start der Firma Linde nicht das hielt, was man sich versprochen hatte. Der zum Unternehmer gewechselte Hochschullehrer berichtete von einer »fast erschreckenden Ruhe« beim Auftragseingang in den ersten Monaten. Das lag wohl

mit daran, daß man die Anwendungsmöglichkeiten seiner Kältemaschinen nicht richtig erkannte. Das ging auch daraus hervor, daß man vielfach von »Eismaschinen« sprach. Aber mit diesen Maschinen ließ sich eben nicht nur Eis produzieren, sondern auch kalte Luft. Der Umweg der Kühlung über das Eis war gar nicht mehr erforderlich. In dem Buch »Siegeslauf der Technik« liest sich das so: »Für öffentliche Schlachthäuser, wie vor allem für Schlächtereien, die sich mit Export beschäftigen, ist die künstliche Kälte besonders während der heißen Jahreszeit von Wichtigkeit. Bei Luftkühlung ist es möglich, vermittels der in die Kühlräume eingeführten trockenen, kalten Luft in denselben den Zustand und die Temperatur des Winters zu erzeugen. Da anderseits erwärmte Luft durch geschickte Konstruktion der Kältemaschinen wieder abgesaugt wird, so findet ein fortwährender Luftwechsel statt und das zu kühlende Fleisch befindet sich stets in einer reinen, trockenen kalten Luft...

Bei derartig angelegten Kühlräumen sind zur Unterbringung von 1000 Zentner Fleisch ungefähr 350 qm Kühlraum erforderlich. Es läßt sich berechnen, daß im allgemeinen die Futterkosten für den Tag größer sind als die Kosten der Aufbewahrung des Fleisches in Kühlkammern, beispielsweise kostet ein Kalb für den Tag zu füttern 110 Pfennige, das Fleisch aufzubewahren aber etwa nur 6 Pfennige; daraus ergibt sich die Tatsache, daß, sofern zweck-

mäßig eingerichtete Kühlräume vorhanden sind, es besser ist, das gekaufte Vieh nicht in der Stallung aufzustellen und dem Konsum entsprechend zu schlachten, sondern im Gegenteil, das geschlachtete Fleisch aufzubewahren.«

Da dieser betriebs- und volkswirtschaftliche Aspekt nicht überall erkannt wurde, paßte sich Carl von Linde den Marktgepflogenheiten an. Er baute eigene Eisfabriken, in denen er seine Kältemaschinen einsetzte, und beteiligte sich am Eishandel. Nicht zu seinem Nachteil, wie die Bilanzen und die Expansion der Firma bewiesen.

Dennoch: Die explodierenden ersten Kältemaschinen von Perkins stellten sich im nachhinein als Sinnbild und Zukunftsprognose heraus, denn es begann tatsächlich eine Explosion auf dem Kältemarkt. Daran änderte auch die Tatsache nichts, daß in vielen gewerblichen und industriellen Betrieben noch lange das künstlich erzeugte Eis gekauft wurde, bis man selbst eine Kälteanlage installierte. Aber dank der Kältemaschinen war nun das früher kostbare Eis zu einem erschwinglichen Artikel geworden. Mit der Zeit stellte man auch den Export ein, denn schließlich war es billiger, dort Eisfabriken zu errichten, wo man das Eis benötigte. Da machten auch Afrika und Indien keine Ausnahme.

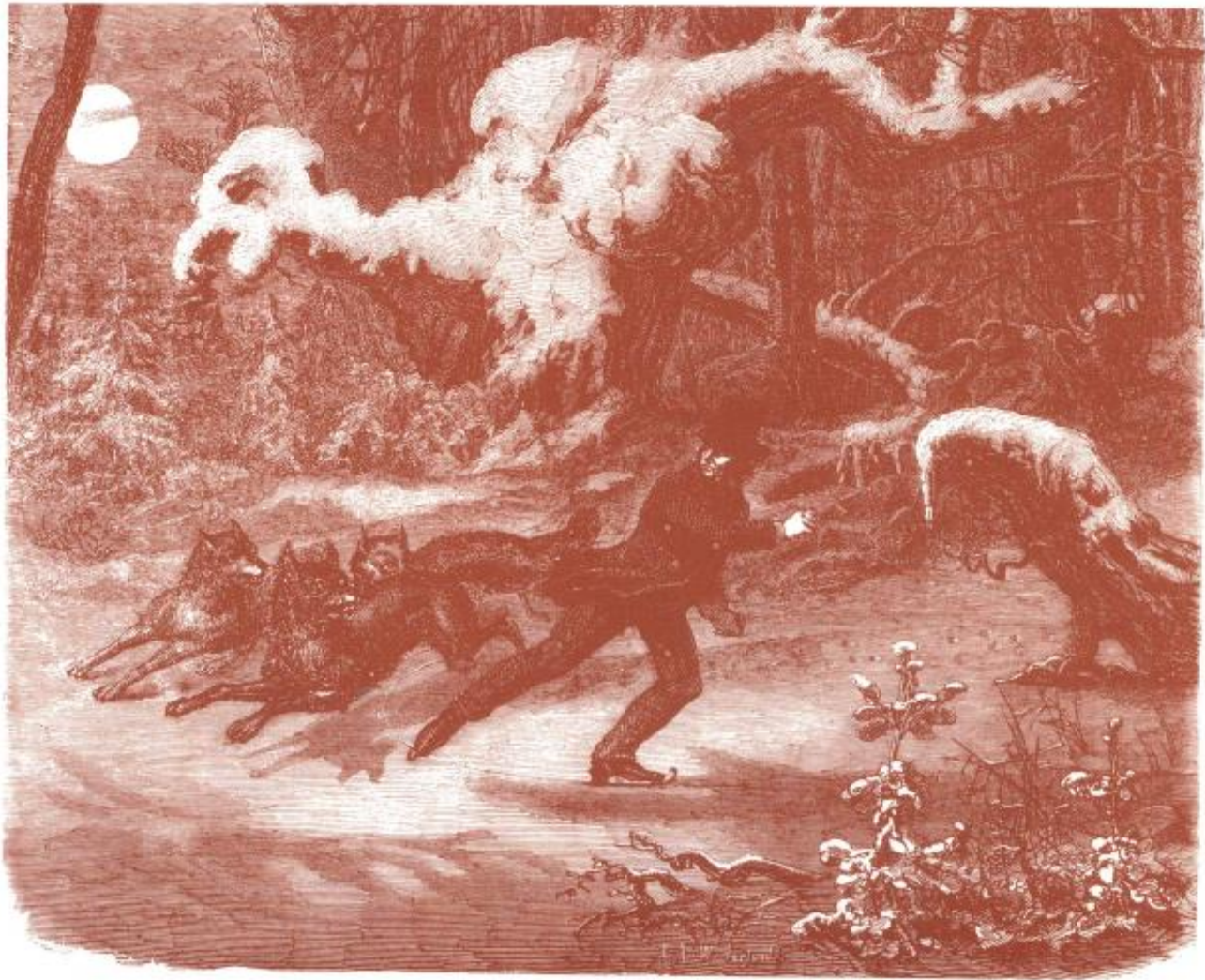
Aber die Kälte wurde nicht nur für die Herstellung von Bier, Schokolade, Fleisch

oder Paraffin eingesetzt. Es öffneten sich durch den Bau von Kälteanlagen völlig neue Einsatzgebiete. Am auffälligsten für die Öffentlichkeit stellten sich die Kunsteisbahnen dar. Der Eispalast in Berlin wurde weltberühmt und galt als Symbol für eine neue Lebensqualität im Freizeitbereich. Nur für einen exklusiven Kreis bestimmt war dagegen die erste »fliegende Kälteanlage«, die im Luftschiff des Grafen Zeppelin auf der Weltreise für die Frischhaltung der Lebensmittel und für die Kühlung der Getränke sorgte.

Ein mehr hinter vorgehaltener Hand diskutiertes Problem in Großstädten wurde mit Hilfe der Kältetechnik gelöst: die Aufbewahrung der Verstorbenen in der warmen Jahreszeit bis zu ihrer Beerdigung. Der behördliche Ablauf, aber auch die Interessenssphäre der Angehörigen ließen es nicht wie in alten Zeiten zu, die Toten bei warmer Witterung unverzüglich unter den Boden zu bringen. Abhilfe des Problems schafften gekühlte Leichenhäuser.

Einen immer wichtigeren Beitrag leistete die Kältetechnik im Bereich von Forschung und Entwicklung.

So eroberte sich die Kältetechnik bis heute einen Sektor um den anderen. Raum- und Luftfahrt wären ohne Kälte nicht möglich. Blutplasma, Impfstoffe und dergleichen können über längere Zeit nur in entsprechenden Kühlschränken aufbewahrt werden.



Eislauf ohne Kunsteisbahnen war ein seltenes Vergnügen. Seltener als viele Menschen denken, wenn auch nicht gleich immer so gefährlich wie auf der Abbildung.

Instabiler Baugrund bei Großbauten wird gefroren, bis die riesigen Betonfundamente dem Gebäude einen Halt geben.

Viele Fertigungsprozesse in der Chemie, der Stahl- und Metallherstellung, den blechbearbeitenden Betrieben und vielen anderen Bereichen laufen nur deshalb unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten ab, weil die Kältetechnik die notwendige Kühlung ermöglicht.

Die künstliche, für Volks- und Betriebswirtschaft nicht mehr wegzudenkende Besamung in der Landwirtschaft wäre ohne die Kältetechnik undurchführbar.

Die Wärmebeanspruchung moderner Werkzeugmaschinen wird durch Kühleinrichtungen reduziert und damit die Lebensdauer ganz beträchtlich erhöht.

Pflanzenwurzeln und -keime, Blumenzwiebeln werden in abgedunkelten Kühlräumen gelagert, bis sie in Gewächshäusern oder im Freien eingesetzt werden.

Kältemaschinen sind wichtiger Bestandteil von Klimaanlage und senken Raumtemperatur und Luftfeuchtigkeit in Gebäuden und Fahrzeugen aller Art.

Das alles sind nur Beispiele aus einer Vielzahl von Anwendungsbereichen der modernen Kältetechnik. Auf jeden Fall wäre es falsch, das Tätigkeitsfeld der Kälte-

branche gedanklich nur auf den Lebensmittelsektor zu beschränken, obwohl hier ein außerordentlich wichtiger und unverzichtbarer Beitrag geleistet wird, wie unser nächstes Kapitel zeigt.

Ein Karpfen wird weltberühmt

Man schreibt das Jahr 1915. Prof. Dr.-Ing. Rudolf Plank, der wie Carl von Linde kein Theoretiker ist, sondern wissenschaftliche Forschung unter dem Aspekt der wirtschaftlichen Nutzung sieht und entsprechend betreibt, hat zusammen mit seinen Mitarbeitern einen Versuch vorbereitet. Er will beweisen, daß beim Tiefgefrieren von Fischen die Ware keinen Schaden nimmt, sondern frischwertig bleibt. Das Forschungsobjekt ist ein prächtiges Exemplar von einem Karpfen, der in eine maschinell auf minus 20 Grad Celsius heruntergekühlte Sole gelegt wird. Nach wenigen Minuten ist der Fisch wie leblos erstarrt.



Jedes Leben scheint aus ihm gewichen. Als man ihn jedoch später in lauwarmes Wasser zurücklegt, taut er langsam auf und schwimmt gemäß dem Sprichwort munter wie ein Fisch im Wasser umher.

Damit war der Beweis erbracht, daß beim Tiefgefrieren kein Salz aus der Sole in die Zell- und Muskelstruktur des Karpfens gedrungen und keine Substanzveränderung erfolgt war.

In Fachzeitschriften und populär-wissenschaftlichen Publikationen wurde der Karpfen zur Weltberühmtheit.

Prof. Plank bediente sich bei seinem Experiment eines 1911 angemeldeten Patents des dänischen Fischexporteurs A. J. A. Ottesen. Er war als erster auf die Idee gekommen, das von einem Unbekannten erfundene Gemisch aus Schnee und Salz für das Gefrieren von Fischen anzuwenden.

Daß man sich gerade um die Frischhaltung von Fischen bemühte, hatte seinen guten Grund. Fisch war auf der einen Seite ein hochwertiges Volksnahrungsgut, hatte aber die unangenehme Eigenschaft, durch den hohen Eiweißgehalt schnell zu verderben, wenn er nicht ausreichend kühl gehalten wurde. Man rechnet, daß seinerzeit auf dem Weg zum Verbraucher rund 20 bis 30% der sogenannten Frischfische untauglich zum Verzehr wurden.

Bei Fleisch hatte man die Frischhaltung schon wesentlich früher in den Griff bekommen. Bereits 1877/78 war ein Schiff mit gefrorenem Fleisch unterwegs. Es handelte sich um die »Paraguay«, die mit 80 Tonnen Hammelfleisch von Buenos Aires nach Rouen dampfte. In ihren Laderäumen wurde mit Carré-Kältemaschinen eine Temperatur von minus 30 Grad Celsius gehalten. Beim Eintreffen in Europa wurde dem Öffnen der Luken dennoch mit gemischten Gefühlen entgegengesehen, zumal ein Versuch mit einem anderen Schiff im Jahr 1876 fehlgeschlagen war. Doch zur Erleichterung stellte sich heraus, daß die gesamte Fracht in bestem, unversehrtem Zustand war. In diesem Augenblick, so beschreibt es ein Chronist, begann die neue Eiszeit.

Tatsächlich sind bald ganze Flotten von Kühlschiffen unterwegs, die alle Teile der Erde miteinander verbinden und Fleisch überall da hintransportieren, wo es gerade gebraucht oder gewünscht wird.

Mit neuen Verfahren und Techniken wird zu Beginn der 20iger Jahre das Tiefgefrieren einer breiten Palette von Lebensmitteln möglich. In den USA wird diese Chance einer preiswerten und gesunden Lebensmittelversorgung konsequent genutzt. Schon in den Jahren 1934 und 1935 verkauft man jährlich für etwa 1 Milliarde Dollar Tiefkühlkost. Allein die Investitionen an Tiefkühlkost-Ladeneinrichtungen wurden in diesen beiden Jahren auf 250

Millionen Dollar geschätzt. Daß man in Deutschland hier weit hinterherhinkte, war die Folge des verlorenen 1. Weltkrieges, denn bis zu Beginn des Krieges hatte die deutsche Kältetechnik eine führende Position in der Welt.

Mitte der 30iger Jahre schickte man sich an, den Rückstand aufzuholen. Das Argument war überzeugend: 1935 wurde der Le-

bensmittelverderb in Deutschland jährlich auf 1,5 Milliarden Reichsmark geschätzt. Um sich von diesem volkswirtschaftlichen Verlust eine Vorstellung zu machen, muß man wissen, daß die gesamte Eisenerzeugung 1935 in Deutschland mit 1,3 Milliarden um 200 Millionen Reichsmark unter dem Verlust an Lebensmitteln lag und die Kohlenförderung nur 200 Millionen Reichsmark darüber.

Artikel aus dem Jahr 1894

Gefrorene Schellfische. Eine Frage von höchster Wichtigkeit für die Volksernährung ist seit vorigem Jahre befriedigend gelöst: es ist möglich geworden, die ungeheuren Massen von Schellfischen in der Nähe des Nordlapps dadurch auszunutzen und auch dem deutschen Markt zuzuführen, daß man sie steif und hart gefrieren läßt und sodann in Kühlräumen großer Dampfer nach Hamburg schafft. Das bekannte Mißtrauen gegen derartige Neuerungen machte sich dort zwar anfangs so stark geltend, daß es trotz des sehr niedrigen Preises (11 Pfennig das Pfund) nicht gelang, die erste Ladung abzusetzen. Aber sowohl die Hamburg-Altonaer Großhändler, als die norwegische Gesellschaft, von welcher die Unternehmung ausging, verloren den Mut nicht. Die anfangs noch mangelhafte Kühlung der Schiffsräume wurde verbessert, die Fischereizeitungen wurden für die Sache interessiert, Proben der gelieferten Fische an Institute, Professoren und Privatleute versandt, und der Erfolg erwies sich als ein glänzender. Geheimrat v. Biernssen in München schreibt, auch als Referent der sämtlichen, mit den gefrorenen Fischen versorgten Krankenhäuser: „Die Fische sind von vorzüglichem Geschmack und haben die appetitliche Beschaffenheit, wie sie sonst nur Fische besitzen, welche frisch aus dem Wasser kommend, gekocht werden. Die Nordlappgesellschaft erwirbt sich ein großes Verdienst um die Versorgung der ärmeren Klassen mit einem so billigen und zugleich so nahrhaften und schmackhaften Nahrungsmittel.“

Es ist nun dringend zu wünschen, daß von diesem der ausgiebigste Gebrauch gemacht werde. In allen großen Städten des Nordens waren die Fische im vorigen Winter zum Preis von 15 Pfennig das Pfund bereits auf dem Markt. Nach den kleineren und den süddeutschen Städten muß der Versand, dem gar keine Schwierigkeiten entgegenstehen, wenn die Eisenbahnverwaltungen für die Zeiten des Tauwetters Wagen mit Kühlräumen zur Verfügung stellen, erst organisiert werden.

Kein Wunder, daß seinerzeit in einem Firmenprospekt zu lesen stand: »Der Weg der Lebensmittelfrischhaltung durch Tiefkühlung ist genau vorgeschrieben, und ihr Vorwärtsschreiten ist einfach nicht mehr aufzuhalten, weil die Verhältnisse gebieterisch nach solchen Verfahren verlangen.«

Der 2. Weltkrieg machte jedoch den zweiten Strich durch die deutsche Tiefkühlkostrechnung. Zwar ging es mit dem Frosten von Fisch auch im Krieg und in der Nachkriegszeit weiter, aber erst 1955 wurde auf der Ernährungsmesse ANUGA in Köln Tiefkühlkost ausgestellt.

5 Jahre später, also 1960, begann man mit einer Statistik für diesen Bereich und erfaßte die gesamte Sparte mit rund 47.000 Tonnen. 1984 wurde in der Bundesrepublik Deutschland ein Verbrauch von Tiefkühlkost in Höhe von 1.059 219 Tonnen registriert.

Hinter diesem enormen Aufschwung steckt auch eine gehörige Portion Kältetechnik – angefangen von der Produktion über den Transport bis hin zu Lagerung und Verkauf. Denn nur, wenn die Tiefkühlkette ohne Unterbrechung funktioniert, ist die Qualität der Ware garantiert. Dafür sind in Deutschland viele Kältehandwerker im Einsatz. Wenn Not am Mann ist, auch in den Nachtstunden, an Wochenenden und Feiertagen. Aber nochmals: Der Lebensmittelsektor ist nur ein Teilbereich der modernen Kältetechnik.

Mit dem natürlichen Eisschrank haben wir begonnen, mit dem elektrischen Kühlschrank wollen wir aufhören, auch wenn es bei diesen steckerfertigen, kaum reparaturanfälligen Geräten für den auf die Anlagentechnik ausgerichteten Kälteanlagenbauer heute nichts mehr zu tun gibt. Das war in den Anfangszeiten des Kühlschranks anders, als mitunter noch wahre Ungetüme für die Kühlung von Lebensmitteln sorgten. Wie oft erklang da der flehentliche Ruf von Gastronomen, Küchenchefs, aber auch Hausfrauen, nach dem Kältefachmann. Und wenn der Grund nur ein für die Funktion unbedeutendes, für die Nerven aber strapazierendes Quietschgeräusch war.

Als großer Erfolg wurde im Jahr 1939 die Verkaufszahl von 100 000 Kühlschränken gefeiert. Wie bescheiden nimmt sich diese Zahl gegenüber den heute im Jahr angebotenen 2 Millionen Geräten aus? Aber heute haben eben auch 95% aller deutschen Haushalte einen oder gar mehrere Kühlschränke.

Vielleicht denken Sie beim Öffnen Ihres Kühlschranks gelegentlich daran, daß die Kälte nicht nur im Haushalt, sondern auch in vielen anderen Bereichen des täglichen Lebens nicht mehr wegzudenken ist.

Männer, die aus der Kälte kamen

Die Entwicklung einer Technik und einer Branche ist in den seltensten Fällen das Verdienst einiger weniger. Die Kältetechnik macht da keine Ausnahme. Zahlreiche Forscher und Wissenschaftler, Produzenten, Planer und Anlagenbauer haben mit Erfindergeist, aufopferungsvollem Einsatz, mit Eifer und Lernbereitschaft die Kältewirtschaft geprägt, wie sie sich heute darstellt. Dazu zählen z.B. auch die Menschen, die einst im Eishandel tätig waren. Denn sie haben aufgezeigt, welche Möglichkeiten vorhanden sind, mit Hilfe der Kälte die menschlichen Lebensbedingungen zu verbessern. Sie haben zu technischen Erfindungen inspiriert.

Dennoch wird es immer einige Persönlichkeiten geben, die sich durch besonders hervorragende Leistungen aus der Schar der Verdienstvollen hervorheben, die Vorreiter und Antreiber spielen, obwohl ihnen im Augenblick ihres Tuns längst nicht der zustehende Lohn zuteil wird und die wahren Ausmaße ihres Wirkens erst später erkannt werden.

Mit Carl von Linde, Rudolf Plank und Josef Biber haben wir drei Persönlichkeiten ausgesucht, die der deutschen Kältetechnik ihren Stempel aufgedrückt haben, auch wenn das in drei verschiedenen Formen geschehen ist.

Carl von Linde

Zwischen Praxis und Lehre



Carl Linde wurde am 11. Juni 1842 in Berndorf in Oberfranken geboren. Nach seiner Ausbildung zum Ingenieur und Physiker wirkte er in München als Hochschullehrer. Dort entwickelte er in den Jahren 1873 bis 1876 die Ammoniak-Kompressionsmaschine zu einem betriebs-sicheren und praxisgerechten Kälteaggre-gat. Carl Linde ist nicht, wie vielfach angenommen wird, der Vater der Kälte-maschine, aber es ist sein Verdienst, durch seine Arbeiten der Kältetechnik ihr weites Einsatzgebiet erschlossen und die wirt-schaftliche Nutzung ermöglicht zu haben. Seine Entwicklungen hatten entschei-den den Einfluß auf den Kühlschrankbau wie auf die Weltraumtechnik.

Verschiedene Brauereibesitzer drängten Carl Linde, seine von ihm konstruierte Kältemaschine industriell zu fertigen. So wurde am 21. Juni 1879 in Wiesbaden die »Gesellschaft für Linde's Eismaschinen« mit einem Kapital von 200 000 Mark gegründet. Als Carl Linde 1891 die Firma als aktiver Mitarbeiter verließ, um sich wieder als Hochschullehrer seiner Forschungsarbeit zu widmen, arbeiteten bereits allein im Brauereibereich über 700 seiner Kälte-maschinen.

Schon kurze Zeit nach seiner Rückkehr von Wiesbaden nach München konnte Carl Linde eine bahnbrechende Erfindung auf dem Gebiet der Tieftemperaturtechnik vollenden. 1895 gelang ihm erstmals die

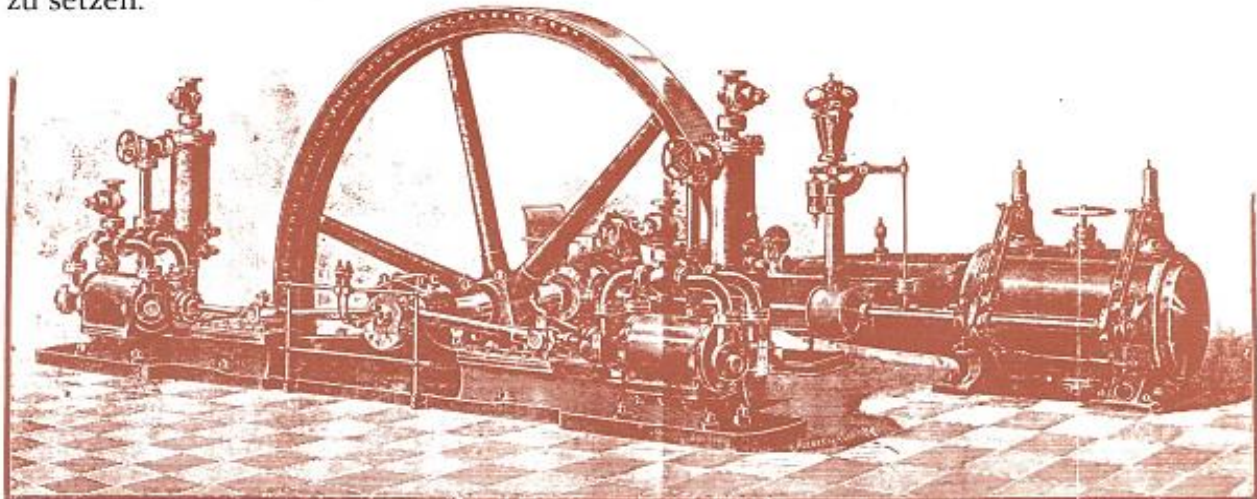
Verflüssigung von Luft auf industrieller Basis. Carl Linde wurde 1897 für seine Verdienste geadelt.

Bis zu seinem Tod am 16. November 1934 in München war Carl von Linde Aufsichtsratsvorsitzender der Firma Linde. Auf diese Weise war sichergestellt, daß wissenschaftliche Erkenntnisse ihren schnellen Weg in die Produktion fanden, andererseits

aber praktische Erfahrungen als wichtige Vorgabe in die Forschung einfließen.

Mit seinem Wirken hat es Carl von Linde ermöglicht, daß die deutsche Kälteindustrie noch Ende des 19. Jahrhunderts den Vorsprung anderer Länder auf diesem Gebiet aufgeholt hatte und bis zu Beginn des Weltkrieges eine führende Stellung in der Welt behauptete.

Nur Dampfmaschinen schafften es, derart große Kältemaschinen, wie diese aus der Maschinenfabrik Augsburg, in Bewegung zu setzen.



Rudolf Plank

Der Mann mit dem Karpfen

Rudolf Plank wurde am 6. März 1886 in Kiew geboren. Nach dem Studium der Mathematik in Kiew stieg er auf Maschinenbau um und studierte in St. Petersburg, Dresden und Danzig. In Danzig promovierte er 1910 und wurde nach kurzer Industrietätigkeit 1913 als ordentlicher Professor an diese Universität berufen. 1925 übernahm er den Lehrstuhl für Theoretische Maschinenlehre an der TH Karlsruhe. Schon ein Jahr später gründete er dort das international anerkannte Kältetechnische Institut. Rudolf Plank lehrte in Karlsruhe Thermodynamik, Wärmeübertragung und Kältetechnik bis zu seiner Emeritierung im Jahr 1954. Er starb am 16. Juni 1973 in Ettlingen.



Rudolf Plank war ein Wissenschaftler von Format, wie schon sein offizieller Titel, Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Dr. phil. nat. h. c. Dr. sc. agr. h. c., zeigt. Wichtiger war jedoch seine Begabung, sein Wissen in Wort und Schrift zu vermitteln. Generationen von Ingenieuren in der ganzen Welt haben davon profitiert. Doch dies sei nur der Vollständigkeit halber erwähnt, wie auch seine nationale und internationale Verbandstätigkeit nur angerissen werden kann.

In unserem Buch interessiert uns in erster Linie der »Mann mit dem Karpfen«, der den Weg zur Frischhaltung von Lebensmitteln gezeigt hat. Sein international Aufsehen erregendes Experiment, bei dem ein Karpfen in eine Sole mit -20°C gelegt und anschließend in lauwarmem Wasser wieder zum Leben erweckt wurde, ist an anderer Stelle beschrieben. Hier sei jedoch

nochmals auf die Bedeutung dieses »Schockgefrierens« für die Lebensmittelversorgung in der ganzen Welt hingewiesen. Wie schon in anderen Fällen, so wurde die Arbeit von Plank nach dem Ottensen-Patent zunächst in fremden Ländern entsprechend gewürdigt. Noch in den 20er Jahren entwickelte sich in den USA aufgrund seiner Arbeit ein Tiefkühlmarkt. Selbst China, das Plank 1923 besuchte, schien seine Erkenntnisse schneller nutzen zu wollen als die etwas zögernden Europäer.

Daß sich letztlich seine Erkenntnis auf so breiter Basis durchsetzte, bis neuere Verfahren das Solebad ablösten, ist dem Praktiker in Rudolf Plank zu verdanken. Auch er sah – wie Carl von Linde – den wahren Sinn wissenschaftlicher Forschungsergebnisse erst in der wirtschaftlichen Anwendung.

Anzeige aus dem Jahr 1927

Kühlfish

sind das Beste vom Besten!
sind bequem im Haushalt!
sind unbegrenzt haltbar!

Spezialität:

Kühlfishfilm

Verlangen Sie Spezialofferte vom

Kühlfishbonnet

Lüpfmann

Fernsprecher: 10 19

Cuxhaven-F.

Telegr.-Adr.: Kühlfish

Josef Biber

Gespür für Entwicklungen



Josef Biber, am 22. Mai 1906 in Wellheim/ Mittelfranken geboren und am 6. Juli 1975 in München gestorben, hat sich um die deutsche Kältewirtschaft verdient gemacht. Er wurde dafür nicht geadelt und bekam auch keine Ehrendoktorwürde. Dennoch kann dieser Pragmatiker ohne Bedenken neben die anderen großen Persönlichkeiten der Branche gestellt werden. Denn ohne den Weitblick von Josef Biber hätte es eines Tages ein böses Erwachen auf dem deutschen Kälte- und Klimamarkt gegeben.

Um diese Feststellung zu verstehen, muß man die Verhältnisse auf diesem Sektor vor und nach dem Zweiten Weltkrieg kennen. Als die Kälte noch ein Privileg der Brauereien, Schlachthöfe, Molkereien und anderer Großverbraucher war, da wurden die Kältemaschinen vom Personal der Hersteller selbst installiert und repariert. Bei den Mitarbeitern handelte es sich meist um angelernte Kräfte, denn eine spezielle Berufsausbildung im Kältebereich gab es nicht. Deshalb waren auch unabhängige Handwerksbetriebe auf dem Kältesektor eine Ausnahme. Zu diesen Ausnahmen gehörte Josef Biber, der bereits 1933 einen Gewerbebetrieb für Kälteanlagenbau eröffnet hatte. Er erkannte, daß die volkswirtschaftlich wünschenswerte Expansion der Kältetechnik nur stattfinden konnte, wenn auch genügend ausgebildetes Personal für die Planung, den Bau, die Wartung und die Reparatur von Kälteanlagen vorhanden

war. So führte er bereits 1935 Gespräche mit Kollegen, um die Weichen für eine geeignete Fachausbildung zu stellen. Der Krieg verhinderte zunächst erfolgreiche Schritte.

Schon zu Beginn der 50er Jahre wurde Josef Biber in Bayern aber wieder aktiv und erreichte 1958 beim Bundeswirtschaftsministerium die Ausweitung des Arbeitsgebietes »Mechanik« um den Fachbereich »Kälte«. Das war ein Anfang, aber nicht das, was Josef Biber wollte.

Denn die inzwischen aufgenommene Massenproduktion von Kältemaschinen, Kühl- und Gefriergeräten, die Ausdehnung der Kälte auf praktisch alle Lebensbereiche hatte zur Folge, daß alle möglichen Geschäftemacher in den Kältesektor einströmten, wobei den meisten zwar nicht das Verkaufstalent, wohl aber die Fachkenntnisse abzusprechen waren.

Da die wirklichen, seinerzeit aber relativ wenigen Fachleute gut im Geschäft waren, hätte sie die allgemeine Situation nicht groß kümmern müssen. Aber Josef Biber sah auch hier schon wieder ein Stück in die Zukunft. 1961 rief er Kältefachleute aus ganz Deutschland zur Gründung einer Arbeitsgemeinschaft nach München, auf der er sagte: »Wir selbst brauchen keinen Schutz, sondern der Endverbraucher, der die Gesamtrechnung bezahlt, muß vor gewissen Geschäftemachern geschützt werden.«

Um diese Geschäftemacher vom Markt zu drängen, gab es für Josef Biber nur eine Lösung, nämlich einen eigenständigen Vollberuf für die Kälteanlagenbauer zu schaffen. Dafür opferte er den möglichen geschäftlichen Erfolg, dafür setzte er seine Gesundheit aufs Spiel. Dabei ging sein Engagement längst über den nationalen Bereich hinaus, denn er stand bis zu seinem Tod nicht nur an der Spitze des Verbandes Deutscher Kälte-Klima-Fachleute e.V. (VDKF), er hatte sich als Präsident der Internationalen Vereinigung von Kältefachverbänden auch internationaler Probleme angenommen.

Es ist tragisch, daß Josef Biber die Anerkennung des Kälteanlagenbauers als Vollberuf nicht mehr miterleben konnte.

Die Kältetechnik im Zeitraffer

**ca. 70
n. Chr.**

In der römischen Kleinstadt Pompeji mit ungefähr 10.000 Einwohnern am Fuße des Vesuvs sind Schank- und Kühltheken für den Betrieb mit Eis und Schnee im Einsatz.

16. Jahrh.

Ein Unbekannter entdeckt, daß sich Eis mit einer Mischung aus Salz und Schnee bzw. Wasser herstellen läßt.

**Ende
17. Jahrh.**

In Paris blüht der Speiseeisverkauf. Nicht weniger als 250 Speiseeishersteller buhlen mit den verschiedensten Eissorten um die Gunst der Käufer.

1834

Der Amerikaner Perkins baut Kompressions-Kältemaschinen. Als Kältemittel verwendet er Äther, der den Nachteil hat, daß die Maschinen gelegentlich in die Luft fliegen.

1844

J. Gorrie erfindet in England die erste Kaltluftmaschine, die jedoch viel Dampf benö-

tigt, um überhaupt in Schwung zu kommen. Daher ist sie nur für sehr hohe Leistungsbereiche wirtschaftlich einsetzbar.

- 1852** Der englische Physiker William Thompson, der spätere Lord Kelvin, entdeckt das Prinzip der Wärmepumpe.
- 1860** Der Franzose Carré stellt die Absorptions-Kältemaschine vor.
- 1861** Mort und Nicolle installieren in Australien die erste Kälteanlage der Welt.
- 1867** Der Franzose Carré setzt Ammoniak als Kältemittel ein, das die Verwendung von Kältemaschinen auch in niederen Leistungsbereichen gestattet.
- 1876** Carl Linde bringt nach dreijähriger Entwicklungsarbeit die erste universell einsetzbare und betriebssichere Ammoniak-Kältemaschine heraus.
- 1877/78** Die »Paraguay« dampft mit 80 Tonnen gefrorenem Hammelfleisch an Bord von Buenos Aires nach Rouen und bringt dank der installierten Carré-Kältemaschinen die Ladung wohlbehalten an. Ein Versuch im Jahr 1876 mit dem Dampfer »Frigorifique« in umgekehrter Richtung war fehlgeschlagen.
- 1881** In Frankfurt/Main wird anlässlich der Messe die erste Kunsteisbahn gebaut.

- 1911** Der Däne A.J.A. Ottesen meldet das erste industriemäßig nutzbare Tiefgefrierverfahren an.
- 1925** Das erste deutsche Tiefkühlunternehmen wird gegründet.
- 1930** Die Amerikaner Midgley, Henne und McNary bringen das Kältemittel »Freon« auf den Markt und leiten damit eine Entwicklung ein, die zur Massenproduktion von Kältemaschinen der verschiedensten Bauarten führt.
- 1932** Der Amerikaner Willis Carrier baut die erste praktisch einsetzbare Wärmepumpe in der Hauptverwaltung der Uji Electric in Tokio ein.
- 1957** Der erste Sputnik umkreist die Welt. Umfangreiche kältetechnische Forschungs- und Entwicklungsarbeiten waren vorausgegangen. Die Kältetechnik ist seitdem eine wichtige Voraussetzung für die Weltraumtechnik geblieben.
- 4. Juni 1961** In München wird eine bundesweit operierende »Arbeitsgemeinschaft der Kältefachleute im Handwerk« gegründet, die später in »Verband Deutscher Kälte-Klima-Fachleute e.V.« (VDKF) umbenannt wird. Der Zusammenschluß der Kältemechaniker auf Bundesebene ist von großer volkswirtschaftlicher Bedeutung, weil er die Kälteversorgung in allen Lebens- und Produktionsbereichen sicherstellt.

Die Geschichte der Klimatechnik

**Vom Stubenmief und einem italienischen Erfinder, von
verpaßten Exportchancen, einer Filmpremiere und
klimatisierten Babies.**

Auch die geschichtliche Darstellung der Klimatisierung beginnt mit dem Höhlenmenschen, wie es schon bei der Kältenutzung der Fall war. Überhaupt werden sich verschiedentlich Ähnlichkeiten bei der Entwicklung der Klimatechnik und der Kältetechnik ergeben, in vielen Fällen sogar Überschneidungen.

Wer Schiedsrichter im Wettstreit zwischen der Entwicklung der Kälte- und der Klimatechnik sein müßte, würde sich außerordentlich schwer tun, einen Sieger zu küren. Fest steht, daß die Klimatechnik als erste das anzubieten hatte, was man unter Ingenieuren, aber auch allgemein unter »Technik« einstuft. Andererseits ist unstrittig, daß beim Endspurt um die breite technische Anwendung die Kältetechnik klar die Nase vorn hatte. Heute wiederum liegen beide Techniken, oft auf das engste verbunden, gleichauf. Machen wir es daher wie kluge Schachspieler, die in solchen Situationen auf eine endgültige Klärung verzichten und ein Remis anbieten.

Außen hui, innen pfui

Als unsere Altvorderen das Mammut oder den Auerochsen jagten, da bewegten sie sich in einer Luft, deren Reinheitsgrad von heutigen Umweltexperten mit einem lobenden Zertifikat bedacht worden wäre, selbst unter der Berücksichtigung, daß sich gelegentlich Ascheregen aus spuckenden, aber entfernteren Vulkanen niederschlug. Aber heimgekommen in die Höhlenwohnung, waren sie einer Luft ausgesetzt, die in ihrem Schadstoffgehalt in nichts der Luft nachstand, die heute laut Bundesgesundheitsamt in vielen deutschen Wohnungen anzutreffen ist. Die beim Atmen ausgestoßenen Schadgase, die Ausdünstungen des Körpers, stinkende Felle, möglicherweise Fäulnisgeruch verderbender Lebensmittel, das alles übertüncht durch einen beißenden Rauch, machte die Höhlen zu allem anderen als zu einem Luftkurort. Es gibt Leute, die behaupten, daß seinerzeit der Leitspruch entstanden sei, nach dem sich heute noch viele Menschen richten: »Lieber erstunken als erfroren«.

Doch damit tut man den Menschen der Frühzeit unrecht, denn auch ihnen muß der Qualitätsunterschied der Luft zwischen innen und außen aufgefallen sein. Sie bevorzugten nämlich bald Höhlen mit einem Abzug, bei denen der Rauch mit dem Mief und den Schadstoffen durch eine Fels- oder Erdspalte nach oben abzog. Ob dabei der Ventilationseffekt bedacht war, daß das Abführen der schlechten Luft nach oben das Nachströ-

men frischer Luft von außen bewirkte, das sei einmal dahingestellt. Auf jeden Fall fühlten sich die Menschen wohler. Dieses Prinzip der natürlichen Lüftung, das übrigens auch im Indianer-Wigwam und im Eskimo-Iglu praktiziert wurde, soll angeblich die Engländer zu ihrem offenen Kamin bewogen haben. Das sagen wenigstens Spötter. Und da diese natürliche Lüftung unkontrolliert erfolgte – je mehr warme Luft nach draußen abzog, um so mehr strömte frische Kaltluft von außen nach – behaupten sie weiter, daß viele Engländer eines qualvollen Todes am offenen Kamin gestorben seien: vorne verbrannt, hinten erfroren.

Immerhin wurde die Technik der natürlichen Lüftung bis in die jüngste Zeit meist unbewußt genutzt. Erst als wir dank eines unbedachten Einsparungsgesetzes unsere Häuser mit fugendichten Türen und Fenstern versahen und auch sonst alles schön hermetisch abschlossen, hatten wir das permanente Nachströmen von Außenluft durch undichte Fenster und Türen in die Wohnungen unterbunden. Der Rückschritt zur Höhle war in den meisten Fällen vollzogen, denn bisher haben nur wenige Menschen den Vorteil der kontrollierten mechanischen Lüftung erkannt, obwohl sich darüber schon im letzten Jahrhundert weitblickende Ärzte und Hygieniker die Finger wundschrieben.

Doch nicht die Lüftungstechnik an sich, sondern die Klimatechnik, als höhere Stufe der Lüftungstechnik, soll Thema unserer Betrachtung sein.



Die klimatisierte Herzogin

Klimafachleute planen und bauen – wie ihr Name bereits sagt – Klimaanlage. Aber sie sagen in den wenigsten Fällen, warum sie das tun, wie ihre Technik funktioniert und welchen Nutzen sie hat. Man hat die Menschen bisher weitgehend im unklaren gelassen, die sich in klimatisierten Räumen und Gebäuden aufhalten – sei es am Arbeitsplatz, im Kino, im Krankenhaus, im Restaurant oder anderswo. Gemäß einer Umfrage können gerade die Hälfte aller Deutschen in etwa die Funktion einer Klimaanlage beschreiben. Ein erheblicher Teil der Bevölkerung setzt die Klimatisierung mit der Luftkühlung gleich. Aber das ist nicht richtig. Unbestreitbar ist die Kälteerzeugung zum Kühlen und Entfeuchten der Raumluft ein sehr wichtiger Bestandteil einer perfekten Klimaanlage, aber die Hauptaufgabe der Klimatechnik ist das Erneuern und das Reinigen der Luft.

Also: schlechte und verbrauchte Luft raus – frische, unverbrauchte und gereinigte Luft rein.

Je nach Bedarf wird die Außenluft dann noch gekühlt, erwärmt, be- oder entfeuchtet. Aus dieser umfangreichen Aufgabenstellung ergibt sich auch, warum die bereits beschriebenen Kälteanlagen aus dem vorigen Jahrhundert in Schlachthöfen reine Kühlanlagen waren. Erst als man die Kaltluft über Kanäle einführte und die warme Luft mit Ventilatoren absog, war die Grenze zur Klimatechnik überschritten.

Aber wer diesen Schritt auch getan hat, der erste Klimatechniker war er damit nicht.

Nach bisher bekannt gewordenen Unterlagen fällt dieses Prädikat einem sehr vielseitigen Mann zu, der als Maler, Zeichner, Bildhauer, Architekt, Naturforscher und Erfinder gewirkt und 1452 bis 1519 gelebt hat: Leonardo da Vinci. Er baute in Mailand für die Herzogin Beatrice d'Este eine Klimaanlage, die seinerzeit zu den technischen Höchstleistungen zählte, obwohl die Menschen im Mittelalter das kaum zu würdigen verstanden. Leonardo da Vinci setzte ein mit Wasserkraft betriebenes Laufrad ein, über das mit Hilfe von Ventilen, die sich automatisch öffneten und schlossen, Luft in eine Trommel geleitet wurde. In dieser Trommel wurde die Luft gereinigt und gekühlt und dann über ein Kanalsystem in die zu klimatisierenden Räume geleitet.

Da nicht überliefert ist, daß die Herzogin zu den schwer Herzkranken zählte, für die gekühlte Luft an heißen Tagen lebenserhaltend sein kann, darf davon ausgegangen werden, daß es sich bei der genialen Konstruktion um eine Luxusanlage gehandelt hat.

In seinem 1550 geschriebenen Buch stellt der Nürnberger Georg Agricola, der als der erste wissenschaftliche Maschinenbauer Deutschlands gilt, einen Ventilator für ein Zu- und Abluftsystem in Bergwerken

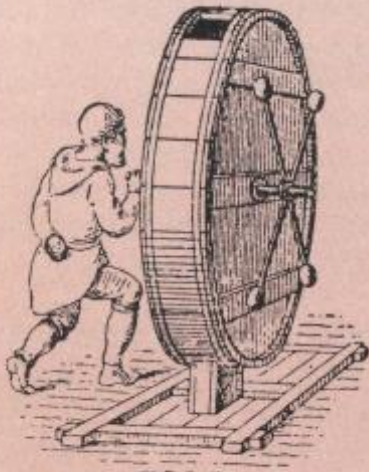
vor. Bekanntlich ist ab einer bestimmten Tiefe aufgrund der zunehmenden Wärme und der aus Gesteinen und Kohle austretenden Schadstoffe ein Arbeiten ohne Luftaustausch nicht mehr möglich, will man nicht Gesundheit und Leben der Menschen gefährden. Daß man auch Leonardo da Vinci eine ähnliche Konstruktion für Bergwerke zuschreibt, ist nicht verwunderlich, denn was hat der größte Ingenieur aller Zeiten eigentlich nicht erfunden?

Sieht man von einigen weiteren, meist fehlgeschlagenen Versuchen ab, besonders »Ventilationseinrichtungen« zu entwickeln, so blieb es lange Zeit ruhig um die Klimatechnik. Die Nachfolger von Leonardo da Vinci ließen auf sich warten.

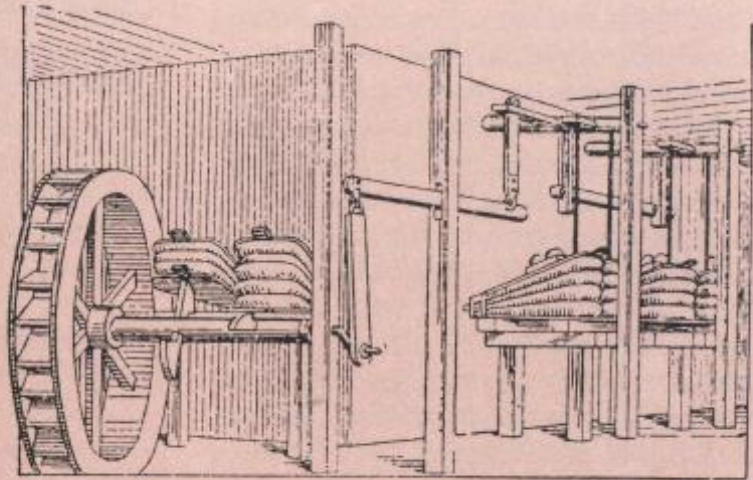
In der Zwischenzeit fielen Tausende von Frauen und Männern bei Empfängen, Theaterbesuchen, in Büros und auf Versammlungen in Ohnmacht. Um vom Thema abzulenken, wälzte man die Verantwortung auf die zu engen Korsetts und die als Vaternörder bekannten steifen Krägen ab, obwohl diese allenfalls die Wirkung der verbrauchten und oft zu warmen Luft verstärkten.

Berichtenswertes gibt es erst wieder aus dem Jahr 1865, als man in London das englische Parlamentsgebäude mit einer Ventilationseinrichtung auszurüsten begann, die sehr wohl den Namen »Klimaanlage« verdiente, obwohl in vielen Fällen improvi-

Ventilatoren



Entwurf eines Ventilators für
Bergwerke. Agricola 1556



Fünffache Blasbalg-Anlage mit Wasserrad-Antrieb
1556

Der uralte Blasbalg konnte den immer mehr sich steigenden Anforderungen der Bergleute und Schmiede nicht nachkommen. Schon der große Agricola befahte sich mit Entwürfen zu Ventilatoren (siehe Abb.), ob er jedoch die Theorie der Maschine richtig erfaßt hat, ist nicht sicher. Er setzte ein 1-flügliges Windrad in eine geschlossene Trommel und erzeugte so Wind. Nirgends sagt er, daß die Luft an der Welle des Ventilators einströmen müsse, um durch die Flügel nach außen geschleudert zu werden. Und doch bildet diese Anordnung gerade das Wesen des Centrifugal-Ventilators. Das Verdienst um diese Erfindung scheint daher für Papin, dem wir als Erfinder der Dampfmaschine noch begegnen, übrig zu bleiben. In der „Acta Eruditorum“, die seit 1682 als erste deutsche Gelehrtenzeitschrift erschienen, findet man 1689 sowohl Papins Centrifugalventilator, wie die Centrifugalpumpe. 1723 entwirft Leupold in seinem großen Maschinenwerk das erste Kavalgebläse; 1726 konstruierte der englische Techniker Koss das nach ihm benannte Gebläse dieser Art. Drei Jahre hernach hat der Franzose Terral die Papinsche Idee wieder aufgenommen, 1758 schrieb der englische Theologe Stephen Hales eine Schrift darüber, doch dauerte es fast noch hundert Jahre, bis man den Centrifugalgebläsen in der Praxis Beachtung schenkte. Zwischen 1768 und 1773 erfand Smeaton das Zylindergebläse, zu dem sich allerdings bei Leonardo da Vinci bereits 1513 Anklänge finden.

siert werden mußte. Die Installation zog sich über viele Jahre hinweg, was kein Wunder bei den Ausmaßen dieses Gebäudes war. Der gewaltige Bau, dessen Schöpfer der Architekt Charles Barry ist, weist eine Grundfläche von 3,24 Hektar auf und enthält 11 Innenhöfe und 1100 Räume von teils beachtlicher Größe. Allein die Hauptfassade an der Themsefront ist 275 Meter breit.

Chefingenieur Dr. Perey hatte es bei seinem Vorhaben nicht leicht, denn zahlreiche Komitees redeten ihm bei der Planung der Klimaanlage hinein. Zudem galt es in erster Linie, bauhistorische Faktoren zu berücksichtigen. Die hygienischen Forderungen mußten da mitunter zurückstehen. Als die Klimaanlage endlich fertig war, hatte sie alles, was eine moderne Anlage auch vorweisen kann: Wärme- und Kälteversorgung, Ventilatoren, Luftfilter und Luftbefeuchtungseinrichtungen.

Für die Luftreinigung, die schon seinerzeit in London eine große Rolle spielte, war ein Luftfilter eingesetzt, der eine Oberfläche von insgesamt 182 Quadratmetern hatte. Da es die handelsüblichen Filter nicht gab, mußten Doppellagen von Watte als Material herhalten. Das galt auch für einen zusätzlichen Nebelfilter mit 300 Quadratmetern Oberfläche. Wie wirksam diese Abscheider von Ruß, Staub und anderen Partikeln waren, zeigt die Aussage eines deutschen Technikers, der feststellte,

daß die ehemals weiße Watte bereits nach drei Tagen der rohen Baumwolle glich, die man zum Putzen von Maschinen verwendet.

Die Kühlung der Räume wurde nicht etwa mit einer Kältemaschine bewirkt. Man legte einfach Eisblöcke auf Bretter und blies darüber die Luft mit riesigen Ventilatoren. Wenn zu bestimmten Zeiten diese Ventilatoren nicht ausreichten, um die verbrauchte Luft aus den Räumen zu drängen, wurde ein großes Koksfeuer entfacht, um mit der Kesselwärme die natürlichen Auftriebskräfte zu verstärken.

Vom Volumen dieser Klimaanlage kann man sich am besten ein Bild machen, wenn man weiß, daß 70 Arbeiter eingesetzt waren, um Funktion und Betriebssicherheit zu gewährleisten.

Nach den Volksvertretern in London erkannten die Abgeordneten in Glasgow und Berlin den Nutzen der Klimatisierung, denn auch ihre Parlamentsgebäude wurden mit den sogenannten »Ventilations-einrichtungen« ausgestattet, die teilweise schon viel technische Raffinesse aufwiesen.

Seltsamerweise brachte die in den letzten beiden Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts aufblühende Kältetechnik keine Impulse im großen Stil für die Klimatechnik. Dabei hätten sich in den wärmeren

Ländern, vor allen Dingen aber in den zahlreichen Kolonien, unzählbare Marktchancen für den Absatz klimatechnischer Einrichtungen im Humanbereich geboten. Aber an die menschliche Behaglichkeit und Gesundheit wurde damals wenig gedacht. Der Kühleffekt wurde vornehmlich unter dem Gesichtspunkt der industriellen und gewerblichen Nutzung gesehen. Daran änderte sich lange nichts. Auch als der Amerikaner Willis H. Carrier die erste Klimaanlage entwarf, war diese für eine Druckerei und die bessere Papierverarbeitung bestimmt. Carrier, der als Vater der neuzeitlichen Klimatechnik gilt, traf später mit dem Schwaben Dr.-Ing. Albert Klein zusammen, der in einer von Robert Bosch übernommenen Fabrik in Springfield/Massachusetts eine funktionierende Be- und Entlüftung einbauen sollte.

Carrier und Klein wurden schnell Freunde, was sich sehr beflügelnd auf ihre Arbeit auswirkte. Heraus kam eine Klimaanlage, über die 1912 in der Fachzeitschrift »American Machinist« u. a. zu lesen stand: »Es ist dies der erste Versuch, soweit wir wissen, große Maschinenwerkstätten zu kühlen, um gute Arbeitsbedingungen während des heißen Wetters zu schaffen.«

Endlich hatten also auch die Menschen ihre Klimaanlage. Allerdings nur in den USA. Denn als Dr. Klein 1919 nach Deutschland zurückkehrte und auch hier Klimaanlagen baute, waren diese in der Haupt-

sache für Textil- und Tabakbetriebe bestimmt. Selbst diese zu verkaufen, war nicht immer leicht. Als der nun in Stuttgart ansässige Unternehmer einmal einen westfälischen Textilfabrikanten von einer qualitativ besseren und rationelleren Fertigung in klimatisierten Räumen zu überzeugen versuchte, bekam er zur Antwort: »Wir haben hier doch selbst eine so gute Luft, die brauchen wir doch nicht erst zu machen.«

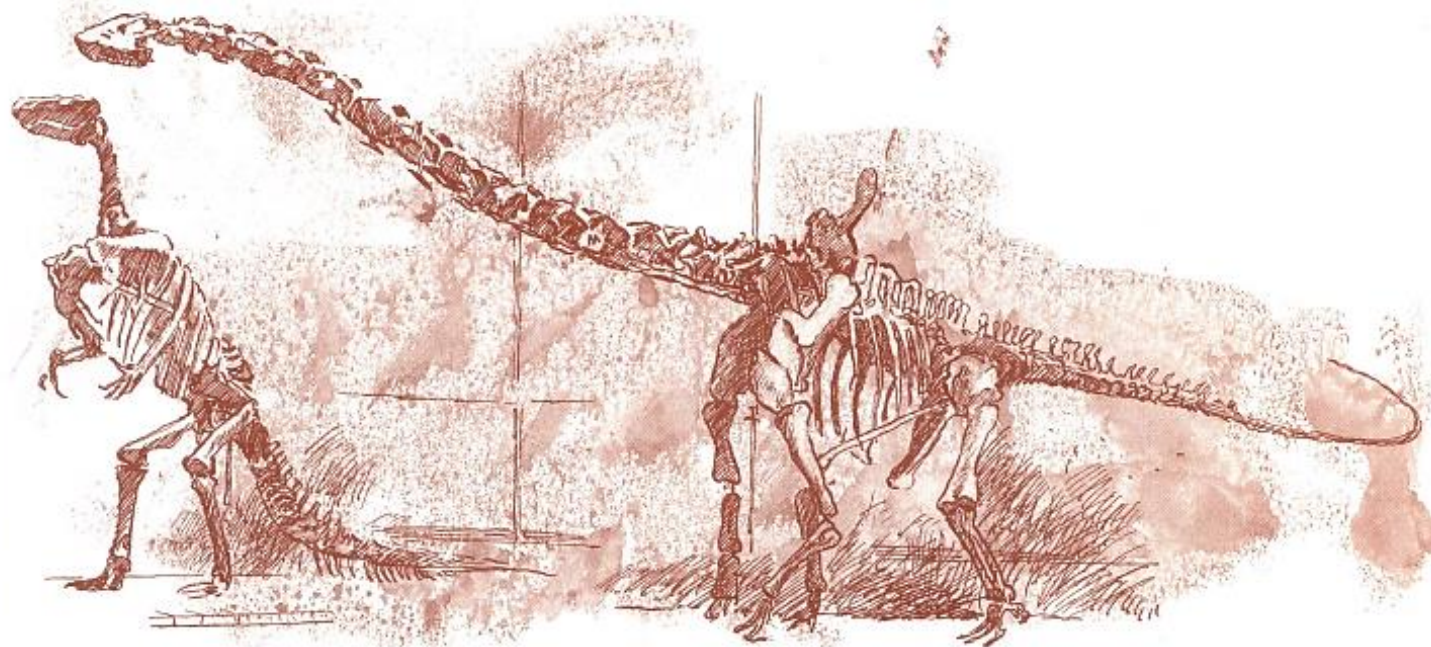
1930 kam dann erstmals eine größere Gruppe von Deutschen in den Genuß frischer, gereinigter und gekühlter Luft, vorausgesetzt diese Menschen gingen in das Großkino der Ufa-Filmgesellschaft in Stuttgart. Bald bestand die Möglichkeit eines Filmbesuchs mit Klimaanlage auch in anderen Städten, denn die Ufa ließ nun nach und nach alle ihre Kinos mit Klimaanlagen ausstatten. Ihre Liebe zur Klimatechnik hatte die Ufa bei den Dreharbeiten zu dem Film »Die Drei von der Tankstelle« mit Lilian Harvey, Willy Fritsch und Heinz Rühmann entdeckt. Ein Teil des Films war nämlich in einem erstmals klimatisierten Studio aufgenommen worden. Das angenehme Raumklima hatte alle überzeugt.

Den klimatisierten Kinos folgten bald Klimaanlagen in Verwaltungsbauten, in Theatern und Krankenhäusern. Im Zweiten Weltkrieg freilich blieb für die Humanklimatisierung kein Raum. Heute begleitet uns die Klimatisierung auf allen Wegen,

und für manche Erdenbürger beginnt die Bekanntschaft mit dieser Technik schon im klimatisierten Brutkasten für Frühgeburten.

In diesem Fall wird die Klimatechnik und ihr Nutzen deutlich. In vielen Fällen freilich bleibt sie hinter Wänden und Decken versteckt und wird gar nicht wahrgenommen. Denn noch immer sind das die besten Klimaanlageanlagen, die man gar nicht bemerkt, weil sie ein allen Bedürfnissen entsprechendes, angenehmes Raumklima erzeugen.

Ein bestimmtes Raumklima beanspruchen im übrigen auch viele moderne Produkte bei ihrer Fertigung: Computer, Fernseher, Autos, Uhren, Mikroskope, Bodenbeläge wären preiswert und in ihrer derzeitigen Ausführung nicht zu liefern, wäre nicht die Klimatechnik bei ihrer Produktion in irgendeiner Form beteiligt. In vielen Textil- und Lederfabriken, in Großdruckereien, in der pharmazeutischen und elektronischen Industrie, in chemischen Betrieben und in vielen anderen Unternehmen würde Abfall oder minderwertige Qualität gefertigt, baute man die Klimaanlage aus.



Der Mensch als Schlußlicht

Buschtrommel statt Telefon!
Petroleumlampe statt Glühbirne!

Wer würde es ernstlich wagen, diese Forderung aufzustellen? Wer würde für die gänzliche Abschaffung von Auto, Flugzeug, Fernsehen und Radio plädieren?

Es lohnt sich nicht, diese Fragen zu beantworten.

Aber wie sieht es aus, wenn es um Humanklimaanlagen geht? Also um Klimaanlagen, die der menschlichen Behaglichkeit und der menschlichen Gesundheit dienen? Hier sind viele mit dem Ruf »Zurück zur Natur« schnell zur Hand, obwohl die Klimatechnik im Gegensatz zu vielen anderen Dingen unseres Lebens nicht plötzlich einem findigen Kopf bei der Suche nach etwas Neuem entsprang. Die Klimatechnik ist vielmehr eine Nachfolgerscheinung moderner Bauweisen, neuzeitlicher Arbeits- und Produktionsmethoden sowie veränderter Umweltbedingungen.

Es wird wohl niemand behaupten, daß die Luftreinheit noch das ist, was sie einmal war. Vorüber sind auch die Zeiten, da allenfalls ein Pferdefuhrwerk oder eine Postkutsche am Fenster vorbeirollte und von der Arbeit ablenkte. Luftverunreinigung und Lärm sind besonders in Ballungsgebieten und Stadtkernen zum Problem geworden. Mit Hilfe von Klimaanlagen können Menschen auch in diesen Gebieten in reiner, gesunder Luft, abgeschirmt von Lärm

leben und arbeiten. Die vielgehörte Alternative, künftig nur noch auf der grünen Wiese zu bauen, ist keine. Schulen, Verwaltungsgebäude, Unfallkliniken, Kinos, Theater kann man nicht einfach abseits der Menschen erstellen.

In Stadtzentren aber zwingen die Grundstückspreise zu möglichst vielen Stockwerken. Hinzu kommen kompaktere Bauweisen. Natürlich kann man für die allgemeine Flachbauweise plädieren, nur sind das bezeichnenderweise die Kritiker, die im nächsten Moment die Zersiedlung unserer Landschaft, den hohen Bodenverbrauch in der Bundesrepublik von täglich über 100 Hektar verdammen.

Unbestritten dagegen ist immer noch, daß Opas altes Steinhaus mit den dicken Mauern seine klimatischen Vorteile hatte. Im Winter hielt es die Wärme im Innern, im Sommer die Kühle, denn die Sonnenstrahlen vermochten die Steinquader nicht zu durchdringen. Heute kann nur noch ein Krösus nach Opas Art bauen. Die Bauhüllen sind zwangsläufig dünner geworden. Auch möchte niemand mehr aus kleinen Fensterluken ins Freie schauen. Der Blickkontakt zur Natur ist für die meisten Menschen eine grundlegende Forderung, selbst wenn sie nur Verkehrsstraßen oder Häuserschluchten sehen. Die Fenster oder Glasflächen aber sind heute fugendicht ausgeführt, davon abgesehen, daß man wegen des Windeinfalls in oberen Stockwerken oft gar kein Fenster öffnen kann.

Alle diese angeführten Punkte haben zu einer Bauweise geführt, für die die Klimatechnik nicht verantwortlich ist; nicht einmal für die geschlossenen Fensterfronten, denn moderne Klimaanlage funktionieren auch bei zu öffnenden Fenstern einwandfrei. Klimaanlage können aber dort helfen, wo z.B. die »Durchspülung« der Räume mit reiner Luft wegen der Raumtiefe nicht gewährleistet ist, wo Hitze oder Kälte schnell durch dünne Bauhüllen dringen, wo eine konventionelle Verteilung der Wärme für die Menschen keine Behaglichkeit schafft, wo schlechte und verbrauchte Luft die menschliche Gesundheit gefährdet und daher abgesaugt werden muß.

Was den letzten Punkt anbetrifft, so geht man da mit Schweinen pfleglicher um. Für sie gibt es eine entsprechende DIN-Norm für die Stallluftqualität. Nicht ohne Grund: Bei einem Kohlendioxidgehalt der Luft von 0,08 Volumen-Prozent pflegen die Borstentiere aus Protest gegen den Mief den Fleischansatz zu verringern. Dabei liegt dieser CO₂-Gehalt oft weit unter dem, der in den Aufenthaltsräumen der Menschen anzutreffen ist. Manche Leute fragen sich daher zu Recht, wer denn nun in Wirklichkeit das arme Schwein ist?

Auch ein Mikrochip würde mit Befehlsverweigerung oder völlig planlosen Funktionsabläufen reagieren, erfolgte seine Fertigung in einer Luft, die die Menschen in der Regel einatmen. Bei der Mikroelektro-

nik ist höchste Sauberkeit gefordert, von der sich ein Laie keine Vorstellung machen kann. Bei der Produktion hochwertiger Mikrochips kann der geforderte Reinheitsgrad mit einer Verschmutzung verglichen werden, die einem Weizenkorn auf einer Fläche von 40 Fußballfeldern entspricht.

Dieser Reinheitsgrad, der mit Hilfe der Klimatechnik erreicht wird, ist zwar für die menschliche Gesundheit überhaupt nicht notwendig, aber es muß nachdenklich stimmen, wenn bei raumklimatischen Forderungen der Mensch als Schlußlicht hinter hochwertigen Produkten rangiert, ja sogar hinter Schweinen.

Mit dieser Feststellung soll allerdings nicht einer grundsätzlichen Klimatisie-

rung das Wort geredet werden. Das hieße, den Boden der Sachlichkeit zu verlassen. Vielmehr muß immer im Einzelfall entschieden werden, ob und in welchem Umfang klimatisiert werden muß. In der Regel ist der Einbau einer Klimaanlage in einem Försterhaus so unsinnig wie der Verzicht auf Klimatisierung in einem großen Verwaltungsgebäude, einem Kino oder einem Theater.

In den Fällen, da hohe Keimfreiheit und andere raumklimatische Forderungen unbedingt erfüllt werden müssen, wie das z. B. in Operationssälen oder anderen klinischen Räumen der Fall sein kann, wird die Diskussion um die Klimatisierung ohnehin verstummen.



Der Weg zur guten und gesunden Raumluf

- | | |
|------------------------|--|
| 200 n. Chr. | Die Römer kombinieren ihre Hypokaustenheizung mit einer Frischluftzufuhr. |
| 15. Jahrhundert | Leonardo da Vinci baut in Mailand eine Klimaanlage für gereinigte und gekühlte Luft, die bereits über automatisch arbeitende Ventile verfügt. |
| 1550 | Georg Agricola stellt einen Ventilator für die Entlüftung von Bergwerken vor. |
| ca. 1850 | Max von Pettenkofer schafft die Grundlagen für die wissenschaftliche Hygiene und weist in diesem Zusammenhang auf die gesundheitsschädlichen Auswirkungen schlechter Raumluf hin. |
| um 1880 | Im Parlamentsgebäude in London wird eine Klimaanlage betrieben, für die 70 Hilfskräfte erforderlich sind. In verschiedenen Bereichen muß die Technik durch physikalische Tricks unterstützt werden. So wird zur Kühlung Luft über Eisblöcke geführt, für die Luftbewegung muß neben Ventilatoren die Wärme riesiger Heizkessel sorgen. |
| 1902 | Der Amerikaner Willis H. Carrier entwirft das erste technisch ausgereifte Konzept für |

- eine Klimaanlage, das noch im gleichen Jahr in einer Druckerei in Brooklyn eingesetzt wird.
- 1912** Der Amerikaner Carrier und der Schwabe Albert Klein klimatisieren eine Fabrik der Firma Robert Bosch in Springfield/Massachusetts und erhalten für das von ihnen geschaffene »Arbeitsklima« viel Lob.
- 1914** Eine Klimaanlage in der Frühgeburtenstation des Krankenhauses in Pittsburg/USA senkt die Sterblichkeitsrate erheblich.
- 1925** In Deutschland werden die ersten Industrieklimaanlagen in Textil, Leder- und Automobilfabriken eingebaut.
- 1930** Die deutsche Filmgesellschaft Ufa beginnt mit der Klimatisierung ihrer Großkinos, nachdem sie mit einer Klimaanlage in ihren Studios beste Erfahrungen gemacht hat.
- 1930** Die Klimatisierung in Transportmitteln wie Zügen, Schiffen, Bussen und Flugzeugen nimmt ihren Anfang.
- 1945** Nach Kriegsende macht die Entwicklung geeigneter Geräte und Systeme für reine, gesunde Luft sowie für richtige Temperatur und Luftfeuchte schnelle Fortschritte. Klimatechnische Einrichtungen sind heute in vielen Bereichen lebenswichtig und bei der Herstellung zahlreicher Produkte unerlässlich.

Die Kältemaschine als Heizkessel

Der Kälte-Klima-Fachmann saß mit dem Bauherrn eines Fleischmarktes über dem Bauplan und diskutierte über die Einrichtung der Kältetechnik und die Ausstattung mit den verschiedenen Kühlmöbeln. Wie heute üblich, war eine zentrale Versorgung der Kühlräume, Kühltheken und Kühlvittrinen vorgesehen. Das bedeutete, daß z.B. an den einzelnen Kühlmöbeln keine eigene kleine Kältemaschine angebracht war, sondern die Kälte von einer einzigen Anlage geliefert wurde. Statt vieler kleiner »Kältekraftwerke« also eine Kältezentrale. Aber auch diese hatte man aufgesplittet. Natürlich hätte man eine einzige große Maschine nehmen können, aber im vorliegenden Fall wurden vier Kältekompressoren zu einer Einheit verbunden. Das hat zwei ganz wichtige Gründe. Der eine ist die Wirtschaftlichkeit. Große Maschinen, die auf relativ kleiner Leistung laufen, brauchen viel zu viel Energie. Bei der Verbundanlage richtet sich der Einsatz der verschiedenen Kältekompressoren ganz nach dem automatisch angeforderten Kältebedarf. Wird in den Kühlräumen und für die Kühlmöbel nur wenig Kälte benötigt, läuft möglicherweise nur eine Kältemaschine, steigt der Kältebedarf, setzen entsprechend mehr Kompressoren mit der Kälteerzeugung ein. Ein weiterer wichtiger Punkt für die maschinelle Aufteilung ist die Betriebssicherheit. Sollte nämlich einmal ein laufender Kompressor ausfallen, übernimmt automatisch ein anderer seine Aufgabe. Wenn man weiß, daß in einer

defekten Kühltheke schnell Waren für ein paar tausend Mark verderben können, in einem ganzen Supermarkt der Schaden rasch in die Hunderttausende geht, dann versteht man den Sinn solcher technischen Lösungen.

Nun also sprachen Bauherr und Kältefachmann über die Einzelheiten.

»Diesen Raum hier«, zeigte der Bauherr, »hat der Architekt für die Kältetechnik vorgesehen. Gleich daneben liegt der Heizraum.«

»Wieso Heizraum?«, fragte der Kälte-Klima-Fachmann. »Nun«, belehrte ihn der Bauherr, »irgendwo muß ja schließlich der Heizkessel aufgestellt werden. Wir wollen zwar unsere Fleischwaren gut gekühlt halten, aber nicht unsere Kunden. Bei sibirischen Raumtemperaturen dürften sie sich kaum für den Kauf unserer Waren erwärmen.«

»Natürlich sollen ihre Kunden bei einem angenehmen Raumklima einkaufen können«, antwortete der Kälte-Klima-Fachmann, »aber einen Heizkessel benötigen sie trotzdem nicht. Wir heizen den Leuten mit der Kälte ein.«

Der Bauherr machte ein ungläubiges Gesicht: »Mit der Kälte heizen?«

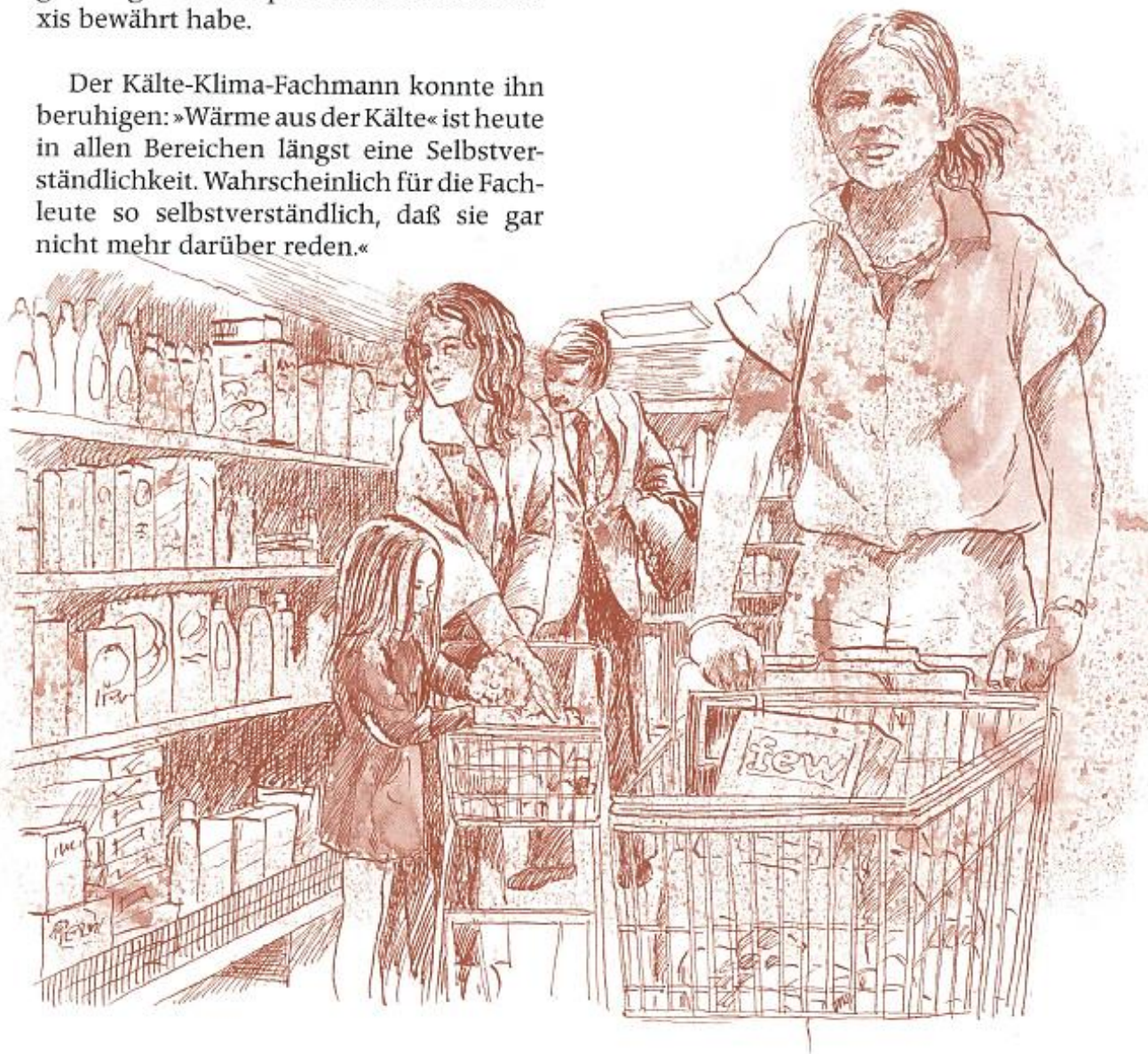
»Sehen Sie«, klärte ihn der Kälte-Klima-Fachmann auf, »Maschinen, die arbeiten, erzeugen immer auch Wärme. Das ist Ihnen ja zumindest vom Auto her bekannt. Bei Kältemaschinen ist es nicht anders als beim Automotor. Und da Sie in ihrem Betrieb viel Kälte benötigen, fällt entsprechend viel Abwärme an. Diese Maschinenabwärme blasen wir nun nicht ins Freie, wie das in Zeiten billiger Energie der Fall war, sondern nutzen sie über einen Wärmetauscher für die Heizung Ihrer Verkaufs- und Büroräume. Wie ich überschlägig sehe, reicht die Abwärme sogar, um ausreichend warmes Wasser zu erzeugen.«

»Das Prinzip leuchtet mir ein«, sagte der Bauherr. Und weil er auf den Geschmack gekommen war, fügte er gleich noch eine Idee an. »Dann müßte es doch aber auch möglich sein, die Abwärme bei meinem Kühlschranks zu Hause für eine Warmwasserbereitung einzusetzen?«

»Theoretisch ja«, meinte der Kälte-Klima-Fachmann. »Es sind da auch schon hinreichend Forschungen und Entwicklungen gelaufen, aber die praktische Lösung ist noch zu teuer. Bei Frischhalte- und Kühlzellen, wie sie in modernen Haushalten immer häufiger anzutreffen sind, bietet man schon Lösungen auf dem Markt an, die Kälte und Wärme gleichzeitig auswerten.«

Der Bauherr wollte dennoch auf Nummer Sicher gehen und erkundigte sich, ob sich denn die für seinen Betrieb vorgeschlagene Konzeption bereits in der Praxis bewährt habe.

Der Kälte-Klima-Fachmann konnte ihn beruhigen: »Wärme aus der Kälte« ist heute in allen Bereichen längst eine Selbstverständlichkeit. Wahrscheinlich für die Fachleute so selbstverständlich, daß sie gar nicht mehr darüber reden.«



Die Königin der Klimatechnik

Frau Weisbeck betrat das Krankenhaus. Sie wollte ihren Mann besuchen, dem gestern ein künstliches Hüftgelenk eingesetzt worden war. Er hatte die Operation aus Furcht vor Komplikationen lange hinausgezögert, seine täglichen Beschwerden mannhaft ertragen. Aber als seine Gehbehinderung schließlich zum Verzicht auf seine geliebten Wanderungen führte, hatte er sich doch zum Gang ins Krankenhaus entschlossen. Auch hatten ihn die Worte seines Hausarztes beruhigt, der von einem »Routineeingriff« sprach.

»Hoffentlich ist es wirklich nur ein Routineeingriff gewesen«, dachte Frau Weisbeck bei sich, als sie das Krankenzimmer betrat. Doch ihrem Mann ging es bereits erstaunlich gut, so daß sie im Verlauf der Unterhaltung bereits Pläne für kommende Wanderungen schmiedeten.

Als sich Frau Weisbeck verabschiedet hatte, ging sie dennoch zum Stationsarzt, um sich eingehender nach dem Befinden ihres Mannes und über die Aussichten der Heilung zu erkundigen.

»War es wirklich ein Routineeingriff?« wollte Frau Weisbeck wissen. Der Arzt bejahte und machte sie darauf aufmerksam, daß in diesem Krankenhaus täglich mehrere künstliche Hüftgelenke eingesetzt werden.

»Und warum hat man das nicht schon früher gemacht?«, wollte Frau Weisbeck

wissen, die sich daran erinnerte, daß sich ihr Schwiegervater bis zu seinem Tod mit einer abgenutzten Hüfte herumgeplagt hatte und die beiden letzten Jahre sogar bettlägerig geworden war.

»Das hat zwei Gründe«, erklärte ihr der Mediziner. »Einmal ist die ärztliche Kunst inzwischen sehr weit fortgeschritten, und zweitens haben wir in der Zwischenzeit ein Problem in den Griff bekommen, das früher viele Eingriffe negativ enden ließ. Ich meine das Infektionsrisiko während der Operation. Mit Hilfe der modernen Klimatechnik, die nahezu keimfreie Luft in den Operationssaal einbringt und die entstehenden Keime sowie die vom Operationsteam abgegebenen Partikel ständig absaugt, sind Gesundheitsgefährdungen durch Infektionen auf ein Minimum abgesunken. Die Qualität der eingesetzten Klimatechnik geht bis hin zu sogenannten »Reinen Räumen«, die allerhöchste Luftreinhaltung garantieren. Ohne diese Reinraumtechnik, die auch als »Königin der Klimatechnik« bezeichnet wird, wären zum Beispiel Herzoperationen aller Art oder Organtransplantationen im heutigen Ausmaß überhaupt nicht möglich geworden. Auch in anderen Bereichen der Medizin spielt die Klimatechnik übrigens eine große Rolle. Ich denke da z.B. an Brandverletzungen, Intensiv- oder Seuchestationen.«

»Außerdem«, fügte der Arzt hinzu, »bin auch ich selbst der Klimatechnik für ein

angenehmes Arbeitsklima sehr dankbar. Stellen Sie sich vor, wir würden bei schweren Eingriffen, die heute bis zu sechs Stunden und mehr dauern können, schwitzen und der Schweiß würde uns von der Stirne tropfen, wenn wir uns über die Patienten oder die geöffneten Körperpartien beugen. Auch wäre die unbedingt erforderliche Konzentrationsfähigkeit erheblich eingeschränkt, müßten wir in zu warmen Räumen und bei verbrauchter Luft arbeiten. Das offene Fenster, bei dem in früheren Jahrzehnten und Jahrhunderten oft operiert wurde, kann in unserer heutigen Zeit kaum die richtige Lösung sein.«

Da gab ihm Frau Weisbeck recht. Als sie aus dem Fenster blickte, die in der Nähe vorbeifahrenden Autos und die Dunstwolke über der Stadt sah, war sie jedenfalls froh, daß das offene Hüftgelenk ihres Mannes nicht dieser Luft, sondern reiner, gefilterter aus der Klimaanlage ausgesetzt gewesen war.

Ein wahres Pumpgenie

Nach einer Veranstaltung der Handwerkskammer saßen Kunstschlossermeister Jürgen Wagner und Kälteanlagenbauermeister Fred Widmann noch bei einem Glas Wein beieinander. Dabei entspann sich folgendes Gespräch:

»Sag mal, Fred, hast Du jetzt Deinen Geschäftsbereich Kälte/Klima auch auf die Heizungstechnik ausgedehnt? Ich habe in Deiner Zeitungsanzeige gelesen, daß Du Wärmepumpenanlagen anbietest.«

»Nein, Jürgen, der Schuster soll bei seinen Leisten bleiben, ich bleibe bei Kälte und Klima. Aber was viele nicht wissen: Die Wärmepumpe ist von der Konstruktion her eine Kältemaschine – nur, daß man bei ihr nicht vornehmlich die Kälte, sondern die Wärme nutzt.«

»Richtig, da habe ich doch vor einiger Zeit einmal etwas gelesen. Das soll doch so ähnlich funktionieren wie beim Kühlschrank, der innen für Kälte sorgt, außen aber über seine Kältemaschine Wärme abgibt.«

»Wir Fachleute hören den Vergleich mit dem Kühlschrank nicht so gern, aber im Prinzip stimmt die Sache schon. Nur wäre es natürlich unsinnig, wolltest Du Deinen Kühlschrank benutzen, um die Küche zu heizen. Man muß wissen, was man vorrangig will: heizen oder kühlen. Einmal ist die Wärme ein »Abfallprodukt«, einmal die Kälte. Dementsprechend muß man die

Maschine auslegen. Bei der Wärmepumpe für die Heizung oder für die Brauchwassererzeugung ist daher die Kältemaschine für die Wärmeerzeugung konstruiert. Ein wenig anders sieht es schon bei einem Wechselbetrieb aus wie z.B. bei Raumklimageräten, mit denen man im Sommer kühlen und in der Übergangszeit heizen kann.«

»Ich verstehe nur nicht das vielgepriesene Geheimnis der Wärmepumpe. Wieso ist man nicht beim Heizkessel und beim Boiler geblieben? Plötzlich bringt jemand etwas Neues auf den Markt, und alles bricht in euphorischen Jubel aus.«

»Dazu kann ich Dir verschiedenes sagen. Zunächst einmal ist die Wärme-

pumpe überhaupt nichts Neues. Sie wurde nämlich erstmals 1932 in einem japanischen Verwaltungsgebäude eingebaut. Wenig später wurde eine Wärmepumpe im Rathaus in Zürich installiert, die heute noch in Betrieb ist. Die Wärmepumpe hat also längst ihre 50 Jahre auf dem Buckel. Das theoretische Grundprinzip dieser Technik ist gar schon über 130 Jahre alt. Es wurde 1852 von dem englischen Physiker William Thompson, dem späteren Lord Kelvin, entdeckt. Er behauptete seinerzeit, daß in jeder Substanz, also Luft, Wasser, Erdrück usw. bis hinunter zum absoluten Nullpunkt von minus 273° Celsius eine gewisse Wärme enthalten sei. Dazu muß man zum besseren Verständnis sagen, daß Herr Celsius bei der Festlegung seiner Gradskala ja nicht die Wärme an sich herangezogen hat, sondern den Gefrierpunkt des Wassers (0°) und den Siedepunkt des Wassers (100°). Wenn wir also anfangen zu zittern, sobald der Wetterbericht Minusgrade meldet, dann ist das mehr oder weniger eine subjektive Empfindung. Doch weiter:



Lord Kelvin hielt es damals schon für möglich, die in der Luft enthaltene Wärme zu nutzen. Der Amerikaner Willis H. Carrier hat diese Theorie dann 1932 in die Praxis umgesetzt. Er verwirklichte mit der von ihm gebauten Wärmepumpe die Idee, Wärme mechanisch zu übertragen. Die Wärmepumpe entzieht zunächst einmal der Außenluft, dem Wasser oder dem Erdreich die vorhandene Wärme, was nach dem Kelvin-Prinzip auch bei niederen Temperaturen klappt, und pumpt sie dann auf ein höheres Niveau, das für die Heizung oder die Warmwasserbereitung ausreicht. Die Wärmepumpe leistet dabei Erstaunliches. Sie stellt dem Benutzer ein Mehrfaches der eingesetzten Pumparbeit als Wärme zur Verfügung. Ausgedrückt wird das durch die Leistungszahl. Eine durchaus reale Leistungszahl von 3 sagt aus, daß mit einer Kilowattstunde Antriebsenergie drei Kilowattstunden Wärme zur Verfügung gestellt werden können.

Es ist verständlich, daß sich die Leistungszahl nach der in der Substanz vorhandenen Wärme richtet. Ab einer Außentemperatur von $+3^{\circ}$ Celsius und weniger verliert die Wärmepumpe in der Regel ihre besonderen wirtschaftlichen Vorteile, obwohl sie natürlich als Heizmaschine auch bei tiefen Temperaturen funktioniert.

Und da wären wir schon bei Deiner Kritik an der Wärmepumpen-Euphorie. Natürlich muß man auch bei Wärmepum-

pen stets die Wirtschaftlichkeit prüfen. Bei Großanlagen ist diese in der Regel gegeben. Bei Kleinanlagen machen oft Tarifvorschriften der Versorgungsunternehmen, die ungenügende Wärmedämmung von Gebäuden usw. einen Strich durch die Rechnung. Übrigens können Wärmepumpen mit Strom, Gas oder Öl betrieben werden. Verwendet man sie allein, so spricht man von einem »monovalenten« Betrieb, wird sie z. B. mit einem Heizkessel kombiniert, handelt es sich um einen »bivalenten« Einsatz.

»Dein Vortrag hat mich überzeugt. Mehr noch: Mir ist der Gedanke gekommen, ob man dieses Pumpgenie nicht auch in meinem Betrieb arbeiten lassen kann. Du weißt, daß wir eine Menge warmer Luft ungenutzt ins Freie blasen. Auf der anderen Seite muß ich allein schon viel Geld ausgeben, um das tägliche Duschwasser für meine Leute bereitzustellen. Könnte man denn da die Wärmepumpe nicht wirtschaftlich einsetzen, indem man die Wärme aus der Abluft in das Wasser pumpt?«

»Ich muß mir das natürlich vor Ort ansehen, aber so, wie die Dinge liegen, ist das ein ideales Einsatzgebiet für die Wärmepumpe.«

So kam es, daß Kunstschlossermeister Jürgen Wagner seine Kosten für die Warmwasserbereitung drastisch senken konnte und zum Freund eines Pumpgenies wurde.

Blut ist ein ganz besonderer Saft

Zugegeben: Der Wagen der Kältefachfirma ragte etwas unglücklich in den Radweg hinein, der vor dem Eingang des Krankenhauses verlief. Aber dort, wo die Parkplätze für Notfälle reserviert waren, hatten bequeme Besucher jeden Quadratmeter zugparkt. Dem Kältemonteur war deshalb nichts anderes übriggeblieben, als unvorschriftsmäßig zu parken. Aber in diesem Fall heiligte der Zweck die Mittel, denn er war zu einer Eilreparatur gerufen worden.

Das wollte allerdings der Radfahrer nicht einsehen, der den Kältefachmann einen rücksichtslosen Autofahrer nannte, als dieser gerade wieder wegfahren wollte.

»Ob die Patienten ihr Speiseeis etwas mehr oder weniger gefroren bekommen, spielt schließlich keine Rolle«, knurrte er den Kältemonteur an.

»Sie glauben doch nicht, daß ich wegen einiger Portionen Himbeer- oder Vanilleeis halb auf dem Radweg stehe«, antwortete dieser. »Als man mich rief, ging es um lebenswichtige Dinge.«

»Nun gut«, erwiderte der Radfahrer, »dann haben Sie eben die Tiefkühltruhe mit den Hähnchenschlegeln repariert. Aber lebenswichtig nenne ich das nicht. Und deshalb hätten sie eben woanders parken müssen. 800 Meter von hier ist ein großer Parkplatz.«

Der Kältefachmann blieb ruhig: »Mit der Tiefkühltruhe liegen Sie gar nicht so falsch.

Allerdings ging es weder um Hähnchenschlegel noch um Pommes frites oder andere Dinge. Es ging um Blut.«

»Blut?« fragte der Radfahrer irritiert.

»Ja, Blut! Oder glauben Sie, man könnte Blut oder Blutplasma bei normalen Zimmertemperaturen aufbewahren? Für die sachgerechte Lagerung von Blut, Blutplasma und Spezialpräparaten benötigt man Kühlzellen, Tiefkühltruhen und -schränke, für die Langzeitkonservierung sogar Gefriertrockenanlagen. Die Fahrzeuge für den Transport sind mit speziellen Kühlsystemen ausgerüstet.

Wo Blut und Blutplasma ist, da ist heute auch Kälte.

Oder wollen Sie bei einem möglichen Unfall, daß Sie wie in alten Zeiten warten müssen, bis ein Spender zur Direktübertragung von Blut bereitsteht? Außerdem kann ich Ihnen versichern, daß Sie es nach dem Gesetz der Wahrscheinlichkeit kaum mehr erleben werden, daß Ihnen das Fahrzeug einer Kältefachfirma den Weg vor dem Krankenhaus ein wenig versperrt. Alle kältetechnischen Einrichtungen sind heute in der Regel so geplant und gebaut, daß Betriebsunterbrechungen die Ausnahme sind. Aber wenn einmal ein Ausfall vorkommt, dann müssen wir schnell zur Stelle sein. Bei Tag und Nacht. Vielleicht akzeptieren Sie jetzt meine Entschuldigung?«

»Ja, natürlich«, meinte etwas kleinlaut der Radfahrer und schwang sich auf sein Stahlroß. Schließlich war er belesen, kannte seinen Faust und den Ausspruch Mephistos: »Blut ist ein ganz besonderer Saft.«

Daß allerdings der Blutspendedienst in seiner heutigen Form ohne die Kältetechnik gar nicht möglich wäre, das hatte er nicht gewußt.



Die Luft in der Luft



»Jetzt beginnt der Urlaub«, sprach Frank Maysel sichtlich zufrieden, als er es sich in einem Airbus-Sessel der Lufthansa bequem gemacht hatte und das Flugpersonal die Türen verriegelte. Seine Frau beschlich ein ganz anderes Gefühl bei den Startvorbereitungen.

»Meinst Du, daß die Luft bei den vielen Passagieren hier im Flugzeug bis zur Landung einigermaßen ordentlich bleibt«, fragte sie ihren Mann, »Du weißt, ich vertrage keine schlechte Luft.«

»Aber Liebling«, antwortete Frank Maysel, »die bringen doch ständig frische Luft von außen ein.«

»Aber wie denn? Die können doch kein Fenster aufmachen«, hakte Frau Maysel nach.

»Irgendwo werden die schon eine Luftklappe haben«, beendete Herr Maysel das Thema. Wußte er doch, daß täglich viele Hunderttausende von Menschen auf unzähligen Flügen ohne jede Luftprobleme ans Ziel gebracht wurden.

So einfach freilich, wie sich das Herr Maysel mit der Luftklappe vorstellte, funktioniert das System nun nicht. Denn in der Flughöhe von 10.000 Metern enthält die Luft viel zu wenig Sauerstoff für eine ausreichende Versorgung der menschlichen Lunge. Außerdem herrschen dort Temperaturen, die nicht selten bei minus 40 Grad Celsius liegen. Das Problem des Sauerstoffmangels läßt sich durch die Turbinen lösen, denn dort wird die Luft komprimiert – aber auch erhitzt. Und zwar auf 600 Grad Celsius, so daß nun statt dem Kälteproblem ein Hitzeproblem entsteht. Das aber löst eine große Kältemaschine im Rumpf des Airbus, die die komprimierte und nun genügend sauerstoffhaltige Luft auf Raumtemperatur abkühlt. Dann wird diese Luft über ein Kanalsystem in die Kabine eingeblasen. Damit wäre allerdings die ausgeklügelte Technik im Airbus nur unzureichend erklärt.

Denn neben der richtigen Lufttemperatur ist auch das angemessene Luftangebot entscheidend. Es ist bekannt, daß ein Mensch je nach Aktivität selbst Wärme abgibt und bei entsprechender Tätigkeit seine Wärmeanforderung an die Umgebungsluft geringer ist, als wenn er sich dem Nichtstun hingibt. Für das Flugzeug bedeutet dies z. B., daß während des Essens von den Passagieren eine geringere Kabinentemperatur gewünscht wird, bei den Ruhepausen auf längeren Strecken dagegen die Lufttemperatur erhöht werden muß, um die Behaglichkeit zu gewährleisten.

Neben seinen zahlreichen Knöpfen und Schaltern im Cockpit hat der Pilot deshalb auch eine Kontroll-, Steuer- und Regelanlage für die Klimaanlage. In Deutschlands modernstem Flugzeug, dem Airbus, ist die Kabine in drei Klima-Sektoren eingeteilt. Damit ist sogar eine Steuerung der Klimaanlage jeweils nach Sitzbelegung möglich. Wo viele Passagiere sitzen und die Wärmeabgabe entsprechend hoch ist, wird kühlere Luft eingeblasen als dort, wo nur wenige Plätze belegt sind.

Übrigens spielt die Lufttemperatur auch für bestimmte Frachstücke eine Rolle. Nicht alle Ladungen können der Kälte ausgesetzt werden. Auch wenn die Temperatur im Frachtraum nicht so exakt eingehalten werden muß wie in der Kabine, so geht es doch vielfach nicht ohne Klimatisierung.

Ein denkwürdiges Datum

»Tandem factus est – endlich ist es geschehen«. So überschrieb ein Fachjournalist seinerzeit seinen Artikel, als er über den 4. Juni 1961 berichtete.

Was war geschehen?

In München hatten sich auf Einladung von Josef Biber im Namen bayerischer Kältemechaniker über 200 Kältefachleute aus der ganzen Bundesrepublik zu einer Arbeitstagung versammelt, um über die Schaffung einer Berufsorganisation zu diskutieren. Schon die Zahl der Anwesenden zeigt, daß hier kein Beispiel der in der ganzen Welt bspöttelten deutschen Vereinsmeierei praktiziert werden sollte.

Das Thema war ernster.

Es ging um die Kälteversorgung in der Bundesrepublik Deutschland und den Schutz der Kälteverbraucher, angefangen vom Lebensmittelgeschäft über die Gastronomie zum Fleischereibetrieb, vom Forschungslabor bis zum Medizinbereich. Im Jahr 1961 konnte man ohne Übertreibung feststellen, daß die Kältetechnik in der Bundesrepublik einen gewaltigen Aufschwung genommen hatte. Längst war Kälte kein Privileg mehr für den Großverbraucher. In allen Zweigen der Wirtschaft wurde sie eingesetzt, in allen Bereichen des menschlichen Lebens wurde sie gebraucht. Die Industrie hatte sich längst mit Serienprodukten auf diese Entwicklung eingestellt. Diese

Serienprodukte brachten auch vielen Händlern für technischen Bedarf ein gutes Geschäft. Weniger den Leuten, die sich um das Funktionieren und um die Reparatur gebauter Kälteeinrichtungen kümmern mußten. Sie waren Tag und Nacht im Einsatz. Dennoch war das Chaos in der Kälteversorgung abzusehen, sollte keine grundlegende Änderung eintreten. Dazu gehörte in aller erster Linie eine ausreichende Zahl von ausgebildeten Fachleuten. Die Herstellerfirmen konnten mit ihren Monteuren seinerzeit schon kaum bei den von ihnen selbst gebauten Anlagen durchkommen, wie sollten sie erst Fremdanlagen warten und reparieren?

Wer sollte außerdem die Kälteanlagen im kleineren und mittleren Bereich bauen, die allenthalben gefordert wurden?

Leider gab es genügend Nichtfachleute, die diese Fragen skrupellos beantworteten, indem sie sich an Dinge heranwagten, von denen sie nichts verstanden. Das Ende vom Lied war, daß die wirklichen Könnner – die Kältemechaniker – noch mehr zu tun bekamen, weil sie den Murks beseitigen oder wenigstens einigermaßen zum Laufen bringen mußten.

Dabei hätten auch diese »Könnner« kaum der peniblen Beurteilung eines Bürokraten standgehalten, denn den Begriff »Kältemechaniker« gab es erst seit 1958, als es das Bundeswirtschaftsministerium erlaubt

hatte, den Beruf des Mechanikers um den Fachbereich »Kälte« zu erweitern. Damit waren freilich die Probleme nicht gelöst, denn junge Menschen, die Kältemechaniker werden wollten, mußten zunächst weiterhin mit Zweirad- und Nähmaschinenmechanikern in eine Schule. Davon abgesehen, hätte der dreijährige Zeitraum gar nicht ausgereicht, um aus Lehrlingen Meister zu machen. So waren die angesprochenen Fachleute denn auch Überläufer aus anderen Berufen wie Mechaniker, Maschinenschlosser, Elektriker, Monteur oder Spengler, die oft in der Industrie zur Kälte gestoßen und eingelernt worden waren. Andere hatten sich in speziellen Kursen weitergebildet. Wie dem auch sei: Der Kreis der Zweihundert in München war fachkundig und selbständig.

Es gibt Leute, die es für ein wahres Glück halten, wenn sie recht wenig Wettbewerb um sich haben. Die Kältefachleute im Münchner Hackerkeller, an ihrer Spitze Josef Biber, dachten anders. Sie gründeten die »Arbeitsgemeinschaft der deutschen Kältefachleute im Handwerk«.

Damit war der Grundstein für eine Berufsorganisation gelegt, die das Kältehandwerk säubern und sauber halten sollte. Als eine der vordringlichen Aufgaben wurde eine spezielle Berufsausbildung mit Prüfungsabschluß auf gesetzlicher Ebene angesehen. Die Anwesenden bestimmten eine Reihe von Länderdelegierten, die sich

schon zwei Monate später in Wiesbaden trafen und Josef Biber zum Vorsitzenden der Arbeitsgemeinschaft wählten. Diese Arbeitsgemeinschaft wurde nach nicht einmal einjährigem Bestehen in den »Verband Deutscher Kälte-Fachleute e.V.« (VDKF) umbenannt. Später wurde in den Verbandsnamen noch der Begriff »Klima« aufgenommen, nachdem sich immer mehr VDKF-Mitglieder mit diesem Sektor beschäftigten.

Dieser »Verband Deutscher Kälte-Klima-Fachleute e.V.« hat sich nicht nur ideell, sondern auch finanziell stark engagiert, um dem Vollberuf »Kälteanlagenbauer« zum Durchbruch zu verhelfen. Man darf dabei den Namen des VDKF-Mitgliedes Horst Schneider nicht vergessen. Dieser Mann hat maßgeblichen Anteil daran, daß 1978 eines der erklärten Verbandsziele erreicht war.

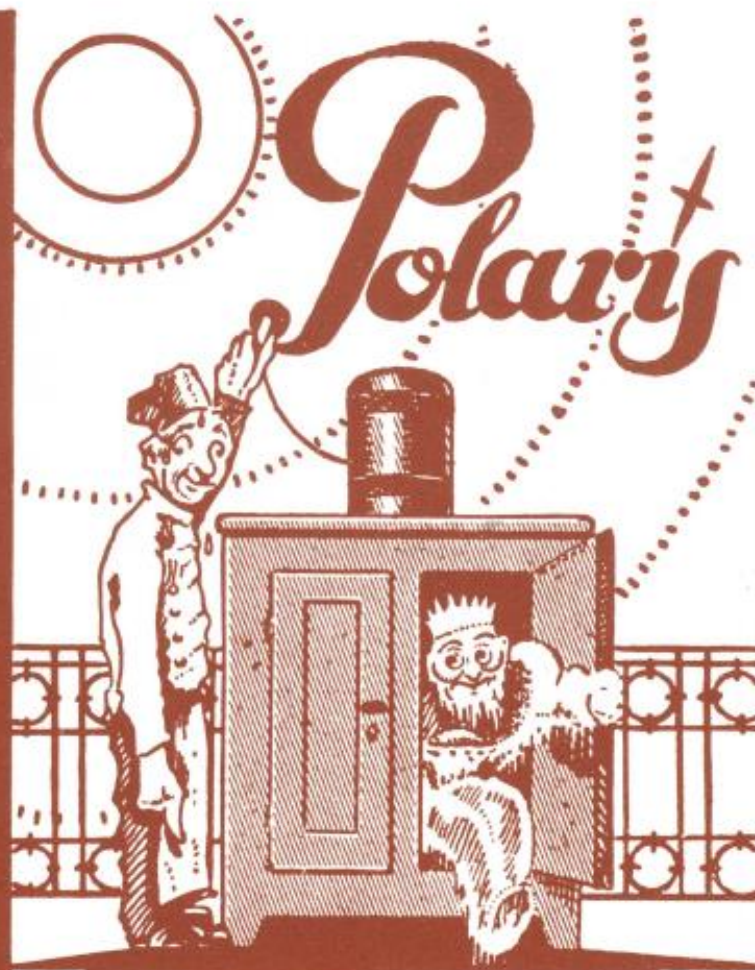
Zu diesem Zeitpunkt war die Zahl der Verbandsmitglieder längst um das Vierfache angewachsen, plagten die deutschen Kälte-Klima-Fachleute doch eine Vielzahl weiterer Probleme, die im Rahmen der VDKF-Arbeit gelöst wurden und noch werden.

Wenn angesichts des Verbandsjubiläums in diesem Kapitel auch mehr auf die Historie eingegangen wurde, so muß wenigstens noch eine Tat erwähnt werden, die der VDKF vollbracht hat. Er hat es näm-

lich geschafft, eine Messe zu organisieren, die schon seit Jahren internationalen Charakter hat und aus dem Kalender vieler Kältefachleute in Europa, Asien und Übersee nicht wegzudenken ist: die IKK, Internationale Fachmesse Kälte-Klimatechnik, die jährlich alternierend in Nürnberg und Essen stattfindet.

Auch diese Messe ist ein Spiegelbild der enormen Bedeutung, die die Kälte- und Klimatechnik in allen Bereichen gewonnen hat. Die Branche ist zu einem bedeutenden Wirtschaftsfaktor geworden. Ihr jährlicher Umsatz in der Bundesrepublik Deutschland liegt bei rund 8 Milliarden DM im Jahr. Der Verband Deutscher Kälte-Klima-Fachleute (VDKF) mit seinen Mitgliedern hat daran wesentlichen Anteil.





Der Kühlschrank ohne Eis

**OHNE MOTOR
OHNE BEDIENUNG**

GEBRÜDER BAYER

MASCHINENFABRIK AUGSBURG 158

Anzeige aus
dem Jahr 1923

Kälte – wie funktioniert das?

Dieses Buch sollte in unterhaltsamer Weise mit der Entwicklung und dem heutigen Stand der Kälte- und Klimatechnik vertraut machen. Es sollte auf keinen Fall ein Fachbuch sein. Daher wurde auf technische Details verzichtet.

Dennoch weiß der Autor aus Erfahrung, daß es eine ganze Reihe von technisch interessierten Menschen gibt, die gern einmal hinter die Sache steigen und Einzelheiten über die Kälteerzeugung wissen wollen. Um dies zu erklären, muß gleich mit einer Korrektur begonnen werden. Es gibt nämlich im eigentlichen Sinn gar keine Kälteerzeugung. Bis minus 273 Grad Celsius, dem absoluten Nullpunkt, an dem alle Materie zu festen Körpern wird, ist immer noch Wärme vorhanden. Es kann sich also im Prinzip nur darum handeln, an einer bestimmten Stelle kühlere Bedingungen zu schaffen als an einer anderen. Dazu muß man an einer Stelle Wärmeenergie wegnehmen und sie an eine andere Stelle transportieren. Genau das macht die Kältemaschine.

Wer nach diesen Zeilen den Einwand vorbringt, daß es dann auch keine Kältemaschine im ureigensten Sinn geben dürfte, hat vollkommen recht. Doch wollen wir der Maschine ihren Namen lassen, nachdem sie ihn nun schon über 150 Jahre trägt.

Um an einer bestimmten Stelle kühle Luft oder kaltes Wasser zu schaffen, benötigen die in der Regel für Kälte- und Klimaanlage üblichen Kompressions-Kältemaschinen vier wichtige Bestandteile:

Verdampfer

Verdichter

Verflüssiger

Expansionsventil.

Als Kühlmedium oder Wärmeträger wird in den meisten Fällen ein chemisches Kältemittel eingesetzt. Diese Kältemittel verdampfen im Gegensatz zu Wasser nicht bei +100 Grad Celsius, sondern je nach Einsatzgebiet schon bei sehr tiefen Temperaturen (z.B. bei -50° C und mehr), etwa wenn es um das Gefrieren geht, aber auch bei +15° Celsius, wenn kühle Luft für die Klimatisierung benötigt wird. Die Verdampfung hängt von der Zusammensetzung des Kältemittels und des herrschenden Drucks ab.

Nach diesen Vorbemerkungen soll einmal ein Kältekreislauf gedanklich durchwandert werden.

Der Start erfolgt im Verdampfer. Hier verdampft – wie der Name des Gerätes sagt – das Kältemittel bei niedrigem Druck und niedriger Temperatur. Bei diesem Verdampfungsprozeß nimmt das Kältemittel Wärme auf, die es der Umgebung entzieht. Bei dieser »Umgebung« handelt es sich in der Praxis entweder um durch den Verdampfer geblasene Luft oder durch den

Verdampfer geführtes Wasser. Da beide Medien Wärme abgeben, werden sie zwangsläufig abgekühlt.

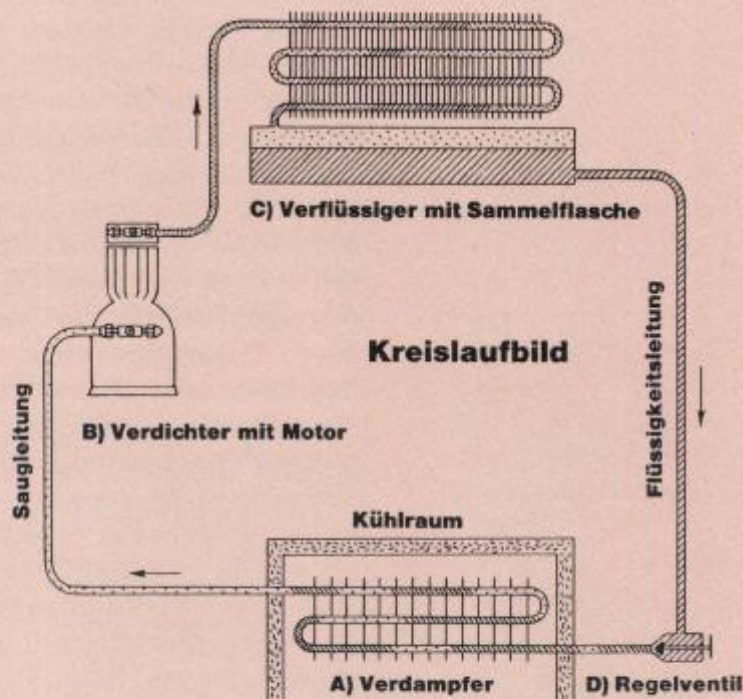
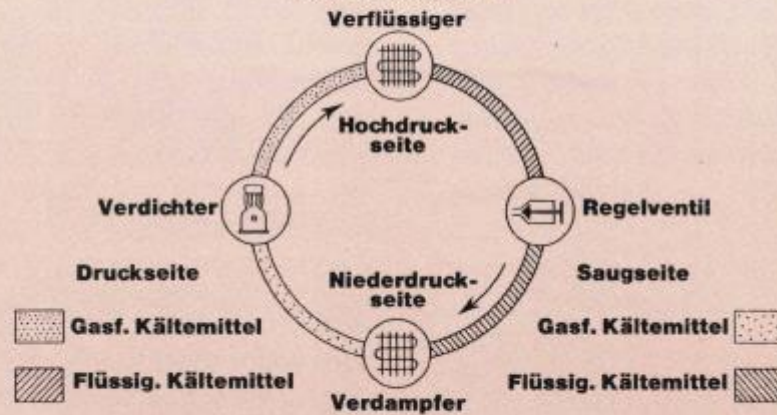
Der Verdampfer ist also die Kühlstelle im Kältekreislauf.

Da das Kältemittel nach vollzogenem Kreislauf das gleiche Spiel im Verdampfer wiederholen soll, muß es vorher seine aufgenommene Wärme loswerden. Deshalb wird der Kältemitteldampf über eine Saugleitung in den Verdichter geführt. Hier wird das Gas – wie der Name wieder sagt – verdichtet. Dann wird es mit hohem Druck und in stark überhitztem Zustand (ca. 60–120° C) in den Verflüssiger gestoßen.

Im Verflüssiger entledigt sich das Kältemittel seiner aufgenommenen Wärme, indem es diese an Luft oder Wasser abgibt. Hier ist also der warme Teil der Kältemaschine. Bei der Wärmeabgabe kondensiert das Kältemittel wieder in den flüssigen Zustand, steht aber noch unter Druck. Diesen Druck baut das Expansionsventil auf den im Verdampfer herrschenden Niederdruck ab. Ist dieser erreicht, kann das Kältemittel seinen Kreislauf im Verdampfer von vorne beginnen.

Mag auch diese vereinfachte Darstellung den Fachmann nicht zufriedenstellen, dem Laien wird die Kälteerzeugung oder die »Wärmewegnahme« nun doch etwas verständlicher sein.

Schematische Darstellung des Kältemittel-Kreislaufes bei einer Kompressions- Kältemaschine



Epilog

Als ich die Aufgabe übernommen hatte, aus Anlaß des 25jährigen Jubiläums des »Verbandes Deutscher Kälte- und Klimafachleute e.V.« (VDKF) etwas über die Geschichte der Kälte- und Klimatechnik zu schreiben, da war meine Freude noch ungetrübt. Schließlich hatte ich keine Ahnung, was mich erwarten würde.

Doch bald wußte ich es.

Da ich ein allgemein verständliches Buch und keine Fachpublikation schreiben sollte, war mir sehr daran gelegen, den Bezug zwischen Technik und Mensch herzustellen. Dazu eignet sich nichts besser als das Stöbern in alten Büchern. Doch meine Erwartungen wurden böse enttäuscht. Hatte ich von der Klimatechnik gewußt, im letzten Jahrhundert nicht viel lesen zu können, so war ich bei der Kälte-technik mit höchsten Erwartungen an die teilweise verstaubten populär-wissenschaftlichen Wälzer herangegangen. Bald schon wünschte ich mir allerdings, ich müßte über Dampfmaschinen, Lokomotiven, Geschütze oder die Elektrizität schreiben, denn davon war genügend in seitenlangen Abhandlungen zu finden. Die Kältetechnik schien man dagegen im »Eisernen Zeitalter« weitgehend vergessen zu haben, obwohl die erste Kältemaschine ja immerhin schon 1834 erfunden worden war. Daß die ersten Modelle hin und wieder explodiert waren, hätte jedenfalls in der heutigen Zeit zu einer umfangreichen Be-

richterstattung beigetragen. Auch daß die Kältetechniker eine Minderheit waren, hätte heutzutage den Schreiberfleiß eher erhöht. Aber wahrscheinlich dachte man vor hundert Jahren noch etwas anders. Jedenfalls hielt es Meyers Handlexikon 1878 noch nicht für notwendig, auf Carl von Linde und seine Kältemaschine einzugehen. Im »Buch der Erfindung«, erschienen 1908, werden zwar moderne Müllverbrennungsanlagen beschrieben – die Kältetechnik aber fehlt. Zwei Beispiele von vielen.

Immerhin beschleicht mich der Verdacht, daß auch heute der Bereich der Kälte- und Klimatechnik noch nicht das gilt, was er eigentlich wert ist. Das zehnbändige »Neue Fischer Lexikon in Farbe« beschreibt zwar unter dem Buchstaben »P« den österreichischen Politiker Piffl-Percevic und Familie Planta aus Graubünden, den für die Kältetechnik so wichtigen Rudolf Plank sucht man dagegen vergebens.

Der in vielen Büchern fehlende Hinweis auf kälte- und klimatechnische Erfindungen, Vorgänge und Zusammenhänge bewirkt zwangsläufig, daß auch das vorliegende Buch Lücken aufweisen muß. Aber es ging ja nicht darum, ein Grundsatzwerk zu schaffen, sondern ein wenig mehr Verständnis für einen Bereich zu wecken, der ansonsten im verborgenen blüht.

Danken möchte ich all denen, die es mir durch ihre Vorarbeit, ihre Unterstützung und ihre Tips ermöglicht haben, dieses Buch zu schreiben. Denn wenn auch der unterhaltsame Stil das Buch prägen sollte, das Graben in alten Folianten Überraschendes und Interessantes zutage beförderte – ohne Fakten wäre alles nur Stückwerk geblieben.

Georg Bahmann

Inhalt

Seite 5	Kälte und Klima für das tägliche Leben
Seite 9	Die Geschichte der Kältetechnik
Seite 10	Die Berghöhle als Kühlzelle
Seite 13	Natureis im Versandhandel
Seite 17	Ein Eisbecher für Madame
Seite 19	Die Kältetechnik explodiert
Seite 25	Ein Karpfen wird weltberühmt
Seite 29	Männer, die aus der Kälte kamen
Seite 30	Carl von Linde – Zwischen Praxis und Lehre
Seite 32	Rudolf Plank – Der Mann mit dem Karpfen
Seite 34	Josef Biber – Gespür für Entwicklungen

Quellenangabe

Karl Götz: 75 Jahre Eisfink

Hilck / Auf dem Hövel: Jenseits von minus Null

Bäckström / Emblik: Kältetechnik

Max Geitel: Der Siegeszug der Technik

S. Strandth: Die Maschine

Franz Marie Feldhaus: Das Buch der Erfindung

Bernhard T. Hehemann: Aus der Geschichte der Haustechnik (Elektrizität 3/85)

N. Elsner / G. Kraft: Lehrbuch der Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik Gartenlaube (verschiedene Jahrgänge)

Aus der Bibliothek der Unterhaltung und des Wissens

Ferner danken wir folgenden Personen und Institutionen:

Wilfried Bartsch, Kurt Dillmann

Rudolf Meinhold †, Horst Schneider

Herbert Trachte, Harald Walter

Matthias Widmann

Blutspendedienst des Roten Kreuzes,
Landesverbände Nordrhein und
Westfalen-Lippe

Deutscher Kälte-Klimatechnischer
Verein e.V.

Deutsches Tiefkühlinstitut

Fachinstitut Gebäude-Klima e.V.

Hauptberatungsstelle für Elektrizitäts-
anwendung

den Firmen Bock, Carrier, Linde, MBB,
Viessmann u. a.