

100 Jahre Klimatechnik

1902 baute Dr. Willis H. Carrier die erste industrielle Klimaanlage der Welt

Möglicherweise etwas unbeachtet von der Öffentlichkeit begehen wir 2002 ein bedeutendes Jubiläum eines bedeutenden Industriezweigs: 100 Jahre industrielle Klimatechnik.

Über die Geburtsstunde der Klimaanlage läßt sich eigentlich trefflich streiten. Schon das „Allroundgenie des Mittelalters“, Leonardo da Vinci, konstruierte für die Herzogin Beatrice d’Este eine Anlage, die gereinigte Luft durch ein Kanalsystem leitete. Und wer Vorbilder für technische Erfindungen gern in der Natur sucht, kann Jahrtausende zurückgehen und die Bauten afrikanischer und australischer Termiten oder Wespen- und Hornissennester anführen.



Willis H. Carrier wurde am 26. 11. 1876 auf einem Bauernhof bei dem Ort Angola im Staat New York geboren

Vorrichtungen und Anlagen, welche Luft entweder über natürliche Eisblöcke leiten und damit abkühlen, auch mittels einfacher Hilfsmittel reinigen oder bewegen, sind bereits aus vorchristlicher

Zeit bekannt. Die sogenannten Windtürme, die teilweise noch heute in ärmeren Wüstenländern betrieben werden, erzeugen an heißen Sommertagen im Gebäudeinneren einen gewissen Komfort, indem Außenluft von oben durch einen hohen Turm nach unten gelenkt wird und sich damit abkühlt. Ein Springbrunnen am Boden ist nicht nur eine optische Zierde, sondern verstärkt auch durch verdunstendes Wasser den Kühleffekt der herabfallenden Luft. Je nach Höhe des Windturmes sind Temperaturunterschiede bei dieser sensiblen Kühlung zwischen außen und innen von ca. 7 bis 10 K möglich.

Verschiedene Reiseberichte schreiben auch über reiche Scheichs, die sich im Sommer Eis aus Gletscherregionen in ihre Paläste transportieren ließen, um an heißen Tagen einen kühlen Kopf zu behalten.



Windturm in der südiranischen Wüstenstadt Yazd



Doch eigenartigerweise war nicht der Wunsch nach Komfort, sondern vielmehr der industrielle Prozeß die Triebkraft für eine Kontrolle der Luftzustände im Inneren eines Gebäudes. Über Jahrhunderte hatte man gelernt, Luft abzukühlen, zu verteilen und zu befeuchten und man kannte auch das Phänomen der Entfeuchtung, wenn sich Luft abkühlt. Doch bis zum Jahre 1902 war es nicht gelungen, die Feuchte der Luft zu verringern und dann den absoluten Feuchtigkeitsgehalt auf einem gewünschten Wert zu halten.

Wenn wir vom Beginn der Klimatechnik als Industriezweig sprechen, dann blicken wir zurück auf das Jahre 1902 und auf einen amerikanischen Ingenieur. Der Name dieses Ingenieurs lautet Willis Haviland Carrier, der gerade 26 Jahre alt war, und nach Abschluß seines Ingenieurstudiums mit Schwerpunkt Elektrotechnik damals seine erste Stelle bei der Buffalo Forge Company angetreten hatte, einem Hersteller von Gebläsen, Abluftventilatoren und Heizgeräten. Schon nach wenigen Monaten wurde das Management auf den jungen Ingenieur aufmerksam. Carrier war nämlich zu dem Schluß gekommen, daß die enormen „Sicherheitsfaktoren“, die bei der Auslegung der Geräte eingeplant wurden, in Wirklichkeit eigentlich „Unwissenheitsfaktoren“ waren. Er prüfte seine Vermutung, indem er nach Arbeitsschluß Daten sammelte und Tests durchführte. Als Ergebnis standen sodann Planungsingenieuren zum ersten Mal Tabellen zur Verfügung, aus denen sie die für bestimmte Aufgaben benötigten Abmessungen und Auslegungswerte für ihre Geräte einfach ablesen konnten. Für Buffalo Forge bedeutete das enorme Kosteneinsparungen, weil die Geräte nicht mehr hoffnungslos überdimensioniert wurden und viel weniger Anlagen nachträglich korrigiert werden mußten.

Im Sommer gewährte das Management daraufhin seinem Mitarbeiter Carrier 3000 \$ als Forschungsetat, erhöhte sein Gehalt von 10 auf 20 \$ pro Woche und unterstellte ihm das Department of Experimental Engineering. Es war das erste Forschungslabor der Heizungs- und Lüftungsbranche – allerdings ohne eigene Ausrüstung oder eigenes Personal. Carrier konnte lediglich die vorhandenen Mitarbeiter einsetzen, wenn immer gerade weniger zu tun war.



Erstes Forschungslabor der Carrier Engineering Company

Irvine Lyle, Leiter des New Yorker Verkaufsbüros von Buffalo Forge und späterhin Mitbegründer der Carrier Corporation, hatte Carriers Forschungsarbeiten beeindruckt verfolgt. Als er von einem New Yorker Planungsbüro im Frühjahr 1902 eine Anfrage erhielt, gab er die nach Buffalo weiter mit der Maßgabe, daß Carrier selbst sie bearbeiten sollte. Es ging um eine Anlage, für die Sakett-Wilhelms Lithographing and Publishing Company, die unter anderem das damals berühmte Vierfarbenmagazin „Judge“ druckte. Wie andere Industrien, die mit hygroskopischem Material arbeiten, bekam die Druckerei im Sommer Schwierigkeiten mit der Luftfeuchtigkeit. Das Papier verzog sich während der einzelnen Druckvorgänge, so daß die Farben nicht paßgenau saßen, die Druckfarben änderten ihre Konsistenz, waren mal dicker, und sie trockneten unterschiedlich schnell. Entweder man akzeptierte eine Menge kostspieligen Ausschuß, oder man ließ die Maschinen ganz langsam laufen, was dem Termindruck widersprach.

Mit Eifer machte sich Dr. Carrier an die Arbeit und besorgte sich zunächst verfügbare Wetterdaten vom U.S. Weather Bureau. Mit Plänen der Druckerei und einigen zusätzlichen Spezifikationen des Planungsingenieurs als Grundlage, begann Carrier das für ihn neue Problem der gezielten Steuerung der relativen Luftfeuchte zu lösen.

In seinem ersten Versuch ließ er locker gewebte Sackleinwand aufrollen, den Stoff mit einer Kalziumchlorid-Lösung durchfeuchten und schickte mit Hilfe eines Ventilators die Luft durch die Stoffrolle (der ganze Test wurde manuell durchgeführt – ein Mann drehte die Stoffrolle, ein anderer beträufelte sie mit der Lösung –, nur der Ventilator war „motorisiert“). Carrier selbst führte die Temperaturmessungen durch und erfaßte jeweils vorher und nachher die Trocken- und Feuchttemperatur. Das Kalziumchlorid entzog der Luft zwar Feuchtigkeit, machte sie aber salzig. Dies bedeutete, daß die Maschinen rosten würden, und Carrier schloss daher ein solches Verfahren aus.

Nun testete Carrier seine eigene Idee, wie man die Luftfeuchtigkeit steuern könnte. Dazu verwendete er den selben Aufbau, den er für die Tests von Heizgeräten konstruiert hatte, nur schickte er statt Dampf kaltes Wasser durch die Heizschlangen. Aus den Tabellen des Weather Bureau's entnahm er den Taupunkt, bei dem die Luftfeuchtigkeit für den Druckvorgang optimal war. Dann begann er, die Oberflächen-Temperatur der Heizschlangen und die Luftfeuchtigkeit so

auszubalancieren, daß die resultierende Luftfeuchtigkeit dem ausgewählten Wert entsprach. Am Ende der Versuchsreihe konnte er die erforderliche Kühleroberfläche, die Oberflächen-Temperatur und die benötigte Luftgeschwindigkeit, um den Druckern den richtigen Luftvolumenstrom zu geben.

Ausgehend von diesen Testergebnissen stellte er eine Stückliste der benötigten Apparate für die Sakett-Wilhelm-Installation zusammen. Am 27. Juli 1902 waren auch die Zeichnungen fertiggestellt für die erste industriell hergestellte Klimaanlage der Welt, im englischen mit „Air Conditioning“ und in deutsch eigentlich richtiger mit dem Begriff „Luftkonditionierung“ bezeichnet. Diese neue Anlage zur Luftkonditionierung der Druckerei in New York markiert die Geburtsstunde eines Industriezweigs, im wesentlichen durch die erstmals gelungene Regelung der Luftfeuchtigkeit.

Nach herkömmlicher Definition muß eine Klimaanlage folgende vier Basis-Funktionen erfüllen:

- Temperatur-Regelung,
- Feuchte-Regelung,
- Regelung der Luftförderung und -bewegung,
- Luftreinigung.

Später hat Dr. Carrier zusammen mit seinen grundlegenden psychrometrischen Formeln und Diagrammen folgende klassische Definition formuliert:

„Air Conditioning ist die Kontrolle der Feuchtigkeit von Luft entweder durch Erhöhung oder Reduzierung des Feuchtigkeitsgehaltes. Zur Regelung der Feuchte kommen noch die Kontrolle der Temperatur durch Erwärmung oder Kühlung, die Reinigung durch Luftwäscher oder Filter sowie die Kontrolle der Luftbewegung und -förderung.“

Was Dr. Carrier damals aus seinen Versuchen lernte, nämlich Ermittlung von erforderlichem Kaltwasserstrom und -temperatur durch den Luftkühler, um jeden Kubikmeter Luft entsprechend zu kühlen und zu entfeuchten, damit die spezifizierte Temperatur und relative Feuchte eingehalten werden kann, entnehmen wir heutigen Klimaingenieure Tabellen bzw. Rechenprogrammen.

Tatsächlich – es funktioniert!

Bei der Sakett-Wilhelms-Druckerei waren für den Winter 21 °C und den Sommer 26,7 °C bei gleichbleibender relativer Feuchte von 55 % spezifiziert. Für den Winterbetrieb entschieden sich Carrier

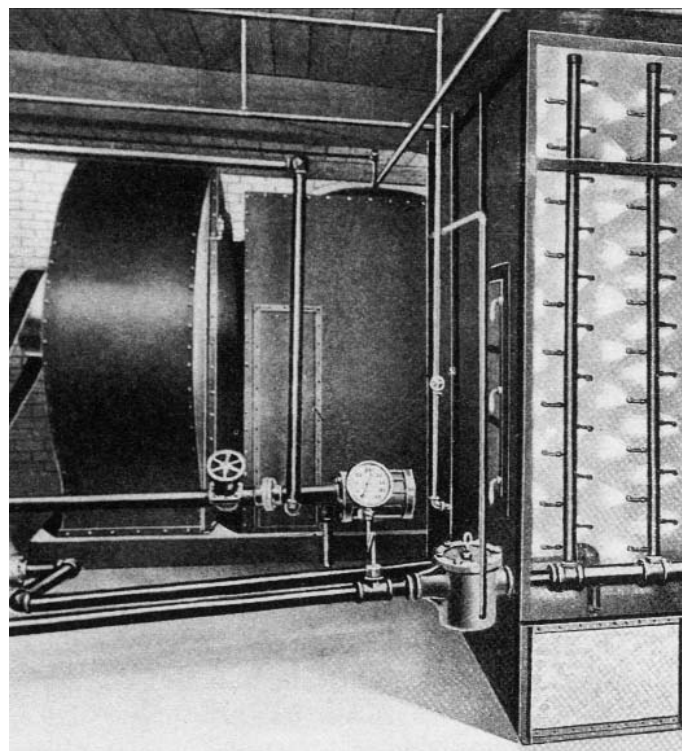
und Lyle zusätzlich zum Heizelement für einen Befeuchter mit perforierten Röhren, welcher mit Niederdruckdampf von einer Kesselanlage gespeist wurde. An einem kalten Wintertag mit –18 °C mußten den 34 000 m³/h Außenluft stündlich 325 l Wasser zugeführt werden.

Im Sommer war die Situation umgekehrt: Zur Abführung der Wärmelast durch Beleuchtung, Druckmaschinen, arbeitende Personen und Verluste infolge Undichtigkeiten, mußte dem Gebäude kalte Luft zugeführt werden. Zusätzlich waren die latenten Lasten zu absorbieren; im einzelnen 23 kg/h Wasser von den Personen, 20 kg/h vom Trocknen der Druckfarben und 100 kg/h von der feuchten Außenluft. Das Kaltwasser für die Kühlung und Entfeuchtung kam von einem artesischem Brunnen sowie einer Ammoniak-Kältemaschine.

Im Gegensatz zu der Druckerei war Carrier mit seiner Anlage noch nicht zufrieden. Er beschäftigte sich weiter damit, wie man den Zusammenhang zwischen Temperatur und Luftfeuchtigkeit zur gezielten „Konditionierung“ der Luft nutzen könnte. 1904 reichte er den Patentantrag für seinen „Apparatus for Treating Air“ ein, das Patent wurde am 2. Januar 1906 erteilt. Diese Entwicklung brachte den Durchbruch bei der Klimatisierung von Textilbetrieben, bei der Baumwoll- und der Tabakverarbeitung. Weitere Patente folgten.

1907 wurde die Carrier Air Conditioning Company of America gegründet. Obwohl noch 100prozentige Tochtergesellschaft von Buffalo Forge, trug sie schon den Namen des Mannes, der als „Vater des Air Conditioning“ in die Geschichte der Klimatechnik eingehen sollte.

Am 3. Dezember 1911 stellte Dr. Carrier auf der Jahrestagung der American Society of Mechanical Engineering sein epochales Werk „Rational Psychrometric Formulae“ vor, ein Formelwerk, das die Zusammenhänge und Berechnungen von feuchter Luft erstmals wissenschaftlich belegte. Phänomenal auch die empirische Carrier-Gleichung, mit der alle thermodynamischen Vorgänge und Luftzustände berechnet werden können. Übersetzt in viele Sprachen, wurde seine Formel Grundlage aller fundamentalen Berechnungen bei Prozessen mit feuchter Luft. Zeitzeugen berichteten, daß Carrier immer einen Rechenstab, den die jüngere Generation heute schon nicht mehr kennt, bei sich hatte und Zustandspunkte nicht dem Diagramm entnahm, sondern ebenso schnell errechnete. Mit Hilfe der mathematischen Beziehungen konstruierte Carrier die „Psychrometric Chart“, ein Diagramm zur Darstellung von Luftzuständen klimatechnischer Prozesse, was einige Jahre später von dem Physiker Mollier in etwas veränderter Form als i, x-Diagramm veröffentlicht wurde.



*„Apparatus for Treating Air“,
welterste Sprüh-
kammer zur Be-
und Entfeuchtung
von Luft bzw.
Heizung oder
Kühlung mittels
Warm- oder
Kaltwasser*

Ende 1914 beschloß Buffalo Forge, sich ausschließlich auf die Fertigung von Produkten zu konzentrieren. Carrier und sein engster Freund Lyle sahen ihre Bemühungen und Erfolge im Bau von Klimaanlage gefährdet und beschlossen, ein eigenes Unternehmen aufzubauen. In der Zeit des ersten Weltkrieges eine mutige Entscheidung.

Noch richtete sich das Interesse der Klimatechnik auf Verfahren und Produkte. „Klima für Menschen“ gab es nicht, abgesehen von einer Anlage für die Frühgeborenenstation des Pittsburgh Hospital. Die Komfortklimatisierung wurde erst mit der Entwicklung der Turbokältemaschine zum Thema.

verändert werden. Wir brauchen ein Kältesystem, das einfach und idiotensicher ist – so einfach, daß wir warmes Wasser durch eine Leitung schicken und es auf der anderen Seite kalt herauskommt: Genau so, wie man kaltes Wasser in einen Heizkessel hinein schickt und es heiß herauskommt.“

Carrier machte sich an die Arbeit. Zwei Jahre später verschickte er Einladungen, die einen ersten Blick auf eine Revolution in der Klimatechnik versprachen. Fast 250 Ingenieure sagten zu und genossen an einem warmen Frühlingstag, dem 22. Mai 1922, ein Dinner in der Werkshalle der Carrier Engineering Corporation, Newark, N. J. Und inmitten all der lebhaften Gespräche und dickem Zigarrenquahl mußte selbst der Skeptischste zugeben: Es war angenehm kühl in der Halle. Der Grund dafür ruhte hinter zwei massiven Toren, für die Gäste noch unsichtbar: Die erste Turbokältemaschine der Welt hatte ihren Betrieb aufgenommen und lieferte für damalige Verhältnisse fast unglaubliche 250 kW Kälteleistung. Im Inneren des Chillers zirkulierte ein neues sicheres hochmolekulares Kältemittel, das vorher nur in Reinigungsbetrieben eingesetzt worden war.

Es ist sicherlich interessant anzumerken, daß Willis Carrier in den USA keinen Hersteller finden konnte, der ihm einen preiswerten Zentrifugalverdichter bauen wollte. Auf einer Europareise besucht er auch die Maschinenfabrik C. H. Jäger & Co. in Leipzig, die nach seinen Entwürfen den ersten Turboverdichter und danach noch viele weitere produzierte. Bei der Firma Wacker Chemie in Burghausen fand er mit DIELENE auch das notwendige hochmolekulare Kältemittel für diesen neuen Zentrifugalverdichter.

Der Verdichter und ein neues Kältemittel, die bahnbrechende Entwicklung einer Turbokältemaschine, die in diesem Jahr 80sten Geburtstag feiert, stammen also aus Deutschland!

Nun jagte ein „First“ das nächste. 1924 wurde das erste Kaufhaus klimatisiert, und 1925 warb das erste klimatisierte Broadway-Theater mit dem „cool comfort“ der Klimatechnik. Das erste vollklimatisierte Bürohaus ist für das Jahr 1926 registriert, den ersten klimatisierten Wolkenkratzer gab es ein Jahr später.

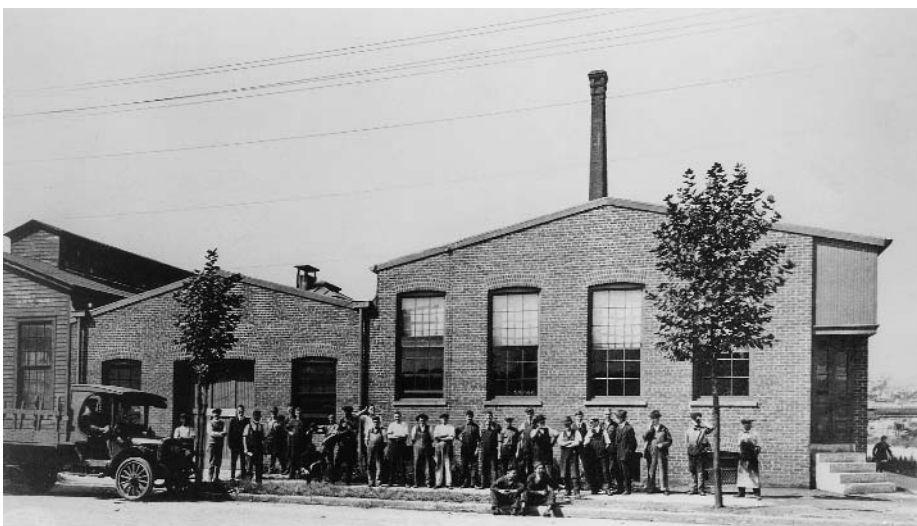


Die sieben Firmengründer der Carrier Engineering Corporation: Willis H. Carrier (sitzend 2. von links), J. Irvine Lyle (sitzend 2. von rechts), Edward T. Murphy, L. Logan Lewis, Ernest T. Lyle, Alfred E. Stacey, Jr., and Edmund P. Heckel

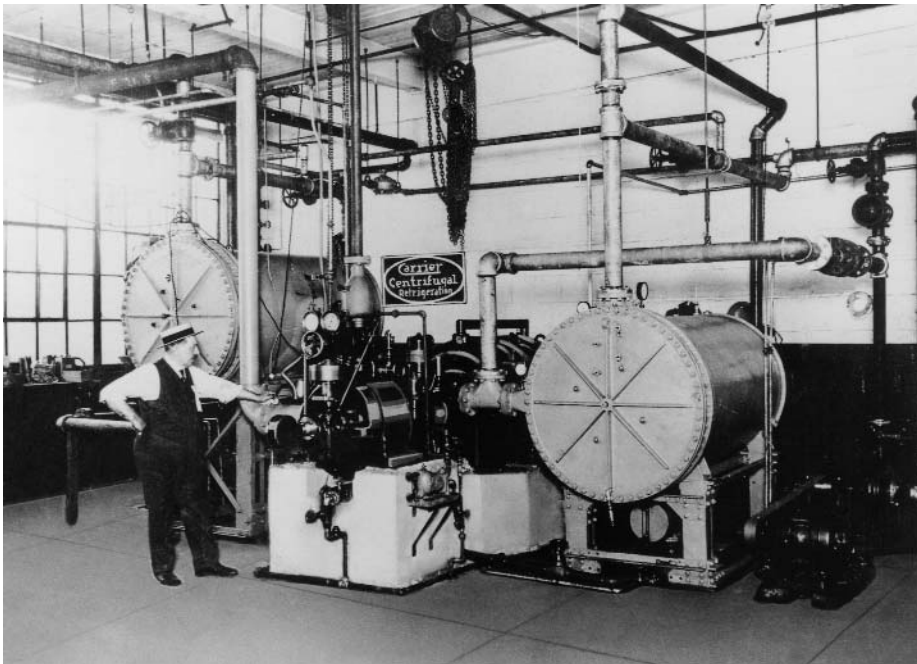
Zusammen mit sechs weiteren Ingenieuren wurde am 26. Juni 1915 im Staat New York die Carrier Engineering Corporation mit einem Anfangskapital von 2500 \$ gegründet. Für den Beginn kaufte man zunächst gebrauchte Möbel und andere preiswerte Einrichtungsgegenstände. Nur 18 Tage nach Firmengründung brachte Irvine Lyle bereits den ersten Auftrag zur Klimatisierung eines Gebäudes in New Jersey ein. Durch die Ausgabe von Aktien war das Kapital am 8. Dezember 1915 bereits auf 32 500 \$ angewachsen; 1927 betrug es 1 350 000 \$.

Wie es begann...

In den 80 Jahren seines Bestehens hat der Turbo die Welt verändert. Als Willis Carrier und seine sechs Partner 1915 ihr Unternehmen gründeten, dachten sie zunächst an ein Ingenieurbüro. Sie hatten nicht den Ehrgeiz, selbst zu produzieren. Doch enttäuscht und frustriert von den Möglichkeiten, die damals vorhandene Kältemaschinen und Kältemittel boten, sollte sich diese Einstellung rasch ändern. „Wenn die Klimatisierung eine Zukunft haben soll, muß die mechanische Kühlung



Das erste Fabrikgebäude der Carrier Engineering Company in Newark, N. J. im Jahre 1919



Im Vergleich zu den kompakten Kältemaschinen von heute waren die ersten Turbokältemaschinen wahrhaft „raumfüllend“

Die Schifffahrt entdeckte die Klimatechnik Mitte der 20er Jahre; zu den ersten Passagierdampfern zählten die „Normandie“ und die „Queen Mary“. Die erste Eisenbahn-Klimaanlage rollte 1930 im Speisewagen zwischen New York und Washington auf den Schienen. Ab 1936 gab es klimatisierte Reisebusse im Nahen Osten, zwei Jahre später wiesen auch die Überlandbusse in Amerika eine Klimaanlage auf.

Neben vielen anderen Neuentwicklungen in unserem Industriezweig, die zu zahlreichen Patenten führten, befaßte sich Dr. Carrier auch mit der Klimatisierung von Hochhäusern, die in immer größerer Anzahl und Höhe in den Millionenstädten der USA entstanden. Er suchte nach Lösungen, möglichst wenig vermietbare Bodenfläche für Luftkanäle usw. zu beanspruchen. Kleinere Kanalquerschnitte führten zu höheren Luftgeschwindigkeiten, die neben anderen Problemen beim Austritt im Raum große Geräusche erzeugen. 1929 stellte er das „Conduit Weathermaster System“ vor – bei uns als Hochdruck-Induktionssystem bekannt – bei dem die aufbereitete Primärluft mit hoher Geschwindigkeit über Düsen ausgeblasen wird und dadurch Raumluft induziert. Im März 1930 wurde das erste System bei der Superheater Company in Chicago installiert und Ende 1934 waren bereits 23 amerikanische Gebäude mit dem neuen Induktionssystem klimatisiert.



Nach verschiedenen Änderungen und Ergänzungen wurde Dr. Carrier am 12. August 1939 das Patent erteilt, vier weitere kamen Juli/August 1944 dazu. Die Idee des Luftaustritts aus einem Kanal über Düsen stammt übrigens von Dr. Albert Klein, dem Gründer der LTG, der seine Erfindung an Buffalo Forge verkauft hatte. Da lediglich eine einzige Heizungsanlage damit gebaut wurde, erhielt Carrier Erlaubnis zur Verwendung in seinem neuen System.

Die ersten Raumklimageräte wurden ebenfalls in den 30er Jahren entwickelt, vor dem 2. Weltkrieg aber nur in gewerblich genutzten Gebäuden eingesetzt.

Auch das Ausland hatte die Klimatechnik entdeckt. Allen voran die Japaner, die schon 1907 zwei Seidenspinnereien klimatisierten. Carrier-Anlagen wurden u. a. an eine Goldmine in Südafrika und eine in Brasilien geliefert, wo sie in fast 3000 m Tiefe ein erträgliches Arbeitsklima für die Bergleute schufen. Das Exportgeschäft blühte, bis der Krieg viele Geschäftsbeziehungen unterbrach.

1946 erkannte Alexis A. Berestneff, Mitarbeiter der Carrier Corporation, wie man das Absorptionsprinzip auf Maschinen mit hoher Kälteleistung anwenden konnte: Die erste „serienreife“ Lithiumbromid-Absorptionskältemaschine war erfunden. Das Patent dafür wurde drei Jahre später erteilt. Unsere Zeit hat die Absorptionsmaschine als umweltfreundliche (weil FCKW-freie) Alternative aus ihrem „Dornröschenschlaf“ geweckt, die zudem in Verbindung mit Blockheizkraftwerken,

Richard Pass
(2. von links),
Präsident der
Onondaga Pottery
Company, verschaffte
Willis Carrier (links)
1950 ein Wiedersehen
mit seiner ersten
verkauften Turbo-
kältemaschine –
damals 28 Jahre
alt und noch immer
in Betrieb

oder wenn Abwärme bzw. Dampf zu ihrem Betrieb zur Verfügung stehen, auch wirtschaftliche Vorteile aufweist.

Willis Carrier und seine Partner waren über viele Jahrzehnte hinweg Pioniere einer Industrie, die sowohl für den Komfort der Menschen als auch für die bauliche und technische Entwicklung in unserem Jahrhundert von enormer Bedeutung ist. Ihr Unternehmen hat es auch nach dem Tod des „Erfinders der Klimatechnik“ im Jahr 1950 verstanden, seinen Platz bis heute an der Spitze des technischen Fortschritts in der Kälte- und Klimatechnik zu behaupten. *K. H.*



Dr.-Ing. Willis Haviland Carrier, von der Fachwelt als „Vater der Klimatechnik“ verehrt, starb am 7. Oktober 1950 in New York

U.S. Kälteindustrie produzierte das 130millionste Klimagerät

Amerikas „heißeste“ Technologie, die Komfortklimatisierung mit Anwendung der Kältetechnik, erreichte jetzt einen neuen Höhepunkt, der mit einer besonderen Zeremonie U.S.-typisch begangen wurde: Die Closing Bell an der New Yorker Börse in der Wall Street läutete am 9. August 2002 die Produktion des 130millionsten anschlussfertigen Klimagerätes ein, das an diesem Tag an einem der zahlreichen Produktionsstandorte in den USA hergestellt wurde. Diese Aus-

sage und Zählung gilt für die Produktionskapazitäten der Mitgliedsfirmen des Air-Conditioning and Refrigeration Institute ARI und betreffen den Zeitraum ab 1953, als ARI als Zusammenschluß der U.S. Kälte-Klima-Industrie gegründet wurde.

Das Herstellungsjubiläum von 130 Millionen anschlussfertiger Klimateinheiten betrifft die Produktionszweige Komfortklimageräte für den privaten Wohnraumbereich und für leichte gewerbliche Anwendungen. Darüber hinaus wurden weitere Millionen Klimateinheiten mit größeren Leistungskapazitäten im gleichen Zeitraum produziert, die im Bereich von Gewerbe, Industrie und bei der zentralen Gebäudeklimatisierung ihre Einsatzbereiche fanden.

ARI Board Chairman, Daniel W. Holmes, Jr., nahm persönlich an der Zeremonie am 9. August an der New Yorker Börse teil, in seiner Ansprache erinnerte er auch daran, daß das vormalige Luxusgut „Wohnraumklimatisierung“ inzwischen wie selbstverständlich in 85 Prozent des privaten Eigenheimbesitzes genutzt wird, vor wenigen Jahren noch betrug der Anteil erst 54 Prozent.

Die Gebäudeklimatisierung boomt in den USA, gegenüber dem vergangenen Jahr stiegen die Produktionszahlen des Monats Juni vergleichsweise mit dem gleichen Monat des Jahres 2001 um zusätzlich 2 Prozent, bei ARI erwartet man zum Jahresende einen Produktionsanstieg bei anschlussfertigen Klimageräten und Wärmepumpen um insgesamt 5 Prozent, dies würde die Produktionsmarge von

6,3 Mrd. US\$ bei den vorgenannten Klimateinheiten „residential“ und „light commercial“ um diesen Prozentanteil noch erhöhen. Insgesamt wird für alle Produktionszweige der U.S. Kälte- und Klima-industrie eine Umsatzzahl von 32 Mrd. US\$ von ARI für das Jahr 2002 prognostiziert.

ARIs CEO Daniel W. Holmes, Jr. machte bei seiner Ansprache in der New Yorker Börse auch klar: „Die Kälte- und Klimatechnik hat die Lebensqualität für Milliarden Menschen entscheidend verbessert, dies betrifft nicht nur die Nahrungsmittelfrischhaltung sondern genauso die Gesundheit der Menschen, wie auch die Arbeitsverhältnisse in klimatisierten Büros und Gebäuden und die Verbesserung der Verweilbedingungen in Geschäften und Einkaufszentren.“ Dahinter steht – auch weltweit betrachtet – eine Kälte- und Klima-industrie, die bei mindest gleichwertigem Aufwand für Komfort und Sicherung der Gesundheit energieeffiziente Technologien mit niedrigen Anschaffungskosten und in Harmonie mit Belangen der Umwelt vorantreibt.

Dazu auch: „Die energetische Effizienz von anschlussfertigen elektrischen Komfortklimageräten in privaten Eigenheimen hat sich während der zurückliegenden 25 Jahre um 50 Prozent verbessert, dies betrifft bei gewerblichen Bauten eine gleichwertige Effizienzsteigerung um 40 Prozent“, so abschließend Holmes in New York. Das Air-Conditioning and Refrigeration Institute ARI mit Sitz in Arlington/Virginia vertritt die Interessen von etwa 90 Prozent der U.S. Kälte-Klima-Industrie. P. W.