

Klimagerätefertigung in Guadalajara (Spanien)

Carrier N° 1 en el Mundo

Man muß nicht unbedingt die spanische Sprache beherrschen, um den Anspruch dieses Titels verstehen zu können. Auch trifft der Besucher Madrids öfters an Brennpunkten des innerstädtischen Verkehrs auf gleichlautende Reklametransparente, die die Aufmerksamkeit des Verkehrsteilnehmer mit ihrem digitalen Wechsel von aktueller Uhrzeit- und Temperaturanzeige werbewirksam binden. Auch die Beschäftigten der Carrier-Fabrikationsstätte in Guadalajara geben sich als „stolze Spanier“. Denn die klimatechnischen Erzeugnisse, die das Werk verlassen, verfügen über einen 1A-Qualitätsstandard.

Carrier's Märkte in Europa, Afrika und Nahost

Wer die Nr. 1 in der Welt bei Fertigung und Vertrieb von klimatechnischen Erzeugnissen sein will, muß nicht nur über einen Vertrieb mit globaler Lenkfunktion sondern dazu über viele Produktionsstandorte mit kontinentalen Schwerpunkten verfügen. In diesem Report beschäftigen wir uns mit Europa, das zum Carrier-Geschäftsfeld ETO mit Sitz in Paris zählt. ETO ist wiederum mehr als Europa, denn Carrier's Organisation ETO steuert Produktion und Vertrieb als European &



Carrier Spanien mit ein wenig deutscher Unterstützung (von rechts): Manuel del Pino (Product Quality), Miguel A. R. Crespo (Engineering Director), Bernd Friese-Oehlerking (Leiter Marketing), Antonion Garcia (Factory Director), Gabriele Basile (ETO Marketing), Klaus Hartmann (Direktor Qualität und Training), Angus Mckay (Factory Planning)



Visitenkarte der Carrier-Klimagerätefertigung in/aus Spanien

Transcontinental Operations (ETO), ist für einen 4,493 Mrd. \$-Markt zuständig (dies entspricht einem 16%-Marktanteil) und mit regionalen Stützpunkten in 21 Ländern präsent. In diesen Verantwortungsbereich einbezogen sind 3 Produktionsstätten in Frankreich (Montluel, La Boisse und Profroid), eine in Italien (Villasanta), eine in UK (Lakeside) und eine in Spanien, nämlich in Guadalajara, Anlaß zu diesem Beitrag. Insgesamt wurden im vergangenen

Jahr im Zuständigkeitsbereich von ETO 4250 Mitarbeiter beschäftigt. Eine Zahl, die durch zwischenzeitliche Zukäufe (in Deutschland z. B. ILKA Mafa, in den Niederlanden Holland Heating) und Beteiligungen schon längst wieder überholt ist. Carrier expandiert in Europa gewaltig, ein Ende ist nicht abzusehen.

Carrier's Fertigung in Guadalajara (Spanien)

Guadalajara ist 55 Kilometer nordöstlich von Madrid gelegen, die Carrier-Fabrik erreicht man über die Europastraße E 90 mit dem Fernziel Zaragoza. Diese heute sehr bedeutende Fertigungsstätte von Carrier auf einem Gesamtareal von 72 000 m² Grundfläche blickt auf eine recht wechselvolle Geschichte zurück. Erst 1964 un-

ter dem Namen Fedders Iberica als US-Standbein in Europa gegründet, übernahm Fedders 1966 zusätzlich die Mehrheit des spanischen Wettbewerbers Hupp, der selbst erst 1965 mit der Fertigung von Gebäudeklimasystemen gestartet war. Es be-



Klimagerätefertigung in Guadalajara. Eine der wichtigsten Produktionseinrichtungen von Carrier in Europa

durfte weiterer sechs Jahre, bis 1975 Fedders und Hupp unter einem gemeinsamen Firmendach vereinigt werden konnte: Das auch in der deutschen Kälte-Klima-Branche bekannte Klimaunternehmen Interclisa trat in Erscheinung. Der Produktionsradius wurde 1977 mit der Aquisition von Produktsegmenten der Firma Nune und einiger Aktiva von Chrysler Airtemp erweitert. Schließlich ging Interclisa 1986 ein Joint-venture mit Carrier ein, woraus 1996 die Carrier S. A. nach Übernahme von 93 % der Aktien durch UTC entstand.

Heute ist das Areal in Guadalajara eine der wichtigsten Produktionseinrichtungen von Carrier in Europa. Auf einer Fertigungsfläche von 52 000 m² (zusätzlich 4300 m² Büroeinrichtungen) werden luft- und wassergekühlte Klimageräte, aber auch Flüssigkeitskühler für die Komfortklimatisierung und den gewerblichen Anwendungsbereich produziert. Fest angestellt werden 420 Mitarbeiter beschäftigt, saisonal kommen weitere 145 Zeitbeschäftigte hinzu. Das Produktionsvolumen betrug 1997 etwa 75 Mio \$ (die Zahlen für 1998 lagen KK noch nicht vor), hierbei handelt es sich um interne Fabrikabgabepreise. Hier nun einige der Produktlinien:

- Luftgekühlte geräuscharme Flüssigkeitskühler im Leistungsbereich von 13 bis 69 kW, zusätzlich jetzt auch der „kleinere“ Aquasnap im Leistungsbereich von 17 bis 33 kW, alle mit Scroll-Verdichtern ausgestattet,
- Luft/Wasser-Flüssigkeitskühler mit Hermetikkompressoren im Leistungsbereich von 8 bis 70 kW,
- Splitklimageräte mit Kanalanschluß für Innenraumaufstellung im Leistungsbereich von 20 bis 72 kW,
- Dachklimazentralen – auch gasbefeuert – extrem kompakt gebaut mit geringer Aufstellfläche, für den Leistungsbereich von 41 bis 120 kW,



Alle Erzeugnisse der Carrier-Fabrikationsstätte in Guadalajara sind Eurovent-zertifiziert

- Luft/Luft-Innenraum-Standgeräte in Kompakt- oder Splitbauweise, Leistungsbereich 15 bis 72 kW,
- Luft/Luft-Horizontal-Klimageräte in Kompakt- oder Splitbauweise, Leistungsbereich 6,6 bis 24,3 kW.

Dies ist noch nicht alles, was das Carrier-Werk in Guadalajara produziert. Hinzu kommen:

- Wassergekühlte Verflüssigereinheiten im Leistungsbereich von 2,6 bis 16 kW,
- Multi-Kompressor (Rotationskompressoren)-Verflüssigereinheiten im Leistungsbereich von 5,3 bis 9,2 kW,
- Wassergekühlte Konsolgeräte für Wand- oder Deckenmontage im Leistungsbereich von 1,7 bis 4,2 kW,
- Zwischendeckengeräte für Kanalanschlüsse im Leistungsbereich von 3,5 bis 13 kW,

- Luft/Wasser Innenraum-Kompaktgeräte für Kanalanschluß mit niedriger Korpushöhe im Leistungsbereich von 1,5 bis 17 kW sowie weitere
- wassergekühlte Konsolgeräte mit geräuscharmen Rotationskompressoren im Leistungsbereich von 1,3 kW bis 6 kW.

Somit eine breite Produktpalette der Carrier-Fertigung in Guadalajara in Spanien. Alle Geräte zeichnen sich durch eine besonders leise Geräuschentwicklung aus, teilweise werden auch sogenannte „Flying-Bird“-Ventilatoren eingesetzt. Pro-Dialog-Regelsysteme vereinen komplexe Regelungsvorgänge mit einfachstem Betrieb. Auch hat die Abkehr vom bisherigen Sicherheitskältemittel R 22 in Guadalajara schon längst begonnen. R 407C heißt das

chlorfreie Kältemittel als Zwischenlösung, das jetzt von Carrier für alle gewerblichen Kompaktklimageräte und ein Teil der Flüssigkeitskühler verwendet, späterhin hofft man, auch für diesen Klimatisierungsbereich das Hochdruckkältemittel R 410A wegen seiner fast azeotropen Eigenschaften verwenden zu können.

Luftgekühlte Verflüssigereinheiten von Klimasystemen sind unterschiedlich intensiven Luftzuständen ausgesetzt. Aggressive Luft bedeutet oftmals durch Korrosion verursachten Metallfraß. Dieser macht sich besonders negativ an lamellierten Wärmeübertragern bemerkbar. Daraus resultiert schon zuvor ein geringerer Luftdurchsatz, vor allem aber ein erhöhter Energieverbrauch der luftgekühlten Klimatisierungssystemen. Abhilfe gegen Korrosion schaffen PVC-vorbeschichtete Metalle – insbesondere Aluminium – und als Ergebnis umfangreicher Tests hat sich Carrier Spanien für den Einsatz sogenannter blue-fins entschieden. Hierbei handelt es sich um farblich blau PVC-beschichtetes Aluminiumblech, aus dem dann in einem speziellen Fertigungsprozeß Lamellen für

Das Werk Guadalajara verfügt über modernste Produktionseinrichtungen. Das (japanische) Kanban-System, hier von Angus Mckay näher erläutert, gewährleistet . . .



. . . einen kostengünstigen Materialfluß „Just in time“ und ist genau abgestimmt auf die Gerätefertigung in Produktionsinseln

die Wärmeübertrager-Pakete gestanzt werden. Überhaupt werden alle lamellierten Wärmeübertrager im Carrier-Werk Guadalajara einschließlich der Kupferrohrbehandlung in eigener Fertigung hergestellt und alle Herstellungsprozesse werden von mehreren Stationen der Qualitätskontrolle bis hin zur Endabnahme begleitet. Dies eine der Voraussetzungen für die seit 1990 bestehende ISO 9001 Zertifizierung, hinzu kommen die Leistungsprüfungen nach Eurovent und der Berechnungsstandard nach ISO 14 001.

1700 m² Testlabors

Carrier verfügt in seiner Fertigungsstätte Guadalajara über umfangreiche Test- und Entwicklungseinrichtungen. Ein Teil hiervon konnte KK in Augenschein nehmen.

Enthalpie-Labor

Hiervon gibt es vier Räume, sie sind auf Testbereiche für unterschiedliche Geräte mit Leistungen bis 6 kW, mit Bereichen von 6 bis 120 kW oder bei anderen Gerätekonfigurationen von ebenfalls 6 kW bis 40 kW abgestimmt. Allen Räumen gemeinsam sind die Testeinrichtungen. Es werden u. a. die elektrische Leistungsaufnahme gemessen, total oder für einzelne Komponenten, die Temperaturen an jeder wichtigen Stelle des Kältemittelkreislaufs, die Kältemitteldrücke, bei wasserführenden



Aus blau kunststoffbeschichtete Aluminiumblechen werden die Lamellen für die Wärmetauscher gestanzt. . .

. . . Insbesondere bei den luftgekühlten Verflüssiger-Außeneinheiten dient diese Materialwahl einem vorbeugenden Korrosionsschutz



Geräten der Wasserdurchfluß, der Luftdurchsatz und alle weiteren Parameter, die für den Regelzyklus bei externer Installation von Bedeutung sind. Der Luftdurchsatz wird durch eine kalibrierte Düse bestimmt, die in einem Ventilator-tunnel installiert ist. Die Kalibrierung erfolgt durch eine offizielle spanische Überwachungsbehörde. Alle kritischen Phasen des Meßprogramms werden, um Fehlermessungen zu vermeiden, doppelt protokolliert. Zur Eigenkontrolle und aus Sicherheitsgründen werden hin und wieder Paralleltests an externe Prüflabors vergeben.

Kalorimeter-Prüfraum

Diese Prüfeinrichtung, die aus einer großen Innen- und Außen-Prüfkammer besteht, verfügt jeweils über eine weitere kleinere Prüfkammer, in der kleinere Gerätegruppen gemessen werden können. Kalorimetermessungen erfolgen zwei Stunden lang bei konstanter Temperatur, alle Prüfparameter werden alle 10 Sekunden automatisch bestimmt und protokolliert. Die Temperatur-Balance zwischen Innen- und Außenkammer wird auf die jeweiligen Prüfbedingungen entsprechend abge-

Miguel A. R. Crespo, Technischer Direktor und Leiter der Entwicklungsabteilung, erläutert hier die Funktionen des Hallraumes, in dem die Geräuscentwicklung aller Gerätegruppen untersucht wird, um Optimierungsmaßnahmen einleiten zu können



stimmt. Alle kritischen Messungen erfolgen doppelt, alle Meßeinrichtungen unterliegen einer ständigen hausinternen Qualitätskontrolle.

Geräuschlaboratorien

Hierbei handelt es sich um die vielleicht spektakulärsten Prüfeinrichtungen, über die Carrier in Guadalajara verfügt. Der gesamte Prüfbereich ist innerhalb der Fabrik positioniert, um über kurze Wege in die Fertigung zu gelangen, dennoch stellt er eine vom Hauptgebäude abgetrennte eigenisolierte Insel dar. Diese Testeinrichtung ist in drei Segmente gegliedert: in einen Hallraum, einen Schalltot-Raum und in einen für beide Prüfeinrichtungen gemeinsamen Kontrollraum mit all den erforderlichen Meßprotokoll- und Steuerungseinrichtungen.

Der **Hallraum** verfügt über ein Volumen von 600 m³, der Geräushtests selbst an den größten Geräten wie z. B. an einer Dachklimazentrale mit 120 kW Leistung zuläßt. Die Ausstattung des Hallraumes entspricht den Anforderungen nach ISO 3741, getestet werden darin Flüssigkeitskühler, Dachklimazentralen und alle anderen Kompaktklimageräte. Typisch für die Konstruktion des Hallraumes ist, daß dieser über keine parallelen Wände verfügt und spezielle Wandpaneele auf die jeweils benötigte Schallmeßzeit ausgerichtet werden können. Weiterhin verfügt diese Testeinrichtung über Wasseranschlüsse und Kanäle für die Betriebsfunktion der unterschiedlichen Klimageräte.

Der **halbhellige Prüfraum** verfügt über ein Raumvolumen von 300 m³ und ist damit eine der größten derartigen Prüfeinrichtungen innerhalb der Carrier-Organisation. Seine Ausstattung entspricht ISO 3745. In diesem Prüfraum werden die Prüflinge in der Mitte des Raumes im Zentrum einer Kreisfläche mit einem Durchmesser von 2,50 m aufgestellt und verschiedene Mikrophone werden am Außenradius dieses Kreisbereichs um das

Prüfgerät herum postiert, um Geräuscentwicklungen festzustellen und die Quellen genauer bestimmen zu können. Auch der halbhellige Raum verfügt über ein bauliches Eigenleben, denn er ist von dem ihn umgebenden Fabrikgebäude durch spezielle Isolationen abgetrennt.

In einer weiteren Testeinrichtung des **Geräuschlabors** können Vibrationstests durchgeführt werden. Sie sind erforderlich, um Materialschwingungen, z. B. durch Rohrleitungen, zu erkennen und mittels Abhilfemaßnahmen zu eliminieren.

Alle Prüfeinrichtungen können bei unterschiedlichen elektrischen Spannungen und in den Frequenzen 50 Hz und 60 Hz betrieben werden.



Abschließende Bemerkung

Vor etwa einem Jahr titelte KK „Carrier startet mit R 410A in die Saison“. Dies war eine etwas voreilige Aussage und sollte seinerzeit für alle Kompakt-, Einzel- und Duosplit-Klimageräte aus der italienischen

Produktion in Villasanta gelten. Heute ist bekannt, daß für die Verwendung des Hochdruckkältemittels R 410A nur ganz bestimmte Verflüssigungssätze < 20 kW mit Copeland Scroll-Verdichtern unter der Baureihen-Bezeichnung Puron geeignet sind. Die Einschränkung gilt deshalb (noch), weil bisher nicht alle Komponenten-Bauteile und für jeden Leistungsbereich R 410A-hochdrucktauglich sind. Darauf kommt es im Moment auch nicht ausschließlich an.

Dennoch ist bemerkenswert, daß Carrier frühzeitig seine unterschiedlichen Erzeugnisse zur Gebäudeklimatisierung nicht nur für die Nutzung chlorfreier Kältemittel



Klaus Hartmann, Direktor Qualität und Training bei Carrier Deutschland, klatscht nicht nur Beifall für diese Testeinrichtung, sondern demonstriert auch die Hall-Funktion dieses Akustiklabor

Zentraler Kontrollraum für alle Laboratorien. Alles wird doppelt protokolliert, um Fehlerquellen bei der Meßdatenerfassung auszuschließen

optimiert, sondern meist auch neu entwickelt hat und nunmehr seine gesamten Produktlinien ETO-weit – und das ist Europa, Afrika und Nahost – FCKW- und H-FCKW-frei mit den Kältemitteln R 134a, R 407C und R 410A ausrüsten kann. Darüber hinaus trifft man Carrier-Flüssigkeitskühler der Marke Global Chiller sogar mit dem Greenpeace-verpönten Kältemittel R 134a in Fernost-Entwicklungsländern wie zum Beispiel China in großen Stückzahlen an. Carrier chlorfrei, made in France, Italy and Spain. P. W.