

Herausforderungen für chinesische Servicebetriebe

# FCKW-Substitution in China

Gert Zinke, Shanghai, Martin Tonert, Ranstadt, Charles Craddock, Dorsten

## zu den Autoren

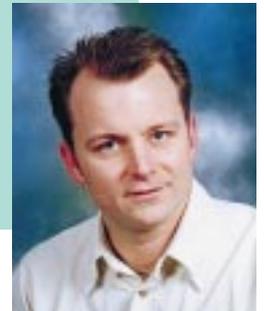
**Dr. Gert Zinke,**  
Mitarbeiter am  
Bundesinstitut  
für Berufs-  
bildung, z. Zt.  
als Langzeit-  
experte der  
GTZ in China



**Martin Tonert,**  
selbständiger  
Kälteanlagen-  
bauermeister  
und Dozent an  
der Bundesfach-  
schule für Kälte-  
Klima-Technik,  
Maintal



**Dipl.-Ing. (FH)  
Charles  
Craddock,**  
von  
10/99–12/99  
Praktikant für  
die GTZ in  
China



*China ist einer der bedeutendsten Produzenten und Verbraucher von FCKW und einer der größten Hersteller von Kühlschränken sowie von Klimageräten in der Welt. Als Mitunterzeichner des Montrealer Protokolls hat sich die Volksrepublik China verpflichtet, gemäß den internationalen Vereinbarungen bis 2010 den FCKW-Ausstieg vollständig zu vollziehen. China gilt unter den internationalen Gebern als einer der zuverlässigsten Partner.*

Um einmal die Dimensionen zu verdeutlichen: In China gibt es allein mehr als 100 Produktionslinien zur Herstellung von Kühlschränken und Gefriertruhen mit einer Produktionskapazität von 15 Mio. Geräten pro Jahr. Man schätzt, daß ge-

genwärtig die tatsächliche Produktion bei 12–13 Mio. Einheiten pro Jahr liegt. Mittlerweile verfügen alle großen chinesischen Kühlgerätehersteller über entsprechende FCKW-freie Technologien, wobei unterschiedliche Kältemittel zum Einsatz kommen.

Nicht zu unterschätzende Probleme der Umstellung sind einerseits der umweltgerechte Service und die umweltgerechte Entsorgung FCKW-haltiger Kühlgeräte, andererseits die Beherrschung des Service FCKW-freier Kühlgeräte, insbesondere solcher, die mit Kohlenwasserstoff (R600a) betrieben werden.

Im Rahmen des Montrealer Protokolls erhielt China aus dem Multilateralen Fonds bereits bis Ende 1998 Gelder in Höhe von 75,5 Mio. USD, um diesen Umstellungsprozeß zu meistern, wobei 49 Projekte einbezogen waren. Von deutscher Seite wurde darüber hinaus z. B. Mitte der 90er Jahre ein GTZ-Projekt zur Umstellung eines der größten Kühlgeräteherstellers, der Firma Haier in Tsingtao, realisiert. Ein weiteres Projekt begann im Frühjahr 1999: Gemeinsam mit dem Guangzhouer Electric Apparatus Research Institute (GEARI) und der GTZ sollen hier Maßnahmen zur Qualifizierung des Servicepersonals und zur Fortbildung des ingenieurtechnischen Personals von Herstellern dazu beitragen, den Umstellungsprozeß möglichst erfolgreich zu bewäl-

tigen. Außerdem sollen Betriebe im Kontext ihrer Umstellung beraten und bei der Antragstellung an den Montrealer Fonds unterstützt werden.

Nach einjähriger Projekterfahrung zeichnen sich Lösungswege ab. Dabei wird deutlich, daß sich die Rahmenbedingungen deutlich von denen in Deutschland unterscheiden. Der Beitrag soll einen Einblick in die chinesische Situation geben.

## Der Herstellermarkt

Noch vor zwanzig Jahren gab es in China praktisch keine Kühlgeräte-Industrie. Erst mit der 1978 begonnenen Öffnungs- und Reformpolitik entstanden entsprechende Staatsunternehmen. Legendar ist dabei die Entwicklung der Firma Haier. Haier hatte durch das geschickte Vorgehen seines heutigen Generaldirektors sehr früh Lizenzen der Firma Liebherr erworben und so mit der Produktion leistungsfähiger Kühlgeräte begonnen. Heute zählt Haier zu den größten Kühlgeräte-Herstellern und wird an

der Börse gehandelt. Neben Kühlschränken produzieren sie u. a. Klimageräte und PCs. Gegenwärtig ist das Unternehmen u. a. dabei, eine Produktionsstätte in den USA zu errichten. Ebenbürtig zu Haier im Norden produziert Kelon im Süden Chinas in Guangzhou (Kanton). Beide Unternehmen haben gegenwärtig jeweils einen Marktanteil von ca. 15 %. Auf Grund der Größe Chinas ist der Markt noch immer stark regionalisiert. Jeweils ein Hersteller war im Sinne staatlicher Planwirtschaft für eine Region zuständig, dies funktionierte bis Ende der 80er Jahre. In den letzten Jahren ist hier jedoch ein Wettbewerb entbrannt. Nicht nur chinesische Produzenten kämpfen um Marktanteile. Unterdessen haben sich hier international namhafte Unternehmen ebenfalls eingebracht. Zu nennen sind hier praktisch alle führenden Marken, wie z.B. Elektrolux, Whirlpool, Samsung, Sony oder Bosch-Siemens. Alle diese Firmen produzieren in China. Ihr Marktanteil steigt und wird mit dem WTO-Beitritt Chinas einen weiteren Schub erfahren, da dann insbesondere der Import von Rohstoffen und Halbzeugen wie auch von fertigen Geräten billiger und einfacher werden wird.

Während die ausländischen Hersteller nahezu vollständig auf FCKW-freie Technologien umgestellt sind, ist dies bei nationalen Produzenten anders. Es gibt zunächst eine Gruppe von Staatsunternehmen, die offensichtlich vor enormen wirtschaftlichen Problemen stehen, aus eigenen Mitteln nicht zur Umstellung in der Lage sind, von staatlicher Seite nicht mehr unterstützt werden und deshalb wahrscheinlich früher oder später vom Markt verschwinden.

Einer zweiten Gruppe gehören Unternehmen wie Haier und Kelon an. Hier handelt es sich um wirtschaftlich stabile Unternehmen, die teilweise privatisiert sind oder als Aktiengesellschaften agieren, wobei die Aktienmehrheit oft in den Händen des Staates liegt. Diese Unternehmen haben Teile ihrer Produktion umgestellt und verfügen damit über das notwendige Know-how FCKW-freier Kältetechnikherstellung. Eingesetzt werden als Kühlmittel sowohl Kohlenwasserstoffe (z. B. R600a) als auch chlorfreie HFKWs (z. B. R134a). Da aber die alten Anlagen noch zur Verfügung stehen, der Zuliefermarkt, z.B. von Kompressoren und FCKW-haltigen Kühlmitteln, noch funktioniert und vor allem sich das Kaufverhalten der Konsumenten nicht unbedingt an ökologischen Argu-



Spezieller Prüfraum eines Kelon-Händlers für R 600a-Kühlgeräte. Im Hintergrund rechts sichtbar ein Abluftkanal



menten orientiert, gibt es für diese Unternehmen gar keinen plausiblen Grund, hier früher als vor Ablauf der Fristen die Produktion 100%ig umzustellen.

Die dritte Gruppe sind Joint-Ventures bzw. Auslandsunternehmen, die, wie bereits erwähnt, bereits vollständig umgestellt haben. Bosch-Siemens ist allerdings mit der Kohlenwasserstofftechnologie der einzige Anwender von R600a. Auch diese Unternehmen haben zum Teil noch Schwierigkeiten, sich der chinesischen Marktsituation anzupassen.

Schließlich gibt es eine vierte Gruppe von jungen Privatunternehmen, die hauptsächlich als Hersteller von Spezialgeräten auftreten und als kleine und mittelständische Unternehmen eine Nischenfunktion ausfüllen.

Parallel mit der FCKW-Substitution vollzieht sich also eine Neuaufteilung des Marktes. Die FCKW-Substitution wirkt in diesem Prozeß wie ein Katalysator. Chinesische Experten rechnen damit, daß am Ende nur etwa acht bis zehn Hersteller auf dem chinesischen Markt übrig bleiben. Im

Moment ist es schwer zu beurteilen, wie der Markt aufgeteilt ist. Je nach Quelle sind die Angaben darüber unterschiedlich. Fest steht, daß das, was gegenwärtig in China passiert, ein unheimlich dynamischer und kraftvoller Prozeß ist. Angesichts des riesigen Binnenmarktes ist die Wahrscheinlichkeit gegeben, daß sich einige Hersteller profilieren, die mittelfristig als international agierende „Global Player“ auftreten könnten, allerdings „made in China“.

## Das Service-Netz

Verbunden mit der Tatsache, daß es überhaupt erst seit 20 Jahren Hersteller von Kühlschränken in China gibt, hat das einige gravierende Folgen für den Service. Man mußte quasi bei „Null“ anfangen: Keine Handwerksbetriebe, keine Ausbildungsberufe, keine Erfahrungen. Die Hersteller-

betriebe begannen deshalb jeweils ihr firmeneigenes Service-Netz aufzubauen, auch daher die oben erwähnte Konzentration der Hersteller auf jeweils eine Region. Als Servicetechniker wurden nach Möglichkeit Ingenieure oder aber erfahrene Facharbeiter aus dem Herstellerbetrieb eingesetzt. Mit dem deutschen Kälteanlagenbauer vergleichbare Berufe gibt es bis heute nicht, eben so wenig Meister. Diese herstellereigenen Servicebetriebe bilden eine erste Gruppe. Sie reparieren ausschließlich Geräte eines Herstellers und können dabei Originalteile verwenden.

Als zweite Gruppe finden sich Betriebe, die unabhängig von Herstellern arbeiten. Mittlerweile kann jedermann in China eine Firma gründen. Deshalb sind diese Firmen noch relativ instabil. Das heißt, die Inhaber suchen im wahrsten Sinne des Wortes ihre Kunden. Dem Beobachter fällt, dies gilt zumindest für Shanghai oder Guangzhou, auf, daß sich Firmen, die gestern noch an einem Ort waren, heute bereits an einem anderen sind und vielleicht auch wieder ganz verschwinden werden. Eine andere Beobachtung ist, daß die Firmen ihr Reparaturangebot von heute auf morgen ändern: von Klimaanlage zu Kühlschränken, zu Fernsehern, zu Videorecordern, zu Waschmaschinen – je nach Nachfrage. Meist handelt es sich um Familienunternehmen, mit nicht mehr als drei Mitarbeitern. Ein fachlicher Befähigungsnachweis ist für die Gründung eines solchen Unternehmens nicht notwendig. Man benötigt lediglich einen Gewerbeschein und, um den zu bekommen, muß man ein bestimmtes Kapital nachweisen. Die Qualifikation „Meister“ gibt es nicht. Eine Handwerksordnung oder Handwerksverbände, wie wir sie aus Deutschland her kennen, gibt es ebenfalls nicht. Erst langsam bilden sich Interessenverbände, die vielleicht künftig auch einmal eine regulierende Funktion wahrnehmen werden. Doch dies zu erwarten, zeigt ja bereits, daß wir mit „deutscher Brille“ denken. Vielleicht meint man ja in China, daß sich dies auch künftig alles über den Markt reguliert? Die Ersatzteilfrage wird oft durch Ausschachten anderer Geräte gelöst. Zum einen ist das billiger, zum anderen sind die Ersatzteile nicht immer leicht erhältlich, insbesondere außerhalb der Großstädte.

Zur dritten Gruppe gehören die Betriebe, die es als unabhängige Serviceunternehmen geschafft haben, mit den Herstellern Verträge zu schließen und damit von Her-

stellern autorisiert sind. Für diese Zertifikate zahlen die Servicebetriebe an die Hersteller, man kauft sich also die Lizenz. Sie gilt allgemein für ein Jahr. Auch diese Betriebe sind, was Ausstattung und formale Qualifikation angeht, nicht wesentlich besser als die zweite Gruppe. Allerdings sind sie bereits stabiler. Sie haben meist



Werkstatt- und Prüfraum für Kühlschränke

einen festen Kundenkreis, sind in einem bestimmten Umfeld etabliert und sie können auf fachliches Know-how und Erfahrung verweisen.

### Qualität und Gewährleistung

Beobachtet man Chinesen beim Einkauf, wird man sehen, daß vor dem Kauf eine ausgedehnte Qualitätskontrolle stattfindet. In Baumärkten befinden sich hinter der Kasse noch Tische mit Steckdosen zum Erproben elektrischer Geräte. Chinesen haben dabei nicht nur ein geschultes Auge. Das Vertrauen in chinesische Produkte oder Marken ist gering und dies basiert auf Erfahrung.

Weil die Produktqualität noch immer ein Problem vieler chinesischer Hersteller ist, hat hier der Staat mit entsprechenden Regelungen eingegriffen, die weit schärfer als die in Deutschland sind. Bis zu 7 Tagen nach dem Kauf muß z. B. ein Kühlschrank ohne Angabe von Gründen vom Verkäufer zurückgenommen werden, ein Jahr gilt im Reparaturfall eine Umtauschpflicht des Herstellers und drei Jahre beträgt die Garantiezeit für alle Hauptteile und Aggregate insgesamt. Geräte mit einem Alter von bis zu drei Jahren werden deshalb nur von autorisierten oder firmeneigenen Unternehmen instandgesetzt.

Die Hersteller haben wiederum Schwierigkeiten, die Leistungen der Kundendienstbetriebe zu kontrollieren. Umtauschgeräte werden deshalb von einigen Herstellern grundsätzlich zurückgeholt und erfahren eine Fabrikaufarbeitung. Dies bedeutet einen enormen Transportaufwand. Transport ist ohnehin aufgrund der Größe Chinas

und der teilweise noch immer schwierigen Verkehrswege ein weiteres Hindernis für die Hersteller. Viele Geräte kommen bereits mit Transportschäden zu den Verkaufseinrichtungen.



Vorbereitung eines Verdichteraustauschs „à la China“

Nicht nur im Zusammenhang mit Transportschäden spielt bei Gewährleistungsfällen schließlich die mangelnde Rechtsicherheit in China eine Rolle. – Wer kommt für welchen Schaden auf? Gesetze und Regelungen gibt es, ihre Durchsetzung ist allerdings nicht immer garantiert.

### *Ansätze und Instrumente zur Unterstützung von Servicebetrieben beim FCKW-Ausstieg*

Im Rahmen des anfangs erwähnten GTZ-Projekts in Guangzhou sollen Multiplikatoren, sprich Trainer, und Servicetechniker für die Wartung FCKW-freier Kältegeräte qualifiziert werden. Diese Maßnahmen sind Teil des zwischen der deutschen Bundesregierung und der chinesischen Regierung vereinbarten Projekts. Der Projektpartner GEARI ist dabei als Träger der Bildungsmaßnahme vorgesehen. Auf deutscher Seite ist ein Experte der Bundesfachschule für Kälte-Klima-Technik Maintal mit der Entwicklung und Erprobung der Trainings beauftragt. So stellten sich für die Beteiligten anfangs Fragen, vor welchem Hintergrund eine solche Qualifizierung stattfindet, wie die Servicebetriebe strukturiert sind, wie die Mitarbeiter bereits qualifiziert sind und welche Betriebe und Trainees ausgewählt werden sollten, um eine möglichst hohe Nachhaltigkeit bzw. Ausstrahlung zu erreichen.

Gemeinsam mit chinesischen Kollegen wurden Servicebetriebe aller drei oben genannten Kategorien besucht und deren

Mitarbeiter und Inhaber befragt. Die Ergebnisse stellten sich für uns so dar, daß möglichst Vertreter aller drei Gruppen qualifiziert werden sollten. Hier werden nur die wichtigsten Gründe genannt: Mitarbeiter aus herstellereigenen Servicezen-

trale ganz wesentliches Argument – von diesen Servicezentren ist am ehesten der Transfer in weitere Betriebe und zu weiteren Mitarbeitern wahrscheinlich.

Ausgehend davon, daß diese Betriebsform die künftig für den Servicebereich

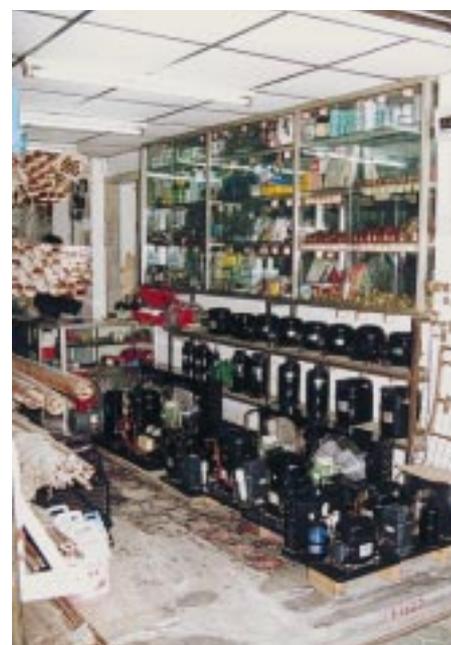


Qualifikation durch Schulung. Hier einige Trainingsmodelle mit unterschiedlichen Verdichtern

tren sind zwar am besten qualifiziert – die Hersteller führen immer wieder Weiterbildungsveranstaltungen durch – und die Werkstätten sind am besten ausgestattet, jedoch wurden auch hier Defizite im Hinblick auf Qualifikation, Einhaltung von Sicherheitsnormen und Umweltgesichtspunkten festgestellt. Und – dies war ein

wichtigste ist, sollen Vertreter autorisierter Betriebe ebenfalls qualifiziert werden. Ganz abgesehen davon, daß es hier ebenfalls an Qualifikation und Erfahrung mangelt. Außerdem wurde von dieser Gruppe wirkliches Interesse geäußert, selbst dann, wenn diese Qualifizierung kostenpflichtig wäre. Dies ist zwar zunächst abgesehen

*Einer der chinesischen Kälte-„Großhändler“*



von einer Unkostenerstattung nicht der Fall, sollen aber auch künftig entsprechende Schulungsmaßnahmen erfolgen, müssen sich diese selbst tragen.

Die dritte Gruppe, die der nichtautori-sierten Servicebetriebe, ist die problematischste, weil unbeständigste. Trotzdem sollen Vertreter dieser Gruppe qualifiziert werden, denn diese Unternehmen haben innerhalb der genannten drei Gruppen den größten Anteil an Kältemittlemissionen. Da Reparaturen in diesen Werkstätten am billigsten sind, wird hier versucht, jedes auch noch so alte Gerät zu reparieren. Der Umgang mit FCKW ist dabei mehr als fragwürdig. Das Kältemittel wird, falls der Kälte-kreislauf bei der Reparatur geöffnet wird, meist in die Umgebung abgelassen. Es gibt kein Recyclingsystem für FCKW und aufgrund der niedrigen Materialkosten ist die mögliche Wiederverwendung des Kälte-mittels auch kein Thema. Diese Tatsachen haben die Beteiligten davon überzeugt, daß bereits hier die Qualifizierung ansetzen muß. Es wäre viel zu kurz gedacht, würden wir nur die Reparatur an Kohlen-wasserstoffkühl-schränken trainieren, wäh- rend die gleichen Unternehmen noch auf Jahre FCKW-haltige Geräte reparieren und dabei Umweltschäden anrichten, die mit einfachen Maßnahmen zumindest be- grenzt werden könnten. Eine weitere Ein- sicht war, daß die FCKW-Substitution in bestehenden Anlagen eher sinnlos ist, so lange das Recycling des FCKW nicht gesi- chert ist.

Bei der Reparatur FCKW-freier Geräte gibt es das Problem, daß noch immer nicht genügend und nicht überall Ersatzstoffe für den Service angeboten werden. In Chi- na werden diese nicht in ausreichender Menge produziert und der Preis impor- tierter Kältemittel ist für die Servicebe- triebe zu hoch.

Für die Schulung notwendige Werk- zeuge und Materialien sind in China ohne weiteres verfügbar. Um auch die Nachah- mung zu erleichtern, soll mit einfachen Mitteln gearbeitet werden, um hier nicht unnötige Hürden aufzubauen. Ein Hand- buch (Manual) wurde im Rahmen eines vergleichbaren Vorhabens in Indien mit Unterstützung der GTZ entwickelt und wird z. Z. ins Chinesische übersetzt und soll für Schulungen eingesetzt werden.

Außerdem gibt es Überlegungen zur Zertifizierung entsprechender Abschlüsse und Betriebe. Hier wurde bereits eine Reihe von Gesprächen geführt. Der chine- sische Partner zeigt großes Interesse. Denkbar ist, daß gar nicht unbedingt eine organisierte Schulung erfolgen muß, son- dern mit Hilfe des Manuals oder anderer Mittel Servicetechniker sich die notwen- digen Qualifikationen erwerben und dann durch eine Prüfung den entsprechenden Befähigungsnachweis erwerben. Allerdings ist dann die Frage, wer zertifizierungs- berechtigt ist und wer dessen Qualität überprüft.

Es sind also, wie könnte es nach ein- jähriger Projektlaufzeit anders sein, noch viele Fragen offen. Eine vor kurzem durch- geführte Informationsreise chinesischer Fachleute vermittelte den Partnern ein Bild der Umstellungsaktivitäten in Deutsch- land. Viele Anregungen wurden mitgenom- men. Auch das Thema Zertifizierung wurde lebhaft diskutiert. Neu waren die Anwen- dung von Recycling-Technologien und da- mit verbundene Verordnungen und Geset- ze. Gleichzeitig erkannte man dabei Gren- zen des Machbaren innerhalb des Pro- jekts. Das Umweltbewußtsein in China ist in den letzten Jahren gestiegen und wird in der Öffentlichkeit immer wieder betont. Das Umweltverhalten hat sich jedoch nur wenig geändert, sowohl bei den Verbrau- chern als auch bei den Herstellern und Dienstleistern. Insofern wäre es wünschenswert, daß Regularien und Kontrol- len zur Einhaltung bestimmter Normen und Standards im Kontext des Projekts entständen und dann auch deren Umset- zung überwacht wird. Dies ist noch ein weiter Weg. □

**Literatur**

Yu Bingfeng u. a.: „Phaseout and Replacement of CFC“. – In China im Bulletin 2000.1 der IIR Organisation

Liu Yi: „Looking into the Future of ODS Phaseout in China“ – In Ozone Action in China No.24 (published by SEPA). – Nov. 1999

Die englische Fassung des Manuals ist im Internet ver- fügbar unter HYPERLINK [http://www.infras.ch/m\\_f.html](http://www.infras.ch/m_f.html) [http://www.infras.ch/m\\_f.html](http://www.infras.ch/m_f.html)

**GTZ-Profil**

Die Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenar- beit (GTZ) GmbH ist ein weltweit tätiges Dienstleistungs- unternehmen für Entwicklungszusammenarbeit. Sie arbei- tet als privatwirtschaftlich organisiertes Unternehmen des Bundes für das entwicklungspolitische Ziel: die Lebens- bedingungen der Menschen in den Ländern des Südens und Ostens nachhaltig zu verbessern und die natürlichen Lebensgrundlagen zu erhalten.

Die GTZ wurde 1975 gegründet. Ihr Hauptauftraggeber, das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ), hat ihr in einem Generalvertrag die Durchführung der Technischen Zusammenarbeit über- tragen. Gleichzeitig leistet die GTZ Beiträge zu Entwick- lungs- und Reformprozessen auch für andere Bundesres- sorts, für Regierungen anderer Länder, für internationale Organisationen und Institutionen, z. B. EU, UN, Weltbank. Die GTZ nimmt ihre Aufgaben gemeinnützig wahr. Über- schüsse werden ausschließlich wieder für eigene Projekte der Entwicklungszusammenarbeit verwendet.

In 130 Ländern Afrikas, Asiens, Lateinamerikas, in den Transformationsländern Osteuropas und in den GUS-Staa- ten beschäftigt das Unternehmen mehr als 10000 Mitar- beiterinnen und Mitarbeiter; rund 8300 von ihnen sind ein- heimische Ortskräfte. Derzeit werden in diesen Ländern 2700 Projekte fachlich betreut. Dabei ist die GTZ in 65 Län- dern mit eigenen Büros vertreten. Rund 1200 Personen ar- beiten in der Zentrale in Eschborn bei Frankfurt/Main.

Anzeige

<b>www . cc - vertrieb . de</b>
<b>Ersatzteile / SPARE PARTS</b>
CARRIER / TRANE / YORK / CHRYSLER, REFCOM - WORTHINGTON AIRTEMP / WESTINGHOUSE DUNHAM - BUSH / VILTER
<b>info @ cc - vertrieb . de</b>