

Eine Veranstaltung von IHK und Frigotechnik am 17.5.2006 im Ludwig-Erhard-Haus, Berlin

# Initiative Energieoptimierung Kälte-Klima

In enger Zusammenarbeit mit EPEE, IZW e.V., BFS und der KK

**Bundesumweltminister Sigmar Gabriel fordert anlässlich der Eröffnung einer weiteren Klimaschutzkonferenz am 15. Mai in Bonn eine ökonomisch und ökologisch nachhaltige Energiestrategie und sieht hierbei die Steigerung der Energieeffizienz als Prämisse umweltpolitischen Handelns. Nun gut, die Kälte-Klimatechnik ist gern mit dabei, denn sie weiß, wie es geht!**

Wie sinnvoll die Veranstaltungsmaßnahme „1. Initiative Energieoptimierung Kälte-Klima“ war, das wird sich noch zeigen; wichtig ist, einen ersten Einstieg hierzu – weg von der emissionsbelasteten Leckage-Dauerdiskussion – gegeben zu haben. Auslöser war die 5. KK-Fachtagung „EU-F-Gase-Verordnung und ihre nationale Umsetzung in die Praxis“ am 3. März in Bingen, wo schon in mehreren Vorträgen im Zusammenhang mit der Betrachtung von Ökoeffizienz bei Kälte-Klimaanlagen auf die Notwendigkeit der Energie-Optimierung bei Kälte-Klima-Anwendungen hingewiesen wurde. Weg also von der bisherigen reinen TEWI-Betrachtungsweise, dafür hin zu mehr Energieeffizienz.

Was hat Umweltminister Sigmar Gabriel am 15. Mai in Bonn gesagt? „Wir wollen Weltmeister in der Energieeffizienz werden.“ Nur, was ist, wenn keiner dabei mitmacht? Im Klartext: Was nutzt es, immer wieder darauf hinzuweisen, dass es für die Kälte-Klimatechnik ein Leichtes wäre, bei bestimmten Kälteanlagen-Konfigurationen bis zu 25% Energie einzusparen, wenn man dies oder das am Kältekreislauf optimiert. Dann nämlich, wenn es hierzu bestimmte Rahmenrichtlinien seitens der Politik gäbe: keine Verbote, dafür aber mehr zwingende Gebote!

Hierzu ein immer wieder in der Kälte-Klimatechnik zitiertes Beispiel, das nach wie vor unter den Nägeln brennt: Als im



Dr. Egon Wiethoff, vormals President Europe von Emerson/Copeland und Mitbegründer als Chairman von EPEE, moderierte die Veranstaltung im Ludwig-Erhard-Haus, zu der sich mehr als 60 Interessierte aus dem Großraum Berlin, aber auch aus dem Bundesgebiet am 17. Mai in Berlin eingefunden hatten

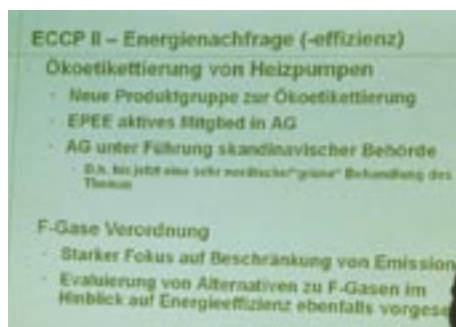
Jahr 1996 das Umweltbundesamt in Berlin auf die Idee kam, sich mit der Notwendigkeit eines Erlasses von Wartungsrichtlinien zu befassen und deshalb auch zu einem Fachgespräch eingeladen hatte, da legte der DKV sofort eine ad-hoc-Expertise im Vorfeld auf den Tisch. Diese besagte, dass infolge fehlender Wartungsintervalle – z. B. wegen eines verschmutzten (luftgekühlten) Kältemittel-Verflüssigers – der Energieverbrauch um mehr als 20% zunehmen dürfte. Addiert man weitere mögliche Faktoren, wie Kältemittelverluste infolge kleinerer Leckagen und unvollständige (zu damaliger Zeit) Abtauung hinzu, dann steigt der Energieverbrauch zusätzlich um durchschnittlich > 10% an.

Damaliges (Februar 1996) Fazit: Das Umweltbundesamt nahm den Eingang dieser hier angesprochenen Expertise zur Kenntnis, das Fachgespräch über die Vor-

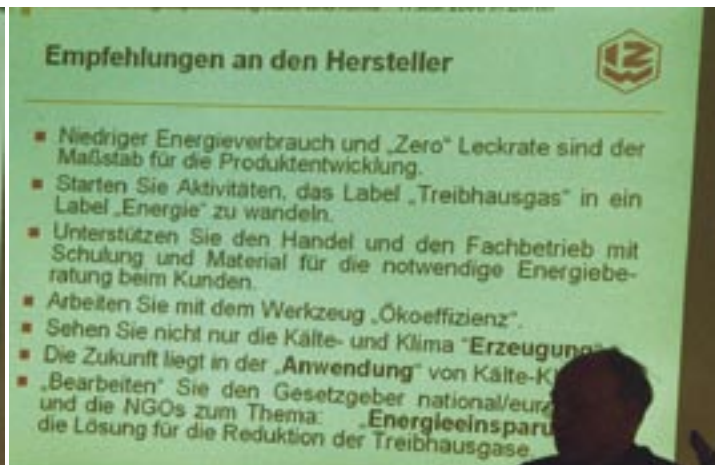
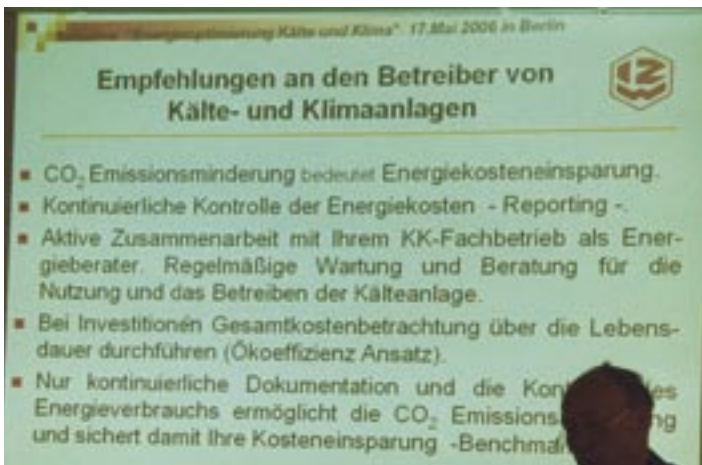
teile einer Wartungsrichtlinie fand im Umweltbundesamt auch statt, – danach legte man allerdings wohl alles entweder in die Ablage oder in die oftmals zitierte Schublade: die Branche hat bis heute nichts mehr von einer damals möglichen, heute aber notwendigen Maßnahme gehört!

Dies also als einleitende Hintergrundinformation, weshalb sich einige Personen/Funktionsträger heute zum unabhängigen Handeln entschlossen haben. Die Apostrophierung „1. Initiative“ soll bedeuten, dass weitere folgen werden bzw. müssen!

Eingeladen zur ersten Veranstaltung hatte im Anschluss an Bingen die Niederlassung der Frigotechnik Handels GmbH durch ihren Niederlassungsleiter Wolfgang Leo, Kälteanlagenbauermeister und erster zertifizierter Energiemanager der IHK Berlin, woraus sich nun auch erklärt, weshalb diese Veranstaltung mit mehr als 60 Teil-



Friedrich P. Busch, General Director EPEE, ging ausführlich auf die Rahmenbedingungen des 2. Europäischen Klimaschutzprogramms ein, die sich als neue Herausforderung an die Effizienz von Kälte- und Klimaanlagen stellen



nehmern im Ludwig-Erhard-Haus der IHK Berlin am 17. Mai stattfinden konnte. Hierzu konnte als Moderator Dr. Egon Wiethoff, ehemals President Europe von Emerson/Copeland, gewonnen werden, der auch weiterhin seine Mitarbeit als Energie-Maßnahmen-Koordinator zugesagt hat.

### Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe

Eine gesamtthematische Einführung gab zunächst Dipl.-Ing. Rainer Stock als Gastgeber, er ist in der IHK Berlin verantwortlicher Referatsleiter für den Bereich Umwelt und Energie und hatte hierzu vorbereitend ein dem entsprechendes Studium an der TU Berlin absolviert.

Rainer Stock stellte das Ziel einer Energieoptimierung in den Bereichen Kälte-Klima in einen übergeordneten Zusammenhang und zeichnete generelle Möglichkeiten zur Energieeinsparung bzw. -optimierung auf, wie sie sich, ausgelöst durch die Anforderungen aus dem Kyoto-Protokoll für Industrie, allgemeine Wirtschaft und Privatkonsum heute darstellen: „Das einzige Ziel, was wir alle gegenwärtig haben, ist unser Thema Energieeinsparen, und hierzu verfügen wir über große Potenziale, die wir jetzt auch nutzen müssen.“ Hierbei bedarf es jedoch eines Bewusstseinswandels, zu dem auch die IHK Berlin mit vielerlei Initiativen und Seminaren zum Energiemanager mit großem Erfolg beiträgt.



*Dr.-Ing. Rainer Jakobs (IZW e.V.) ging sehr umfassend auf die Möglichkeiten zur Energieeinsparung im Bereich von Kälte-Klima ein und stellte zugleich den Nutzen für die Betreiber von Kälteanlagen und für die gesamte Branche eindrucksvoll dar*

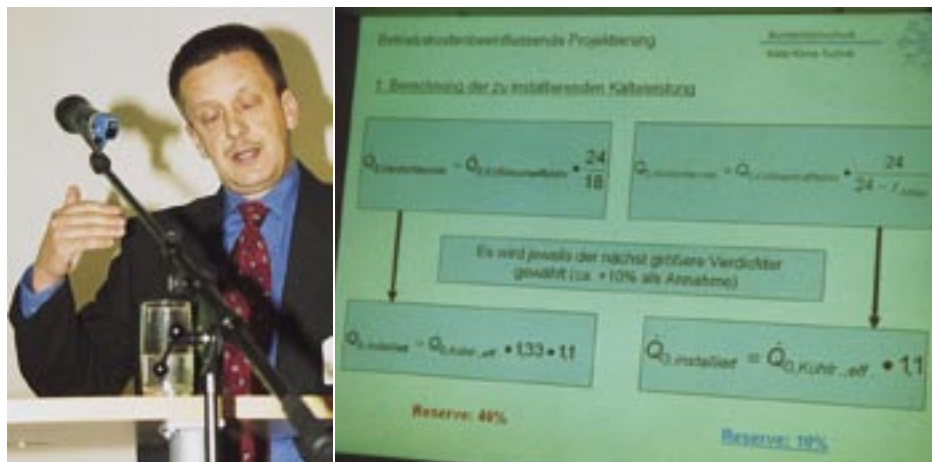
### Die zweite Phase des Kyoto-Protokolls – ihre Bedeutung für die Kälte- und Klimatechnik

Die engere Einführung in diese Themenstellung erfolgte durch Friedrich P. Busch, Director General EPEE (European Partnership for Energy and the Environment), er erläuterte die umweltpolitischen Rahmenbedingungen und steckte die notwendigen, auch von der Kälte- und Klimatechnik zu erreichenden Ziele ab. Verursacht und eingebettet in das Europäische Klimaschutzprogramm, dessen zweite Phase – ECCP II – durch den Europäischen Rat im Frühjahr 2004 und 2005 beschlossen wurde:

„Ohne neuen Konzepten zur Differenzierung zwischen den Parteien in einem künftigen ausgewogenen und flexiblen Rahmen vorzugreifen, will die EU mit **anderen Vertragsparteien** prüfen, mit welchen Strategien die erforderlichen Emissionsreduzierungen zu verwirklichen sind, und sie ist diesbezüglich der Ansicht, dass es sich für die **Gruppe der Industrieländer** empfiehlt, Reduzierungspfade in der Größenordnung von **15–30%** bis zum **Jahr 2020** gegenüber den im Kyoto-Protokoll vorgesehenen Ausgangswerten – und darüber hinaus im Geiste der Schlussfolgerungen des Rates (Umwelt) – in Aussicht zu nehmen.“

Im Oktober 2005 gab es hierzu eine Stakeholderkonferenz mit ca. 350 Teilnehmern, die 5 verschiedene Arbeitsgruppen gebildet haben, um Empfehlungen auszusprechen und Einschätzungen vornehmen zu können; darunter vor allem eine Arbeitsgruppe „Energienachfrage“ incl. Energieeffizienz, mit den F-Gasen wird sich dagegen weniger beschäftigt.

In der Arbeitsgruppe „Energienachfrage (-effizienz) ist EPEE über sein Mitglied DAIKIN eingebunden, zwischen Oktober 2005 und April 2006 gab es zwei bis drei AG-Sitzungen, dazu dann am 2. Mai 2006 eine erste Plenarsitzung. Trotz angebrachter Skepsis: die Ziele sind klar, das Erreichen wird schwierig, dennoch, Eile ist geboten, da der Energieverbrauch jährlich mehr als während der Zeitspanne 1990-



Dipl.-Ing. Jörg Peters, Leiter der Bundesfachschule Kälte-Klima-Technik in Niedersachswerfen, erläuterte die BFS-Projektierungsphilosophie als Voraussetzung zum Energieeinsparen. Hierzu ein vergleichendes Berechnungsbeispiel

2003 (+ 10,8%) ansteigt und derzeit mit + 1,4% pro Jahr beziffert wird.

Was jetzt aber von gefährlicher Bedeutung für die Kälte-Klimabranche sein kann, das wäre die Nichtbeteiligung an einer Expertengruppe, die der EU-Kommission bei der Erarbeitung und Überprüfung von Durchführungsrichtlinien und bei der Effizienzüberprüfung von Marktüberwachungsmechanismen und Selbstverpflichtungsabkommen unterstützt; nun, EPEE hatte seine Beteiligung an dieser Gruppe vorgeschlagen und wurde inzwischen von der Kommission zur Mitwirkung aufgefordert. Somit hat EPEE nun eine Mitsprachefunktion für den Bereich Kälte-Klima und ist in vier Unterarbeitsgruppen aktiv eingebunden.

EPEE erhebt gegenüber der EU-Kommission u. a. die Forderung, bei allen möglicherweise gedachten Maßnahmen zur Energieeinsparung nicht nur den Energieverbrauch zu kompensieren, sondern auch dafür zu sorgen, dass diese zu tatsächlichen Reduzierungen beitragen!

In diesem Zusammenhang lobte Friedrich P. Busch Frigotechniks Niederlassungsleiter Wolfgang Leo in Berlin, ohne dessen persönliche Ursprungsinitiative diese 1. Veranstaltung am 17. Mai gar nicht hätte stattfinden können.

### Emissionsminderung von Treibhausgasen – Nutzen für die Betreiber von Kälte- und Klimaanlageanlagen

Dr.-Ing. Rainer Jakobs, Geschäftsleitung IZW e.V. (Informationszentrum Wärmepumpen und Kältetechnik e.V.), schloss sich mit seinen Ausführungen an das Re-

ferat von Friedrich P. Busch an, bestätigte die absolute Notwendigkeit zur Energieeinsparung in der Kälte- und Klimatechnik und bezeichnete auch aus seiner Sicht EPEE's Verbindungen in Brüssel als wichtige Säule für die nunmehr gestartete „Initiative Energieoptimierung Kälte-Klima“, deren erste Veranstaltung nunmehr stattfand. Er warnte aber auch vor Fehleinschätzungen der deutschen Branche, diese sei in der Vergangenheit nicht aktiv genug gewesen und habe die Bedeutung von Brüssel möglicherweise unterschätzt!

In seinem zentralen Vortrag stellte Dr. Jakobs die Umweltafordernungen an die Kälte- und Klimatechnik dar, die Bedeutung des Energiebedarfs für die Kälteerzeugung in Deutschland heraus und schätzte das Potenzial für mögliche Energieoptimierungen ziemlich realistisch ab.

Die verschiedenen Möglichkeiten zur Energieoptimierung wurden bei bestehenden und neuen Anlagen grundsätzlich erläutert (siehe auch die vielen Veröffentlichungen in der KK zur Ökoeffizienzbewertung) und ein Überblick über die derzeit verfügbaren technischen Entwicklungen gegeben. Sehr gute Resonanz fanden die IZW-Empfehlungen an die Betreiber von Kälte- und Klimaanlageanlagen, aber auch an die Kälte-Klima-Fachbetriebe, die recht zahlreich in der Berliner Veranstaltung vertreten waren.

Als praktisches Handlungsbeispiel sieht Dr. Jakobs die Anwendung eines produkt- und herstellereutralen sowie umfassenden Kreislaufberechnungsprogramms (erstellt vom FKW unter der Bezeichnung KMKreis 6.2) mit acht verschiedenen Kreislaufkonfigurationen und allen derzeitigen Kältemitteln. Hiermit sei es schnell

und einfach möglich, den Einfluss auf die Leistungen und Leistungszahlen durch die verschiedenen Maßnahmen zur Energieoptimierung zu bestimmen.

### Betriebskostenbeeinflussende Technik

Hierzu referierte Dipl.-Ing. Jörg Peters, Leiter der Bundesfachschule Kälte-Klima-Technik (BFS) in Niedersachswerfen. Peters stellte die „BFS-Projektierungsphilosophie“ am Beispiel Tiefkühlagerraum, luftgekühlter Verflüssiger, Außenaufstellung, in den Mittelpunkt seiner energetischen Betrachtung.

Gegliedert war sein Vortrag als ein in sich vernetztes energetisches Gesamtpaket mit den Schwerpunkten Berechnung der zu installierenden Kälteleistung mit Festlegung der Betriebspunkte, optimale Abstimmung von Verdichter- und Verdampferleistung, richtige Rohrleitungsdimensionierung, TEV-Auslegung, insbesondere Düsendgröße passend zum Betriebspunkt der Kälteanlage, vor allem aber mit einer schlüssigen Gegenüberstellung von Investition in Abhängigkeit von Betriebskosten.

Als Fazit ergibt sich bei Umsetzung der BFS-Projektierungsphilosophie:

- Investitionskosten lassen sich senken durch eine sachkundige Herabsetzung der zu installierenden Anlagen-Kälteleistung, wenn man erkennt, dass eine früher übliche kalkulatorische Laufzeitreserve von beispielsweise 6 Stunden nicht nur überflüssig ist, sondern für die Lebensdauer einer durchdachten Kälteanlage sogar schädlich sein kann.
- Durch fachgerechte Auswahl der Komponenten (Wärmeübertrager und Rohrleitungen) kann die Systemtemperatur-Differenz ( $t_c - t_o$ ) deutlich verringert werden. Dadurch gibt es eine
- markante Verbesserung der Kältezahl sowie
- markante Betriebskosteneinsparungen.

### Möglichkeiten der Energieoptimierung an einer Kälteanlage, Nachweis anhand eines Beispiels

Kälteanlagenbauermeister Wolfgang Leo, Energiemanager Kälte-Klima IHK, ging nun praxisorientiert auf die energetische Optimierung einer bestehenden Kälteanlage ein, die real existiert und von ihm als Projektarbeit zum zertifizierten Energiemanager erstellt wurde.



*Wolfgang Leo stieg mit dem von ihm erarbeiteten Energieoptimierungs-Projekt als zertifizierter Energiemanager IHK real in die Bütt und wies nach, dass eine Amortisationszeit von etwa 3 Jahren ausreicht, um bis zu 30 % Energie-Betriebskosten/Jahr einzusparen*

Hierbei stellte er zunächst die Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch einer Kälteanlage dar, wie sie sich als Glieder einer Kette und als Beeinflussungsgröße auf den späteren Energieverbrauch bilden und summieren. Das fängt an bei der Verdichterauswahl und Bestimmung der Verdichtereigenschaft, bei der Berücksichtigung des Verschmutzungsgrads und der Luftführungssicherung bei Auswahl des Verflüssigers, beim  $\Delta t$  des Verdampfers und setzt sich fort mit der Beachtung des Druckabfalls, der von der maßgerechten und passenden Auswahl der Anlagenkomponenten und Verbindungen bestimmt wird; weiterhin dem Zusammenspiel von Umgebungstemperatur (Kondensatorgröße und Aufstellungsort) und Verdampfungstemperatur (TEV, Bereifung, Wurfweite, Warenbeschickung) und der Überhitzung (beeinflusst von Saugleitungslänge, Rohrleitungsführung und Rohrleitungsisoliation). Schließlich erzielt eine intelligente Wartung – am besten auf eine Datenfernüberwachung gestützt – eine der jeweiligen Anlage angepasste Optimierung mit stabilen Betriebspunkten.

Der Projektarbeit von Wolfgang Leo lag ein Backwaren-Großhandelslager mit 1300 m<sup>2</sup> Normalkühlfläche und 950 m<sup>2</sup>

Tiefkühlfläche zugrunde. Leo hat zunächst eine Bestandsaufnahme hinsichtlich der vorhandenen und projektierten Leistungsdaten vorgenommen (184,2 kWh), dazu den Stromverbrauch in kWh für das Jahr 2005 (1181943 kWh/a) ermittelt, um auf dieser Grundlage die Energie-Jahreskosten 2005 zu berechnen (94426 Euro). Um daraus folgernd dann seine Vorschläge für eine energetische Anlagenoptimierung zu erarbeiten. Das Ergebnis stützt sich nun auf die Ausrüstung aller Anlagen mit elektronischen Einspritzventilen, auf ein intelligentes Abtauen über Adap Kool, auf die Ausrüstung der Verdichter mit Frequenzumrichtern und auf die Einführung fester und bestimmter Wartungsintervalle, die auch eine Minderung/Vermeidung von Kältemittel-Leckagen (unentdeckte Leckagen führen zu einer Laufzeitverlängerung zwischen 10 und 12%) berücksichtigen.

Dies alles summiert erbrachte eine Energieeinsparungsbilanz von 417020 kWh/a = 30400 Euro, diesem Betriebskostenvorteil steht dabei eine Investitionssumme von 92400 Euro in der Optimierungs-Berechnung von Wolfgang Leo gegenüber. Saldiert ergibt dies aber eine Amortisationszeit von nur 3 Jahren und eine CO<sub>2</sub>-Emissions-Reduktionsquote von 284 t!

Das Bedauerliche dabei ist, dass Leo's Optimierungsvorschlag aus „Geldmangel“ vom Betreiber der Kühl- und Tiefkühlanlagen bis dato noch nicht umgesetzt/realisiert wurde. Somit sollten durch die Politik die Rahmenbedingungen als Anreize zur Energieoptimierung (statt Worte) zunächst einmal verbessert werden, das muss nicht unbedingt „mehr Subventionen“ bedeuten.

### **Resümee und was steckt dahinter?**

Die während und im Anschluss an die Referate vorgetragenen Diskussionselemente waren mit viel sachlichen und fachlichen Argumenten versehen und belebten zusätzlich den eigentlichen Zweck dieser (ersten) Veranstaltung: Die Kälte- und Klimatechnik ist sehr wohl in der Lage, hier und heute bereits bestehende Kälte- und Klimaanlage zu optimieren – denn diese sind vor allem die „Energiefresser“ und nicht die neu konzipierten! –, nur es fehlt eben an der Verfügbarkeit intelligenter Anreize für die Nutzung durch den/die Betreiber; ganz egal, ob dies große, größte oder kleinere Unternehmen sind! Auch die Öffentliche Hand ist als Betreiber von Kälte- und Klimaanlage aufgerufen, sich mal in Richtung Energieoptimierung mehr zu bewegen.

Eine „Initiative Energieoptimierung Kälte-Klima“ wurde von einigen, wenigen kundigen Personen zunächst einmal verbandsunabhängig gebildet (gegründet ist das falsche Wort), um ein schlüssiges Brainstorming zu bewirken und daraus resultierend einen Maßnahmenkatalog zu erarbeiten. Gelingt dies, so ist dieser dann Politik, Industrie, Wirtschaft und Handwerk zur Umsetzung ins Handeln anempfohlen. Nicht mehr und nicht weniger steckt dahinter, das weiß sehr genau als Mitbeteiligter auch P. W.



Die rege und auch sehr lebhaftige Diskussionsbeteiligung machte deutlich, dass die Veranstaltung „1. Initiative Energieoptimierung Kälte-Klima“ wertvolle Anregungen für die Branche geben konnte