

# ***Geschichte der Kältemittel – gefährlich, umweltbelastend, aber damit innovationstreibend***

Helmut Lotz

Vortrag anlässlich der Historikertagung 2015 – Gemeinschaftsveranstaltung des  
HKK und der DKV Senioren vom 18. bis 21. 6. 2015 in Stuttgart.

## **Vortrags-Inhalt**

- Anforderungen an Kältemittel:
  - Technisch/Thermodynamisch
  - Schutz von Personen
  - Ökonomisch
  - Schutz der Umwelt
- Bis „Montreal“ genutzte „Nicht-FCKW“-Kältemittel
- Geschichte der Kältemittel bis ca. 1930
- Kältemittel ab ca. 1930 (FCKW)
- Die Ozonhypothese (Molina/Rowland)
- Der Treibhauseffekt
- Kältetechnische Innovationen seit Bekanntwerden der FCKW-  
Problematik
- Globale politische Maßnahmen zur FCKW-Ablösung
- Der Zeitzeuge: DKV-Beteiligung am FCKW-Ausstieg
  - Bundestags-Enquête-Komm.: „Vorsorge zum Schutz der  
Erdatmosphäre“
  - Politische Gespräche
  - DKV-Statusbericht Nr. 2
  - DKV-FCKW-Arbeitskreis
  - DKV-BMFT-Verbundforschung
  - Forschungsrat Kältetechnik
  - Schwerpunkt Umweltschutz auf DKV-Kälte/Klimatagungen

## Anforderungen an Kältemittel:

Die Anforderungen an Kältemittel zeigen die Fülle von Eigenschaften, die Kältemittel haben müssen oder sollten.

### Technisch-Thermodynamisch

- Chemisch stabil (nicht dissoziierend u. polymerisierend)
- Inaktiv g. Masch.-Werkstoffe, Schmieröle, (Luft)Sauerstoff, Wasserdampf
- Geeignete Lage der Dampfdruckkurve (Krit. Punkt genügend weit über Anwendungsbereich, Gefrierpunkt genügend weit darunter)
- Anwendungsangepasste Verdampfungswärme
- Niedriges Verhältnis  $cn/r$  (niedriger Verlust im Drosselorgan)
- Niedriger Adiabatenexponent (mit wachsender Atomzahl im KM-Molekül)
- Niedrige dynamische Viskosität (= niedriger Strömungsdruckverlust)
- Hohe Wärmeleitfähigkeit (= hohe Wärmeübergangszahl)
- Geeignete Oberflächenspannung (niedrig: hohe WÜZ bei Verdampfung, Hoch: hohe WÜZ bei Tropfen-Kondens.)
- Geeignete Öl-Mischbarkeit (Keine: Phys. Abscheidung nötig, hohe WÜZ, Gute: Hermetikbetrieb, keine Ölabsch. nötig)
- Gewisse Wasserlöslichkeit (Vermeidung von Eisbildung bei Drosselung)
- Hoher elektr. Widerstand (bei Hermetikbetrieb)
- Bei Turboverdichtern: angepasst hohe Schallgeschwindigkeit)

### Schutz von Personen

- Ungiftig
- Unbrennbar
- Mögl. Geruchs-wahrnehmbar (aber paniksicher)

### Ökonomisch

- Preislich günstig
- Industriell in notwendiger Reinheit verfügbar

### Umwelt-relevant

- Nach ca. 1978: - niedrigste bzw. keine Ozongefährdung  
- niedriges Treibhauspotential (mögl. Stoffe mit niedriger atmosphärischer Lebensdauer)  
- niedriges atmosphärisches Toxizitäts-Potential

Bis 1925 waren bis auf Wasser, Luft und Kohlendioxid nur Kältemittel bekannt bzw. angewendet, die entweder brennbar, toxisch oder beides waren.

### Geschichte der Kältemittel

Jahr	Kältemittel	Einführender	Anwendung	Brennbar	Toxisch	Umweltrel.
1755	<u>Wasser/H<sub>2</sub>O</u>	W. Cullen	Eisherstellung durch Gefäß-Evak.			
v. 1765	Äther	W. Cullen/J. Black	Überleg. z. Nutzung bei tiefen Temp.	X	X	
1805	Äther	O. Evans	Idee einer KKM (später: Perkins)	X	X	
1810	Wasser/Schw.-S.	J. Leslie	Vakuum-Absorptionsanlage		X	
1834	Diethyläther	J. Perkins	Kompr.-Kältemaschine KKM	X	X	
1850	<u>Luft</u>	J. Gorrie	Gas-Kältemaschine			
1859	Ammoniak/H <sub>2</sub> O	E.F. Carreé	Absorpt.-Kältemaschine (1866 in Betr.)	(X)	X	
1873/75	Ammoniak	D. Boyle	Kältem.-Verdichter (Empfehlung Carreé)	(X)	X	
1874	Methyläther	C. v. Linde	KKM (liegend)	X		
1875	Schwefel-Säure	R.P. Pictet	KKM		X	
1876	Ammoniak	C. v. Linde	KKM (liegend)	(X)	X	
1878	Methylchlorid	Vincent	KKM	(X)	X	
1885/86	<u>Kohlendioxid</u>	F. Windhausen	Verdichter (Entwurf 1880)			
1889	<u>Luft</u>	F. Windhausen	Zweizylinder-Kaltluftmaschine			
1895	Gemisch CO <sub>2</sub> /SO <sub>2</sub>	R.P. Pictet	Empfehlung zur Anwendung in KKM		X	
1910	Wasser	M. Leblanc	Dampfstrahl-Kältemaschine			
1911	Dichloräthylen	W. Carrier	Turboverdichter f. Klimaanlage		X	
1925	Ammoniak/Wasser	Platen/Munters	Absorptions-Kältemasch. (Hilfsgas H <sub>2</sub> )	(X)	X	
<hr/>						
1929	FCKW R12/11	Midgely/Henne/McNary	Empfehlung für KKM			X
1930	„	erste großtechn. Produktion bei Kin.Chem. (Wilmington, Tochter Dupont/GenMot.)				X
1930	FCKW R 12	Frigidaire	In KKM f. Kühlschränke etc.			X
1930ff	FCKW R 11	u.a. Carrier	Turboverdichter f. Klimaanlage			X
1935	H-FCKW R 22	„USA“	für KKM in Gewerbe, Industrie etc.			X
1944	Li/Br-H <sub>2</sub> O	„	Absorption-KM in Klimaanlage			
<hr/>						
1988	Inkrafttreten Montreal-Protokoll u. EG-Verordnung 3322/88: Einschränkung der Verwendung von FCKW R11, 12, 113, 114 u. 115					X
1991	FCKW/Halon-Verbotsverordnung Deutschland: Verwendungsverbot in Neuanlagen: von FCKW ab 1995 und von H-FCKW (z.B. R 22) ab 2000					X X

Eingehender ist dies beschrieben in den nächsten Bildern, den bis „Montreal“ genutzten Nicht-FCKW-Kältemitteln.

## Bis „Montreal“ genutzte „Nicht FCKW-Kältemittel“

- Ammoniak (NH<sub>3</sub>) – 1860 erste Absorptions-KM, konzipiert von Carreé, ab 1867 mit NH<sub>3</sub> betrieben  
- 1876 erste Kompr.-Kältemaschine (Linde)  
Nachteil: giftig (>0,2 Vol.-% nach ½ h tödlich)  
Jedoch hohe Warnwirkung (riechbar > 0,0005 %)
- Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) – Hochdruck-Kältemittel,  $t_{krit} = 31\text{ °C}$ , daher:  
- zumeist genutzt in ND-Stufe v. Kaskaden  
Nachteil: Hohe Drücke (jedoch kleine Abmessungen)
- Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) - Nach erster Anwendung durch Pictet zuerst in mittl. u. größeren Anlagen verwendet  
später auch bis – 20°C in der „Kleinkälte“  
Nachteile: - Chem. Reaktion (Gasphase) mit Metallen  
- Hochgiftig (>0,05 Vol.-% nach ½ h tödlich)  
(Jedoch > 0,0012 Vol.-% in Luft bemerkbar)
- Methylchlorid (CH<sub>3</sub>Cl) Als Kältemittel erstmals 1878 v. Vincent genutzt  
- seit 1920 auch in HH-Kältegeräten u. Kleingewerbe  
Nachteil: - Angriff auf Al, Mg, Zn u. deren Legierungen  
- tödlich giftig (längeres Einatmen geringer Mengen)  
- in gewissen Grenzen (9 – 18 %) brennbar
- Methylenchlorid (CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>) - Als ND-Kältemittel u.a. von Carrier in Turbo-Kompr.-maschinen verwendet („ausgiebig“)  
Nachteil: geringf. brennbar und giftig
- Äthylchlorid (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>Cl) - Niederdruck-Kältemittel  
- Ab 1911 gelegentlicher Einsatz in kleinen und mittelgroßen Anlagen
- Propan (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) - in D für Kleinkälte, in GB u. USA auch f. Großanlagen genutzt  
Nachteil: Leicht entzündlich
- Isobutan (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) – Von Copeland in USA f. Kleinkältemasch. genutzt  
Nachteil: Leicht entzündlich
- Äthylen (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) – Hochdruck-Kältemittel  
- genutzt in ND-Stufe v. Kaskaden (Tief-temp.-Technik)  
Nachteil: Entzündlich
- Dimethyläther (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O) - Erste „Versuche“ als KM 1864 von Tellier und 1975 von v. Linde  
- gut mischbar mit Mineralölen  
- geruchlich gut wahrnehmbar  
Nachteile: leicht entzündbar  
leicht giftig

- Diäthyläther (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) Erstes Kältemittel, 1834 v. Perkins vorgeschlagen
  - seit 1860/70 nicht mehr genutzt, weil:
  - Nachteil: Als ND-KM bilden sich beim Eindringen von Luft hochexplosive Mischungen
- Methylformiat (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>) - ND-Kältemittel
  - Vorwiegend in Rot.-Hermetiks genutzt
  - Von GE bis 1933 in HH-Kältegeräten eingesetzt
  - Nachteil: giftig (> 2 Vol.-% nach ½ h tödlich)
- Stickoxydul (N<sub>2</sub>O) - Als HD-KM gelegentl. in Großkälteanlagen genutzt (Linde 1912, in USA ca. 1944)
  - zumeist für tiefe Temp. eingesetzt (Kaskaden)
  - nicht brennbar, nicht giftig (narkotisierend)
  - Nachteil: - oxidiert Mineralöle (wirksames Oxidationsmittel)
  - daher schmiermittelfreie Trockenlauf-Verdichter nötig

Das änderte sich mit der Einführung der voll- bzw. teilhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffen (FCKW) ab etwa 1930. Sie waren nicht nur unbrennbar und ungiftig, sondern wiesen auch gute thermodynamische Eigenschaften auf.

### **FCKW-Kältemittel ab ca. 1930 (fluorhaltige Methan/Äthan-Derivate)**

- Labormäßige Herstellung 1893 durch Swarts
- Erste Hinweise zur Nutzung als Kältemittel 1930 durch Midgley/Henne/Nary
- Erste großtechnische Produktion 1930 bei Kinetic Chemicals (Wilmington, USA – Tochter Dupont/Gen. Motors) und in Deutschland 1938 bei IG Farben (Höchst)

Vorteil der Nutzung: **Unbrennbar, nicht explosiv**

Umweltrelevanter Nachteil: **Seinerzeit unbekannt**

	ODP	GWP
• R 11 Niederdruck-KM, z.B. in Klimaanlage	1,0	4000
• R 12 seit 1930 in HH-Kälte, Gewerbe, teilw. Industrie	1,0	8500
• R 13 Hochdr.-KM, Einsatz bis ca. – 100 °C	1,0	11700
• R 113 Niederdr.-KM, in USA meist f. Turboverd.in AC	0,8	5000
• R 114 Niederdr.-KM, zeitw. F. Rot.-Hermetics (Trane)	1,0	9300

---

• R 22 Mitteldr.-KM, in USA Nutz.-start 2. Weltkrieg 0,055 1700

Die von Molina und Rowland 1974 aufgestellte FCKW-Ozon-Hypothese läutete das Ende dieser FCKW-Kältemittel ein.

### **Die FCKW-Ozon-Hypothese**

- „Concorde“-Faktor: Lovelock u. McCarthy vermuten stratosphärische Ozon-Zerstörung durch Überschallflugzeug-Abgase (NO<sub>x</sub>, HO<sub>x</sub>), auch FCKW?
  - Darauf aufbauend stellen Molina u. Rowland (Univ. of California, Irvine) 1974 die „FCKW-Ozon-Hypothese“ auf
  - Sie wird 1978 mit dem Bericht „Ozone-Trend-Panels“ bestätigt
- 

- *Hierzu Bild „Atmosphärische Wirkkette des Ozons (O<sub>3</sub>)“*
  - *Hierzu Bild „Temperaturprofil und Ozonverteilung in der Atmosphäre“*
- 

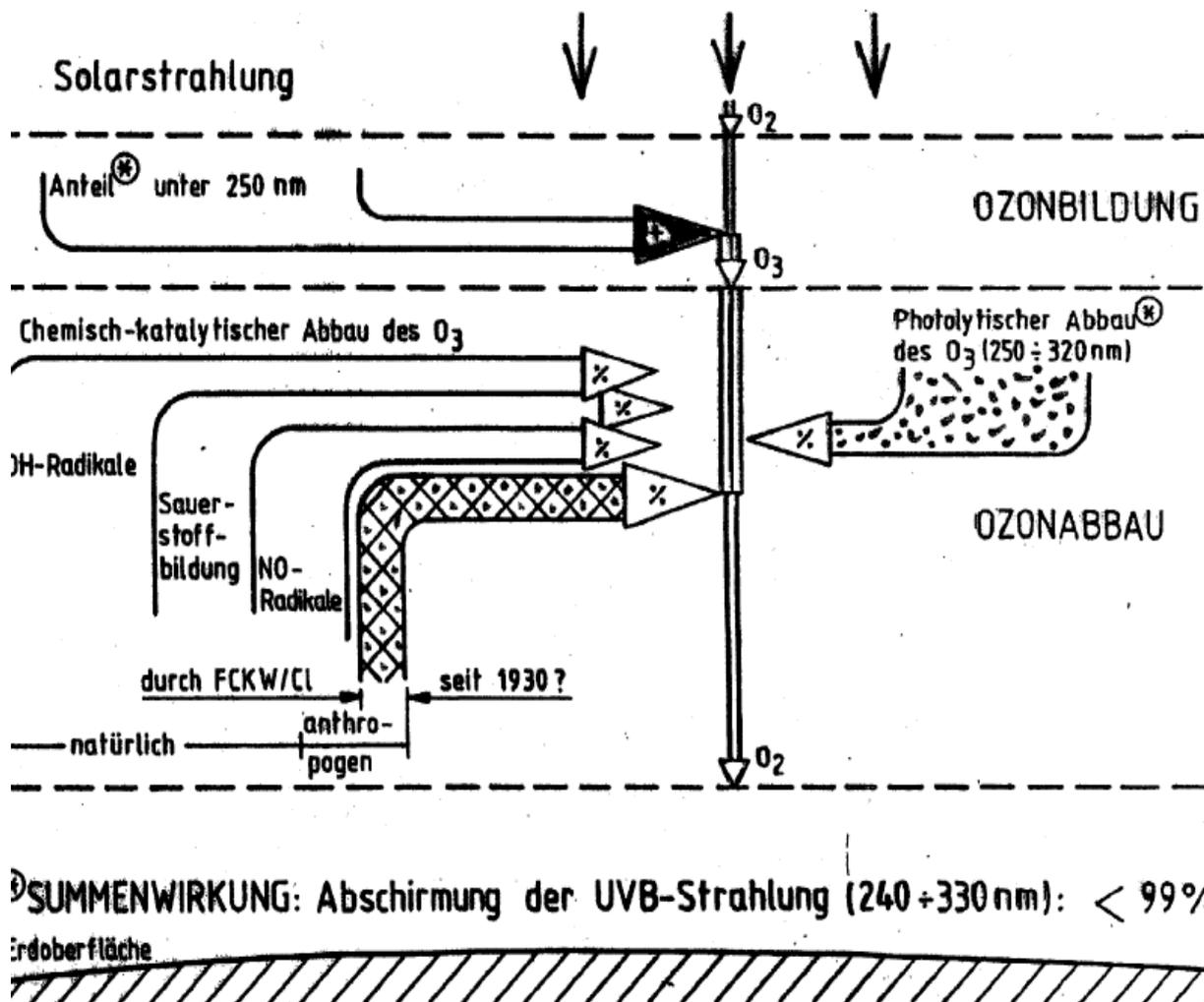
### **Politische Maßnahmen**

- Am 22.3.1985 wird die „Wiener Konvention zu Schutz der Ozonschicht“ beschlossen
- Sie tritt am 1.1. 1989 in Kraft
- Am 14.10.1988 tritt das „Montreal-Protokoll“ in Kraft
- Zeitgleich tritt die entsprechende EG-Verordnung 3322/88 in Kraft
- 1991 wird sie in Deutschland mit der „FCKW-Halon-Verbots-Verordnung“ in Kraft gesetzt

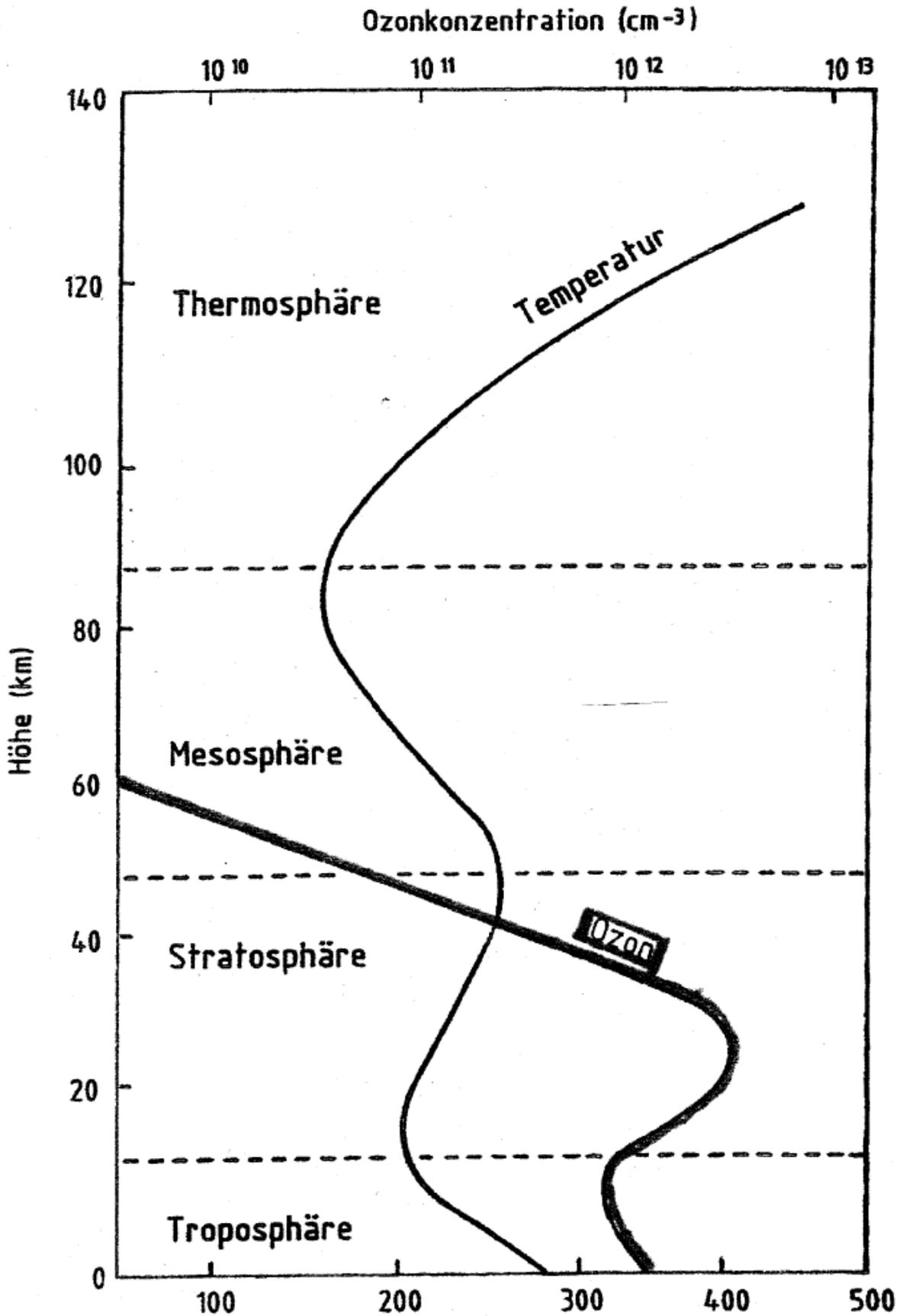
## Schematische Erläuterung der Ozon-Hypothese:

Sie besagt, dass die hochstabilen FCKW erst in großen Höhen (Stratosphäre) durch die kurzwellige Solarstrahlung unter 250 nm Wellenlänge aufgebrochen werden. Das dort dann frei werdende Chlor trägt zum chemisch-katalytischen und photolytischen Abbau bei. Der letztere bedeutet mit dem zusätzlichen Ozonabbau eine Schwächung der Ozonkonzentration und damit ein stärkeres "Durchkommen" der UVB- und UVA-Strahlung im Wellenlängenbereich 250 bis 320 nm auf die Erdoberfläche. Die natürliche Ozonkonzentration abhängig von der Lufthüllen-Höhe ist in (8) dargestellt, die nun stärkere UV-Strahlung hat negative Folgen für Gesundheit und Fortpflanzung von Mensch, Fauna und Flora. Diese Hypothese wurde schon bald u.a. durch die Messungen des Nimbus-Satelliten bestätigt.

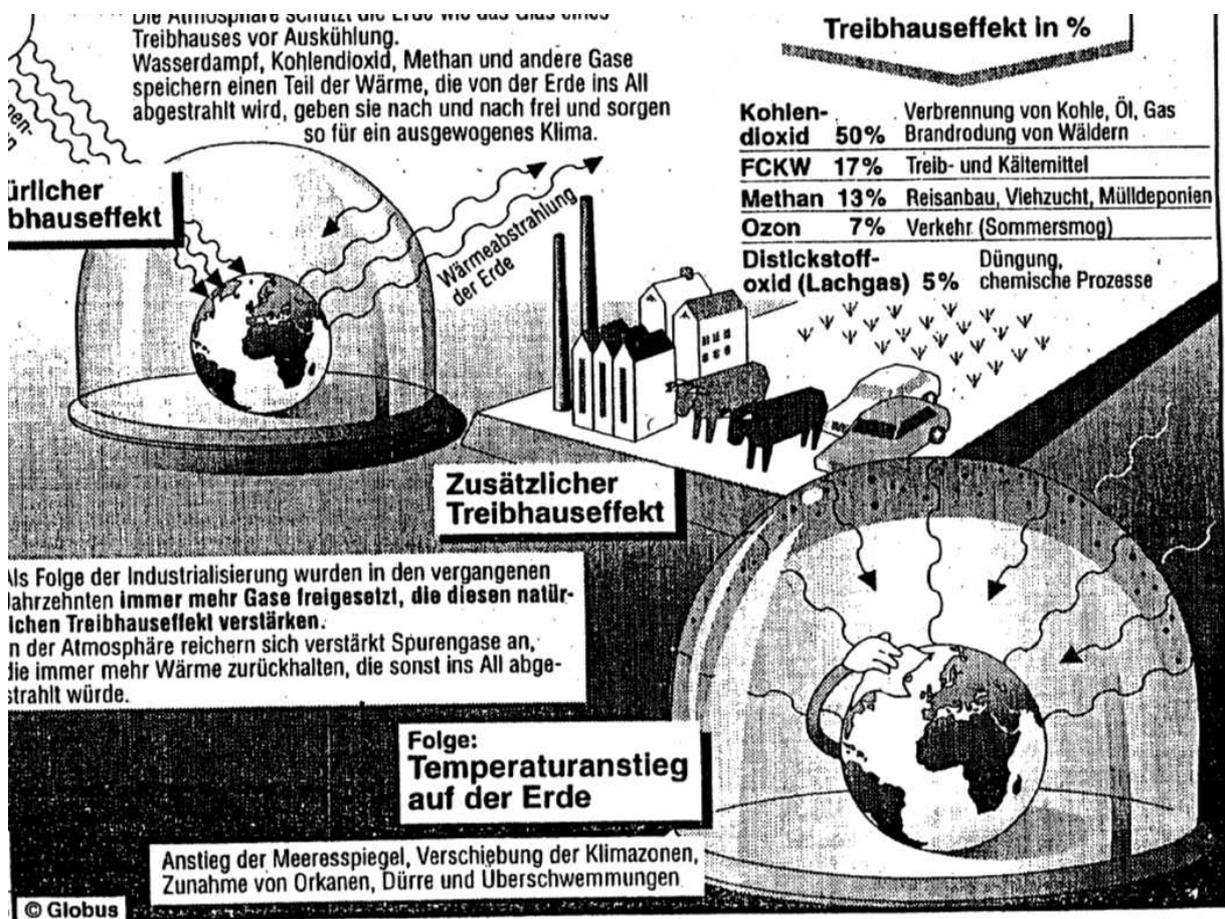
### Atmosphärische Wirkkette des Ozons



Temperaturprofil und Ozonverteilung in der Atmosphäre

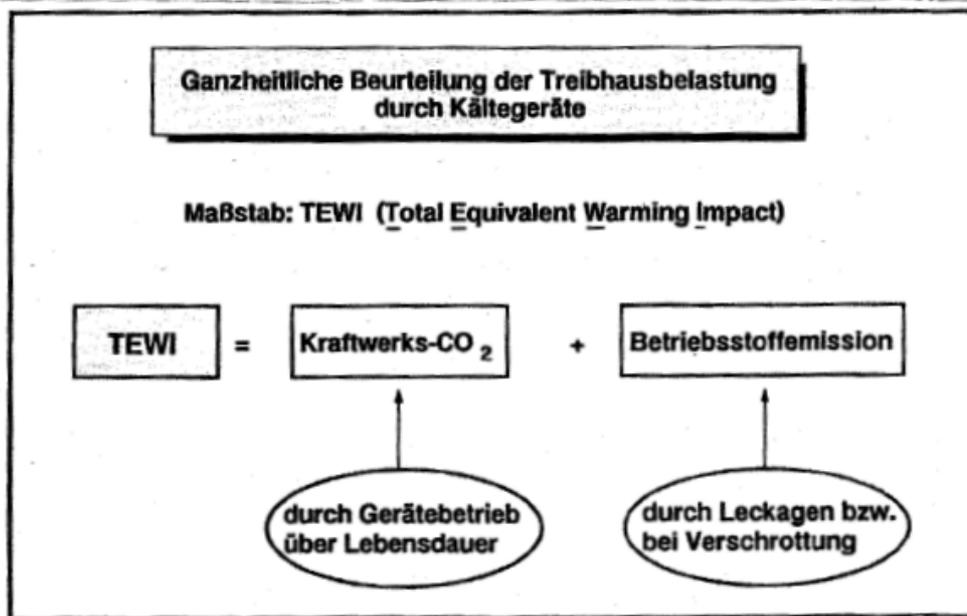


Hinzu kommt der natürliche Treibhauseffekt wegen der in der Atmosphäre enthaltenen Spurengase, die bewirken auf der Erde eine mittlere Oberflächentemperatur von 15 °C. Wären diese nämlich nicht vorhanden, betrüge wegen der mittleren Entfernung zur Sonne von ca. 150 Mio Km diese Temperatur lebensfeindliche – 15 °C. Der “Zusatz”-Treibhauseffekt (9) entsteht durch zusätzliche, anthropogen erzeugte Spurengase, hauptsächlich durch das bei der Verbrennung z.B. zur Stromerzeugung entstehende Kohlendioxid, aber auch durch FCKW. Globales Ziel derzeit ist, diesen Zusatztreibhauseffekt auf 2 K zu begrenzen, um katastrophale Folgen für das Leben auf der Erde zu vermeiden.

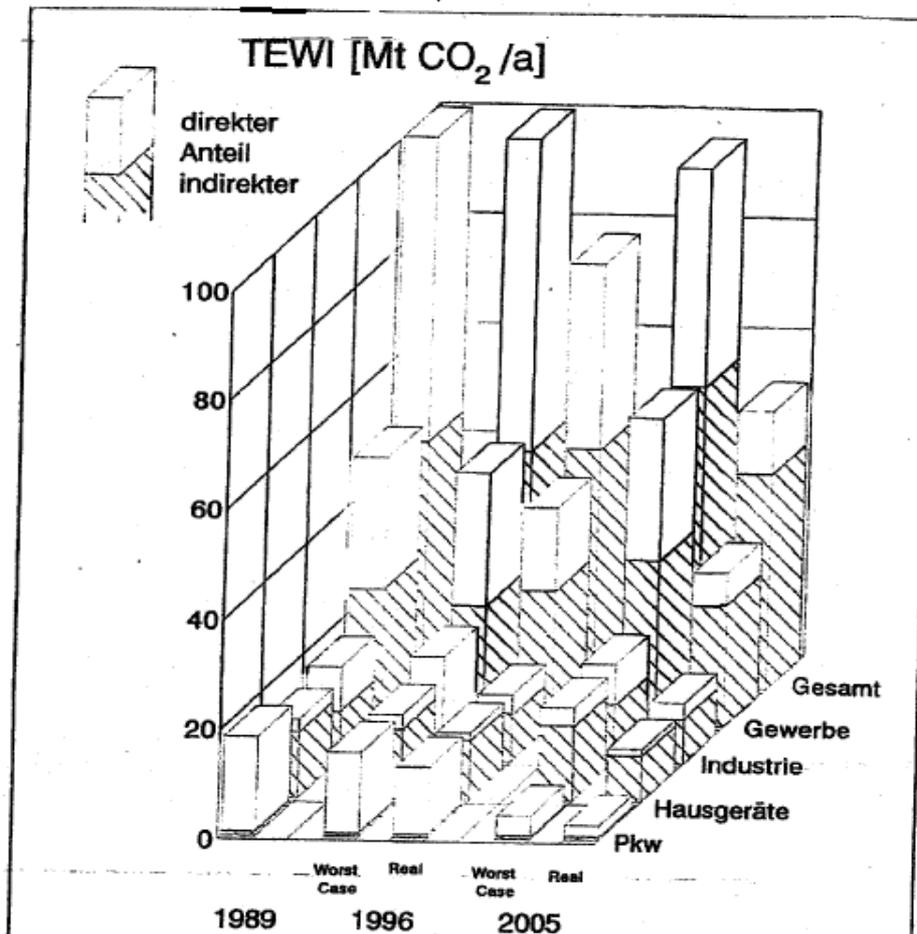


Im nächsten Bild ist mit “TEWI” die bei der Kälteerzeugung entstehende Treibhausbelastung schematisch dargestellt, wobei die direkte FCKW-Betriebsstoff-Emission in vielen Bereichen der Kältetechnik durchaus beachtliche Anteile erreichen kann – eine Bestätigung, dass auch aus diesem Grund ein FCKW-Verbot richtig ist und war.

## TEWI - Treibhausbelastung durch die Kältetechnik



In 1993 abgeschätzte TEWI-Belastung durch kältetechn. Anlagen/Geräte (Alte Bundesländer)



Nachdem mit der Wiener Konvention und dem Montreal-Protokoll (6) das Ende der FCKW-Aera eingeläutet war, konzentrierte man sich neben der Suche nach geeigneten Ersatzkältemitteln auch auf andere bzw. geänderte Kälteerzeugungsverfahren, denen aber nur teilweise Erfolg beschieden war.

### **Kältetechnische Innovationen seit „Bekanntwerden FCKW-Problematik“**

<b>Innovation</b>	<b>Beurteilung</b>
-------------------	--------------------

#### **Erfolglos**

Kaltgas-Maschine	
Elektrothermische Kälteerzeugung	
Magnetokalorische Kälteerzeugung	
Resorptions-Kältemaschine	

#### **Teilweise bzw. in Untersuchung**

Adsorptions-Kältemaschine	x
Wasser-Kaltdampfmaschine (u.a. mit Direktkontakt Verd./Verfl.)	x
Azeotrope bzw. nah-/nichtazeotrope Kältemittelgemische	o

#### **Erfolgreich**

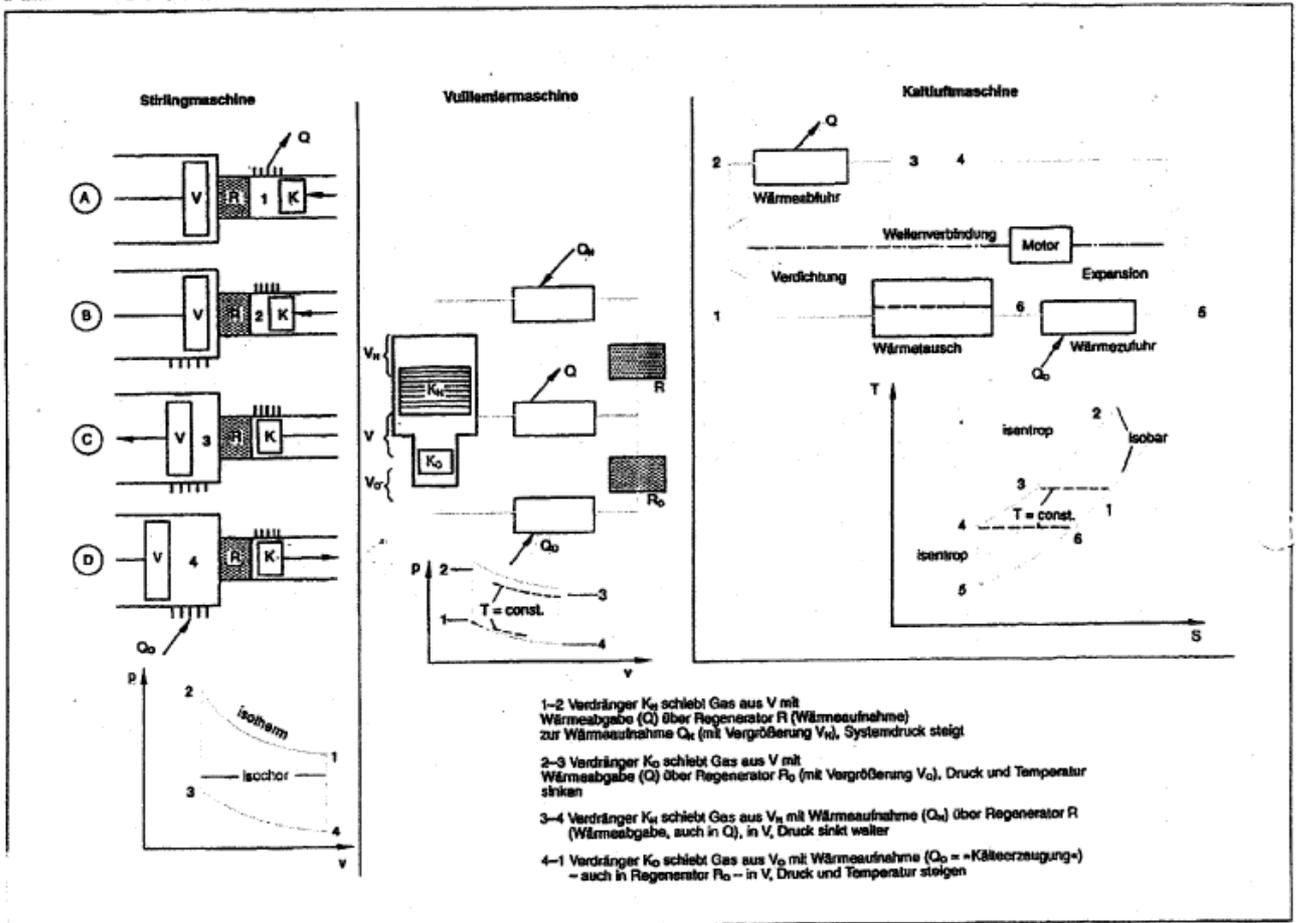
CO <sub>2</sub> -Kaskaden bzw. überkrit. Anlagen	o
Freie Kühlung	+
Vermehrter Einsatz von NH <sub>3</sub> in kleineren Systemen	+
Kohlenwasserstoff-Kältemittel in kleineren Anlagen (z.B. HH-Kälte)	+
Wärmepumpen (nur z.T. durch Kältemittelsuche getrieben)	+

#### **Neue Kältemittel (mit techn. Änderungen im Kältemittel-Kreislauf)**

Beispielsweise zeigt das folgende Bild einige Kaltgas-Prozesse, wobei lediglich die Stirling-Maschine (schon früher) eine gewisse Bedeutung erlangte, oder die erfolglos mit Ammoniak konzipierte Kompressions-Kältemaschine mit Lösungskreislauf.

**Mögliche innovative Kälteerzeugungs-Verfahren**

**Kaltgas-Prozesse**



Stirling-, Vuilleumier- und Kaltluftmaschine

**Kompressionskältemaschine mit Lösungskreislauf**

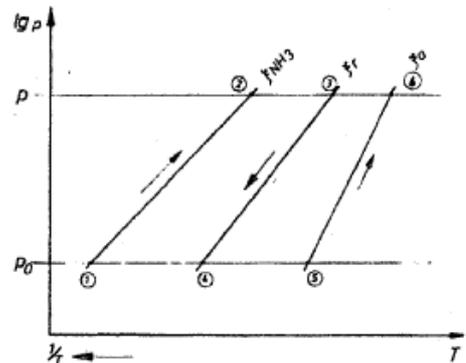
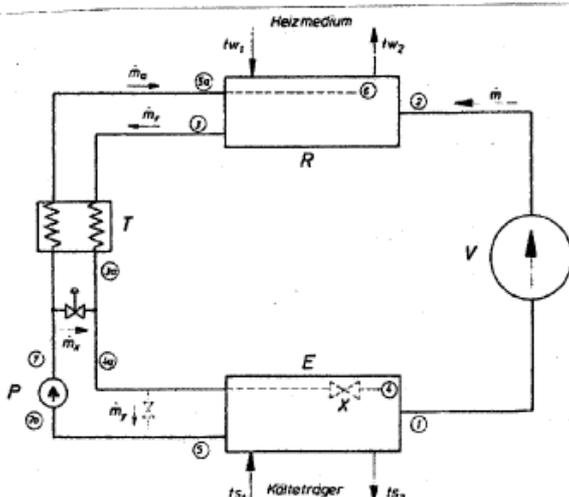


Bild 2 Druck-Temperatur-Diagramm (lg p - schematisch) Lösungsmittel-Kältemittelgemischs

Schließlich ist in den folgenden Bildern die Aktivität des DKV und “als Zeitzeuge” auch meine Aktivität dargestellt. Sie begann politisch mit der “Beratertätigkeit” als Sachverständiger für die Kältetechnik in der Enquête-Kommission des Bundestages und reichte bis zu vielen Gesprächen mit der politischen gesetzgebenden Seite.

## Der Zeitzeuge: DKV-Beteiligung am FCKW-Ausstieg

Nach der „Wiener Konvention“:

- Wer vertritt gegenüber Gesetzgeber die „heterogene“ Kältetechnik?
- Die DKV-Vorsitzenden: bis 1988 Dr. Lotz (Lz)  
ab 1988 Prof. Kruse  
Beide mit zahlreichen Unterstützern

- **16. 9. 1987: Verabschiedung Montreal-Protokoll**

### Bundestags-Enquête-Kommission Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre

- **6. 6. 1988:** Berlin. Sachverständiger für die Kältetechnik ist Lz.  
Darlegung der kältetechnischen „Faktenlage“ und u.a. scharfe  
  - . Zurückweisung abstruser Behauptungen von Prof. Bach (MS) und
  - . Dr. Knabe (Die Grünen), man brauche weder Kühlschränke noch
  - . Kühlhäuser
- Daraus stammt die seitens Politik anerkannte und genutzte Rolle des DKV als neutraler, techn.-wissenschaftlicher Ratgeber
- **4. 5. 1990:** Weitere Anhörung

### Folge-Kommission Schutz der Erdatmosphäre

- **16./17. 1. 1992:** Teilnehmer Lz als DKV-FCKW-Beauftragter. Hauptthemen:
  - Treibhauseffekt
  - Veränderung von FCKW-Emissionen
  - FCKW-Substitute
- **4. 12. 1992:** Vorläufiges ja zu R 134a  
Aber längerfristig durch ökologisch günstigeres Substitut ersetzen

## Der Zeitzeuge: DKV-Beteiligung am FCKW-Ausstieg

### Politische Gespräche

- **7. 12. 1988:** Fachgespräch zur FCKW-Halon-Verbotsverordnung (FHVV) mit MdB Schmidbauer (Vors. Enquête-Kommission)  
Teiln.: Handrick, Kruft, Pütz, Weissenborn, Lz
- **Januar 1990:** Anhörung in Bonn zur FHVV mit BMU/Dr. Kraus (ca. 100 Teiln., für DKV Jakobs, Kruse, Weissenborn, Lz
- 
- **3. 5. 1990:** Endgült. Gespräch mit BMU-Min. Töpfer zur Situation „Kälte in der FHVV“, zuvor Round-Table zu brennbaren Kältemitteln,  
Teiln. Handrick, Kruse, Weissenborn, Lz
- **30. 4. 1991:** Arbeitsgespräch in Bonn mit Staatssekr. MdB Schmidbauer zu R 134a, R 123, R 22, Recycling, Fachkompetenz u. CO<sub>2</sub>-Minim.  
Teiln. Kruse, Laue, Prandner, Pütz, Radtke, Weissenborn, Lz
- **21. 11. 1991:** Gespräch „Handlungsempfehlungen f.d. Kältetechnik“ in HD (DKV-Tagung) mit MdB Schmidbauer:  
Zukunft R 134a, was zur Nachfolge R 22 ?  
Teiln. Kruse, Prandner, Lz
- **13. 2. 1992:** Gespräch „Kälteindustrie“ mit BMU-Min.Töpfer, Thema:  
Stand der Kältemittel-Ablösung  
Min. Töpfer anerkennt die bisherigen Erfolge der Kälteindustrie
- **26. 6. 1992:** Folgegespräch zur „Unbedenklichkeit“ von R 134a, ferner zeitl. Vorziehen Verbot FCKW-Kältemittelfüllungen < 5 Kg sowie R 11 – Füllgas in PUR-Wärmedämmungen  
Teiln. Kruse, Prandner, Weissenborn, Lz
- In diesem **Zeitabschnitt** zahlreiche weitere DKV-Stellungnahmen an BMU

Die zahlreichen Aktivitäten des DKV umfassten den DKV-Statusbericht Nr. 2, den FCKW-Arbeitskreis, die DKV-BMFT-Verbundforschung, indirekt den Forschungsrat Kältetechnik und waren natürlich beherrschende Themen auf zahlreichen Kälte-Klima-Tagungen des Deutschen Kälte- und Klimatechnischen Vereins.

## **Der Zeitzeuge: DKV-Beteiligung am FCKW-Ausstieg**

### **DKV-Statusbericht Nr. 2**

- Erstellt im Juli 1987
- Inhalt:
  - Das FCKW-Ozon-Problem
  - Der Treibhauseffekt
  - Bedeutung der FCKW R 11 und R 12
  - Emissionsreduzierung
  - Entsorgung
  - Mögliche Ersatzstoffe
- Autoren:
  - Buchwald
  - Hesse
  - Kern
  - Kruft
  - Kruse
  - Lotz
  - Sauerbrunn
  - Scholten
- Mit der aktualisierten Fassung Fj. 1988:  
Ausserordentlich wichtiges Dokument für alle „Folge-Argumentationen“
- Daraus entstanden als Kurzfassungen:
  - DKV-Expertise 03/1989
  - DKV-Memorandum 11/1989
  - 6 DKV-Aktuell-Extra, Thema 03/1985 Energie-Einsparung,  
später FCKW-Ozon-Problematik

## Der Zeitzeuge: DKV-Beteiligung am FCKW-Ausstieg

### DKV-FCKW Arbeitskreis

- Nov. 1989 installiert auf Vorschlag von Prof. Kruse
- Bis 1997/98 tätig
- Aufgabe: Vorbereitung der polit. Gespräche, Sammlung der Fakten, Stellungnahmen ggü. der Öffentlichkeit
- Leitung: Lotz (als DKV-Altvors.)  
 Koordinator: Weissenborn  
 Mitarbeiter: Arnemann  
                   Auschner  
                   Großkopf  
                   Hincke  
                   Jakobs  
                   Jensen  
                   Kauffeld  
                   Kruft  
                   Quast  
                   Ab 1992: Seikel  
                   Scholten

## Der Zeitzeuge: DKV-Beteiligung am FCKW-Ausstieg

### DKV-BMFT-Verbundforschung

- 10. 12. 1987: DKV identifiziert 4 Forschungsschwerpunkte:
  - Stoffe
  - Komponenten
  - Neue Kreisläufe
  - Entsorgung
- 19. 2. 1988: Konstituierende Sitzung in Bonn.
  - Projektträger für BMFT ist die DLR (H. Kräge)
  - DKV ist Gutachter und Koordinator, und zwar:
    - bis 15. 8.1989 H. Renker, ab 1. 9. 1989 Prof. Laue
    - Es liegen zu Beginn bereits 22 Forschungsanträge vor
- 19. 5. 1989: Erste Expertenanhörung mit 32 Forschungsanträgen
- 26. 10. 1989: Zweite „ „ 19 „
- Bis 15. 10. 1992 weitere 5 Expertenanhörungen
- Expertenanhörung später umbenannt in „BMFT-DKV-Status-Seminar“
- Insgesamt 55 Vorstellungen und Diskussion laufender und geplanter Vorhaben

## Der Zeitzeuge: DKV-Beteiligung am FCKW-Ausstieg

### Forschungsrat Kältetechnik

- 1. 1. 1975: Einstellung der Forschungsförderung wegen „Fehlens allgem. interessierender Forschungsvorhaben“  
 Lotz fungiert nominell als Vors. in Nachfolge Prof. Th.E. Schmidt
- 22. 11. 1991: DKV-Tagung Berlin:  
 Empfehlung: Aktivierung des Forschungsrates in Nachfolge der in Bälde auslaufenden DKV-BMFT-Verbundforschung
- 14. 1. 1992: Vorbereitende MV zur „Wiederbelebung“
- 30. 4. 1992: Erste ordentl. MV , als Vors. wird Lotz gewählt  
 Wesentliche Elemente:
  - Finanzierungsaufteilung seitens AIF und Industrie
  - Industrie ist im Gegensatz zu „altem FRK“ Entscheider
  - Ein Forschungsbeirat beurteilt die Anträge
  - Geschäftsführung bis heute Fr. Dr. K. Jahn (im VDMA)
- Bis 1998: Genehmigung von 48 Forschungsvorhaben

## Der Zeitzeuge: DKV-Beteiligung am FCKW-Ausstieg

### Schwerpunkte „Umweltschutz“ auf DKV-Kälte/Klima-Tagungen

- 1980 bis 1986 dominiert Thema „Energie-Einsparung“
- 1987 Köln „ „ „FCKW-Ozon-Problematik“
- 1988 München „ „ ebenfalls „FCKW-Ozon-Problematik“  
(Wichtig dabei DKV-Statusbericht Nr. 2)