

III- 47 der Beilagen zu den Stenographischen Protokollen
des Nationalrates XVII. Gesetzgebungsperiode

BERICHT DER BUNDESREGIERUNG AN DEN NATIONALRAT

über die beabsichtigten Sofortmaßnahmen zur Verwendungsbeschränkung von Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffen in allen Bereichen, insbesondere in Spraydosen.

III-47 (neu) der Beilagen zu den Stenographischen Protokollen des Nationalrates XVII. GP

REPUBLIK ÖSTERREICH
BUNDESKANZLERAMT

A-1014 Wien, Ballhausplatz 2

Tel. (0222) 531 15/0

Fernschreib-Nr. 1370-900

DVR: 0000019

GZ 669 304/1-V/1/88

An den
Präsidenten des Nationalrates

1010 W i e n

Sachbearbeiter

Klappe/Dw

Ihre GZ/vom

Betrifft: Ergänztter Bericht über die beabsichtigten
Sofortmaßnahmen der Bundesregierung zur
Verwendungsbeschränkung von
Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffen in allen Bereichen,
insbesondere in Spraydosen

Auf Grund des Beschlusses der Bundesregierung vom 19. April 1988
beehrt sich das Bundeskanzleramt, in der Anlage oa. Bericht dem
Nationalrat zur geschäftsordnungsgemäßen Behandlung vorzulegen.

19 . April 1988
Für den Bundeskanzler:

Mader
Mader

./.

Hinweis der Parlamentsdirektion:

Den Vorbemerkungen zum gegenständlichen "Ergänzten Bericht" ist zu entnehmen, daß es sich um eine **Neufassung** des seinerzeit mit der Ordnungszahl **III-47** der Beilagen an alle Abgeordneten verteilten und inzwischen im **Umweltausschuß** in Verhandlung genommenen, aber noch nicht abgestimmten

Berichtes der Bundesregierung über die beabsichtigten Sofortmaßnahmen zur Verwendungsbeschränkung von Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffen in allen Bereichen, insbesondere in Spraydosen,

handelt.

Gemäß § 25 der Geschäftsordnung kann die Bundesregierung ihre Berichte bis zum Beginn der Abstimmung im Ausschuß ändern oder zurückziehen. Diese Voraussetzung ist im gegenständlichen Fall erfüllt. Demgemäß trägt der eine Anlage der diesbezüglichen Note des Bundeskanzleramtes bildende ergänzte Bericht die Ordnungsbezeichnung **III-47 (neu)** und ist anstelle des seinerzeit verteilten Berichtes nunmehr als Gegenstand der Verhandlung anzusehen.

III-47 (neu) der Beilagen zu den Stenographischen Protokollen des Nationalrates XVII. GP**E r g ä n z t e r B e r i c h t**

über die beabsichtigten Sofortmaßnahmen der Bundesregierung
zur Verwendungsbeschränkung von Fluor-Chlor-Kohlenwasser-
stoffen in allen Bereichen, insbesondere in Spraydosen.

V o r b e m e r k u n g

Der vorliegende "Ergänzte Bericht über die beabsichtigten Sofortmaßnahmen der Bundesregierung zur Verwendungsbeschränkung von Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffen in allen Bereichen, insbesondere in Spraydosen" wurde gegenüber der vom Minister-rat im Oktober 1987 dem Nationalrat zugeleiteten Fassung vor allem aktualisiert und nach den Wünschen der Abgeordneten des Umweltausschusses ergänzt.

Die Aktualisierung betraf sowohl den Abschnitt über die Maßnahmen - hier wäre der Verpackungsbereich oder jener der Halonfeuerlöscher zu nennen - als auch den wissenschaftlichen Abschnitt des Berichts, wie beispielsweise der Bericht über die Dahlem-Konferenz in Berlin im November 1987. Ferner wurden die Kapitel in ihrer Reihung verändert und einer redaktionellen Durchsicht unterzogen.

Alle weiteren Ergänzungen, wie die Kurzfassung oder die Zusammenfassung, dienen ausschließlich der leichteren Lesbarkeit und bedeuten keine substantiellen Veränderungen zum Bericht in der Fassung vom Oktober 1987.

K u r z f a s s u n g

Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe werden vielfältig eingesetzt. Sie schädigen die stratosphärische Ozonschicht. Diese schützt vor Ultraviolettstrahlung. Trifft sie verstärkt auf die Erde, steigt das Hautkrebsrisiko, das Waldsterben wird beschleunigt, das Klima beeinträchtigt. Daher sind Maßnahmen dringend erforderlich.

In Österreich werden ca. 8.000 t verbraucht. Sofortmaßnahme zur Minderung des Treibgasverbrauchs (dzt. 4.000 t). Freiwillige Zusage der Industrie, im Laufe d.J. um 25 % zu reduzieren. Weitere Maßnahme: Verordnung zum Chemikaliengesetz und Reduktion um 90 % bis Ende 1989. Alternativen: Pumpsprays, 2-Komponentendosen, Roll-Ons, andere Treibgase, wie Stickstoff, Kohlendioxid und Propan/Butan.

2.200 t für Hartschäume, 200 t für Weichschäume. Alternativen: Andere Wärmedämmmaterialien wie Kork, Mineral- oder Steinwolle. Weltweite Forschung nach alternativen Schäumungsgasen. Maßnahmen im Verpackungsbereich: Umstellung auf FCKW-freie Produkte bei Fast-Food-Ketten ab Mitte des Jahres 1988. Polystyrolformteile heute schon ohne FCKW in Österreich produziert.

800 t als Lösungs- und Reinigungsmittel. Maßnahme: Konsequentes Recycling nach dem Stand der Technik.

600 t für Kälteanlagen Maßnahmen: Einführung einer Empfehlung über FCKW-Reduktion, Recycling des Kältemittels. Alternative: Kältemittel F-22, dort wo technisch möglich.

300 t Halone zu Feuerlöschzwecken. Sofortmaßnahmen: Konsumentenschutz informiert Verbraucher und die Vertriebsorganisationen über die Gefährlichkeit von Halonen. Alternativen: Kohlensäurefeuerlöscher. Ausnahme: Aufgrund des Arbeitnehmerschutzes in bestimmten Bereichen derzeit nicht ersetzbar.

I N H A L T

=====

	<u>Seite</u>
1. Zusammenfassung	3
2. Verbrauch und Einsatzgebiete von FCKW's in Österreich	9
3. Maßnahmen	10
3.1. Das Chemikaliengesetz als wirkungsvolles Instrument in allen Verwendungsbereichen	10
3.2. Treibgase	12
3.2.1. Zeitlicher Ablauf bis zum Verbot als Treibgas	12
3.2.2. Alternative Technologien zu FCKW's als Treibgas	14
3.2.3. Arbeit im Produktsicherheitsbeirat	17
3.3. Schäume	20
3.3.1. Hartschäume	20
3.3.2. Weichschäume	21
3.3.3. Verpackungen	22
3.4. Kältemittel	23
3.5. Lösungs- und Reinigungsmittel	25
3.6. Halone	25

	<u>Seite</u>
4. Rechtliche Rahmenbedingungen	27
4.1. Dampfkesselverordnung	27
4.2. Lagerverordnung	29
4.3. Lebensmittelgesetz und Gewerbeordnung	30
5. Internationale Situation	33
5.1. Weltweite Verbrauchsentwicklung	33
5.2. Die Wiener Konvention zum Schutz der Ozonschicht	34
5.3. Protokoll zur Wiener Konvention	35
5.4. Kritische Anmerkungen zum Protokoll	38

Anhang:

a) Wissenschaftlicher Hintergrund	39
b) Die Konsequenzen eines Abbaus der Ozonschicht	47

- 3 -

1. Zusammenfassung

=====

a) Der wissenschaftliche Hintergrund

Vollhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe werden in vielen Bereichen des täglichen Bedarfs verwendet:

- als Treibgas in Spraydosen
- als Schäumungsmittel in Hart- (Wärmedämmung) und Weichschäumen (Polsterungen)
- in Kälteanlagen und Wärmepumpen
- als Lösungs- und Reinigungsmittel
- in Form von Halonen in Feuerlöschern

Gelangen immer mehr dieser Substanzen in hohe Schichten unserer Atmosphäre, wird die die Erde umgebende stratosphärische Ozonschicht abgebaut. Diese schützt Menschen, Tiere, Pflanzen und Sachgüter vor schädigender Ultraviolettstrahlung. Außerdem wird das Klima beeinträchtigt.

Die Konsequenzen sind:

- Ansteigen des Hautkrebsrisikos
- Ansteigen der Ozonkonzentration in den unteren Schichten der Atmosphäre
- infolge dessen Beschleunigung des Waldsterbens durch Photooxidantien

- 4 -

- Erwärmung der Erde wegen Treibhauseffekt

Zusammenhang zwischen "Ozonloch" und FCKW-Emissionen erstmals nachgewiesen: Berlin, November 1987

b) Die Maßnahmen zur Verbrauchsreduktion

Es gibt keine Produktion von FCKW's in Österreich. Nach Österreich werden sie ausschließlich importiert, im Jahre 1986 waren es rund 8.000 t, sowie 300 t Halone zu Feuerlöschzwecken.

Die **Maßnahmen** in den einzelnen Bereichen:

- **4.000 t** werden derzeit als Treibgase in Spraydosen verbraucht.

a) Sofortmaßnahmen:

Durch eine freiwillige Zusage der Industrie wird diese Menge im Laufe des Jahres 1988 um 25 % reduziert.

- b) Bis zum Ende 1989 soll auf der Basis einer Verordnung zum Chemikaliengesetz die Verwendung als Treibgas bis auf Ausnahmen, wie z.B. im medizinischen Bereich, untersagt werden.

Dieses Ziel kann erreicht werden durch Verwendung von:

- gepumpte Sprays und Zwei-Komponentendosen
- alternative Applikationsweisen wie Roll-Ons und Sticks etc.

- 5 -

- alternativen Treibgasen, wie Stickstoff, Kohlendioxid und Propan/Butan (weltweit außer in Österreich und Japan zugelassen, österreichische Hersteller **exportieren** Propan/Butan-Dosen, aus dem EG-Raum **derzeit** schon spürbarer Import; als wässrige Emulsion **unbrennbar**)
- Verhandlungen bezüglich **aller** das Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten berührende Fragen begannen im Februar 1988.
- Es wird darauf hingewiesen, daß bei einer Freigabe brennbarer Treibgase durch das Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten umfangreiche Auswirkungen auf die gewerberechtlichen Genehmigungen bei Lagerung und Verwendung in gewerblichen Betriebsanlagen zu erwarten wären. Es müßten diesbezüglich jeweils der spezifischen Konstruktion und dem stofflichen Mischungsverhältnis angepaßte Anlagengenehmigungsbescheide erlassen werden.
- **2.200 t** werden für den Bereich Hartschäume (Wärmedämmung Polystyrol/Polyurethan) verbraucht,

und
- **200 t** für Weichschäume (Polsterungen).
 - Polystyrol (Formteile) wird von österreichischen Herstellern **bereits jetzt ohne FCKW** hergestellt (Pentan).

- 6 -

- Im Verpackungsbereich (Fast-Food-Ketten) wird mit Mitte des Jahres 1988 eine **Umstellung auf FCKW-freie Produkte** erfolgen (Import FCKW-freier Styropor-Verpackungen). In anderen Verwendungsbereichen können Verpackungen auf Zellulosebasis verwendet werden.
- Für Weichschäume gibt es ausgereifte Pilotanlagen zum Recycling von FCKW's.
- Auf diesen Gebieten wird international intensiv nach Substitutionsmöglichkeiten geforscht (andere Schäumungsgase bei gleichbleibender Produktionsqualität), Österreich verfolgt die Entwicklung mit größter Aufmerksamkeit. Die Forschungsergebnisse werden in technischen Arbeitstagungen, die unter anderem United Nations Environmental Programm veranstaltet, zugänglich gemacht und organisiert.
- **800 t FCKW's** werden für Reinigungszwecke (Spezialputzereien und als Lösungsmittel eingesetzt (Elektronik)).
- Durch Förderungsmaßnahmen des ÖKO-Fonds zur Installierung von Recyclinganlagen wird der Verbrauch spürbar herabgesetzt.
- Dort, wo technisch möglich, sollen andere Lösungsmittel verwendet werden. Derzeit laufen Gespräche mit den betroffenen Industriekreisen.

- 7 -

- **600 t** FCKW's kommen im Bereich der Kälteanlagen/Wärmepumpen zum Einsatz.
 - Durch Einführung und Erstellung einer **Empfehlung** (code of good practice) (der Bundesinnung der Mechaniker der Bundeswirtschaftskammer), die 1988 erstmals zur Anwendung kommt, wird eine erhebliche FCKW-Verbrauchsminderung eintreten.
 - Recycling des gebrauchten Kältemittels durch Chemiefirmen vorgesehen.
- **300 t** Halone zu Feuerlöschzwecken beträgt der Verbrauch an bromierten FCKW's
 - Diese Stoffe sind **zehnmal** ozonschädlicher als F-11 und F-12.

Sofortmaßnahmen:

- Die für den **Konsumentenschutz** zuständigen Abteilungen des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, werden im Rahmen ihres Wirkungsbereichs sowie gemeinsam mit dem Verein für Konsumenteninformation eine wirkungsvolle Aufklärungsaktion für die Konsumenten in die Wege leiten. Weiters werden Halone in den Verordnungen hzum Chemikaliengesetz, ähnlich den Treibgasen in Spraydosen, zu verbieten sein.
- In einigen Anwendungsgebieten sind diese Substanzen, obwohl stark ozonschädlich in der Stratosphäre, aus Gründen des Arbeitnehmerschutzes derzeit nicht substituierbar. Jedoch kann für andere

- 8 -

Verwendungszwecke, wie Haushalt oder Kraftfahrzeuge, auf den Einsatz dieser Substanz **verzicht**et werden.

Weltweit wurde durch Unterzeichnung des **Protokolls** zur Wiener Konvention zum Schutz der Ozonschicht (UNEP) ein wesentlicher Schritt in Richtung eines vorsorgenden Umweltschutzes getan:

Bis zur Jahrtausendwende soll der Weltverbrauch von FCKW's um rund 50 % zurückgehen.

Einzelne Staaten können aber rascher vorgehen, um dieses Ziel zu erreichen, darunter auch **Österreich**.

Die aufgezählten Maßnahmen gewährleisten, daß

- o eine 90 %-ige Reduktion von FCKW's als Treibgas bis Ende ¹⁹⁹⁰ 1990 erfolgen wird,
- o in sämtlichen anderen Verwendungsbereichen erhebliche Minderungen des Verbrauchs dieses Stoffes eintreten werden.

Durch das skizzierte **Maßnahmenpaket** wird in Österreich bereits **Anfang der 90-er Jahre** eine **Halbierung** des **Verbrauchs** von Fluorchlorkohlenwasserstoffen eintreten. Dies bedeutet, daß, international gesehen, das vom UNEP angestrebte Reduktionsziel von etwa 50 % in Österreich bereits ein Jahrzehnt früher erreicht wird.

- - -

Anmerkung:

Generell, und von großer Bedeutung für alle Arten von Minderungsmaßnahmen, sei es national wie international, ist festzuhalten, daß jeder neuentwickelte Ersatzstoff vor seiner Verwendung hinsichtlich Toxikologie, Ökotoxikologie und Brennbarkeit, umfangreichen Untersuchungen unterzogen werden muß.

- 9 -

2. Verbrauch und Einsatzgebiete von FCKW's in Österreich

=====

In Österreich gibt es keine Produktion von Fluorchlorkohlenwasserstoffen, diese Substanzen werden ausnahmslos importiert. Der österreichische Verbrauch dieser Produkte beträgt etwa 7.800 bis 8.000 t jährlich. Diese Menge entspricht rund einem Prozent der Weltproduktion oder etwa 1,1 kg pro Einwohner und Jahr (im Vergleich hiezu Schweden: rund 0,6 kg pro Einwohner und Jahr).

Die Zahlen beziehen sich auf das Jahr 1986.

- o Etwa 4.000 t entfallen auf dem Bereich der Treibgase, die Hälfte davon alleine für Haarsprays.
- o Etwa 2.200 t werden als Schäumungsmittel zur Herstellung von Hartschäumen (Wärmedämmung) verwendet.
- o 200 t als Schäumungsmittel für Weichschäume (Polsterung).
- o 800 t entfallen auf den Bereich Reinigungs- und Lösungsmittel (wie z.B. in der Elektronikindustrie oder auch in Lederputzereien).
- o 600 t FCKW's werden als Wärmeüberträgermedium in Kühlanlagen und Wärmepumpen verwendet.
- o Schließlich kommen rund 300 t bromierte FCKW's, Halone, überwiegend in Kleinfeuerlöschern und Feuerlöschanlagen zum Einsatz.

- 10 -

3. Maßnahmen und Alternativen

=====

3.1. Das Chemikaliengesetz

Die wirksamste zur Verfügung stehende Möglichkeit, bestimmte Stoffe auch wegen ihrer Gefährlichkeit für die Umwelt Beschränkungen zu unterwerfen, bietet das Chemikaliengesetz. Dieses Bundesgesetz über den Schutz der Menschen und der Umwelt vor Chemikalien BGBl.Nr. 326, wurde am 25. Juni 1987 vom Nationalrat beschlossen und tritt mit 1. Februar 1989 in Kraft.

Ziel dieses Chemikaliengesetzes ist der Schutz des Lebens und der Gesundheit des Menschen und der Umwelt vor unmittelbaren schädlichen Einwirkungen, die durch das Herstellen und Inverkehrsetzen, den Erwerb, das Verwenden oder die Beseitigung von Stoffen, Zubereitungen (das sind Gemische von Stoffen) oder Fertigwaren entstehen können.

Zur Erreichung dieses Ziels sollen neue Stoffe einem Anmelde-system mit verpflichtender Grundprüfung unterzogen werden und sogenannte Altstoffe (das sind Stoffe, die bei Inkrafttreten des Chemikaliengesetzes bereits auf dem Markt sind) in einer Altstoffliste erfaßt werden. Im Bedarfsfall können auch Altstoffe den Prüf- und Anmeldeerfordernissen des Chemikaliengesetzes unterworfen werden.

Gemäß den Begriffsbestimmungen in § 2 Chemikaliengesetz umfaßt der Gefährlichkeitsbegriff auch "umweltgefährliche" Stoffe. Umweltgefährlich sind Stoffe und Zubereitungen - wie es das Chemikaliengesetz in § 2 Abs. 5 Z 11 definiert - "wenn ihre Verwendung oder Beseitigung sofortige oder spätere Gefahren für die Umwelt (Wasser, Luft, Boden) sowie für die Lebewesen (Pflanzen, Tiere, Mikroorganismen) im einzelnen, auf

- 11 -

deren Beziehung untereinander oder zum Menschen darstellen oder darstellen können".

Die Regelungen des Chemikaliengesetzes stellen demnach bereits auf das Gefährdungspotential von Stoffen für Mensch und Umwelt ab und werden es daher in Zukunft erleichtern, Menschen und Umwelt von den Gefahren, die von Chemikalien direkt oder indirekt ausgehen - deren sicherer Nachweis aber derzeit oft noch nicht möglich ist -, in vermehrtem Maße zu schützen.

§ 14 des Chemikaliengesetzes gibt dem Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie die Möglichkeit, nach Anhörung der im Chemikaliengesetz zur Beratung des Bundesministers vorgesehenen Chemikalienkommission, die aus Experten, Vertretern der Sozialpartner und der betroffenen Ministerien besteht im Einvernehmen mit dem Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten durch Verordnung festzulegen, daß bestimmte gefährliche Stoffe (auch Altstoffe), Zubereitungen und Fertigwaren nicht, nur in bestimmter Beschaffenheit, Menge, Aufmachung, Verpackung oder Kennzeichnung, nur für bestimmte Zwecke oder nur mit Beschränkungen hergestellt, in Verkehr gesetzt oder verwendet werden dürfen.

Weiters können nach dieser Bestimmung Herstellungs- oder Verwendungsverfahren, bei denen bestimmte gefährliche Stoffe oder gefährliche Zubereitungen anfallen, verboten werden und gefährliche Stoffe und Zubereitungen den strengen Bestimmungen, die im Chemikaliengesetz für Gifte vorgesehen sind, unterworfen werden.

Außerdem kann der Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie zum Schutz des Lebens und der Gesundheit von Menschen oder der Umwelt durch Verordnung Herstellungs- und Verwendungsbeschränkungen für bestimmte gefährliche Stoffe erlassen, wenn für denselben Zweck andere Stoffe verfügbar

- 12 -

sind, deren Herstellung, Verwendung oder Beseitigung Menschen und Umwelt nicht, oder nur in geringerem Maß, gefährdet.

Im Rahmen des Anwendungsbereiches des Chemikaliengesetzes wird es daher jedenfalls möglich sein, Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe wegen ihrer Gefährlichkeit für die Umwelt und in weiterer Folge für die Gesundheit des Menschen, Beschränkungen und Verboten zu unterwerfen.

Eine weitere Rechtsgrundlage zur Verordnung von Verboten oder Verwendungsbeschränkungen von FCKW's bietet § 69 Abs. 1 Gewerbeordnung in der Fassung der Regierungsvorlage vom Herbst 1987, die bereits in parlamentarischer Behandlung steht.

Tritt diese Gewerbeordnungsnovelle vor dem 1. Februar 1989, also vor dem Chemikaliengesetz, in Kraft, wird der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten in die Lage versetzt, generell oder in beschränktem Umfang, FCKW's zu verbieten oder ihre Verwendung beschränken.

Es wird also auch am Gesetzgeber liegen, wie rasch er die Verwaltung ermächtigt, hoheitliche Maßnahmen zu setzen (siehe dazu auch 4.3).

3.2. Treibgase

3.2.1. Zeitlicher Ablauf bis zum Verbot der Treibgase

Bereits zu Beginn der 80-er Jahre wurden vom damaligen Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz Verhandlungen mit der betroffenen Industrie aufgenommen, um die Verwendung von FCKW's als Treibgas in Spraydosen zu reduzieren. Dies führte zu einem freiwilligen Übereinkommen, das den FCKW-Verbrauch in diesem Bereich um etwa 30 % auf Basis 1976 senkte.

Im Arbeitsübereinkommen der Bundesregierung vom 27. Jänner 1987 wurde eine "weitgehende Beschränkung der Verwendung von FCKW's" und ein "schrittweises Verbot der Verwendung als Treibgas" in Aussicht genommen (Kapitel "Umweltpolitik", Punkt 1. Ziffer e). Vor diesem rechtlichen und politischen Hintergrund hat das Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie - in dem Bestreben, die gesetzten Ziele möglichst im Einvernehmen mit der betroffenen Industrie zu erreichen -, Gespräche mit Industrievertretern geführt, um eine weitere umgehende Senkung der Verwendung von FCKW's als Treibgas zu erreichen.

Dabei konnte der Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie von den Vertretern der Industrie folgende Zusagen erreichen:

- Reduktion der Verwendung von FCKW's als Treibgas um 25 % (das sind ca. 1.000 Tonnen) innerhalb eines Jahres als So-fortmaßnahme
- Der Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie hat aufgrund des Bundesgesetzes vom 25. Juni 1987 über den Schutz der Menschen und der Umwelt vor Chemikalien (Chemikaliengesetz-ChemG), BGBl. Nr. 326, bereits eine Verordnung vorbereitet, die mit Inkrafttreten des Chemikaliengesetzes am 1. Februar 1989 die Produktion und den Import von mit vollhalogenierten FCKW's befüllten Druckgaspackungen mit Wirkung vom 31. Dezember 1989 verbietet (Die Verhandlungen mit dem Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Herstellung des erforderlichen Einvernehmens werden unverzüglich aufgenommen werden). Dies soll in grundsätzlichem Gleichklang mit der von der Bundesrepublik Deutschland und der Schweiz vorgesehenen Vorgangsweise erfolgen. Von diesem Verbot werden lediglich jene relativ geringen Verwendungszwecke ausgenommen sein, bei welchen eine Substituierung der FCKW's aus anwendungstechnischen

- 14 -

Gründen nach dem derzeitigen Stand der Technik nicht möglich ist (insbesondere im medizinischen Bereich).

Ein Vorziehen dieser Maßnahmen wäre möglich, wenn die Gewerbeordnungsnovelle vor dem 1. Februar 1989 in Kraft tritt und somit als Verordnungsgrundlage dienen könnte (siehe dazu oben Seite 12).

3.2.2. Alternative Technologien zu FCKW's als Treibgas

Für den Ersatz von FCKW im Treibgasbereich existieren eine Reihe von Substitutionsmöglichkeiten:

- o Der Pumpspray ist unter dem Aspekt des Umweltschutzes zweifellos die Alternative schlechthin. Es handelt sich hier um eine treibgasfreie Packung, bei der die Freisetzung des Inhalts durch mehrmaligen leichten Fingerdruck erfolgt. Für den Alltagsbereich sind bisher u.a. Haar-, Körper-, Lederimprägniersprays sowie Möbel- und Fensterputzmittel in Pumpflaschen erhältlich. Der Konsument ist also nicht gezwungen, für Treibgas zu bezahlen, das ohnehin in die Atmosphäre entweicht. Die Tröpfchen des Sprays aus der Pumpflasche sind zwar geringfügig größer, es ergibt sich aber dadurch der Vorteil einer wesentlich stärker gerichteten Anwendung des Produkts, es wird also nicht der ganze Raum "eingenebelt". Gerade gegen diese Breitenwirkung von Druckgaspackungen waren bei manchen Sprays, wie z.B. Leder-sprays, von medizinischer Seite immer wieder Bedenken vorgebracht worden.
- o Die 2-Komponentendose stellt eine weitere technische Alternative dar. Hier handelt es sich um Druckgaspackungen mit zwei ineinander verschachtelten Behältern für den eigentlichen Wirkstoff und für ein komprimiertes Druckgas,

- 15 -

wie etwa Preßluft oder Stickstoff. Die Mischung der beiden Komponenten erfolgt erst unmittelbar vor dem Versprühen, sodaß keine chemische Reaktion der beiden Substanzen in der Packung möglich ist. Die Sprayqualität ist jener von mit herkömmlichen FCKW betriebenen Spraydosen vergleichbar.

- o Alternative Applikationstechniken, wie Roll-Ons oder Deostifte, die außerdem noch den Vorteil haben, besonders sparsam zu sein, stellen im Kosmetiksektor Ausweichmöglichkeiten dar.

Betrachtet man die möglichen Alternativen, so muß festgestellt werden, daß die österreichischen Hersteller, mit wenigen Ausnahmen, den Pumpsprays noch eher reserviert - der Marktanteil beträgt derzeit etwa 10 % - gegenüberstehen. Dies überrascht gerade deshalb, weil bereits eine erhebliche Nachfrage bezüglich gepumpter Spraypackungen herrscht. Darüberhinaus enthalten Pumpsprays bei geringerem Gesamtvolumen wesentlich mehr Wirkstoff, sind zum Teil nachfüllbar, und unproblematischer zu entsorgen als herkömmliche unter Druck stehende Dosen.

- o Die Verwendung eines anderen Treibgases ist eine weitere Möglichkeit FCKW's zu substituieren. Hier kann beispielsweise Stickstoff, Kohlendioxid oder Lachgas, was in Einzelfällen möglich ist, zur Anwendung kommen.
- o Weltweit, und daher auch im Wirtschaftsbereich der EG, werden FCKW's durch Propan/Butan, einem Kohlenwasserstoffgemisch, ersetzt. Dieses Treibgas, das als reines Gasgemisch brennbar ist, weist nach Zusatz von Wasser - es entsteht eine Emulsion - als Sprühnebel keine brennbaren Eigenschaften mehr auf (siehe Abschnitt Produktsicherheitsbeirat).

- 16 -

- o Zusätzlich zu diesen Alternativen gibt es in jüngster Zeit die Möglichkeit des Umsteigens auf nichtvollhalogenierte FCKW's, die nahezu nicht ozonschädlich sind, wie etwa F-22.
- o Diese Substanz enthält Wasserstoff, ist kurzlebiger als die vollhalogenierten FCKW und gelangt daher nur in geringem Ausmaß in die Stratosphäre. Wie die wissenschaftliche Arbeitsgruppe des UNEP (United Nations Environmental Programm) in ihrem Bericht vom 8. Mai 1987 anführt, können Substanzen wie F-22 als Ersatzstoffe für F-11 und F-12 herangezogen werden (Ozonabbaupotential siehe Tabelle im Anhang). Außerdem hat F-22 günstigere Treibhausgas-Eigenschaften, also eine geringere Filterwirkung für Wärmestrahlung als vollhalogenierte FCKW's.
- o Somit wird den teilhalogenierten Substanzen beim Ersatz der vollhalogenierten FCKW's in Zukunft größere Bedeutung zukommen, es sei denn, die Bedenken des Umweltbundesamtes Berlin in einer Ende August 1987 vorgelegten Studie bleiben weiter aufrecht. Demnach habe nicht nur F-31, das als Verunreinigung von F-22 in der Vergangenheit in größerer Menge aufgetreten ist (20 ppm, derzeit weniger als 1ppm) erwiesenermaßen cancerogene Wirkung, sondern auch F-22 selbst. Dies ist deswegen von besonderer Bedeutung, da F-22 im Jahr 1986 von der Liste der cancerogenverdächtigen Substanzen (MAK-Wertliste IIIB) gestrichen wurde.
- o Im Auftrag von Bundesumweltminister TÖPFER wurde daher ein Arbeitsausschuß ins Leben gerufen, der bis zum Frühjahr dieses Jahres unter Zuhilfenahme sämtlicher verfügbarer Forschungsergebnisse eine endgültige Klärung herbeiführen soll.

Für einen geringen Verwendungsbereich, den sogenannten "essential uses", können FCKW's derzeit nicht ersetzt werden.

- 17 -

Hiezu zählen beispielsweise Anwendungen im medizinischen Bereich. Allerdings wird der Anteil der nicht substituierbaren Einsatzbereiche kaum mehr als 10 % des derzeitigen Aufkommens betragen.

3.2.3. Arbeit des Produktsicherheitsbeirats

Der aufgrund des Produktsicherheitsgesetzes, BGBl.Nr. 171/1983 i.d.F. BGBl.Nr. 617/1983 beim Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie eingerichtete Produktsicherheitsbeirat hat im März 1987 beschlossen, zum Thema "Druckgaspackungen/Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe als Treibmittel" einen Fachausschuß einzusetzen und mit der Ausarbeitung begleitender Sicherheitsmaßnahmen bei der schrittweisen Verwendungsbeschränkung von Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffen zu beauftragen.

Diese Sicherheitsmaßnahmen sind bei einem eventuellen Ersatz von FCKW durch andere Treibgase, wie z.B. Propan/Butan, unverzichtbarer Bestandteil der Umstellungsmaßnahmen.

Der ggstl. Fachausschuß, dessen erste Sitzung Ende September 1987 stattgefunden hat, befaßt sich vorrangig mit folgenden Fragen:

- Auflistung von Alternativen zum Einsatz von Druckgaspackungen mit Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffen als Treibmittel (z.B. mechanische Pumpen, Pasten in Tuben, "Roll-On", Aerosole mit anderen Treibgasen wie Kohlendioxid, Lachgas, nicht brennbarer Mischungsverhältnisse mit Propan, Butan etc.); Darstellung der damit verbundenen allfällig notwendigen Änderung gesetzlicher Bestimmungen.

- 18 -

- Bestimmung der jeweiligen Vor- und Nachteile hinsichtlich der Anwenderfreundlichkeit, der Wirtschaftlichkeit (Preis), der Umweltverträglichkeit und der Risiken für Leben und Gesundheit der Menschen bei der Verwendung, der Lagerung und dem Transport;
- Erarbeitung eines Kataloges begleitender Sicherheitsmaßnahmen bei der schrittweisen Verwendungsbeschränkung von Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffen als Treibmittel, z.B. Verbot des Einsatzes brennbarer Treibgase für bestimmte Anwendungsformen, Verpflichtung zur Anbringung (Beigabe) von Gebrauchsanleitungen, Warnhinweisen und Gefahrensymbolen, Information über alternative Produkte oder Anwendungsformen durch gezielte Medienarbeit wie Ausstellungen, Veröffentlichung von Produktlisten etc.

Die letzte Sitzung des Fachausschusses für Druckgaspackungen des Produktsicherheitsbeirats beschäftigte sich überwiegend mit Fragen der Brennbarkeit von Sprays, wobei umfangreiche Tests unterschiedlicher Spraypackungen mit verschiedenen Treibgasen, als auch mit Pumpen vorgenommen wurden.

Die Versuche machten Folgendes sehr deutlich:

- Die Brennbarkeit des Sprühnebels ist weitgehend unabhängig vom Anteil brennbarer Treibgase.
- Das verwendete Lösungsmittel und die Kombination Lösungsmittel/Treibgas sowie die Gestaltung des Ventils bestimmen maßgeblich die Brennbarkeit.
- Gepumpte, also treibgasfreie Sprays wiesen etwa die gleiche Brennbarkeit und Flammenlänge auf wie Sprays mit Treibgas, wenn beispielsweise Alkohol als Lö-

- 19 -

sungsmittel eingesetzt wird, was in der überwiegenden Zahl der Fälle zutrifft.

Somit konnte durch die Versuche klar gezeigt werden, daß beispielsweise FCKW-formulierte Sprays bei entsprechender Lösemittelkombination mindestens ebenso entflammbar sind wie mit Propan/Butan betriebene, wieder unter der Voraussetzung einer geeigneten Lösemittelkombination. Als besonders deutliches Beispiel soll ein Emulsionsspray auf Wasserbasis mit Propan/Butan als Treibgas genannt werden, der absolut keinerlei Brennbarkeit aufwies.

Aspekte der Lagerung und der Verwendung von Druckgaspackungen in gewerblichen Betriebsanlagen fanden bei diesen Untersuchungen keine Berücksichtigung.

Der Verein für Konsumenteninformation, der schon im Sommer 1987 eine Marktübersicht über Aerosolprodukte und FCKW - freie Sprays - veröffentlicht hat, wird in der ersten Hälfte des Jahres 1988 einen vergleichenden Warentest über Haarsprays durchführen. Dieser Warentest bezieht sich allerdings nur auf eine eventuelle Gefährdung der Konsumenten bzw. nicht auf die Gefährlichkeit bei Lagerung, Transport und Verwendung von Druckgaspackungen in der Betriebsanlage.

Die Ergebnisse dieses vergleichenden Warentests werden unter anderem eine seriöse Grundlage für eine entsprechende Öffentlichkeitsarbeit, wie die Bewerbung und Förderung von Alternativprodukten (Pumpsprays, Roll-Ons, nachfüllbare 2-Komponentendose), schaffen. Mit den Auswertungen dieser Erhebung werden sodann in jedem einzelnen Fall die Vor- und Nachteile für den Konsumenten transparent gemacht und eine punktuelle Substitutionsliste erstellt.

- 20 -

Diese Aufstellung wird dann den Herstellerfirmenvertretern vorzulegen sein, da die Industrie nach wie vor und trotz mehrmaliger Urgenz des ho. Ressorts eine solche Liste nicht vorgelegt hat. Damit wird es möglich sein, eine Auflistung jener Produkte, bei denen ein Ersatz der FCKW's durch

o Verwendung einer Pumpe

o andere Applikationsmethoden

o andere Treibgase

prinzipiell möglich wäre, bzw. nicht möglich ist, zu erarbeiten.

3.3. FCKW's als Schäumungsgase für Hart- und Weichschäume

3.3.1. Hartschäume (Schall- und Wärmedämmung)

Diese Produkte finden überwiegend zur Schall- und Wärmedämmung Verwendung. FCKW-haltige Hartschäume zerfallen in zwei Kategorien, nämlich einerseits in Polyurethanschäume und andererseits in Polystyrolschäume. Zur Erhöhung der Porosität sowie der Wärmedämmeigenschaften, beispielsweise bei der Gebäudeisolierung oder von Ummantelungen von Kühlgeräten, werden diese Produkte unter Zuhilfenahme von FCKW's aufgeschäumt. Hartschäume bestehen, im Gegensatz zu den nachfolgend behandelten Weichschäumen, aus geschlossenen Zellen, sodaß das Schäumungsgas weder bei der Produktion noch bei der Nutzung des Hartschaums entweichen kann. Bei der Entsorgung jedoch, insbesondere wenn die Zellstrukturen zerstört werden, entweicht das Schäumungsgas in die Atmosphäre. Es wäre daher zu gewährleisten, daß genutzte Schaumplatten durch thermische Verfahren zur Sonderabfallbe-

- 21 -

seitigung entsorgt werden. Da Sonderabfallverbrennungsanlagen dem Stand der Technik gemäß mit hoch wirksamen Rauchgasreinigungsanlagen ausgestattet sind, wird die Umwelt nahezu nicht mit dem entstehenden Fluorwasserstoff belastet. Angesichts der Nutzungsdauer von Hartschäumen von bis zu 70 Jahren scheint die Kapazität der Verbrennungsanlagen ausreichend zu sein.

- o Derzeit werden in Österreich ca. 22.000 t Hartschäume produziert.
- o Alternative Technologien für andere Schäumungsgase, insbesondere bei PU-Schäumen, werden derzeit entwickelt, für Polysterolschäume bietet sich die Verwendung Pentan als Schäumungsgas an. Österreichische Hersteller von Styroporformteilen verwenden keine FCKW's, es kommt bereits jetzt Pentan zum Einsatz. Die Fertigung von Platten aus Polystyrol, wie PU-Schaum, erfolgt hingegen mit FCKW's.

3.3.2. Weichschäume (Polsterungen)

Weichschäume, die für Polsterungen von Autositzen und Möbel verwendet werden, besitzen eine offene Zellenstruktur, das heißt, das Schäumungsgas entweicht unmittelbar nach der Herstellung des Schaumstoffs.

Alternative Technologien:

- o Einsatz anderer Schäumungsgase, wie z.B. Methylenchlorid, was aber aus humanhygienischen Gründen bedenklich erscheint.
- o Recycling des Schäumungsgases durch Ummanteln der Produktionsanlagen. Die gesamte Abluft wird über Aktivkohlefilter entsorgt, die das Schäumungsgas absorbiert. Die Rückge-

- 22 -

winnung der FCKW's aus der Aktivkohle erfolgt durch Wasserdampfextraktion.

Für die Abgasentsorgung von Weichschaumanlagen stehen bereits ausgereifte Pilotanlagen zur Verfügung, es kann erwartet werden, daß sie in wenigen Jahren Stand der Technik sind.

3.3.3. Verpackungen

Verpackungsmaterialien, wie z.B. Tassen und Faltschachteln aus geschäumten Polystyrol, werden in Österreich derzeit nicht erzeugt. Es werden also weder FCKW-hältige noch mit anderen Gasen hergestellte Polystyrolverpackungen gefertigt. Sämtliche Produkte werden ausschließlich importiert. In Österreich selbst werden aus Polystyrol ausschließlich Formteile hergestellt, wobei als Schäumungsgase ausnahmslos niedrigsiedende gesättigte Kohlenwasserstoffe, wie z.B. Pentan, dienen.

Verpackungsmaterialien, insbesondere jene, wie sie in Fast-food-Ketten zur Anwendung gelangen, werden aus mehreren Staaten (wie z.B. BRD, Italien, Finnland) nach Österreich geliefert. Welcher Anteil hievon mit FCKW geschäumt wurden, ist derzeit nicht eruierbar.

Nach dem Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie vorliegenden Informationen, werden etwa ab August dieses Jahres bei einer der größten Fast-food-Ketten keine FCKW-haltigen Verpackungsmaterialien mehr verwendet.

Grundsätzlich ist festzuhalten, daß zwischen Polystyrolverpackungen, die mit FCKW geschäumt wurden, und solchen, bei denen Pentan verwendet wurde, keine signifikanten Preis- und Qualitätsunterschiede bestehen. Die physikalischen Eigenschaften der Produkte weisen, abgesehen von der etwas höheren

- 23 -

Dichte des mit Pentan geschäumten Polystrols, ebenfalls keine Unterschiede auf. Daher wäre in allen jenen Fällen, wo FCKW's verwendet werden und dies bekannt ist, die Substitution durch Pentan anzustreben, was aber zur Zeit keinen österreichischen Hersteller betrifft.

Zur Frage von eventuellen Ersatzprodukten von Verpackungsmaterialien, die nicht auf Polystyrolbasis beruhen, wäre zu bemerken, daß diese auch sämtlichen lebensmittelrechtlichen Anforderungen genügen müssen.

- o Für einige Verwendungsbereiche kann gepreßter Pappkarton, etwa bei Obstverpackungen, zum Einsatz kommen. Für die Verpackung von beispielsweise Fisch oder Fleisch erweist sich Polystyrol wegen seiner Nichtbenetzbarkeit (Hydrophobie) als weitaus günstiger als Karton. In Fällen, wo eine besondere Verpackung auf Zellstoffbasis als die vorteilhaftere.

3.4. Kältemittel

FCKW kommen als Wärmeüberträgerflüssigkeiten in Kühlanlagen, Wärmepumpen und Klimaanlage zum Einsatz. Für Großkälteanlagen erarbeitete die Bundesinnung der Mechaniker der Sektion Gewerbe der Bundeswirtschaftskammer eine Empfehlung über Maßnahmen auf dem Gebiet des Umweltschutzes, die den sparsamen Umgang mit Kältemitteln zum Inhalt hat. Wesentlichster Inhalt dieser Empfehlung, die auf freiwilliger Basis eingeführt wird und mit Anfang 1988 wirksam werden wird, ist:

- o Substitution von F-11 und F-12 durch F-22 und F-502 nach Maßgabe der technischen Möglichkeiten.
- o Besondere Sorgfalt bei der Montage und Dichtheitsprüfung, sodaß kein FCKW freigesetzt wird.

- 24 -

- o Verwendung geeigneter Ventil- und Rohrmaterialien.
- o Untersagung von Spülungen mit FCKW (Verwendung von Stickstoff).
- o Einbau von Leckdetektoren.
- o Benützung geeigneter Sammel- und Lagerungsgefäße.
- o Verwendung von Absauganlagen zur Kältemittelrückgewinnung beim Arbeiten an evakuierten Kühlanlagen.
- o Verbot der Verschrottung unter Druck stehender Anlagenteile.
- o Entsorgung der gebrauchten Kältemittel über autorisierte Firmen (Zusage eines Konzerns, vorerst alle Kältemittel gebührenfrei zur Entsorgung zu übernehmen und aufzubereiten).

Es kann erwartet werden, daß durch diese Maßnahmen der Verbrauch von FCKW im Bereich der Kältetechnik substantiell vermindert wird.

Der Verbrauch von Kältemitteln in Klimaanlage von Automobilen ist in Österreich infolge der geringen Verbreitung von klimatisierten PKW's vernachlässigbar.

Für den Bereich der Haushaltskühlschränke, der im Gesamtverbrauch jährlich etwa 50 t FCKW betragen dürfte, müßten eine rücknahmeverpflichtung durch den Händler und danach zentrale Entsorgungsmodelle diskutiert werden. Alternative Kältemittel im Haushaltsbereich stehen derzeit weltweit nicht zur Diskussion, da Amoniak und Schwefeldioxid aus humanhygienischen Gründen ausscheiden.

- 25 -

Anmerkung:

Bei einem jährlichen Import von ca. 200.000 Kühlschränken und einer angenommenen Kühlmittelmenge von ca. 250 g ergibt sich die genannte FCKW-Verbrauchsmenge.

3.5. Lösungs- und Reinigungsmittel

FCKW's werden zu Reinigungszwecken in Putzereibetrieben für Sonderreinigungen (wie Leder und empfindliche Textilien) und im Elektronikbereich als Lösungs- und Reinigungsmittel eingesetzt. Die letztgenannte Anwendung bezieht sich vor allem auf F-113, das in der Mikrochipproduktion derzeit nicht substituierbar ist.

Die einzig realistische Technologie zur Verbrauchsminderung besteht in einer möglichst vollständigen Rückgewinnung des verwendeten Lösungs- und Reinigungsmittels (Aktion des Ökofonds zur Förderung auf Umstellung auf geschlossene Systeme der Putzereien).

3.6. Halone (bromierte FCKW)

Ein Sonderproblem stellen die Feuerlöcher auf Halonbasis dar, die sich in jüngster Vergangenheit steigender Beliebtheit erfreuten, obwohl beim Kontakt des Löschgases mit heißen Metalloberflächen äußerst toxische Reizgase, ähnlich Phosgen, entstehen können. Für normale Anforderungen im Haushalt bzw. Kraftfahrzeugen kann durchaus mit herkömmlichen Feuerlöschern auf Kohlendioxidbasis das Auslangen gefunden werden. Aufgrund der hohen Ozonschädlichkeit der Halone, sie sind zehnmal wirksamer als F-11 und F-12, wurde als Sofortmaßnahme veranlaßt:

- 26 -

- Die für den Konsumentenschutz zuständigen Abteilungen des ho. Ressorts werden im Rahmen ihres Wirkungsbereichs sowie gemeinsam mit dem Verein für Konsumenteninformation eine wirkungsvolle Aufklärungsaktion für die Konsumenten in die Wege leiten. Weiters werden Halone in den Verordnungen zum Chemikaliengesetz, ähnlich den Treibgasen in Spraydosen zu verbieten sein.

In einigen Sonderfällen, nämlich als Löschgas in stationären Feuerlöschanlagen von tief gelegenen und schlecht belüftbaren Räumen, können Halone aus Gründen des Arbeitnehmerschutzes (Arbeitnehmerschutzverordnung § 76 Abs. 4, 5) derzeit nicht ersetzt werden. Die Löschkonzentration von Halonen liegt bei etwa 10 % und erlaubt somit noch einen kurzen Aufenthalt von Menschen im Raum während jene von Kohlendioxid bei etwa 50 % liegt, was jedoch bereits letal ist.

4. Rechtliche Rahmenbedingungen

4.1. Die Dampfkesselverordnung BGBl.Nr. 510/1986

Hinsichtlich der Verwendung von Treibgasen muß grundsätzlich vorausgeschickt werden, daß in Österreich das Inverkehrbringen von Druckgaspackungen durch die Dampfkesselverordnung geregelt ist. Diese Verordnung enthält eine Aufstellung der als Treibgase zugelassenen Gase inklusive ihrer Einstufung nach Brennbarkeit und Giftigkeit. Weiters sind ausführliche Transport- und Kennzeichnungsvorschriften sowie umfangreiche technische Vorschriften für die Gestaltung der Ventile und der Druckbehälter enthalten.

FCKW's sind für den Menschen weitgehend unschädlich und nicht brennbar, sie sind daher unbeschränkt zugelassen. Ein Ersatz der FCKW's etwa durch brennbare Treibgase wie Propan/Butan ist gemäß den geltenden Bestimmungen der Dampfkesselverordnung derzeit nur im geringen Umfang möglich.

Die entsprechende Bestimmung der Dampfkesselverordnung (Anlage 3 Ziffer 16) gestattet den Einsatz brennbarer Gase nur, wenn mit einem Gutachten nachgewiesen wird, daß die alleinige Verwendung unbrennbarer Gase Korrosionserscheinungen hervorrufen würde oder das zu versprühende Produkt nicht mit vergleichbarer Wirkung hergestellt werden kann. Gasgemische gelten als brennbar, wenn deren Mischungen mit Luft zündfähig sind. (Dies bedeutet nicht zwangsläufig, daß der versprühte Spray selbst brennbar ist, siehe auch Arbeiten im Produktsicherheitsbeirat).

Weltweit existieren derartige Einschränkungen außer in Österreich nur noch in Japan, wo sie unter anderem mit der Holzbauweise der Häuser begründet werden. Brennbare Treibgase

- 28 -

sind somit in sämtlichen Industriestaaten, und damit auch in den Staaten der EG, zugelassen.

Darüberhinaus müssen Druckgaspackungen mit einem Gehalt von mehr als 45 % oder mehr als 250 g an brennbaren Stoffen (Treibmittel, Lösungsmittel, Wirkstoffe) mit dem Flammensymbol gekennzeichnet sein (Anlage 3 Z 18 der Dampfkesselverordnung).

Auf Anfrage des Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie teilte das damalige Bundesministerium für Bauten und Technik im Februar 1987 mit, daß ein teilweiser Ersatz von FCKW's durch Propan-Butan-Gemische grundsätzlich möglich wäre, wobei das Ausmaß des Ersatzes von den jeweiligen Gaszusammensetzungen und Mischungsverhältnissen abhängig sein wird.

In dieser Interpretation wäre die Ziffer 13 der Anlage 3 Dampfkesselverordnung, in dem die zur Befüllung von Druckgaspackungen zugelassenen Gase - beziehend auf § 32 Dampfkesselverordnung - aufgezählt werden, so zu lesen, daß unter "Gase" auch Gemische der in § 32 Dampfkesselverordnung genannten Gase und Gasgemische zu verstehen sind.

Bei dem auch ohne Änderung der geltenden gesetzlichen Bestimmungen möglichen Ersatz der FCKW's als Treibgas durch unbrennbare Gasgemische ist es sicher angezeigt - ungeachtet der Notwendigkeit gemäß Z 16 der Anlage 3 zur Dampfkesselverordnung ein Gutachten einzuholen - vorbeugend Sicherheitstests durchzuführen und daraus abzuleitende Sicherheitsmaßnahmen, insbesondere zur Vermeidung von Gefahren für das Leben und die Gesundheit von Menschen vorzubereiten. (Siehe dazu auch Punkt 4.3 - Arbeiten im Produktsicherheitsbeirat).

- 29 -

Eine Aufhebung der in Kraft befindlichen Verwendungsbeschränkungen für brennbare Treibgase steht zwar derzeit seitens des Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten nicht zur Diskussion, würde aber umso umfangreichere Brennbarkeitstests und Sicherheitsmaßnahmen, insbesondere gewerbliche Betriebsanlagen betreffend, voraussetzen, die sich nicht nur auf einen spezifischen Gebrauch (z.B. Sprayen) durch den Konsumenten beschränken, sondern auch auf die Gefährdung bei der Lagerung und Verwendung in gewerblichen Betriebsanlagen zu beziehen haben. Daher wird jedenfalls der vermehrte Einsatz nichtbrennbarer Treibgase, soweit technisch möglich, sowie von Nicht-Aerosolprodukten zu forcieren sein.

Bemerkt wird, daß zur Zeit namhafte österreichische Abfüller von Druckgaspackungen für den Export Spraydosen mit Propan/Butan herstellen und andererseits ein merklicher Import von Spraydosen ohne Sondergutachten und eventuelle Sicherheitsauflagen aus dem EG-Raum stattfindet (wie z.B. hochentflammbare Christbaumschneesprays).

4.2. Lagerverordnung, BGBl.Nr. 435/1982 i.d.g.F.

Diese Verordnung regelt die Lagerung von Druckgaspackungen in Betriebsanlagen. Sie gilt für Druckgaspackungen, die weniger als 45 % oder weniger als 250 g brennbare Stoffe enthalten. Die Verordnung enthält ausführliche Bestimmungen über die Anforderungen an Lagerräume, an die Lüftung der Räume sowie ausführliche Brandschutz- und Löschbestimmungen. Ferner sind detaillierte Regelungen über die Lagerung von Druckgaspackungen in Verkaufsräumen, die Beschaffenheit der Regale, sowie einzuhaltende Sicherheitsabstände enthalten.

Für Druckgaspackungen, die mehr als 45 % oder mehr als 250 g brennbarer Stoffe enthalten, findet, sofern diese Druckgaspackungen Flüssiggase enthalten, die Flüssiggasverordnung,

- 30 -

BGBI.Nr. 139/71 Anwendung. Hinsichtlich der Lagerung können die Bestimmungen der Verordnung über die Lagerung brennbarer Flüssigkeiten sinngemäß Anwendung finden.

4.3. Verwendungsbeschränkung des FCKW's aufgrund des Lebensmittelgesetzes und der Gewerbeordnung

Die in der Gewerbeordnung 1973 und im Lebensmittelgesetz 1975 vorgesehenen Möglichkeiten, den Verkehr mit bestimmten Produkten und Stoffen Beschränkungen zu unterwerfen oder zu verbieten, zielen primär darauf ab, eine Gesundheitsgefährdung des Menschen zu verhindern.

FCKW's finden vielfach in Produkten Verwendung, die als kosmetische Mittel oder als sog. Gebrauchsgegenstände (etwa als Beförderungsmittel wie Treibgase, oder als Reinigungsmittel, Farben, Lacke, etc.) den Bestimmungen des Lebensmittelgesetzes 1975, BGBI.Nr. 86 unterliegen.

Gemäß § 29 des Lebensmittelgesetzes 1975 hat der Bundesminister für Gesundheit und öffentlicher Dienst, wenn das zum Schutz der Verbraucher vor Gesundheitsschädigungen oder vor einem nachteiligen Einfluß auf Lebensmittel, Verzehrprodukte, Zusatzstoffe oder kosmetische Mittel geboten ist, unter Beachtnahme auf den jeweiligen Stand der Wissenschaft und Technik nach Anhörung der Codexkommission für Gebrauchsgegenstände mit Verordnung Verbote und Gebote auszusprechen, insbesondere die Verwendung bestimmter Stoffe auszuschließen, zu beschränken oder von bestimmten Voraussetzungen abhängig zu machen.

Nach Auffassung des BKA können Gebrauchsgegenstände nur dann wegen Gesundheitsschädlichkeit verboten oder Beschränkungen unterworfen werden, wenn sie unmittelbar beim Anwender des Gebrauchsgegenstandes bei bestimmungsgemäßem oder vorauszu-

- 31 -

sehendem Gebrauch zu einer Verletzung oder Beeinträchtigung des Wohlbefindens führen können. Bei einer Gefährdung der Gesundheit des Menschen durch Umweltzerstörung aufgrund erhöhter Ultraviolett-Einstrahlung ist das Lebensmittelgesetz 1975 daher nicht anwendbar.

Nach den Bestimmungen des § 69 Abs. 1 GewO 1973 in der derzeit geltenden Fassung kann der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten zur Vermeidung einer Gefährdung von Leben oder Gesundheit von Menschen durch Verordnung festlegen, welche Maßnahmen die Gewerbetreibenden bei der Gewerbeausübung hinsichtlich der Einrichtung der Betriebsstätten, hinsichtlich der Waren, die sie erzeugen oder verkaufen oder deren Verkauf sie vermitteln, hinsichtlich der Einrichtungen oder sonstigen Gegenstände, die sie zur Benützung bereithalten, oder hinsichtlich der Dienstleistungen, die sie erbringen, zu treffen haben.

Nach Meinung des Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten ist es derzeit nicht möglich, aufgrund des § 69 Abs. 1 der Gewerbeordnung Beschränkungen oder Verbote der Verwendung von FCKW's zu verfügen. Es befindet sich jedoch eine Novelle zur Gewerbeordnung in parlamentarischer Behandlung, die im vergangenen Herbst bereits den Ministerrat passiert hat. Diese sieht eine Erweiterung der Verordnungsermächtigung des § 69 auf Maßnahmen zur Vermeidung von Belastungen der Umwelt vor. Aufgrund dieser neuen Bestimmung können dann jedenfalls auch Maßnahmen, die zu Verwendungsbeschränkungen von FCKW's führen, - und zwar in allen Verwendungsbereichen verfügt werden.

Das Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten wird aufgrund der im Rahmen der Novelle der Gewerbeordnung vorgesehenen Änderung des Betriebsanlagenrechtes, die Mög-

- 32 -

lichkeit haben, den Einsatz von FCKW's auf Verfahren in geschlossenen Systemen zu beschränken.

Anmerkung:

=====

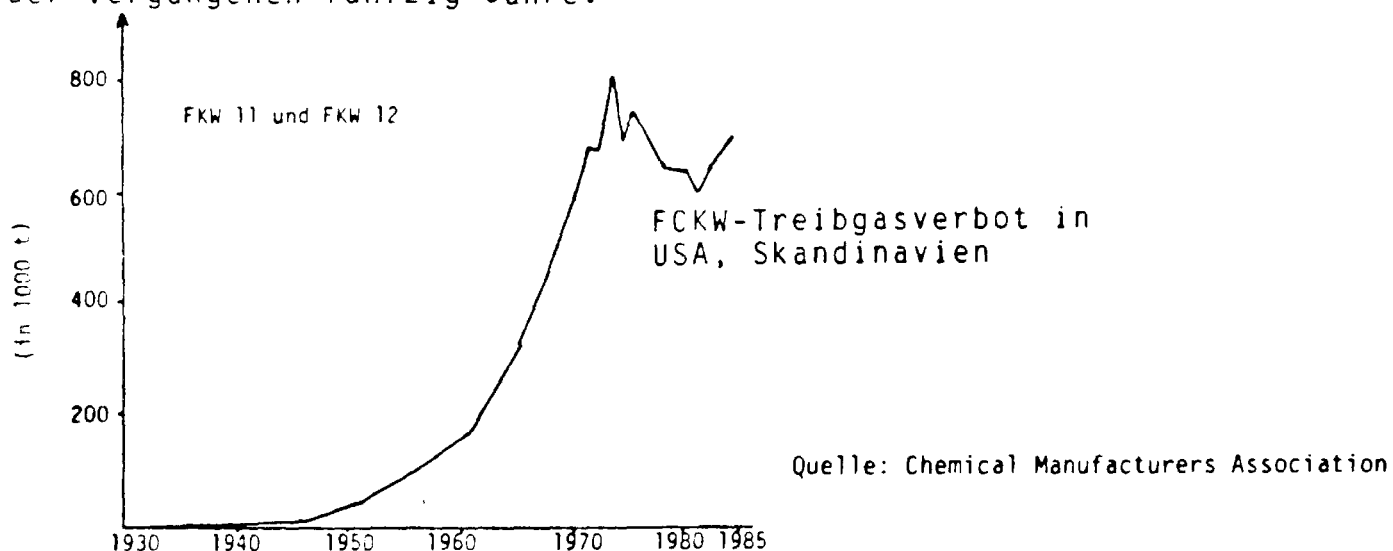
Verhandlungen, die den gesamten Fragenkomplex Sicherheit/Druckgaspackungen/brennbare Treibgase/FCKW-Verbot zum Inhalt haben, wurden am 15. Februar 1988 zwischen dem Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie und dem Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten aufgenommen.

- 33 -

5. Internationale Situation und Maßnahmen

5.1. Weltweite Verbrauchsentwicklung

Von den vollhalogenierten FCKW's liegen globale Verbrauchsdaten nur bezüglich der derzeit meistverwendeten Substanzen F-11, F-12, F-113 vor. Die übrigen, wie etwa auch F-114, können nur geschätzt werden. Die folgende Graphik illustriert für F-11 und F-12 den weltweiten Verbrauchsanstieg während der vergangenen fünfzig Jahre.



Betrachtet man den Zeitraum von 1950 bis 1985, so fällt ein Ansteigen um das 20-fache auf: 1985 liegt die Weltproduktion von F-11 und F-12 bereits bei 800.000 Tonnen! Die daraus resultierenden Folgen (gesundheitliche Schäden, Klimaveränderungen usw.) sind aber erst in zwei Jahrzehnten meßbar, denn so lang benötigten die FCKW's zum Diffundieren in die Stratosphäre.

Die erwähnten 800.000 t teilen sich wie folgt auf die einzelnen Verbrauchssektoren auf:

F-11		weltweite Einsatzbereiche	F-12
Aerosol	30 %		35 %

- 34 -

Schäume	60 %	15 %
Kühlmittel	5 %	30 %
div. Verwendungs- zwecke	5 %	20 %

Die Abnahme im Weltverbrauch Ende der siebziger und Anfang der achtziger Jahre hat seine Ursache darin, daß FCKW's als Treibgas in einigen Ländern (USA, Schweden, Norwegen) verboten wurden und in manchen Ländern eine eingeschränkte Verwendung (minus 30 % in Österreich, ebenso den EG-dort verbunden mit einer Kapazitätsbeschränkung der Produktion) verfügt wurde. In jüngster Vergangenheit wurden weitere Maßnahmen, beispielsweise in der BRD gesetzt. Die Deutsche Industriegemeinschaft AEROSOLE gab im August 1987 eine Verpflichtungserklärung in Form einer politischen Zusage ab, wonach der FCKW-Verbrauch für Treibgase bis Ende 1989 um 90 % reduziert wird (dieses Ziel wurde bei Berichtschluß schon erreicht). Ersetzt wurden die FCKW's (F-11 und F-12) im Treibgassektor überwiegend durch brennbare Kohlenwasserstoffe (Propan/Butan).

Der Verbrauch an F-113 beträgt global weitere ca. 160.000 t, die hauptsächlich in der Elektronik zur Anwendung kommen.

5.2. Die Wiener Konvention zum Schutz der Ozonschicht

Der globalen Tragweite der Gefahr eines Abbaus der Ozonschicht der Stratosphäre Rechnung tragend, wurde im Rahmen des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP) im März 1985 die Wiener Konvention zum Schutz der Ozonschicht in Wien unterzeichnet.

- 35 -

Es war dies der erste bedeutende und völkerrechtlich verbindliche Schritt in Richtung eines weltweiten Übereinkommens zur Reduktion des Verbrauchs von FCKW's.

In der Wiener Konvention sind Bestimmungen über das Betreiben systematischer Forschung und über internationale Zusammenarbeit beim Studium der Auswirkungen einer erhöhten UV-Einstrahlung auf Menschen, Tiere und Pflanzen sowie die Entwicklung alternativer Stoffe und Technologien enthalten. Die Vertragsparteien werden angehalten, im nationalen Bereich geeignete Maßnahmen zu treffen, um all jene Aktivitäten zu verringern, welche die Ozonschicht gefährden.

5.3. Protokoll zur Wiener Konvention

Die Beratungen zur Erarbeitung eines Protokolls zur Wiener Konvention zum Schutz der Ozonschicht (auf nationaler Ebene entspräche dies einer Durchführungsverordnung zu einem Gesetz) hatten bereits vor der Verabschiedung der Konvention begonnen.

In von UNEP veranstalteten Workshops in Rom und Leesburg kam es zu einer gründlichen Aufbereitung des gesamten vorhandenen wissenschaftlichen, technischen und ökonomischen Materials, betreffend die Ozonschicht und ihre potentiellen Gefährdungen durch bestimmte chemische Stoffe. Dies bedeutete sowohl die Einbeziehung von Szenarioberechnungen bis 2075, wie auch Prognosen der zukünftigen Verbrauchsentwicklung der verschiedenen FCKW's in allen Verwendungssektoren, als auch eine bewertende Rahmendiskussion über die Wirksamkeit von zu treffenden Kontrollmaßnahmen.

Durch diese Veranstaltungen wurde somit die Basis für sachlich und wissenschaftlich begründete Protokollverhandlungen auf der Ebene der technischen und juristischen Experten gelegt.

- 36 -

Nach diesen Expertentreffen fanden unter Vorsitz des österreichischen Gesandten Dr. Winfried Lang (Bundesministerium für auswärtige Angelegenheiten) in Genf und Wien drei Sitzungen einer Arbeitsgruppe von technischen und juristischen Experten statt. Eine vierte und abschließende fand in der Zeit von 8. bis 11. September 1987 in Montreal statt; das Protokoll wurde im Anschluß daran von einer Diplomatischen Konferenz verabschiedet.

Die wesentlichen Bestimmungen des Protokolls können wie folgt zusammengefaßt werden:

o Geltungsbereich

Die Bestimmungen des Protokolles gelten für alle Substanzen, die geeignet sind, die Ozonschicht zu schädigen (vollhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe: F-11, F-12, F-113, F-114, F-115, Halon-1301, Halon-1211 und Halon-2402)

o Kontrollmaßnahmen

Die vorgesehenen Kontrollmaßnahmen stellen auf den jeweiligen nationalen Verbrauch der genannten Stoffe ab, wobei folgender Zeitplan beschlossen wurde:

- oo Einfrieren des Verbrauches ein Jahr nach Inkrafttreten des Protokolls auf Basis des jeweiligen nationalen Verbrauches des Jahres 1986
- oo Reduktion des Verbrauches um 20 % vier Jahre nach Inkrafttreten des Protokolls (Basis 1986)
- oo Reduktion des Verbrauches um 50 % neun Jahre nach Inkrafttreten des Protokolls (Basis 1986), sofern nicht eine Zweidrittelmehrheit der Vertragsstaaten diese 50 %-Reduktion auf Basis neuerer wissenschaftlicher Erkenntnisse ablehnt (was völlig unwahrscheinlich ist)
- oo Zur Abdeckung der unbedingten Bedürfnisse der Entwicklungsländer bzw. gewisser sich durch die Bestimmungen

- 37 -

des Protokolles notwendig erweisender Rationalisierungsmaßnahmen sind deutlich definierte Ausnahmebestimmungen (im wesentlichen die Möglichkeit einer Änderung der oben genannten Reduktionswerte um 10 %) vorgesehen.

o Handel mit Nicht-Signatarstaaten

Der Import bzw. Export von den dem Protokoll unterliegenden Stoffen soll binnen eines Jahres nach Inkrafttreten des Protokolls untersagt werden. Weitere Maßnahmen, die insbesondere den Handel mit Produkten, die die dem Protokoll unterliegenden Stoffe enthalten, betreffen, sind nach weiteren vier Jahren zu setzen.

Gewisse Ausnahmen sind im Bereich des Handels mit Entwicklungsländern vorgesehen.

- o Ausnahmeregelungen für "Niedrigverbrauchs-Entwicklungsländer": Für Staaten mit einem Prokopfverbrauch von bis zu 0,3 kg/pro Jahr ist vorgesehen, daß das Inkrafttreten der meritorischen Bestimmungen des Protokolls um zehn Jahre aufgeschoben wird. Darüberhinaus sieht eine spezifische Formulierung Ausnahmeregelungen für jene Staaten vor, deren Handelspolitik nicht unter marktwirtschaftlichen Aspekten, sondern unter einem planwirtschaftlichen Regime geführt wird (insbesondere UdSSR-5-Jahresplan bis 1990).

o Inkrafttreten

Grundsätzlich ist in Aussicht genommen, daß das Protokoll unter der Voraussetzung, daß bis dahin elf Ratifizierungsurkunden hinterlegt wurden, am 1. Jänner 1989 in Kraft tritt, sofern diese Ratifizierungsurkunden von Staaten hinterlegt wurden, deren Verbrauch von kontrollierten Substanzen mindestens zwei Drittel des Globalverbrauches umfaßt.

5.4. Kritische Anmerkungen zu den Protokollbestimmungen

Ungeachtet der großen Bedeutung des Protokolls, in dem erstmals im internationalen Rahmen dem Vorsorgegedanken im Umweltschutz Rechnung getragen wurde, und dem begrüßenswerten Umstand, daß es gelungen ist, sämtliche vollhalogenierte derzeit in Verwendung stehende Fluorchlorkohlenwasserstoffe in die Bestimmungen aufzunehmen, sind doch einige Punkte enthalten, die geeignet sind, den Zielvorstellungen einer effizienten und raschen Reduktion der FCKW's entgegenzulaufen.

So erscheint bereits das Datum des Inkrafttretens mit 1989 sehr optimistisch angenommen worden zu sein, da elf Ratifikationsurkunden vorliegen müssen. Weiters haben auf Grund der Intervention verschiedener Staaten und Staatengruppen einige Abschwächungsklauseln in das Protokoll aufgenommen werden müssen. Starke wirtschaftliche Interessen standen hier zweifellos im Vordergrund. Alleine die Bestimmung, die den Entwicklungsländern einen jährlichen Pro-Kopf-Konsum von 0,3 kg gestattet, wäre bei voller Ausschöpfung geeignet, die Ziele des Protokolls vollständig zunichte zu machen. Würden nur China und Indien diese Klausel ausschöpfen, würde diese Menge mehr ausmachen als das gesamte globale Reduktionsziel für das Jahr 2000.

Ein weiteres Hemmnis für die zeitgerechte Erreichung des genannten Limits könnte die Bindung des Inkrafttretens des Protokolls an die Verbrauchsmenge der ratifizierenden Staaten sein, da dann das Vorliegen von elf Ratifizierungen alleine nicht ausreicht, sofern diese Staaten nicht 2/3 des Weltverbrauchs repräsentieren.

Anhang

=====

a) Wissenschaftliche Grundlagen1. Historische Hintergründe der FCKW-Problematik

Als ein gigantisches Experiment in globalem Maßstab mit höchst ungewissem Ausgang werden die umwälzenden Veränderungen, die durch steigende Emissionen von Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffen vor sich gehen können, von einer Reihe namhafter Forscher bezeichnet. Die Adaptationsfähigkeit unseres Ökosystems steht vor einer ersten Erprobung.

Auf der Suche nach einem Kühlmittel hatten die Chemiker einer US-amerikanischen Autofirma im Jahre 1928 zum ersten Mal Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe ("Freon"), in der Folge kurz FCKW's genannt, synthetisiert. Schon bald wurden diese Substanzen nicht nur als Kühl-, Schäumungs- und Lösungsmittel, sondern auch als Treibgas in Spraydosen verwendet. In jüngster Zeit kommen sie auch in Feuerlöschern (Halone) zur Anwendung. FCKW's sind für den Menschen selbst in direktem Kontakt weitgehend unschädlich, was mit ein Grund für ihre weite Verbreitung ist.

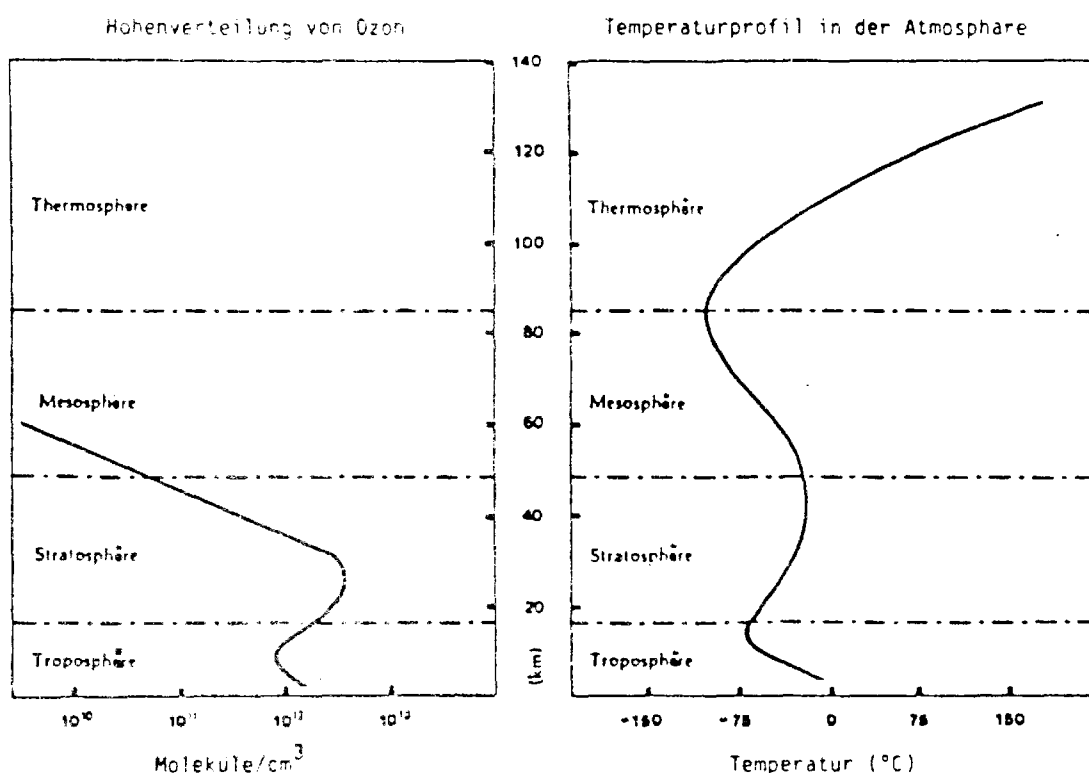
Bereits in den 70er-Jahren äußerten Forscher in den Vereinigten Staaten aufgrund von Analysen mit Hilfe verschiedener Simulationsmodelle den Verdacht, daß die auf der Erde emittierten FCKW's wegen ihrer außerordentlich hohen chemischen Stabilität direkt in hohe Schichten unserer Atmosphäre gelangten und dort einen Ozonabbau bewirkten. Auf Basis verfeinerter Modelle ist seit Beginn der 80er-Jahre mit großer Sicherheit anzunehmen, daß die durch FCKW's hervorgerufene Reduktion der Ozonschicht negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit hat, verstärktes Auftreten von photochemischem Smog verursacht, das Ökosystem, insbesondere den

Lebensraum von Pflanzen und Meerestieren schädigt und das Klima auf der Erde beeinträchtigt.

1.2. Der Aufbau der Atomsphäre

Die Atomsphäre, die die Erde umgibt, besteht aus mehreren voneinander deutlich abgegrenzten Schichten unterschiedlicher Ausdehnung. Die unterste, etwa 15 km hohe Gasschicht, die Troposphäre, stellt unseren Lebensraum an sich dar. Darüber befindet sich bis in eine Höhe von rund 50 km die Stratosphäre. Als Grenzschicht zwischen diesen beiden erstreckt sich die Tropopause, an der eine Umkehrung des Temperaturverlaufes stattfindet. In der Troposphäre nimmt mit zunehmender Höhe die Temperatur ab, dann kehrt sich der Trend um und es folgt mit steigender Höhe eine stete Erwärmung bis zur nächsten Grenzschicht. Die Stratosphäre besteht aus verschiedenen Spurengasen, von denen Ozon, ein chemisch reaktives Molekül aus drei Atomen Sauerstoff, dort sogar in höherer Konzentration als in den darunterliegenden Schichten der Troposphäre vorkommt.

Aufbau der Atomsphäre:

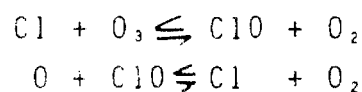


- 41 -

Aufgrund der physikalischen Eigenschaft des Ozon-Moleküls, besonders die kurzwelligen und gefährlicheren UV-B-Strahlen zu filtern, ermöglicht erst Ozon die Entwicklung von Leben jeglicher Art auf der Erdoberfläche.

Durch eine Fülle von Reaktionen entsteht in der Stratosphäre laufend Ozon und wird ständig auch wieder abgebaut. Dieses natürliche Reaktionsgleichgewicht existierte ungestört bis in der Mitte unseres Jahrhunderts die FCKW's in dieses Fließgleichgewicht störend eingegriffen haben (seit 1930 werden FCKW's großtechnisch hergestellt).

Die Abbaureaktion stark vereinfacht dargestellt:



1.3. Der anthropogene Ozonabbau

Die aus einer Reihe von anthropogenen Quellen - in der Natur kommen diese Verbindungen nicht vor - emittierten FCKW's wandern in einem Zeitraum von 10 bis 20 Jahren durch die Troposphäre und die Tropopause hindurch in die Stratosphäre. Die dort einwirkende energiereiche UV-Strahlung spaltet vom FCKW-Molekül ein äußerst reaktives Chlorradikal ab, das in einer Kettenreaktion zehntausende Ozonmoleküle sprengt und damit zerstört, bevor es ausreagiert hat und damit unwirksam wird. Die atomosphärische Lebensdauer der FCKW's beträgt bis zu 380 Jahre. (Siehe folgende Übersicht). Sie gehören damit zu den stabilsten chemischen Substanzen, die derzeit produ-

- 42 -

ziert werden. Während andere Chemikalien durch mikrobielle Vorgänge und Sonnenlicht bereits in Erdnähe und in relativ kurzer Zeit abgebaut werden, erweisen sich die FCKW's als so stabil, daß sie bis in die Stratosphäre diffundieren.

In Abhängigkeit von ihrer Zusammensetzung bewirken die verschiedenen FCKW's einen unterschiedlich großen Ozonabbau. Dies soll ebenfalls anhand der folgenden Übersicht veranschaulicht werden.

Das "Ozonabbaupotential" (OAP) wird dabei in Form einer dimensionslosen Relativzahl angegeben, die auf die Stoffe F-11 und F-12 bezogen wird. Demnach ist das OAP von F-11 und F-12 gleich eins, von Substanzen mit höherem OAP größer als eins (d.h. größere Schädigung der Ozonschicht), von Substanzen mit geringem OAP kleiner als eins (geringere Schädigung der Ozonschicht).

Nomenklatur von FCKW's:

Für FCKW's ist seit 1930 ein Nummernsystem zur Kennzeichnung im Gebrauch. Demnach wird jeder FCKW durch 2 bis 4 Ziffern gekennzeichnet, die dem Markennamen nachgestellt werden. Die rechts stehende Ziffer gibt die Anzahl der Fluor-Atome an, die links neben ihr stehende Ziffer eine um eins größere Zahl als der Anzahl der Wasserstoffatome entspricht; die Ziffer links daneben ist um eins geringer als die Anzahl der Kohlenstoffatome, sie wird nicht geschrieben, wenn sie (bei nur einem Kohlenstoffatom) null lauten müßte. Enthält das Molekül Brom, so wird die Anzahl der durch Brom ersetzten Cl-Atome nachgestellt.

- 43 -

Diese Tabelle zeigt, daß z.B.: Halone schon bei sehr geringen Wachstumsraten ihrer Einsatzmengen eine sehr viel höhere Schädigung der Ozonschicht hervorrufen als andere FCKW's.

- 44 -

Ozonabbaupotential, Lebensdauer und Weltverbrauch der verschiedenen FCKW's:

Verbindung	Formel	Molekulargewicht	Lebensdauer (Jahre)	Weltverbrauch (1000t/Jahr)	Ozonabbau- potential
F- 11	(CFC1 ₃)	137.5	65	342	1.00
F- 12	(CF ₂ Cl ₂)	121	130	444	1.00
Tetrachlor- kohlenstoff	(CCl ₄)	154	50	1029	1.06
F-113	(C ₂ F ₃ Cl ₃)	187.5	90	163	0.78
F-114	(C ₂ F ₄ Cl ₂)	171	180	-	1.10
F-115	(C ₂ F ₅ Cl)	154.5	380	-	0.60
F- 22	(CHF ₂ Cl)	86.5	20	207	0.05
Methylchloro- roform	(C ₂ H ₃ Cl)	133.5	7.0	545	0.10
Methylen- chlorid	(CH ₂ Cl ₂)	85	0.28	-	3x10 ⁻³
Halon 1301	(CBrF ₃)	149	110	10	11.4
Halon 1211	(CF ₂ BrCl)	165.5	25	10	5
Halon 2402	(C ₂ F ₄ Br ₂)	260	derzeit unbekannt	derzeit gering	noch zu bestimmen

- 45 -

In aufwendigen Rechenmodellen die unter Federführung des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP) gemeinsam mit der NASA erstellt wurden, werden die chemischen Zusammenhänge in der Stratosphäre nachvollzogen und in Szenarios dargestellt, wobei durch Variation der Eingangsdaten, wie etwa Emissionswerten und Wachstumsraten der diversen FCKW's, die verschieden hohen Schädigungsstufen der Ozonschicht für unterschiedlich lange Zeithorizonte prognostiziert werden können. Diese hochkomplexen Szenarioberechnungen, die auch den Einfluß anderer Gase (wie z.B. Methan, Distickstoffmonoxid und Kohlendioxid) mitberücksichtigen, ergeben beispielsweise für das Jahr 2050 bei einem jährlichen Verbrauchsanstieg von FCKW's um 2 %, was aufgrund von Erhebungen vom Stand 1985 eine realistische Annahme ist, einen Ozonabbau von etwa 4 %, das bedeutet eine Vermehrung der UV-Strahlung um 8 %.

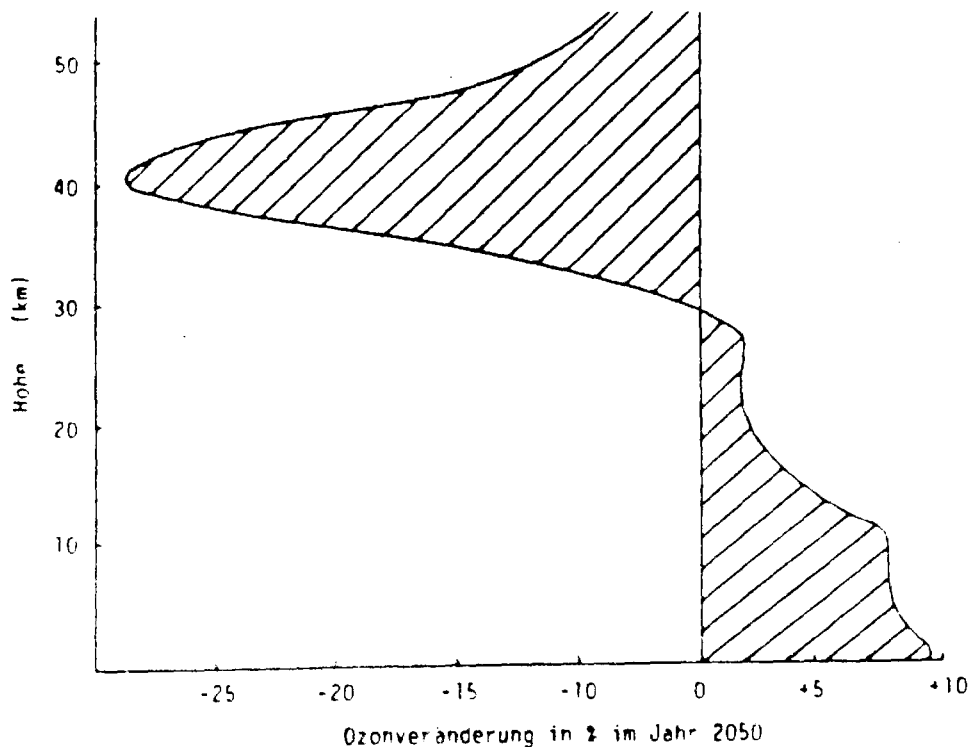
Angenommen wird ferner ein etwa gleichbleibendes Produktspektrum, das heißt, es wird keine wesentliche Änderung des OAP der gesamten Palette an Verbindungen vorausgesetzt. Bei einem überproportionalen Wachstum von z.B. Halonen müßte die Szenarioprognose nach oben korrigiert werden!

Dieser genannte 4%-ige Ozonabbau bezieht sich aber nur auf einen globalen Mittelwert. Modellrechnungen, die außerdem auch noch nach geographischer Breite differenzieren, zeigen geringere Schäden in Äquatornähe, jedoch zu den Polen hin stark ansteigende Raten des Ozonabbaus. Für Österreich, also für etwa 50° nördlicher Breite, wird für die Mitte des nächsten Jahrhunderts ein ca. 10 %-ger Ozonabbau vorausgesagt, was zu einer Verstärkung der UV-Strahlung um 20 % führen würde.

Veränderungen der Ozonkonzentration bzw. des Höhenprofils bis zum Jahr 2050:

- 46 -

Ozonhöhenprofil im Jahr 2050:



Der Anteil des kürzerwelligen, also energiereicheren, sogenannten UV-B-Lichtes (Wellenlänge 290 - 320 nm), der die Erde erreicht, steigt proportional mit sinkender Ozonkonzentration in der Stratosphäre.

Während in der Stratosphäre ein signifikanter Ozonabbau eintritt, erhöht sich in der Troposphäre die Ozonkonzentration deutlich, was insgesamt verheerende Konsequenzen hat.

b) Die Konsequenzen eines Abbaus der Ozonschicht

1. Gesundheitliche Schäden

=====

In allererster Linie ist hier die Gefahr einer Erhöhung des Hautkrebsrisikos aufgrund erhöhter Ultraviolett-Einstrahlung zu nennen, wobei hellhäutige Rassen und bei diesen besonders rot- und blondhaarige Menschen erhöhten Gefahren ausgesetzt sind. Dominierender Risikofaktor für das Entstehen von Hautkrebs ist eine durch die UV-B-Strahlung hervorgerufene Schädigung der Desoxiribonukleinsäure (DNS), dem Träger der genetischen Information im Organismus. Es gibt zwar bis zu einem gewissen Grad einen Reparaturmechanismus, der aber beim Überschreiten einer kritischen Einstrahlungsdosis überfordert ist.

Weiters sind Schäden an den Augen zu erwarten, wenn UV-B-Strahlung verstärkt auf die Erde trifft. Neueste Untersuchungen zeigen ein erhöhtes Risiko für die Bildung von grauem Star, also Linsentrübungen, und Schäden an der Hornhaut. Bei letzterer treten Effekte ähnlich wie nach der schutzlosen Exposition der Augen in Hochgebirgsregionen auf.

Tierexperimentelle Untersuchungen deuten weiters darauf hin, daß die Widerstandskraft gegenüber Hautinfektionen erheblich vermindert wird. Die UV-B-Strahlung schädigt die für die Immunabwehr zuständigen Zellen und blockiert dadurch einen wesentlichen Teil des Immunsystems.

2. Photochemischer Smog

=====

Ab einer bestimmten Konzentration bezeichnet man Luft-

- 48 -

schadstoffe aus anthropogenen Quellen als Smog. Reagieren Stickoxide und Kohlenwasserstoffe mit Sonnenlicht und Ozon zu Photooxidantien, so entsteht photochemischer Smog. Da Sauerstoff mit UV-Licht zu Ozon reagiert, werden die erdnahen Ozonkonzentrationen immer höher, je mehr UV-Licht die Erde treffen kann. Es kommt somit zu einer signifikanten Veränderung des Ozonhöhenprofils, nämlich zu einem Abbau des Ozons in den oberen Stratosphärenschichten und zu einer Zunahme von Ozon in der Troposphäre.

Trägt Ozon in der Stratosphäre zum Schutz des biologischen Lebens auf der Erde bei, so verursacht es demnach bodennah eine Reihe von Schadwirkungen.

die Zunahme von Ozon in den erdnahen Schichten der Atmosphäre erleichtert die Reaktion von Stickoxiden und Kohlenwasserstoffen zu Photooxidantien. Diese sind jedoch eine der wesentlichsten Ursachen für das Waldsterben, sie schädigen Pflanzen und führen beim Menschen zu Augenreizungen und Beeinträchtigungen der Lungenfunktion.

3. Beeinflussung von Klima und Landwirtschaft

=====

Durch die verschiedensten technischen Prozesse, vom Beheizen von Wohnungen bis zum Betreiben technischer Großanlagen, entsteht ein ganzes Spektrum von Schadgasen, die in die Atmosphäre gelangen. Besitzen diese die gefährliche Eigenschaft, infrarote Lichtstrahlung ("Wärme"), in einem genau definierten Bereich zu absorbieren, dann nennt man sie "Treibhausgase" (Greenhousegases).

- 49 -

Neben Kohlendioxid aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe und Methan aus dem Betrieb verschiedener landwirtschaftlicher Kulturen gehören auch die Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe zu den Treibhausgasen.

Die Sonneneinstrahlung, die auf die Oberfläche der Erde gelangt und sie erwärmt, wird zum Teil absorbiert und zum anderen Teil als Infrarotstrahlung wieder in das Weltall abgegeben. Durch die Existenz von Treibhausgasen kann diese längerwellige Strahlung nicht mehr in ausreichendem Maß abgeführt werden. Die Gase wirken wie die Dächer eines Glashauses. In der Folge erwärmt sich die Erde.

Verschärft wird die Problematik noch durch den Umstand, daß Ozon selbst zu den Treibhausgasen gehört. Durch die im letzten Abschnitt dargestellte Zunahme von bodennahem Ozon verstärkt sich also zusätzlich der Treibhauseffekt.

Die sich daraus ergebenden Konsequenzen sind heute noch nicht in ihrer gesamten Tragweite abschätzbar, die gesicherten Fakten reichen jedoch aus, um die Auswirkungen, die im weiteren dargestellt werden, qualitativ abzuschätzen.

Durch das teilweise Abschmelzen der Eisdecke der Antarktis und Grönlands sowie der Festlandgletscher und durch die thermische Ausdehnung der Ozeane würde der Meeresspiegel derart steigen, daß langgestreckte Küstengebiete versinken. Ägypten errechnet den Verlust von einem Siebentel seiner derzeitigen landwirtschaftlichen Nutzfläche, die USA beziffern ihren Verlust mit 20 bis 55 % ihres derzeitigen Küstenareals. Auf Österreich bezogen ist eine Klimaverschiebung zu gewärtigen,

- 50 -

die jene klimatischen Bedingungen schaffen würde, wie sie derzeit in der Gegend von Rom herrschen.

Ob trotz der geringeren Niederschläge und der veränderten Verteilung des Regens eine einwandfreie Trinkwasserversorgung der mitteleuropäischen Großstädte dann noch tadellos funktioniert, ist mehr als zweifelhaft. Auch die Land- und Forstwirtschaft, insbesondere die Viehzucht, wäre von diesen einschneidenden Klimaveränderungen hart betroffen.

Erhöhte UV-B-Strahlung beeinflusst auch das Wachstum von Pflanzen und damit den Ertrag von landwirtschaftlichen Nutzpflanzen erheblich. Am besten untersucht ist derzeit die Sojabohne, die nicht nur einen geringeren Ertrag bringen, sondern auch einen verminderten Eiweiß- und Ölgehalt aufweisen würde. Weitgehende Unklarheit herrscht in diesem Bereich noch über die Existenz eines "no-effect-level", nämlich jenem Schwellenwert an Strahlung, der noch keine wachstumsmindernden Effekte hervorruft.

4. Schäden an Kunststoffen

=====

Gebrauchsgüter aus Kunststoffen sind heute aus dem täglichen Leben kaum mehr wegzudenken. Ob es sich um Verpackungen, Fensterrahmen, Rohrleitungen oder Tankcontainer handelt, Kunststoffe werden wegen ihrer mechanischen Festigkeit, ihres geringen Gewichtes und wegen der langen Lebensdauer für eine Unzahl von Verwendungszwecken bevorzugt eingesetzt. Chemisch gesehen sind Kunststoffe aus relativ kleinen, sich immer

- 51 -

wiederholenden Moleküleinheiten, den sogenannten Polymerketten, aufgebaut. Erhöhte Einwirkung energiereicher Ultraviolettstrahlung löst bei Kunststoffen (Polymerprodukten) und bei Farben auf Kunststoffbasis einen frühzeitigen Alterungsprozeß aus. Die Polymerketten brechen auf, die Kunststoffe werden spröde, porös, brüchig und sind damit mechanisch nicht mehr belastbar.

Die finanziellen Einbußen, die aufgrund einer stark verkürzten Lebensdauer der Kunststoffe erwachsen, liegen weltweit in der Größenordnung neunstelliger Dollarbeiträge.

5. Auswirkungen auf Meeresorganismen

=====

Marine Ökosysteme repräsentieren einen bedeutenden Teil der Biosphäre auf der Erde, wobei die biologischen Aktivitäten zum Überwiegenden Teil in den obersten Zonen der Meere stattfinden. Marine Kleinstlebewesen - im Falle von Pflanzen wird von Phytoplankton, im Falle von Tieren von Zooplankton gesprochen - bilden den Beginn einer langen Nahrungskette, an deren Ende der Mensch als Konsument von Fischen und Fischprodukten steht. So decken etwa die Einwohner des asiatischen Raumes, in dem mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung lebt, nahezu 40 % ihres tierischen Eiweißbedarfes mit Fischen. Eine Schädigung des Planktons führt zu einer Dezimierung der Fischpopulation der Weltmeere und letztendlich zu einer eminenten Bedrohung der Nahrungsversorgung von Millionen Menschen. Die Meeresvegetation, die übrigens die höchste Biomasseproduktivität aller pflanzlichen Systeme aufweist, wird durch erhöhte UV-Einstrahlung in ihrer Artenvielfalt reduziert, was zu einer Destabilisierung dieses Ökosystems führt.

- 52 -

6. Das "Ozonloch" über der Antarktis

=====

Seit einigen Jahren beobachten Forscher internationaler Institute über der Antarktis jeweils im antarktischen Frühling, also im Oktober, ein "Loch" in der Ozonschicht. Es handelt sich um eine auf den Raum der Antarktis beschränkte drastische Verminderung der Ozonkonzentration in der Stratosphäre um etwa 40 %. Dieses seit Anfang der 80er Jahre beobachtete Phänomen entzieht sich vorläufig einer umfassenden und befriedigenden wissenschaftlichen Erklärung. Im Verlaufe des antarktischen Sommers kommt es zu einem Regenerieren dieses Teiles der Ozonschicht, denn in der Stratosphäre wird Ozon nicht nur abgebaut, sondern - wie im vorhergehenden bereits dargestellt - in einer Reaktion aus Licht und Sauerstoff auch neu gebildet. Es ist die Frage, ob in Summe Abbau und Aufbau im Gleichgewicht bleiben können oder ob durch anthropogene Einflüsse ein Eingriff in dieses Reaktionsgleichgewicht erfolgt.

Mit großem finanziellen und instrumentellen Aufwand (Bodenmessungen, Ballonaufstiege, hochfliegende Flugzeuge und Satellitenmessungen) verfolgen namhafte internationale Forschungsinstitutionen (EPA - Environmental Protection Agency, NASA, WMO - World Meteorological Organization) alle Veränderungen in der Atmosphäre über dieser Region. Ziel dieser Untersuchungen ist es, eine möglichst breite Datenbasis für die Erstellung von atmosphärischen Simulationsmodellen, die die Grundlage für die Erklärung dieses Phänomens darstellen, zu erhalten.

Darüberhinaus werden Veränderungen der Ozonschicht auch in anderen Regionen der Erde untersucht.

- 53 -

Neueste Ergebnisse über die Situation der Ozonschicht über der Antarktis (Berlin, November 1987)

Auch im antarktischen Frühling des Jahres 1987, also im September 87, wurde mit einem gewaltigen personellen und instrumentellen Forschungsaufwand versucht, Klärung in die sehr komplexen Zusammenhänge in der Atmosphäre dieser Region zu finden. Erste vorläufige Ergebnisse wurden anlässlich des Dahlem-Workshops in Berlin im November 1987 vorgestellt und diskutiert. Die vollständigen Auswertungen der Messungen über der Antarktis werden im April dieses Jahres bekanntgegeben.

Mit hochfliegenden Meßflugzeugen wurde simultan sowohl die Ozon- wie die Chlormonoxidkonzentration in einer Höhe von 18,5 km gemessen. Das Flugzeug durchquerte mehrmals die Region mit niederen Ozongehalt. Das Resultat dieser Expedition zeigt zwei spiegelbildlich verlaufende Kurven, nämlich einerseits die Konzentration von Ozon, die beim Eintritt in das "Ozonloch" abnimmt und andererseits jene von chlormonoxid die beim Eintritt in das "Ozonloch" ebenso sprunghaft ansteigt. Beim Verlassen des "Ozonlochs" kehren sich die Kurvenverläufe ebenso sprunghaft wieder um. Damit steht nunmehr sehr deutlich fest, daß zwischen der Konzentration dieser beiden Substanzen ein unmittelbarer Zusammenhang, der bisher nicht wissenschaftlich gesichert war, besteht. Für die vollständige Aufklärung dieses Phänomens werden aber noch weitere Forschungsflüge erforderlich sein.

Wissenschaftler zeigten weiters den sogenannten "Nicht-linearen Aspekt" des Problems auf. Die Chlorkonzentration in der Stratosphäre hat sich im Laufe der letzten 15 Jahre kontinuierlich verdoppelt, das Ozondefizit tritt jedoch erst seit Ende der 70-er Jahre auf. Seit damals vergrößert sich das Gebiet mit geringer Ozonkonzentration, wobei der Wert der Konzentration selbst nicht mehr absinkt.

- 54 -

Weiters fanden die Forscher Anzeichen, daß erst die extrem niedrige Temperatur, nämlich unter -85°C , die chemischen Reaktionen, die zum Ozonabbau führen, in nennenswertem Ausmaß ermöglichen.

Ein weiteres Absinken der Temperaturen könnte jedoch zu einem erheblichen Teil durch das Verschwinden der Ozonschicht selbst ausgelöst worden sein, da beim Durchgang von Ultraviolettlicht durch die Stratosphäre und Absorption an Ozon Erwärmung eintritt. Fehlt dieses, so kommt es auch zu keiner Erwärmung, sondern zu einer Abkühlung. Damit wären die Voraussetzungen für eine verstärkte Eigendynamik des Ozonabbaus gegeben.

7. Die Notwendigkeit von zusätzlichen Beweisen?

=====

Mit allem Nachdruck wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß trotz aller Unsicherheiten bei der Prognose der Entwicklung eines möglichen Ozonabbaus in der Stratosphäre über die nächsten 50 bis 70 Jahre unser derzeitiges Wissen ausreicht, um die absehbaren globalen Veränderungen als signifikant und damit als weltweit folgenreicher zu bezeichnen. Die erwähnten Unsicherheiten, die häufig ein Vorwand sind, um schädigendes Verhalten erst dann einzustellen, wenn es beweisbar ist, beziehen sich ausschließlich auf eine exakte Eingrenzung der Größenordnung jener verheerenden Wirkungen, die ein Ozonabbau zur Folge hätte, sofern nicht rechtzeitig weltweite Verbrauchsbeschränkungen ergriffen würden. Wegen des sehr langen Vorlaufzeitraums, der zwischen der Emission und der eingetretenen Wirkung, nämlich dem Abbau der Ozonschicht, liegt, (wie im obigen dargestellt, bis zu 20 Jahren) sind Versäumnisse im nachhinein nicht nachzuholen.

- 55 -

Der einzig zielführende und auch gangbare Weg besteht daher in einer vorsorgeorientierten Umweltpolitik Hand in Hand mit einem hohen Maß an Aufgeschlossenheit neuen Wegen und Produkten gegenüber. Die Forderung nach "no waste" - Technologien, also Technologien, die keine umweltgefährdenden Stoffe freisetzen, findet auch im hier diskutierten Fall wieder volle Berechtigung.