

Unterrichtung**durch die Bundesregierung****Dritter Bericht der Bundesregierung
über Maßnahmen zum Schutz der Ozonschicht****Inhaltsverzeichnis**

	Seite
0. Einleitung	3
1. Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse über Veränderungen der stratosphärischen Ozonschicht.	3
2. Montrealer Protokoll	6
2.1 Änderung und Anpassungen des Montrealer Protokolls	6
2.1.1 4. Vertragsstaatenkonferenz in Kopenhagen 1992	10
2.1.2 5. Vertragsstaatenkonferenz in Bangkok 1993	11
2.2 Multilateraler Fonds zugunsten der Entwicklungsländer	12
2.3 Ratifizierungsgesetz zu den Kopenhagener Beschlüssen vom 25. November 1992	12
2.4 Überführung in nationales Recht	12
2.5 Unterstützung ausgewählter Partnerländer im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit	13
3. Regelungen in der Europäischen Union	13
3.1 Verordnung (EWG) Nr. 3952/92 des Rates vom 30. Dezember 1992 zur Änderung der Verordnung (EWG) Nr. 594/91 über den beschleunigten Verzicht auf Stoffe, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen	13
3.2 Einfuhr ozonabbauender Stoffe in die Europäische Union	14
4. Nationale Maßnahmen in der Bundesrepublik Deutschland	15
4.1 FCKW-Halon-Verbots-Verordnung	15
4.1.1 Ausnahmeregelungen nach § 2 Abs. 2 — Medizinalsprays —	15
4.1.2 Ausnahmeregelung nach § 6 Abs. 2 — Feuerlöschmittel —	16

Zugeleitet mit Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 30. September 1994.

4.1.3	Einsatz von Halonen bei Dienststellen des Bundes.....	17
4.1.4	Übergangsregelung nach § 10 — Bekanntgabe von Ersatzkältemitteln —	17
4.1.5	Hinweise und Empfehlungen zum Vollzug des § 8 — Sachkunde, Technische Anforderungen —	18
4.2	Selbstverpflichtungen der FCKW-Anwender und -Hersteller	18
4.3	Verordnung zur Emissionsbegrenzung von leichtflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffen (2. BImSchV).....	19
4.4	Verminderung des Einsatzes von FCKW / Halonen bei der Bundeswehr.....	20
4.5	Einsatz von Brommethan (Methylbromid)	22
4.6	Zwischenbericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des Deutschen Bundestages	24
5.	Entwicklung von Ersatzstoffen und -verfahren	25
5.1	Allgemeines	25
5.2	Kältetechnik.....	25
5.3	Verschäumung.....	30
5.4	Unverzichtbare Anwendungen.....	30
6.	Forschung	30
6.1	Forschungsprogramm zur Emissionsminderung ozonschichtschädigender Stoffe.....	30
6.2	Forschungsprogramm zur Untersuchung der Mechanismen des Ozonabbaus.....	31
6.3	Weitere Forschungsarbeiten	31
7.	Künftige Maßnahmen	32
7.1	Geplante Änderung / Anpassungen des Montrealer Protokolls — Ausblick auf die 6. Vertragsstaatenkonferenz —	32
7.2	Änderung der Verordnung (EWG) Nr. 594/91.....	32
7.2.1	Kommissionsvorschlag	32
7.2.2	Stand der Beratungen im Umweltrat	33
7.3	Maßnahmen in der Bundesrepublik Deutschland.....	34
8.	Schlußbemerkungen	34
	Abkürzungsverzeichnis	35

Anlagen

Anlage 1:

Montrealer Protokoll (aktueller Text in amtlicher deutscher Übersetzung)

Anlage 2:

VERORDNUNG (EWG) Nr. 594/91 DES RATES vom 4. März 1991 über Stoffe, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen, einschließlich der Änderungen aufgrund der VERORDNUNG (EWG) Nr. 3952/92 DES RATES vom 30. Dezember 1992

Anlage 3:

Bericht der Bundesregierung an den Wirtschaftsausschuß des Deutschen Bundestages vom 13. April 1994 zum Import von Fluorchlorkohlenwasserstoffen

Anlage 4:

Hinweise und Empfehlungen zum Vollzug des § 8 der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung vom 6. Mai 1991

0. Einleitung

Entsprechend dem Auftrag des Deutschen Bundestages vom 9. März 1989 (Drucksache 11/4133) hat die Bundesregierung mit Schreiben des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 18. Oktober 1990 einen ersten Bericht und mit Schreiben vom 19. November 1992 den Zweiten Bericht über Maßnahmen zum Schutz der Ozonschicht vorgelegt (Drucksachen 11/8166 und 12/3846).

Der Zeitraum seit der Vorlage des Zweiten Berichtes war geprägt von Beschlüssen zur Verschärfung des Montrealer Protokolls und der Umsetzung dieser Beschlüsse in EG-Recht. National bedeutsam war die Selbstverpflichtung deutscher FCKW-Hersteller und -Anwender, Produktion und Verwendung von FCKW weitgehend Ende 1993/Anfang 1994 einzustellen. Für die Jahre 1991 und 1992 ist auch weltweit ein weiterer Rückgang der Produktion von FCKW und Halonen zu verzeichnen. Entsprechende Daten für das Jahr 1993 stehen noch nicht zur Verfügung. Für die EU liegen jedoch Verbrauchszahlen für das Jahr 1993 vor. Danach ist der allgemeine Verbrauch seit

1990 rückläufig. Im Bereich der Kälte- und Klimatechnik ist jedoch ein Verbrauchszuwachs zu erkennen.

Die Bundesrepublik Deutschland hat mit ihren insbesondere auf dem Kooperationsweg sowie dem ordnungsrechtlichen Weg erreichten Lösungen weiterhin eine Führungsrolle inne, obwohl in der im Berichtszeitraum novellierten EG-FCKW-Verordnung die Ausstiegsfristen der deutschen Verordnung weitgehend übernommen worden sind. Die Bundesregierung wird sich dafür einsetzen, daß eine noch weitergehende Angleichung der Regelungen erreicht wird.

Nach Auffassung der Bundesregierung sollte sich auch künftig die Berichterstattung nicht allein an dem vom Deutschen Bundestag vorgegebenen Jahresrhythmus, sondern vor allem an den aktuellen Entwicklungen orientieren.

1. Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse über Veränderungen der stratosphärischen Ozonschicht

In der zweiten Hälfte des Jahres 1992 waren die globalen Ozonwerte im Vergleich zum langjährigen Mittel um 4 % verringert. Im Dezember 1992 wurde ein globales Rekordtief von 280 DU Ozon festgestellt, das auch Auswirkungen des Pinatubo-Ausbruchs widerspiegelt. Der globale Mittelwert liegt in dieser Jahreszeit bei 293 DU.

Die stratosphärische Ozonschicht wird in besonderem Maße durch den Gehalt an chlor- und bromhaltigen Verbindungen gefährdet. Der anthropogene Anteil der Halogenverbindungen beträgt rund 80 %. Hierin sind Verbindungen wie R 11, R 12, R 113, Tetrachlorkohlenstoff, 1,1,1-Trichlorethan u.a. sowie die aus dem Zerfall dieser Stoffe resultierenden Senkenmoleküle (z. B. HCl, ClONO₂) enthalten. Die atmosphärischen Verweilzeiten dieser Stoffe reichen von 7,5 Jahren (1,1,1-Trichlorethan) über 65 Jahre (R 11) bis 120 Jahre (R 12). Gegenwärtig beträgt die Chlorkonzentration in der Stratosphäre 3,4 ppb. Dabei entspricht 1 ppb einem Chloratom pro 10⁹ andere Moleküle. Trotz der eingeleiteten Gegenmaßnahmen wird bis zum Jahr 2000 ein weiterer Anstieg auf 4,0 ppb erwartet. Zum Vergleich hierzu beträgt das natürliche Chlorniveau der Stratosphäre etwa 0,6 ppb.

Die hemisphärische Verteilung des Chlormonoxid-Radikals ClO, welches eine Schlüsselrolle beim

Ozonabbau einnimmt, weist in den jeweiligen Wintermonaten von Nord- und Südhemisphäre in Ausdehnung und Konzentration eine große Ähnlichkeit auf (UARS-Satellit (Upper Atmosphere Research Satellite) NASA). Trotz dieser ähnlichen chemischen Konditionierung hat sich bisher in der Nordhemisphäre noch kein Ozonloch wie über der Antarktis ausgebildet. Der im Norden durch die Kontinentalverteilung bedingte stärker ausgeprägte Austausch des Polarwirbels mit Luftmassen mittlerer Breiten führt in den jeweiligen Wintermonaten zu Temperaturen, die mit etwa -78°C etwa 10°C höher liegen als im Süden. Darüber hinaus wird die Nordpolarregion während des Winters schnell wieder erwärmt. Die tiefen Temperaturen und die Dauer der Kältephasen spielen eine wesentliche Rolle bei der für den Ozonabbau relevanten heterogenen Chemie an der Oberfläche polarer stratosphärischer Wolken (PSC). Solche PSCs werden in der Nordpolarregion auch durch Hebungsabkühlung infolge von Leewellen an Gebirgen (z. B. in Skandinavien) erzeugt.

Mit dem Instrument HALOE (Halogen Occultation Experiment) auf UARS konnte allerdings im arktischen Polarwirbel während des Winters 1992/93 ein deutlicher Ozonabbau festgestellt werden, der auf anthropogenes Chlor zurückgeführt werden kann.

Durch flugzeuggestützte Messungen konnte gezeigt werden, daß Teile des arktischen Polarwirbels mit der darin ablaufenden veränderten Chemie während der Auflösung des Wirbels im Frühjahr 1993 bis in den Mittelmeerraum verlagert wurden (Transall, deutsches Ozonforschungsprogramm).

Für die in mittleren Breiten außerhalb des Polarwirbels stattfindenden Ozonveränderungen wurden zum Teil dynamische Vorgänge als Ursache erkannt. Dabei spielen sowohl der Horizontaltransport ozonarmer Luftmassen in der Stratosphäre als auch Vertikalbewegungen in Folge stark ausgeprägter troposphärischer Wettersysteme eine Rolle.

Trend der globalen Ozonmengen seit 1980

Die Analysen der Daten von Satelliten und Bodenstationen belegen zweifelsfrei, daß sich mit Ausnahme der tropischen Breiten (25°S bis 25°N) in allen Regionen die Ozonsäulendichten deutlich vermindert haben. Diese Trends sind aber nicht einheitlich, sondern regional und jahreszeitlich verschieden.

Die Ozonverluste in der Nordhemisphäre sind am stärksten während der Winter- und Frühjahrsmonate (bis zu acht Prozent pro Dekade) und weniger stark (aber doch signifikant) während der übrigen Jahreszeit. Sie haben sich besonders in den achtziger Jahren verstärkt. In mittleren Breiten der Südhemisphäre sind die Ozontrends fast unabhängig von der Jahreszeit und betragen etwa minus fünf Prozent pro Dekade, vergleichbar mit dem Wintertrend in mittleren Breiten der Nordhemisphäre. Am stärksten ist die Entwicklung in den hohen Breiten der Südhemisphäre im Zeitraum September bis November, in denen das Ozon mit einer Rate von mehr als zehn Prozent pro Dekade verloren geht.

Wegen der Langlebigkeit der diese Reduktionen im wesentlichen verursachenden FCKW ist mit einer Fortsetzung des Trends der Ozonabnahme in beiden Hemisphären zu rechnen.

Die Ozonsondenaufstiege des Deutschen Wetterdienstes (DWD) zeigen über Deutschland eine Ozonverlustrate von etwa 5 % pro Dekade für den Höhenbereich 18 bis 22 km. Dieser Trend stimmt mit Meßreihen anderer Stationen überein. Nach den starken Vulkanausbrüchen des El Chichon und des Pinatubo folgt nach Messungen des DWD mit einer Verzögerung von 1 bis 2 Jahren ein deutliches Minimum des Ozonverlaufs.

Das stratosphärische Ozon über der Antarktis 1993

Nach Meldung der World Meteorological Organization (WMO) wurde über der Antarktis im September/Oktober 1993 die bisher niedrigste Ozonschichtdicke seit Beginn der Registrierung dieser Meßwerte in den fünfziger Jahren gemessen. Die Werte unterschritten zeitweise 100 DU. Über einen Zeitraum von drei Wochen lag ein Gebiet mit weniger als 150 DU über dem gesamten antarktischen Kontinent. Dies entspricht einer Reduktion um ca. 60 % bezogen auf die Ozonmenge von Mitte der 70er Jahre. Im Gegensatz zu

den vorangehenden Jahren begann sich das Ozonloch 1993 bereits im August auszubilden und umfaßte gegen Ende September eine Flächenausdehnung von fast 24 Millionen Quadratkilometern, was etwa der Größe Nordamerikas entspricht.

Messungen der Ozonvertikalverteilung über der Antarktis an den Forschungsstationen Neumayer (Deutschland; 70°S), Marambio (Argentinien, Finnland; 64°S), Syowa (Japan; 69°S) u. a. belegen eine z. T. extrem starke Ozonerstörung in der unteren Stratosphäre. Im Höhenbereich von 12 bis 20 km war das Ozon bis auf Restmengen zerstört (Bojkov, WMO).

Die Randgebiete des antarktischen Ozonlochs 1993 erreichten zeitweise die südlichen Bereiche Südamerikas. Hier wurden Ozonsäulendichten von 200 DU beobachtet. Der normale Wert liegt in dieser Region zu dieser Jahreszeit (Oktober/November) bei 330 — 340 DU.

Aufgrund des noch weiter ansteigenden Chlor- und Bromgehalts der Stratosphäre muß auch in den kommenden Jahren jeweils mit einem stark ausgeprägten Ozonloch gerechnet werden.

Das stratosphärische Ozon über der Nordhemisphäre in den Wintern 1992/93 und 1993/94

Die vom Deutschen Wetterdienst auf dem Hohenpeißenberg gemessenen Gesamtozonsäulendichten lagen in den Monaten Januar bis April 1993 ca. 15 % unter den Werten der langjährigen Meßreihe (1963—1992). Ähnliche Abnahmen wie auf dem Hohenpeißenberg wurden auch über Potsdam gemessen. In der zweiten Jahreshälfte 1993 näherten sich die Werte wieder der unteren Streubereichsgrenze der Vorjahre.

Über Skandinavien waren im Februar und März 1993 die Werte etwa 10 % niedriger als im gleichen Zeitraum des Jahres 1992 (Norwegian Institute for Air Research, NILU); dabei betrug die Reduktion in der Atmosphärenschicht in 17—21 km Höhe, wo sich das meiste Ozon befindet, ca. 20 %. Im Winter 1992/93 lagen in den mittleren Breiten der Nordhemisphäre die Ozonwerte zeitweise 12—14 % unter dem langjährigen Mittelwert. Im März 1993 war die Ozongesamtsäule über Zentraleuropa bis zu 15 % und über Sibirien bis zu 20 % unter dem langjährigen Mittelwert.

Vergleichende Modellrechnungen ergaben zeitweise eine bis zu 20-prozentige Reduktion der Ozonmenge in 18 km Höhe durch FCKW-induzierte chemische Reaktionen. In die Modelle für die stratosphärische Ozonchemie wurden die durch den UARS-Satelliten (NASA) zuvor gemessenen Konzentrationen eines der wichtigsten Chlornadikale, ClO, eingegeben. Die damit errechnete Ozonreduktion erreichte Werte von bis zu 0,6 % pro Tag in den Monaten Februar bis März 1993. Diese Werte wurden durch Messungen näherungsweise bestätigt. Die Beobachtung des Ozonabbaus liegt mit 1,5 % pro Tag

bzw. 0,2 % pro Sonnenstunde sogar höher als die berechneten Daten.

Der Winter 1993/94 zeigte wie der Winter 1990/91 eine relativ warme Stratosphäre, wodurch die Bildung polarer Stratosphärenwolken gehemmt wurde. Dies ist eine der Ursachen dafür, daß im europäisch-nordatlantischen Raum, im Gegensatz zu den zurückliegenden Monaten, keine außergewöhnlichen Abweichungen des Ozons festgestellt wurden. Dies wird sowohl durch die Ozonsondenaufstiege des Deutschen Wetterdienstes als auch durch die ersten Ergebnisse der im Januar 1994 begonnenen SESAME-Kampagne (Second European Stratospheric Arctic and Midlatitude Experiment) bestätigt.

Der Einfluß des Pinatubo-Ausbruchs

Durch den Ausbruch des Vulkans Pinatubo im Juni 1991 wurden ca. 20 Millionen Tonnen Schwefeldioxid (SO_2) in die Stratosphäre injiziert. Durch die nachfolgende Oxidation des SO_2 zu Schwefelsäure bildeten sich Schwefelsäure/Wasser-Aerosole, die durch Reaktionen an ihren Oberflächen direkt oder indirekt zum Ozonabbau beitragen. Aufgrund einer Halbwertszeit dieser Teilchen von etwa 2—3 Jahren befindet sich zur Zeit nur noch weniger als die Hälfte der Pinatuboaerosole in der Stratosphäre. Wie schon zuvor nach anderen starken Vulkanausbrüchen beobachtet, war die Ozonveränderung zwei Jahre nach dem Ausbruch des Pinatubo auffallend stark.

Labor- und Feldversuche belegen zahlreiche Reaktionen, die speziell auf der Oberfläche dieser Schwefelsäure/Wasser-Tröpfchen ablaufen. Die vulkanisch bedingten Tröpfchen stellen Oberflächen dar, durch die einerseits Chlorverbindungen aktiviert, andererseits Stickoxide deaktiviert werden. Im Fall der deaktivierten Stickoxide erfolgt dies aufgrund der geminderten Bildung von Chlornitrat. Für polare, also kalte Gebiete wird diesen Teilchen auch eine Rolle bei der direkten Chloraktivierung beigemessen. Die durch die Pinatuboaerosole verursachte Störung sollte nach Modellrechnungen spätestens in 5 Jahren abgeklungen sein.

In mittleren Breiten kann der beobachtete Ozonverlust allerdings nicht allein durch den Einfluß des Pinatubo erklärt werden. Ob Ungenauigkeiten in der Modellrechnung, dynamische oder noch unbekannte chemische Prozesse die Ursache für die beobachtete Differenz zwischen Modellrechnung und Beobachtung bilden, ist zur Zeit noch Gegenstand der Forschung.

Veränderung der UV-B-Intensität am Boden

Die Ozonschicht wirkt wie ein unsichtbarer Schutzschild gegenüber der zellschädigenden Ultraviolettstrahlung (UV-B) der Sonne, indem sie den größten Teil der harten UV-B-Strahlung herausfiltert. Mit der

Ausprägung verschiedener Schutzmechanismen hat sich die Biosphäre auf das natürliche Maß der die Erdoberfläche erreichenden Strahlung eingestellt.

Eine durch die Ozonreduktion mögliche Zunahme der erdnahen UV-B-Strahlung kann beim Menschen zu einer erhöhten Ausprägung von Hauterkrankungen (z. B. Melanome), Katarakten (grauer Star) und einer Beeinträchtigung des Immunsystems führen. Selbst bei geringer Erhöhung des mittleren UV-B-Strahlenflusses ist durch Schädigung von Ökosystemen auch die Beeinflussung von Nahrungsketten denkbar.

Während die aufgrund der Ozonreduktion erhöhten UV-B-Strahlungswerte in der Antarktis schon mehrfach nachgewiesen und dabei eine Erhöhung der biologisch wirksamen Strahlung um den Faktor 3 gegenüber Normalwerten festgestellt werden konnte, existieren für die mittleren Breiten der Nordhemisphäre nur wenige Meßdaten. Die wesentliche Ursache hierfür liegt darin, daß die zu erwartenden Effekte in mittleren Breiten noch relativ klein sind und somit geräte- und kalibriertechnische Schwierigkeiten eine exakte und über die Zeit stabile Messung erschweren. Hierzu kommen hohe natürliche Fluktuationen der UV-B-Strahlung und mögliche Kompensationseffekte durch die Aerosolbelastung in der Tropo- und Stratosphäre, sowie die Zunahme des troposphärischen Ozons.

Unter Berücksichtigung dieser Schwierigkeiten registrierte der kanadische Wetterdienst auf der Basis einer 1988 begonnenen Meßreihe für Toronto eine Zunahme der Strahlungsintensität im UV-B-Bereich. Wichtet man die Meßwerte mit dem Aktionsspektrum für die Erytheminduktion in menschlicher Haut, was das Schädigungspotential der Strahlung für den Menschen indizieren soll, so resultiert aus den kanadischen Daten eine jährliche Zunahme der biologisch wirksamen Strahlung (Erythem) von 5,3 % im Winter und 1,9 % im Sommer.

Innerhalb des deutschen Ozonforschungsprogramms wird seit 1993 der zu erwartenden Zunahme der UV-B-Strahlung an der Erdoberfläche durch das Teilprogramm „UV-B-Messungen und Modellierung“ Rechnung getragen. Dieses Teilprogramm dient der Kontrolle, Prozeßaufklärung und Prognose der UV-B-Strahlung.

Seit Juli 1993 hat ein vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) und vom Umweltbundesamt betriebenes UV-Meßnetz an vier Orten (Zingst an der Ostsee, Offenbach bei Frankfurt, Schauinsland im Schwarzwald und Neuherberg bei München) die UV-Strahlung gemessen. Das BfS informiert wöchentlich über das Sonnenbrandrisiko, das mit dem sogenannten Sonnenbrandindex (SBI) bestimmt wird. Neben der Dokumentation des SBI der einzelnen Meßstationen in der Vorwoche wird stets eine Vorschau über den maximalen SBI verbreitet, der bundesweit in der Folgewoche erwartet wird.

Tabelle 1

Hintergrundkonzentrationen und atmosphärische Verweildauer ozonabbauender Stoffe

Ozonabbauende Stoffe	Hintergrundkonzentration	jährliche Zunahme der Konzentration	atmosphärische Verweildauer in Jahren
Trichlorfluormethan (FCKW R 11)	0,28 ppb	4 %	65
Dichlordifluormethan (FCKW R 12)	0,48 ppb	4 %	130
Trichlortrifluormethan (FCKW R 113)	0,06 ppb	10 %	90
Dichlortetrafluorethan (FCKW R 114)	0,015 ppb	—	200
Chlordifluormethan (H-FCKW R 22)	0,122 ppb	7 %	15
Tetrachlormethan (CCl ₄)	0,146 ppb	1,5 %	50
Methylchloroform (CH ₃ CCl ₃)	0,158 ppb	4 %	7
Halon 1211 (CF ₃ BrCl)	0,002 ppb	12 %	25
Halon 1301 (CF ₃ Br)	0,002 ppb	15 %	110
Methylbromid (CH ₃ Br)	0,01—0,015 ppb	15 %	1,5

Quelle: World Meteorological Organization (WMO); 1992

2. Montrealer Protokoll

2.1 Änderung und Anpassungen des Montrealer Protokolls

Das in Ausführung des Wiener Übereinkommens zum Schutz der Ozonschicht (BGBl. 1988 II S. 901) beschlossene und am 1. Januar 1989 in Kraft getretene „Montrealer Protokoll vom 16. September 1987 über Stoffe, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen“, ist in seiner Ursprungsfassung bis Ende Mai 1994 von 136 Vertragsparteien ratifiziert worden (vgl. Tabelle 2).

Die im Zweiten Bericht beschriebene, anlässlich der 2. Vertragsstaatenkonferenz im Juni 1990 in London beschlossene Änderung ist nach der Ratifizierung durch 20 Vertragsstaaten am 10. August 1992 in Kraft getreten. Die in London beschlossenen Anpassungen waren automatisch am 7. März 1991 in Kraft getreten. Zwischenzeitlich ist die Londoner Änderung von 86 Vertragsparteien ratifiziert worden (vgl. Tabelle 3).

Aufgrund des Montrealer Protokolls sind FCKW-Produktion und -Verbrauch weltweit bis Ende 1992 um ca. 50 % gegenüber dem Bezugsjahr 1986 zurückgegangen (vgl. Tabelle 4).

Tabelle 2

Liste der Vertragsparteien des Montrealer Protokolls
(Stand: 1. Mai 1994)

Algeria	Colombia	Hungary	Malaysia	Romania	Tanzania,
Antigua and Barbuda	Congo	Iceland	Maldives	Russian Federation	United Republic of
Argentina	Costa Rica	India	Malta	Saint Kitts and Nevis	Thailand
Australia	Cote d'Ivoire	Indonesia	Marshall Islands	Saint Lucia	Togo
Austria	Croatia	Iran (Islamic Republic of)	Mauritius	Samoa	Trinidad and Tobago
Bahamas	Cuba	Ireland	Mauritania	Saudi Arabia	Tunisia
Bahrain	Cyprus	Israel	Mexico	Senegal	Turkey
Bangladesh	Czech Republic	Italy	Monaco	Seychelles	Turkmenistan
Barbados	Denmark	Jamaica	Morocco	Singapore	Tuvalu
Belarus	Dominica	Japan	Myanmar	Slovak Republic	Uganda
Belgium	Ecuador	Jordan	Namibia	Slovenia	Ukraine
Benin	Egypt	Kenya	Netherlands	Solomon Islands	United Arab Emirates
Bosnia and Herzegovina	El Salvador	Kiribati	New Zealand	South Africa	United Kingdom
Botswana	Fiji	Korea, Republic of	Nicaragua	Spain	U.S.A.
Brazil	Finland	Kuwait	Niger	Sri Lanka	Uruguay
Brunei Darussalam	France	Lebanon	Nigeria	Sudan	Uzbekistan
Bulgaria	Gabon	Libyan Arab Jamahiriya	Norway	Swaziland	Venezuela
Burkina Faso	Gambia	Liechtenstein	Pakistan	Sweden	Viet Nam
Cameroon	Germany	Luxembourg	Panama	Switzerland	Yugoslavia
Canada	Ghana	Macedonia, The Former Yugoslav Republic of	Papua New Guinea	Syrian Arab Republic	Zambia
Central African Republic	Greece	Malawi	Paraguay		Zimbabwe
Chile	Grenada		Peru		EEC
China	Guatemala		Philippines		
	Guinea		Poland		
	Guyana		Portugal		
	Honduras				

Quelle: UNEP

Tabelle 3

Stand der Ratifizierung der in London beschlossenen Änderung
(Stand: 1. Mai 1994)

Algeria	Cote d'Ivoire	Indonesia	Marshall Islands	Portugal	Tanzania,
Antigua and Barbuda	Croatia	Ireland	Mauritius	Romania	United Republic of
Argentina	Denmark	Israel	Mexico	Russian Federation	Thailand
Australia	Dominica	Italy	Monaco	Saudi Arabia	Tunisia
Austria	Ecuador	Jamaica	Myanmar	Senegal	Turkmenistan
Bahamas	Egypt	Japan	Netherlands	Seychelles	Uganda
Bahrain	Finland	Jordan	New Zealand	Singapore	United Kingdom
Bangladesh	France	Korea, Republic of	Norway	Slovak Republic	Uruguay
Belgium	Germany	Lebanon	Pakistan	Slovenia	U.S.A.
Brazil	Ghana	Liechtenstein	Panama	South Africa	Venezuela
Cameroon	Greece	Luxembourg	Papua New Guinea	Spain	Viet Nam
Canada	Grenada	Malawi	Paraguay	Sri Lanka	Zambia
Chile	Guinea	Malaysia	Peru	Sweden	EEC
China	Hungary	Maldives	Philippines	Switzerland	
Colombia	Iceland	Malta			
	India				

Quelle: UNEP

Tabelle 4

FCKW-Weltproduktion*) und FCKW-Produktion in der EG

Jahr	Welt-Produktion [t]	Prozentuale Menge bezogen auf 1986	EG-Produktion [t]	Prozentuale Menge bezogen auf 1986
1986	988 000	100 %	454 000	100 %
1987	1 074 000	109 %	461 000	102 %
1988	1 087 000	110 %	441 000	97 %
1989	975 000	99 %	384 000	85 %
1990	665 000	67 %	293 000	65 %
1991	605 000	61 %	259 000	57 %
1992	526 000	53 %	231 000	51 %

*) ohne China, Südostasien und Osteuropa, einschließlich neue Länder D

Quelle: AFEAS, BMU

Die nicht erfaßte Produktionsmenge in China, Südostasien und Osteuropa betrug 1992 nach Schätzungen von AFEAS ca. 153 000 Tonnen.

Bei den FCKW-Typen R 11 und R 12 ergeben sich die aus den Tabellen 5 a und 5 b ersichtlichen Produktionsmengen seit 1931.

Tabelle 5 a

Jährliche weltweite Produktionsmenge von R 11

Jahr	Produktionsmenge [t]	Jahr	Produktionsmenge [t]
1931	—	1962	78 109
1932	—	1963	93 304
1933	—	1964	111 085
1934	45	1965	122 833
1935	45	1966	141 022
1936	91	1967	159 756
1937	136	1968	183 116
1938	91	1969	217 271
1939	91	1970	238 136
1940	181	1971	263 175
1941	272	1972	306 856
1942	318	1973	349 085
1943	408	1974	369 724
1944	363	1975	314 068
1945	363	1976	339 832
1946	726	1977	320 464
1947	1 315	1978	308 852
1948	2 994	1979	289 483
1949	4 491	1980	289 619
1950	6 623	1981	286 943
1951	9 072	1982	271 443
1952	13 562	1983	291 731
1953	17 282	1984	312 355
1954	20 911	1985	326 814
1955	26 263	1986	350 148
1956	32 477	1987	382 050
1957	33 929	1988	375 986
1958	29 529	1989	302 489
1959	35 562	1990	232 916
1960	49 714	1991	213 486
1961	60 464	1992	186 434
Gesamtproduktion: 8 375 903 t			

Quelle: AFEAS, 1993

Tabelle 5 b

Jährliche weltweite Produktionsmenge von R 12

Jahr	Produktionsmenge [t]	Jahr	Produktionsmenge [t]
1931	544	1962	128 095
1932	136	1963	146 420
1933	318	1964	170 097
1934	680	1965	190 056
1935	998	1966	216 182
1936	1 724	1967	242 763
1937	3 084	1968	267 484
1938	2 812	1969	297 285
1939	3 946	1970	321 099
1940	4 536	1971	341 556
1941	6 260	1972	379 884
1942	5 942	1973	423 338
1943	8 210	1974	442 798
1944	16 738	1975	380 973
1945	20 094	1976	410 729
1946	16 647	1977	382 833
1947	20 140	1978	372 082
1948	24 766	1979	357 159
1949	26 127	1980	350 219
1950	34 564	1981	351 308
1951	36 242	1982	328 039
1952	37 240	1983	355 331
1953	46 493	1984	382 107
1954	49 124	1985	376 339
1955	57 606	1986	398 363
1956	68 674	1987	424 726
1957	74 163	1988	421 002
1958	73 437	1989	379 788
1959	87 589	1990	230 950
1960	99 428	1991	224 805
1961	108 499	1992	216 207
Gesamtproduktion: 10 846 778 t			

Quelle: AFEAS, 1993

Aufgeteilt nach Verwendungsbereichen ergeben sich für die Jahre 1986 bis 1992 die aus der Tabelle 6 ersichtlichen Mengen.

Zum Vergleich wird auf die weltweite Produktion des seit der 4. Vertragsstaatenkonferenz in Kopenhagen (s. Kapitel 2.1.1) geregelten — kommerziell bedeutendsten — H-FCKW R 22 verwiesen (vgl. Tabelle 7).

Tabelle 6

Weltweite R 11- und R 12-Verkäufe nach Verwendungsbereichen

R 11 [t]						
Jahr	Kältemittel	Treibmittel Hartschaum	Treibmittel Weich- schaum	Aerosole	Sonstiges	Summe Verkäufe
1986	25 886	129 618	63 620	106 627	24 397	350 148
1987	27 644	160 085	62 983	110 466	20 872	382 050
1988	31 116	165 982	77 045	81 639	20 204	375 986
1989	26 983	164 219	51 347	39 329	20 611	302 489
1990	20 242	144 438	38 938	18 245	11 053	232 916
1991	20 002	148 034	27 620	11 238	6 592	213 486
1992	17 773	137 941	17 538	8 154	5 028	186 434

Quelle: AFEAS, 1993

R 12 [t]						
Jahr	Kältemittel	Treibmittel Hartschaum	Treibmittel Weich- schaum	Aerosole	Sonstiges	Summe Verkäufe
1986	198 257	38 076	22 039	117 449	22 542	398 363
1987	219 063	59 900	8 312	114 266	23 185	424 726
1988	236 740	59 413	9 584	94 911	20 354	421 002
1989	244 997	44 538	4 985	58 210	27 013	379 788
1990	161 670	23 023	4 391	30 449	11 417	230 950
1991	174 976	18 673	1 370	19 296	10 490	224 805
1992	177 405	13 723	543	14 712	9 824	216 207

Quelle: AFEAS, 1993

Tabelle 7

Weltweite Produktion von R 22

[t]		[t]	
Jahr	Produktionsmenge	Jahr	Produktionsmenge
1970	56 071	1982	123 616
1971	60 582	1983	143 881
1972	63 250	1984	152 356
1973	74 346	1985	153 432
1974	83 390	1986	164 993
1975	74 989	1987	173 304
1976	90 706	1988	203 545
1977	101 375	1989	219 537
1978	111 662	1990	213 714
1979	117 892	1991	236 812
1980	126 323	1992	245 715
1981	130 811	Gesamtproduktion	3 122 302

Quelle: AFEAS, 1993

Tabelle 8

Weltweite R 22-Verkäufe für Anwendungen mit mittlerer Emissionsrate *

Jahr	[t]
1986	155 928
1987	163 152
1988	187 289
1989	194 121
1990	180 849
1991	201 946
1992	206 763

* Mittlere Emissionsrate: z. B. Kältemittel

Quelle: AFEAS, 1993

Seit 1989 haben die Verkäufe von R 22 als Kältemittel bei weitem nicht in dem Umfang zugenommen, wie die vergleichbaren Verkäufe der Kältemittel R 11 und R 12 zurückgegangen sind (vgl. Tabelle 8). Damit zeigt sich, daß R 22 nur in wenigen Fällen als R 11/ R 12-Ersatz eingesetzt wird.

2.1.1 4. Vertragsstaatenkonferenz in Kopenhagen 1992**Anpassungen**

Nach Art. 2 Abs. 9 Buchstabe d des Montrealer Protokolls sind die auf der 4. Vertragsstaatenkonferenz in Kopenhagen beschlossenen Anpassungen auch für die Bundesrepublik Deutschland mit Wirkung vom 22. September 1993 völkerrechtlich in Kraft getreten. Die Anpassungen umfassen

1. Neuregelung des Verbrauches und der Produktion der ursprünglich geregelten fünf vollhalogenierten FCKW R 11, R 12, R 113, R 114 und R 115,
2. Neuregelung des Verbrauches und der Produktion der drei geregelten Halone 1211, 1301 und 2402,
3. Neuregelung des Verbrauches und der Produktion der sonstigen vollhalogenierten FCKW,
4. Neuregelung des Verbrauches und der Produktion von Tetrachlorkohlenstoff und
5. Neuregelung des Verbrauches und der Produktion von 1.1.1-Trichlorethan

(vgl. Tabelle 9).

Die vorgenannten Anpassungen konnten erst nach längeren Verhandlungen verabschiedet werden; da es insbesondere hinsichtlich der Zwischenschritte der Produktions- und Verbrauchsreduktion unterschiedliche Positionen der Vertragsparteien zusammenzuführen galt.

Ausnahmen von den vorgenannten Regelungen gelten zugunsten der in Artikel 5 Abs. 1 erfaßten Entwicklungsländer (Tabellen 11 a und 11 b).

Änderung

Die in Kopenhagen beschlossene Änderung des Montrealer Protokolls umfaßt im wesentlichen:

- erstmalig Regelungen zu teilhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffen (H-FCKW)
 - erstmalig Regelungen zu teilhalogenierten Fluorbromkohlenwasserstoffen (H-FBKW)
- und
- erstmalig Regelungen zu Methylbromid.

Teilhalogenierte FCKW (H-FCKW)

Mit dem Beschluß, erstmalig auch H-FCKW zu regeln, folgten die Vertragsparteien dem Beispiel der deutschen FCKW-Halon-Verbots-Verordnung, sogenannte Übergangsstoffe zu regeln.

Folgende Regelungen wurden im Ergebnis beschlossen:

Der H-FCKW-Verbrauch — ausgedrückt in nach dem Ozonabbaupotential gewichteten Tonnen (ODP-gew. Tonnen) — wird bis zum Ende des Jahres 2003 auf jährlich 3,1 % des Verbrauches im Bezugsjahr 1989 zuzüglich des H-FCKW-Verbrauches in diesem Bezugsjahr beschränkt.

Das ODP der bedeutendsten H-FCKW liegt zwischen 0,02 (R 123) und 0,11 (R 141 b); im Vergleich dazu hat R 11 ein ODP von 1,0 und Halon 1211 eines von 10,0.

Hieraus ergeben sich weltweit folgende erlaubte Verbrauchsmengen von H-FCKW ab dem 1. Januar 1996:

975 000 ODP-gew. Tonnen FCKW x 3,1 %: 30 225 ODP-gew. Tonnen (s. Tabelle 4)
+ 219 537 Tonnen R 22 x ODP 0,055: 12 075 ODP-gew. Tonnen (s. Tabelle 7)
Summe: 42 300 ODP-gew. Tonnen

Dies bedeutet gegenüber 1986 eine Reduzierung des Ozonabbaupotentials von über 95 %. Ausgedrückt in metrischen Tonnen ergeben sich als erlaubte Verbrauchsmengen — je nach H-FCKW-Typ:

ab dem 1. Januar 1996 weltweit z. B.:
769 091 Tonnen R 22
oder 384 545 Tonnen R 141 b.

Ausgehend von diesem Basiswert ist die erlaubte Höchstmenge des Verbrauchs weltweit im Zeitraum 2004 bis 2030 auf Null zurückzuführen (s. Tabelle 9). Eine Kontrolle der Produktion dieser Stoffe wurde nicht beschlossen.

Teilhalogenierte Fluorbromkohlenwasserstoffe (H-FBKW)

H-FBKW — auch H-Halone genannt — wurden ursprünglich im Hinblick auf den Halonersatz bei unverzichtbaren Anwendungen entwickelt. Ihr Ozonabbaupotential ist um mindestens eine Größenordnung geringer als das der Halone. Dennoch hat die

Vertragsstaatenkonferenz in Kopenhagen beschlossen, den Verbrauch dieser Stoffe bereits zum 1. Januar 1996 zu verbieten, weil weltweit genügend Halon-Recyclingware für unverzichtbare Anwendungen zur Verfügung steht.

Brommethan (Methylbromid):

Brommethan wird weltweit in einer Menge von ca. 63 000 t/a produziert und vorrangig in Ländern mit subtropischem oder tropischem Klima zur Bodenbegeung eingesetzt. Die Emissionsmengen betragen hierbei ca. 30 000–40 000 Tonnen pro Jahr.

Die natürlichen Emissionen (Seetang, Meeresalgen, Vulkane) werden auf ca. 300 000 t/a geschätzt.

Unter diesen Voraussetzungen war in Kopenhagen lediglich ein Beschluß über das Einfrieren von Produktion und Verbrauch auf dem Niveau von 1991 zu erreichen.

Tabelle 9

Umfang der Reduktion von Produktion und Verbrauch der FCKW und Halone nach den Beschlüssen der 4. Vertragsstaatenkonferenz in Kopenhagen

Stoff	Montrealer Protokoll (Kopenhagen)	
1. FCKW R 11, R 12, R 113, R 114, R 115 (Basis 1986)	75 %	1994
	100 %	1996
2. Halone (Basis 1986)	100 %	1994
3. andere vollhalogenierte FCKW (Basis 1989)	20 %	1993
	75 %	1994
	100 %	1996
4. Tetrachlorkohlenstoff (Basis 1989)	85 %	1995
	100 %	1996
5. 1,1,1-Trichlorethan (Basis 1989)	Einfrieren ab	1993
	50 %	1994
	100 %	1996
6. Methylbromid (Basis 1991)	Einfrieren ab	1995
	bis 1995: Entscheidung über Reduktion	
7. H-FBKW	100 %	1996
8. H-FCKW (Basis 1989)	Einfrieren	1996
		(cap: 3,1 %)
	35 %	2004
	65 %	2010
	90 %	2015
	99,5 %	2020
	100 %	2030

Inkrafttreten der Änderung

Die in Kopenhagen beschlossene Änderung sollte am 1. Januar 1994 in Kraft treten, sofern bis zum 31. De-

zember 1993 zwanzig Vertragsstaaten diese Änderung ratifiziert hätten. Dieses Ziel ist nicht erreicht worden. Da die 20. Ratifikationsurkunde nunmehr am 16. März 1994 hinterlegt wurde, ist die Änderung am 14. Juni 1994 in Kraft getreten. Die Bundesrepublik Deutschland hat rechtzeitig zum 28. Dezember 1993 ratifiziert. Außer Dänemark (21. Dezember 1993), den Niederlanden (25. April 1994) und Luxemburg (9. Mai 1994) hat bisher kein weiterer Mitgliedstaat der Europäischen Union ratifiziert (Stand 31. Mai 1994).

Tabelle 10

Liste der Vertragsparteien, die die Kopenhagener Änderung des Montrealer Protokolls ratifiziert haben

(Stand: 31. Mai 1994)

Antigua and Barbuda	19. Juli 1993
Bahamas	4. Mai 1993
Canada	16. März 1994
Chile	14. Januar 1994
Denmark	21. Dezember 1993
Ecuador	24. November 1993
Finland	16. November 1993
Germany	28. Dezember 1993
Hungary	17. Mai 1994
Iceland	15. März 1994
Luxembourg	9. Mai 1994
Malawi	28. Februar 1994
Malaysia	5. August 1993
Marshall Islands	24. Mai 1993
Mauritius	30. November 1993
Netherlands	25. April 1994
New Zealand	4. Juni 1993
Norway	3. September 1993
Saint Kitts and Nevis	19. Mai 1994
Saudi Arabia	1. März 1993
Seychelles	27. Mai 1993
Sweden	9. August 1993
USA	2. März 1994
Viet Nam	26. Januar 1994

Quelle: UNEP

2.1.2 5. Vertragsstaatenkonferenz in Bangkok 1993

Im November 1993 fanden in Bangkok die 5. Vertragsstaatenkonferenz zum Montrealer Protokoll und die 3. Vertragsstaatenkonferenz zum Wiener Übereinkommen statt. Anpassungen und Änderungen zum Protokoll wurden turnusgemäß nicht beschlossen.

Von entscheidender Bedeutung für den weiteren Erfolg des Protokolls ist jedoch die in Bangkok be-

schlossene Finanzierung des Mittelbedarfs der Entwicklungsländer.

2.2 Multilateraler Fonds zugunsten der Entwicklungsländer

Gemäß Beschlußfassung der 2. Vertragsstaatenkonferenz des Montrealer Protokolls wurde bereits 1990 ein Multilateraler Fonds zur Finanzierung von zusätzlichen Kosten der Entwicklungsländer (s. Tabellen 11 a und 11 b), die diesen durch ihre nationale Umsetzung der FCKW-Substitutionsziele des Protokolls entstehen, eingerichtet.

Die Gesamtausstattung des Fonds beläuft sich mittlerweile auf insgesamt 695 Millionen US-Dollar. Davon wurden 240 Millionen US-Dollar zwischen 1991 und 1993 zugesagt. Entsprechend dem jährlich angepaßten Beitragsschlüssel entfiel auf Deutschland in diesem Zeitraum ein Gesamtbeitrag von 25,7 Millionen US-Dollar, dies entspricht einem Anteil von rd. 10,7 %.

Während der 5. Vertragsstaatenkonferenz im November 1993 in Bangkok wurde für die Jahre 1994 bis 1996 ein Budget in Höhe von 510 Millionen US-Dollar verabschiedet. In diesem Beitrag sind 55 Millionen US-Dollar nicht verbrauchter Restmittel aus dem Zusagezeitraum 1991—1993 enthalten. Gemäß dem aktuellen Beitragsschlüssel wird Deutschland mit rd. 46,5 Millionen US-Dollar zur Wiederauffüllung des Fonds beitragen. Dies entspricht einem Anteil von 10,25 %. Deutschland bleibt damit nach den USA und Japan drittgrößter Beitragszahler.

Der Multilaterale Fonds des Montrealer Protokolls wird gemeinsam von Weltbank, UNDP, UNEP und UNIDO verwaltet.

Tabelle 11 a

Entwicklungsländer im Sinne des Montrealer Protokolls (Stand 31. Mai 1994)

Argentina	Guyana	Saudi Arabia
Bahamas	Guatemala	Senegal
Bahrain	Indonesia	Seychelles
Bangladesh	Jamaica	Solomon Islands
Brazil	Jordan	Sri Lanka
Brunei	Kenya	Sudan
Darussalam	Malawi	Swaziland
Burkina Faso	Malaysia	Thailand
Cameroon	Maldives	Togo
Chile	Malta	Tunisia
China	Mexico	Turkey
Colombia	Myanmar	Uganda
Cote d'Ivoire	Nigeria	Uruguay
Croatia	Panama	Venezuela
Cuba	Peru	Viet Nam
Ecuador	Philippines	Yugoslavia
Egypt	Republic of	Zimbabwe
Fiji	Korea	
Ghana	Romania	

(insgesamt 53 Staaten)

Quelle: UNEP

Tabelle 11 b

Entwicklungsländern zeitweilig gleichgestellte Länder (Stand: 31. Mai 1994)

Antigua und Barbuda	Honduras	Papua New Guinea
Algeria	India	Paraguay
Barbados	Iran, Islamic Republic of	Saint Kitts and Nevis
Benin	Kiribati	Saint Lucia
Bosnia and Herzegovina	Lebanon	Samoa
Botswana	Libyan Arab Jamahiriya	Syrian Arab Republic
Central Africa Republic	Macedonia, The Former Yugoslav Republic of	Tanzania, United Republic of
Costa Rica	Mauritius	Trinidad and Tobago
Dominica	Namibia	Zambia
El Salvador	Nicaragua	
Gabon	Niger	
Gambia	Pakistan	
Grenada		
Guinea		

(insgesamt 36 Staaten)

Quelle: UNEP

2.3 Ratifizierungsgesetz zu den Kopenhagener Beschlüssen vom 25. November 1992

Das Gesetz zu der am 25. November 1992 beschlossenen Änderung und den am 25. November 1992 beschlossenen Anpassungen zum Montrealer Protokoll vom 16. September 1987 über Stoffe, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen, ist am 11. Dezember 1993 im Bundesgesetzblatt Teil II Nr. 45, S. 2181, verkündet worden und nach seinem Art. 2 am 12. Dezember 1993 in Kraft getreten.

Das Gesetz hat die verfassungsrechtlichen Voraussetzungen nach Art. 59 Abs. 2 des Grundgesetzes für die Hinterlegung der Ratifikationsurkunde zu der am 25. November 1992 auf der 4. Vertragsstaatenkonferenz des Montrealer Protokolls in Kopenhagen beschlossenen Änderung und den Anpassungen des Protokolls geschaffen. Die Hinterlegung der Ratifikationsurkunde ist am 28. Dezember 1993 erfolgt.

2.4 Überführung in nationales Recht

Die inhaltliche Überführung der Kopenhagener Beschlüsse in unmittelbar geltendes nationales Recht war mit der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung vom 06. Mai 1991 (BGBl. I S. 1090) hinsichtlich der FCKW bereits in einem wesentlich weitergehenden Umfang vorweggenommen, da die nationale Verbotsverordnung in praktisch allen Verwendungsbereichen der geregelten vollhalogenierten Stoffe einen endgültigen Ausstieg bis zum 1. Januar 1995 vorsieht, während dies nach den Kopenhagener Beschlüssen erst zum 1. Januar 1996 erreicht werden soll.

Die Überführung der weiteren Bestimmungen in nationales Recht geschieht darüber hinaus — bis auf die Zahlungsverpflichtungen im Rahmen des Fonds —

EG-einheitlich durch die unmittelbar geltende VERORDNUNG (EWG) Nr. 3952/92 DES RATES vom 30. Dezember 1992 zur Änderung der VERORDNUNG (EWG) Nr. 594/91 DES RATES vom 4. März 1991 über Stoffe, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen (s. Kapitel 3). Die Bestimmungen hinsichtlich der H-FCKW, H-FBKW und Methylbromid werden im Rahmen der Neufassung dieser Verordnung EU-einheitlich voraussichtlich bis Ende 1994 umgesetzt werden (s. Kapitel 7.2).

2.5 Unterstützung ausgewählter Partnerländer im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit

Die Bundesregierung bemüht sich bereits seit Einrichtung des Multilateralen Fonds zur Unterstützung der Entwicklungsländer darum, im Rahmen der in diesem Finanzierungsmechanismus vorgesehenen Möglichkeiten, ausgewählte Partnerländer bilateral bei der FCKW-Substitution zu unterstützen. Inzwischen wurden einer Vielzahl von Entwicklungsländern Angebote der Bundesregierung zur Zusammenarbeit bei der Umsetzung des Montrealer Protokolls unterbreitet.

Dank der Tatsache, daß gerade deutsche Unternehmen weltweit führend in der Entwicklung von FCKW-Ersatztechnologien sind, hat sich die Bundesregierung 1993 entschlossen, gezielt Projekte der bilateralen Zusammenarbeit auf der Grundlage des hier verfügbaren technischen Sachverständes anzubahnen. Gemeinsam mit den Anbietern entsprechender Substitutionstechnologien in Deutschland wurden technologische Lösungen ausgewählt, deren Transfer in Entwicklungsländer ohne größeren Entwicklungs- oder Anpassungsaufwand möglich ist. Neben Substitutionstechnologien im Bereich von Haushaltskältegeräten sind es insbesondere Schäumverfahren für Dämmstoffe, deren Transfer aufgrund eines relativ geringen technischen Aufwandes für die Produktionsumstellung und der zu erzielenden hohen Substitutionsraten sinnvoll ist. Auf Grundlage dieser Untersuchungen wurden den beiden größten FCKW-Verbrauchern in der Dritten Welt — China und Indien — gezielt Kooperationsangebote zur Zusammenarbeit im Kältetechnikbereich unterbreitet.

Mit China wurde bereits Ende 1993 eine Vereinbarung getroffen, die eine Zusammenarbeit zur Substitution von FCKW bei der Produktion von Haushaltskühlschränken vorsieht. Geplant ist in einer ersten Phase die Unterstützung ausgewählter chinesischer Kühlschrankhersteller bei der Umstellung ihrer Produktion auf FCKW/FKW-freie Kälte- und Dämmtechnologien.

Eine entsprechende Vereinbarung mit Indien wurde anlässlich der bilateralen entwicklungspolitischen Regierungsverhandlungen im Juni 1994 unterzeichnet. Die Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit wurde inzwischen mit der Umsetzung dieser Vorhaben noch im Jahr 1994 beauftragt.

Notwendige Vorstudien sind für beide Regionen bereits gemeinsam mit lokalen Partnern erstellt worden.

Über diese beiden Beispiele hinaus ist die Unterstützung weiterer interessierter Partnerländer bei der Realisierung von FCKW-Substitutionsmaßnahmen geplant. Entsprechende Ansätze werden derzeit entwickelt. Für Maßnahmen zur Beratung indonesischer FCKW-Anwender bei der Auswahl und Erprobung angepaßter Substitutionstechnologien ist zunächst die Bereitstellung von ca. 3,0 Millionen DM vorgesehen. Insgesamt werden zur Unterstützung von bilateralen Vorhaben zur FCKW-Substitution im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit 1994 Mittel im Volumen von rund 8,0 Millionen DM bereitgestellt.

Die Bundesregierung prüft derzeit, ob über den Finanzierungsmechanismus des Montrealer Protokolls hinaus eine Unterstützung ausgewählter osteuropäischer Staaten möglich ist. Diese Länder haben aufgrund des wirtschaftlichen Transformationsprozesses substantielle Probleme, ihren aus dem Montrealer Protokoll erwachsenden Verpflichtungen nachzukommen. Internationale Hilfen sind für diese Ländergruppen jedoch bisher nicht vorgesehen, da das Montrealer Protokoll sie nach wie vor als sogenannte Geber eingruppiert.

Auch in den Folgejahren wird sich die Bundesregierung bemühen, den im Rahmen des Montrealer Protokolls eingeräumten Anteil für eine bilaterale Unterstützung von FCKW-Substitutionsvorhaben in Entwicklungsländern auszuschöpfen. Nach dem gegenwärtigen Beitragsschlüssel des Multilateralen Fonds stehen der Bundesregierung jährlich ca. 5 Millionen DM für bilaterale Maßnahmen zur Verfügung.

3. Regelungen in der Europäischen Union

3.1 Verordnung (EWG) Nr. 3952/92 des Rates vom 30. Dezember 1992 zur Änderung der Verordnung (EWG) Nr. 594/91 über den beschleunigten Verzicht auf Stoffe, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen

Die in den EU-Mitgliedstaaten unmittelbar geltende Verordnung (Amtsblatt der EG Nr. L 405 vom 31. Dezember 1992, S. 41; s. Anlage 2) setzt die in Kopenhagen (Kapitel 2.1.1) beschlossenen Anpassungen zum Montrealer Protokoll in EG-Recht um. Die Verord-

nung ist am 1. Januar 1993 in Kraft getreten. In Anwendung von Artikel 2 Abs. 11 des Montrealer Protokolls wurden bei der Umsetzung strengere Maßnahmen vorgeschrieben. Dies ist insbesondere der Vorbildfunktion der deutschen FCKW-Halon-Verbots-Verordnung zu verdanken. Der Ausstiegstermin 1. Januar 1995 konnte jetzt endlich EG-weit festgeschrieben werden.

Geregelt werden dieselben Stoffgruppen wie im Montrealer Protokoll, jedoch mit kürzeren Fristen. Ab dem 1. Januar 1995 dürfen keine FCKW mehr hergestellt und verbraucht werden. Halone sind seit

Tabelle 12

Ausstiegstermine aus Produktion und Verwendung nach der Verordnung (EWG) Nr. 3952/92

	FCKW	andere vollhalogenierte FCKW	Halone	Tetrachlorkohlenstoff	1,1,1-Trichlorethan
Einfrieren			1. Januar 1993		1. Januar 1993
Reduktion um 50 % ...		1. Januar 1993		1. Januar 1993	1. Januar 1994
Reduktion um 85 % ...	1. Januar 1994	1. Januar 1994		1. Januar 1994	
Reduktion um 100 % ...	1. Januar 1995	1. Januar 1995	1. Januar 1994	1. Januar 1995	1. Januar 1996
Basisjahr	1986	1989	1986	1989	1989

dem 1. Januar 1994, Tetrachlorkohlenstoff ab dem 1. Januar 1995 und 1,1,1-Trichlorethan ab dem 1. Januar 1996 verboten.

Darüber hinaus werden der Handel mit Nichtvertragsparteien des Protokolls und die Einfuhr aus Vertragsstaaten außerhalb der EU geregelt. Vollhalogenierte FCKW, Halone, Tetrachlorkohlenstoff und 1,1,1-Trichlorethan dürfen seit dem 10. August 1993 nicht mehr aus Nichtvertragsstaaten importiert oder in diese exportiert werden. Auf der Grundlage einer im Rahmen des Montrealer Protokolls erstellten Liste von Erzeugnissen, die geregelte Stoffe enthalten, ist deren Einfuhr aus Nichtvertragsstaaten seit dem 27. Mai 1993 verboten.

3.2 Einfuhr ozonabbauender Stoffe in die Europäische Union

Zur Kontrolle der Einfuhr von geregelten Stoffen in die EU werden Einfuhrlizenzen nach dem folgenden Verfahren vergeben:

Die Verordnung legt für die Einfuhr geregelter Stoffe generelle mengenmäßige Beschränkungen fest. Diese mengenmäßigen Beschränkungen sind in Anhang II der Verordnung (EWG) Nr. 594/91 (s. Anlage 2) aufgeführt und gelten für unbenutzte, rückgeführte oder bereits verwendete Stoffe. Die Kommission kann mit Zustimmung der Mitgliedstaaten (Verfahren nach Artikel 12 EG-Verordnung 594/91) die Quoten des Anhangs II ändern.

Die Kommission teilt jährlich nach Zustimmung der Mitgliedstaaten der Europäischen Union und nach Veröffentlichung einer Mitteilung im Amtsblatt potentiellen Einführern dieser Chemikalien Einfuhrquoten für jeweils ein Kalenderjahr zu.

Die Einfuhrquote entspricht der Höchstmenge von ODP-gewichteten Stoffen innerhalb einer Stoffgruppe, die ein Einführer während eines Kalenderjahres in die Union einführen darf.

Haben Hersteller von geregelten Stoffen in der Gemeinschaft im Rahmen einer genehmigten industriellen Rationalisierung ihre Produktionsrechte auf ein Drittland übertragen, können sie eine zusätzliche Einfuhrquote beantragen, die mengenmäßig nicht den in Artikel 11 der Verordnung festgelegten Umfang überschreiten darf, der durch die Rationalisierung verlorengegangen. Die Antragstellung hat jährlich zu erfolgen. Die endgültige Entscheidung über diese

zusätzlichen Einfuhrquoten erfolgt nach dem Verfahren in Artikel 12 der Verordnung (Verwaltungsausschuß, in dem alle Mitgliedstaaten vertreten sind und die Kommission den Vorsitz führt).

Bei der Quotenzuteilung wurden für das Jahr 1994, wie bereits für das Jahr 1993, die im Anhang II festgelegten Quoten geändert, und es wurde erstmals zwischen unbenutzter, rückgeführter oder aufgearbeiteter Ware und der Verwendung als Zwischenprodukt unterschieden (s. Anlage 3 und Antwort der Bundesregierung vom 14. 4. 1994 auf eine entsprechende Schriftliche Frage des Abgeordneten Dr. Klaus Kübler (BT-Drucksache 12/7357, Nr. 70)).

Eine Einfuhrquote (oder ihr Rest) kann nicht auf andere Kontrollzeiträume oder eine andere Gruppe geregelter Chemikalien übertragen werden.

Ist dem Einführer eine Quote zugewiesen, kann er im betreffenden Kalenderjahr, für das die Quote zugeteilt wurde, bei der Kommission eine Einfuhrlizenz beantragen. Sie muß bei der zuständigen Zollstelle, über die die Stoffe in das Zollgebiet der Union eingeführt werden, vorgelegt werden.

Basis der Quotenzuteilung sind die Einfuhrmengen in den jeweiligen Bezugsjahren (1986 oder 1989), die im gleichen Umfang wie die Produktionsmengen reduziert werden. Es zeigt sich, daß in vielen Fällen höhere Einfuhrmengen beantragt werden, als zur Zuteilung zur Verfügung stehen. Die den einzelnen Firmen in den Jahren 1993 und 1994 zugeteilten Quoten wurden von der Kommission aus Gründen der Vertraulichkeit nicht veröffentlicht.

Vor allem wegen der weitergehenden Anforderungen der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung folgt in der Bundesrepublik Deutschland auch bei Vorliegen einer Einfuhrlizenz eine zusätzliche Überprüfung der Einfuhrberechtigung auf der Grundlage der 115. Verordnung zur Änderung der Einfuhrliste — Anlage zum Außenwirtschaftsgesetz — (BAnz. Nr. 240 vom 31. Dezember 1991 S. 8375).

Die Einhaltung sowohl der EG-rechtlichen als auch der nationalen Beschränkungen wird durch die Anordnung einer Genehmigungspflicht, die sich aus Spalte 4 der Einfuhrliste (Anlage zum Außenwirtschaftsgesetz) ergibt, gewährleistet. Danach ist die Einfuhr von Waren, die mit dem Zeichen „-“ gekennzeichnet sind, genehmigungspflichtig.

Für Waren der Warennummern 2903 14 00, 2903 19 10, 2903 40 10 bis 2903 40 61, 2903 40 70 bis

2903 40 91 und 3823 9096 bis 3823 9098 können Einfuhrgenehmigungen für die in der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung definierten Zeiträume, längstens jedoch für den Gültigkeitszeitraum der von der EG-Kommission erteilten Einfuhrlizenz, von Gebietsansässigen beantragt werden, sofern sie Einführer

i. S. von § 23 Abs. 1a Außenwirtschaftsverordnung (AWV) sind. Dieses — von der EG-Kommission in der Vergangenheit zunächst beanstandete — zusätzliche nationale Vorgehen hat sich außerordentlich bewährt. Ein entsprechendes Vorgehen in den anderen EU-Mitgliedstaaten würde sich empfehlen.

4. Nationale Maßnahmen in der Bundesrepublik Deutschland

4.1 FCKW-Halon-Verbots-Verordnung

Die am 1. August 1991 in Kraft getretene FCKW-Halon-Verbots-Verordnung hat sich bewährt. Die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens der Verordnung als äußerst ehrgeizig angesehenen Ausstiegstermine wurden eingehalten und konnten sogar in vielen Bereichen unterschritten werden (s. Kapitel 4.2). Zum heutigen Zeitpunkt ist der Umstieg im wesentlichen abgeschlossen.

Probleme sind bei der Rücknahme von Halonen zu verzeichnen. Hier besteht eine Diskrepanz zwischen rückgegebener Menge, Ausnahmegenehmigungen und bekannter Einsatzmenge. Worauf diese Diskrepanz beruht, ist der Bundesregierung nicht bekannt, da die Überwachung der Durchführung der Verordnung den zuständigen Landesbehörden obliegt.

4.1.1 Ausnahmeregelungen nach § 2 Abs. 2 – Medizinalsprays –

Nach § 2 Abs. 1 der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung ist es verboten, Druckgaspackungen, die die in

§ 1 Abs. 1 und 2 der Verordnung genannten Stoffe mit einem Massegehalt von mehr als 1 vom Hundert enthalten, herzustellen oder in den Verkehr zu bringen. Dieses Verbot gilt auch für Arzneimittel. Das Bundesgesundheitsamt kann nach § 2 Abs. 2 dieser Verordnung auf Antrag im Rahmen der Entscheidung über die Zulassung oder die Verlängerung der Zulassung befristete Ausnahmen von diesem Verbot zulassen, wenn das Arzneimittel zur Behandlung schwerwiegender Gesundheitsstörungen dient und der Einsatz der in § 1 der Verordnung genannten Stoffe zur Anwendung des Arzneimittels zwingend erforderlich ist.

In der Bekanntmachung über die Zulassung und Registrierung sowie die Verlängerung der Zulassung von Arzneimitteln — Ausnahmen vom Verbot bestimmter die Ozonschicht abbauender Halogenkohlenwasserstoffe nach der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung — vom 1. August 1991 (BAnz. S. 5774) hat das Bundesgesundheitsamt eine Erläuterung dazu gegeben, unter welchen Voraussetzungen es die Erteilung einer Ausnahmegenehmigung als gerechtfertigt ansieht.

Bekanntmachung über die Zulassung und Registrierung sowie die Verlängerung der Zulassung von Arzneimitteln – Ausnahmen vom Verbot bestimmter die Ozonschicht abbauender halogenkohlenwasserstoffe nach der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung –

Vom 15. März 1994

Diese Bekanntmachung ersetzt die entsprechende Bekanntmachung vom 1. August 1991 (BAnz. S. 5774).

Gemäß § 2 Abs. 1 der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung vom 8. Mai 1991 (BGBl. I S. 1090) ist es verboten, Druckgaspackungen, die die in § 1 Abs. 1 und 2 genannten Stoffe mit einem Massegehalt von mehr als 1 vom Hundert enthalten, herzustellen oder in den Verkehr zu bringen. Dieses Verbot gilt auch für Arzneimittel.

Das Bundesgesundheitsamt kann gemäß § 2 Abs. 2 der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung auf Antrag im Rahmen der Entscheidung über die Zulassung oder die Verlängerung der Zulassung befristete Ausnahmen von diesem Verbot zulassen, wenn

das Arzneimittel zur Behandlung schwerwiegender Gesundheitsstörungen dient

2. der Einsatz der in § 1 der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung genannten Stoffe zur Anwendung des Arzneimittels zwingend erforderlich ist.

Vorbehaltlich einer endgültigen Entscheidung über die Einstufung der Verwendung von FCKW in Arzneimitteln mit den unten genannten Indikationen als „unentbehrliche Verwendung“ (essential use) durch das Technical and Economic Committee of the United Nations Environmental Programme (UNEP) und in Anpassung an die Regelung durch die EG hinsichtlich der Verwendung von FCKW in Arzneimitteln (Council Regulation [EEC] No 3952/92) liegen die Voraussetzungen für die Erteilung einer Ausnahmegenehmigung vor, wenn es sich um ein Arzneimittel handelt, das zur Anwendung bei Asthma und anderen chronisch obstruktiven Atemwegserkrankungen mittels inhalativer Therapie bestimmt ist.

Eine zunächst bis zum 31. Dezember 1995 befristete Ausnahmegenehmigung wird für diese Arzneimittel vom Bundesgesundheitsamt auf Antrag erteilt.

Das für die Zulassung von Arzneimitteln zuständige Gremium der EU, das Committee for Proprietary Medicinal Products (CPMP), ist in Kenntnis der Maßnahmen des Bundesgesundheitsamtes tätig geworden und hat die Erstellung einer Empfehlung „Matters relating to the replacement of CFCs in medicinal products“ (III/5462/93-Final rev. I) veranlaßt und damit EU-einheitliche Kriterien zur Verwendung von FCKW in Arzneimitteln geschaffen.

Aufgrund dieser Empfehlung hat das Bundesgesundheitsamt am 15. März 1994 in Angleichung an die EU-Regelung eine weitere Bekanntmachung im Bundesanzeiger (BAnz. S. 4916) veröffentlicht, die die entsprechende Bekanntmachung vom 1. August 1991 ersetzt (siehe Seite 15).

Danach liegen die Voraussetzungen für die Erteilung einer Ausnahmegenehmigung nach der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung vor, wenn es sich um ein Arzneimittel handelt, das zur Anwendung bei Asthma und anderen chronisch obstruktiven Atemwegserkrankungen mittels inhalativer Therapie bestimmt ist.

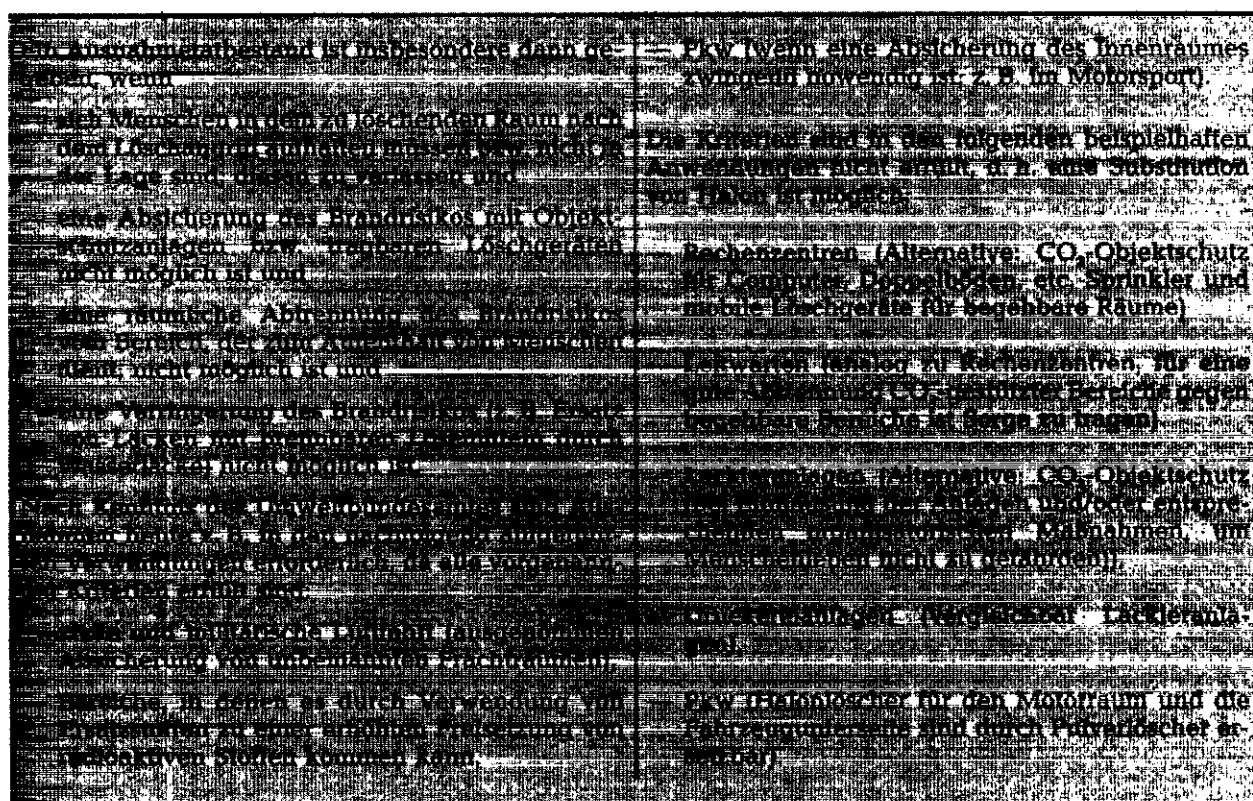
Eine befristete Ausnahmegenehmigung wird für diese Arzneimittel auf Antrag zunächst bis zum 31. Dezember 1995 erteilt.

4.1.2 Ausnahmeregelung nach § 6 Abs. 2 — Feuerlöschmittel —

Die Verwendung von Halonen als Feuerlöschmittel ist seit dem 1. Januar 1992 verboten. Für Feuerlöschgeräte und -anlagen, die vor Inkrafttreten der Verordnung hergestellt wurden, galt eine Übergangsfrist bis zum 31. Dezember 1993.

Ausnahmen von diesen Vorschriften können auf Antrag bei den zuständigen Behörden der Länder im Benehmen mit dem Umweltbundesamt erteilt werden, wenn diese Stoffe bei der Brandbekämpfung zum Schutz von Leben und Gesundheit des Menschen zwingend erforderlich sind. Dies ist im Einzelfall zu entscheiden.

Dabei wendet das Umweltbundesamt u. a. den folgenden Kriterienkatalog an:



Die Weiterverwendung der bereits seit November 1991 in der Bundesrepublik Deutschland nicht mehr hergestellten Halone ist heute nur noch in wenigen Bereichen notwendig, da Brandschutzprobleme vielfach mit alternativen organisatorisch/technischen Maßnahmen lösbar sind. Für die Anwendungsgebiete des Halon 1301 sind hier insbesondere CO₂-Objektschutz- und Raumschutzanlagen sowie Inertgas-Raumschutzanlagen zu nennen. Für Halon

1211 in mobilen Anlagen kommen Löschgeräte mit CO₂, Pulver, Wasser oder Schaum als Substitut in Frage.

Bei Binnenschiffen wurde der Entwicklung international soweit Rechnung getragen, daß in Zukunft der Einsatz von Halonen in Feuerlöschanlagen nicht mehr zugelassen wird.

Ausnahmen sind insbesondere beim Einsatz in Luftfahrzeugen und Seeschiffen unter deutscher Flagge, deren Kiellegung vor dem 1. Januar 1992 erfolgte, notwendig (s. Tabelle 13).

Tabelle 13

**Ausnahmen nach § 6 Abs. 2
der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung
— Luftfahrzeuge, Seeschiffe —**

Anwendungsbereich	Zahl der genehmigten Anträge			Halonmenge (in t)
	H 1211	H 1301	H 2402	
Luftfahrzeuge (zugelassen vom Luftfahrtbundesamt) befristet bis 31. 12. 1998	76			nicht erfaßt
Seeschiffe unter deutscher Flagge	3	244	1	66,7

Quelle: Umweltbundesamt

Ein weiteres großes Einsatzgebiet für Halonfeuerlöschanlagen war der Schutz elektrischer und elektronischer Anlagen. Hier ist der Ersatz des vorwiegend verwendeten Halons 1301 weitgehend möglich. Terminliche Schwierigkeiten wegen begrenzter Kapazitäten zur Umrüstung führten jedoch dazu, daß Ausnahmen zwischen 2 Monaten und einem Jahr erteilt wurden (s. Tabelle 14).

Insgesamt beträgt die Halonmenge, die sich zu Beginn des Jahres 1994 noch in Feuerlöschgeräten und -anlagen in Deutschland befindet, schätzungsweise 500 t. Davon werden bis Ende 1994 noch einmal ca. 12 % substituiert.

4.1.3 Einsatz von Halonen bei Dienststellen des Bundes

In den Dienststellen des Bundes erfolgte eine weitgehende Umstellung auf alternative Feuerlöschmittel.

Nur in wenigen Fällen war eine Ausnahmegenehmigung für die Weiterverwendung von Halonen erforderlich (s. Tabelle 15).

Die für den Geschäftsbereich des Bundesministeriums des Innern erteilten Ausnahmegenehmigungen betreffen Fahrzeuge im Bereich des Bundesgrenzschutzes. Im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Verkehr wurden im Zuständigkeitsbereich der Wasser- und Schifffahrtsdirektionen 6 Ausnahmegenehmigungen mit einer Halongesamtmenge von 1,07 t erteilt. 1,7 t Halone wurden bereits entsorgt, 1,87 t befinden sich in Zwischenlagern bzw. stehen zur Entsorgung an. Die Deutsche Bahn AG verwendet keine Halonlöscher mehr.

Zu den durch das Luftfahrtbundesamt und der Seerberufsgenossenschaft erteilten Ausnahmegenehmigungen siehe Kapitel 4.1.2.

Aufgrund der überwiegend nicht kostenfreien Rücknahme ist die Entsorgung bzw. Rückgabe der Halone noch nicht abgeschlossen.

4.1.4 Übergangsregelung nach § 10 — Bekanntgabe von Ersatzkältemitteln —

Nach § 10 Abs. 2 der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung dürfen die in § 1 der Verordnung geregelten Kältemittel in Altanlagen nur so lange verwendet werden, wie keine Kältemittel mit geringerem Ozonabbaupotential in diesen Anlagen eingesetzt werden können. Diese Ersatzstoffe sind vom Umweltbundesamt bekanntzugeben.

Eine derartige Bekanntgabe setzt voraus, daß der Einsatz der Ersatzstoffe in den bestehenden Anlagen dem Stand der Technik entspricht. Dabei ist auch den Erfordernissen des Arbeits- und Unfallschutzes Rechnung zu tragen. Da die in Frage kommenden Kältemittel und Anlagen sehr vielfältig sind, sind diese sowohl bezüglich der Ersatzstoffe als auch der festzulegenden Übergangszeiträume differenziert zu betrachten. Schätzungsweise 44 000 Tonnen Kältemittel (davon ca. 5 000 t in Haushaltskältegeräten) sind in Altanlagen noch enthalten.

Zur Klärung der offenen Fragen wird seit Dezember 1993 im Rahmen des Umweltforschungsplans des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom Umweltbundesamt ein Forschungsvorhaben „Ermittlung und Bewertung von Ersatzkältemitteln für FCKW in bestehenden Kälte- und Klimaanlage“ gefördert.

Wichtige Ziele dieses Projektes sind:

1. Mögliche Ersatzkältemittel für bestehende Anlagen werden ermittelt und bewertet. Dabei werden die verschiedenen Anwendungsgebiete, Anlagentypen und die bisher eingesetzten Kältemittel besonders berücksichtigt.
2. Die bisherigen Erfahrungen in unterschiedlichen Bereichen der Klima- und Kältetechnik beim Austausch der FCKW-haltigen Kältemittel werden bewertet.
3. Die Kenntnisse über praktische Erfahrungen bei Herstellern von Ersatzkältemitteln, Wartungsbetrieben und Herstellern von Kälte-, Klima- und Wärmepumpenanlagen werden zusammengetragen. Eine besondere Rolle spielen hierbei die Zuverlässigkeit und die Leistung der Anlagen nach Umstellung auf Ersatzkältemittel sowie der Zeit- und Kostenaufwand.
4. Der Stand der Technik zur Umrüstung bestehender Anlagen mit Ersatzkältemitteln wird dargestellt, wobei die erforderlichen finanziellen Mittel hinreichend berücksichtigt werden.

Tabelle 14

Ausnahmen nach § 6 Abs. 2 der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung*)
— sonstige Ausnahmen —

Anwendungsgebiet	Zahl der genehmigten Anträge	Geltungsdauer	geschätzte Halonmenge (in t)
Leitwarten, Rechenzentren, EDV-Anlagen	5 51	06/95—12/98 01/94—06/95	35,6
Industrieanlagen mit brennbaren Lösemitteln	15	04/94—12/98	7,8
Handfeuerlöscher	14	12/98	4,3
Automobilsport	96	12/98	3,8
Sonstige	21	12/97—12/98	18,2

*) ohne Berlin und Rheinland-Pfalz

Quelle: Umweltbundesamt

Mit ersten Ergebnissen kann etwa im Frühjahr 1995 gerechnet werden, so daß die in der nationalen FCKW-Verordnung vorgesehene Bekanntmachung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der beteiligten Kreise voraussichtlich im Sommer 1995 erfolgen kann.

4.1.5 Hinweise und Empfehlungen zum Vollzug des § 8 — Sachkunde, Technische Anforderungen —

Nach § 8 Abs. 1 der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung ist es verboten, beim Betrieb, bei Instandhaltungsarbeiten und bei der Außerbetriebnahme von Kälte- und Löschanlagen die geregelten FCKW und Halone entgegen dem Stand der Technik in die Atmosphäre entweichen zu lassen. Darüber hinaus bestimmt § 8 Abs. 3, daß Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten nur von Sachkundigen vorgenommen werden dürfen. Verstöße gegen diese Vorschrift sind

nach § 9 Abs. 3 der Verordnung Ordnungswidrigkeitstatbestände. Um einen einheitlichen Vollzug dieser Bestimmungen durch die Bundesländer zu ermöglichen, wurde auf Anregung des Bundesinventionsverbandes des Deutschen Kälteanlagenbauerhandwerks ein entsprechender Bund/Länder-Arbeitskreis eingerichtet. Ergebnis der Arbeit dieses Arbeitskreises sind die in Anlage 4 abgedruckten Hinweise und Empfehlungen zum Vollzug des § 8.

4.2 Selbstverpflichtungen der FCKW-Anwender und -Hersteller

Mit Ausnahme der rechtlich weiterhin zugelassenen Medizinalsprays werden 1994 sämtliche Produkte in Deutschland FCKW-frei hergestellt sein. Damit hat die Industrie ihre Zusage vom Sommer 1992 zum vorzeitigen FCKW-Ausstieg eingehalten.

Tabelle 15

Halonsituation bei den Dienststellen des Bundes

Dienststelle	Halonmengen in Anlagen mit Ausnahme-genehmigung (in t)	Entsorgte bzw. an die Vertreiber zurückgegebene Halonmengen (in t)	Noch zur Entsorgung anstehende Halonmengen (in t)
BMI		0,04	
Geschäftsbereich des BMI	1,3	1,39	10,26
BMF		3,01	3,12
BMFT DBP Postdienst und DBP Postbank DBP Telekom		18,5	0,2 60,0

Quelle: Umweltbundesamt

Folgende Branchen haben ihre freiwillig eingegangenen Verpflichtungen erfüllt:

Automobilindustrie

Die deutschen Automobilhersteller haben ihre Produktion entsprechend ihrer Zusage planmäßig bis zum Herbst 1993 auf FCKW-freie Klimaanlage umgestellt.

Von den mit Klimaanlage ausgelieferten Importfahrzeugen werden im Jahr 1994 über 90 % FCKW-freie Kältemittel enthalten. Die Zahl von Importfahrzeugen mit FCKW-haltiger Klimaanlage wird damit 1994 unter 7 500 liegen. Im Sommer 1992 war für 1994 noch mit 9 000 FCKW-klimatisierten Importfahrzeugen gerechnet worden.

Transportkälte

Transportkälteanlagen mit Füllmengen ab 5 kg werden seit dem 1. Januar 1993, Anlagen mit kleineren Füllmengen seit dem 1. Januar 1994 ohne vollhalogenierte FCKW-Kältemittel ausgeliefert. Die Mitgliedsfirmen des Verbandes Transfrigoroute Deutschland e.V., in dem neben den Kühlguttransporteuren alle namhaften Transportkälteanlagen- und Kühlfahrzeughersteller organisiert sind, verzichten damit jeweils ein Jahr früher, als in der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung vorgeschrieben ist, auf vollhalogenierte FCKW.

Dämmstoffe im Bauwesen

Die im Industrieverband Polyurethan-Hartschaum e.V. (IVPU) zusammengeschlossenen Hersteller haben ihre Produktion wie zugesagt bis Ende 1993 auf Treibmittel ohne vollhalogenierte FCKW umgestellt. Die Mehrzahl der Verbandsmitglieder bietet derzeit Pentan-getriebene Dämmstoffe an.

Bei den Herstellern von Polyurethan-Sandwichelementen ist der Verzicht auf vollhalogenierte FCKW ebenfalls abgeschlossen. Die bauaufsichtlichen Zulassungen durch das Institut für Bautechnik sind erteilt.

Die Umstellung erfolgte im wesentlichen auf die H-FCKW R 141 b bzw. R 22/R 142 b. Pentan-geschäumte Elemente sind in der Erprobung.

Haushalts-Kältegeräte

Die deutschen Hersteller von Haushalts-Kältegeräten haben die Verwendung von FCKW als Kältemittel und Isolierdämmgas im Laufe des Jahres 1993, und damit ein Jahr früher als rechtlich vorgeschrieben, eingestellt. Die ursprüngliche Zusage, bis Mitte 1994 auf FCKW zu verzichten, ist damit bereits ein halbes Jahr früher erfüllt worden. H-FCKW werden als Ersatzstoffe auch künftig nicht eingesetzt.

Gewerbliche/Industrielle Kälte

Die Mitgliedsfirmen der Fachgruppe Kühlmittel sowie die kältetechnischen Firmen der Fachgemeinschaft Allgemeine Lufttechnik im Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e. V. (VDMA) haben ihre Produktion entsprechend ihrer Zusage bis Ende 1993 auf FCKW-freie Geräte und Anlagen umgestellt. Nach Einschätzung des Bundesinnungsverbandes des Deutschen Kälteanlagenbauerhandwerks (BIV) sowie des Verbandes Deutscher Kälte-Klima-Fachbetriebe e. V. (VDKF) werden daher im Jahr 1994 nur noch in wenigen Ausnahmefällen Kälte- oder Klimaanlage mit vollhalogenierten FCKW installiert werden.

FCKW-Produktion

Von den drei deutschen Herstellern hat die Firma Chemiewerk Nünchritz ihre FCKW-Produktion bereits zum Jahreswechsel 1992/1993 eingestellt. Die Firmen Hoechst und Solvay sind diesem Schritt im April bzw. Anfang Mai 1994 gefolgt. In der Bundesrepublik Deutschland wurden 1994 noch 14 500 Tonnen vollhalogenierter FCKW produziert. Danach wird es in Deutschland keine FCKW-Produktion mehr geben (s. Tabelle 16).

4.3 Verordnung zur Emissionsbegrenzung von leichtflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffen (2. BImSchV)

In der am 1. März 1991 in Kraft getretenen novellierten Verordnung zur Emissionsbegrenzung von leichtflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffen (2. BImSchV) wurden aufgrund des hohen gesundheits- und umweltgefährdenden Potentials der Chlorkohlenwasserstoffe sowohl die in Oberflächenbehandlungsanlagen, Chemischreinigungs- und Textilausrüstungsanlagen sowie in Extraktionsanlagen zulässigen Lösemittel geregelt als auch technische Anforderungen an Ausführung und Betrieb dieser Anlagen gestellt.

Die ozonabbauenden Lösemittel FCKW R 11, R 112 und R 113 sowie 1,1,1-Trichlorethan sind seitdem in neuen, von der 2. BImSchV geregelten Anlagen nicht mehr zugelassen. Für Altanlagen galt eine Übergangsfrist bis zum 31. Dezember 1992. Von den zuständigen Behörden der Länder konnte diese Frist im Einzelfall auf Antrag verlängert werden, wenn einzelne Anforderungen der Verordnung nur mit unverhältnismäßigem Aufwand erfüllt werden konnten, schädliche Umwelteinwirkungen nicht zu erwarten sind und die Ausnahme der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen nicht entgegensteht.

Ein Ersatz dieser Stoffe in Oberflächenbehandlungsanlagen erfolgt in der Mehrheit durch wässrige Reinigungssysteme. Aber auch halogenfreie Lösemittel, wie Alkohole und entaromatisierte Kohlenwasserstoffe, sind für diesen Anwendungsbereich geeignet. Für Chemischreinigungsbetriebe stehen heute ne-

Tabelle 16

**Rückgang der FCKW-Produktion in der Bundesrepublik Deutschland
und Rückgang der Inlandsverkäufe deutscher Hersteller**

	Produktion		Inlandsverkäufe	
	[t]	prozentualer Rückgang	[t]	prozentualer Rückgang
1986	126 000	0 %	71 000	0 %
1987	127 000	+ 1 %	—	—
1988	120 000	- 5 %	—	—
1989	107 000	- 15 %	46 000	- 35 %
1990	81 000	- 36 %	37 000	- 48 %
1991	65 000	- 48 %	27 000	- 62 %
1992	59 000	- 53 %	15 000	- 79 %
1993	51 800	- 59 %	9 000	- 87 %
1994	14 500	- 88 %		

Quelle: BMU

ben den Tetrachlorethen (Per)-Chemischreinigungsanlagen auch Anlagen zur Verfügung, die mit entaromatisierten Kohlenwasserstoffen reinigen. Hierzu gehört z. B. der Ersatzstoff Undekan, dessen Bewertung aber noch nicht abgeschlossen ist.

4.4 Verminderung des Einsatzes von FCKW/Halonen bei der Bundeswehr

Die Bundeswehr hat seit Inkrafttreten der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung erhebliche Anstrengungen unternommen, den Verzicht auf die Verwendung ozonabbauender Stoffe entsprechend den vorgegebenen Ausstiegsfristen und soweit möglich auch früher zu erreichen.

Hierzu wurden vom Bundesministerium der Verteidigung Durchführungsbestimmungen zur FCKW-Halon-Verbots-Verordnung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums der Verteidigung erlassen.

Die Regelungen betreffen u. a.:

- Verbote der Beschaffung und Verwendung ozonabbauender Chemikalien,
- Sachkunde und Maßnahmen zur Reduzierung von FCKW- und Halonemissionen,
- Halonbewirtschaftung, Aufzeichnungen,
- Zuständigkeitsregelungen,
- Ausnahmen.

Die wesentlichen bereits realisierten Schritte zur Reduzierung der Verwendung von FCKW/Halonen in der Bundeswehr werden durch die folgenden Maßnahmen in bestimmten FCKW/Halon-typischen Anwendungsbereichen verdeutlicht:

Lösungs-/Reinigungsmittel

In der Vergangenheit wurden in der Bundeswehr große Mengen an FCKW für Reinigungszwecke eingesetzt.

Zum Schutz der Ozonschicht verwendet die Bundeswehr heute in ihren Oberflächenbehandlungs- und Reinigungsanlagen ausschließlich FCKW-freie Reinigungs-/Lösungsmittel, wie Alkohole, wäßrige Lösungen oder Terpene/Esterverbindungen.

Kältemittel

Die Bundeswehr verwendet FCKW-haltige Kältemittel nur noch in Altanlagen im Einklang mit den nach der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung geltenden Übergangsvorschriften.

Um darüber hinaus den Ausstieg zu beschleunigen, dürfen in der Bundeswehr nur noch Kälteanlagen/-Systeme beschafft werden, die keine ozonschichtschädigenden Kältemittel enthalten. Damit versucht die Bundeswehr, die Ausstiegsfrist der Verordnung in diesem Bereich nochmals zu verkürzen und der Tatsache Rechnung zu tragen, daß die Industrie auf diesem Gebiet bereits geeignete Ersatzstoffe anbietet.

Einige umweltfreundliche Kältemittel wie R 134 a und Propan/Butan finden bereits Anwendung.

Halone als Löschmittel

Zahlreiche Aktivitäten in den letzten Jahren waren schwerpunktmäßig darauf gerichtet, die Halone 1301 und 1211, die bis vor kurzem als Löschmittel in der Bundeswehr weit verbreitet waren, durch andere

Tabelle 17

Verwendung voll- und teilhalogenierter Kältemittel bei der Bundeswehr

Kältemittel	Terr. Wehrverwaltung	Rüstungsbereich	Luftwaffe	Heer	Marine	Gesamtmenge
R 11	ca. 11 000 kg	458 kg	625 kg		3 900 kg	ca. 15 983 kg
R 12	ca. 28 000 kg	127 kg	3 155 kg	8 690 kg	2 800 kg	ca. 42 772 kg
R 13	ca. 700 kg	397 kg	400 kg			ca. 1 497 kg
R 22	ca. 50 000 kg	955 kg	4 207 kg	77 kg	6 940 kg	ca. 62 179 kg
R 113	ca. 1 000 kg					ca. 1 000 kg
R 114					2 000 kg	2 000 kg
R 134 a	ca. 40 kg	210 kg			15 kg	ca. 265 kg
R 500	ca. 60 kg					ca. 60 kg
R 502	ca. 2 000 kg	348 kg				ca. 2 348 kg

Quelle: Bundesministerium der Verteidigung; Stand: 30. September 1993

Löschmittel zu ersetzen. Dies ist weitgehend gelungen.

Zum jetzigen Zeitpunkt werden Halone nur noch in Altanlagen als Löschmittel im Rahmen befristeter Ausnahmen nach der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung verwendet, soweit diese zum Schutz von Leben und Gesundheit des Menschen unverzichtbar sind, weil Ersatzstoffe fehlen oder Umrüstmaßnahmen noch nicht abgeschlossen werden konnten. Für diese unverzichtbaren Anwendungen wird ausschließlich auf vorhandene Halonreserven zurückgegriffen. Die Beschaffung von Halonen wurde bereits 1992 eingestellt. Im einzelnen stellt sich der Sachstand wie folgt dar:

Stationäre Feuerlöschanlagen

Diese Feuerlöschanlagen werden mit Halon 1301 betrieben, und zwar in Gefechtsleitstellen, verbunkerten Aufklärungs- und Einsatzzentralen, Rechen- und Fernmeldezentren. Die Umrüstung auf halonfreie Löschanlagen ist bis auf wenige Ausnahmefälle planmäßig abgeschlossen.

Umfangreiche Umrüstmaßnahmen und Lieferengpässe bei den Löschmittelherstellern haben bei einigen Anlagen zu Verzögerungen geführt. Trotz dieser Schwierigkeiten werden bis spätestens Ende 1995 alle Anlagen umgerüstet sein.

Ersetzt wird das Halon durch konventionelle Löschmittel wie CO₂, Pulver, Schaum oder das neu entwickelte Löschgas Inergen (Stoffgemisch aus Argon, Stickstoff und CO₂).

Mobile Feuerlöschanlagen

Anstelle von Halon 1211 werden in diesen Anlagen/Geräten Pulver, CO₂, Schaum oder Wasser (z.B. Löschduschen) verwendet.

Flugzeuge

In Flugzeugen der Bundeswehr werden Handfeuerlöscher für Cockpit, Kabine und Laderaum sowie festinstallierte Löschanlagen für die Triebwerke mit Halonen, überwiegend Halon 1211, verwendet.

Diese Löschanlagen sind gesetzlich vorgeschrieben und werden im Rahmen von befristeten Ausnahmegenehmigungen bis 31. Dezember 1998 weiter verwendet, da im militärischen Bereich, ebenso wie im zivilen, noch keine geeigneten Drop in-Ersatzstoffe zur Verfügung stehen.

Schiffe und Boote

Halonlöschanlagen mit automatischer Auslösung kamen auf Schiffen und Booten der Bundesmarine hauptsächlich in Maschinen- und Pumpenräumen zur Anwendung.

Die Bundeswehr verwendet jedoch in Schiffen und Booten, die nach dem 1. Januar 1992 auf Kiel gelegt wurden, keine Halone mehr. Alle zur Zeit im Bau bzw. in der Planung befindlichen Fregatten werden mit erheblichem Kostenaufwand auf CO₂-Löschanlagen umgestellt.

Für die im Betrieb befindlichen Schiffe wurde ein umfassendes Ausstiegskonzept entwickelt, und zwar auf Basis der Löschmittel CO₂, Wasser und Schaum, allerdings unter Inkaufnahme erhöhter Erschwernisse im Brandfall.

Die Umrüstung auf diese Ersatzstoffe erfolgt im Rahmen planmäßiger Werfliegezeiten. Bis zum Abschluß der Umbaumaßnahmen werden die Halonanlagen im Rahmen befristeter Ausnahmegenehmigungen weiterbetrieben.

Ausgenommen sind lediglich drei Schiffe, bei denen wegen besonders hohen Brandrisikos auf Halone erst nach Verfügbarkeit ebenso wirksamer Umrüstlöschmittel verzichtet werden kann.

Damit hat die Bundeswehr beim Halonausstieg an Bord von Schiffen und Booten eine Vorreiterrolle übernommen, auch im Vergleich zur zivilen Schifffahrt.

Gepanzerte Fahrzeuge

Gepanzerte Fahrzeuge besitzen im Motorraum eine Feuerlöschanlage mit Halon 1211. Alle derartigen Anlagen werden bis zum 31. Dezember 1998 auf Stickstoff als Löschmittel umgerüstet. Bis dahin darf Halon 1211 mit Auflagen im Rahmen von befristeten Ausnahmegenehmigungen weiterverwendet werden.

Soweit gepanzerte Fahrzeuge über eine mit Halon 1301 betriebene Brandunterdrückungsanlage verfügen, wird diese deaktiviert. Die Halonbehälter werden ausgebaut. Die Brandunterdrückungsanlage darf nur im Einsatzfall wieder betriebsbereit gemacht werden.

Die Bundeswehr verwendet zum jetzigen Zeitpunkt nur noch FCKW als Kältemittel in Altanlagen im Einklang mit den Übergangsvorschriften der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung und Halone als Löschmittel im Rahmen von befristeten Ausnahmen von dieser Verordnung, soweit diese zum Schutz von Leib und Leben des Menschen unverzichtbar sind oder Umrüstmaßnahmen noch nicht abgeschlossen werden konnten. Der vollständige FCKW-Halon-Ausstieg wird erfolgen, sobald geeignete Ersatzstoffe zur Verfügung stehen.

Tabelle 18

An Dienststellen der Bundeswehr erteilte Ausnahmegenehmigungen nach § 6 Abs. 2 der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung

1. Zahl der Ausnahmegenehmigungen:	
41. (davon 2 nach § 24 Abs. 2 ChemG)	
2. Menge	
Gesamtmenge	700 384 kg
Ausnahmeregelung	178 556 kg
3. Geltungsdauer:	
Mai 1995	1
Juli 1995	2
September 1995	1
Oktober 1995	2
Dezember 1995	3
Februar 1996	2
Mai 1996	1
Juni 1997	1
Dezember 1998	28

Quelle: Bundesministerium der Verteidigung;
Stichtag 31. Dezember 1993

4.5 Einsatz von Brommethan (Methylbromid)

Anwendung von brommethanhaltigen Pflanzenschutzmitteln

Wegen ihrer toxikologischen Eigenschaften besteht für brommethanhaltige Pflanzenschutzmittel in der Bundesrepublik Deutschland ein eingeschränktes Anwendungsverbot nach § 2 in Verbindung mit Anlage 2 der Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung in der Fassung der Verordnung zur Bereinigung pflanzenschutzrechtlicher Vorschriften vom 10. November 1992 (BGBl. I S. 1887), geändert durch die Erste Verordnung zur Änderung der Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung vom 3. August 1993 (BGBl. I S. 1455). Danach ist die Anwendung gegen Vorratsschädlinge nur zulässig

1. zur Begasung in Mühlen, Lagerräumen, Vorratsräumen und anderen Räumen von Lebensmittelbetrieben, in Vakuumkammern, gasdichten Kleinsilos, Transportmitteln und -behältern sowie unter gasdichten Planen;
2. zur Bodenbehandlung außerhalb von Wasserschutzgebieten und Heilquellenschutzgebieten im Zierpflanzenbau, in Baumschulen, Rebschulen und bei der Erzeugung von Pflanzkartoffeln in Zuchtgärten.

Der Umgang mit brommethanhaltigen Pflanzenschutzmitteln unterliegt den Anforderungen der Gefahrstoffverordnung. Aufgrund der Meldungen nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes sind im Jahr 1992 weniger als 100 Tonnen Brommethan in Deutschland abgegeben worden.

Aufgrund der Angaben aus verschiedenen Quellen wurden im Jahre 1990 in der Welt ca. 63 000 t Brommethan produziert (Chemical Marketing Reporter vom 16. November 1992, Bericht der European Methyl Bromide Association vom IGPO Meeting vom 8. Oktober 1992, Bericht des USDA „Alternatives to Methyl Bromide: Assessment of Research Needs and Priorities, 1993“). Genaue Zahlen zum jährlichen Verbrauch liegen nicht vor. Nach Angaben der European Methyl Bromide Association werden jährlich ca. 30 000 t bis 40 000 t Brommethan bei Begasungen freigesetzt, d.h. ca. 10 % der gesamten anthropogenen und natürlichen Emissionen.

Zulassungssituation

Vorratsschutz

Zur Zeit sind drei brommethanhaltige Pflanzenschutzmittel zur Begasung im Vorratsschutz zugelassen. Die geprüften und bei der Zulassung vorgesehenen Anwendungsgebiete entsprechen dem von der Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung vorgegebenen Rahmen zur Bekämpfung vorratsschädlicher Insekten:

— in leeren Mühlen, leeren Räumen in Lebensmittelbetrieben, die zur Lagerung und Bearbeitung von Pflanzenerzeugnissen bestimmt sind und in Speichern (einschließlich landwirtschaftlicher La-

gerräume) zur Sanierung durch Befallstilgung vor der Belegung mit Vorratsgütern,

- in Vorratsgütern (ausgenommen Getreide) in Mühlen, Räumen von Lebensmittelbetrieben zur Lagerung und Bearbeitung von Pflanzenerzeugnissen und Speichern (einschließlich landwirtschaftlicher Lagerräume),
- in Vorratsgütern (ausgenommen Getreide und Expeller) in hinreichend gasdichten Räumen, bei Lagerung unter gasdichten Planen, in Vakuumkammern mit Kreislaufbegasung, in Degesch-Kleinsilos,
- in Expellern in Eisenbahnwagons und Schuten, Binnen- und Küstenmotorschiffen (nicht beim Transport).

Bodenbehandlung

Die Bodenbehandlung mit Brommethan ist außerhalb von Wasserschutzgebieten und Heilquellschutzgebieten, im Zierpflanzenbau, in Baumschulen, in Rebschulen und bei der Erzeugung von Pflanzkartoffeln in Zuchtgärten gemäß der Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung zulässig. Zur Zeit ist jedoch kein brommethanhaltiges Pflanzenschutzmittel für die Anwendung zur Bodenbehandlung zugelassen.

Verhalten in der Umwelt

Nach den im Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel erhobenen Daten verhält sich Brommethan wie folgt in der Umwelt:

Brommethan ist aufgrund seines Dampfdrucks von 1892 hPa bei 20°C leichtflüchtig.

Der Wirkstoff kann sich in beträchtlichen Mengen bereits binnen Stunden verflüchtigen, und auch bei Folienabdeckungen treten innerhalb eines Tages größere Verflüchtigungsverluste bei der Anwendung in Gewächshäusern auf.

In der Troposphäre wird Brommethan photochemisch-oxidativ hauptsächlich durch die Reaktion mit OH-Radikalen abgebaut. Nach Abschätzung liegt die atmosphärische Verweilzeit in einer Größenordnung von 1 bis 1,5 Jahren.

Ein Teil des Brommethans gelangt in die Stratosphäre und wird dort unter dem Einfluß der kurzwelligen UV-Strahlung gespalten. Das freiwerdende Brom wirkt über eine Kette von katalytischen Reaktionen ozonzerstörend.

Brommethan wird im Boden in der Regel mit Halbwertszeiten von 10–30 Tagen abgebaut. Als Abbaupfade wurden die Hydrolyse zu Methanol und Bromid sowie die Übertragung der Methylgruppe an Aminosäuren und Proteinen der organischen Substanz im Boden bestimmt.

Wenn Brommethan im Boden angelangt ist, hat es eine ausgeprägte Neigung zur Penetration in die tie-

feren Bodenschichten. Dort verläuft der Abbau nur sehr langsam. Das Mittel darf daher zur Bodenentseuchung nicht in Wasserschutzgebieten angewendet werden.

Die Photolyse in Wasser erfolgt bei pH 7 mit Halbwertszeiten von 36 bis 50 Tagen. Als Abbauprodukte werden Methanol, Bromid und in sehr geringen Mengen Methan bestimmt.

Risiko-Nutzen-Abwägung

Die besondere Gefährlichkeit von Bromverbindungen besteht darin, daß Brom ca. 40mal stärker ozonzerstörend wirkt als Chlor. Der Anteil des Brommethans an der Ozonzerstörung wird auf 5 % bis 10 % geschätzt.

Wegen seines Ozonabbaupotentials wurde Brommethan auf der 4. Konferenz der Vertragsparteien des Montrealer Protokolls in Kopenhagen in die Regelungsvorschriften aufgenommen (s. Kapitel 2.1). Es wurde vereinbart, daß die Produktion und der Verbrauch von Brommethan ab 1995 auf dem Stand von 1991 eingefroren werden sollen.

Angesichts der jährlichen Konzentrationszuwachsrate in der Atmosphäre von ca. 3 % drängten auf der 5. Vertragsstaatenkonferenz in Bangkok eine Reihe von Staaten, unter ihnen auch Deutschland, auf eine Verschärfung der Kopenhagener Regelung und erklärten zu Protokoll, den Verbrauch von Brommethan bis spätestens 2000 um mindestens 25 % zu reduzieren und ihn gänzlich einzustellen, sobald dies technisch möglich sei.

Unter Zugrundelegung der Meldungen nach § 19 des Pflanzenschutzgesetzes ist eine entscheidende Reduktion der abgegebenen Menge an Brommethan gegenüber den Vorjahren im Jahre 1991 zu verzeichnen. Gegenüber dem Jahr 1990 hat die abgegebene Menge im Jahr 1991 um fast 40 % abgenommen und damit ein Niveau erreicht, dessen Absenkung aufgrund derzeit fehlender praktikabler Alternativen höchstens mittel- oder langfristig möglich erscheint. Daher sind seit 1991 nur noch geringfügige Abnahmen zu verzeichnen. Aus derzeitiger Sicht ist ab 1998 eine weitere deutliche Abnahme zu erwarten, wenn der Kommissionsvorschlag zur Reduzierung der Produktion und des Verbrauches von Brommethan um 25 % verabschiedet wird (s. Kapitel 7.2).

Die in Deutschland auf den Markt gebrachte Menge von Brommethan beträgt deutlich weniger als 100 t. Sie zeigt im Vergleich zur weltweiten Abgabe (ca. 63 000 t) und zur Abgabe in Europa (ca. 18 000 t), daß in Deutschland die Anwendung nur in sehr geringem Umfang erfolgt, und zwar überwiegend im Vorratsschutz. Zu einem relativ geringen Teil wird es zum Schutz wertvoller Gebäude (Schutz des verbauten Holzes z. B. in Kirchen oder Schlössern, Schutz von Kunstgegenständen) und zum geringsten Teil für die von den Empfängerstaaten geforderten Quarantänebegasungen (z. B. zum Schutz vor Einschleppung von Holzwespen) verwendet. Die US-EPA geht in einer Veröffentlichung aus dem Jahre 1993 davon aus, daß 80 % des in der Welt eingesetzten Bromme-

thans für die Bodenentseuchung eingesetzt wird, der Rest für Maßnahmen im Vorratsschutz und für Quarantäne (15 %) sowie für Gebäudebegasungen (5 %). Diese Verhältnisse weichen deutlich von denen in Deutschland ab, da hier der Vorratsschutz überwiegt.

Brommethan hat neben anthropogenen überwiegend natürliche Quellen. Die geschätzte Emission dieses Stoffes aus Seetang, Meeresalgen und Vulkanen in die Atmosphäre beträgt ca. 300 000 Tonnen/Jahr (V. A. Isidorov, „Organic Chemistry of the Earth's Atmosphere“, Springer-Verlag Berlin, 1990; G. W. Gribble, J. Nat. Prod., 55, 1353 (1992)).

Mit der am 30. September 1994 in Kraft tretenden 2. Verordnung zur Änderung der Gefahrstoffverordnung wird das grundsätzliche Verwendungsverbot der Gefahrstoffverordnung für Brommethan im nicht-agrarischen Bereich aufgehoben. Begasungen mit Brommethan dürfen danach unter den in § 15 d Abs. 2 bis 4 genannten Bedingungen nur erfolgen zum Holzschutz in Bauwerken und zum Vorratsschutz für Nahrungs- und Futtermittel, soweit nach dem Stand der Technik nicht andere geeignete Stoffe und Verfahren eingesetzt werden können, sowie für Erzeugnisse zum Export in Staaten, die eine Begasung mit Brommethan zwingend vorschreiben. Der Anwendungsbereich von § 15 d GefStoffV gilt nach § 2 Abs. 3 Satz 2 des Chemikaliengesetzes jedoch nicht für zugelassene Pflanzenschutzmittel, soweit entsprechende Regelungen aufgrund des Pflanzenschutzgesetzes getroffen werden können.

Darüber hinaus sind die hohen Anforderungen an die Anwender sehr giftiger Stoffe, wie Cyanwasserstoff oder Brommethan, zu beachten, die in der Technischen Regel für Gefahrstoff-Begasungen (TRGS 512) festgelegt sind. Diese stellt u. a. Anforderungen an die Ausbildung und Zuverlässigkeit der Anwender, zum Standard der anwendenden Unternehmen und nicht zuletzt an die Abdichtung der zu begasenden Objekte. Hierdurch kann eine Verminderung des Verbrauchs und der Emission von Brommethan erzielt werden.

Das Umweltbundesamt fördert zu dieser Problematik zur Zeit ein Investitionsvorhaben, bei dem eine Reduzierung der Emissionen bei Raumbegasungen durch Einsatz einer zweistufigen Adsorptionsanlage erreicht werden soll. Auch hierbei spielt die Abdichtung der zu begasenden Räume eine zentrale Rolle.

Künftige Entwicklungen sollten darauf ausgerichtet sein, Brommethan durch toxikologisch und ökotoxikologisch weniger bedenkliche Stoffe zu ersetzen. So gibt es in Deutschland erste Versuche, Begasungen statt mit Brommethan mit Kohlendioxid unter Druck bzw. mit Stickstoff oder Mischungen aus Stickstoff und Kohlendioxid durchzuführen. Diese Mittel haben wegen der hohen Anforderungen an die Dichtigkeit der zu begasenden Objekte, der notwendigen langen Begasungsdauer und der hohen Kosten er-

hebliche Nachteile. Das Auffinden praktikabler Alternativen für die Anwendung von Brommethan erfordert intensive und langwierige Forschungsanstrengungen. Eine Übersicht zu diesen Fragen gibt der Bericht „Alternatives to Methyl Bromide: Assessment of Research Needs and Priorities“ (USDA, 1993).

4.6 Zwischenbericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“

Die Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des Deutschen Bundestages hat u. a. den FCKW-Ersatzstoff R 134 a beispielhaft — bezogen auf die Einsatzbereiche Haushaltskühlschränke und Autoklimaanlagen — untersucht. In ihrem Ersten Bericht (BT-Drucksache 12/5812) kommt die Kommission u. a. zu folgenden Aussagen:

„Zusammenfassend ist R 134 a zur Zeit zumindest eine im Anwendungsbereich Autoklimaanlage dringend erforderliche Lösung der FCKW-Problematik. Eine Begrenzung durch Emissionsminderungsmaßnahmen ist zwar im gewissen Rahmen technisch möglich, der Erfolg dieser Maßnahmen hängt jedoch von einer Vielzahl von Einflußfaktoren ab. Parallel dazu sollte daher das Entwicklungspotential weiterer, möglicherweise ökologisch günstigerer Alternativen ausgeschöpft werden ...

... Aus der dargestellten Bewertung der verglichenen FCKW-Ersatzstoffe leiten sich folgende Ziele ab, die beim zukünftigen Umgang mit R 134 a und den übrigen FCKW-Substituten zu verfolgen sind:

- Sicherstellung eines raschen Ausstiegs aus Produktion und Verwendung der FCKW in allen Ländern, einschließlich der Entwicklungs- und Schwellenländer, als notwendige Konsequenz des stratosphärischen Ozonabbaus und der drohenden Erderwärmung.

Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, international anerkannte Ersatzstoffe zu fördern, ihre Akzeptanz zu verbessern und, im Falle des Umstiegs der ärmeren Länder, ökonomische Anreize zu bieten.

- Weitere Begrenzung des Treibhauseffekts

Daraus leiten sich die Forderungen nach Emissionsminderung der treibhausfördernden FCKW-Substitute, der Optimierung der Energieeffizienz in den verschiedenen Einsatzbereichen (CO₂-Emissionen) sowie der Entwicklung und Förderung potentiell günstigerer Alternativen ab.“

Die Aussagen der Kommission zur Einsatznotwendigkeit und zu Emissionsminderungsmaßnahmen sowie zu den hierzu vorgeschlagenen Strategien werden von der Bundesregierung geteilt.

5. Entwicklung von Ersatzstoffen und -verfahren

5.1 Allgemeines

Die verschiedenen vollhalogenierten FCKW haben wegen ihrer technologisch hervorragenden Eigenschaften vielfältige Anwendungen gefunden. Halone fanden Anwendung als Löschmittel und in speziellen Fällen als Kältemittel R 13B1.

Tetrachlorkohlenstoff wird hauptsächlich als Zwischenprodukt zur Herstellung von FCKW verwendet. 1,1,1-Trichlorethan fand seinen Einsatz als Reinigungs- und Lösungsmittel.

Wegen der vielfältigen Verwendungsbereiche ozon-schichtschädigender Stoffe ist auch die Entwicklung einer Vielzahl von Ersatzstoffen und -technologien erforderlich. Während bei den Lösungs- und Reinigungsmitteln aufgrund der Bestimmungen der 2. BImSchV (s. a. Kapitel 4.3) und beim Halonersatz — bis auf die unverzichtbaren Anwendungsbereiche — (s. a. Kapitel 4.1.2) der Umstieg auf weniger umweltrelevante Lösungen erfolgreich abgeschlossen ist, sind in anderen Anwendungsbereichen ozon-schichtschädigender Substanzen die ökologisch und ökonomisch sinnvollsten Lösungen noch nicht flächendeckend ermittelt. Beispielhaft sei im folgenden auf die Bereiche Kältetechnik, Verschäumung und die unverzichtbaren Anwendungen eingegangen.

5.2 Kältetechnik

Bei der Diskussion über die Auswahl ökologisch günstiger Ersatzstoffe treten verstärkt zwei Schwerpunkte in den Vordergrund. Neben der Forderung nach einem Ozonabbaupotential (ODP) von Null, der Forderung nach toxikologischer Unbedenklichkeit bzw. Beherrschbarkeit und nach einem möglichst geringen Treibhauspotential (GWP) eines Kältemittels sind die Fragen der Sicherheit und die des Gesamt-treibhausbeitrages einer Kälteanlage zu beachten.

In den USA haben brennbare Kältemittel wegen der strengen Produkthaftungsregelungen keine nennenswerte Bedeutung. In der Bundesrepublik Deutschland wird dagegen der Einsatz brennbarer Kältemittel — insbesondere der Kohlenwasserstoffe Propan/Butan/Isobutan — aufgrund der Aktivitäten der Fa. Foron wesentlich offener diskutiert. Zwischenzeitlich haben die deutschen Haushaltskältegerätehersteller — entgegen früherer Bedenken — bei verschiedenen Gerätetypen auf den Ersatzstoff Propan/Butan/Isobutan umgestellt. Auch die Hersteller von Wärmepumpen planen einen vollständigen Umstieg. In der Gewerbekälte finden bei kleinen Kälteanlagen erste erfolgreiche Umrüstversuche statt.

Es zeigt sich, daß bei einem beherrschbaren Einsatz brennbarer Kältemittel die positiven Eigenschaften

überwiegen — z.B. Entbehrlichkeit synthetischer Kälteöle —. Noch nicht abschließend diskutiert sind die Anforderungen an den — den Preis bestimmenden — Reinheitsgrad der verwendeten Kohlenwasserstoffe. Wichtig für die Funktionsfähigkeit des Kältekreislaufs ist z.B. ein möglichst geringer Wassergehalt der Kohlenwasserstoffe. Wegen der derzeit sehr hohen Reinheitsanforderungen an die Kohlenwasserstoffe liegt ihr Preis über dem von R 134 a. Aufgrund seiner thermodynamischen Eigenschaften wäre Propan auch ein geeigneter R 22-Ersatz.

Bei Kältemittelfüllmengen größer 1 kg stellt die Unfallverhütungsvorschrift „Kälteanlagen, Wärmepumpen und Kühleinrichtungen“ (VBG 20) an die Aufstellung von Kälteanlagen mit brennbaren Kältemitteln weitergehende sicherheitstechnische Anforderungen. Hier ist zukünftig noch Entwicklungsarbeit zu leisten. In Deutschland wächst generell die Bereitschaft, über die derzeitigen Anwendungsbereiche Haushaltskälte und Wärmepumpen hinaus den Kohlenwasserstoffen weitere Anwendungsbereiche zu erschließen.

Mit der Diskussion über den FCKW-Ausstieg wurde Ammoniak, das klassische Kältemittel in der Großkälte, auch bei kleineren Anlagen — z.B. Gebäudeklimatisierung — untersucht. Auch hier ist bei deutschen Unternehmen ein großes Fachwissen vorhanden. Wie bei den Kohlenwasserstoffen waren auch hier Widerstände bei den Anwendern zu überwinden. Ammoniak ist toxisch und brennbar. Jedoch sind diese Risiken beherrschbar. Die Geruchsschwelle liegt um den Faktor 10 unter dem MAK-Wert. Um eine Panik bei plötzlich austretenden Ammoniakmengen zu verhindern, sind spezielle Sicherheitsvorkehrungen, wie z.B. Einsatz von Kälteanlagen mit einem Sekundärkreislauf, erforderlich, der aber ggf. mit einer deutlichen Verminderung der Energieeffizienz und damit einer Erhöhung des TEWI verbunden sein kann.

Neben Kohlenwasserstoffen und Ammoniak wird auch der Einsatz weiterer natürlicher Kältemittel erwogen. Zu dieser Thematik hat die Universität Hannover in Zusammenarbeit mit dem Internationalen Institut für Kältemittel (IIR) und dem Deutschen Kälte- und Klimatechnischen Verein (DKV) vom 10. bis 13. Mai 1994 eine internationale Konferenz zu neuen Anwendungsbereichen natürlicher Kältemittel unter Beteiligung des Bundesumweltministeriums ausgerichtet.

Als erfolgsversprechend ist die Entwicklung von PKW-Klimaanlagen mit CO₂ als Kältemittel zu werten. Auch Wasser oder Luft — beispielsweise beim ICE — sollen als Kältemittel verstärkt eingesetzt werden.

Gleichwohl verbleiben noch weite Bereiche, in denen der Einsatz von sog. künstlichen Kältemitteln ökologisch und ökonomisch derzeit noch unverzichtbar erscheint.

Einen Anhaltspunkt bei der Entscheidung, ob der Einsatz eines bestimmten Kältemittels energetisch sinnvoll ist, bietet die Anwendung des TEWI-Konzeptes (TEWI: Total Equivalent Warming Impact). Der TEWI umfaßt den Klimabeitrag durch den für den Betrieb der Anlage notwendigen Energieverbrauch (indirekter Anteil) sowie den Klimabeitrag durch die Emission des Kältemittels (direkter Anteil) jeweils für die gesamte Lebensdauer und ausgedrückt in CO₂-Äquivalenten.

In der Bundesrepublik Deutschland wird zur Erzeugung einer kWh 0,6 kg CO₂ freigesetzt. Beim Treibhauspotential des Kältemittels wird in der folgenden Berechnung ein Zeithorizont von 100 Jahren zugrunde gelegt. Damit ergeben sich unter der Annahme einer 15-jährigen Lebensdauer und einer vollständigen Kältemittellemission beim Haushaltskühlschrank — bei identischem Nutzinhalt — vereinfacht folgende Werte:

TEWI:

Energieverbrauch in kWh pro 24 Std. x 365,25 Tage x 15 Jahre x 0,6 kg CO₂ + Kältemittelmenge in kg x Treibhauspotential Kältemittel relativ zu CO₂.

Beispiel R 134 a-Kühlschrank:

Energieverbrauch: 0,55 kWh/24 h
Kältemittelmenge: 0,05 kg
GWP R 134 a: 1200
0,55 kWh/Tag x 365,25 Tage x 15 x 0,6 kg CO₂/kWh
+ 0,05 kg x 1200 CO₂ = 1 808 kg CO₂ + 60 kg CO₂ =
1 868 kg CO₂.

Beispiel Propan-Kühlschrank:

Energieverbrauch: 0,55 kWh/24 h
 Kältemittelmenge: 0,025 kg
 GWP Propan: 0
 1 808 kg CO₂ + 0 kg CO₂ = 1 808 kg CO₂.

Es zeigt sich, daß der Gesamttreibhausbeitrag eines Haushaltskühlgerätes überwiegend (größer 95 %) vom Energieverbrauch und nicht von der Kältemittel-emission bestimmt wird. Die Rechnung zeigt, daß ein Propan/Butan/Isobutan-Gerät dann Vorteile bietet, wenn sein Energieverbrauch nicht mehr als 3,5 % über dem eines mit R 134 a betriebenen Gerätes liegt. Legt man beim Treibhauspotential des Kältemittels einen Zeithorizont von 500 Jahren zugrunde, wie es einer wissenschaftlich gesicherteren Betrachtung unter Klimagesichtspunkten entspräche, verringert sich der Energievorteil eines Kohlenwasserstoffgerätes von 3,5 auf 1,2 %.

Nach dem derzeitigen Stand der Technik ist der Energieverbrauch bei beiden Kältemitteln im wesentlichen identisch.

Im Hinblick auf eine Verminderung des Treibhauseffektes ist es bei der Dominanz des Energieverbrauchs bei der TEWI-Betrachtung erfolversprechender, die Energieeffizienz des Systems zu erhöhen. Daneben sind sicherheitstechnische Aspekte zu berücksichtigen.

Bei größeren Kälteanlagen mit hohen Leckaggeregaten ist die TEWI-Betrachtung von größerer Bedeutung. Dies gilt insbesondere bei den in der Entwicklung befindlichen Kältemitteln, deren Beitrag zum Treibhauseffekt höher als der von R 134 a ist. Hier sind verstärkte Anforderungen an die Dichtheit der Anlagen zu stellen.

Tabelle 19

Liste von Ersatzkältemitteln (ohne Anspruch auf Vollständigkeit)

1. Reinstoffe

Technische Bezeichnung	Chem. Bezeichnung/ Summenformel	Hersteller	(generell) geeignet als Ersatz für	Siedepunkt °C	Umwelteigenschaften			Sonstige Eigenschaften/Bemerkungen
					ODP	GWP		
						100 Jahre	500 Jahre	
H-FCKW								
R 22	Chlordifluormethan CHClF ₂	Hoechst Du Pont, Allied Signal, Solvay u. a.	(R 12) R 502	- 40,8	0,055	1 600	540	in D geregelt (1. 1. 2000), EG-Regelung aller H-FCKW geplant
R 123	1,1-Dichlor-2,2,2-trifluorethan CF ₃ -CHCl ₂	Du Pont, Solvay, Allied Signal	R 11 (auch Drop in)	27,9	0,02	90	30	ungeklärte Toxizität; (AEL-Wert: 30 ppm); im Einsatz
R 124	2-Chlor-1,1,1,2-tetrafluorethan HFC1C-CF ₃	Allied Signal, Du Pont, Atochem	R 114, Gemischkomponente	- 12,1	0,02	440	150	

noch Tabelle 19

Liste von Ersatzkältemitteln (ohne Anspruch auf Vollständigkeit)

Technische Bezeichnung	Chem. Bezeichnung/ Summenformel	Hersteller	(generell) geeignet als Ersatz für	Siedepunkt °C	Umwelteigenschaften			Sonstige Eigenschaften/Bemerkungen
					ODP	GWP		
						100 Jahre	500 Jahre	
R 141 b	1,1-Dichlorfluorethan H ₃ C-CCl ₂ F	Solvay, Atochem, Allied Signal	R 11	32,7	0,11	580	200	brennbar
R 142 b	1-Chlor-1,1-difluorethan H ₃ C-CClF	Solvay, Atochem, Allied Signal	Gemischkomponente	-9,3	0,065	1 800	620	brennbar
H-FKW/FKW								
R 23	Trifluormethan CHF ₃	Du Pont, Hoechst, Solvay	R 13, R 13B1, Gemischkomponente R 503	-82,1	0	3 400	1 200	im Einsatz
R 32	Difluormethan CH ₂ F ₂	Du Pont; ICI	Gemischkomponente, R 22	-51,7	0	650	ca. 200	brennbar, keine Reinstoffanwendungen derzeit, im Vertrieb
R 125	Pentafluorethan CHF ₂ -CF ₃	Du Pont, Atochem, Ausimont	R 22, Gemischkomponente, R 502, R 13 B 1	-48,1	0	3 400	860	
R 134 a	1,1,1,2-Tetrafluorethan CF ₃ -CH ₂ F	Atochem, Allied Signal, Hoechst, ICI, Du Pont, Solvay	R 12 (auch Drop in), R 22	-26,1	0	1 200	400	im Einsatz
R 152 a	1,1-Difluorethan CH ₃ -CHF ₂	Du Pont, Solvay	R 12, Gemischkomponente	-24,2	0	150	49	brennbar; keine Reinstoffanwendungen derzeit
R 143 a	1,1,1-Trifluorethan CH ₃ -CF ₃	Atochem, Solvay, Du Pont	R 502, Gemischkomponente	-47,7	0	3 800	1 600	brennbar; Prüfungen laufen
R 218	Okttafluorpropan	3 M	Gemischkomponente	-36,7	0	> 20 000		
R 227 ea	1,1,1,2,3,3,3-Heptafluorpropan CF ₃ -CHF-CF ₃	Hoechst	R 11, R 114	-17,3	0			
R 245 ca	Pentafluorpropan CF ₃ -CF ₂ -CH ₃		R 11		0			in Entwicklung
sonstige								
E 125	Pentafluordimethylether CF ₃ -O-CHF ₂		R 22, Gemischkomponente	-34,6	0		Atmosphärische Verweildauer 13,3 Jahre	in Entwicklung

noch Tabelle 19

Liste von Ersatzkältemitteln (ohne Anspruch auf Vollständigkeit)

Technische Bezeichnung	Chem. Bezeichnung/ Summenformel	Hersteller	(generell) geeignet als Ersatz für	Siede- punkt °C	Umwelteigenschaften			Sonstige Eigenschaf- ten/Bemerkungen
					ODP	GWP		
						100 Jahre	500 Jahre	
Kohlen- dioxid	CO ₂		R 12	- 89,1	0	1		
R 717 Ammo- niak	NH ₃		R 11, R 12, R 22, R 502, R 500	- 33,3	0	0		im Einsatz, brennbar
E 134	CF ₃ -O-CH ₂ F		R 114, R 11		0			Entwicklung
R 236 fa	CF ₃ -CH ₂ -CF ₃		R 114	- 1,6	0			Entwicklung
R 356	1,1,1,4,4,4-Hexa- fluorbutan CF ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CF ₃	Bayer	R 11		0			in Entwicklung
Kohlenwasserstoffe								
R 290	Propan CH ₃ CH ₂ CH ₃	Hüls AG	R 12, R 22, R 502, Ge- misch- kompo- nente	- 42,1	0	> 3		im Einsatz, brennbar
R 600	n-Butan	Hüls AG	Ge- misch- kompo- nente	- 0,5	0	0		im Einsatz, brennbar
R 600 a	Isobutan CH(CH ₃) ₃	Hüls AG	R 12, Ge- misch- kompo- nente	- 11,7	0	0		im Einsatz, brennbar

2. Gemische

Handelsbezeichnung/ technische Bezeichnung	Gemisch aus (in %)	Hersteller	(generell) geeignet als Ersatz für	Siedepunkt °C	Umwelteigenschaften		Sonstige Eigenschaften/ Bemerkungen
					ODP	GWP (100 Jahre)	
Suva MP 66 (R 401 C)	R 22/R 152 a/R 124 (61/11/28)	Du Pont, Allied Signal	R 12 (drop-in)	- 35,5	0,035	< 1 500	nahezu azeotrop, verfügbar
Suva MP 39 (R 401 A)	R 22/R 152 a/R 124 (53/13/34)	Allied Signal, Du Pont	R 12 (drop-in)	- 33,1	0,03	< 1 500	nahezu azeotrop, verfügbar
Suva AC 9000	R 32/R 125/R 134 a (32/25/52)	Du Pont	R 22 (Klima)	- 43,9	0	≈ 1 300	zeotrop
Suva HP 62 (R 404 A)	R 125/R 143 a/R 134 a (44/52/4)	Du Pont	R 502	- 46,5	0	≈ 3 500	nahezu azeotrop, im Einsatz
Suva HP 80 (R 402 A)	R 22/R 290/R 125 (38/2/60)	Du Pont	R 502 (drop-in)	- 49,2	0,02	≈ 2 600	nahezu azeotrop, verfügbar
Suva HP 81 (R 402 B)	R 22/R 290/R 125 (60/2/38)	Du Pont	R 502 (drop-in)	- 47,4	0,03	≈ 2 200	im Einsatz

Liste von Ersatzkältemitteln (ohne Anspruch auf Vollständigkeit)

Handelsbezeichnung/technische Bezeichnung	Gemisch aus (in %)	Hersteller	(generell) geeignet als Ersatz für	Siedepunkt °C	Umwelteigenschaften		Sonstige Eigenschaften/Bemerkungen
					ODP	GWP (100 Jahre)	
Isceon 69 S (R 403 A)	R 22/R 218/R 290 (75/20/5)	Rhone Poulenc	R 502	- 50	0,04	> 5 000	im Einsatz, Transportkälte
Isceon 69 L (R 403 B)	R 22/R 218/R 290 (56/39/5)	Rhone Poulenc	R 502	- 51	0,03	> 10 000	im Einsatz, Transportkälte
RX-3	R 218/R 125/R 290	Rhone Poulenc	R 502	- 45	0	≈ 2 200	
FX 10	R 22/R 143 a (45/55)	Atochem	R 502, R 22 (drop-in)	- 44,5	0,03	≈ 3 000	erhältlich, nahezu azeotrop
FX 20	R 22/R 125 (45/55)	Atochem	R 502	- 49,5	0,02	> 3 000	nahezu azeotrop
FX 40	R 32/R 125/R 143 a (10/45/45)	Atochem	R 502	- 48,2	0	> 3 000	nahezu azeotrop
FX 56	R 22/R 142 b/R 124 (60/15/25)	Atochem	R 12 (drop-in)	- 34	0,05	≈ 1 500	verfügbar
FX 57	R 22/R 142 b/R 124	Atochem	R 12 (drop-in), R 500	- 35	0,05	≈ 1 500	verfügbar
FX 220	R 32/R 23/R 134 a	Atochem	R 22	- 42	0		
FX 70 (R 404 A)	wie HP 62	Atochem	s. HP 62		0	≈ 3 500	
Klea 60 (R 407 A)	R 32/R 134 a/R 125 (20/40/40)	ICI	R 502, R 22	- 45,8	0	≈ 1 500	zeotrop
Klea 61 (R 407 B)	R 32/R 125/R 134 a (10/70/20)	ICI	R 502	- 46,8	0	≈ 3 000	zeotrop
Klea 66	R 32/R 125/R 134 a (23/25/52)	ICI	R 22	- 43,9	0	≈ 1 300	marktverfügbar (angekündigt) zeotrop
Genetron AZ 50, Solkane AZ 50	R 125/R 143 a (50/50)	Allied Signal Solvay,	R 502	- 46,7	0	≈ 3 600	azeotrop, marktverfügbar
Genetron AZ 20	R 32/R 125 (50/50)	Allied Signal	R 22, (R 13B1), (R 502)	- 51,8	0	≈ 2 000	nahezu azeotrop, marktverfügbar
Solkane XF	R 134 a/R 23	Solvay	R 22, R 13 B 1		0	> 1 500	Versuchsprodukt
Solkane BHF		Solvay	R 502		0		
Reclin HX 4	R 125/R 143 a/ R 32/R 134 a (33/36/10/21)	Hoechst	R 502, R 22	- 47	0	≈ 2 500	nahezu azeotrop, Versuchsprodukt

Stand: 15. August 1994

Quelle: Veröffentlichungen Kältemittelhersteller/-vertreiber und Verdichterhersteller; Zusammenstellung BMU

5.3 Verschäumung

Auch bei diesem mengenmäßig relevantesten FCKW-Einsatzbereich hat es gravierende Änderungen in der Auswahl der Ersatzstoffe gegeben. Während anfänglich insbesondere teilhalogenierte FCKW den Ausstieg sicherstellen sollten, wird jetzt verstärkt auf Kohlenwasserstoffe, Wasser/CO₂ oder CO₂ als Treibmittel gesetzt.

Dies gilt besonders bei den PUR-Hartschaumdämmstoffen, wo vielfach ein direkter Umstieg von vollhalogenierten FCKW auf Kohlenwasserstoffe wie Pentan/Cyclopentan erfolgte. Bei extrudiertem Polystyrolschaum wird für die überwiegende Mehrheit der angebotenen Produktpalette ein Ausstieg aus den teilhalogenierten FCKW erfolgen. Nur bei einem relativ kleinen Volumen von Produkten kann derzeit auf die Zusatztreibmittel Kohlenwasserstoffe, H-FCKW, H-FKW noch nicht verzichtet werden. Es ist jedoch damit zu rechnen, daß noch vor Ende des Jahrzehnts auch diese Substanzen vollständig ersetzt werden.

Die Verwendung der brennbaren Kohlenwasserstoffe Pentan/Cyclopentan bedingt Investitionen in den Explosionsschutz der Verschäumungsanlagen und die Erteilung spezieller bauaufsichtlicher Zulassungen. Bei PUR-Dämmstoffen für das Bauwesen wurde der Umstieg auf Pentan bereits längere Zeit diskutiert und Ende 1993 abgeschlossen. Für spezielle Einsatzgebiete — wo es auf besonders gutes Dämmvermögen und besonderen Brandschutz ankommt — und für spezielle Produkte, wie z. B. Stahl-Sandwich-Elemente, werden sowohl bei PUR- als auch bei XPS-Schaum in der Übergangszeit noch H-FCKW benötigt. Der Umstieg bei der Kältegerätedämmung erfolgte sehr kurzfristig. Noch Ende 1992 war von der Kältegeräte-Industrie die Verwendung der H-FCKW 22/142 b bzw. des H-FCKW 141 b vorgesehen. Die Industrie erklärte dann kurzfristig den Verzicht auf H-FCKW bei der Verschäumung. Der zur Beschleunigung des FCKW-Verzichtes teilweise gewählte Einsatz des H-FKW 134 a wurde bereits im Laufe des Jahres 1993 wieder eingestellt. Serienmäßig werden jetzt auch vereinzelt Kältegeräte mit Vakuum-Isolations-Panels als Dämmmaterial hergestellt. Obwohl der Mehrpreis derzeit nicht durch die Einsparungen beim Energieverbrauch ausgeglichen wird, steigt die Nachfrage nach diesen Geräten.

5.4 Unverzichtbare Anwendungen

Nach den Vorschriften der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung und der EG-FCKW-Verordnung können für unverzichtbare Anwendungen Ausnahmen von den jeweiligen Verboten erteilt werden.

Bei der 6. Vertragsstaatenkonferenz zum Montrealer Protokoll im Herbst dieses Jahres (s. a. Kapitel 7) soll eine weltweite Festlegung dieser unverzichtbaren Anwendungen beschlossen werden. Hierzu hat die Europäische Kommission auf der Grundlage der Meldungen aus den Mitgliedstaaten einen Vorschlag unterbreitet. Hauptanwendungen von FCKW werden in Zukunft im wesentlichen medizinische Sprays sein. Hierzu liegen allein aus den EU-Staaten für das Jahr 1995 Anmeldungen von mehr als 9 000 t vor. Die Hersteller medizinischer Aerosole gehen bei ihren Mengenforderungen von einer Zunahme des FCKW-Verbrauchs aus. Hier sind intensive Gespräche mit den Herstellern erforderlich, damit nicht unter dem Hinweis auf medizinische Notwendigkeiten ein Umstieg auf Ersatzstoffe (wie z. B. R 134 a, R 227) oder Ersatzverfahren verzögert wird. In Deutschland haben die Hersteller nach intensiven Diskussionen bereits ihre ursprüngliche Bedarfsmeldung reduziert.

Neben den Aerosolanwendungen für medizinische Zwecke wurden von der Bundesrepublik Deutschland folgende weitere Anwendungen als unverzichtbar der Europäischen Kommission bezeichnet:

- Einsatz in der Analytik, z. B. Extraktion organischer Verbindungen,
- Herstellung von Faseroptiken und Halbleitern,
- Lösungsmittel in geschlossenen Systemen bei der Herstellung von Chlorkautschuk und Chlorparaffinen.

Alle unverzichtbaren Anwendungen werden insgesamt weniger als 1 000 Tonnen geregelter Stoffe pro Jahr benötigen. Ein Einsatz von Recyclingware ist bei diesen Anwendungen aus Qualitätsgründen nicht möglich. Zur Sicherstellung des Bedarfs ist daher eine Weiterproduktion von FCKW und anderer Stoffe erforderlich. Die deutschen Hersteller haben erklärt, auf die Produktion von FCKW für diese Zwecke zu verzichten.

6. Forschung

6.1 Forschungsprogramm zur Emissionsminderung ozonschichtschädigender Stoffe

Bereits im Mai 1989 hatte das Bundesministerium für Forschung und Technologie im Rahmen eines Programms „Umweltforschung und -technologie“ den Förderschwerpunkt „Minderung von Halogen-Kohlenwas-

serstoff (HKW) — Emissionen“ bekannt gemacht, u. a. mit dem Ziel einer raschen Substitution der FCKW.

Der beabsichtigte kurzfristige Ausstieg aus der FCKW-Anwendung warf erhebliche technische Probleme auf. Intensive Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen waren erforderlich, um neue Umweltschutztechniken und Ersatzstoffe bereitzustellen, die die technischen Vorzüge der FCKW in

ihrer breiten Einsatzpalette mit ökologischer Unbedenklichkeit und Wirtschaftlichkeit verbinden.

Das Bundesministerium für Forschung und Technologie förderte daher flankierend zu den Eigenanstrengungen der Industrie F+E-Vorhaben in den wesentlichen Anwendungsbereichen Lösungs- und Reinigungsmittel, Kunststoffverschäumung sowie in der Kälte-/Klimatechnik. Bei den Fördermaßnahmen wurde auf weitestgehende ökologische Unbedenklichkeit besonderer Wert gelegt. So war die Substitution durch teilhalogenierte FCKW von der Förderung ausgenommen. Bis auf den Bereich Kälte-/Klimatechnik, in dem teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW) mit berücksichtigt wurden, konnte ganz auf halogenhaltige Substitute verzichtet werden.

Innerhalb der drei Hauptanwendungsbereiche arbeiteten Anlagenhersteller, Forschungsinstitute und Verarbeiter gemeinsam an der Entwicklung neuer oder modifizierter Verfahren. Insgesamt wurden ca. 40 Vorhaben, die in fünf Verbundprojekten zusammengefaßt waren, vom BMFT über den Projektträger Umweltschutztechnik der Deutschen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) mit einem Volumen von 31 Millionen DM gefördert. Die von der Industrie aufgewandten Eigenmittel für diese Vorhaben liegen in der gleichen Größenordnung. Die Verbundprojekte wurden von sachkundigen Institutionen koordiniert, die auch die Verbreitung der Ergebnisse übernommen haben.

Kälte- und Klimabereich (8 Millionen DM Fördermittel)

FCKW wurden hier in vielfältiger Weise für die verschiedenen Temperatur-, Leistungs- und Einsatzbereiche eingesetzt. Im Rahmen eines Verbundvorhabens sind Untersuchungen über thermodynamische Eigenschaften, Ölverhalten, Wärmeübergang, Brennbarkeit und Strömungsverhalten kurzfristig verfügbarer alternativer Kältemittel durchgeführt worden. Durch rasche Umsetzung der Ergebnisse ist der Einsatz z.B. des Alternativkältemittels R 134 a mittlerweile Stand der Technik. Ebenso hat die Förderung erheblich zur Erweiterung der Einsatzfelder des Kältemittels Ammoniak beigetragen. Insgesamt gesehen kann die FCKW-Problematik in der Klima- und Kältetechnik aus technologischer Sicht als weitgehend gelöst betrachtet werden. Nach wie vor nicht durchgängig befriedigend ist die Substitution von R 22 im Tieftemperaturbereich der Gewerbe- und Transportkälte. Hier sind noch abschließende Vorhaben zur Weiterentwicklung des Kaltluftprozesses, von Ammoniak als Alternativkältemittel sowie von H-FKW Kältemitteln auf Basis von R 32 und R 125 in Arbeit.

Verschäumungsbereich (9 Millionen DM Fördermittel)

Die Förderung der FCKW-Substitution bei der Verschäumung von Kunststoffen beschränkte sich im wesentlichen auf die Polyurethanintegral- und Iso-

lierhartschäume, da in diesen Einsatzbereichen ein hoher Forschungs- und Entwicklungsbedarf gegeben war. Der Kältegeräte-Isolierschaumbereich (z.B. Kühlschränke) wurde von der Industrie eigenständig abgedeckt und erforderte keine Bundesförderung. Die Substitution der FCKW führte in allen geförderten Anwendungsfällen zum Einsatz unbedenklicher halogenfreier Ersatzstoffe wie Wasser/Kohlendioxid oder Pentan. Die Förderung ermöglichte den frühzeitigen Ausstieg nicht nur aus den FCKW-haltigen Schäummitteln, sondern auch aus den problematischen Trennmittelanwendungen.

Reinigungs- und Lösemittelbereich (14 Millionen DM Fördermittel)

Die bisher in der Elektroindustrie notwendige Reinigung von Leiterplatten nach dem Lötprozeß durch FCKW konnte durch die Entwicklung rückstandsarmer Flußmittel und Lotpasten bzw. wasserspülbarer Lotpasten abgestellt werden. Die Substitution der FCKW bei der Reinigung von optischen Präzisionsteilen, bei der industriellen Reinigung von Metallteilen und in der Textilreinigung durch wäßrige Reinigungslösungen bzw. aromatenfreie Kohlenwasserstoffgemische wurde erfolgreich abgeschlossen und steht für die Praxis zur Verfügung.

Mit den BMFT-geförderten Vorhaben wurden in den wesentlichen und kritischen Emissionsbereichen und Anwendungsfeldern wichtige Impulse gegeben.

Die mit der Fristensetzung der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung verbundene Erwartung, daß diese auch durch entsprechende Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten technisch einhaltbar würde, hat sich so gut erfüllt, daß die Ausstiegsgrenzen faktisch sogar noch unterschritten werden konnten.

6.2 Forschungsprogramm zur Untersuchung der Mechanismen des Ozonabbaus

Das Bundesministerium für Forschung und Technologie hat im Berichtszeitraum sein Ozonforschungsprogramm fortgeführt. Im Rahmen dieses Programms werden Forschungsarbeiten zur Bestimmung von Art und Umfang der Veränderungen der Ozonkonzentration, zur Aufklärung dieser Veränderungen und zur verlässlichen Vorhersage zukünftiger Entwicklungen gefördert. Deutsche Forschungsgruppen sind wie bisher an internationalen Kampagnen (z.B. SESAME) maßgeblich beteiligt.

Die Ergebnisse der in Kapitel 1 im Überblick dargestellten Forschungsarbeiten bilden die wesentliche wissenschaftliche Grundlage für die internationalen Verhandlungen zur Änderung und Anpassung des Montrealer Protokolls.

6.3 Weitere Forschungsarbeiten

Im Rahmen des Umweltforschungsplans des Bundesumweltministeriums wird derzeit ein Vorhaben zur Ermittlung von Ersatzkältemitteln zum Einsatz in be-

stehenden Anlagen gefördert. Ziel dieses Vorhabens ist es, die notwendigen Vorarbeiten vor der Bekanntmachung von Ersatzkältemitteln durch das Umweltbundesamt durchzuführen (s. auch Kapitel 4.1.1).

Über die mit staatlicher Unterstützung durchgeführte Forschung hinaus wurden viele Lösungen in Eigenforschung der Industrie entwickelt. Beispielfähig erwähnt seien hier die Arbeiten zur Entwicklung von Verschäumungstechnologien mit Pentan/Cyclopentan im Haushaltskältegerätebereich und die Entwicklung von Vakuum-Isolier-Panels bis zur Serienreife.

Auch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt fördert verschiedene Vorhaben auf dem Gebiet der Kältetechnik, insbesondere zur Verwendung von NH_3 und Kohlenwasserstoffen.

Sonstige Forschungsergebnisse

Im Sommer 1993 veröffentlichte wissenschaftliche Untersuchungen haben gezeigt, daß die troposphäri-

schen Zuwachsraten von R 11 und R 12 sich verlangsamt haben. Das Konzentrationsmaximum wird vor der Jahrhundertwende erwartet. Zwischen 1977 und 1984 betrug die durchschnittliche globale Wachstumsrate des FCKW R 11 etwa 9 ppt pro Jahr und rund 17 ppt pro Jahr bei FCKW R 12. Zwischen 1985 und 1988 stieg diese Rate auf etwa 11 ppt pro Jahr für FCKW R 11 und ungefähr 20 ppt pro Jahr für FCKW R 12. Diese Zahlen spiegeln den verstärkten Einsatz dieser Stoffe wider.

Seit 1988 haben sich diese Zuwachsraten verlangsamt. Im März 1993 waren die globale Wachstumsrate des FCKW R 11 auf 3 ppt pro Jahr und die des FCKW R 12 auf 11 ppt pro Jahr gefallen.

Obwohl die beobachteten langsameren Zuwachsraten dieser FCKW zeigen, daß das Montrealer Protokoll wirkt, wird es noch bis Mitte des nächsten Jahrhunderts dauern, bis der Chlorgehalt der Stratosphäre wieder auf einen Wert vor der Beobachtung des Ozonlochs abgesunken ist (ca. 2 ppb) und die Ozonschicht wieder die Stärke erreicht hat, wie sie zu Beginn der systematischen Messungen in den dreißiger Jahren zu beobachten war.

7. Künftige Maßnahmen

7.1 Geplante Änderung/Anpassungen des Montrealer Protokolls — Ausblick auf die 6. Vertragsstaatenkonferenz —

Nach Art. 11 des Montrealer Protokolls finden jährlich Vertragsstaatenkonferenzen statt. Die 6. Vertragsstaatenkonferenz soll in der Woche vom 03. Oktober bis 07. Oktober 1994 in Nairobi stattfinden. Bei den vollhalogenierten FCKW, den Halonen, bei Tetrachlorkohlenstoff und 1,1,1-Trichlorethan ist eine Verschärfung des Ausstiegstermines faktisch nicht möglich, da die Produktion entweder bereits verboten ist oder zum 01. Januar 1996 verboten wird (s. a. Kapitel 2.1). Ein Vorziehen des Ausstiegstermines und damit verbunden die Verringerung der zulässigen Produktionsmenge erscheinen zeitlich schwer erreichbar, obwohl rechtlich eine Verschärfung der Regelungen über eine Anpassung, die keiner Ratifizierung bedarf, möglich wäre. Dies gilt auch bei den neu geregelten teilhalogenierten Fluorbromkohlenwasserstoffen.

Eine Verschärfung der Regelungen zu den teilhalogenierten FCKW und zu Methylbromid wäre aufgrund des Regelungsinhaltes möglich. Jedoch ist es fraglich, ob die Vertragsstaaten bereit sind, Regelungen erneut zu ändern, die erst kurz vor der Vertragsstaatenkonferenz in Kraft getreten sind.

Es sind jedoch auf jeden Fall wichtige Entscheidungen über die Anerkennung von unverzichtbaren Anwendungen und damit verbunden über die Produktion von geregelten Stoffen zu erwarten.

Die weltweit für 1996 gemeldeten Mengen für unverzichtbare Anwendungen belaufen sich auf ca. 15 000 Tonnen. Das Ozonabbaupotential dieser Menge entspricht etwa einem Viertel des Ozonabbaupotentials der nach dem 1. Januar 1996 noch erlaubten Verbrauchsmenge der H-FCKW.

7.2 Änderung der Verordnung (EWG) Nr. 594/91

7.2.1 Kommissionsvorschlag

Am 3. August 1993 hat die EG-Kommission einen „Vorschlag für eine Verordnung (EWG) des Rates über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen“ vorgelegt. Mit diesem Kommissionsvorschlag werden die beiden EG-Verordnungen 594/91 EWG und 3952/92 EWG zusammengefaßt und um Regelungen zu teilhalogenierten FCKW, zu teilhalogenierten Fluorbromkohlenwasserstoffen und Methylbromid in Umsetzung der Kopenhagener Änderungen des Montrealer Protokolls (s. Kapitel 2.1) ergänzt. Darüber hinaus sollen die Bestimmungen über die Einfuhr geregelter Stoffe neu gefaßt werden.

Regelung teilhalogenerter FCKW:

Neben einer Verringerung der zulässigen Höchstmenge an H-FCKW, die in den Verkehr gebracht werden darf, enthält der Verordnungsvorschlag erstmals auch Verwendungsbeschränkungen.

Dabei sollen beginnend sechs Monate nach Inkrafttreten der Verordnung die Verwendung aller teilhalogenierten FCKW mit den Ausnahmen

- Lösungsmittel,
- Kältemittel,
- Aufschäumen von Kunststoffen,
- Verwendung in Labors, einschließlich zu Forschungs- und Entwicklungszwecken, und
- medizinische Zwecke

verboten werden.

Ab dem 1. Januar 1995 sollen die erlaubten Verwendungen weiter wie folgt eingeschränkt werden:

Verboten sein soll die Verwendung

- als Treibmittel in Aerosolbehältern,
- als Lösungsmittel in nichtgeschlossenen Systemen, einschließlich in offenen Reinigungsgeräten und offenen Trockenanlagen, in Aerosolen, Klebstoffen, Trennmitteln und Mitteln zum Reinigen von Abflußrohren,
- als Kältemittel für Geräte mit offenem Kreislauf,
- als Kältemittel für Haushaltskühlgeräte, zur Klimatisierung von Kraftfahrzeugen und Fahrgasträumen, in öffentlichen bzw. Verteilerkühlhäusern und -lagern, in der Nahrungsmittelindustrie, zum Kühlen und Gefrieren in Industrieanlagen, sofern sie nach dem 31. Dezember 1994 hergestellt wurden,
- zur Herstellung von Weich- und Hartschaumstoffen, die nicht als Isolierstoffe verwendet werden, ausgenommen zur Herstellung von Integral-schaumstoffen für Sicherheitszwecke und
- als Sterilisierungsmittel.

Die Europäische Kommission hat vorgeschlagen, die zulässige H-FCKW-Höchstmenge auf 2,5 % des EG-Verbrauchs von FCKW im Jahre 1989 zuzüglich des H-FCKW-Verbrauches in diesem Bezugsjahr — jeweils ausgedrückt in ODP-gewichteten Tonnen — zu beschränken. Der FCKW-Verbrauch belief sich 1989 auf 233 000 ODP-gewichtete Tonnen. Der H-FCKW-Verbrauch belief sich auf ca. 1 600 ODP-gewichtete Tonnen. Damit würde sich eine zulässige H-FCKW-Menge von 7 425 ODP-gewichtete Tonnen ergeben. Dies entspricht einer R 22-Menge von 148 500 Tonnen.

Ausgehend von der vorgenannten Menge soll der Verbrauch zwischen dem 1. Januar 2000 und dem 1. Januar 2015 auf Null zurückgeführt werden.

Bei den **teilhalogenierten Fluorbromkohlenwasserstoffen** sollen die entsprechenden Bestimmungen des Montrealer Protokolls übernommen werden.

Brommethan:

Bei Brommethan schlägt die Kommission nicht nur ein Einfrieren auf dem Stand von 1991, sondern in Verschärfung der Regelungen des Montrealer Proto-

kolls ab dem 1. Januar 1996 eine Reduktion um 25 % vor.

7.2.2 Stand der Beratungen im Umweltrat

Der ursprüngliche Plan der Kommission, die Verordnung noch im Jahre 1993 vom Umweltrat verabschieden zu lassen, konnte wegen der nach Inkrafttreten der Maastrichter Verträge notwendigen zweimaligen Beteiligung des Europäischen Parlaments nicht gehalten werden.

Während der Ratstagung am 2. Dezember 1993 erzielten die Umweltminister der Europäischen Union eine politische Einigung über die wichtigsten Eckpunkte des Verordnungsvorschlags der Kommission zur Novellierung der geltenden Verordnung über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen. Da das Europäische Parlament zu diesem Zeitpunkt noch keine Stellungnahme zu dem Verordnungsvorschlag abgegeben hat, konnten die Umweltminister noch keinen endgültigen Beschluß fassen.

Im Hinblick auf die H-FCKW sieht die politische Einigung, mit der die Gemeinschaft deutlich über die im November 1992 in Kopenhagen beschlossene Verschärfung des Montrealer Protokolls hinausgeht, folgende Regelung vor:

1. Der jährliche Verbrauch von H-FCKW unterliegt bereits ab dem 1. Januar 1995 (Kopenhagen: 1. Januar 1996) mengenmäßigen Beschränkungen. In die Berechnung der zulässigen Höchstmenge gehen nur 2,6 % (Kopenhagen: 3,1 %) des ODP-gewichteten FCKW-Verbrauchs im Jahr 1989 sowie der H-FCKW-Verbrauch in diesem Jahr ein.

2. Ausgehend von der festgelegten Höchstmenge muß der Verbrauch dann weiter wie folgt reduziert werden:

- ab 1. Januar 2004 um 35 %,
- ab 1. Januar 2007 um 60 %,
- ab 1. Januar 2010 um 80 %,
- ab 1. Januar 2013 um 95 %,
- ab 1. Januar 2015 um 100 %.

3. Zusätzlich zu diesen mengenmäßigen Beschränkungen sollen die folgenden Verwendungsbeschränkungen eingeführt werden:

a) Ab dem sechsten Monat nach Inkrafttreten der Verordnung (voraussichtlich Mitte 1995) dürfen H-FCKW nur noch in folgenden Verwendungsreichen eingesetzt werden:

- als Lösungsmittel,
- als Kältemittel,
- zur Herstellung von Hartschaumstoffen, die der Wärmedämmung dienen, und von Integralschaumstoffen für Sicherheitszwecke,
- zur Verwendung in Labors, einschließlich Forschung und Entwicklung,
- als Ausgangsmaterial zur Herstellung anderer Stoffe.

- b) Ab 1. Januar 1996 ist die Verwendung von H-FCKW verboten
- als Lösungsmittel in offenen Anwendungen,
 - als Kältemittel in offenen Anwendungen,
 - als Kältemittel in Haushaltskältegeräten,
 - in Klimaanlage von Kraftfahrzeugen.
- c) Ab 1. Januar 1998 ist die Verwendung von H-FCKW verboten
- in Klimaanlage von Zügen,
 - als Trägergas für Sterilisierungsmittel.
- d) Ab 1. Januar 2000 ist die Verwendung von H-FCKW verboten
- als Kältemittel in Kühlhäusern und -lagern,
 - als Kältemittel in Geräten mit einer Eingangsleistung von 150 kW oder mehr,
- sofern die Verwendung von Ammoniak in diesen Einsatzbereichen erlaubt ist.

Mit einer Annahme der Verordnung ist unter deutscher Präsidentschaft auf der Sitzung des Umweltraates im Dezember 1994 zu rechnen.

Ein weiterer wichtiger Diskussionspunkt war die Regelung des Imports der geregelten Stoffe nach dem 1. Januar 1995. Auf Vorschlag der Bundesrepublik

Deutschland wird künftig Regeneratware ebenso behandelt wie Frischware und unterliegt bei ihrer Einfuhr mengenmäßigen Beschränkungen. Die Einfuhr aller geregelten Stoffe — selbst wenn sie zur Vernichtung, zum Einsatz als Zwischenprodukt oder zum aktiven Veredelungsverkehr bestimmt sind — darf nur noch erfolgen, wenn der Importeur über eine Lizenz verfügt. Die Anforderungen an eine Lizenzerteilung wurden verschärft.

7.3 Maßnahmen in der Bundesrepublik Deutschland

In der Bundesrepublik Deutschland sind derzeit keine über die vorgenannten Regelungen zu ozonabbauenden Stoffen hinausgehenden Maßnahmen erforderlich. Die beiden Hersteller in der Bundesrepublik Deutschland haben im Frühjahr 1994 ihre Produktion eingestellt. Es ist davon auszugehen, daß die teilhalogenierten FCKW nicht die ursprünglich vorhergesagte Marktrelevanz erhalten werden und daß insofern eine Verschärfung der Regelungen entbehrlich ist. Erforderlich sind eine weiterhin restriktive Handhabung von Ausnahmegenehmigungen durch die Vollzugsbehörden sowie die schnelle Umstellung bestehender Kälteanlagen auf weniger umweltrelevante Kältemittel (s. a. Kapitel 4.1.1).

8. Schlußbemerkungen

Dieser Bericht — mit Stand vom 15. August 1994 — bestätigt erneut die internationale Führungsrolle der Bundesrepublik Deutschland beim FCKW-Ausstieg. In keinem anderen Staat wurde ein umfassenderes Konzept zum Ausstieg aus den ozonabbauenden Stoffen realisiert. Als wegweisend hat sich dabei die Verknüpfung ordnungsrechtlicher und freiwilliger Maßnahmen erwiesen. Insbesondere von den Verwendungsbeschränkungen der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung gingen wichtige Impulse beim FCKW-Ausstieg aus.

Die Verschärfung des Ausstiegstempos in der Bundesrepublik Deutschland hat weltweit zu einer Beschleunigung des Ausstiegs geführt. Die Bundesrepublik Deutschland hat als großer FCKW-Anwender und -Hersteller vielen anderen Staaten den Ausstiegsweg gezeigt.

Alle Beteiligten haben die Herausforderung angenommen und mit ihren Innovationen diesen Ausstieg mitgetragen.

Abkürzungsverzeichnis:

AFEAS:	Alternative Fluorocarbons Environmental Acceptability Study — Gemeinsames Untersuchungsprogramm von FCKW-Herstellern	pH-Wert:	Maß für den Säuregrad des Wassers. pH-Wert 7 = neutral
2. BImSchV:	Verordnung zur Emissionsbegrenzung von leichtflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffen	ppb:	parts per billion: $1:10^{-9}$
cap:	Höchstmenge	ppt:	parts per trillion: $1:10^{-12}$
DU:	Dobson Unit, Maßeinheit für die Stärke der Ozonschicht	PUR:	Polyurethan: Polyadditionsprodukte aus Isocyanaten und Polyolen
Drop in-Stoff:	Ersatzstoff, der ohne wesentliche Änderungen der Anlage eingesetzt werden kann	PUR-Schaumstoff:	Polyurethan-Schaumstoff
EG:	Europäische Gemeinschaften	R 11:	Trichlorfluormethan — CCl_3F
EU:	Europäische Union	R 12:	Dichlordifluormethan — CCl_2F_2
FKW:	Fluorkohlenwasserstoff	t:	Tonnen
GefStoffV:	Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung-GefStoffV)	t/a:	Tonnen pro Jahr
GWP:	Global Warming Potential — Treibhauspotential eines Stoffes relativ zu CO_2	TEWI:	Total Equivalent Warming Impact — Treibhausbeitrag eines Gesamtsystems zusammengesetzt aus Beitrag aus Energieverbrauch (indirekter Anteil) und Beitrag aus Kältemittel-emissionen (direkter Anteil).
H-FCKW:	teilhalogener Fluorchlorkohlenwasserstoff	UNDP:	United Nations Development Programm — Entwicklungsprogramm der Vereinten Nationen
H-FKW	teilhalogener Fluorkohlenwasserstoff	UNEP:	United Nations Environment Programme — Umweltprogramm der Vereinten Nationen
IGPOL	Industry Group for the Protection of the Ozone Layer	UNIDO:	United Nations Industrial Development Organization — Organisation für industrielle Entwicklung der Vereinten Nationen
MAK:	Maximale Arbeitsplatz Konzentration	USDA:	United States Department of Agriculture — Landwirtschaftsministerium der USA
NASA:	National Aeronautics and Space Administration-Weltraumbehörde der USA		
ODP:	Ozone Depletion Potential-Ozonabbaupotential eines Stoffes relativ zu R 11		
ODP-gew. Tonnen:	metrische Tonnen multipliziert mit dem ODP eines Stoffes		

Anlage 1

**Montrealer Protokoll über Stoffe,
die zu einem Abbau der Ozonschicht führen
(einschließlich der 1990 in London und 1992 in Kopenhagen
beschlossenen Änderungen und Anpassungen)**

Die Vertragsparteien dieses Protokolls —

als Vertragsparteien des Wiener Übereinkommens zum Schutz der Ozonschicht,

eingedenk ihrer Verpflichtung aufgrund des Übereinkommens, geeignete Maßnahmen zu treffen, um die menschliche Gesundheit und die Umwelt vor schädlichen Auswirkungen zu schützen, die durch menschliche Tätigkeiten, welche die Ozonschicht verändern oder wahrscheinlich verändern, verursacht werden oder wahrscheinlich verursacht werden,

in der Erkenntnis, daß weltweite Emissionen bestimmter Stoffe zu einem erheblichen Abbau der Ozonschicht führen und sie auf andere Weise verändern können, was wahrscheinlich schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt zur Folge hat,

im Bewußtsein der möglichen klimatischen Auswirkungen von Emissionen dieser Stoffe,

im Bewußtsein, daß Maßnahmen, die zum Schutz der Ozonschicht vor einem Abbau getroffen werden, auf einschlägigen wissenschaftlichen Kenntnissen beruhen sollten, wobei technische und wirtschaftliche Erwägungen zu berücksichtigen sind,

entschlossen, die Ozonschicht durch Vorsorgemaßnahmen zur ausgewogenen Regelung der gesamten weltweiten Emissionen von Stoffen, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen, zu schützen, mit dem Endziel, diese Stoffe auf der Grundlage der Entwicklung wissenschaftlicher Kenntnisse zu beseitigen, wobei technische und wirtschaftliche Erwägungen sowie die Entwicklungsbedürfnisse der Entwicklungsländer zu berücksichtigen sind,

in der Erkenntnis, daß besondere Vorkehrungen zur Deckung des Bedarfs der Entwicklungsländer notwendig sind, einschließlich der Bereitstellung zusätzlicher finanzieller Mittel und des Zugangs zu einschlägigen Technologien, wobei zu berücksichtigen ist, daß sich der Umfang der erforderlichen Mittel vorhersehen läßt und daß die Mittel die internationalen Möglichkeiten zur Behandlung des wissenschaftlich belegten Problems des Ozonabbaus und seiner schädlichen Auswirkungen erheblich verändern können,

im Hinblick auf die Vorsorgemaßnahmen zur Regelung der Emissionen bestimmter Fluorchlorkohlenwasserstoffe, die bereits auf nationaler und regionaler Ebene getroffen worden sind,

angesichts der Bedeutung der Förderung der internationalen Zusammenarbeit bei der Erforschung, Entwicklung und Weitergabe alternativer Technologien

im Zusammenhang mit der Regelung und Verminderung der Emissionen von Stoffen, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen, wobei die Bedürfnisse der Entwicklungsländer besonders zu berücksichtigen sind —

sind wie folgt übereingekommen:

Artikel 1

Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieses Protokolls

1. bedeutet „Übereinkommen“ das am 22. März 1985 angenommene Wiener Übereinkommen zum Schutz der Ozonschicht;
2. bedeutet „Vertragsparteien“ die Vertragsparteien des Protokolls, sofern sich aus dem Wortlaut nichts anderes ergibt;
3. bedeutet „Sekretariat“ das Sekretariat des Übereinkommens;
4. bedeutet „geregelter Stoff“ einen in Anlage A, Anlage B, Anlage C oder Anlage E zu dem Protokoll aufgeführten Stoff, gleichviel, ob er allein oder in einem Gemisch vorkommt. Der Ausdruck umfaßt die Isomere eines solchen Stoffes, sofern in der betreffenden Anlage nichts anderes bestimmt ist, nicht jedoch einen geregelten Stoff oder ein Gemisch, soweit sie in einem hergestellten Erzeugnis mit Ausnahme von Behältern für den Transport oder die Lagerung dieser Stoffe enthalten sind;
5. bedeutet „Produktion“ die Menge der erzeugten geregelten Stoffe abzüglich der Menge, die durch von den Vertragsparteien zu genehmigende Verfahren vernichtet worden ist, und abzüglich der Menge, die zur Gänze als Ausgangsmaterial zur Herstellung anderer Chemikalien verwendet worden ist. Die wiederverwertete und wiederverwendete Menge ist nicht als „Produktion“ anzusehen;
6. bedeutet „Verbrauch“ die Produktion geregelter Stoffe zuzüglich der Einfuhren und abzüglich der Ausfuhren;
7. bedeutet „berechneter Umfang“ der Produktion, der Einfuhren, der Ausfuhren und des Verbrauchs den in Übereinstimmung mit Artikel 3 bestimmten Umfang;
8. bedeutet „industrielle Rationalisierung“ die Übertragung des gesamten oder eines Teiles des berechneten Umfangs der Produktion von einer Vertragspartei auf eine andere, um Wirtschaftlichkeit zu erreichen oder auf erwartete Versorgungsmän-

gel aufgrund von Betriebsschließungen zu reagieren.

Artikel 2

Regelungsmaßnahmen

- (1) [Ersetzt durch Artikel 2A]
- (2) [Ersetzt durch Artikel 2B]
- (3) [Ersetzt durch Artikel 2A]
- (4) [Ersetzt durch Artikel 2A]

(5) Jede Vertragspartei kann für einen oder mehrere Regelungszeiträume einen beliebigen Teil des in den Artikeln 2A bis 2E und in Artikel 2H festgelegten berechneten Umfangs ihrer Produktion auf eine andere Vertragspartei übertragen, sofern der gesamte berechnete Umfang der zusammengefaßten Produktion der betreffenden Vertragsparteien für jede Gruppe geregelter Stoffe die in den genannten Artikeln für diese Gruppe festgelegten Produktionsgrenzen nicht übersteigt. Eine solche Übertragung der Produktion wird dem Sekretariat von jeder der betroffenen Vertragsparteien unter Angabe der Bedingungen der Übertragung und des Zeitraums, für den sie gelten soll, notifiziert.

(5^{bis}) Jede nicht von Artikel 5 Absatz 1 erfaßte Vertragspartei kann für einen oder mehrere Regelungszeiträume einen beliebigen Teil des in Artikel 2F festgelegten berechneten Umfangs ihres Verbrauchs auf eine andere derartige Vertragspartei übertragen, sofern der berechnete Umfang des Verbrauchs der geregelten Stoffe in Gruppe I der Anlage A der Vertragspartei, die den Teil des berechneten Umfangs ihres Verbrauchs [überträgt]¹⁾, im Jahr 1989 0,25 Kilogramm pro Kopf nicht überstieg und sofern der gesamte berechnete Umfang des zusammengefaßten Verbrauchs der betreffenden Vertragsparteien die in Artikel 2F festgelegten Verbrauchsgrenzen nicht übersteigt. Eine solche Übertragung des Verbrauchs wird dem Sekretariat von jeder der betroffenen Vertragsparteien unter Angabe der Bedingungen der Übertragung und des Zeitraums, für den sie gelten soll, notifiziert.

(6) Jede nicht von Artikel 5 erfaßte Vertragspartei, die vor dem 16. September 1987 mit dem Bau von Anlagen zur Herstellung geregelter Stoffe in Anlage A oder Anlage B begonnen oder den Auftrag dafür erteilt und vor dem 1. Januar 1987 innerstaatliche Rechtsvorschriften dafür verabschiedet hat, kann die Produktion aus solchen Anlagen zu ihrer Produktion von 1986 hinzufügen, um den berechneten Umfang ihrer Produktion für 1986 zu bestimmen, vorausgesetzt, daß diese Anlagen bis zum 31. Dezember 1990 fertiggestellt sind und die Produktion den jährlichen berechneten Umfang des Verbrauchs dieser Ver-

tragspartei an geregelten Stoffen nicht über 0,5 kg pro Kopf steigen läßt.

(7) Jede Übertragung von Produktion nach Absatz 5 oder jede Hinzufügung von Produktion nach Absatz 6 wird dem Sekretariat spätestens zum Zeitpunkt der Übertragung oder der Hinzufügung notifiziert.

- (8) a) Vertragsparteien, die Mitgliedstaaten einer Organisation der regionalen Wirtschaftsintegration im Sinne des Artikels 1 Absatz 6 des Übereinkommens sind, können vereinbaren, daß sie ihre Verpflichtungen bezüglich des Verbrauchs aufgrund dieses Artikels und der Artikel 2A bis 2H gemeinsam erfüllen werden; jedoch darf der gesamte berechnete Umfang ihres zusammengefaßten Verbrauchs den in diesem Artikel und den Artikeln 2A bis 2H vorgeschriebenen Umfang nicht übersteigen.
- b) Die Vertragsparteien einer solchen Vereinbarung unterrichten das Sekretariat vor dem Tag der Verminderung des Verbrauchs, die Gegenstand der Vereinbarung ist, über die Bedingungen der Vereinbarung.
- c) Eine solche Vereinbarung tritt nur in Kraft, wenn alle Mitgliedstaaten der Organisation der regionalen Wirtschaftsintegration und die betreffende Organisation Vertragsparteien des Protokolls sind und dem Sekretariat die Art der Durchführung notifiziert haben.
- (9) a) Auf der Grundlage der Bewertungen nach Artikel 6 können die Vertragsparteien beschließen,
 - i) ob Anpassungen der Ozonabbaupotentiale in Anlage A, Anlage B, Anlage C und/oder Anlage E vorgenommen werden sollen, und wenn ja, welche, und
 - ii) ob weitere Anpassungen und Verminderungen der Produktion oder des Verbrauchs der geregelten Stoffe vorgenommen werden sollen, und wenn ja, welcher Rahmen, welche Höhe und welcher Zeitplan für solche Anpassungen und Verminderungen gelten sollen.
- b) Vorschläge zu solchen Anpassungen werden den Vertragsparteien mindestens sechs Monate vor der Tagung der Vertragsparteien, auf der sie zur Beschlußfassung vorgeschlagen werden, vom Sekretariat übermittelt.
- c) Bei solchen Beschlüssen bemühen sich die Vertragsparteien nach Kräften um eine Einigung durch Konsens. Sind alle Bemühungen um einen Konsens erschöpft und wird keine Einigung erzielt, so werden als letztes Mittel solche Beschlüsse mit einer Zweidrittelmehrheit der anwesenden und abstimmenden Vertragsparteien angenommen, die eine Mehrheit der in Artikel 5 Absatz 1 bezeichneten anwesenden und abstimmenden Vertragsparteien und eine Mehrheit der

¹⁾ Offensichtlicher Fehler im Protokolltext; Berichtigungsverfahren ist eingeleitet, um im englischen Originaltext das Wort „transferring“ durch das Wort „receiving“ (erhält) zu ersetzen.

nicht in jenem Artikel bezeichneten anwendenden und abstimmenden Vertragsparteien vertritt.

- d) Die Beschlüsse, die für alle Vertragsparteien bindend sind, werden umgehend vom Verwahrer den Vertragsparteien mitgeteilt. Sofern in den Beschlüssen nichts anderes vorgesehen ist, treten sie nach Ablauf von sechs Monaten nach dem Tag der Absendung der Mitteilung durch den Verwahrer in Kraft.

(10) Auf der Grundlage der Bewertungen nach Artikel 6 des Protokolls und in Übereinstimmung mit dem in Artikel 9 des Übereinkommens vorgesehenen Verfahren können die Vertragsparteien beschließen,

- i) ob irgendwelche Stoffe und gegebenenfalls welche Stoffe in eine Anlage des Protokolls aufgenommen oder in einer Anlage gestrichen werden sollen,
- ii) welches Verfahren, welcher Rahmen und welcher Zeitplan für Regelungsmaßnahmen für diese Stoffe gelten sollen.

(11) Ungeachtet der Bestimmungen dieses Artikels und der Artikel 2A bis 2H kann jede Vertragspartei strengere Maßnahmen als in diesem Artikel und den Artikeln 2A bis 2H vorgeschrieben treffen.

Artikel 2A

FCKW

(1) Jede Vertragspartei sorgt dafür, daß während des Zeitraums von zwölf Monaten, der am ersten Tag des siebten Monats nach Inkrafttreten dieses Protokolls beginnt, und in jedem Zwölfmonatszeitraum danach der berechnete Umfang ihres Verbrauchs der geregelten Stoffe in Gruppe I der Anlage A denjenigen von 1986 nicht übersteigt. Am Ende desselben Zeitraums sorgt jede Vertragspartei, die einen oder mehrere dieser Stoffe herstellt, dafür, daß der berechnete Umfang ihrer Produktion der Stoffe denjenigen von 1986 nicht übersteigt; jedoch kann dieser Umfang gegenüber demjenigen von 1986 um höchstens 10 v.H. zugenommen haben. Eine solche Zunahme ist nur zur Befriedigung der grundlegenden nationalen Bedürfnisse der in Artikel 5 bezeichneten Vertragsparteien und zum Zweck der industriellen Rationalisierung zwischen den Vertragsparteien zulässig.

(2) Jede Vertragspartei sorgt dafür, daß während des Zeitraums vom 1. Juli 1991 bis zum 31. Dezember 1992 der berechnete Umfang ihres Verbrauchs und ihrer Produktion der geregelten Stoffe in Gruppe I der Anlage A 150 v.H. desjenigen von 1986 nicht übersteigt; mit Wirkung vom 1. Januar 1993 läuft der Regelungszeitraum von zwölf Monaten für diese geregelten Stoffe vom 1. Januar bis zum 31. Dezember jedes Jahres.

(3) Jede Vertragspartei sorgt dafür, daß während des Zeitraums von zwölf Monaten, der am 1. Januar 1994 beginnt, und in jedem Zwölfmonatszeitraum danach der berechnete Umfang ihres Verbrauchs der geregelten Stoffe in Gruppe I der Anlage A jährlich

25 v.H. desjenigen von 1986 nicht übersteigt. Jede Vertragspartei, die einen oder mehrere dieser Stoffe herstellt, sorgt während derselben Zeiträume dafür, daß der berechnete Umfang ihrer Produktion dieser Stoffe jährlich 25 v.H. desjenigen von 1986 nicht übersteigt. Zur Befriedigung der grundlegenden nationalen Bedürfnisse der in Artikel 5 Abs. 1 bezeichneten Vertragsparteien kann jedoch der berechnete Umfang ihrer Produktion diese Grenze um bis zu 10 v.H. desjenigen von 1986 übersteigen.

(4) Jede Vertragspartei sorgt dafür, daß während des Zeitraums von zwölf Monaten, der am 1. Januar 1996 beginnt, und in jedem Zwölfmonatszeitraum danach der berechnete Umfang ihres Verbrauchs der geregelten Stoffe in Gruppe I der Anlage A Null nicht übersteigt. Jede Vertragspartei, die einen oder mehrere dieser Stoffe herstellt, sorgt während derselben Zeiträume dafür, daß der berechnete Umfang ihrer Produktion dieser Stoffe Null nicht übersteigt. Zur Befriedigung der grundlegenden nationalen Bedürfnisse der in Artikel 5 Abs. 1 bezeichneten Vertragsparteien kann jedoch der berechnete Umfang ihrer Produktion diese Grenze um bis zu 15 v.H. desjenigen von 1986 übersteigen. Dieser Absatz findet Anwendung, soweit nicht die Vertragsparteien beschließen, den Umfang der Produktion oder des Verbrauchs zu gestatten, der zur Erfüllung von Zwecken notwendig ist, die von ihnen einvernehmlich als wesentlich erachtet werden.

Artikel 2B

Halone

(1) Jede Vertragspartei sorgt dafür, daß während des Zeitraums von zwölf Monaten, der am 1. Januar 1992 beginnt, und in jedem Zwölfmonatszeitraum danach der berechnete Umfang ihres Verbrauchs der geregelten Stoffe in Gruppe II der Anlage A jährlich denjenigen von 1986 nicht übersteigt. Jede Vertragspartei, die einen oder mehrere dieser Stoffe herstellt, sorgt während derselben Zeiträume dafür, daß der berechnete Umfang ihrer Produktion dieser Stoffe jährlich denjenigen von 1986 nicht übersteigt. Zur Befriedigung der grundlegenden nationalen Bedürfnisse der in Artikel 5 Absatz 1 bezeichneten Vertragsparteien kann jedoch der berechnete Umfang ihrer Produktion diese Grenze um bis zu 10 v.H. desjenigen von 1986 übersteigen.

(2) Jede Vertragspartei sorgt dafür, daß während des Zeitraums von zwölf Monaten, der am 1. Januar 1994 beginnt, und in jedem Zwölfmonatszeitraum danach der berechnete Umfang ihres Verbrauchs der geregelten Stoffe in Gruppe II der Anlage A Null nicht übersteigt. Jede Vertragspartei, die einen oder mehrere dieser Stoffe herstellt, sorgt während derselben Zeiträume dafür, daß der berechnete Umfang ihrer Produktion dieser Stoffe Null nicht übersteigt. Zur Befriedigung der grundlegenden nationalen Bedürfnisse der in Artikel 5 Absatz 1 bezeichneten Vertragsparteien kann jedoch der berechnete Umfang ihrer Produktion diese Grenze um bis zu 15 v.H. desjenigen von 1986 übersteigen. Dieser Absatz findet Anwendung, soweit nicht die Vertragsparteien be-

schließen, den Umfang der Produktion oder des Verbrauchs zu gestatten, der zur Erfüllung von Zwecken notwendig ist, die von ihnen einvernehmlich als wesentlich erachtet werden.

Artikel 2C

Sonstige vollständig halogenierte FCKW

(1) Jede Vertragspartei sorgt dafür, daß während des Zeitraums von zwölf Monaten, der am 1. Januar 1993 beginnt, der berechnete Umfang ihres Verbrauchs der geregelten Stoffe in Gruppe I der Anlage B jährlich 80 v.H. desjenigen von 1989 nicht übersteigt. Jede Vertragspartei, die einen oder mehrere dieser Stoffe herstellt, sorgt während desselben Zeitraums dafür, daß der berechnete Umfang ihrer Produktion dieser Stoffe jährlich 80 v.H. desjenigen von 1989 nicht übersteigt. Zur Befriedigung der grundlegenden nationalen Bedürfnisse der in Artikel 5 Absatz 1 bezeichneten Vertragsparteien kann jedoch der berechnete Umfang ihrer Produktion diese Grenze um bis zu 10 v.H. desjenigen von 1989 übersteigen.

(2) Jede Vertragspartei sorgt dafür, daß während des Zeitraums von zwölf Monaten, der am 1. Januar 1994 beginnt, und in jedem Zwölfmonatszeitraum danach der berechnete Umfang ihres Verbrauchs der geregelten Stoffe in Gruppe I der Anlage B jährlich 25 v.H. desjenigen von 1989 nicht übersteigt. Jede Vertragspartei, die einen oder mehrere dieser Stoffe herstellt, sorgt während derselben Zeiträume dafür, daß der berechnete Umfang ihrer Produktion dieser Stoffe jährlich 25 v.H. desjenigen von 1989 nicht übersteigt. Zur Befriedigung der grundlegenden nationalen Bedürfnisse der in Artikel 5 Absatz 1 bezeichneten Vertragsparteien kann jedoch der berechnete Umfang ihrer Produktion diese Grenze um bis zu 10 v.H. desjenigen von 1989 übersteigen.

(3) Jede Vertragspartei sorgt dafür, daß während des Zeitraums von zwölf Monaten, der am 1. Januar 1996 beginnt, und in jedem Zwölfmonatszeitraum danach der berechnete Umfang ihres Verbrauchs der geregelten Stoffe in Gruppe I der Anlage B Null nicht übersteigt. Jede Vertragspartei, die einen oder mehrere dieser Stoffe herstellt, sorgt während derselben Zeiträume dafür, daß der berechnete Umfang ihrer Produktion dieser Stoffe Null nicht übersteigt. Zur Befriedigung der grundlegenden nationalen Bedürfnisse der in Artikel 5 Absatz 1 bezeichneten Vertragsparteien kann jedoch der berechnete Umfang ihrer Produktion diese Grenze um bis zu 15 v.H. desjenigen von 1989 übersteigen. Dieser Absatz findet Anwendung, soweit nicht die Vertragsparteien beschließen, den Umfang der Produktion oder des Verbrauchs zu gestatten, der zur Erfüllung von Zwecken notwendig ist, die von ihnen einvernehmlich als wesentlich erachtet werden.

Artikel 2D

Tetrachlorkohlenstoff

(1) Jede Vertragspartei sorgt dafür, daß während des Zeitraums von zwölf Monaten, der am 1. Januar 1995 beginnt, der berechnete Umfang ihres Verbrauchs des geregelten Stoffes in Gruppe II der Anlage B jährlich 15 v.H. desjenigen von 1989 nicht übersteigt. Jede Vertragspartei, die diesen Stoff herstellt, sorgt während desselben Zeitraums dafür, daß der berechnete Umfang ihrer Produktion dieses Stoffes jährlich 15 v.H. desjenigen von 1989 nicht übersteigt. Zur Befriedigung der grundlegenden nationalen Bedürfnisse der in Artikel 5 Absatz 1 bezeichneten Vertragsparteien kann jedoch der berechnete Umfang ihrer Produktion diese Grenze um bis zu 10 v.H. desjenigen von 1989 übersteigen.

(2) Jede Vertragspartei sorgt dafür, daß während des Zeitraums von zwölf Monaten, der am 1. Januar 1996 beginnt, und in jedem Zwölfmonatszeitraum danach der berechnete Umfang ihres Verbrauchs des geregelten Stoffes in Gruppe II der Anlage B Null nicht übersteigt. Jede Vertragspartei, die diesen Stoff herstellt, sorgt während derselben Zeiträume dafür, daß der berechnete Umfang ihrer Produktion dieses Stoffes Null nicht übersteigt. Zur Befriedigung der grundlegenden nationalen Bedürfnisse der in Artikel 5 Absatz 1 bezeichneten Vertragsparteien kann jedoch der berechnete Umfang ihrer Produktion diese Grenze um bis zu 15 v.H. desjenigen von 1989 übersteigen. Dieser Absatz findet Anwendung, soweit nicht die Vertragsparteien beschließen, den Umfang der Produktion oder des Verbrauchs zu gestatten, der zur Erfüllung von Zwecken notwendig ist, die von ihnen einvernehmlich als wesentlich erachtet werden.

Artikel 2E

1,1,1-Trichlorethan (Methylchloroform)

(1) Jede Vertragspartei sorgt dafür, daß während des Zeitraums von zwölf Monaten, der am 1. Januar 1993 beginnt, der berechnete Umfang ihres Verbrauchs des geregelten Stoffes in Gruppe III der Anlage B jährlich denjenigen von 1989 nicht übersteigt. Jede Vertragspartei, die diesen Stoff herstellt, sorgt während desselben Zeitraums dafür, daß der berechnete Umfang ihrer Produktion dieses Stoffes jährlich denjenigen von 1989 nicht übersteigt. Zur Befriedigung der grundlegenden nationalen Bedürfnisse der in Artikel 5 Absatz 1 bezeichneten Vertragsparteien kann jedoch der berechnete Umfang ihrer Produktion diese Grenze um bis zu 10 v.H. desjenigen von 1989 übersteigen.

(2) Jede Vertragspartei sorgt dafür, daß während des Zeitraums von zwölf Monaten, der am 1. Januar 1994 beginnt, und in jedem Zwölfmonatszeitraum danach der berechnete Umfang ihres Verbrauchs des geregelten Stoffes in Gruppe III der Anlage B jährlich 50 v.H. desjenigen von 1989 nicht übersteigt. Jede Vertragspartei, die diesen Stoff herstellt, sorgt während derselben Zeiträume dafür, daß der berechnete Umfang ihrer Produktion dieses Stoffes jährlich

50 v. H. desjenigen von 1989 nicht übersteigt. Zur Befriedigung der grundlegenden nationalen Bedürfnisse der in Artikel 5 Absatz 1 bezeichneten Vertragsparteien kann jedoch der berechnete Umfang ihrer Produktion diese Grenze um bis zu 10 v. H. desjenigen von 1989 übersteigen.

(3) Jede Vertragspartei sorgt dafür, daß während des Zeitraums von zwölf Monaten, der am 1. Januar 1996 beginnt, und in jedem Zwölfmonatszeitraum danach der berechnete Umfang ihres Verbrauchs des geregelten Stoffes in Gruppe III der Anlage B Null nicht übersteigt. Jede Vertragspartei, die diesen Stoff herstellt, sorgt während derselben Zeiträume dafür, daß der berechnete Umfang ihrer Produktion dieses Stoffes Null nicht übersteigt. Zur Befriedigung der grundlegenden nationalen Bedürfnisse der in Artikel 5 Absatz 1 bezeichneten Vertragsparteien kann jedoch der berechnete Umfang ihrer Produktion diese Grenze um bis zu 15 v. H. desjenigen von 1989 übersteigen. Dieser Absatz findet Anwendung, soweit nicht die Vertragsparteien beschließen, den Umfang der Produktion oder des Verbrauchs zu gestatten, der zur Erfüllung von Zwecken notwendig ist, die von ihnen einvernehmlich als wesentlich erachtet werden.

Artikel 2F

Teilhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe

(1) Jede Vertragspartei sorgt dafür, daß während des Zeitraums von zwölf Monaten, der am 1. Januar 1996 beginnt, und in jedem Zwölfmonatszeitraum danach der berechnete Umfang ihres Verbrauchs der geregelten Stoffe in Gruppe I der Anlage C jährlich die Summe aus

- a) 3,1 v. H. des berechneten Umfangs ihres Verbrauchs der geregelten Stoffe in Gruppe I der Anlage A von 1989 und
- b) dem berechneten Umfang ihres Verbrauchs der geregelten Stoffe in Gruppe I der Anlage C von 1989

nicht übersteigt.

(2) Jede Vertragspartei sorgt dafür, daß während des Zeitraums von zwölf Monaten, der am 1. Januar 2004 beginnt, und in jedem Zwölfmonatszeitraum danach der berechnete Umfang ihres Verbrauchs der geregelten Stoffe in Gruppe I der Anlage C jährlich 65 v. H. der in Absatz 1 genannten Summe nicht übersteigt.

(3) Jede Vertragspartei sorgt dafür, daß während des Zeitraums von zwölf Monaten, der am 1. Januar 2010 beginnt, und in jedem Zwölfmonatszeitraum danach der berechnete Umfang ihres Verbrauchs der geregelten Stoffe in Gruppe I der Anlage C jährlich 35 v. H. der in Absatz 1 genannten Summe nicht übersteigt.

(4) Jede Vertragspartei sorgt dafür, daß während des Zeitraums von zwölf Monaten, der am 1. Januar 2015 beginnt, und in jedem Zwölfmonatszeitraum danach der berechnete Umfang ihres Verbrauchs der geregelten Stoffe in Gruppe I der Anlage C jährlich

10 v. H. der in Absatz 1 genannten Summe nicht übersteigt.

(5) Jede Vertragspartei sorgt dafür, daß während des Zeitraums von zwölf Monaten, der am 1. Januar 2020 beginnt, und in jedem Zwölfmonatszeitraum danach der berechnete Umfang ihres Verbrauchs der geregelten Stoffe in Gruppe I der Anlage C jährlich 0,5 v. H. der in Absatz 1 genannten Summe nicht übersteigt.

(6) Jede Vertragspartei sorgt dafür, daß während des Zeitraums von zwölf Monaten, der am 1. Januar 2030 beginnt, und in jedem Zwölfmonatszeitraum danach der berechnete Umfang ihres Verbrauchs der geregelten Stoffe in Gruppe I der Anlage C Null nicht übersteigt.

(7) Vom 1. Januar 1996 an wird sich jede Vertragspartei bemühen, dafür zu sorgen,

- a) daß die Verwendung geregelter Stoffe in Gruppe I der Anlage C auf diejenigen Anwendungen beschränkt wird, für die andere umweltverträglichere alternative Stoffe oder Verfahren nicht vorhanden sind;
- b) daß die Verwendung geregelter Stoffe in Gruppe I der Anlage C nicht außerhalb der Anwendungsbereiche erfolgt, in denen gegenwärtig die geregelten Stoffe in den Anlagen A, B und C verwendet werden, außer in seltenen Fällen zum Schutz des menschlichen Lebens oder der menschlichen Gesundheit;
- c) daß die geregelten Stoffe in Gruppe I der Anlage C im Hinblick auf ihre Verwendung so ausgewählt werden, daß sie nicht nur anderen Umwelt-, Sicherheits- und Wirtschaftsbelangen gerecht werden, sondern auch möglichst wenig zum Abbau der Ozonschicht beitragen.

Artikel 2G

Teilhalogenierte Fluorbromkohlenwasserstoffe

Jede Vertragspartei sorgt dafür, daß während des Zeitraums von zwölf Monaten, der am 1. Januar 1996 beginnt, und in jedem Zwölfmonatszeitraum danach der berechnete Umfang ihres Verbrauchs der geregelten Stoffe in Gruppe II der Anlage C Null nicht übersteigt. Jede Vertragspartei, welche die Stoffe herstellt, sorgt während derselben Zeiträume dafür, daß der berechnete Umfang ihrer Produktion der Stoffe Null nicht übersteigt. Dieser Absatz findet Anwendung, soweit nicht die Vertragsparteien beschließen, den Umfang der Produktion oder des Verbrauchs zu gestatten, der zur Erfüllung von Zwecken notwendig ist, die von ihnen einvernehmlich als wesentlich erachtet werden.

Artikel 2H

Methylbromid

Jede Vertragspartei sorgt dafür, daß während des Zeitraums von zwölf Monaten, der am 1. Januar 1995

beginnt, und in jedem Zwölfmonatszeitraum danach der berechnete Umfang ihres Verbrauchs des geregelten Stoffes in Anlage E jährlich denjenigen von 1991 nicht übersteigt. Jede Vertragspartei, die den Stoff herstellt, sorgt während derselben Zeiträume dafür, daß der berechnete Umfang ihrer Produktion dieses Stoffes jährlich denjenigen von 1991 nicht übersteigt. Zur Befriedigung der grundlegenden nationalen Bedürfnisse der in Artikel 5 Absatz 1 bezeichneten Vertragsparteien kann jedoch der berechnete Umfang ihrer Produktion diese Grenze um bis zu 10 v. H. desjenigen von 1991 übersteigen. Der berechnete Umfang des Verbrauchs und der Produktion nach diesem Artikel schließt nicht Mengen ein, die von der Vertragspartei in Quarantänefällen und vor der Verschiffung verwendet werden.

Artikel 3

Berechnung der Grundlagen für Regelungen

Für die Zwecke der Artikel 2, 2A bis 2H und 5 bestimmt jede Vertragspartei für jede Gruppe von Stoffen in Anlage A, Anlage B, Anlage C oder Anlage E den berechneten Umfang

- a) ihrer Produktion durch
 - i) Multiplikation der jährlichen Produktion jedes geregelten Stoffes mit dem in Anlage A, Anlage B, Anlage C oder Anlage E für diesen Stoff festgelegten Ozonabbaupotential und
 - ii) Addition der Ergebnisse für jede Gruppe;
- b) ihrer Einfuhren und Ausfuhren durch sinngemäße Anwendung des unter Buchstabe a vorgesehenen Verfahrens;
- c) ihres Verbrauchs durch Addition des berechneten Umfangs ihrer Produktion und ihrer Einfuhren und Subtraktion des berechneten Umfangs ihrer Ausfuhren, bestimmt nach den Buchstaben a und b. Vom 1. Januar 1993 an werden jedoch Ausfuhren geregelter Stoffe an Nichtvertragsparteien bei der Berechnung des Umfangs des Verbrauchs der ausführenden Vertragspartei nicht abgezogen.

Artikel 4

Regelung des Handels mit Nichtvertragsparteien

(1) Mit Wirkung vom 1. Januar 1990 verbietet jede Vertragspartei die Einfuhr der geregelten Stoffe in Anlage A aus jedem Staat, der nicht Vertragspartei des Protokolls ist.

(1^{bis}) Innerhalb eines Jahres nach Inkrafttreten dieses Absatzes verbietet jede Vertragspartei die Einfuhr der geregelten Stoffe in Anlage B aus jedem Staat, der nicht Vertragspartei des Protokolls ist.

(1^{ter}) Innerhalb eines Jahres nach Inkrafttreten dieses Absatzes verbietet jede Vertragspartei die Einfuhr aller geregelten Stoffe in Gruppe II der Anlage C aus jedem Staat, der nicht Vertragspartei des Protokolls ist.

(2) Mit Wirkung vom 1. Januar 1993 verbietet jede Vertragspartei die Ausfuhr aller geregelten Stoffe in Anlage A in jeden Staat, der nicht Vertragspartei des Protokolls ist.

(2^{bis}) Vom Ablauf eines Jahres nach Inkrafttreten dieses Absatzes an verbietet jede Vertragspartei die Ausfuhr aller geregelten Stoffe in Anlage B in jeden Staat, der nicht Vertragspartei des Protokolls ist.

(2^{ter}) Vom Ablauf eines Jahres nach Inkrafttreten dieses Absatzes an verbietet jede Vertragspartei die Ausfuhr aller geregelten Stoffe in Gruppe II der Anlage C in jeden Staat, der nicht Vertragspartei des Protokolls ist.

(3) Bis zum 1. Januar 1992 erarbeiten die Vertragsparteien nach den in Artikel 10 des Übereinkommens vorgesehenen Verfahren in einer Anlage eine Liste der Erzeugnisse, die geregelte Stoffe in Anlage A enthalten. Vertragsparteien, die gegen die Anlage nicht Einspruch nach diesen Verfahren eingelegt haben, verbieten innerhalb eines Jahres nach Inkrafttreten der Anlage die Einfuhr dieser Erzeugnisse aus Staaten, die nicht Vertragsparteien des Protokolls sind.

(3^{bis}) Innerhalb von drei Jahren nach Inkrafttreten dieses Absatzes erarbeiten die Vertragsparteien nach den in Artikel 10 des Übereinkommens vorgesehenen Verfahren in einer Anlage eine Liste der Erzeugnisse, die geregelte Stoffe in Anlage B enthalten. Vertragsparteien, die gegen die Anlage nicht Einspruch nach diesen Verfahren eingelegt haben, verbieten innerhalb eines Jahres nach Inkrafttreten der Anlage die Einfuhr dieser Erzeugnisse aus Staaten, die nicht Vertragsparteien des Protokolls sind.

(3^{ter}) Innerhalb von drei Jahren nach Inkrafttreten dieses Absatzes erarbeiten die Vertragsparteien nach den in Artikel 10 des Übereinkommens vorgesehenen Verfahren in einer Anlage eine Liste der Erzeugnisse, die geregelte Stoffe in Gruppe II der Anlage C enthalten. Vertragsparteien, die gegen die Anlage nicht Einspruch nach diesen Verfahren eingelegt haben, verbieten innerhalb eines Jahres nach Inkrafttreten der Anlage die Einfuhr dieser Erzeugnisse aus Staaten, die nicht Vertragsparteien des Protokolls sind.

(4) Bis zum 1. Januar 1994 befinden die Vertragsparteien darüber, ob es durchführbar ist, die Einfuhr von Erzeugnissen, die mit geregelten Stoffen in Anlage A hergestellt werden, jedoch keine geregelten Stoffe in Anlage A enthalten, aus Staaten, die nicht Vertragsparteien des Protokolls sind, zu verbieten oder zu beschränken. Wenn dies für durchführbar befunden wird, erarbeiten die Vertragsparteien nach den in Artikel 10 des Übereinkommens vorgesehenen Verfahren in einer Anlage eine Liste solcher Erzeugnisse. Vertragsparteien, die gegen die Anlage nicht Einspruch nach diesen Verfahren eingelegt haben, verbieten oder beschränken innerhalb eines Jahres nach Inkrafttreten der Anlage die Einfuhr dieser Erzeugnisse aus Staaten, die nicht Vertragsparteien des Protokolls sind.

(4^{bis}) Innerhalb von fünf Jahren nach Inkrafttreten dieses Absatzes befinden die Vertragsparteien dar-

über, ob es durchführbar ist, die Einfuhr von Erzeugnissen, die mit geregelten Stoffen in Anlage B hergestellt werden, jedoch keine geregelten Stoffe in Anlage B enthalten, aus Staaten, die nicht Vertragsparteien des Protokolls sind, zu verbieten oder zu beschränken. Wenn dies für durchführbar befunden wird, erarbeiten die Vertragsparteien nach den in Artikel 10 des Übereinkommens vorgesehenen Verfahren in einer Anlage eine Liste solcher Erzeugnisse. Vertragsparteien, die gegen die Anlage nicht Einspruch nach diesen Verfahren eingelegt haben, verbieten oder beschränken innerhalb eines Jahres nach Inkrafttreten der Anlage die Einfuhr dieser Erzeugnisse aus Staaten, die nicht Vertragsparteien des Protokolls sind.

(4^{ter}) Innerhalb von fünf Jahren nach Inkrafttreten dieses Absatzes befinden die Vertragsparteien darüber, ob es durchführbar ist, die Einfuhr von Erzeugnissen, die mit geregelten Stoffen in Gruppe II der Anlage C hergestellt werden, jedoch keine solchen Stoffe enthalten, aus Staaten, die nicht Vertragsparteien des Protokolls sind, zu verbieten oder zu beschränken. Wenn dies für durchführbar befunden wird, erarbeiten die Vertragsparteien nach den in Artikel 10 des Übereinkommens vorgesehenen Verfahren in einer Anlage eine Liste solcher Erzeugnisse. Vertragsparteien, die gegen die Anlage nicht Einspruch nach diesen Verfahren eingelegt haben, verbieten oder beschränken innerhalb eines Jahres nach Inkrafttreten der Anlage die Einfuhr dieser Erzeugnisse aus Staaten, die nicht Vertragsparteien des Protokolls sind.

(5) Jede Vertragspartei wird nach besten Kräften bestrebt sein, der Ausfuhr von Technologie zur Herstellung und Verwendung geregelter Stoffe in den Anlagen A und B und in Gruppe II der Anlage C in Staaten, die nicht Vertragsparteien des Protokolls sind, entgegenzuwirken.

(6) Jede Vertragspartei sieht davon ab, neue Subventionen, Hilfen, Kredite, Garantien oder Versicherungsprogramme für die Ausfuhr von Erzeugnissen, Ausrüstung, Anlagen oder Technologie, welche die Herstellung geregelter Stoffe in den Anlagen A und B und in Gruppe II der Anlage C erleichtern, in Staaten zur Verfügung zu stellen, die nicht Vertragsparteien des Protokolls sind.

(7) Die Absätze 5 und 6 gelten nicht für Erzeugnisse, Ausrüstung, Anlagen oder Technologie, welche die Einkapselung, Rückgewinnung, Verwertung oder Vernichtung geregelter Stoffe in den Anlagen A und B und in Gruppe II der Anlage C verbessern, die Entwicklung alternativer Stoffe fördern oder sonst zur Verminderung der Emissionen geregelter Stoffe in den Anlagen A und B und in Gruppe II der Anlage C beitragen.

(8) Ungeachtet der Bestimmungen dieses Artikels können die in den Absätzen 1 bis 4^{ter} bezeichneten Einfuhren aus jedem Staat, der nicht Vertragspartei des Protokolls ist, und die in den Absätzen 1 bis 4^{ter} bezeichneten Ausfuhren in jeden Staat, der nicht Vertragspartei des Protokolls ist, erlaubt werden, wenn eine Tagung der Vertragsparteien feststellt, daß der betreffende Staat den Artikel 2, die Artikel

2A bis 2E, Artikel 2G und den vorliegenden Artikel voll einhält und diesbezügliche Daten nach Artikel 7 vorgelegt hat.

(9) Im Sinne dieses Artikels umfaßt der Begriff „Staat, der nicht Vertragspartei des Protokolls ist“ im Hinblick auf einen bestimmten geregelten Stoff einen Staat oder eine Organisation der regionalen Wirtschaftsintegration, die nicht zugestimmt haben, durch die Regulationsmaßnahmen für diesen Stoff gebunden zu sein.

(10) Bis zum 1. Januar 1996 prüfen die Vertragsparteien, ob sie dieses Protokoll ändern sollen, um die in diesem Artikel genannten Maßnahmen auf den Handel mit geregelten Stoffen in Gruppe I der Anlage C und in Anlage E mit Staaten, die nicht Vertragsparteien des Protokolls sind, auszudehnen.

Artikel 5

Besondere Lage der Entwicklungsländer

(1) Jede Vertragspartei, die ein Entwicklungsland ist und deren jährlicher berechneter Umfang des Verbrauchs der geregelten Stoffe in Anlage A am Tag des Inkrafttretens dieses Protokolls für diese Vertragspartei oder zu irgendeiner Zeit danach bis zum 1. Januar 1999 unter 0,3 kg pro Kopf liegt, kann die Erfüllung der in den Artikeln 2A bis 2E vorgesehenen Regulationsmaßnahmen um zehn Jahre verschieben, um ihre grundlegenden nationalen Bedürfnisse zu decken; jedoch findet jede weitere Änderung der Anpassungen oder der Änderung, die auf der zweiten Tagung der Vertragsparteien am 29. Juni 1990 in London angenommen wurden, auf die in diesem Absatz bezeichneten Vertragsparteien Anwendung, nachdem die in Absatz 8 vorgesehene Überprüfung stattgefunden hat, und gründet sich auf die Schlußfolgerungen dieser Überprüfung.

(1^{bis}) Unter Berücksichtigung der Überprüfung nach Absatz 8 des vorliegenden Artikels, der Bewertungen nach Artikel 6 und aller anderen zweckdienlichen Informationen beschließen die Vertragsparteien bis zum 1. Januar 1996 nach dem in Artikel 2 Absatz 9 dargelegten Verfahren

- a) in bezug auf Artikel 2F Absätze 1 bis 6 das Bezugsjahr, die Ausgangsmengen, die Regelungszeitpläne und die Auslaufristen für den Verbrauch der geregelten Stoffe in Gruppe I der Anlage C, die auf die in Absatz 1 des vorliegenden Artikels bezeichneten Vertragsparteien Anwendung finden;
- b) in bezug auf Artikel 2G die Auslaufrist für die Produktion und den Verbrauch der geregelten Stoffe in Gruppe II der Anlage C, die auf die in Absatz 1 des vorliegenden Artikels bezeichneten Vertragsparteien Anwendung findet, und
- c) in bezug auf Artikel 2H das Bezugsjahr, die Ausgangsmengen und die Regelungszeitpläne für die Produktion und den Verbrauch der geregelten Stoffe in Anlage E, die auf die in Absatz 1 des vorliegenden Artikels bezeichneten Vertragsparteien Anwendung finden.

(2) Eine in Absatz 1 bezeichnete Vertragspartei darf jedoch weder einen jährlichen berechneten Umfang des Verbrauchs der geregelten Stoffe in Anlage A von 0,3 kg pro Kopf noch einen jährlichen berechneten Umfang des Verbrauchs der geregelten Stoffe in Anlage B von 0,2 kg pro Kopf überschreiten.

(3) Bei der Durchführung der in den Artikeln 2A bis 2E festgelegten Regulationsmaßnahmen hat jede in Absatz 1 bezeichnete Vertragspartei das Recht,

- a) für geregelte Stoffe nach Anlage A entweder den Durchschnitt des jährlichen berechneten Umfangs ihres Verbrauchs von 1995 bis 1997 oder einen berechneten Umfang des Verbrauchs von 0,3 kg pro Kopf als Grundlage für die Feststellung der Einhaltung der Regulationsmaßnahmen zu benutzen, wenn dieser Wert niedriger ist;
- b) für geregelte Stoffe nach Anlage B den Durchschnitt des jährlichen berechneten Umfangs ihres Verbrauchs von 1998 bis 2000 oder einen berechneten Umfang des Verbrauchs von 0,2 kg pro Kopf als Grundlage für die Feststellung der Einhaltung der Regulationsmaßnahmen zu benutzen, wenn dieser Wert niedriger ist.

(4) Sieht sich eine in Absatz 1 bezeichnete Vertragspartei zu irgendeiner Zeit, bevor die in den Artikeln 2A bis 2H bezeichneten Verpflichtungen hinsichtlich der Regulationsmaßnahmen auf sie Anwendung finden, nicht in der Lage, eine ausreichende Versorgung mit geregelten Stoffen zu erlangen, so kann sie dies dem Sekretariat notifizieren. Das Sekretariat übermittelt eine Kopie dieser Notifikation umgehend den Vertragsparteien; diese beraten die Angelegenheit auf ihrer nächsten Tagung und beschließen angemessene Maßnahmen.

(5) Die Entwicklung der Fähigkeit der in Absatz 1 bezeichneten Vertragsparteien zur Erfüllung ihrer Verpflichtungen, die in den Artikeln 2A bis 2E bezeichneten Regulationsmaßnahmen und alle in den Artikeln 2F bis 2H bezeichneten Regulationsmaßnahmen, die nach Absatz 1^{bis} des vorliegenden Artikels beschlossen werden, einzuhalten, und die Umsetzung dieser Maßnahmen durch diese Vertragsparteien sind abhängig von der wirksamen Durchführung der in Artikel 10 vorgesehenen finanziellen Zusammenarbeit und der in Artikel 10A vorgesehenen Weitergabe von Technologie.

(6) Jede in Absatz 1 bezeichnete Vertragspartei kann dem Sekretariat jederzeit schriftlich notifizieren, daß sie, obwohl sie alle durchführbaren Schritte unternommen hat, aufgrund der unzureichenden Durchführung der Artikel 10 und 10A nicht in der Lage ist, einzelne oder alle in den Artikeln 2A bis 2E genannten Verpflichtungen oder einzelne oder alle in den Artikeln 2F bis 2H genannten Verpflichtungen, die nach Absatz 1^{bis} des vorliegenden Artikels beschlossen werden, zu erfüllen. Das Sekretariat übermittelt eine Kopie der Notifikation umgehend den Vertragsparteien; diese beraten die Angelegenheit auf ihrer nächsten Tagung unter gebührender Berücksichtigung des Absatzes 5 und beschließen angemessene Maßnahmen.

(7) In der Zeit zwischen der Notifikation und der Tagung der Vertragsparteien, auf der die in Absatz 6 bezeichneten angemessenen Maßnahmen beschlossen werden sollen, oder während eines weiteren Zeitraums, wenn die Tagung der Vertragsparteien dies beschließt, werden die in Artikel 8 bezeichneten Verfahren bei Nichteinhaltung gegen die notifizierende Vertragspartei nicht angewendet.

(8) Eine Tagung der Vertragsparteien überprüft spätestens 1995 die Lage der in Absatz 1 bezeichneten Vertragsparteien, einschließlich der wirksamen Durchführung der finanziellen Zusammenarbeit und der Weitergabe von Technologie an diese Vertragsparteien, und beschließt die für notwendig befundenen Revisionen in Bezug auf den für diese Vertragsparteien geltenden Zeitplan für die Regulationsmaßnahmen.

(9) Die Beschlüsse der Vertragsparteien nach den Absätzen 4, 6 und 7 werden nach demselben Verfahren gefaßt, das für die Beschlußfassung nach Artikel 10 gilt.

Artikel 6

Bewertung und Überprüfung der Regulationsmaßnahmen

Erstmals 1990 und danach mindestens alle vier Jahre bewerten die Vertragsparteien die in Artikel 2 und den Artikeln 2A bis 2H vorgesehenen Regulationsmaßnahmen auf der Grundlage verfügbarer wissenschaftlicher, umweltbezogener, technischer und wirtschaftlicher Informationen. Mindestens ein Jahr vor jeder Bewertung berufen die Vertragsparteien geeignete Gruppen von Sachverständigen ein, die auf den genannten Gebieten fachlich befähigt sind, und bestimmen die Zusammensetzung und die Aufgaben dieser Gruppen. Innerhalb eines Jahres nach der Einberufung teilen die Gruppen den Vertragsparteien über das Sekretariat ihre Schlußfolgerungen mit.

Artikel 7

Datenberichterstattung

(1) Jede Vertragspartei übermittelt dem Sekretariat innerhalb von drei Monaten nach dem Tag, an dem sie Vertragspartei wird, statistische Daten über ihre Produktion, ihre Einfuhren und ihre Ausfuhren jedes der geregelten Stoffe in Anlage A für das Jahr 1986 oder, wenn solche Daten nicht vorliegen, bestmögliche Schätzungen.

(2) Jede Vertragspartei übermittelt dem Sekretariat spätestens drei Monate nach dem Tag, an dem die in dem Protokoll für die Stoffe in den Anlagen B, C beziehungsweise E festgelegten Bestimmungen für diese Vertragspartei in Kraft treten, statistische Daten über ihre Produktion, ihre Einfuhren und ihre Ausfuhren jedes der geregelten Stoffe

- in den Anlagen B und C für das Jahr 1989,
- in Anlage E für das Jahr 1991

oder, wenn solche Daten nicht vorliegen, bestmögliche Schätzungen.

(3) Jede Vertragspartei übermittelt dem Sekretariat statistische Daten über ihre jährliche Produktion (im Sinne des Artikels 1 Nummer 5) jedes der in den Anlagen A, B, C und E geregelten Stoffe sowie gesondert für jeden Stoff über

- Mengen, die als Ausgangsmaterial zur Herstellung anderer Stoffe verwendet wurden,
- Mengen, die durch von den Vertragsparteien genehmigte Verfahren vernichtet wurden,
- Einfuhren aus sowie Ausfuhren nach Vertragsparteien und Nichtvertragsparteien

für das Jahr, in dem die Bestimmungen betreffend die Stoffe in den Anlagen A, B, C beziehungsweise E für diese Vertragspartei in Kraft getreten sind, sowie für jedes darauffolgende Jahr. Die Daten werden spätestens neun Monate nach Ablauf des Jahres übermittelt, auf das sie sich beziehen.

(3^{bis}) Jede Vertragspartei übermittelt dem Sekretariat gesonderte statistische Daten über ihre jährlichen Einfuhren und Ausfuhren jedes der in Gruppe II der Anlage A und in Gruppe I der Anlage C aufgeführten geregelten Stoffe, die wiederverwertet worden sind.

(4) Für die in Artikel 2 Abs. 8 Buchstabe a bezeichneten Vertragsparteien sind die Erfordernisse der Absätze 1, 2, 3 und 3^{bis} des vorliegenden Artikels im Hinblick auf statistische Daten über Einfuhren und Ausfuhren erfüllt, wenn die betreffende Organisation der regionalen Wirtschaftsintegration Daten über Einfuhren und Ausfuhren zwischen der Organisation und Staaten, die nicht Mitglieder dieser Organisation sind, zur Verfügung stellt.

Artikel 8

Nichteinhaltung

Die Vertragsparteien beraten und genehmigen auf ihrer ersten Tagung Verfahren und institutionelle Mechanismen für die Feststellung der Nichteinhaltung der Bestimmungen dieses Protokolls und das Vorgehen gegenüber Vertragsparteien, die das Protokoll nicht einhalten.

Artikel 9

Forschung, Entwicklung, öffentliches Bewußtsein und Informationsaustausch

(1) Die Vertragsparteien arbeiten im Einklang mit ihren innerstaatlichen Gesetzen, sonstigen Vorschriften und Gepflogenheiten und unter Berücksichtigung insbesondere der Bedürfnisse der Entwicklungsländer zusammen, um unmittelbar oder über zuständige internationale Stellen Forschung, Entwicklung und Informationsaustausch in folgenden Bereichen zu fördern:

- a) geeignetste Technologien zur Verbesserung der Einkapselung, Rückgewinnung, Verwertung oder Vernichtung von geregelten Stoffen oder zur

sonstigen Verminderung der Emissionen solcher Stoffe;

- b) mögliche Alternativen für geregelte Stoffe, für Erzeugnisse, die solche Stoffe enthalten, und für Erzeugnisse, die mit solchen Stoffen hergestellt werden;
- c) Kosten und Nutzen einschlägiger Regelungsstrategien.

(2) Die Vertragsparteien arbeiten einzeln, gemeinsam oder über zuständige internationale Stellen zusammen bei der Förderung des öffentlichen Bewußtseins über die Auswirkungen der Emissionen geregelter und anderer zu einem Abbau der Ozonschicht führender Stoffe auf die Umwelt.

(3) Innerhalb von zwei Jahren nach Inkrafttreten dieses Protokolls und danach alle zwei Jahre legt jede Vertragspartei dem Sekretariat eine Zusammenfassung der nach diesem Artikel durchgeführten Tätigkeiten vor.

Artikel 10

Finanzierungsmechanismus

(1) Die Vertragsparteien legen einen Mechanismus fest mit dem Ziel, den in Artikel 5 Absatz 1 bezeichneten Vertragsparteien finanzielle und technische Zusammenarbeit einschließlich der Weitergabe von Technologien zur Verfügung zu stellen, um ihnen die Einhaltung der in den Artikeln 2A bis 2E festgelegten Regelungsmaßnahmen sowie aller in den Artikeln 2F bis 2H festgelegten Regelungsmaßnahmen, die nach Artikel 5 Absatz 1^{ter} beschlossen worden sind, zu ermöglichen. Der Mechanismus, der durch Beiträge gespeist wird, die zusätzlich zu anderen finanziellen Zuwendungen an die in dem genannten Absatz bezeichneten Vertragsparteien geleistet werden, dient zur Deckung aller vereinbarten Mehrkosten dieser Vertragsparteien, um ihnen die Einhaltung der Regelungsmaßnahmen des Protokolls zu ermöglichen. Eine als Anhaltspunkt dienende Liste der Kategorien von Mehrkosten wird von der Tagung der Vertragsparteien beschlossen.

(2) Der nach Absatz 1 festgelegte Mechanismus umfaßt einen Multilateralen Fonds. Er kann auch andere Arten der multilateralen, regionalen und bilateralen Zusammenarbeit einschließen.

(3) Der Multilaterale Fonds hat die Aufgabe,

- a) die vereinbarten Mehrkosten durch Zuschüsse beziehungsweise Darlehen zu Vorzugsbedingungen nach Kriterien, die von den Vertragsparteien beschlossen werden, zu decken;
- b) die Tätigkeit einer Verrechnungsstelle zu finanzieren, um
 - i) den in Artikel 5 Absatz 1 bezeichneten Vertragsparteien durch landesspezifische Untersuchungen und sonstige technische Zusammenarbeit zu helfen, ihre Bedürfnisse im Hinblick auf die Zusammenarbeit zu ermitteln;

- ii) die technische Zusammenarbeit zu erleichtern, um diesen ermittelten Bedürfnissen gerecht zu werden;
 - iii) nach Artikel 9 Informationen und einschlägige Materialien zu verteilen, Arbeits- und Schulungsseminare sowie sonstige verwandte Tätigkeiten zugunsten der Vertragsparteien, die Entwicklungsländer sind, durchzuführen und
 - iv) sonstige multilaterale, regionale und bilaterale Zusammenarbeit für Vertragsparteien, die Entwicklungsländer sind, zu erleichtern und zu überwachen;
- c) die Sekretariatsdienste des Multilateralen Fonds und damit verbundene begleitende Kosten zu finanzieren.

(4) Der Multilaterale Fonds untersteht den Vertragsparteien, die seine allgemeine Politik bestimmen.

(5) Die Vertragsparteien gründen einen Exekutiv-ausschuß zur Planung und Überwachung der Durchführung bestimmter Arbeitsgrundsätze, Leitlinien und Verwaltungsregelungen, einschließlich der Vergabe von Geldmitteln, zu dem Zweck, die Ziele des Multilateralen Fonds zu erreichen. Der Exekutiv-ausschuß nimmt seine in seinem von den Vertragsparteien vereinbarten Mandat festgelegten Aufgaben und Verantwortlichkeiten unter Mitwirkung und mit Unterstützung der Internationalen Bank für Wiederaufbau und Entwicklung (Weltbank), des Umweltprogramms der Vereinten Nationen, des Entwicklungsprogramms der Vereinten Nationen oder anderer geeigneter Gremien entsprechend ihrem jeweiligen Fachgebiet wahr. Die Mitglieder des Exekutiv-ausschusses, die auf der Grundlage einer ausgewogenen Vertretung der in Artikel 5 Abs. 1 bezeichneten Vertragsparteien und der nicht in jenem Absatz bezeichneten Vertragsparteien ausgewählt werden, werden von den Vertragsparteien bestätigt.

(6) Der Multilaterale Fonds wird aus Beiträgen der nicht in Artikel 5 Abs. 1 bezeichneten Vertragsparteien in konvertierbarer Währung oder unter bestimmten Umständen in Sachleistungen und/oder in der Landeswährung auf der Grundlage des Beitrags-schlüssels der Vereinten Nationen finanziert. Andere Vertragsparteien werden zur Beitragsleistung ermutigt. Bilaterale und in durch Beschluß der Vertragsparteien vereinbarten besonderen Fällen regionale Zusammenarbeit können bis zu einem Prozentsatz und nach Kriterien, die durch Beschluß der Vertragsparteien festzulegen sind, als Beitrag zum Multilateralen Fonds angesehen werden, vorausgesetzt, daß zunächst folgende Bedingungen erfüllt sind:

- a) Die Zusammenarbeit dient ausschließlich der Erfüllung der Bestimmungen dieses Protokolls;
- b) sie stellt zusätzliche Mittel zur Verfügung;
- c) sie deckt die vereinbarten Mehrkosten.

(7) Die Vertragsparteien beschließen den Programmhaushalt des Multilateralen Fonds für jede Rechnungsperiode und den Beitragsanteil der einzelnen Vertragsparteien zu diesem Haushalt.

(8) Die Mittel des Multilateralen Fonds werden in Zusammenarbeit mit der begünstigten Vertragspartei vergeben.

(9) Beschlüsse der Vertragsparteien nach diesem Artikel werden, wenn möglich, durch Konsens gefaßt. Sind alle Bemühungen um einen Konsens erschöpft und wird keine Einigung erzielt, so werden die Beschlüsse mit einer Zweidrittelmehrheit der anwesenden und abstimmenden Vertragsparteien gefaßt, die eine Mehrheit der in Artikel 5 Absatz 1 bezeichneten anwesenden und abstimmenden Vertragsparteien und eine Mehrheit der nicht in jenem Absatz bezeichneten anwesenden und abstimmenden Vertragsparteien vertritt.

(10) Der in diesem Artikel vorgesehene Finanzierungsmechanismus läßt künftige Regelungen, die möglicherweise im Hinblick auf andere Umweltfragen entwickelt werden, unberührt.

Artikel 10A

Weitergabe von Technologie

Jede Vertragspartei unternimmt im Einklang mit den im Rahmen des Finanzierungsmechanismus geförderten Programmen alle durchführbaren Schritte, um sicherzustellen,

- a) daß die besten verfügbaren umweltverträglichen Ersatzprodukte und damit zusammenhängenden Technologien rasch an die in Artikel 5 Absatz 1 bezeichneten Vertragsparteien weitergegeben werden und
- b) daß die unter Buchstabe a vorgesehene Weitergabe unter gerechten und möglichst günstigen Bedingungen stattfindet.

Artikel 11

Tagungen der Vertragsparteien

(1) Die Vertragsparteien halten in regelmäßigen Abständen Tagungen ab. Das Sekretariat beruft die erste Tagung der Vertragsparteien spätestens ein Jahr nach Inkrafttreten dieses Protokolls in Verbindung mit einer Tagung der Konferenz der Vertragsparteien des Übereinkommens ein, wenn eine Tagung der Konferenz innerhalb dieses Zeitraums geplant ist.

(2) Spätere ordentliche Tagungen der Vertragsparteien finden, wenn die Vertragsparteien nichts anderes beschließen, in Verbindung mit Tagungen der Konferenz der Vertragsparteien des Übereinkommens statt. Außerordentliche Tagungen der Vertragsparteien finden zu jeder anderen Zeit statt, wenn es die Tagung der Vertragsparteien für notwendig erachtet oder eine Vertragspartei schriftlich beantragt, sofern dieser Antrag innerhalb von sechs Monaten nach seiner Übermittlung durch das Sekretariat von mindestens einem Drittel der Vertragsparteien unterstützt wird.

(3) Auf ihrer ersten Tagung nehmen die Vertragsparteien folgende Aufgaben wahr:

- a) Sie beschließen durch Konsens eine Geschäftsordnung für ihre Tagungen;
- b) sie beschließen durch Konsens die in Artikel 13 Abs. 2 bezeichnete Finanzordnung;
- c) sie setzen die in Artikel 6 bezeichneten Gruppen ein und bestimmen ihre Aufgaben;
- d) sie beraten und beschließen die in Artikel 8 bezeichneten Verfahren und institutionellen Mechanismen;
- e) sie beginnen mit der Ausarbeitung der Arbeitspläne nach Artikel 10 Absatz 3.

(4) Die Tagungen der Vertragsparteien haben folgende Aufgaben:

- a) Sie überprüfen die Durchführung des Protokolls;
- b) sie beschließen Anpassungen und Verminderungen nach Artikel 2 Abs. 9;
- c) sie beschließen die Aufnahme, Eingliederung oder Streichung von Stoffen in einer Anlage und die damit zusammenhängenden Regelungsmaßnahmen nach Artikel 2 Abs. 10;
- d) sie legen erforderlichenfalls Leitlinien und Verfahren für die Bereitstellung von Informationen nach Artikel 7 und Artikel 9 Abs. 3 fest;
- e) sie überprüfen nach Artikel 10 Abs. 2 vorgelegte Anträge auf technische Unterstützung;
- f) sie überprüfen die vom Sekretariat nach Artikel 12 Buchstabe c ausgearbeiteten Berichte;
- g) sie bewerten nach Artikel 6 die Regelungsmaßnahmen;
- h) sie beraten und beschließen nach Bedarf Änderungsvorschläge zu dem Protokoll oder einer Anlage oder Vorschläge für neue Anlagen;
- i) sie beraten und beschließen den Haushalt für die Durchführung des Protokolls;
- j) sie beraten und ergreifen weitere Maßnahmen, die zur Erreichung der Zwecke des Protokolls erforderlich sind.

(5) Die Vereinten Nationen, ihre Sonderorganisationen und die Internationale Atomenergie-Organisation sowie jeder Staat, der nicht Vertragspartei des Protokolls ist, können auf den Tagungen der Vertragsparteien als Beobachter vertreten sein. Jede Stelle, national oder international, staatlich oder nichtstaatlich, die auf Gebieten im Zusammenhang mit dem Schutz der Ozonschicht fachlich befähigt ist und dem Sekretariat ihren Wunsch mitgeteilt hat, auf einer Tagung der Vertragsparteien als Beobachter vertreten zu sein, kann zugelassen werden, sofern nicht mindestens ein Drittel der anwesenden Vertragsparteien widerspricht. Die Zulassung und Teilnahme von Beobachtern unterliegen der von den Vertragsparteien beschlossenen Geschäftsordnung.

Artikel 12

Sekretariat

Für die Zwecke dieses Protokolls hat das Sekretariat folgende Aufgaben:

- a) Es veranstaltet die in Artikel 11 vorgesehenen Tagungen der Vertragsparteien und stellt die entsprechenden Dienste bereit;
- b) es nimmt die nach Artikel 7 bereitgestellten Daten entgegen und stellt sie einer Vertragspartei auf Ersuchen zur Verfügung;
- c) es erarbeitet Berichte aufgrund von Informationen, die nach den Artikeln 7 und 9 eingehen, und verteilt sie regelmäßig an die Vertragsparteien;
- d) es notifiziert den Vertragsparteien jeden nach Artikel 10 eingegangenen Antrag auf technische Unterstützung, um die Bereitstellung solcher Unterstützung zu erleichtern;
- e) es ermutigt Nichtvertragsparteien, an den Tagungen der Vertragsparteien als Beobachter teilzunehmen und im Einklang mit den Bestimmungen des Protokolls zu handeln;
- f) es stellt diesen als Beobachter teilnehmenden Nichtvertragsparteien, gegebenenfalls die unter den Buchstaben c und d bezeichneten Informationen und Anträge zur Verfügung;
- g) es nimmt zur Erreichung der Zwecke des Protokolls sonstige Aufgaben wahr, die ihm von den Vertragsparteien übertragen werden.

Artikel 13

Finanzielle Bestimmungen

(1) Die für die Durchführung dieses Protokolls erforderlichen Mittel einschließlich derjenigen für die Arbeit des Sekretariats im Zusammenhang mit dem Protokoll stammen ausschließlich aus Beiträgen der Vertragsparteien.

(2) Auf ihrer ersten Tagung beschließen die Vertragsparteien durch Konsens die Finanzordnung für die Durchführung des Protokolls.

Artikel 14

Verhältnis dieses Protokolls zum Übereinkommen

Sofern in diesem Protokoll nichts anderes vorgesehen ist, gelten die Bestimmungen des Übereinkommens, die sich auf seine Protokolle beziehen, für das Protokoll.

Artikel 15

Unterzeichnung

Dieses Protokoll liegt für Staaten und für Organisationen der regionalen Wirtschaftsintegration am 16. September 1987 in Montreal, vom 17. September 1987

bis zum 16. Januar 1988 in Ottawa und vom 17. Januar 1988 bis zum 15. September 1988 am Sitz der Vereinten Nationen in New York zur Unterzeichnung auf.

Artikel 16

Inkrafttreten

(1) Dieses Protokoll tritt am 1. Januar 1989 in Kraft, sofern mindestens elf Ratifikations-, Annahme-, Genehmigungs- oder Beitrittsurkunden zu dem Protokoll von Staaten oder Organisationen der regionalen Wirtschaftsintegration, die mindestens zwei Drittel des geschätzten weltweiten Verbrauchs der geregelten Stoffe im Jahr 1986 vertreten, hinterlegt und die Bestimmungen des Artikel 17 Absatz 1 des Übereinkommens erfüllt sind. Sind diese Bedingungen bis zu dem genannten Tag nicht erfüllt, so tritt das Protokoll am neunzigsten Tag nach dem Zeitpunkt in Kraft, zu dem die Bedingungen erfüllt worden sind.

(2) Für die Zwecke des Absatzes 1 zählt eine von einer Organisation der regionalen Wirtschaftsintegration hinterlegte Urkunde nicht als zusätzliche Urkunde zu den von den Mitgliedstaaten der betreffenden Organisation hinterlegten Urkunden.

(3) Nach Inkrafttreten des Protokolls wird ein Staat oder eine Organisation der regionalen Wirtschaftsintegration am neunzigsten Tag nach dem Zeitpunkt der Hinterlegung der Ratifikations-, Annahme-, Genehmigungs- oder Beitrittsurkunde Vertragspartei des Protokolls.

Artikel 17

Vertragsparteien, die nach dem Inkrafttreten beitreten

Vorbehaltlich des Artikels 5 erfüllt jeder Staat oder jede Organisation der regionalen Wirtschaftsintegration, die nach Inkrafttreten dieses Protokolls beitreten, sofort sämtliche in den Artikeln 2, 2A bis 2H und

4 vorgesehenen Verpflichtungen, die zu dem betreffenden Zeitpunkt für die Staaten und Organisationen der regionalen Wirtschaftsintegration gelten, die an dem Tag Vertragsparteien wurden, an dem das Protokoll in Kraft trat.

Artikel 18

Vorbehalte

Vorbehalte zu diesem Protokoll sind nicht zulässig.

Artikel 19

Rücktritt

Jede Vertragspartei kann jederzeit nach Ablauf von vier Jahren nach dem Zeitpunkt, zu dem sie die in Artikel 2A Absatz 1 vorgesehenen Verpflichtungen übernommen hat, durch eine an den Verwahrer gerichtete schriftliche Notifikation von dem Protokoll zurücktreten. Der Rücktritt wird nach Ablauf eines Jahres nach dem Eingang der Notifikation beim Verwahrer oder zu einem gegebenenfalls in der Rücktrittsnotifikation genannten späteren Zeitpunkt wirksam.

Artikel 20

Verbindliche Wortlaute

Die Urschrift dieses Protokolls, dessen arabischer, chinesischer, englischer, französischer, russischer und spanischer Wortlaut gleichermaßen verbindlich ist, wird beim Generalsekretär der Vereinten Nationen hinterlegt.

Zu Urkunde dessen haben die hierzu gehörig befugten Unterzeichneten dieses Protokolls unterschrieben.

Geschehen zu Montreal am 16. September 1987.

Anlage A

Geregelte Stoffe

Gruppe	Stoff	Ozonabbau-potential ¹⁾
Gruppe I	CCl ₃ F (R 11)	1,0
	CCl ₂ F ₂ (R 12)	1,0
	C ₂ Cl ₃ F ₃ (R 113)	0,8
	C ₂ Cl ₂ F ₄ (R 114)	1,0
	C ₂ ClF ₅ (R 115)	0,6
Gruppe II	CBrClF ₂ (Halon 1211)	3,0
	CBrF ₃ (Halon 1301)	10,0
	C ₂ Br ₂ F ₄ (Halon 2402)	(noch zu bestimmen)

¹⁾ Diese Ozonabbaupotentiale sind Schätzungen aufgrund vorhandener Kenntnisse; sie werden regelmäßig überprüft und revidiert.

Anlage B

Geregelte Stoffe

Gruppe	Stoff	Ozonabbau-potential
Gruppe I	CClF ₃ (R 13)	1,0
	C ₂ Cl ₃ F (R 111)	1,0
	C ₂ Cl ₂ F ₂ (R 112)	1,0
	C ₃ Cl ₃ F (R 211)	1,0
	C ₃ Cl ₂ F ₂ (R 212)	1,0
	C ₃ Cl ₂ F ₃ (R 213)	1,0
	C ₃ Cl ₂ F ₄ (R 214)	1,0
	C ₃ Cl ₂ F ₅ (R 215)	1,0
	C ₃ Cl ₂ F ₆ (R 216)	1,0
	C ₃ ClF ₇ (R 217)	1,0
Gruppe II	CCl ₄ Tetrachlorkohlenstoff	1,1
Gruppe III	C ₂ H ₃ Cl ₃ *) 1,1,1-Trichlorethan (Methylchloroform)	0,1

*) Diese Formel bezieht sich nicht auf 1,1,2 - Trichlorethan.

Anlage C

Geregelte Stoffe

Gruppe	Stoff	Anzahl der Isomere	Ozonabbau-potential*)
Gruppe I	CHFCl ₂ (R 21)**)	1	0,04
	CHF ₂ Cl (R 22)**)	1	0,055
	CH ₂ FCI (R 31)	1	0,02
	C ₂ HFCl ₂ (R 121)	2	0,01 — 0,04
	C ₂ HF ₂ Cl ₂ (R 122)	3	0,02 — 0,08
	C ₂ HF ₂ Cl ₂ (R 123)	3	0,02 — 0,06
	CHCl ₂ CF ₃ (R 123)**)	—	0,02
	C ₂ HF ₂ Cl (R 124)	2	0,02 — 0,04
	CHFCICF ₃ (R 124)**)	—	0,022
	C ₂ H ₂ FCI ₃ (R 131)	3	0,007 — 0,05
	C ₂ H ₂ F ₂ Cl ₂ (R 132)	4	0,008 — 0,05
	C ₂ H ₂ F ₂ Cl (R 133)	3	0,02 — 0,06
	C ₂ H ₂ FCl ₂ (R 141)	3	0,005 — 0,07
	CH ₃ CFCl ₂ (R 141 b)**)	—	0,11
	C ₂ H ₂ F ₂ Cl (R 142)	3	0,008 — 0,07
	CH ₃ CF ₂ Cl (R 142 b)**)	—	0,065
	C ₂ H ₄ FCI (R 151)	2	0,003 — 0,005
	C ₃ HFCl ₂ (R 221)	5	0,015 — 0,07
	C ₃ HF ₂ Cl ₂ (R 222)	9	0,01 — 0,09
	C ₃ HF ₂ Cl ₂ (R 223)	12	0,01 — 0,08
	C ₃ HF ₂ Cl ₂ (R 224)	12	0,01 — 0,09
	C ₃ HF ₂ Cl ₂ (R 225)	9	0,02 — 0,07
	CF ₃ CF ₂ CHCl ₂ (R 225 ca)**)	—	0,025
	CF ₂ ClCF ₂ CHClF (R 225 cb)**)	—	0,033
	C ₃ HF ₂ Cl (R 226)	5	0,02 — 0,10
	C ₃ H ₂ FCl ₃ (R 231)	9	0,05 — 0,09
	C ₃ H ₂ F ₂ Cl ₂ (R 232)	16	0,008 — 0,10
	C ₃ H ₂ F ₂ Cl ₂ (R 233)	18	0,007 — 0,23
	C ₃ H ₂ F ₂ Cl ₂ (R 234)	16	0,01 — 0,28
	C ₃ H ₂ F ₂ Cl (R 235)	9	0,03 — 0,52
	C ₃ H ₂ FCl ₃ (R 241)	12	0,004 — 0,09
	C ₃ H ₂ F ₂ Cl ₂ (R 242)	18	0,005 — 0,13
	C ₃ H ₂ F ₂ Cl ₂ (R 243)	18	0,007 — 0,12
	C ₃ H ₂ F ₂ Cl (R 244)	12	0,009 — 0,14
	C ₃ H ₂ FCl ₃ (R 251)	12	0,001 — 0,01
	C ₃ H ₂ F ₂ Cl ₂ (R 252)	16	0,005 — 0,04
	C ₃ H ₂ F ₂ Cl (R 253)	12	0,003 — 0,03
	C ₃ H ₂ FCl ₂ (R 261)	9	0,002 — 0,02
	C ₃ H ₂ F ₂ Cl (R 262)	9	0,002 — 0,02
	C ₃ H ₂ FCl (R 271)	5	0,001 — 0,03

noch Anlage C

Geregelte Stoffe

Gruppe	Stoff	Anzahl der Isomere	Ozonabbau-potential*)
Gruppe II	CH ₂ Br ₂	1	1,00
	CH ₂ FBr	1	0,74
	CH ₂ FBr	1	0,73
	CH ₂ FBr ₂	2	0,3 — 0,8
	C ₂ H ₂ Br ₃	3	0,5 — 1,8
	C ₂ H ₂ FBr ₂	3	0,4 — 1,6
	C ₂ H ₂ F ₂ Br	2	0,7 — 1,2
	C ₂ H ₂ F ₂ Br ₂	3	0,1 — 1,1
	C ₂ H ₂ F ₂ Br ₂	4	0,2 — 1,5
	C ₂ H ₂ F ₂ Br	3	0,7 — 1,6
	C ₂ H ₂ F ₂ Br ₂	3	0,1 — 1,7
	C ₂ H ₂ F ₂ Br	3	0,2 — 1,1
	C ₂ H ₂ FBr	2	0,07 — 0,1
	C ₂ H ₂ FBr ₂	5	0,3 — 1,5
	C ₂ H ₂ F ₂ Br ₂	9	0,2 — 1,9
	C ₂ H ₂ F ₂ Br ₂	12	0,3 — 1,8
	C ₂ H ₂ F ₂ Br ₂	12	0,5 — 2,2
	C ₂ H ₂ F ₂ Br ₂	9	0,9 — 2,0
	C ₂ H ₂ F ₂ Br	5	0,7 — 3,3
	C ₂ H ₂ FBr ₂	9	0,1 — 1,9
	C ₂ H ₂ F ₂ Br ₂	16	0,2 — 2,1
	C ₂ H ₂ F ₂ Br ₂	18	0,2 — 5,6
	C ₂ H ₂ F ₂ Br ₂	16	0,3 — 7,5
	C ₂ H ₂ F ₂ Br	8	0,9 — 1,4
	C ₂ H ₂ FBr ₂	12	0,08 — 1,9
	C ₂ H ₂ F ₂ Br ₂	18	0,1 — 3,1
	C ₂ H ₂ F ₂ Br ₂	18	0,1 — 2,5
	C ₂ H ₂ F ₂ Br	12	0,3 — 4,4
	C ₂ H ₂ FBr ₂	12	0,03 — 0,3
	C ₂ H ₂ F ₂ Br ₂	16	0,1 — 1,0
	C ₂ H ₂ F ₂ Br	12	0,07 — 0,8
	C ₂ H ₂ FBr ₂	9	0,04 — 0,4
	C ₂ H ₂ F ₂ Br	9	0,07 — 0,8
	C ₂ H ₂ FBr	5	0,02 — 0,7

*) Ist für das Ozonabbaupotential ein Bereich angegeben, so wird der höchste Wert dieses Bereichs für die Zwecke des Protokolls verwendet. Die als Einzelwerte angegebenen Ozonabbaupotentiale wurden durch Berechnungen auf der Grundlage von Labormessungen ermittelt. Die als Bereich angegebenen Ozonabbaupotentiale beruhen auf Schätzungen und sind weniger genau. Der Bereich bezieht sich auf eine Gruppe von Isomeren. Der obere Wert ist eine Schätzung des Ozonabbaupotentials des Isomers mit dem höchsten Ozonabbaupotential, und der untere Wert ist eine Schätzung des Ozonabbaupotentials des Isomers mit dem geringsten Ozonabbaupotential.

**) Bezeichnet die wirtschaftlich bedeutendsten Stoffe samt Ozonabbaupotentialwerten, die für die Zwecke des Protokolls verwendet werden sollen.

Anlage D¹⁾

Liste der Erzeugnisse²⁾, die in Anlage A aufgeführte geregelte Stoffe enthalten
(Angenommen nach Artikel 4 Absatz 3)

- | | |
|---|---|
| 1. Klimageräte für Personen- und Lastkraftwagen (in das Fahrzeug eingebaut oder nicht)

2. Private und gewerblich Kühl- und Klimaanlage/ Wärmepumpen ³⁾
z.B. Kühlgeräte
Gefriergeräte
Entfeuchter
Wasserkühler
Eismaschinen
Klimageräte und Wärmepumpen

3. Aerosolerzeugnisse mit Ausnahme derjenigen, die für medizinische Zwecke verwendet werden | 4. Tragbare Feuerlöscher
5. Dämmplatten, Paneele und Rohrverkleidungen
6. Vorpolymer

1) Diese Anlage wurde von der dritten Tagung der Vertragsparteien vom 19. – 21. Juni 1991 in Nairobi nach Artikel 4 Absatz 3 des Protokolls angenommen.
2) Außer wenn sie als persönliche Habe oder unter ähnlichen nichtgewerblichen Umständen befördert werden, unter denen sie üblicherweise von Zollförmlichkeiten befreit sind.
3) Wenn sie in Anlage A aufgeführte geregelte Stoffe als Kältemittel und/oder im Dämmmaterial für das Erzeugnis enthalten. |
|---|---|

Anlage E

Geregelte Stoffe

Gruppe	Stoff	Ozonabbau-potential
Gruppe I	CH ₃ Br Methylbromid	0,7

VERORDNUNG (EWG) Nr. 594/91 DES RATES
vom 4. März 1991
über Stoffe, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen
einschließlich
der Änderungen aufgrund der VERORDNUNG
(EWG) Nr. 3952/92 DES RATES
vom 30. Dezember 1992
(ohne Erwägungsgründe)

DER RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN HAT FOLGENDE VERORDNUNG ERLASSEN:

Artikel 1

Geltungsbereich

Diese Verordnung betrifft die Einfuhr, die Ausfuhr, die Produktion und den Verbrauch von Fluorchlorkohlenwasserstoffen, anderen vollhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffen, Halonen, Tetrachlorkohlenstoff, 1,1,1-Trichlorethan. Sie findet auch auf die Datenberichterstattung über diese Stoffe und die Übergangsstoffe Anwendung.

Artikel 2

Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieser Verordnung bedeuten:

- „Tetrachlorkohlenstoff“: der in Gruppe IV des Anhangs I aufgeführte Stoff;
 - „1,1,1-Trichlorethan“: der in Gruppe V des Anhangs I aufgeführte Stoff;
 - „Übergangsstoffe“: die in Gruppe VI des Anhangs I aufgeführten teilweise halogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffe, entweder in Reinform oder in einem Gemisch, einschließlich ihrer Isomere. Hierunter fallen jedoch keine Übergangsstoffe, Gemische oder Isomere, die in einem Fertigerzeugnis enthalten sind, außer in Containern, die für die Beförderung oder Lagerung solcher Stoffe verwendet werden;
 - „Hersteller“: jede natürliche oder juristische Person, die in der Gemeinschaft geregelte Stoffe oder Übergangsstoffe herstellt;
 - „Produktion“: die Menge der produzierten Stoffe abzüglich der Menge, die durch von den Vertragsparteien zu billigende Technologien vernichtet worden ist, sowie der für die Verwendung als Ausgangsstoff bei der Herstellung anderer Chemikalien verwendeten Menge. Rückgeführte und wiederverwendete Mengen sind nicht als „Produktion“ zu betrachten;
 - „Unternehmen“: jede natürliche oder juristische Person, die geregelte Stoffe oder Übergangsstoffe zu gewerblichen oder kommerziellen Zwecken in der Gemeinschaft herstellt, zum Zwecke des Inverkehrbringens rückführt oder verwendet oder solche Stoffe zu gewerblichen oder kommerziellen Zwecken in die Gemeinschaft einführt und dort in den zollrechtlich freien Verkehr überführt oder aus der Gemeinschaft ausführt;
 - „Ozonabbaupotential“: die in der letzten Spalte des Anhangs I genannte Zahl, die die potentielle Auswirkung eines jeden Stoffes auf die Ozonschicht angibt;
 - „berechneter Umfang“: eine Menge, die sich durch Multiplikation der Menge jedes Stoffes mit dem in Anhang I festgelegten Ozonabbaupotential dieses Stoffes und durch Addition der Ergebnisse für jede einzelne Gruppe von Stoffen des Anhangs I ergibt;
 - „industrielle Rationalisierung“: die Übertragung des gesamten oder eines Teils des berechneten Umfangs der Produktion eines Herstellers auf einen anderen entweder zwischen Vertragspar-
- „Protokoll“: das angepasste oder angepasste und geänderte Montrealer Protokoll über Stoffe, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen;
 - „Vertragspartei“: Vertragspartei des Protokolls; hinsichtlich der Rechte und Pflichten aus den Änderungen des Protokolls werden jedoch Staaten, die diese Änderungen oder die Maßnahmen zur Anwendung dieser Änderungen nicht genehmigt haben, nicht als „Vertragsparteien“ angesehen;
 - „geregelte Stoffe“: Fluorchlorkohlenwasserstoffe, andere vollhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe, Halone, Tetrachlorkohlenstoff sowie 1,1,1-Trichlorethan, entweder in Reinform oder in einem Gemisch. Diese Definition erfaßt jedoch keine geregelten Stoffe, die in einem Fertigerzeugnis enthalten sind, außer in Containern, die für die Beförderung oder Lagerung solcher Stoffe verwendet werden;
 - „Fluorchlorkohlenwasserstoffe“: die in Gruppe I des Anhangs I aufgeführten Stoffe, einschließlich ihrer Isomere;
 - „andere vollhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe“: die in Gruppe II des Anhangs I aufgeführten Stoffe, einschließlich ihrer Isomere;
 - „Halone“: die in Gruppe III des Anhangs I aufgeführten Stoffe, einschließlich ihrer Isomere;

teilen des Protokolls oder innerhalb eines Mitgliedstaats, um Wirtschaftlichkeit zu erreichen oder auf erwartete Versorgungsmängel aufgrund von Betriebsschließungen zu reagieren.

Teil 1 HANDELSREGELUNG

Artikel 3

Einfuhr von Stoffen aus Drittländern

(1) Die Überführung von aus Drittländern eingeführten geregelten Stoffen — seien sie noch unbe-
nutzt, rückgeführt oder bereits verwendet — in den
zollrechtlich freien Verkehr der Gemeinschaft unter-
liegt mengenmäßigen Beschränkungen.

(2) Zu diesem Zweck eröffnet die Gemeinschaft
die in Anhang II aufgeführten Quoten, die während
der in diesem Anhang genannten Zeiträume anzu-
wenden sind; sie teilt diese Quoten den Unterneh-
men nach dem Verfahren des Artikels 12 zu.

(3) Die Kommission kann die in Anhang II genann-
ten Quoten nach dem Verfahren des Artikels 12 än-
dern.

Artikel 4 Einfuhrlizenz

(1) Die Überführung von geregelten Stoffen, für
die die in Artikel 3 genannten Quoten gelten, in den
zollrechtlich freien Verkehr der Gemeinschaft unter-
liegt der Vorlage einer Einfuhrlizenz. Diese Lizenz
wird von der Kommission erteilt. Die Kommission
übermittelt der zuständigen Behörde des Mitglied-
staates, in den solche Stoffe eingeführt werden sol-
len, eine Kopie dieser Lizenz. Hierfür bestimmt jeder
Mitgliedstaat seine zuständige Behörde.

(2) Der Antrag auf eine solche Lizenz enthält:

- a) Namen und Anschrift des Importeurs;
- b) Beschreibung der einzelnen Stoffe unter Angabe
 - der handelsüblichen Bezeichnung;
 - der Position in der Kombinierten Nomenkla-
tur,
 - des Landes, aus dem der jeweilige Stoff einge-
führt wird;
- c) Angabe der Menge der einzelnen einzuführen-
den Stoffe in Tonnen und
- d) Ort und Zeitpunkt der vorgesehenen Einfuhr, so-
fern bekannt.

Artikel 5

Einfuhr von geregelten Stoffen aus Ländern, die nicht Vertragsparteien sind

(1) Die Überführung von Fluorchlorkohlenwasser-
stoffen und Halonen aus Ländern, die nicht Vertrags-
parteien sind, in den zollrechtlich freien Verkehr der
Gemeinschaft ist untersagt.

(2) Mit Wirkung vom 10. August 1993 ist die Über-
führung von anderen vollhalogenierten Fluorchlor-
kohlenwasserstoffen, Tetrachlorkohlenstoff und 1,1,1-
Trichlorethan aus Ländern, die nicht Vertragspartei-
en sind, in den zollrechtlich freien Verkehr der
Gemeinschaft untersagt.

Artikel 6

Einfuhr von Erzeugnissen, die geregelte Stoffe enthalten, aus Ländern, die nicht Vertragsparteien sind

(1) Vorbehaltlich des in Absatz 3 genannten Be-
schlusses ist die Überführung von Erzeugnissen, die
Fluorchlorkohlenwasserstoffe oder Halone enthalten
und aus Ländern eingeführt werden, die nicht Ver-
tragsparteien sind, in den zollrechtlich freien Verkehr
der Gemeinschaft mit Wirkung vom 27. Mai 1993 un-
tersagt.

(2) Vorbehaltlich des in Absatz 3 genannten Be-
schlusses ist die Überführung von Erzeugnissen, die
andere vollhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstof-
fe, Tetrachlorkohlenstoff oder 1,1,1-Trichlorethan en-
thalten und aus Ländern eingeführt werden, die nicht
Vertragsparteien sind, in den zollrechtlich freien Ver-
kehr der Gemeinschaft mit Wirkung vom 1. Januar
1996 untersagt.

(3) Der Rat legt auf Vorschlag der Kommission je-
weils vor dem betreffenden Zeitpunkt die Liste dieser
Stoffe unter Berücksichtigung der von den Vertrags-
parteien erstellten Liste fest.

Er beschließt mit qualifizierter Mehrheit.

Artikel 7

Einfuhr von Erzeugnissen, die mit geregelten Stoffen hergestellt werden, aus Ländern, die nicht Vertragsparteien sind

Unter Berücksichtigung des Beschlusses der Ver-
tragsparteien legt der Rat auf Vorschlag der Kom-
mission Vorschriften für die Überführung in den zoll-
rechtlich freien Verkehr der Gemeinschaft fest, die
für die aus Ländern die nicht Vertragsparteien sind,
eingeführten Erzeugnisse gelten, die mit geregelten
Stoffen hergestellt worden sind, diese Stoffe jedoch
nicht enthalten. Er beschließt mit qualifizierter Mehr-
heit.

Artikel 8**Ausfuhr von geregelten Stoffen in Ländern, die nicht Vertragsparteien sind**

(1) Mit Wirkung vom 1. Januar 1993 ist die Ausfuhr von noch unbenutzten, rückgeführten oder bereits verwendeten Fluorchlorkohlenwasserstoffen oder Halonen aus der Gemeinschaft in Länder, die nicht Vertragsparteien sind, untersagt.

(2) Mit Wirkung vom 10. August 1993 ist die Ausfuhr von anderen vollhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffen sowie Tetrachlorkohlenstoff oder 1,1,1-Trichlorethan, ob noch unbenutzt, rückgeführt oder bereits verwendet, aus der Gemeinschaft in Länder, die nicht Vertragsparteien sind, untersagt.

Artikel 9**Ausnahmegenehmigung für den Handel mit Nichtvertragsparteien**

Abweichend von Artikel 5, Artikel 6 Absätze 1 und 2, Artikel 7 und Artikel 8 kann die Kommission den Handel mit geregelten Stoffen sowie Erzeugnissen, die einen oder mehrere dieser Stoffe enthalten und/oder damit hergestellt wurden, mit Nichtvertragsparteien erlauben, sofern auf einer Tagung der Vertragsparteien festgestellt wird, daß diese Nichtvertragspartei die Artikel 2, 2A bis 2E und 4 des Protokolls voll einhält und diesbezügliche Daten nach Artikel 7 des Protokolls vorgelegt hat. Die Kommission handelt nach dem Verfahren des Artikels 12.

Teil II**REGELUNG FÜR DEN STUFENWEISEN ABBAU****Artikel 10****Regelung der Produktion**

(1) Vorbehaltlich der Absätze 6 bis 9 sorgen die Hersteller dafür, daß

- vom 1. Juli 1991 bis zum 31. Dezember 1992 der berechnete Umfang ihrer Fluorchlorkohlenwasserstoffproduktion denjenigen von 1986 nicht übersteigt; bei Mitgliedstaaten, deren berechneter Umfang der Fluorchlorkohlenwasserstoffproduktion 1986 weniger als 15 000 Tonnen betrug darf der berechnete Umfang ihrer Fluorchlorkohlenwasserstoffproduktion vom 01. Juli 1991 bis zum 31. Dezember 1992 150 % des berechneten Umfang ihrer Produktion von 1986 nicht übersteigen;
- vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 1993 der berechnete Umfang ihrer Fluorchlorkohlenwasserstoffproduktion 50 % desjenigen von 1986 nicht übersteigt;
- vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 1994 der berechnete Umfang ihrer Fluorchlorkohlenwasser-

stoffproduktion 15 % desjenigen von 1986 nicht übersteigt;

- nach dem 31. Dezember 1994 keine Fluorchlorkohlenwasserstoffe mehr hergestellt werden.

In den Mitgliedstaaten, in denen der berechnete Umfang der Fluorchlorkohlenwasserstoffproduktion 1986 weniger als 15 000 Tonnen betrug, darf der berechnete Umfang ihrer Produktion in der Zeit vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 1995 15 % des berechneten Umfang ihrer Produktion im Jahre 1986 nicht übersteigen; nach dem 31. Dezember 1995 dürfen dort keine Fluorchlorkohlenwasserstoffe mehr hergestellt werden.

Die Kommission legt nach dem Verfahren des Artikels 12 etwaige wichtige Verwendungszwecke von Fluorchlorkohlenwasserstoffen, die in der Gemeinschaft nach dem 31. Dezember 1994 bis spätestens 31. Dezember 1999 zulässig sind, sowie die Mengen an Fluorchlorkohlenwasserstoffen fest, die von den einzelnen Herstellern hierfür hergestellt werden dürfen. Diese Produktion wird nur gestattet, wenn geeignete Alternativen oder rückgeführte Fluorchlorkohlenwasserstoffe nicht zur Verfügung stehen.

(2) Vorbehaltlich der Absätze 6 bis 9 sorgen die Hersteller dafür, daß

- vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 1992 sowie in dem Zwölfmonatszeitraum danach der berechnete Umfang ihrer Produktion von anderen vollhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffen 50 % desjenigen von 1989 nicht übersteigt.
- vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 1994 der berechnete Umfang ihrer Produktion von anderen vollhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffen 15 % desjenigen von 1989 nicht übersteigt.
- nach dem 31. Dezember 1994 keine anderen vollhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffe mehr hergestellt werden.

Die Kommission legt nach dem Verfahren des Artikels 12 etwaige wichtige Verwendungszwecke von anderen vollhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffen, die in der Gemeinschaft nach dem 31. Dezember 1994 bis spätestens 31. Dezember 1999 zulässig sind, sowie die Mengen an anderen vollhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffen fest, die von den einzelnen Herstellern hierfür hergestellt werden dürfen. Diese Produktion wird nur gestattet, wenn geeignete Alternativen oder rückgeführte andere vollhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe nicht zur Verfügung stehen.

(3) Vorbehaltlich der Absätze 6 bis 9 sorgen die Hersteller dafür, daß

- vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 1992 sowie in dem Zwölfmonatszeitraum danach der berechnete Umfang ihrer Halonproduktion denjenigen von 1986 nicht übersteigt.
- nach dem 31. Dezember 1993 keine Halone mehr hergestellt werden.

Unter Berücksichtigung des Beschlusses der Vertragsparteien legt die Kommission nach dem Verfah-

ren des Artikels 12 etwaige wichtige Verwendungszwecke von Halonen, die in der Gemeinschaft ab dem 1. Januar 1994 zulässig sind, sowie die Mengen an Halonen fest, die von den einzelnen Herstellern hierfür hergestellt werden dürfen. Diese Produktion wird nur gestattet, wenn geeignete Alternative oder rückgeführte Halone nicht zur Verfügung stehen.

(4) Vorbehaltlich der Absätze 6 bis 9 sorgen die Hersteller dafür, daß

- vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 1992 sowie in dem Zwölfmonatszeitraum danach der berechnete Umfang ihrer Tetrachlorkohlenstoffproduktion 50 % desjenigen von 1989 nicht übersteigt;
- vom 1. Januar bis 31. Dezember 1994 der Umfang ihrer Tetrachlorkohlenstoffproduktion 15 % desjenigen von 1989 nicht übersteigt;
- nach dem 31. Dezember 1994 kein Tetrachlorkohlenstoff mehr hergestellt wird.

Die Kommission legt nach dem Verfahren des Artikels 12 etwaige wichtige Verwendungszwecke von Tetrachlorkohlenstoff, die in der Gemeinschaft nach dem 1. Januar 1995 bis spätestens 31. Dezember 1999 zulässig sind, sowie die Mengen an Tetrachlorkohlenstoff fest, die von den einzelnen Herstellern hierfür hergestellt werden dürfen. Diese Produktion wird nur gestattet, wenn eine geeignete Alternative oder rückgeführter Tetrachlorkohlenstoff nicht zur Verfügung steht.

(5) Vorbehaltlich der Absätze 6 bis 9 sorgen die Hersteller dafür, daß

- vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 1992 sowie in dem Zwölfmonatszeitraum danach der berechnete Umfang ihrer 1,1,1-Trichlorethanproduktion denjenigen von 1989 nicht übersteigt;
- vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 1994 und in dem Zwölfmonatszeitraum danach der berechnete Umfang ihrer 1,1,1-Trichlorethanproduktion 50 % desjenigen von 1989 nicht übersteigt;
- nach dem 31. Dezember 1995 kein 1,1,1-Trichlorethan mehr hergestellt wird.

Die Kommission legt nach dem Verfahren des Artikels 12 etwaige wichtige Verwendungszwecke von 1,1,1-Trichlorethan, die in der Gemeinschaft nach dem 31. Dezember 1995 bis spätestens 31. Dezember 2004 zulässig sind, sowie die Mengen an 1,1,1-Trichlorethan fest, die von den einzelnen Herstellern hierfür hergestellt werden dürfen. Diese Produktion wird nur gestattet, wenn eine geeignete Alternative oder rückgeführtes 1,1,1-Trichlorethan nicht zur Verfügung steht.

(6) Soweit es das Protokoll zuläßt, kann ein Hersteller von der zuständigen Behörde des Mitgliedstaates, in dem er den betreffenden Stoff/die betreffenden Stoffe herstellt, die Erlaubnis erhalten, den in den Absätzen 1 bis 5 jeweils festgesetzten Umfang der Produktion zur Deckung des grundlegenden Inlandsbedarfs der in Artikel 5 des Protokolls bezeichneten Vertragsparteien zu überschreiten, sofern der jeweils berechnete zusätzliche Umfang der Produktion in dem betroffenen Mitgliedstaat den gemäß den Arti-

keln 2A bis 2E des Protokolls für die jeweiligen Zeiträume erlaubten Umfang nicht überschreitet.

Die zuständige Behörde des betroffenen Mitgliedstaats unterrichtet die Kommission vorab von einer solchen Erlaubnis.

(7) Soweit es das Protokoll zuläßt, kann ein Hersteller von den zuständigen Behörde des Mitgliedstaats, in dem er den betreffenden Stoff/die betreffenden Stoffe herstellt, die Erlaubnis erhalten, den in den Absätzen 1 bis 6 jeweils festgesetzten Umfang der Produktion zum Zwecke der industriellen Rationalisierung in dem betreffenden Staat zu überschreiten, sofern der berechnete Umfang der Produktion in diesem Mitgliedstaat die Summe der berechneten Produktionsmengen der heimischen Hersteller nach den Absätzen 1 bis 6 für die betreffenden Zeiträume nicht überschreitet. Die zuständige Behörde des betreffenden Mitgliedstaats unterrichtet die Kommission vorab von einer solchen Erlaubnis.

(8) Soweit es das Protokoll zuläßt, kann ein Hersteller von der Kommission im Einvernehmen mit der zuständigen Behörde des Mitgliedstaats, in dem er den betreffenden Stoff/die betreffenden Stoffe herstellt, die Erlaubnis erhalten, den in den Absätzen 1 bis 7 jeweils zulässigen Umfang der Produktion zum Zwecke der industriellen Rationalisierung zwischen Mitgliedstaaten zu überschreiten, sofern der berechnete Umfang der Produktion der betreffenden Mitgliedstaaten zusammen die Summe der berechneten Produktionsmengen der heimischen Hersteller nach den Absätzen 1 bis 7 für die betreffenden Zeiträume nicht überschreitet. Hierzu ist auch die Zustimmung der zuständigen Behörde des Mitgliedstaats erforderlich, in dem die Produktion verringert werden soll.

(9) Soweit es das Protokoll zuläßt, kann ein Hersteller von der Kommission im Einvernehmen mit der zuständigen Behörde des Mitgliedstaates, in dem er den betreffenden Stoff/die betreffenden Stoffe herstellt, und der Regierung des betroffenen Drittlandes die Erlaubnis erhalten, den nach den Absätzen 1 bis 8 jeweils zulässigen Umfang der Produktion mit dem nach dem Protokoll und den jeweiligen innerstaatlichen Rechtsvorschriften zulässigen berechneten Umfang der Produktion eines Herstellers in einem Drittland zu kombinieren, sofern der berechnete Umfang der Produktion der beiden Hersteller zusammen die Summe der nach den Absätzen 1 bis 8 dem gemeinschaftlichen Hersteller gestatteten Produktionsmengen und der berechneten Produktionsmengen, die dem Hersteller des Drittlands nach dem Protokoll und den innerstaatlichen Rechtsvorschriften erlaubt sind, nicht überschreitet.

Artikel 11

Regelung des Verbrauchs durch Regelung des Angebots in der Gemeinschaft

(1) Vorbehaltlich des Absatzes 6 sorgen die Hersteller dafür, daß

- der berechnete Umfang der Fluorchlorkohlenwasserstoffe, den sie vom 1. Juli 1991 bis zum 31. Dezember 1992 in Verkehr bringen oder für eige-

ne Zwecke verwenden, den berechneten Umfang der Fluorchlorkohlenwasserstoffe, den sie 1986 in Verkehr gebracht oder für eigene Zwecke verwendet haben, nicht übersteigt;

- der berechnete Umfang der Fluorchlorkohlenwasserstoffe, den sie vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 1993 in Verkehr bringen oder für eigene Zwecke verwenden, 50 % des berechneten Umfangs der Fluorchlorkohlenwasserstoffe, den sie 1986 in Verkehr gebracht oder für eigene Zwecke verwendet haben, nicht übersteigt;
- der berechnete Umfang der Fluorchlorkohlenwasserstoffe, den sie vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 1994 in Verkehr bringen oder für eigene Zwecke verwenden, 15 % des berechneten Umfangs der Fluorchlorkohlenwasserstoffe, den sie 1986 in Verkehr gebracht oder für eigene Zwecke verwendet haben, nicht übersteigt;
- sie nach dem 31. Dezember 1994 keine Fluorchlorkohlenwasserstoffen mehr in Verkehr bringen oder für eigene Zwecke verwenden.

Die Kommission legt nach dem Verfahren des Artikels 12 fest, welche Mengen an Fluorchlorkohlenwasserstoffen jeder Hersteller nach dem 31. Dezember 1994 spätestens 31. Dezember 1999 für wichtige Verwendungszwecke in Verkehr bringen oder für eigene wichtige Zwecke verwenden darf.

(2) Vorbehaltlich des Absatzes 6 sorgen die Hersteller dafür, daß

- der berechnete Umfang der anderen vollhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffe, den sie vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 1992 sowie in dem Zwölfmonatszeitraum danach in Verkehr bringen oder für eigene Zwecke verwenden, 50 % des berechneten Umfangs der anderen vollhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffe, den sie 1989 in Verkehr gebracht oder für eigene Zwecke verwendet haben, nicht übersteigt;
- der berechnete Umfang der anderen vollhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffe, den sie vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 1994 in Verkehr bringen oder für eigene Zwecke verwenden, 15 % des berechneten Umfangs der anderen vollhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffe, den sie 1989 in Verkehr gebracht oder für eigene Zwecke verwendet haben, nicht übersteigt;
- sie nach dem 31. Dezember 1994 keine anderen vollhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffe mehr in Verkehr bringen oder für eigene Zwecke verwenden.

Die Kommission legt nach dem Verfahren des Artikels 12 fest, welche Mengen an anderen vollhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffen jeder Hersteller nach dem 31. Dezember 1994 bis spätestens 31. Dezember 1999 für wichtige Verwendungszwecke in Verkehr bringen oder für eigene wichtige Zwecke verwenden darf.

(3) Vorbehaltlich des Absatzes 6 sorgen die Hersteller dafür, daß

- der berechnete Umfang der Halone, den sie vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 1992 sowie in dem Zwölfmonatszeitraum danach in Verkehr bringen oder für eigene Zwecke verwenden, den berechneten Umfang der Halone, den sie 1986 in Verkehr gebracht oder für eigene Zwecke verwendet haben, nicht übersteigt.
- sie nach dem 31. Dezember 1993 keine Halone mehr in Verkehr bringen oder für eigene Zwecke verwenden.

Unter Berücksichtigung des Beschlusses der Vertragsparteien legt die Kommission nach dem Verfahren des Artikels 12 fest, welche Mengen an Halonen jeder Hersteller ab dem 01. Januar 1994 für wichtige Verwendungszwecke in Verkehr bringen oder für eigene Zwecke verwenden darf.

(4) Vorbehaltlich des Absatzes 6 sorgen die Hersteller dafür, daß

- der berechnete Umfang an Tetrachlorkohlenstoff, den sie während des Zeitraums vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 1992 sowie in dem Zwölfmonatszeitraum danach in Verkehr bringen oder für eigene Zwecke verwenden, 50 % des berechneten Umfangs an Tetrachlorkohlenstoff, den sie 1989 in Verkehr gebracht oder für eigene Zwecke verwendet haben, nicht übersteigt;
- der berechnete Umfang an Tetrachlorkohlenstoff, den sie vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 1994 in Verkehr bringen oder für eigene Zwecke verwenden, 15 % des berechneten Umfangs an Tetrachlorkohlenstoff, den sie 1989 in Verkehr gebracht oder für eigene Zwecke verwendet haben, nicht übersteigt;
- sie nach dem 31. Dezember 1994 keinen Tetrachlorkohlenstoff mehr in Verkehr bringen oder für eigene Zwecke verwenden.

Die Kommission legt nach dem Verfahren des Artikels 12 fest, welche Mengen an Tetrachlorkohlenstoff jeder Hersteller nach dem 1. Januar 1995 bis spätestens 31. Dezember 1999 für wichtige Verwendungszwecke in Verkehr bringen oder für eigene wichtige Zwecke verwenden darf.

(5) Vorbehaltlich des Absatzes 6 sorgen die Hersteller dafür, daß

- der berechnete Umfang an 1,1,1-Trichlorethan, den sie vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 1992 sowie in dem Zwölfmonatszeitraum danach in Verkehr bringen oder für eigene Zwecke verwenden, den berechneten Umfang an 1,1,1-Trichlorethan, den sie 1989 in Verkehr gebracht oder für eigene Zwecke verwendet haben, nicht übersteigt;
- der berechnete Umfang an 1,1,1-Trichlorethan den sie vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 1994 und in dem Zwölfmonatszeitraum danach in Verkehr bringen oder für eigene Zwecke verwenden, 50 % des Umfangs an 1,1,1-Trichlorethan, den sie 1989 in Verkehr gebracht oder für eigene Zwecke verwendet haben, nicht übersteigt;

- sie nach dem 31. Dezember 1995 kein 1,1,1-Trichlorethan mehr in Verkehr bringen oder für eigene Zwecke verwenden.

Die Kommission legt nach dem Verfahren des Artikels 12 fest, welche Mengen an 1,1,1-Trichlorethan jeder Hersteller nach dem 31. Dezember 1995 bis spätestens 31. Dezember 2004 für wichtige Verwendungszwecke in Verkehr bringen oder für eigene wichtige Zwecke verwenden darf.

(6) Die in den Absätzen 1 bis 5 genannten Angaben gelten für die Mengen, die der Hersteller in der Gemeinschaft aus seiner eigenen Produktion in Verkehr bringt oder für eigene Zwecke verwendet.

(7) Die sich aus der Anwendung der Absätze 1 bis 5 ergebenden Mengen können von der Kommission erhöht werden, wenn die in der Gemeinschaft in den zollrechtlich freien Verkehr überführte Menge an eingeführten Stoffen in einem beliebigen Zwölfmonatszeitraum, auf den die Absätze 1 bis 5 anwendbar sind, niedriger liegt als die jeweiligen mengenmäßigen Beschränkungen nach Anhang II.

Die Kommission wendet das Verfahren des Artikels 12 an.

(8) Hersteller, die zum Inverkehrbringen der Stoffe im Sinne des Artikels oder zur Verwendung dieser Stoffe für eigene Zwecke berechtigt sind, können dieses Recht für die gesamte oder einen Teil der gemäß dem vorliegenden Artikel jeweils festgelegten Menge auf jeden anderen Hersteller in der Gemeinschaft übertragen. Der Hersteller, der dieses Recht erwirbt, teilt dies der Kommission unverzüglich mit. Die Übertragung des Rechts ist nicht mit einem zusätzlichen Produktionsrecht verbunden.

TEIL III

VERWALTUNG, DATENBERICHTERSTATTUNG UND SCHLUSSBESTIMMUNGEN

Artikel 12

Verwaltung

(1) Die Kommission wird von einem Ausschuss unterstützt, der sich aus Vertretern der Mitgliedstaaten zusammensetzt und in dem der Vertreter der Kommission den Vorsitz führt.

(2) Der Vertreter der Kommission unterbreitet dem Ausschuss einen Entwurf der zu treffenden Maßnahmen. Der Ausschuss gibt seine Stellungnahme zu diesem Entwurf innerhalb einer Frist ab, die der Vorsitzende unter Berücksichtigung der Dringlichkeit der betreffenden Frage festsetzen kann. Die Stellungnahme wird mit der Mehrheit abgegeben, die in Artikel 148 Absatz 2 des Vertrages für die Annahme der vom Rat auf Vorschlag der Kommission zu fassenden Beschlüsse vorgesehen ist. Bei der Abstimmung im Ausschuss werden die Stimmen der Vertreter der Mitgliedstaaten gemäß dem vorgenannten Artikel gewogen. Der Vorsitzende nimmt an der Abstimmung nicht teil.

(3) Die Kommission erläßt Maßnahmen, die unmittelbar gelten. Stimmen sie jedoch mit der Stellungnahme des Ausschusses nicht überein, so werden diese Maßnahmen sofort von der Kommission dem Rat mitgeteilt. In diesem Fall kann die Kommission die Durchführung der von ihr beschlossenen Maßnahmen um einen Zeitraum von höchstens einem Monat von dieser Mitteilung an verschieben.

(4) Der Rat kann innerhalb des in Absatz 3 genannten Zeitraums mit qualifizierter Mehrheit einen anderslautenden Beschluß fassen.

Artikel 13

Datenberichterstattung

(1) Jeder Hersteller, Importeur und/oder Exporteur von geregelten Stoffen oder Übergangsstoffen teilt der Kommission, mit Durchschrift an die zuständige Behörde des betreffenden Mitgliedstaats, ab 1992 jährlich spätestens zum 31. März zu jedem der geregelten Stoffe und Zwischenstoffe für den vorangegangenen Zeitraum vom 1. Januar bis 31. Dezember folgendes mit:

- Produktionszahlen;
- rückgeführte Mengen;
- Mengen, die mit Hilfe von Technologien vernichtet wurden, die von den Vertragsparteien gebilligt worden sind,
- Lagerbestände;
- Überführung eingeführter Stoffe in den zollrechtlich freien Verkehr der Gemeinschaft, getrennt nach Vertragsparteien und Nichtvertragsparteien;
- Ausfuhr hergestellter Mengen aus der Gemeinschaft, getrennt nach Vertragsparteien und Nichtvertragsparteien;
- Ausfuhr rückgeführter Mengen aus der Gemeinschaft, getrennt nach Vertragsparteien und Nichtvertragsparteien;
- hergestellte Mengen, die innerhalb der Gemeinschaft in Verkehr gebracht oder für eigene Zwecke des Herstellers verwendet wurden;
- rückgeführte Mengen, die innerhalb der Gemeinschaft in Verkehr gebracht oder für eigene Zwecke des Unternehmens verwendet wurden;
- zur Verwendung als Ausgangsstoff hergestellte Mengen;

bei Fluorchlorkohlenwasserstoffen wird jedoch mit der ersten Datenberichterstattung der Zeitraum vom 1. Juli 1991 bis 31. Dezember 1991 erfaßt; ab 1. Januar 1992 gelten regelmäßige jährliche Berichtszeiträume.

Ungeachtet dieser Auflage hat die in diesem Absatz genannte Mitteilung über Fluorchlorkohlenwasserstoffe und andere vollhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe für den Zeitraum vom 1. Januar bis 30. Juni 1997 spätestens zum 30. September 1997 zu erfolgen.

(2) Jeder Hersteller, Importeur und/oder Exporteur, der im Jahr 1989 andere vollhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe, Tetrachlorkohlenstoff, 1,1,1-Trichlorethan und/oder Übergangsstoffe hergestellt, eingeführt oder ausgeführt hat, teilt der Kommission, mit Durchschrift an die zuständige Behörde des betreffenden Mitgliedstaates, spätestens zum 30. Juni 1991 die in Absatz 1 genannten Angaben, bezogen auf dieses Jahr, mit.

(3) Die Kommission trifft geeignete Maßnahmen, um die Vertraulichkeit der übermittelten Daten zu gewährleisten.

Artikel 14

Überwachung

(1) Zur Durchführung ihrer Aufgaben aufgrund dieser Verordnung ist die Kommission befugt, alle erforderlichen Informationen von den Regierung und den zuständigen Behörden der Mitgliedstaaten sowie von Unternehmen einzuholen.

(2) Richtet die Kommission eine Informationssuchen an ein Unternehmen, so übermittelt sie zugleich eine Durchschrift dieses Ersuchens an die zuständige Behörde desjenigen Mitgliedstaats, in dessen Gebiet das Unternehmen seinen Sitz hat und legt die Gründe dar, aus denen sie diese Informationen benötigt.

(3) Die zuständige Behörde der Mitgliedstaaten führen die Untersuchungen durch, die die Kommission aufgrund dieser Verordnung für notwendig erachtet.

(4) Wenn die Kommission und die zuständige Behörde desjenigen Mitgliedstaats, in dessen Gebiet die Untersuchungen durchgeführt werden soll, eine entsprechende Vereinbarung treffen, unterstützen

die Beamten der Kommission die Beamten dieser Behörde bei der Erfüllung ihrer Aufgaben.

(5) Die Kommission trifft geeignete Maßnahmen, um die Vertraulichkeit der gemäß diesem Artikel erhaltenen Information zu gewährleisten.

Artikel 15

Verstöße

Im Falle eines Verstoßes gegen diese Verordnung treffen die Mitgliedstaaten geeignete rechtliche oder administrative Maßnahmen.

Artikel 16

Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen

Diese Verordnung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften in Kraft. Am 1. Juli 1991 wird die Verordnung (EWG) Nr. 3322/88 aufgehoben. Die in Artikel 11 der Verordnung (EWG) Nr. 3322/88 genannte Datenberichterstattung für den Zeitraum vom 1. Januar bis 30. Juni 1991 hat jedoch nur bei Fluorchlorkohlenwasserstoffen spätestens zum 31. August 1991 zu erfolgen.

Diese Verordnung ist in allen ihren Teilen verbindlich und gilt unmittelbar in jedem Mitgliedstaat.

Geschehen zu Brüssel am 4. März 1991

Im Namen des Rates
Der Präsident
J. F. POOS

Anhang I

Stoffe im Sinne der Verordnung

Gruppe	Stoff	Ozonabbau- potential ¹⁾
Gruppe I	CFCl ₃ (CFC-11)	1,0
	CF ₂ Cl ₂ (CFC-12)	1,0
	C ₂ F ₅ Cl ₃ (CFC-113)	0,8
	C ₂ F ₄ Cl ₂ (CFC-114)	1,0
	C ₂ F ₃ Cl (CFC-115)	0,6
Gruppe II	CF ₃ Cl (CFC-13)	1,0
	C ₂ FCl ₃ (CFC-111)	1,0
	C ₂ F ₂ Cl ₂ (CFC-112)	1,0
	C ₂ FCl ₂ (CFC-211)	1,0
	C ₂ F ₂ Cl ₂ (CFC-212)	1,0
	C ₂ F ₃ Cl ₂ (CFC-213)	1,0
	C ₂ F ₄ Cl ₂ (CFC-214)	1,0
	C ₂ F ₅ Cl ₃ (CFC-215)	1,0
	C ₂ F ₆ Cl ₂ (CFC-216)	1,0
	C ₂ F ₇ Cl (CFC-217)	1,0
Gruppe III	CF ₂ BrCl (Halon-1211)	3,0
	CF ₃ Br (Halon-1301)	10,0
	C ₂ F ₄ Br ₂ (Halon-2402)	6,0
Gruppe IV	CCl ₄ (Tetrachlorkohlenstoff)	1,1
Gruppe V	C ₂ H ₃ Cl ₃ ²⁾ (1,1,1-Trichlorethan)	0,1
Gruppe VI	CHFCl ₂ (HCFC-21)	
	CHF ₂ Cl (HCFC-22)	
	CH ₂ FCl (HCFC-31)	
	C ₂ HFCl ₂ (HCFC-121)	
	C ₂ HF ₂ Cl ₃ (HCFC-122)	
	C ₂ HF ₃ Cl ₂ (HCFC-123)	
	C ₂ HF ₄ Cl (HCFC-124)	
	C ₂ H ₂ FCl ₃ (HCFC-131)	
	C ₂ H ₂ F ₂ Cl ₂ (HCFC-132)	
	C ₂ H ₂ F ₃ Cl (HCFC-133)	
	C ₂ H ₂ F ₄ Cl ₂ (HCFC-141)	
	C ₂ H ₂ F ₅ Cl (HCFC-142)	
	C ₂ H ₂ F ₆ Cl (HCFC-151)	
	C ₂ HFCl ₂ (HCFC-221)	
	C ₂ HF ₂ Cl ₃ (HCFC-222)	
	C ₂ HF ₃ Cl ₄ (HCFC-223)	
	C ₂ HF ₄ Cl ₅ (HCFC-224)	
	C ₂ HF ₅ Cl ₆ (HCFC-225)	
	C ₂ HF ₆ Cl ₇ (HCFC-226)	
	C ₂ H ₂ FCl ₃ (HCFC-231)	
	C ₂ H ₂ F ₂ Cl ₄ (HCFC-232)	
	C ₂ H ₂ F ₃ Cl ₅ (HCFC-233)	
	C ₂ H ₂ F ₄ Cl ₆ (HCFC-234)	
	C ₂ H ₂ F ₅ Cl ₇ (HCFC-235)	
	C ₂ H ₂ F ₆ Cl ₈ (HCFC-241)	
	C ₂ H ₂ F ₇ Cl ₉ (HCFC-242)	
	C ₂ H ₂ F ₈ Cl ₁₀ (HCFC-243)	
	C ₂ H ₂ F ₉ Cl ₁₁ (HCFC-244)	
	C ₂ H ₂ F ₁₀ Cl ₁₂ (HCFC-251)	
	C ₂ H ₂ F ₁₁ Cl ₁₃ (HCFC-252)	
	C ₂ H ₂ F ₁₂ Cl ₁₄ (HCFC-253)	
	C ₂ H ₂ F ₁₃ Cl ₁₅ (HCFC-261)	
	C ₂ H ₂ F ₁₄ Cl ₁₆ (HCFC-262)	
	C ₂ H ₂ F ₁₅ Cl ₁₇ (HCFC-271)	

¹⁾ Diese Ozonabbaupotentiale sind Schätzungen aufgrund derzeitiger Kenntnisse; sie werden im Lichte der von den Vertragsparteien des Protokolls gefaßten Beschlüsse regelmäßig überprüft und revidiert

²⁾ Diese Formel bezieht sich nicht auf 1,1,2-Trichlorethan.

Anhang II

Mengenmäßige Beschränkungen für die Einfuhr aus Drittländern

Stoff	Gruppe I	Gruppe II (% der Einfuhren des Jahres 1989) ¹⁾	Gruppe III	Gruppe IV (% der Einfuhren des Jahres 1989) ¹⁾	Gruppe V (% der Einfuhren des Jahres 1989) ¹⁾
Für Zwölfmonatszeit- räume von 1. Januar bis 31. Dezember					
1991	2 322 ²⁾				
1992		50	700	50	100
1993	1 161	50	700	50	100
1994	348	15		15	50
1995					50
1996					
1997					
1998					
1999					
2000					
2001					
2002					
2003					
2004					
2005					

¹⁾ Diese Prozentangaben werden durch Absolutwerte ersetzt, sobald diese Werte vorliegen. Sie werden dann durch die Kommission im Amtsblatt veröffentlicht.

²⁾ Für den Zeitraum vom 1. Juli 1991 bis zum 31. Dezember 1992

Anlage 3

Bericht der Bundesregierung an den Wirtschaftsausschuß des Deutschen Bundestages zum Import von Fluorchlorkohlenwasserstoffen

Die Bundesregierung vertreten durch das Bundesministerium für Wirtschaft hat dem Wirtschaftsausschuß am 13. April 1994 folgenden Bericht erstattet:

„Am 4. Februar 1994 hat die Europäische Kommission in Brüssel Quoten für Importe von Fluorchlorkohlenwasserstoffen (FCKW), Halonen und anderen ozonschichtschädigenden Stoffen aus Drittländern festgesetzt. Danach können im Jahre 1994 ca. 130 000 sog. ODP-Tonnen (metrische Tonnen multipliziert mit einem Faktor des Ozonzerstörungspotentials) aus Drittstaaten, die Vertragsparteien des Montrealer Protokolls sind, in die Europäische Gemeinschaft importiert werden.

Diese Entscheidung der Europäischen Kommission ist u. a. bei der deutschen chemischen Industrie auf erhebliche Kritik gestoßen.

Die Kommissionsentscheidung hat folgende Rechtsgrundlage:

Für die Produktion und den Verbrauch von ozonschichtschädigenden Stoffen in der Europäischen Union gilt die Verordnung (EWG) Nr. 594/91 des Rates vom 4. März 1991 über Stoffe, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen, zuletzt geändert durch die Verordnung (EWG) Nr. 3952/92 des Rates vom 30. Dezember 1992 über den beschleunigten Verzicht auf Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen. Die Verordnung enthält, basierend auf den Regelungen des Montrealer Protokolls, das Ausstiegsszenario aus Produktion und Verbrauch von ozonschichtschädigenden Stoffen in der Gemeinschaft. Nach der jetzt geltenden Fassung der Verordnung sollen Produktion und Verwendung ozonschichtschädigender Stoffe in der Europäischen Union ab dem 1. Januar 1995 eingestellt werden. Hiervon ausgenommen ist der Verbrauch dieser Stoffe als Grundstoffe bzw. Rohstoffe chemischer Umwandlungsprozesse, so daß damit eine Freisetzung in die Umwelt ausgeschlossen ist und die Verwendung in Bereichen, in denen ein Ersatzstoff nicht zur Verfügung steht (essential uses).

In Deutschland stellen die Regelungen der am 1. August 1991 in Kraft getretenen FCKW-Halon-Verbotsverordnung einen Ausstieg aus der Verwendung von FCKW und Halonen bis Ende 1994 sicher. Mit den sehr anspruchsvollen Fristsetzungen wurden die Reduktionsfristen im Vergleich zum Montrealer Protokoll und der EG-Verordnung erheblich verkürzt. Darüber hinaus unterscheidet sich die nationale Verordnung von der EG-Verordnung dadurch, daß sie einen anwendungsbezogenen und nicht einen stofforientierten Ansatz verfolgt. Das bedeutet, die Verwendung der Stoffe ist nur in den als unverzichtbar bezeichneten Bereichen, wie z.B. Medizinalsprays, zulässig.

Verfahren der Kommissionsentscheidung:

Nach Artikel 3 Abs. 1 der Verordnung (EWG) Nr. 594/91 unterliegt die Überführung in den freien Warenverkehr der aus Drittländern in die Gemeinschaft importierten Fluorchlorkohlenwasserstoffe 11, 12, 113, 114 und 115, der übrigen vollhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffe, von Halonen sowie von Tetrachlorkohlenstoff und 1,1,1-Trichlorethan mengenmäßigen Beschränkungen, die nach Artikel 3 Abs. 3 geändert werden können.

Eine Anhebung dieser mengenmäßigen Beschränkungen darf nicht dazu führen, daß der Verbrauch der Gemeinschaft an geregelten Stoffen die Grenzwerte überschreitet, die gemäß dem Montrealer Protokoll über Stoffe, die die Ozonschicht abbauen, aufgestellt worden sind. Das sind im Jahre 1994 insgesamt 15 % der Menge von 1986 (Basisjahr des Montrealer Protokolls).

Die Quoten für die aufgrund der Anhebung der mengenmäßigen Beschränkungen anfallenden zusätzlichen Stoffmengen werden Antragstellern zugewiesen, die gebrauchte oder rückgeführte Stoffe bzw. Stoffe, die als Ausgangsstoff für die Herstellung anderer Stoffe verwendet werden, einführen wollen. Dadurch wird die Umwelt nicht zusätzlich belastet.

Nach Artikel 3 Abs. 2 der o.g. Verordnung ist die Kommission verpflichtet, für die Einfuhr von Stoffen aus Drittländern in die Gemeinschaft Quoten zu eröffnen. Nach Artikel 12 der o.g. Verordnung wird die EG-Kommission von einem Ausschuß, bestehend aus Vertretern aller Mitgliedstaaten, unterstützt. Die Unternehmen der Mitgliedstaaten stellen ihre Quotenanträge jeweils für das kommende Jahr direkt bei der Kommission. Diese Quotenanträge werden von der Kommission einzelstoffbezogen summiert. Dem o.g. Ausschuß unterbreitet die Kommission einen Entwurf der Quotenzuteilung. Der Ausschuß entscheidet in der Regel im Konsens. Ein förmliches Abstimmungsverfahren nach Artikel 12 der o.g. Verordnung hat es bisher nicht gegeben.

Der Ausschuß hat am 27./28. Oktober 1993 die Quoten für 1994 beraten. Die Quotenzuteilung für 1994 wurde durch die Kommission nach Anhörung des Ausschusses festgelegt. Die deutsche Delegation hat — wie bereits bei der Beratung der Quoten für das Jahr 1993 — erhebliche Bedenken gegen den Gesamtumfang der Quoten geltend gemacht.

Auswirkungen der Kommissionsentscheidung:

Bei den eröffneten Quoten handelt es sich um zulässige Höchstmengen, die noch keine Bewilligung des Importes darstellen. Eine Importlizenz wird durch die Kommission erst erteilt, wenn der Antragsteller im Rahmen der ihm zugeteilten Quoten einen entsprechenden Antrag stellt.

Zusätzliches nationales Verfahren:

In Deutschland werden die FCKW-Importe zusätzlich durch das Bundesamt für Wirtschaft (BAW) nach den Vorschriften des Außenwirtschaftsgesetzes genehmigt. Das BAW bewilligt den beantragten Import, wenn dieser Import nicht gegen die Bestimmungen der nationalen FCKW-Halon-Verbotsverordnung verstößt. Bemerkenswerterweise hat die Kommission seinerzeit bei der Bundesregierung nachgefragt, ob diese zusätzliche Kontrollmaßnahme nicht den freien Warenverkehr behindert, was die Bundesregierung jedoch verneint hat. Die Kommission hat die Angelegenheit nicht weiter verfolgt.

Nach Auskunft des Bundesamtes für Wirtschaft (BAW) wurden bisher folgende Einfuhrgenehmigungen für FCKW nach Deutschland erteilt:

1991: 271 t,

1992: 6 149 t,

1993: 253 t.

Darüber hinaus liegen der Bundesregierung keine zuverlässigen Angaben über die tatsächlichen Gesamtimportmengen in die Gemeinschaft vor.

Position der deutschen Industrie:

Nach Ansicht der Industrie eröffnen die nunmehr von der Kommission festgelegten Importquoten für FCKW aus Drittstaaten einen sog. „grauen Markt“, der nicht kontrollierbar sei. Insbesondere befürchtet die deutsche chemische Industrie, daß durch die möglichen Einfuhren der Absatz der in Deutschland produzierten Ersatzstoffe unterlaufen und somit der Ausstieg aus der Verwendung von ozonschichtschädigenden Stoffen europaweit insgesamt beträchtlich verzögert werde.

Die Industrie bezweifelt darüber hinaus, daß die der Kommissionsentscheidung zugrunde liegende Fest-

legung, wonach nur recycelte oder gebrauchte Ware importiert werden darf, bei einer späteren tatsächlichen Einfuhr, überprüfbar sei. Denn nach ihrer Auffassung sei eine Unterscheidung zwischen sog. „Frischware“ und „gebrauchter Ware“ nicht möglich. Zu befürchten sei vielmehr, daß Frischware aus China, Indien oder den Staaten der GUS auf den europäischen Markt gelangen könnte. Schließlich sei zweifelhaft, ob recycelte oder gebrauchte Ware in der von der Europäischen Kommission eröffneten Quotenmenge am Weltmarkt überhaupt verfügbar sei.

Vorgehen der Bundesregierung:

Zur Klärung der mit der Entscheidung der Kommission verbundenen Probleme hat am 8. März 1994 ein Gespräch der Bundesministerien für Umwelt und für Wirtschaft mit Vertretern des Verbandes der Chemischen Industrie und betroffenen Industrieunternehmen stattgefunden.

Die Bundesregierung hat am 10. März 1994 die Kommission darauf hingewiesen, daß die diesjährige Quoteneröffnung erhebliche Proteste von Herstellern, Verbänden und Öffentlichkeit bewirkt hat und hat die Kommission aufgefordert, ihre Entscheidung in Zukunft sorgfältiger zu begründen. Ferner hat die Bundesregierung sorgfältige Prüfung der Anträge auf Erteilung von Importlizenzen verlangt, um der tatsächlichen oder angeblichen Errichtung eines „Schwarzmarktes“ entgegenzuwirken. Die übrigen Mitgliedstaaten hat die Bundesregierung gebeten, die Verwendung der eingeführten Stoffe genau zu überprüfen.

Die Bundesregierung wird sich dafür einsetzen, daß im Rahmen der Beratungen der Neufassung der EG-Verordnung über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen (Rats-Dok. 10935/93, ENV 3343 vom 10. Dezember 1993), die Vorschriften über die Erteilung von Importquoten künftig strenger gefaßt werden.

Anlage 4

Nr. 35

GMBI 1993

Seite 629

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Hinweise und Empfehlungen zum Vollzug
des § 8 der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung
vom 6. Mai 1991 (BGBl. I S. 1090 ff.)

- Bek. des BMU v. 15. 9. 1993 - IG II 5 - 61024/13 -

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und dem Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung gibt nach Abstimmung mit den für die Durchführung des Chemikaliengesetzes zuständigen obersten Landesbehörden folgende Hinweise und Empfehlungen zum Vollzug des § 8 der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung bekannt:

Inhaltsübersicht

1. Grundsatz
- 1.1 Stand der Technik für Kälte- und Klimaanlage/Kältemittelumgang
- 1.2 Stand der Technik für Halon-Löschanlagen/Halon-Löschmittelumgang
2. Definition der Sachkunde
- 2.1 Sachkunde für Kälteanlagen/Kältemittelumgang
- 2.2 Sachkunde für Halon-Löschanlagen/Halon-Löschmittelumgang
3. Instandhaltung/Außerbetriebnahme
- 3.1 Kälteanlagen
- 3.2 Halon-Löschanlagen
4. Sachkundiger Personenkreis

1. Grundsatz

Nach § 8 Abs. 1 FCKW-Halon-Verbots-Verordnung ist es verboten, beim Betrieb, bei Instandhaltungsarbeiten und bei Außerbetriebnahme von Erzeugnissen, die Kältemittel nach § 3 oder Löschmittel nach § 6 enthalten, entgegen dem Stand der Technik die in ihnen enthaltenen Stoffe in die Atmosphäre entweichen zu lassen.

Das Nichtbeachten dieser Vorschrift wird nach § 9 Abs. 3 FCKW-Halon-Verbots-Verordnung als Ordnungswidrigkeit geahndet. Die Verantwortung liegt ausschließlich beim Betreiber einer Anlage.

Ein Bezugsquellenverzeichnis der technischen Regeln sowie der Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften ist in Anlage 3 zusammengestellt.

1.1 Stand der Technik für Kälte- und Klimaanlage/Kältemittelumgang

Der Stand der Technik für Kälte- und Klimaanlage wird insbesondere durch die in Anlage 1 aufgeführten Vorschriften und technischen Regeln beschrieben.

1.2 Stand der Technik für Halon-Löschanlagen/Halon-Löschmittel

Der Stand der Technik für Halon-Löschanlagen wird insbesondere durch das in Anlage 2 aufgeführte Regelwerk beschrieben.

2. Definition der Sachkunde

Nach § 8 Abs. 3 FCKW-Halon-Verbots-Verordnung dürfen Instandhaltungsarbeiten und die Außerbetriebnahme von Er-

zeugnissen, die Kältemittel nach § 3 oder Löschmittel nach § 6 enthalten, sowie die Rücknahme der geregelten Stoffe und Zubereitungen nur von Personen ausgeführt werden, die über die hierfür erforderliche Sachkunde und technische Ausstattung verfügen.

2.1 Sachkunde für Kälteanlagen/Kältemittelumgang

In den Durchführungsanweisungen zu § 30 Abs. 1 der UVV „Kälteanlagen, Wärmepumpen und Kühleinrichtungen“ (VBG 20) - s. Anlage 1 - wird der Begriff „Sachkundiger“ wie folgt definiert:

„Sachkundiger ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der Kältetechnik hat und mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z. B. DIN-Normen, VDE-Bestimmungen, technische Regeln anderer EG-Mitgliedstaaten) soweit vertraut ist, daß er den arbeitssicheren Zustand von Kälteanlagen beurteilen kann, z. B. Kälteanlagenbauer oder andere besonders dafür unterwiesene Personen.“

Das VDMA-Einheitsblatt 24243 Teil 5 (Fachausbildung, Fachbetriebsausrüstung, Betriebsanleitung) beschreibt ebenfalls die Anforderungen an Ausbildung und fachliche Kenntnisse des Sachkundigen. Danach ist dieser derart auszubilden, daß er im Sinne der Unfallverhütungsvorschriften und/oder der Druckbehälterverordnung als Sachkundiger gilt.

In Zukunft soll die Sachkunde in der Europäischen Norm EN 378 Teil 13 (Entwurf als Anlage 4¹⁾) geregelt werden.

Bei vorgeschriebenen Prüfungen von Druckbehältern in Kälteanlagen müssen diese durch Sachkundige nach § 32 DruckbehV oder Sachverständige nach § 31 DruckbehV (Druckbehälter der Gruppe IV) durchgeführt werden (Anlage 5²⁾).

2.2 Sachkunde für Halon-Löschanlagen/Halon-Löschmittelumgang

In den Sicherheitsregeln für Halon-Feuerlöschanlagen ZH 1/208 der Berufsgenossenschaften wird der Begriff „Sachkundiger“ (Anlage 2) wie folgt definiert:

„Sachkundige sind Personen, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung besondere Kenntnisse auf dem Gebiet der Löschanlagen haben und mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z. B. DIN-Normen, VDE-Bestimmungen) vertraut sind. Sie müssen Löschanlagen prüfen und gutachtlich beurteilen können. Sachkundige sind z. B. vom Hersteller oder Errichter der Löschanlagen beauftragte Personen.“

Bei vorgeschriebenen Prüfungen von Druckbehältern für Feuerlöschgeräte und Löschmittelbehälter nach der Druckbehälterverordnung gilt entsprechendes wie unter Nummer 2.1 (Anlage 6³⁾).

Aufgrund der bestehenden Errichtungs- und Prüfpraxis für Löschanlagen ist die Beurteilung der Sachkunde im Vergleich zu Kälte- und Klimaanlage eindeutiger und einfacher. In Abspra-

1) 2) 3) Nicht abgedruckt

che mit den Berufsgenossenschaften prüft der Verband der Sachversicherer (VdS) als Sachverständiger u. a. auch die Einhaltung der berufsgenossenschaftlichen Anforderungen bei Löschanlagen. Hersteller, Errichter von Löschanlagen bzw. beauftragte Personen, die grundsätzlich vom VdS als Sachkundige anerkannt sein müssen, sind verpflichtet, die Wartung und Instandhaltung von Löschanlagen durchzuführen.

Die Unternehmerpflichten für die Überwachung und Prüfung von Halon-Löschanlagen sind in den Sicherheitsregeln für Halon-Feuerlöschanlagen – ZH 1/208-Nr. 6 – festgelegt.

3. Instandhaltung/Außerbetriebnahme

Für die Beurteilung der erforderlichen technischen Ausstattung des Sachkundigen ist der Katalog des VDMA-Einheitsblattes 24243 Teil 5 zugrunde zu legen.

3.1 Kälteanlagen

Grundsätzlich sind in den Definitionen für die Sachkunde im vorhandenen technischen Regelwerk keine einander widersprüchlichen Aussagen festzustellen.

Bei Kälteanlagen ist die Unterscheidung nach Art der durchzuführenden Instandhaltungsmaßnahmen wichtig.

Der Begriff der Instandhaltung umfaßt gemäß DIN 31051 und VDMA-Einheitsblatt 24243 Teil 4

- Inspektion: Feststellung und Beurteilung des IST-Zustandes
- Wartung: Bewahren des SOLL-Zustandes
- Instandsetzung: Wiederherstellen des SOLL-Zustandes.

Der Entwurf der Europäischen Norm prEN 378 Teil 11 (Anlage 4) „Instandhaltung und Instandsetzung“ sieht u. a. vor, daß die regelmäßige Instandhaltung, die keine spezifischen Kenntnisse der Kältetechnik erfordert und nicht in den Kältemittelkreislauf eingreift, von sachkundigen Personen des Anlagenbetreibers durchgeführt werden kann.

Dies entspricht weitestgehend dem Wortlaut im VDMA-Einheitsblatt 24243 Teil 4, wonach Wartungs- und Routinekontrollen durch entsprechend eingewiesene Personen vorgenommen werden können.

Hinweis: Zu den wichtigsten Wartungsarbeiten zählt die Dichtheitsprüfung des Kältemittelsystems mit Lecksuchgeräten, die mindestens alle 3 Monate erfolgen sollte.

Quellen: VDMA-Einheitsblatt 24243 Teil 4 Nr. 1.3
VDMA-Einheitsblatt 24243 Teil 2
Nr. 2.9.5
DIN 8975 Teil 10 Nr. 4.2.3 (Entwurf)

Nach prEN 378 Teil 13 (Anlage 4) ist die Außerbetriebnahme eine Tätigkeit, die Sachkunde voraussetzt.

Gemäß VDMA-Einheitsblatt 24243 Teil 4 ist für die Entsorgung von Kältemitteln ebenfalls sachkundiges Personal heranzuziehen.

Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen für die Rückgewinnung, Wiederverwendung und Entsorgung aller Arten von Kältemitteln werden zukünftig in der EN 378 Teil 12 geregelt.

3.2 Halon-Löschanlagen

Nach § 10 Abs. 5 FCKW-Halon-Verbots-Verordnung ist die Verwendung von Halon-Löschmitteln in bestehenden Halon-Löschanlagen ab dem 01.01.1994 verboten. Ausnahmen von diesem Verbot sind nur möglich, wenn diese Stoffe bei der Brandbekämpfung zum Schutz von Leben und Gesundheit des Menschen zwingend erforderlich sind. In der Praxis wird sich demzufolge die Zahl der betriebenen Halon-Löschanlagen auf ein Mindestmaß verringern, wobei es sich überwiegend um ortsfeste Halon-Löschanlagen handeln dürfte.

In DIN 14496 wird unter Nummer 12 testgelegt, daß die erforderliche Instandhaltung die regelmäßige Überwachung, Wartung und Instandsetzung umfassen muß. Die Wartung und Instandsetzung sollte dabei halbjährlich von einem Sachkundigen erfolgen. Nach Nummer 5.6 der ZH 1/208 dürfen bei bestimmten Instandhaltungsarbeiten vom Unternehmer befugte Personen, die gleichzeitig für den auf andere Weise zu gewährleistenden Brandschutz verantwortlich sind, die Löschanlage blockieren.

Zur Außerbetriebnahme werden im vorhandenen Regelwerk keine Festlegungen getroffen. Aufgrund von § 8 Abs. 2 FCKW-Halon-Verbots-Verordnung werden in der Praxis die Hersteller oder Errichter bzw. Vertreter die Halon-Löschanlagen regelmäßig außer Betrieb nehmen und die Rücknahme der Löschmittel sicherstellen.

4. Sachkundiger Personenkreis

Für die Beurteilung der erforderlichen Sachkunde nach § 8 Abs. 3 FCKW-Halon-Verbots-Verordnung sollten die allgemeinen Definitionen der VBG 20 und der ZH 1/208 sowie die prEN 378 Teil 13 zugrunde gelegt werden.

Zum sachkundigen Personenkreis zählen beispielsweise Kälteanlagenbauer, Anlagenmechaniker der Fachrichtung Versorgungstechnik mit der Spezialisierung Raumlufttechnik bzw. vom Hersteller oder Errichter von Löschanlagen beauftragte Personen. Äquivalente Ausbildungen, Kenntnisse und Erfahrungen sind von den zuständigen Überwachungsbehörden mit Hilfe des vorgestellten Technischen Regelwerkes im Einzelfall zu beurteilen.

Die erforderliche Qualifikation von Sachkundigen sowie allgemeine Anforderungen an die sachkundigen Personen werden zukünftig in der Europäischen Norm EN 378 Teil 13 (s. a. 2.1) festgelegt. Danach sind zur Beurteilung der Sachkunde Lehrgänge oder Prüfungen nicht zwingend vorgeschrieben. Die Bestätigung der Sachkunde einer Person kann demnach von einem sachkundigen Prüfer in einer Arbeitssituation erfolgen.

Die Sicherstellung des Einsatzes von Sachkundigen bei Instandhaltungsarbeiten und der Außerbetriebnahme von Kälte- und Halonlöschanlagen sowie bei der Rücknahme der Stoffe und Zubereitungen ist ausschließlich eine Unternehmer- bzw. Betreiberpflicht.

Anlage 1

Vorschriften und Technisches Regelwerk zum Stand der Technik und zur Sachkunde

a) Für Druckbehälter in Kälteanlagen

Druckbehälterverordnung (DruckbehV) § 32 – Sachkundiger

TRR Technische Regeln Rohrleitungen
(z. T. noch im Entwurf)

TRG Technische Regel Druckgase

Technische Regeln Druckbehälter (TRB), insbesondere

TRB 502 – Sachkundiger nach § 32 DruckbehV

TRB 531 – Prüfungen durch Sachkundige – Abnahmeprüfung

TRB 532 – Prüfungen durch Sachkundige – wiederkehrende Prüfungen

TRB 533 – Prüfungen durch Sachkundige – Prüfung in besonderen Fällen

TRB 610 – Aufstellung von Druckbehältern zum Lagern von Gasen

TRB 700 – Betrieb von Druckbehältern

TRB 801 – Besondere Druckbehälter nach Anhang II zu § 12 DruckbehV Nr. 14 „Druckbehälter in Kälteanlagen“

b) für Kälteanlagen einschließlich Wärmepumpen

UVV „Kälteanlagen, Wärmepumpen und Kühleinrichtungen“ (VBG 20)

UVV „Allgemeine Vorschriften“ (VBG 1)

Durchführungsanweisungen zu UVV'n „VBG 1 und VBG 20“, insbesondere zu § 30 der VBG 20

Merkblatt: Fluorkohlenwasserstoffe – FKW – (ZH 1/409)

VDMA-Einheitsblatt 24243 „Emissionsminderung von Kältemitteln, insbesondere FCKW, aus Kälteanlagen“, Teile 1 bis 5, Juli 1988

Europäische Norm prEN 378, „Kälteanlagen und Wärmepumpen; sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen“ Teile 11 bis 13

DIN 8962 Kältemittel – Kurzzeichen

DIN 8975 Kälteanlagen „Sicherheitstechnische Grundsätze für Gestaltung, Ausrüstung und Aufstellung“

Teil 1 Auslegung

Teil 10 Emissionsminderung von Kältemitteln aus Kälteanlagen (Entwurf)

DIN 31051 Instandhaltung; Begriffe und Maßnahmen

DIN-Normen

DIN 14270 Halon-Löschmittel;
Teil 1 Allgemeines, Prüfung

Teil 2 Halon 1211

Teil 3 Halon 1301

DIN 14406 Tragbare Feuerlöcher;
Teil 1 Begriffe, Bauarten, Anforderungen

Teil 2 Brandschutztechnische Typprüfung

Teil 4 Instandhaltung

DIN 14496 Ortsfeste Feuerlöchanlagen mit dem Löschmittel Halon

DIN 14675 Brandmeldeanlagen; Aufbau

DIN EN 54 Bestandteile automatischer Brandmeldeanlagen;
Teil 1 Einleitung

D-A-CH-Richtlinien für Halon-Brandlöchanlagen (Entwurf 12.1972) des Verbandes der Sachversicherer e. V. Köln (VDS)

Anlage 3

Bezugsquellen

VDI
DIN
DIN VDE
DIN EN
VDMA-Einheitsblätter
ENBeuth-Verlag GmbH
Burggrafenstraße 6
10787 Berlin

Anlage 2

Vorschriften und Technisches Regelwerk
für Halon-Löschanlagen zum Stand der Technik
und zur Sachkunde

Druckbehälterverordnung (DruckbehV) § 32 – Sachkundiger

TRG Technische Regeln Druckgase

TRB Technische Regeln Druckbehälter

Sicherheitsregeln für Halon-Feuerlöchanlagen (ZH 1/208)

Sicherheitsregeln für die Ausrüstung von Arbeitsstätten mit
Feuerlöschern (ZH 1/201)

Merkblatt: Fluorkohlenwasserstoffe – FKW (ZH 1/409)

Unfallverhütungs-
vorschriften
Berufsgenossenschaft-
liche Sicherheitsregeln
und MerkblätterGesetze und Verord-
nungenCarl Heymanns Verlag KG
Luxemburger Str. 449
50939 KölnBundesanzeiger Verlags-
gesellschaft m.b.H.
Postfach 1320
53003 Bonn

31.03.95**Beschluß**
des Bundesrates

Dritter Bericht der Bundesregierung über Maßnahmen zum Schutz der Ozonschicht

Der Bundesrat hat in seiner 682. Sitzung am 31. März 1995 beschlossen, zu der Vorlage wie folgt Stellung zu nehmen:

1. Die Bundesregierung stellt in dem Bericht u. a. fest, daß die schnelle Umstellung bestehender Kälteanlagen auf umweltverträglichere Kältemittel (vgl. Nummern 4.1.4 und 7.3) sowie ein restriktiver Vollzug Vorrang vor einer weiteren Verschärfung der Regelungen - z. B. für teilhalogenierte FCKW - haben.

Dieser Auffassung stimmt der Bundesrat im Grundsatz zwar zu. Um die notwendige Umstellung bestehender Anlagen voranzutreiben, hält der Bundesrat es aber für erforderlich,

- eine verbindliche Regelung zur Wartung von Altanlagen einzuführen sowie
- durch das Umweltbundesamt (UBA) unverzüglich umweltverträgliche Ersatzstoffe benennen zu lassen.

2. Insbesondere aus Altanlagen des Bereiches Industriekälte entweichen ständig größere Mengen an Kältemitteln. Nach Schätzungen aus der Industrie enthalten diese Anlagen in Deutschland etwa 57 000 Tonnen an voll- und teilhalogenierten FCKW (R 12, R 22, R 502). Bei einer jährlichen Leckagerate von erfahrungsgemäß 20 Prozent werden pro Jahr daher mehr als 10 000 Tonnen dieser Stoffe emittiert, die durch Nachfüllung ersetzt werden müssen. Die durch-

schnittliche Lebensdauer einer Kälteanlage beträgt 15 Jahre, sie ist bei Großanlagen teilweise beträchtlich höher.

Es ist daher notwendig, diese Anlagen regelmäßig auf den ordnungsgemäßen Zustand zu überprüfen. Hierzu ist eine regelmäßige Inspektion, Wartung und Instandhaltung durch qualifizierte Fachbetriebe rechtsverbindlich vorzusehen.

3. Darüber hinaus ist es erforderlich, Betreiber von Kälteanlagen mit FCKW-Füllung im Bereich Industriekälte zur Durchführung geeigneter technischer Maßnahmen zur Emissionsminderung zu verpflichten.
4. Nach § 10 Abs. 2 FCKW-Halon-Verbots-Verordnung dürfen Kältemittel zum Zweck der Verwendung in Erzeugnissen, die vor Inkrafttreten des § 3 dieser Verordnung hergestellt worden sind, bis zur Außerbetriebnahme dieser Erzeugnisse hergestellt, in den Verkehr gebracht und verwendet werden, es sei denn, daß Kältemittel mit geringerem Ozonabbaupotential nach dem Stand der Technik in diesen Erzeugnissen eingesetzt werden können. Derartige Kältemittel sind vom Umweltbundesamt bekanntzugeben.

Die an einer vorzeitigen Umstellung auf umweltverträglichere Kältemittel interessierten Anlagenbetreiber müssen derzeit die Ersatzstoffe selbst auswählen, da bisher vom Umweltbundesamt keine geeigneten Substitute benannt worden sind. Hierbei laufen sie Gefahr, sich für Ersatzstoffe zu entscheiden, die möglicherweise später nicht den Anforderungen des UBA entsprechen.
5. Der Bundesrat fordert die Bundesregierung deshalb auf, folgende Maßnahmen zu ergreifen:
 - a) Die regelmäßige Inspektion, Wartung und Instandsetzung von gewerblichen Kälteanlagen, insbesondere derjenigen Anlagen, die § 10 Abs. 2 der FCKW-Halon-Verbots-Verordnung unterfallen, ist rechtsverbindlich vorzuschreiben.
 - b) Durch Rechtsverordnung ist die Durchführung technischer Maßnahmen zur Emissionsminderung von Kältemitteln aus diesen Kälteanlagen zu regeln.

- c) Das Umweltbundesamt ist aufzufordern, seine Arbeiten zur Identifikation geeigneter Ersatzkältemittel zu intensivieren und unverzüglich geeignete Ersatzstoffe gemäß § 10 Abs. 2 FCKW-Halon-Verbots-Verordnung bekanntzugeben, die in diesen Anlagen bis zu deren Außerbetriebnahme eingesetzt werden sollen.
6. Der Bundesrat bittet die Bundesregierung, ihn bis Ende 1995 über den Stand der Umsetzung der Maßnahmen zu informieren.