

Gesetzentwurf

der Bundesregierung

Entwurf eines Gesetzes zu dem Protokoll vom 13. Juni 1994 zu dem Übereinkommen von 1979 über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung betreffend die weitere Verringerung von Schwefelemissionen

A. Zielsetzung

Die Emissionen von Schwefel und anderen luftverunreinigenden Stoffen werden über internationale Grenzen befördert und haben in exponierten Teilen Europas und Nordamerikas ausgedehnte Schäden an Naturschätzen von lebenswichtiger Bedeutung für Umwelt und Wirtschaft, z. B. Wäldern, Böden und Gewässern sowie an Materialien, einschließlich Denkmäler, zur Folge. Unter bestimmten Umständen haben Schwefelemissionen oder andere luftverunreinigende Stoffe auch Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit.

Das am 14. Juni 1994 von der Bundesrepublik Deutschland unterzeichnete Protokoll ergänzt das Übereinkommen vom 13. November 1979 und erweitert die Verpflichtungen des ersten Protokolls betreffend die Verringerung der Schwefelemissionen oder ihres grenzüberschreitenden Flusses vom 8. Juli 1985.

Die Vertragsparteien übernehmen die völkerrechtliche Verpflichtung, ihre Schwefelemissionen zu reduzieren. Ziel ist langfristig die Einhaltung der kritischen Belastungswerte, die im Annex I des Protokolls angegeben werden, soweit wie möglich zu erreichen (Artikel 2 Abs. 1). Hierzu werden landesspezifische Obergrenzen der Gesamt-Schwefelemissionen für die Jahre 2000, 2005, 2010 verbindlich festgelegt (Artikel 2 Abs. 2 i. V. mit Annex II).

Demnach hat Deutschland seine Schwefelemissionen um 83 v. H. bis 2000 und um 87 v. H. bis 2005 gegenüber dem Niveau von 1980 zurückzuführen. Diese Reduktionsverpflichtung wird durch den Voll-

Fristablauf: 25. 04. 97

zug des geltenden Luftreinhalterechts, insbesondere der Großfeuerungsanlagenverordnung, erfüllt, voraussichtlich sogar übertroffen.

Durch die Annahme des Protokolls ergeben sich für Deutschland weiterhin folgende Verpflichtungen:

- Anwendung der verbindlichen Mindest-Emissionsgrenzwerte für neue (genehmigt nach dem 31. Dezember 1995) Großfeuerungsanlagen ab 500 MW_{th} (Artikel 2 Abs. 5 (a) i.V. mit Annex V); diese Werte entsprechen der geltenden EG-Richtlinie.
- Anwendung dieser Grenzwerte spätestens bis zum 1. Juli 2004 (soweit dies ohne unverhältnismäßige Kosten möglich ist) auf bestehende Großfeuerungsanlagen über 500 MW_{th} unter Berücksichtigung der verbleibenden Lebensdauer einer Anlage. Die Vertragsparteien können jedoch statt dessen unter bestimmten Voraussetzungen auch gleichwertige Emissionsbegrenzungen für mehrere Quellen oder andere Maßnahmen (z.B. ökonomische Instrumente) einsetzen (Artikel 2 Abs. 5 (b)). Auf kleinere bestehende Feuerungsanlagen sind Grenzwerte oder Begrenzungen ab 1. Juli 2004 anzuwenden, wobei die in Annex V aufgeführten Werte insoweit empfehlenden Charakter haben.
- Anwendung der verbindlichen Standards für den Schwefelgehalt in Gasöl – entsprechend der EG-Richtlinie (spätestens zwei Jahre nach Inkrafttreten des Protokolls). Ausdehnung der Frist bis zu 10 Jahren ist möglich, wenn die Versorgung mit Gasöl in einem Staat nicht anders sichergestellt werden kann (Artikel 2 Abs. 5 (c) i.V. mit Annex V).

B. Lösung

Mit dem Vertragsgesetz sollen die verfassungsrechtlichen Voraussetzungen für die Ratifikation des Protokolls geschaffen werden.

Die sich für Deutschland ergebenden Verpflichtungen gehen nicht über die Maßnahmen der Bundesregierung im Rahmen ihrer Luftreinhaltepolitik hinaus. Die für die Berichtspflichten nach dem Protokoll benötigten Daten werden vom Umweltbundesamt bereitgestellt und von der Bundesregierung an das Exekutivorgan des Genfer Übereinkommens weitergeleitet.

C. Alternativen

Keine

D. Kosten der öffentlichen Haushalte

1. Haushaltsausgaben ohne Vollzugaufwand

Die nach Artikel 6 des Protokolls durchzuführenden Forschungsvorhaben werden durch entsprechende Prioritätensetzung im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit finanziert.

2. Vollzugaufwand

Die von der Bundesrepublik Deutschland in Erfüllung ihrer Verpflichtungen aus Artikel 5 durchzuführenden Meß- und Berichtsverpflichtun-

gen werden durch das Umweltbundesamt im Rahmen der laufenden Aufgaben wahrgenommen. Dadurch entstehen keine zusätzlichen Kosten.

E. Sonstige Kosten

Keine

14. 03. 97

U - R

Gesetzentwurf
der Bundesregierung

Entwurf eines Gesetzes
zu dem Protokoll vom 13. Juni 1994
zu dem Übereinkommen von 1979
über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung
betreffend die weitere Verringerung von Schwefelemissionen

Bundesrepublik Deutschland
Der Bundeskanzler
031 (321) - 235 00 - Üb 35/97

Bonn, den 14. März 1997

An den
Präsidenten des Bundesrates

Hiermit übersende ich gemäß Artikel 76 Abs. 2 des Grundgesetzes den von der Bundesregierung beschlossenen

Entwurf eines Gesetzes zu dem Protokoll vom 13. Juni 1994 zu dem Übereinkommen von 1979 über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung betreffend die weitere Verringerung von Schwefelemissionen

mit Begründung und Vorblatt.

Federführend ist das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

Dr. Helmut Kohl

Fristablauf: 25. 04. 97

Entwurf

**Gesetz
zu dem Protokoll vom 13. Juni 1994
zu dem Übereinkommen von 1979
über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung
betreffend die weitere Verringerung von Schwefelemissionen**

Vom

Der Bundestag hat das folgende Gesetz beschlossen:

Artikel 1

Dem in Oslo am 14. Juni 1994 von der Bundesrepublik Deutschland unterzeichneten Protokoll vom 13. Juni 1994 zu dem Übereinkommen vom 13. November 1979 über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung (BGBl. 1982 II S. 373) betreffend die weitere Verringerung von Schwefelemissionen wird zugestimmt. Das Protokoll wird nachstehend mit einer amtlichen deutschen Übersetzung veröffentlicht.

Artikel 2

- (1) Dieses Gesetz tritt am Tage nach seiner Verkündung in Kraft.
- (2) Der Tag, an dem das Protokoll nach seinem Artikel 15 für die Bundesrepublik Deutschland in Kraft tritt, ist im Bundesgesetzblatt bekanntzugeben.

Begründung zum Vertragsgesetz

Zu Artikel 1

Auf das Protokoll findet Artikel 59 Abs. 2 Satz 1 des Grundgesetzes Anwendung, da es sich auf Gegenstände der Bundesgesetzgebung bezieht.

Zu Artikel 2

Die Bestimmung des Absatzes 1 entspricht dem Erfordernis des Artikels 82 Abs. 2 des Grundgesetzes.

Nach Absatz 2 ist der Zeitpunkt, zu dem das Protokoll nach seinem Artikel 15 für die Bundesrepublik Deutschland in Kraft tritt, im Bundesgesetzblatt bekanntzugeben.

Schlußbemerkung

Die von der Bundesrepublik Deutschland in Erfüllung ihrer Verpflichtungen aus Artikel 5 durchzuführenden Meß- und Berichtsverpflichtungen werden durch das Umweltbundesamt im Rahmen der laufenden Aufgaben wahrgenommen. Dadurch entstehen keine zusätzlichen Kosten.

Die nach Artikel 6 durchzuführenden Forschungsvorhaben werden durch entsprechende Prioritätensetzung im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit finanziert.

Bei den Ländern, Gemeinden und Gemeindeverbänden entstehen durch das Gesetz keine zusätzlichen Ausgaben oder Einnahmen.

Das Gesetz belastet die Wirtschaft nicht mit zusätzlichen Kosten und hat auch keine Auswirkungen auf die Einzelpreise und das Preisniveau, weil die Bundesrepublik Deutschland ihre Verpflichtungen aus dem Protokoll durch den Vollzug geltender Vorschriften erfüllt. Deshalb müssen bei Anlagen und Produkten in der Bundesrepublik Deutschland keine zusätzlichen Maßnahmen durchgeführt werden.

Protokoll
zu dem Übereinkommen von 1979
über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung
betreffend die weitere Verringerung von Schwefelemissionen

Protocol
to the 1979 Convention
on Long-Range Transboundary Air Pollution
on Further Reduction of Sulphur Emissions

Protocole
à la Convention sur la pollution atmosphérique
transfrontière à longue distance, de 1979,
relatif à une nouvelle réduction des émissions de soufre

(Übersetzung)

The Parties,

Determined to implement the Convention
on Long-range Transboundary Air Pollution,

Concerned that emissions of sulphur and
other air pollutants continue to be trans-
ported across international boundaries and,
in exposed parts of Europe and North
America, are causing widespread damage
to natural resources of vital environmental
and economic importance, such as forests,
soils and waters, and to materials, including
historic monuments, and, under certain cir-
cumstances, have harmful effects on hu-
man health,

Resolved to take precautionary measures
to anticipate, prevent or minimize emissions
of air pollutants and mitigate their adverse
effects,

Convinced that where there are threats of
serious or irreversible damage, lack of full
scientific certainty should not be used as a
reason for postponing such measures, tak-
ing into account that such precautionary
measures to deal with emissions of air pol-
lutants should be cost-effective,

Les Parties,

Décidées à donner effet à la Convention
sur la pollution atmosphérique transfron-
tière à longue distance,

Préoccupées par le fait que, dans les
régions exposées de l'Europe et de l'Améri-
que du Nord, les émissions de soufre et
d'autres polluants atmosphériques conti-
nuent d'être transportées par-delà les fron-
tières internationales et causent des dom-
mages étendus à des ressources naturelles
d'importance vitale pour l'environnement et
l'économie, comme les forêts, les sols et les
eaux, et aux matériaux, y compris les monu-
ments historiques, et ont, dans certaines
circonstances, des effets nocifs pour la
santé,

Résolues à prendre des mesures de pré-
caution en prévision des émissions de pol-
luants atmosphériques et afin de prévenir
ou de réduire au minimum ces émissions et
d'en atténuer les effets nocifs,

Convaincues qu'en cas de risque de
dommage grave ou irréversible, l'absence
de certitude scientifique absolue ne saurait
être une raison pour remettre à plus tard de
telles mesures, étant entendu que les me-
sures à titre de précaution prises au sujet
des émissions de polluants atmosphériques
devraient avoir le meilleur rapport coût-effi-
cacité,

Die Vertragsparteien –

entschlossen, das Übereinkommen über
weiträumige grenzüberschreitende Luftver-
unreinigung durchzuführen,

besorgt darüber, daß Emissionen von
Schwefel und anderen luftverunreinigenden
Stoffen weiterhin über internationale Gren-
zen befördert werden und in exponierten
Teilen Europas und Nordamerikas ausge-
dehnte Schäden an Naturschätzen von le-
benswichtiger Bedeutung für Umwelt und
Wirtschaft, z. B. Wäldern, Böden und Ge-
wässern, sowie an Materialien, einschließ-
lich historischer Denkmäler, verursachen
und unter bestimmten Umständen schäd-
liche Auswirkungen auf die menschliche
Gesundheit haben,

in dem Entschluß, vorsorgende Maßnah-
men zu treffen, um Emissionen luftverunrei-
nigender Stoffe vorzubeugen, sie zu verhü-
ten oder auf ein Mindestmaß zu beschrän-
ken und ihre nachteiligen Auswirkungen
möglichst gering zu halten,

in der Überzeugung, daß bei drohenden
schweren oder bleibenden Schäden die
fehlende absolute wissenschaftliche Sicher-
heit nicht als Grund dafür dienen soll, ent-
sprechende Maßnahmen aufzuschieben,
wobei zu berücksichtigen ist, daß diese vor-
sorgenden Maßnahmen zur Bekämpfung
der Emissionen luftverunreinigender Stoffe
kosteneffizient sein sollen,

Mindful that measures to control emissions of sulphur and other air pollutants would also contribute to the protection of the sensitive Arctic environment,

Considering that the predominant sources of air pollution contributing to the acidification of the environment are the combustion of fossil fuels for energy production, and the main technological processes in various industrial sectors, as well as transport, which lead to emissions of sulphur, nitrogen oxides, and other pollutants,

Conscious of the need for a cost-effective regional approach to combating air pollution that takes account of the variations in effects and abatement costs between countries,

Desiring to take further and more effective action to control and reduce sulphur emissions,

Cognizant that any sulphur control policy, however cost-effective it may be at the regional level, will result in a relatively heavy economic burden on countries with economies that are in transition to a market economy,

Bearing in mind that measures taken to reduce sulphur emissions should not constitute a means of arbitrary or unjustifiable discrimination or a disguised restriction on international competition and trade,

Taking into consideration existing scientific and technical data on emissions, atmospheric processes and effects on the environment of sulphur oxides, as well as on abatement costs,

Aware that, in addition to emissions of sulphur, emissions of nitrogen oxides and of ammonia are also causing acidification of the environment,

Noting that under the United Nations Framework Convention on Climate Change, adopted in New York on 9 May 1992, there is agreement to establish national policies and take corresponding measures to combat climate change, which can be expected to lead to reductions of sulphur emissions,

Affirming the need to ensure environmentally sound and sustainable development,

Recognizing the need to continue scientific and technical cooperation to elaborate further the approach based on critical loads and critical levels, including efforts to as-

Conscientes du fait que les mesures prises pour limiter les émissions de soufre et d'autres polluants atmosphériques contribueront aussi à protéger le milieu sensible de la région arctique,

Considérant que les principales sources de pollution atmosphérique, qui contribuent à l'acidification du milieu, sont la combustion de combustibles fossiles pour la production d'énergie et les principaux procédés technologiques utilisés dans divers secteurs industriels ainsi que les transports, qui entraînent des émissions de soufre, d'oxydes d'azote et d'autres polluants,

Conscientes de la nécessité d'adopter, dans la lutte contre la pollution atmosphérique, une approche régionale basée sur le meilleur rapport coût-efficacité, qui tienne compte des variations des effets et des coûts de cette lutte entre les pays,

Désireuses de prendre de nouvelles mesures plus efficaces pour maîtriser et réduire les émissions de soufre,

Sachant qu'une politique de limitation des émissions de soufre, quel que soit son rapport coût-efficacité au plan régional, entraînera une charge économique relativement lourde pour les pays en transition vers l'économie de marché,

Ayant à l'esprit que les mesures prises pour réduire les émissions de soufre ne sauraient être un moyen d'exercer une discrimination arbitraire ou injustifiable, ni une façon détournée de restreindre la concurrence et les échanges internationaux,

Prenant en considération les données scientifiques et techniques existantes sur les émissions, les processus atmosphériques et les effets sur l'environnement des oxydes de soufre, ainsi que sur le coût des mesures de réduction,

Sachant que, tout comme les émissions de soufre, les émissions d'oxydes d'azote et d'ammoniac provoquent une acidification du milieu,

Notant qu'en vertu de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, adoptée à New York le 9 mai 1992, un accord a été établi pour l'élaboration des politiques nationales et l'établissement des mesures correspondantes afin de lutter contre les changements climatiques, ce qui devrait, en principe, déboucher sur une réduction des émissions de soufre,

Affirmant la nécessité d'assurer un développement durable et écologiquement rationnel,

Reconnaissant qu'il est nécessaire de poursuivre la coopération scientifique et technique pour affiner l'approche fondée sur les charges critiques et les niveaux criti-

eingedenk dessen, daß Maßnahmen zur Bekämpfung von Schwefel und anderen luftverunreinigenden Stoffen auch zum Schutz der empfindlichen Umwelt der Arktis beitragen würden,

in der Erwägung, daß die Hauptquellen der Luftverunreinigung, die zur Versauerung der Umwelt beitragen, die Verbrennung fossiler Brennstoffe zur Energieerzeugung, die wichtigsten technischen Verfahren in den verschiedenen Industriesektoren sowie der Verkehr sind, die zu Emissionen von Schwefel, Stickstoffoxiden und anderen verunreinigenden Stoffen führen,

in dem Bewußtsein, daß ein kosteneffizienter, regionaler Lösungsansatz zur Bekämpfung der Luftverunreinigung notwendig ist, bei dem die Unterschiede zwischen den einzelnen Staaten bezüglich der Auswirkungen und der Kosten der Bekämpfung berücksichtigt werden,

in dem Wunsch, weitere und wirksamere Maßnahmen zur Bekämpfung und Verringerung der Schwefelemissionen zu ergreifen,

in Kenntnis der Tatsache, daß jede Politik zur Bekämpfung der Schwefelemissionen, so kostenwirksam sie auf regionaler Ebene auch sein mag, eine relativ hohe wirtschaftliche Belastung für die Staaten verursachen wird, die sich im Übergang zur Marktwirtschaft befinden,

im Hinblick darauf, daß Maßnahmen zur Verringerung der Schwefelemissionen nicht als Mittel willkürlicher oder ungerechtfertigter Diskriminierung oder als verschleierte Einschränkung des internationalen Wettbewerbs und Handels dienen sollen,

unter Berücksichtigung der verfügbaren wissenschaftlichen und technischen Daten über Emissionen, Abläufe in der Atmosphäre und Auswirkungen der Schwefeloxide auf die Umwelt sowie über die Kosten für deren Bekämpfung,

in dem Bewußtsein, daß neben den Schwefelemissionen auch Emissionen von Stickstoffoxiden und Ammoniak zur Versauerung der Umwelt führen,

in Anbetracht dessen, daß aufgrund des am 9. Mai 1992 in New York angenommenen Rahmenübereinkommens der Vereinten Nationen über Klimaänderungen vereinbart wurde, nationale Politiken einzuführen und entsprechende Maßnahmen zur Bekämpfung der Klimaänderungen zu ergreifen, wodurch eine Verringerung der Schwefelemissionen herbeigeführt werden dürfte,

in Bekräftigung der Notwendigkeit, eine umweltverträgliche und nachhaltige Entwicklung sicherzustellen,

in Anerkennung der Notwendigkeit, die wissenschaftliche und technische Zusammenarbeit fortzusetzen, um den auf kritischen Einträgen und kritischen Werten be-

sess several air pollutants and various effects on the environment, materials and human health,

ques et de faire des efforts pour évaluer plusieurs polluants atmosphériques et leurs divers effets sur l'environnement, les matériaux et la santé,

ruhenden Lösungsansatz weiter auszuarbeiten, einschließlich der Bemühungen zur Bewertung verschiedener luftverunreinigender Stoffe und verschiedenartiger Auswirkungen auf die Umwelt, auf Materialien und auf die menschliche Gesundheit,

Underlining that scientific and technical knowledge is developing and that it will be necessary to take such developments into account when reviewing the adequacy of the obligations entered into under the present Protocol and deciding on further action,

Soulignant le fait que les connaissances scientifiques et techniques progressent et qu'il importera de prendre leur développement en considération lorsqu'on examinera la pertinence des obligations contractées en vertu du présent Protocole et qu'on décidera des mesures ultérieures à prendre,

unter Hervorhebung der Tatsache, daß wissenschaftliche und technische Kenntnisse weiter fortschreiten und daß es notwendig sein wird, diese Entwicklungen zu berücksichtigen, wenn die Angemessenheit der aufgrund dieses Protokolls eingegangenen Verpflichtungen überprüft und über künftige Maßnahmen entschieden wird,

Acknowledging the Protocol on the Reduction of Sulphur Emissions or Their Transboundary Fluxes by at least 30 per cent, adopted in Helsinki on 8 July 1985, and the measures already taken by many countries which have had the effect of reducing sulphur emissions,

Prenant acte du Protocole relatif à la réduction des émissions de soufre ou de leurs flux transfrontières d'au moins 30 %, adopté à Helsinki le 8 juillet 1985, et des mesures déjà prises par de nombreux pays, qui ont eu pour effet de réduire les émissions de soufre,

in Anerkennung des am 8. Juli 1985 in Helsinki angenommenen Protokolls betreffend die Verringerung von Schwefelemissionen oder ihres grenzüberschreitenden Flusses um mindestens 30 vom Hundert sowie der von zahlreichen Staaten bereits ergriffenen Maßnahmen, die eine Verringerung der Schwefelemissionen bewirkt haben –

Have agreed as follows:

Sont convenues de ce qui suit:

sind wie folgt übereingekommen:

Article 1 Definitions

For the purposes of the present Protocol,

1. "Convention" means the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, adopted in Geneva on 13 November 1979;
2. "EMEP" means the Cooperative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-range Transmission of Air Pollutants in Europe;
3. "Executive Body" means the Executive Body for the Convention constituted under article 10, paragraph 1, of the Convention;
4. "Commission" means the United Nations Economic Commission for Europe;
5. "Parties" means, unless the context otherwise requires, the Parties to the present Protocol;
6. "Geographical scope of EMEP" means the area defined in article 1, paragraph 4, of the Protocol to the 1979 Convention on Long-range Transboundary Air Pollution on Long-term Financing of the Cooperative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-range Transmission of Air Pollutants in Europe (EMEP), adopted in Geneva on 28 September 1984;
7. "SOMA" means a sulphur oxides management area designated in annex III under the conditions laid down in article 2, paragraph 3;

Article premier Définitions

Aux fins du présent Protocole,

1. On entend par «Convention» la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance, adoptée à Genève le 13 novembre 1979;
2. On entend par «EMEP» le Programme concerté de surveillance continue et d'évaluation du transport à longue distance des polluants atmosphériques en Europe;
3. On entend par «Organe exécutif» l'Organe exécutif de la Convention, constitué en application du paragraphe 1 de l'article 10 de la Convention;
4. On entend par «Commission» la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe;
5. On entend par «Parties», à moins que le contexte ne s'oppose à cette interprétation, les Parties au présent Protocole;
6. On entend par «zone géographique des activités de l'EMEP» la zone définie au paragraphe 4 de l'article premier du Protocole à la Convention de 1979 sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance, relatif au financement à long terme du Programme concerté de surveillance continue et d'évaluation du transport à longue distance des polluants atmosphériques en Europe (EMEP), adopté à Genève le 28 septembre 1984;
7. On entend par «ZGOS» les zones de gestion des oxydes de soufre spécifiées à l'annexe III conformément aux conditions énoncées au paragraphe 3

Artikel 1 Begriffsbestimmungen

Im Sinne dieses Protokolls

1. bedeutet „Übereinkommen“ das am 13. November 1979 in Genf angenommene Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung;
2. bedeutet „EMEP“ das Programm über die Zusammenarbeit bei der Messung und Bewertung der weiträumigen Übertragung von luftverunreinigenden Stoffen in Europa;
3. bedeutet „Exekutivorgan“ das nach Artikel 10 Absatz 1 des Übereinkommens gebildete Exekutivorgan für das Übereinkommen;
4. bedeutet „Kommission“ die Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa;
5. bedeutet „Vertragsparteien“ die Vertragsparteien dieses Protokolls, soweit der Zusammenhang nichts anderes erfordert;
6. bedeutet „geographischer Anwendungsbereich des EMEP“ das in Artikel 1 Absatz 4 des am 28. September 1984 in Genf angenommenen Protokolls zum Übereinkommen von 1979 über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung betreffend die langfristige Finanzierung des Programms über die Zusammenarbeit bei der Messung und Bewertung der weiträumigen Übertragung von luftverunreinigenden Stoffen in Europa (EMEP) definierte Gebiet;
7. bedeutet „SOMA“ ein in Anhang III unter den in Artikel 2 Absatz 3 festgelegten Bedingungen bestimmtes Gebiet, in dem Maßnahmen zur Verminderung

de l'article 2;

der Schwefeloxide durchgeführt werden;

8. "Critical load" means a quantitative estimate of an exposure to one or more pollutants below which significant harmful effects on specified sensitive elements of the environment do not occur, according to present knowledge;
8. On entend par «charge critique» une estimation quantitative de l'exposition à un ou plusieurs polluants au-dessous de laquelle, selon les connaissances actuelles, il n'y a pas d'effets nocifs appréciables pour des éléments sensibles déterminés de l'environnement;
8. bedeutet „kritischer Eintrag“ eine quantitative Schätzung der Exposition gegenüber einem oder mehreren verunreinigenden Stoffen, unterhalb deren nach dem heutigen Wissensstand keine signifikanten schädlichen Auswirkungen auf bestimmte empfindliche Teile der Umwelt auftreten;
9. "Critical levels" means the concentration of pollutants in the atmosphere above which direct adverse effects on receptors, such as human beings, plants, ecosystems or materials, may occur, according to present knowledge;
9. On entend par «niveaux critiques» les concentrations de polluants dans l'atmosphère au-dessus desquels, selon les connaissances actuelles, il peut y avoir des effets nocifs directs pour des récepteurs comme les êtres humains, les plantes, les écosystèmes ou les matériaux;
9. bedeutet „kritischer Wert“ die Konzentration verunreinigender Stoffe in der Atmosphäre, oberhalb deren nach dem heutigen Wissensstand unmittelbare schädliche Auswirkungen auf Rezeptoren wie Menschen, Pflanzen, Ökosysteme oder Materialien auftreten können;
10. "Critical sulphur deposition" means a quantitative estimate of the exposure to oxidized sulphur compounds, taking into account the effects of base cation uptake and base cation deposition, below which significant harmful effects on specified sensitive elements of the environment do not occur, according to present knowledge;
10. On entend par «dépôt critique de soufre» une estimation quantitative de l'exposition aux composés oxydés du soufre, compte tenu des effets de l'absorption de cations basiques et des dépôts de cations basiques, en deçà de laquelle, selon les connaissances actuelles, il n'y a pas d'effets nocifs appréciables pour des éléments sensibles déterminés de l'environnement;
10. bedeutet „kritische Schwefeldeposition“ eine quantitative Schätzung der Exposition gegenüber oxidierten Schwefelverbindungen unter Berücksichtigung der durch Aufnahme und Deposition basischer Kationen verursachten Auswirkungen, unterhalb deren nach dem heutigen Wissensstand keine signifikanten schädlichen Auswirkungen auf bestimmte empfindliche Teile der Umwelt auftreten;
11. "Emission" means the discharge of substances into the atmosphere;
11. On entend par «émission» le rejet de substances dans l'atmosphère;
11. bedeutet „Emission“ die Ableitung von Stoffen in die Atmosphäre;
12. "Sulphur emissions" means all emissions of sulphur compounds expressed as kilotonnes of sulphur dioxide (kt SO₂) to the atmosphere originating from anthropogenic sources excluding from ships in international traffic outside territorial waters;
12. On entend par «émissions de soufre» l'ensemble des émissions dans l'atmosphère, exprimées en kilotonnes de dioxyde de soufre (kt SO₂), de composés du soufre d'origine anthropique à l'exclusion des émissions provenant des navires utilisés pour le transport international en dehors des eaux territoriales;
12. bedeutet „Schwefelemissionen“ sämtliche Emissionen von Schwefelverbindungen, ausgedrückt in Kilotonnen Schwefeldioxid (kt SO₂), in die Atmosphäre, die von anthropogenen Quellen mit Ausnahme von Schiffen im internationalen Verkehr außerhalb der Hoheitsgewässer ausgehen;
13. "Fuel" means any solid, liquid or gaseous combustible material with the exception of domestic refuse and toxic or dangerous waste;
13. On entend par «combustible» toute substance combustible, solide, liquide ou gazeuse, à l'exception des ordures ménagères et des déchets toxiques ou dangereux;
13. bedeutet „Brennstoff“ jedes feste, flüssige oder gasförmige brennbare Material mit Ausnahme von Haushaltsabfällen und toxischen oder gefährlichen Abfällen;
14. "Stationary combustion source" means any technical apparatus or group of technical apparatus that is co-located on a common site and is or could be discharging waste gases through a common stack, in which fuels are oxidized in order to use the heat generated;
14. On entend par «source fixe de combustion» tout appareil technique ou groupe d'appareils techniques situés en un même endroit et dégageant ou pouvant dégager des gaz résiduels à travers une cheminée commune, où l'on procède à l'oxydation de combustibles en vue d'utiliser la chaleur produite;
14. bedeutet „ortsfeste Verbrennungsquelle“ jede technische Einrichtung oder Gruppe von technischen Einrichtungen, die sich an einem gemeinsamen Standort befinden, die Abgase durch einen gemeinsamen Schornstein ableiten oder ableiten könnten und in denen zur Nutzung der erzeugten Wärme Brennstoffe oxidiert werden;
15. "Major new stationary combustion source" means any stationary combustion source the construction or substantial modification of which is authorized after 31 December 1995 and the thermal input of which, when operating at rated capacity, is at least 50 MW_{th}. It is a matter for the competent national authorities to decide whether a modification is substantial or not, taking into account such factors as the environmental benefits of the modification;
15. On entend par «grande source fixe de combustion nouvelle» toute source fixe de combustion dont la construction ou la modification notable est autorisée après le 31 décembre 1995 et dont l'apport thermique, lorsqu'elle fonctionne à pleine capacité, est d'au moins 50 MW_{th}. Il appartient aux autorités nationales compétentes de décider de ce qu'est une modification notable compte tenu de facteurs tels que les avantages de cette modification pour l'environnement;
15. bedeutet „größere neue ortsfeste Verbrennungsquelle“ jede ortsfeste Verbrennungsquelle, deren Bau oder wesentliche Veränderung nach dem 31. Dezember 1995 genehmigt wird und deren thermische Nennleistung mindestens 50 MW_{th} beträgt. Die zuständigen nationalen Behörden entscheiden darüber, ob eine Veränderung wesentlich ist oder nicht, unter Berücksichtigung solcher Faktoren wie die Vorteile für die Umwelt infolge der Veränderung.
16. "Major existing stationary combustion source" means any existing stationary
16. On entend par «grande source fixe de combustion existante» toute source
16. bedeutet „größere bestehende ortsfeste Verbrennungsquelle“ jede beste-

combustion source the thermal input of which, when operating at rated capacity, is at least 50 MW_{th};

fixe de combustion existante dont l'apport thermique, lorsqu'elle fonctionne à pleine capacité, est d'au moins 50 MW_{th};

hende ortsfeste Verbrennungsquelle, deren thermische Nennleistung mindestens 50 MW_{th} beträgt;

17. "Gas oil" means any petroleum product within HS 2710, or any petroleum product which, by reason of its distillation limits, falls within the category of middle distillates intended for use as fuel and of which at least 85% by volume, including distillation losses, distils at 350 °C;
18. "Emission limit value" means the permissible concentration of sulphur compounds expressed as sulphur dioxide in the waste gases from a stationary combustion source expressed in terms of mass per volume of the waste gases expressed in mg SO₂/Nm³, assuming an oxygen content by volume in the waste gas of 3% in the case of liquid and gaseous fuels and 6% in the case of solid fuels;
19. "Emission limitation" means the permissible total quantity of sulphur compounds expressed as sulphur dioxide discharged from a combustion source or group of combustion sources located either on a common site or within a defined geographical area, expressed in kilotonnes per year;
20. "Desulphurization rate" means the ratio of the quantity of sulphur which is separated at the combustion source site over a given period to the quantity of sulphur contained in the fuel which is introduced into the combustion source facilities and which is used over the same period;
21. "Sulphur budget" means a matrix of calculated contributions to the deposition of oxidized sulphur compounds in receiving areas, originating from the emissions from specified areas.
17. On entend par «gazole» tout produit pétrolier relevant du HS 2710 ou tout produit pétrolier qui, en raison de ses limites de distillation, entre dans la catégorie des distillats moyens destinés à être utilisés comme combustibles et dont au moins 85 % en volume, y compris les pertes de distillation, distillent à 350 °C;
18. On entend par «valeur limite d'émission» la concentration admissible de composés du soufre exprimée en dioxyde de soufre dans les gaz résiduels provenant d'une source fixe de combustion, exprimée en masse par volume de ces gaz, eux-mêmes exprimés en mg SO₂/Nm³, dans l'hypothèse d'une teneur en oxygène (en volume) dans le gaz résiduel de 3 % pour les combustibles liquides et gazeux et de 6 % pour les combustibles solides;
19. On entend par «limite d'émission» la quantité totale admissible de composés du soufre exprimée en dioxyde de soufre et rejetée par une source de combustion ou un ensemble de sources de combustion situées soit en un même endroit soit dans une zone géographique définie, et exprimée en kilotonnes par an;
20. On entend par «taux de désulfuration» le rapport entre la quantité de soufre qui est retirée à la source de combustion pendant une période donnée et la quantité de soufre présente dans le combustible, qui est introduite dans les installations de combustion et utilisée au cours de la même période;
21. On entend par «bilan du soufre» une matrice récapitulant les contributions, telles qu'elles ont été calculées, des émissions dont les sources sont situées dans des zones spécifiées, aux dépôts des composés oxydés du soufre dans des zones réceptrices.
17. bedeutet „Gasöl“ jedes Erdölzeugnis innerhalb von HS 2710 oder jedes Erdölzeugnis, das aufgrund seines Destillationsbereichs in die Kategorie der Mitteldestillate fällt, die zur Verwendung als Brennstoff bestimmt sind und von denen mindestens 85 Volumenprozent einschließlich Destillationsverluste bei 350 °C destillieren;
18. bedeutet „Emissionsgrenzwert“ die zulässige Konzentration von Schwefelverbindungen, ausgedrückt als Schwefeldioxid in den Abgasen aus einer ortsfesten Verbrennungsquelle, ausgedrückt als Masse pro Volumen der Abgase in mg SO₂/Nm³, bezogen auf einen Volumenanteil an Sauerstoff im Abgas von 3 v.H. bei flüssigen und gasförmigen Brennstoffen und 6 v.H. bei festen Brennstoffen;
19. bedeutet „Emissionsbegrenzung“ die zulässige Gesamtmenge an Schwefelverbindungen, ausgedrückt als Schwefeldioxid, die von einer Verbrennungsquelle oder einer Gruppe von Verbrennungsquellen herrühren, die sich entweder an einem gemeinsamen Standort oder innerhalb eines festgelegten geographischen Gebiets befinden, ausgedrückt in Kilotonnen pro Jahr;
20. bedeutet „Schwefelabscheidegrad“ das Verhältnis der Schwefelmenge, die in einem bestimmten Zeitraum am Standort der Verbrennungsquelle abgeschieden wird, zu der Schwefelmenge in dem Brennstoff, der in die Verbrennungsanlagen eingebracht und im gleichen Zeitraum verbraucht wird;
21. bedeutet „Schwefelhaushalt“ eine Matrix berechneter Beiträge von Emissionen aus bestimmten Gebieten zur Deposition oxidierter Schwefelverbindungen in Aufnahmegebieten.

Article 2

Basic obligations

1. The Parties shall control and reduce their sulphur emissions in order to protect human health and the environment from adverse effects, in particular acidifying effects, and to ensure, as far as possible, without entailing excessive costs, that depositions of oxidized sulphur compounds in the long term do not exceed critical loads for sulphur given, in annex I, as critical sulphur depositions, in accordance with present scientific knowledge.

Article 2

Obligations fondamentales

1. Les Parties maîtrisent et réduisent leurs émissions de soufre afin de protéger la santé et l'environnement de tout effet nocif, en particulier de l'acidification, et de veiller, dans toute la mesure possible, sans que cela entraîne des coûts excessifs, à ce que les dépôts des composés oxydés du soufre ne dépassent pas à long terme les charges critiques pour le soufre exprimées, à l'annexe I, en dépôts critiques, compte tenu des connaissances scientifiques actuelles.

Artikel 2

Grundlegende Verpflichtungen

(1) Die Vertragsparteien begrenzen und verringern ihre Schwefelemissionen, um die Gesundheit des Menschen und die Umwelt vor nachteiligen Auswirkungen, insbesondere Auswirkungen durch Versauerung, zu schützen und um sicherzustellen, soweit möglich ohne unverhältnismäßig hohe Kosten zu verursachen, daß Depositionen von oxidierten Schwefelverbindungen, die nach dem heutigen wissenschaftlichen Kenntnisstand in Anhang I als kritische Schwefel-depositionen angegebenen kritischen Einträge langfristig nicht überschreiten.

2. As a first step, the Parties shall, as a minimum, reduce and maintain their annual sulphur emissions in accordance with the timing and levels specified in annex II.

2. Dans un premier temps, les Parties doivent, au minimum, réduire et stabiliser leurs émissions annuelles de soufre en respectant le calendrier et les niveaux spécifiés à l'annexe II.

(2) In einem ersten Schritt verringern die Vertragsparteien ihre jährlichen Schwefelemissionen zumindest entsprechend dem Zeitplan und den Werten, die in Anhang II festgelegt sind, und halten sie auf diesem Stand.

3. In addition, any Party:

3. En outre, toute Partie:

(3) Jede Vertragspartei,

(a) Whose total land area is greater than 2 million square kilometres;

a) dont la superficie totale est supérieure à 2 millions de km²;

a) deren gesamte Landfläche mehr als 2 000 000 Quadratkilometer beträgt;

(b) Which has committed itself under paragraph 2 above to a national sulphur emission ceiling no greater than the lesser of its 1990 emissions or its obligation in the 1985 Helsinki Protocol on the Reduction of Sulphur Emissions or Their Transboundary Fluxes by at least 30 %, as indicated in annex II;

b) qui s'est engagée en vertu du paragraphe 2 ci-dessus à parvenir à un plafond national d'émissions ne dépassant pas le niveau de ses émissions en 1990 ou, s'il est inférieur, à celui qu'elle est tenue d'atteindre en vertu du Protocole d'Helsinki de 1985 relatif à la réduction des émissions de soufre ou de leurs flux transfrontières d'au moins 30 %, tels qu'indiqués à l'annexe II;

b) die sich nach Absatz 2 zu einer Höchstmenge der nationalen Schwefelemissionen verpflichtet hat, die das Niveau ihrer Emissionen von 1990 oder ihre Verpflichtung im Rahmen des Protokolls von Helsinki von 1985 zur Verringerung von Schwefelemissionen oder ihres grenzüberschreitenden Flusses um mindestens 30 v. H. nicht übersteigt, sofern dieser Wert niedriger ist, wie in Anhang II angegeben;

(c) Whose annual sulphur emissions that contribute to acidification in areas under the jurisdiction of one or more other Parties originate only from within areas under its jurisdiction that are listed as SOMAs in annex III, and has presented documentation to this effect; and

c) dont les émissions annuelles de soufre concourant à l'acidification dans des zones relevant de la juridiction d'une autre ou de plusieurs autres Parties proviennent uniquement de l'intérieur des zones relevant de sa juridiction mentionnées à l'annexe III sous le nom de Zones de gestion des oxydes de soufre (ZGOS), et qui a soumis une documentation à cet effet;

c) deren jährliche Schwefelemissionen, die zur Versauerung in Gebieten unter der Hoheitsgewalt einer oder mehrerer anderer Vertragsparteien beitragen, ausschließlich aus Gebieten unter ihrer Hoheitsgewalt stammen, welche in Anhang III als SOMAs aufgeführt sind, und die hierüber entsprechende Unterlagen vorgelegt hat, und

(d) Which has specified upon signature of, or accession to, the present Protocol its intention to act in accordance with this paragraph,

d) qui, en signant le présent Protocole ou en y adhérant, a précisé qu'elle avait l'intention de se prévaloir du présent paragraphe;

d) die bei der Unterzeichnung dieses Protokolls oder beim Beitritt zu dem Protokoll ihre Absicht bekundet hat, in Übereinstimmung mit diesem Absatz zu handeln,

shall, as a minimum, reduce and maintain its annual sulphur emissions in the area so listed in accordance with the timing and levels specified in annex II.

doit au minimum réduire et stabiliser ses émissions annuelles de soufre dans les zones mentionnées, en respectant le calendrier et les niveaux spécifiés à l'annexe II.

verringert darüber hinaus ihre jährlichen Schwefelemissionen in dem derart ausgewiesenen Gebiet zumindest entsprechend dem Zeitplan und den Werten, die in Anhang II festgelegt sind, und hält sie auf diesem Stand.

4. Furthermore, the Parties shall make use of the most effective measures for the reduction of sulphur emissions, appropriate in their particular circumstances, for new and existing sources, which include, inter alia:

4. En outre, les Parties appliquent à l'égard des sources nouvelles et des sources existantes les mesures de réduction des émissions de soufre les plus efficaces adaptées à leur situation particulière, notamment:

(4) Außerdem wenden die Vertragsparteien entsprechend den Leitlinien in Anhang IV die wirksamsten Maßnahmen, die unter den jeweiligen Umständen für sie angemessen sind, zur Verringerung der Schwefelemissionen auf neue und bestehende Quellen an; dazu gehören unter anderem

– Measures to increase energy efficiency;

– des mesures visant à accroître l'efficacité énergétique;

– Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz;

– Measures to increase the use of renewable energy;

– des mesures visant à accroître l'exploitation des énergies renouvelables;

– Maßnahmen zur Erhöhung der Verwendung erneuerbarer Energien;

– Measures to reduce the sulphur content of particular fuels and to encourage the use of fuel with a low sulphur content, including the combined use of high-sulphur with low-sulphur or sulphur-free fuel;

– des mesures visant à réduire la teneur en soufre de certains combustibles et à encourager l'emploi de combustibles à faible teneur en soufre, y compris l'emploi combiné de combustibles à forte teneur en soufre et de combustibles à faible teneur en soufre ou ne contenant pas de soufre;

– Maßnahmen zur Verringerung des Schwefelgehalts bestimmter Brennstoffe und zur Förderung der Verwendung von Brennstoffen mit niedrigem Schwefelgehalt, einschließlich der kombinierten Verwendung von hoch schwefelhaltigem mit schwefelarmem oder schwefelfreiem Brennstoff;

– Measures to apply best available control technologies not entailing excessive cost,

– des mesures propres à permettre l'utilisation, pour lutter contre les émissions, des meilleures technologies disponibles n'entraînant pas de coût excessif;

– Maßnahmen zur Anwendung der besten verfügbaren Technologien zur Emissionsbekämpfung, die keine unverhältnismäßig hohen Kosten verursachen.

using the guidance in annex IV.

en s'inspirant des principes directeurs énoncés à l'annexe IV.

5. Each Party, except those Parties subject to the United States/Canada Air Quality Agreement of 1991, shall as a minimum:

(a) Apply emission limit values at least as stringent as those specified in annex V to all major new stationary combustion sources;

(b) No later than 1 July 2004 apply, as far as possible without entailing excessive costs, emission limit values at least as stringent as those specified in annex V to those major existing stationary combustion sources the thermal input of which is above 500 MW_{th}, taking into account the remaining lifetime of a plant, calculated from the date of entry into force of the present Protocol, or apply equivalent emission limitations or other appropriate provisions, provided that these achieve the sulphur emission ceilings specified in annex II and, subsequently, further approach the critical loads as given in annex I; and no later than 1 July 2004 apply emission limit values or emission limitations to those major existing stationary combustion sources the thermal input of which is between 50 and 500 MW_{th} using annex V as guidance;

(c) No later than two years after the date of entry into force of the present Protocol apply national standards for the sulphur content of gas oil at least as stringent as those specified in annex V. In cases where the supply of gas oil cannot otherwise be ensured, a State may extend the time period given in this subparagraph to a period of up to ten years. In this case it shall specify, in a declaration to be deposited together with the instrument of ratification, acceptance, approval or accession, its intention to extend the time period.

6. The Parties may, in addition, apply economic instruments to encourage the adoption of cost-effective approaches to the reduction of sulphur emissions.

7. The Parties to this Protocol may, at a session of the Executive Body, in accordance with rules and conditions which the Executive Body shall elaborate and adopt, decide whether two or more Parties may jointly implement the obligations set out in annex II. These rules and conditions shall ensure the fulfilment of the obligations set out in paragraph 2 above and also promote the achievement of the environmental objectives set out in paragraph 1 above.

8. The Parties shall, subject to the outcome of the first review provided for under article 8 and no later than one year after the

5. Toutes les Parties, à l'exception de celles liées par l'Accord sur la qualité de l'air conclu par les Etats-Unis et le Canada en 1991, doivent au minimum:

a) appliquer des valeurs limites d'émission au moins aussi strictes que celles spécifiées à l'annexe V à toutes les grandes sources fixes de combustion nouvelles;

b) appliquer, le 1^{er} juillet 2004 au plus tard, si possible sans que cela entraîne des coûts excessifs, des valeurs limites d'émission au moins aussi strictes que celles spécifiées à l'annexe V aux grandes sources fixes de combustion existantes d'une puissance supérieure à 500 MW_{th}, compte tenu de la durée utile restante d'une installation, calculée à partir de la date d'entrée en vigueur du présent Protocole, ou appliquer des limites d'émission équivalentes ou d'autres dispositions appropriées, à condition que cela permette d'atteindre les plafonds spécifiés pour les émissions de soufre à l'annexe II puis, par la suite, de se rapprocher encore des charges critiques indiquées à l'annexe I; et appliquer le 1^{er} juillet 2004 au plus tard des valeurs limites d'émission ou des limites d'émission aux grandes sources fixes de combustion existantes ayant une puissance de 50 à 500 MW_{th}, en s'inspirant de l'annexe V;

c) appliquer, deux ans au plus tard après la date d'entrée en vigueur du présent Protocole, des normes nationales relatives à la teneur en soufre du gazole au moins aussi strictes que celles spécifiées à l'annexe V. Au cas où l'approvisionnement en gazole ne pourrait, sinon, être assuré, un Etat a la possibilité de prolonger jusqu'à dix ans le délai prévu dans le présent alinéa. Dans ce cas, il doit préciser son intention de prolonger ce délai dans une déclaration qui devra être déposée en même temps que l'instrument de ratification, d'acceptation, d'approbation ou d'adhésion.

6. Les Parties peuvent, en outre, utiliser des instruments économiques pour encourager l'adoption de méthodes de réduction des émissions de soufre du meilleur rapport coût-efficacité.

7. Les Parties au présent Protocole peuvent, lors d'une session de l'Organe exécutif, conformément aux règles et conditions que l'Organe exécutif définira et adoptera, décider si deux Parties ou plus peuvent s'acquitter conjointement des obligations énoncées à l'annexe II. Ces règles et conditions doivent garantir l'exécution des obligations énoncées au paragraphe 2 ci-dessus et, également, promouvoir la réalisation des objectifs environnementaux énoncés au paragraphe 1 ci-dessus.

8. Les Parties, sous réserve des résultats du premier examen prévu à l'article 8 et un an au plus tard après l'achèvement dudit

(5) Mit Ausnahme der Vertragsparteien, die dem Abkommen über Luftqualität von 1991 zwischen den Vereinigten Staaten und Kanada unterliegen, wird jede Vertragspartei zumindest

a) Emissionsgrenzwerte auf alle größeren neuen ortsfesten Verbrennungsquellen anwenden, die mindestens so streng sind wie die in Anhang V festgelegten Werte;

b) bis spätestens 1. Juli 2004, soweit wie möglich ohne unverhältnismäßig hohe Kosten zu verursachen, Emissionsgrenzwerte, die mindestens so streng sind wie die in Anhang V festgelegten Werte, auf die größeren bestehenden ortsfesten Verbrennungsquellen, die eine thermische Nennleistung von mehr als 500 MW_{th} haben, wobei die verbleibende Lebenszeit einer Anlage ab dem Zeitpunkt des Inkrafttretens dieses Protokolls berücksichtigt wird, oder gleichwertige Emissionsbegrenzungen oder sonstige geeignete Bestimmungen anwenden, sofern diese die in Anhang II festgelegten Obergrenzen für Schwefelemissionen erreichen und sich im Anschluß daran den in Anhang I aufgeführten kritischen Einträge nähern; bis spätestens 1. Juli 2004 Emissionsgrenzwerte oder Emissionsbegrenzungen auf die größeren bestehenden ortsfesten Verbrennungsquellen anwenden, deren thermische Nennleistung zwischen 50 und 500 MW_{th} liegt, wobei Anhang V als Leitlinie dient;

c) spätestens zwei Jahre nach Inkrafttreten dieses Protokolls nationale Normen für den Schwefelgehalt im Gasöl anwenden, die mindestens so streng sind wie die in Anhang V festgelegten. In Fällen, in denen die Versorgung mit Gasöl anders nicht sichergestellt werden kann, kann ein Staat die in diesem Absatz festgelegte Frist bis auf 10 Jahre verlängern. In diesem Fall bekundet er in einer Erklärung, die zusammen mit der Ratifikations-, Annahme-, Genehmigungs- oder Beitrittsurkunde hinterlegt wird, seine Absicht zur Verlängerung der Frist.

(6) Die Vertragsparteien können außerdem wirtschaftliche Instrumente anwenden, um die Annahme kostenwirksamer Lösungsansätze zur Verringerung der Schwefelemissionen zu fördern.

(7) Die Vertragsparteien dieses Protokolls können auf einer Tagung des Exekutivorgans entsprechend den Regeln und Bedingungen, die von diesem auszuarbeiten und anzunehmen sind, entscheiden, ob zwei oder mehr Vertragsparteien die in Anhang II enthaltenen Verpflichtungen gemeinsam erfüllen dürfen. Diese Regeln und Bedingungen müssen die Einhaltung der in Absatz 2 enthaltenen Verpflichtungen gewährleisten und auch die Erreichung der in Absatz 1 genannten Umweltziele fördern.

(8) Die Vertragsparteien beginnen vorbehaltlich des Ergebnisses der ersten Überprüfung nach Artikel 8 und spätestens ein

completion of that review, commence negotiations on further obligations to reduce emissions.

Article 3

Exchange of technology

1. The Parties shall, consistent with their national laws, regulations and practices, facilitate the exchange of technologies and techniques, including those that increase energy efficiency, the use of renewable energy and the processing of low-sulphur fuels, to reduce sulphur emissions, particularly through the promotion of:

- (a) The commercial exchange of available technology;
- (b) Direct industrial contacts and cooperation, including joint ventures;
- (c) The exchange of information and experience;
- (d) The provision of technical assistance.

2. In promoting the activities specified in paragraph 1 above, the Parties shall create favourable conditions by facilitating contacts and cooperation among appropriate organizations and individuals in the private and public sectors that are capable of providing technology, design and engineering services, equipment or finance.

3. The Parties shall, no later than six months after the date of entry into force of the present Protocol, commence consideration of procedures to create more favourable conditions for the exchange of technology to reduce sulphur emissions.

Article 4

National strategies, policies, programmes, measures and information

1. Each Party shall, in order to implement its obligations under article 2:

- (a) Adopt national strategies, policies and programmes, no later than six months after the present Protocol enters into force for it; and
- (b) Take and apply national measures

to control and reduce its sulphur emissions.

2. Each Party shall collect and maintain information on:

- (a) Actual levels of sulphur emissions, and of ambient concentrations and depositions of oxidized sulphur and other acidifying compounds, taking into account, for those Parties within the geographical

examen, entreprennent des négociations au sujet des nouvelles obligations à assumer pour réduire les émissions.

Article 3

Echange de technologie

1. Les Parties facilitent, conformément à leurs lois, réglementations et pratiques nationales, l'échange de technologies et de techniques, y compris celles qui permettent d'accroître l'efficacité énergétique, l'exploitation des énergies renouvelables et le traitement des combustibles à faible teneur en soufre pour réduire les émissions de soufre, notamment en s'attachant à promouvoir:

- a) L'échange commercial des technologies disponibles;
- b) Les contacts directs et la coopération dans le secteur industriel, y compris les coentreprises;
- c) L'échange d'informations et de données d'expérience;
- d) L'octroi d'une assistance technique.

2. Pour promouvoir les activités spécifiées au paragraphe 1 ci-dessus, les Parties créent des conditions favorables en facilitant les contacts et la coopération entre les organisations et les personnes compétentes qui, tant dans le secteur privé que dans le secteur public, sont à même de fournir une technologie, des services d'études et d'ingénierie, du matériel ou des moyens financiers.

3. Les Parties, six mois au plus tard après la date d'entrée en vigueur du présent Protocole, commencent à étudier des procédures appropriées pour créer des conditions plus favorables à l'échange de technologies, en vue de réduire les émissions de soufre.

Article 4

Stratégies, politiques, programmes, mesures et rassemblement d'informations au niveau national

1. Chaque Partie, pour s'acquitter des obligations au titre de l'article 2:

- a) adopte des stratégies, politiques et programmes au niveau national six mois au plus tard après l'entrée en vigueur du présent Protocole à son égard; et
- b) prend et applique des mesures au niveau national

pour maîtriser et réduire les émissions de soufre.

2. Chaque Partie rassemble et tient à jour des informations:

- a) sur les niveaux effectifs des émissions de soufre et sur les concentrations ambiantes et les dépôts de soufre oxydé et d'autres composés acidifiants, en tenant compte, pour les Parties situées dans la

Jahr nach Abschluß dieser ersten Überprüfung Verhandlungen über weitere Verpflichtungen zur Verringerung der Emissionen.

Artikel 3

Technologieaustausch

(1) Die Vertragsparteien erleichtern in Übereinstimmung mit ihren innerstaatlichen Gesetzen, sonstigen Vorschriften und Gepflogenheiten den Austausch von Technologien und Techniken zur Verringerung von Schwefelemissionen, einschließlich solcher, welche die Energieeffizienz, die Verwendung erneuerbarer Energien und die Verwendung schwefelarmer Brennstoffe erhöhen, insbesondere durch die Förderung

- a) des kommerziellen Austausches verfügbarer Technologien;
- b) direkter Kontakte und Zusammenarbeit der Industrien, einschließlich Gemeinschaftsunternehmen;
- c) des Austausches von Informationen und Erfahrungen und
- d) der Gewährung technischer Unterstützung.

(2) Bei der Förderung der in Absatz 1 bezeichneten Tätigkeiten schaffen die Vertragsparteien günstige Voraussetzungen, indem sie Kontakte und Zusammenarbeit zwischen geeigneten Organisationen und Personen des privaten und öffentlichen Sektors erleichtern, die Technologien, Planungs- und Konstruktionsdienste, Ausrüstung oder Finanzierung zur Verfügung stellen können.

(3) Die Vertragsparteien beginnen spätestens sechs Monate nach Inkrafttreten dieses Protokolls mit der Prüfung von Verfahren zur Schaffung günstigerer Voraussetzungen für den Austausch von Technologien zur Verringerung der Schwefelemissionen.

Artikel 4

Nationale Strategien, Politiken, Programme, Maßnahmen und Informationen

(1) Zur Erfüllung ihrer in Artikel 2 enthaltenen Verpflichtungen wird jede Vertragspartei

- a) spätestens sechs Monate, nachdem dieses Protokoll für sie in Kraft getreten ist, nationale Strategien, Politiken und Programme verabschieden und
- b) nationale Maßnahmen ergreifen und anwenden,

um ihre Schwefelemissionen zu begrenzen und zu verringern.

(2) Jede Vertragspartei sammelt und hält Informationen verfügbar über

- a) das tatsächliche Niveau der Schwefelemissionen sowie der Immissionskonzentrationen und Depositionen von oxidiertem Schwefel und anderen versauernden Verbindungen, wobei bei den

scope of EMEP, the work plan of EMEP; and

- (b) The effects of depositions of oxidized sulphur and other acidifying compounds.

Article 5 Reporting

1. Each Party shall report, through the Executive Secretary of the Commission, to the Executive Body, on a periodic basis as determined by the Executive Body, information on:

- (a) The implementation of national strategies, policies, programmes and measures referred to in article 4, paragraph 1;
- (b) The levels of national annual sulphur emissions, in accordance with guidelines adopted by the Executive Body, containing emission data for all relevant source categories; and
- (c) The implementation of other obligations that it has entered into under the present Protocol,

in conformity with a decision regarding format and content to be adopted by the Parties at a session of the Executive Body. The terms of this decision shall be reviewed as necessary to identify any additional elements regarding the format and/or content of the information that are to be included in the reports.

2. Each Party within the geographical scope of EMEP shall report, through the Executive Secretary of the Commission, to EMEP, on a periodic basis to be determined by the Steering Body of EMEP and approved by the Parties at a session of the Executive Body, information on the levels of sulphur emissions with temporal and spatial resolution as specified by the Steering Body of EMEP.

3. In good time before each annual session of the Executive Body, EMEP shall provide information on:

- (a) Ambient concentrations and deposition of oxidized sulphur compounds; and
- (b) Calculations of sulphur budgets.

Parties in areas outside the geographical scope of EMEP shall make available similar information if requested to do so by the Executive Body.

4. The Executive Body shall, in accordance with article 10, paragraph 2 (b), of the Convention, arrange for the preparation of information on the effects of depositions of oxidized sulphur and other acidifying compounds.

zone géographique des activités de l'EMEP, du plan de travail de l'EMEP;

- b) sur les effets des dépôts de soufre oxydé et d'autres composés acidifiants.

Article 5 Informations à communiquer

1. Chaque Partie, par l'intermédiaire du Secrétaire exécutif de la Commission, communique à l'Organe exécutif, à intervalles fixés par ce dernier, des informations:

- a) sur la mise en œuvre, au niveau national, des stratégies, politiques, programmes et mesures visés au paragraphe 1 de l'article 4;
- b) sur les niveaux des émissions nationales annuelles de soufre, conformément aux directives adoptées par l'Organe exécutif, en fournissant des données sur les émissions pour toutes les catégories de sources pertinentes; et
- c) sur la manière dont elle s'acquitte des autres obligations qu'elle a contractées en vertu du présent Protocole,

conformément à la décision relative à la présentation et à la teneur des informations, que les Parties adopteront à une session de l'Organe exécutif. Les termes de cette décision seront revus si nécessaire, pour déterminer tout élément supplémentaire concernant la présentation et/ou la teneur des informations à communiquer.

2. Chaque Partie située dans la zone géographique des activités de l'EMEP communique à ce dernier, par l'intermédiaire du Secrétaire exécutif de la Commission, à intervalles à fixer par l'Organe directeur de l'EMEP et approuvés par les Parties lors d'une session de l'Organe exécutif, des informations sur les niveaux des émissions de soufre selon la résolution temporelle et spatiale spécifiée par l'Organe directeur de l'EMEP.

3. En temps voulu avant chaque session annuelle de l'Organe exécutif, l'EMEP fournit des informations:

- a) sur les concentrations ambiantes et les dépôts des composés oxydés du soufre;
- b) sur les chiffres des bilans du soufre.

Les Parties situées en dehors de la zone géographique des activités de l'EMEP communiquent des informations similaires si l'Organe exécutif en fait la demande.

4. L'Organe exécutif, en application du paragraphe 2 b) de l'article 10 de la Convention, prend les dispositions voulues pour établir des informations sur les effets des dépôts de soufre oxydé et d'autres composés acidifiants.

Vertragsparteien innerhalb des geographischen Anwendungsbereichs des EMEP der EMEP-Arbeitsplan berücksichtigt wird, und

- b) die durch Depositionen von oxidiertem Schwefel und anderen versauernden Verbindungen entstandenen Auswirkungen.

Artikel 5 Berichterstattung

(1) Jede Vertragspartei übermittelt dem Exekutivorgan über den Exekutivsekretär der Kommission in vom Exekutivorgan festzulegenden regelmäßigen Abständen Informationen über

- a) die Durchführung der in Artikel 4 Absatz 1 genannten nationalen Strategien, Politiken, Programme und Maßnahmen,
- b) das Niveau der jährlichen nationalen Schwefelemissionen entsprechend den vom Exekutivorgan angenommenen Richtlinien unter Angabe der Emissionsdaten für alle einschlägigen Kategorien von Emissionsquellen und
- c) die Durchführung sonstiger Verpflichtungen, die sie aufgrund dieses Protokolls übernommen hat,

im Einklang mit einem von den Vertragsparteien auf einer Tagung des Exekutivorgans gefaßten Beschluß über Form und Inhalt der Informationen. Die Bestimmungen dieses Beschlusses werden, falls erforderlich, überprüft, um zusätzliche Elemente bezüglich Form und/oder Inhalt der in den Bericht aufzunehmenden Informationen festzustellen.

(2) Jede Vertragspartei innerhalb des geographischen Anwendungsbereichs des EMEP übermittelt an EMEP über den Exekutivsekretär der Kommission in regelmäßigen Abständen, die vom EMEP-Lenkungsorgan festzulegen und von den Vertragsparteien auf einer Tagung des Exekutivorgans zu genehmigen sind, Informationen über das Niveau der Schwefelemissionen mit der vom EMEP-Lenkungsausschuß bestimmten zeitlichen und räumlichen Auflösung.

(3) Rechtzeitig vor jeder Jahrestagung des Exekutivorgans legt EMEP Informationen vor über

- a) Immissionskonzentrationen und Deposition oxidierten Schwefelverbindungen und
- b) Berechnungen der Schwefelhaushalte.

Die Vertragsparteien außerhalb des geographischen Anwendungsbereichs des EMEP stellen auf Anfrage des Exekutivorgans ähnliche Informationen zur Verfügung.

(4) Das Exekutivorgan veranlaßt nach Artikel 10 Absatz 2 Buchstabe b des Übereinkommens die Darlegung von Informationen über die Auswirkungen von Depositionen oxidierten Schwefels und anderer versauernder Verbindungen.

5. The Parties shall, at sessions of the Executive Body, arrange for the preparation, at regular intervals, of revised information on calculated and internationally optimized allocations of emission reductions for the States within the geographical scope of EMEP, with integrated assessment models, with a view to reducing further, for the purposes of article 2, paragraph 1, of the present Protocol, the difference between actual depositions of oxidized sulphur compounds and critical load values.

5. Lors des sessions de l'Organe exécutif, les Parties prennent les dispositions voulues pour l'établissement, à intervalles réguliers, d'informations révisées sur les allocations de réductions des émissions calculées et optimisées au niveau international pour les Etats situés dans la zone géographique des activités de l'EMEP, au moyen de modèles d'évaluation intégrée, en vue de réduire davantage, aux fins du paragraphe 1 de l'article 2 du présent Protocole, l'écart entre les dépôts effectifs des composés oxydés de soufre et les valeurs des charges critiques.

(5) Die Vertragsparteien sorgen dafür, daß auf den Tagungen des Exekutivorgans in regelmäßigen Abständen überarbeitete Informationen über berechnete und international optimierte Zuteilungen von Emissionsverringernungen für die Staaten innerhalb des geographischen Anwendungsbezugs des EMEP mit Hilfe integrierter Bewertungsmodelle vorgelegt werden, um im Sinne des Artikels 2 Absatz 1 dieses Protokolls den Unterschied zwischen den tatsächlichen Depositionen oxidierter Schwefelverbindungen und den kritischen Eintragswerten weiter zu verringern.

Article 6

Research, development and monitoring

The Parties shall encourage research, development, monitoring and cooperation related to:

- (a) The international harmonization of methods for the establishment of critical loads and critical levels and the elaboration of procedures for such harmonization;
- (b) The improvement of monitoring techniques and systems and of the modelling of transport, concentrations and deposition of sulphur compounds;
- (c) Strategies for the further reduction of sulphur emissions based on critical loads and critical levels as well as on technical developments, and the improvement of integrated assessment modelling to calculate internationally optimized allocations of emission reductions taking into account an equitable distribution of abatement costs;
- (d) The understanding of the wider effects of sulphur emissions on human health, the environment, in particular acidification, and materials, including historic and cultural monuments, taking into account the relationship between sulphur oxides, nitrogen oxides, ammonia, volatile organic compounds and tropospheric ozone;
- (e) Emission abatement technologies, and technologies and techniques to enhance energy efficiency, energy conservation and the use of renewable energy;
- (f) The economic evaluation of benefits for the environment and human health resulting from the reduction of sulphur emissions.

Article 6

Recherche-développement et surveillance

Les Parties encouragent la recherche-développement, la surveillance et la coopération dans les domaines suivants:

- a) Harmonisation internationale des méthodes d'établissement des charges critiques et des niveaux critiques et élaboration de procédures pour une telle harmonisation;
- b) Amélioration des techniques et systèmes de surveillance et de la modélisation du transport, des concentrations et des dépôts des composés du soufre;
- c) Elaboration de stratégies visant à réduire davantage les émissions de soufre en se fondant sur les charges critiques et les niveaux critiques ainsi que sur les progrès techniques, et amélioration des modèles d'évaluation intégrée pour calculer la répartition optimisée au niveau international des réductions des émissions, compte tenu d'un partage équitable des coûts des mesures de réduction;
- d) Compréhension des effets plus généraux des émissions de soufre sur la santé, l'environnement, en particulier l'acidification, et les matériaux, y compris les monuments historiques et culturels, compte tenu de la relation entre les oxydes de soufre, les oxydes d'azote, l'ammoniac, les composés organiques volatils et l'ozone troposphérique;
- e) Technologies de réduction des émissions et technologies et techniques propres à permettre d'accroître l'efficacité énergétique, les économies d'énergie et l'exploitation des énergies renouvelables;
- f) Evaluation économique des avantages résultant de la réduction des émissions de soufre pour l'environnement et la santé.

Artikel 6

Forschung, Entwicklung und Überwachung

Die Vertragsparteien fördern die Forschung, Entwicklung, Überwachung und Zusammenarbeit in Bezug auf

- a) die internationale Harmonisierung der Methoden zur Festlegung der kritischen Einträge und der kritischen Werte sowie die Ausarbeitung von Verfahren für eine derartige Harmonisierung;
- b) die Verbesserung der Überwachungsmethoden und -systeme sowie der Modellierung von Transport, Konzentrationen und Depositionen von Schwefelverbindungen;
- c) Strategien zur weiteren Verringerung der Schwefelemissionen auf der Grundlage der kritischen Einträge und der kritischen Werte sowie der technischen Entwicklungen und der Verbesserung integrierter Bewertungsmodelle zur Berechnung international optimierter Zuteilungen von Emissionsverringernungen unter Berücksichtigung einer ausgewogenen Verteilung der Kosten der Emissionsverringernungen;
- d) das Verständnis für die weiterreichenden Auswirkungen von Schwefelemissionen auf die Gesundheit des Menschen, die Umwelt – insbesondere Versauerung – und auf Materialien, einschließlich historischer und kultureller Denkmäler, unter Berücksichtigung des Verhältnisses zwischen Schwefeloxiden, Stickstoffoxiden, Ammoniak, flüchtigen organischen Verbindungen und troposphärischem Ozon;
- e) Technologien zur Emissionsbekämpfung und Technologien und Techniken zur Verbesserung der Energieeffizienz, der Energieeinsparung und der Verwendung erneuerbarer Energien;
- f) die wirtschaftliche Bewertung der durch die Verringerung von Schwefelemissionen bewirkten Vorteile für die Umwelt und die Gesundheit des Menschen.

Article 7

Compliance

1. An Implementation Committee is hereby established to review the implementation

Article 7

Respect des dispositions

1. Il est créé un comité d'application chargé d'examiner si le présent Protocole est

Artikel 7

Einhaltung des Protokolls

(1) Hiermit wird ein Durchführungsausschuß eingesetzt, der die Durchführung die-

of the present Protocol and compliance by the Parties with their obligations. It shall report to the Parties at sessions of the Executive Body and may make such recommendations to them as it considers appropriate.

2. Upon consideration of a report, and any recommendations, of the Implementation Committee, the Parties, taking into account the circumstances of a matter and in accordance with Convention practice, may decide upon and call for action to bring about full compliance with the present Protocol, including measures to assist a Party's compliance with the Protocol, and to further the objectives of the Protocol.

3. The Parties shall, at the first session of the Executive Body after the entry into force of the present Protocol, adopt a decision that sets out the structure and functions of the Implementation Committee as well as procedures for its review of compliance.

4. The application of the compliance procedure shall be without prejudice to the provisions of article 9 of the present Protocol.

Article 8

Reviews by the Parties at sessions of the Executive Body

1. The Parties shall, at sessions of the Executive Body, pursuant to article 10, paragraph 2 (a), of the Convention, review the information supplied by the Parties and EMEP, the data on the effects of depositions of sulphur and other acidifying compounds and the reports of the Implementation Committee referred to in article 7, paragraph 1, of the present Protocol.

2.

(a) The Parties shall, at sessions of the Executive Body, keep under review the obligations set out in the present Protocol, including:

(i) Their obligations in relation to their calculated and internationally optimized allocations of emission reductions referred to in article 5, paragraph 5; and

(ii) The adequacy of the obligations and the progress made towards the achievement of the objectives of the present Protocol;

(b) Reviews shall take into account the best available scientific information on acidification, including assessments of critical loads, technological developments, changing economic conditions and the fulfilment of the obligations on emission

bien appliqué et si les Parties s'acquittent de leurs obligations. Le Comité fait rapport aux Parties lors des sessions de l'Organe exécutif et peut leur soumettre toute recommandation qu'il juge appropriée.

2. Après examen du rapport et, éventuellement, des recommandations du Comité d'application, les Parties peuvent, compte tenu des circonstances de l'espèce et conformément à la pratique établie par la Convention, prendre une décision et demander que des mesures soient prises pour assurer le plein respect du présent Protocole et notamment pour aider les Parties à en respecter les dispositions et pour en promouvoir les objectifs.

3. A la première session de l'Organe exécutif, après l'entrée en vigueur du présent Protocole, les Parties adoptent une décision définissant la structure et les fonctions du Comité d'application ainsi que les procédures qu'il doit suivre pour examiner si les dispositions du Protocole sont bien respectées.

4. L'application de la procédure prévue pour s'assurer du respect du Protocole est sans préjudice des dispositions de l'article 9 du présent Protocole.

Article 8

Examens par les parties lors des sessions de l'Organe exécutif

1. Lors des sessions de l'Organe exécutif, les Parties, en application du paragraphe 2 a) de l'article 10 de la Convention, examinent les informations fournies par les Parties et par l'EMEP, les données sur les effets des dépôts de composés du soufre et d'autres composés acidifiants et les rapports du Comité d'application visés au paragraphe 1 de l'article 7 du présent Protocole.

2.

a) Lors des sessions de l'Organe exécutif, les Parties examinent régulièrement les obligations énoncées dans le présent Protocole, y compris:

i) leurs obligations au regard des réductions des émissions calculées et optimisées au niveau international les concernant, visées au paragraphe 5 de l'article 5; et

ii) l'adéquation des obligations et les progrès réalisés en vue d'atteindre les objectifs du présent Protocole;

b) Pour les examens, il est tenu compte des meilleures informations scientifiques disponibles concernant l'acidification, notamment les évaluations des charges critiques, des progrès technologiques, de l'évolution de la situation

ses Protokolls und die Einhaltung der von den Vertragsparteien eingegangenen Verpflichtungen überprüft. Er erstattet den Vertragsparteien auf den Tagungen des Exekutivorgans Bericht und kann ihnen die von ihm für geeignet gehaltenen Empfehlungen erteilen.

(2) Nach Prüfung des Berichts und etwaiger vom Durchführungsausschuß erteilter Empfehlungen können die Vertragsparteien unter Berücksichtigung der Umstände einer Angelegenheit und entsprechend den Gepflogenheiten des Übereinkommens beschließen und verlangen, daß Maßnahmen getroffen werden, um die vollständige Einhaltung dieses Protokolls sicherzustellen, einschließlich Maßnahmen zur Unterstützung einer Vertragspartei bei der Einhaltung des Protokolls und zur Förderung der Ziele des Protokolls.

(3) Auf der ersten Tagung des Exekutivorgans nach Inkrafttreten dieses Protokolls fassen die Vertragsparteien einen Beschluß, durch den die Struktur und die Aufgaben des Durchführungsausschusses sowie die Verfahren festgelegt werden, die der Ausschuß bei der Überprüfung der Einhaltung des Protokolls zugrundelegt.

(4) Die Anwendung des Verfahrens zur Überprüfung der Einhaltung läßt Artikel 9 dieses Protokolls unberührt.

Artikel 8

Überprüfungen durch die Vertragsparteien auf den Tagungen des Exekutivorgans

(1) Nach Artikel 10 Absatz 2 Buchstabe a des Übereinkommens überprüfen die Vertragsparteien auf den Tagungen des Exekutivorgans die von den Vertragsparteien und EMEP vorgelegten Informationen, die Daten über die Auswirkungen durch Schwefeldepositionen und Depositionen anderer versauernder Verbindungen sowie die in Artikel 7 Absatz 1 dieses Protokolls bezeichneten Berichte des Durchführungsausschusses.

(2)

a) Auf den Tagungen des Exekutivorgans überprüfen die Vertragsparteien laufend die in diesem Protokoll aufgeführten Verpflichtungen, darunter

i) ihre Verpflichtungen im Zusammenhang mit ihren berechneten und international optimierten Zuteilungen von Emissionsverringerungen, wie in Artikel 5 Absatz 5 vorgesehen, und

ii) die Angemessenheit der Verpflichtungen und die Fortschritte, die zur Erreichung der in diesem Protokoll festgelegten Ziele gemacht wurden;

b) die Überprüfungen berücksichtigen die besten verfügbaren wissenschaftlichen Informationen über Versauerung, einschließlich der Bewertung der kritischen Einträge, der technologischen Entwicklungen, der sich ändernden wirtschaft-

levels;

(c) In the context of such reviews, any Party whose obligations on sulphur emission ceilings under annex II hereto do not conform to the calculated and internationally optimized allocations of emission reductions for that Party, required to reduce the difference between depositions of sulphur in 1990 and critical sulphur depositions within the geographical scope of EMEP by at least 60%, shall make every effort to undertake revised obligations;

(d) The procedures, methods and timing for such reviews shall be specified by the Parties at a session of the Executive Body. The first such review shall be completed in 1997.

économique et de la mesure dans laquelle les obligations concernant les niveaux des émissions sont respectées;

c) Dans le cadre de ces examens, toute Partie dont les obligations concernant les plafonds des émissions de soufre, telles que spécifiées à l'annexe II du présent Protocole, ne correspondent pas aux réductions des émissions optimisées au niveau international la concernant calculées pour réduire d'au moins 60 % la différence entre les dépôts de soufre en 1990 et les dépôts critiques pour les composés du soufre à l'intérieur de la zone géographique des activités de l'EMEP, fait tout son possible pour s'acquitter des obligations révisées;

d) Les modalités, les méthodes et le calendrier de ces examens sont spécifiés par les Parties lors d'une session de l'Organe exécutif. Le premier examen de ce type doit être achevé en 1997.

lichen Bedingungen und der Erfüllung der Verpflichtungen hinsichtlich der Emissionswerte;

c) im Zusammenhang mit diesen Überprüfungen bemüht sich jede Vertragspartei, deren Verpflichtungen hinsichtlich der in Anhang II festgelegten Obergrenzen für Schwefelemissionen nicht mit den für sie berechneten und international optimierten Zuteilungen der Emissionsverringerungen, die zur Verringerung des Unterschieds um mindestens 60 v. H. zwischen den Schwefeldepositionen im Jahr 1990 und den kritischen Schwefeldepositionen innerhalb des geographischen Anwendungsbereichs des EMEP erforderlich sind, übereinstimmen, nach Kräften, den geänderten Verpflichtungen nachzukommen;

d) die Verfahren, Methoden und der Zeitplan für die Überprüfungen werden von den Vertragsparteien auf einer Tagung des Exekutivorgans festgelegt. Die erste Überprüfung dieser Art muß 1997 beendet sein.

Article 9

Settlement of disputes

1. In the event of a dispute between any two or more Parties concerning the interpretation or application of the present Protocol, the Parties concerned shall seek a settlement of the dispute through negotiation or any other peaceful means of their own choice. The Parties to the dispute shall inform the Executive Body of their dispute.

2. When ratifying, accepting, approving or acceding to the present Protocol, or at any time thereafter, a Party which is not a regional economic integration organization may declare in a written instrument submitted to the Depositary that, in respect of any dispute concerning the interpretation or application of the Protocol, it recognizes one or both of the following means of dispute settlement as compulsory ipso facto and without agreement, in relation to any Party accepting the same obligation:

- (a) Submission of the dispute to the International Court of Justice;
- (b) Arbitration in accordance with procedures to be adopted by the Parties at a session of the Executive Body as soon as practicable, in an annex on arbitration.

A Party which is a regional economic integration organization may make a declaration with like effect in relation to arbitration in accordance with the procedures referred to in subparagraph (b) above.

3. A declaration made under paragraph 2 above shall remain in force until it expires in accordance with its terms or until three

Article 9

Règlement des différends

1. En cas de différend entre deux ou plus de deux Parties au sujet de l'interprétation ou de l'application du Protocole, les Parties concernées s'efforcent de le régler par voie de négociation ou par tout autre moyen pacifique de leur choix. Les Parties au différend informent l'Organe exécutif de leur différend.

2. Lorsqu'elle ratifie, accepte ou approuve le Protocole ou y adhère, ou à tout moment par la suite, une Partie qui n'est pas une organisation d'intégration économique régionale peut déclarer dans un instrument écrit soumis au Dépositaire que pour tout différend lié à l'interprétation ou à l'application du Protocole, elle reconnaît comme obligatoire(s) ipso facto et sans accord spécial un des deux moyens de règlement ci-après ou les deux, à l'égard de toute Partie acceptant la même obligation:

- a) la soumission du différend à la Cour internationale de Justice;
- b) l'arbitrage conformément à la procédure que les Parties adopteront dès que possible, à une session de l'Organe exécutif, dans une annexe consacrée à l'arbitrage.

Une Partie qui est une organisation d'intégration économique régionale peut faire une déclaration dans le même sens en ce qui concerne l'arbitrage conformément à la procédure visée à l'alinéa b) ci-dessus.

3. La déclaration faite en application du paragraphe 2 reste en vigueur jusqu'à ce qu'elle expire conformément à ses propres

Artikel 9

Beilegung von Streitigkeiten

(1) Im Fall einer Streitigkeit zwischen zwei oder mehr Vertragsparteien über die Auslegung oder Anwendung dieses Protokolls bemühen sich die betroffenen Vertragsparteien um eine Beilegung der Streitigkeit durch Verhandlungen oder andere friedliche Mittel ihrer Wahl. Die Streitparteien unterrichten das Exekutivorgan über ihre Streitigkeit.

(2) Bei der Ratifikation, der Annahme oder der Genehmigung dieses Protokolls oder beim Beitritt zum Protokoll oder jederzeit danach kann eine Vertragspartei, die keine Organisation der regionalen Wirtschaftsintegration ist, in einer dem Verwahrer vorgelegten schriftlichen Urkunde erklären, daß sie in bezug auf jede Streitigkeit über die Auslegung oder Anwendung des Protokolls eines oder beide der folgenden Mittel der Streitbeilegung gegenüber jeder Vertragspartei, welche dieselbe Verpflichtung übernimmt, von Rechts wegen und ohne Übereinkunft als obligatorisch anerkennt:

- a) Vorlage der Streitigkeit beim Internationalen Gerichtshof;
- b) ein Schiedsverfahren in Übereinstimmung mit Verfahren, die von den Vertragsparteien so bald wie möglich in einem Anhang über ein Schiedsverfahren auf einer Tagung des Exekutivorgans beschlossen werden.

Eine Vertragspartei, die eine Organisation der regionalen Wirtschaftsintegration ist, kann in bezug auf ein Schiedsverfahren nach dem unter Buchstabe b) vorgesehenen Verfahren eine Erklärung mit gleicher Wirkung abgeben.

(3) Eine nach Absatz 2 abgegebene Erklärung bleibt in Kraft, bis sie gemäß den darin enthaltenen Bestimmungen erlischt

months after written notice of its revocation has been deposited with the Depositary.

4. A new declaration, a notice of revocation or the expiry of a declaration shall not in any way affect proceedings pending before the International Court of Justice or the arbitral tribunal, unless the Parties to the dispute agree otherwise.

5. Except in a case where the Parties to a dispute have accepted the same means of dispute settlement under paragraph 2, if after twelve months following notification by one Party to another that a dispute exists between them, the Parties concerned have not been able to settle their dispute through the means mentioned in paragraph 1 above, the dispute shall be submitted, at the request of any of the Parties to the dispute, to conciliation.

6. For the purpose of paragraph 5, a conciliation commission shall be created. The commission shall be composed of an equal number of members appointed by each Party concerned or, where Parties in conciliation share the same interest, by the group sharing that interest, and a chairman chosen jointly by the members so appointed. The commission shall render a recommendatory award, which the Parties shall consider in good faith.

Article 10 Annexes

The annexes to the present Protocol shall form an integral part of the Protocol. Annexes I and IV are recommendatory in character.

Article 11 Amendments and adjustments

1. Any Party may propose amendments to the present Protocol. Any Party to the Convention may propose an adjustment to annex II to the present Protocol to add to it its name, together with emission levels, sulphur emission ceilings and percentage emission reductions.

2. Such proposed amendments and adjustments shall be submitted in writing to the Executive Secretary of the Commission, who shall communicate them to all Parties. The Parties shall discuss the proposed amendments and adjustments at the next session of the Executive Body, provided that those proposals have been circulated by the Executive Secretary to the Parties at least ninety days in advance.

3. Amendments to the present Protocol and to its annexes II, III and V shall be

termes ou jusqu'à l'expiration d'un délai de trois mois à compter de la date à laquelle notification écrite de la révocation de cette déclaration a été déposée auprès du Dépositaire.

4. Le dépôt d'une nouvelle déclaration, la notification de la révocation d'une déclaration ou l'expiration d'une déclaration n'affecte en rien une procédure engagée devant la Cour internationale de Justice ou le tribunal arbitral, à moins que les Parties au différend n'en conviennent autrement.

5. Sauf dans le cas où les Parties à un différend ont accepté le même moyen de règlement prévu au paragraphe 2, si, à l'expiration d'un délai de douze mois à compter de la date à laquelle une Partie a notifié à une autre Partie l'existence d'un différend entre elles, les Parties concernées ne sont pas parvenues à régler leur différend en utilisant les moyens visés au paragraphe 1, le différend, à la demande de l'une quelconque des Parties au différend, est soumis à conciliation.

6. Aux fins du paragraphe 5, une commission de conciliation est créée. La commission est composée de membres désignés, en nombre égal, par chaque Partie concernée ou, lorsque plusieurs Parties à la procédure de conciliation font cause commune, par l'ensemble de ces Parties, et d'un président choisi conjointement par les membres ainsi désignés. La commission émet une recommandation que les Parties examinent de bonne foi.

Article 10 Annexes

Les annexes du présent Protocole font partie intégrante du Protocole. Les annexes I et IV ont un caractère de recommandation.

Article 11 Amendements et ajustements

1. Toute Partie peut proposer des amendements au présent Protocole. Toute Partie à la Convention peut proposer un ajustement à l'annexe II du présent Protocole en vue d'y ajouter son nom, ainsi que les niveaux d'émission, les plafonds fixés pour les émissions de soufre et le pourcentage de réduction des émissions.

2. Les amendements et ajustements ainsi proposés sont soumis par écrit au Secrétaire exécutif de la Commission, qui les communique à toutes les Parties. Les Parties examinent les propositions d'amendement et d'ajustement à la session suivante de l'Organe exécutif, à condition que le Secrétaire exécutif les ait transmises aux Parties au moins quatre-vingt-dix jours à l'avance.

3. Les amendements au présent Protocole et à ses annexes II, III et V sont adop-

oder bis zum Ablauf von drei Monaten nach Hinterlegung einer schriftlichen Rücknahmenotifikation beim Verwahrer.

(4) Eine neue Erklärung, eine Rücknahmenotifikation oder das Erlöschen einer Erklärung berührt nicht die beim Internationalen Gerichtshof oder bei dem Schiedsgericht anhängigen Verfahren, sofern die Streitparteien nichts anderes vereinbaren.

(5) Außer in dem Fall, in dem die Streitparteien dasselbe Mittel der Streitbeilegung nach Absatz 2 angenommen haben, wird die Streitigkeit auf Ersuchen einer der Streitparteien einem Vergleichsverfahren unterworfen, wenn nach Ablauf von zwölf Monaten, nachdem eine Vertragspartei einer anderen notifiziert hat, daß eine Streitigkeit zwischen ihnen besteht, die betreffenden Vertragsparteien ihre Streitigkeit nicht durch die in Absatz 1 genannten Mittel beilegen konnten.

(6) Für die Zwecke des Absatzes 5 wird eine Vergleichskommission gebildet. Die Kommission besteht aus einer jeweils gleichen Anzahl von durch die betreffenden Parteien oder, falls mehrere Parteien des Vergleichsverfahrens eine Streitgenossenschaft bilden, durch die Gesamtheit dieser Parteien ernannten Mitgliedern sowie einem Vorsitzenden, der gemeinsam von den so ernannten Mitgliedern gewählt wird. Die Kommission fällt einen Spruch mit Empfehlungscharakter, den die Parteien nach Treu und Glauben prüfen.

Artikel 10 Anhänge

Die Anhänge dieses Protokolls sind Bestandteil des Protokolls. Die Anhänge I und IV haben Empfehlungscharakter.

Artikel 11 Änderungen und Anpassungen

(1) Jede Vertragspartei kann Änderungen dieses Protokolls vorschlagen. Jede Vertragspartei des Übereinkommens kann eine Anpassung in Anhang II des Protokolls vorschlagen, um ihren Namen zusammen mit Emissionswerten, Obergrenzen für Schwefelemissionen und dem Vorhundert-satz der Emissionsverringerungen einfügen zu lassen.

(2) Diese vorgeschlagenen Änderungen und Anpassungen werden dem Exekutivsekretär der Kommission schriftlich vorgelegt, der sie an alle Vertragsparteien weiterleitet. Die Vertragsparteien erörtern die vorgeschlagenen Änderungen und Anpassungen auf der nächsten Tagung des Exekutivorgans, sofern diese Vorschläge vom Exekutivsekretär den Vertragsparteien mindestens neunzig Tage im voraus übermittelt worden sind.

(3) Änderungen dieses Protokolls und seiner Anhänge II, III und V bedürfen der

adopted by consensus of the Parties present at a session of the Executive Body, and shall enter into force for the Parties which have accepted them on the ninetieth day after the date on which two thirds of the Parties have deposited with the Depositary their instruments of acceptance thereof. Amendments shall enter into force for any other Party on the ninetieth day after the date on which that Party has deposited its instrument of acceptance thereof.

4. Amendments to the annexes to the present Protocol, other than to the annexes referred to in paragraph 3 above, shall be adopted by consensus of the Parties present at a session of the Executive Body. On the expiry of ninety days from the date of its communication by the Executive Secretary of the Commission, an amendment to any such annex shall become effective for those Parties which have not submitted to the Depositary a notification in accordance with the provisions of paragraph 5 below, provided that at least sixteen Parties have not submitted such a notification.

5. Any Party that is unable to approve an amendment to an annex, other than to an annex referred to in paragraph 3 above, shall so notify the Depositary in writing within ninety days from the date of the communication of its adoption. The Depositary shall without delay notify all Parties of any such notification received. A Party may at any time substitute an acceptance for its previous notification and, upon deposit of an instrument of acceptance with the Depositary, the amendment to such an annex shall become effective for that Party.

6. Adjustments to annex II shall be adopted by consensus of the Parties present at a session of the Executive Body and shall become effective for all Parties to the present Protocol on the ninetieth day following the date on which the Executive Secretary of the Commission notifies those Parties in writing of the adoption of the adjustment.

tés par consensus par les Parties présentes à une session de l'Organe exécutif et entrent en vigueur pour les Parties qui les ont acceptés le quatre-vingt-dixième jour qui suit la date à laquelle deux tiers des Parties ont déposé leurs instruments d'acceptation de ces amendements auprès du Dépositaire. Les amendements entrent en vigueur pour toute autre Partie le quatre-vingt-dixième jour qui suit la date à laquelle ladite Partie a déposé son instrument d'acceptation des amendements.

4. Les amendements aux annexes du présent Protocole, à l'exception des amendements aux annexes visées au paragraphe 3 plus haut, sont adoptés par consensus par les Parties présentes à une session de l'Organe exécutif. A l'expiration d'un délai de quatre-vingt-dix jours à compter de la date de sa communication par le Secrétaire exécutif de la Commission, tout amendement à une telle annexe prend effet à l'égard des Parties qui n'ont pas soumis au Dépositaire de notification conformément aux dispositions du paragraphe 5 ci-dessus, à condition que seize Parties au moins n'aient pas soumis cette notification.

5. Toute Partie qui ne peut pas approuver un amendement à une annexe autre que celles visées au paragraphe 3 plus haut en donne notification au Dépositaire par écrit dans un délai de quatre-vingt-dix jours à compter de la date de la communication de son adoption. Le Dépositaire informe sans retard toutes les Parties de la réception de cette notification. Une Partie peut à tout moment substituer une acceptation à sa notification antérieure et, après le dépôt d'un instrument d'acceptation auprès du Dépositaire, l'amendement à cette annexe entre en vigueur pour cette Partie.

6. Les ajustements à l'annexe II sont adoptés par consensus par les Parties présentes à une session de l'Organe exécutif et ils entrent en vigueur pour toutes les Parties au présent Protocole le quatre-vingt-dixième jour qui suit la date à laquelle le Secrétaire exécutif de la Commission donne aux Parties notification par écrit de l'adoption de l'ajustement.

einvernehmlichen Annahme durch die auf einer Tagung des Exekutivorgans anwesenden Vertragsparteien; sie treten für die Vertragsparteien, die sie angenommen haben, am neunzigsten Tag nach dem Zeitpunkt in Kraft, zu dem zwei Drittel der Vertragsparteien ihre Urkunde über die Annahme der Änderungen hinterlegt haben. Die Änderungen treten für jede andere Vertragspartei am neunzigsten Tag nach dem Zeitpunkt in Kraft, zu dem die betreffende Vertragspartei ihre Urkunde über die Annahme der Änderungen hinterlegt hat.

(4) Änderungen der Anhänge dieses Protokolls, ausgenommen Änderungen der in Absatz 3 genannten Anhänge, bedürfen der einvernehmlichen Annahme durch die auf einer Tagung des Exekutivorgans anwesenden Vertragsparteien. Für die Vertragsparteien, die dem Verwahrer keine Notifikation nach Absatz 5 vorgelegt haben, wird eine Änderung eines dieser Anhänge nach Ablauf von neunzig Tagen nach dem Zeitpunkt wirksam, zu dem der Exekutivsekretär sie der Kommission übermittelt hat, sofern mindestens sechzehn Vertragsparteien keine solche Notifikation vorgelegt haben.

(5) Jede Vertragspartei, die eine Änderung eines Anhangs, ausgenommen einen in Absatz 3 aufgeführten Anhang, nicht genehmigen kann, notifiziert dies dem Verwahrer schriftlich innerhalb von neunzig Tagen, nachdem die Annahme der Änderung mitgeteilt wurde. Der Verwahrer unterrichtet alle Vertragsparteien unverzüglich über die erhaltene Notifikation. Eine Vertragspartei kann jederzeit ihre frühere Notifikation durch eine Annahme ersetzen; die Änderung des betreffenden Anhangs wird für die Vertragspartei mit Hinterlegung einer Annahmearkunde beim Verwahrer wirksam.

(6) Anpassungen in Anhang II bedürfen der einvernehmlichen Annahme durch die auf einer Tagung des Exekutivorgans anwesenden Vertragsparteien; sie werden für alle Vertragsparteien dieses Protokolls am neunzigsten Tag nach dem Zeitpunkt wirksam, zu dem der Exekutivsekretär der Kommission den betreffenden Vertragsparteien die Annahme der Anpassung schriftlich notifiziert hat.

Article 12

Signature

1. The present Protocol shall be open for signature at Oslo on 14 June 1994, then at United Nations Headquarters in New York until 12 December 1994 by States members of the Commission as well as States having consultative status with the Commission, pursuant to paragraph 8 of Economic and Social Council resolution 36 (IV) of 28 March 1947, and by regional economic integration organizations, constituted by sovereign States members of the Commission, which have competence in respect of the negotiation, conclusion and application of international agreements in matters covered by the Protocol, provided that the States and or-

Article 12

Signature

1. Le présent Protocole est ouvert à la signature des Etats membres de la Commission, ainsi que des Etats dotés du statut consultatif auprès de la Commission en vertu du paragraphe 8 de la résolution 36 (IV) du Conseil économique et social du 28 mars 1947, et des organisations d'intégration économique régionale constituées par des Etats souverains membres de la Commission, ayant compétence pour négocier, conclure et appliquer des accords internationaux dans les matières visées par le Protocole, sous réserve que les Etats et organisations concernés soient Parties à la Convention et figurent sur la liste de

Aktikel 12

Unterzeichnung

(1) Dieses Protokoll liegt vom 13. bis zum 14. Juni 1994 in Oslo und danach bis zum 12. Dezember 1994 am Sitz der Vereinten Nationen in New York für die Mitgliedstaaten der Kommission, für Staaten, die in der Kommission nach Absatz 8 der Entschließung 36 (IV) des Wirtschafts- und Sozialrats vom 28. März 1947 beratenden Status haben, sowie für Organisationen der regionalen Wirtschaftsintegration, die von souveränen Staaten, die Mitglieder der Kommission sind, gebildet werden und für die Aushandlung, den Abschluß und die Anwendung internationaler Übereinkünfte in Angelegenheiten zuständig sind, die in den Gel-

ganizations concerned are Parties to the Convention and are listed in annex II.

l'annexe II, à Oslo le 14 juin 1994, puis au Siège de l'Organisation des Nations Unies à New York jusqu'au 12 décembre 1994.

tungsbereich dieses Protokolls fallen, zur Unterzeichnung auf, vorausgesetzt, daß die betreffenden Staaten und Organisationen Vertragsparteien des Übereinkommens und in Anhang II aufgeführt sind.

2. In matters within their competence, such regional economic integration organizations shall, on their own behalf, exercise the rights and fulfil the responsibilities which the present Protocol attributes to their member States. In such cases, the member States of these organizations shall not be entitled to exercise such rights individually.

2. Dans les matières qui relèvent de leur compétence, ces organisations d'intégration économique régionale exercent en propre les droits et s'acquittent en propre des responsabilités que le présent Protocole confère à leurs Etats membres. En pareil cas, les Etats membres de ces organisations ne sont pas habilités à exercer ces droits individuellement.

(2) Solche Organisationen der regionalen Wirtschaftsintegration üben in Angelegenheiten, die in ihren Zuständigkeitsbereich fallen, in ihrem eigenen Namen die Rechte aus und nehmen die Pflichten wahr, die dieses Protokoll ihren Mitgliedstaaten überträgt. In diesen Fällen sind die Mitgliedstaaten dieser Organisationen nicht berechtigt, solche Rechte einzeln auszuüben.

Article 13

Ratification, acceptance, approval and accession

1. The present Protocol shall be subject to ratification, acceptance or approval by Signatories.

2. The present Protocol shall be open for accession as from 12 December 1994 by the States and organizations that meet the requirements of article 12, paragraph 1.

Article 13

Ratification, acceptance, approbation et adhésion

1. Le présent Protocole est soumis à la ratification, l'acceptation ou l'approbation des Signataires.

2. Le présent Protocole est ouvert à l'adhésion des Etats et organisations qui répondent aux conditions fixées au paragraphe 1 de l'article 12 à compter du 12 décembre 1994.

Artikel 13

Ratifikation, Annahme, Genehmigung und Beitritt

(1) Dieses Protokoll bedarf der Ratifikation, Annahme oder Genehmigung durch die Unterzeichner.

(2) Dieses Protokoll steht vom 12. Dezember 1994 an für die Staaten und Organisationen, welche die Voraussetzungen des Artikels 12 Absatz 1 erfüllen, zum Beitritt offen.

Article 14

Depositary

The instruments of ratification, acceptance, approval or accession shall be deposited with the Secretary-General of the United Nations, who will perform the functions of Depositary.

Article 14

Dépositaire

Les instruments de ratification, d'acceptation, d'approbation ou d'adhésion sont déposés auprès du Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies, qui exerce les fonctions de Dépositaire.

Artikel 14

Verwahrer

Die Ratifikations-, Annahme-, Genehmigungs- oder Beitrittsurkunden werden beim Generalsekretär der Vereinten Nationen hinterlegt; dieser erfüllt die Aufgaben des Verwahrers.

Article 15

Entry into force

1. The present Protocol shall enter into force on the ninetieth day following the date on which the sixteenth instrument of ratification, acceptance, approval or accession has been deposited with the Depositary.

2. For each State and organization referred to in article 12, paragraph 1, which ratifies, accepts or approves the present Protocol or accedes thereto after the deposit of the sixteenth instrument of ratification, acceptance, approval or accession, the Protocol shall enter into force on the ninetieth day following the date of deposit by such Party of its instrument of ratification, acceptance, approval or accession.

Article 15

Entrée en vigueur

1. Le présent Protocole entre en vigueur le quatre-vingt-dixième jour qui suit la date du dépôt du seizième instrument de ratification, d'acceptation, d'approbation ou d'adhésion auprès du Dépositaire.

2. A l'égard de chaque Etat ou organisation visé au paragraphe 1 de l'article 12, qui ratifie, accepte ou approuve le présent Protocole ou y adhère après le dépôt du seizième instrument de ratification, d'acceptation, d'approbation ou d'adhésion, le Protocole entre en vigueur le quatre-vingt-dixième jour qui suit la date de dépôt par cette Partie de son instrument de ratification, d'acceptation, d'approbation ou d'adhésion.

Artikel 15

Inkrafttreten

(1) Dieses Protokoll tritt am neunzigsten Tag nach dem Zeitpunkt der Hinterlegung der sechzehnten Ratifikations-, Annahme-, Genehmigungs- oder Beitrittsurkunde beim Verwahrer in Kraft.

(2) Für alle in Artikel 12 Absatz 1 bezeichneten Staaten und Organisationen, die nach der Hinterlegung der sechzehnten Ratifikations-, Annahme-, Genehmigungs- oder Beitrittsurkunde dieses Protokoll ratifizieren, annehmen, genehmigen oder ihm beitreten, tritt das Protokoll am neunzigsten Tag nach dem Zeitpunkt der Hinterlegung der Ratifikations-, Annahme-, Genehmigungs- oder Beitrittsurkunde durch die betreffende Vertragspartei in Kraft.

Article 16

Withdrawal

At any time after five years from the date on which the present Protocol has come into force with respect to a Party, that Party may withdraw from it by giving written notification to the Depositary. Any such withdrawal shall take effect on the ninetieth day following the date of its receipt by the Depositary, or on such later date as may be specified in the notification of the withdrawal.

Article 16

Dénonciation

A tout moment après l'expiration d'un délai de cinq ans commençant à courir à la date à laquelle le présent Protocole est entré en vigueur à l'égard d'une Partie, cette Partie peut dénoncer le Protocole par notification écrite adressée au Dépositaire. La dénonciation prend effet le quatre-vingt-dixième jour qui suit la date de réception de sa notification par le Dépositaire, ou à toute autre date ultérieure qui peut être spécifiée dans la notification de la dénonciation.

Artikel 16

Rücktritt

Eine Vertragspartei kann jederzeit nach Ablauf von fünf Jahren nach dem Zeitpunkt, zu dem dieses Protokoll für sie in Kraft getreten ist, durch eine an den Verwahrer gerichtete schriftliche Notifikation von dem Protokoll zurücktreten. Der Rücktritt wird am neunzigsten Tag nach dem Eingang der Notifikation bei dem Verwahrer oder zu einem in der Rücktrittsnotifikation angegebenen späteren Zeitpunkt wirksam.

Article 17**Authentic texts**

The original of the present Protocol, of which the English, French and Russian texts are equally authentic, shall be deposited with the Secretary-General of the United Nations.

In witness whereof the undersigned, being duly authorized thereto, have signed the present Protocol.

Done at Oslo, this thirteenth day of June one thousand nine hundred and ninety-four.

Article 17**Textes authentiques**

L'original du présent Protocole, dont les textes anglais, français et russe sont également authentiques, est déposé auprès du Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies.

En foi de quoi les soussignés, à ce dûment autorisés, ont signé le présent Protocole.

Fait à Oslo, le troisième juin mille neuf cent quatre-vingt-quatorze.

Artikel 17**Verbindliche Wortlaute**

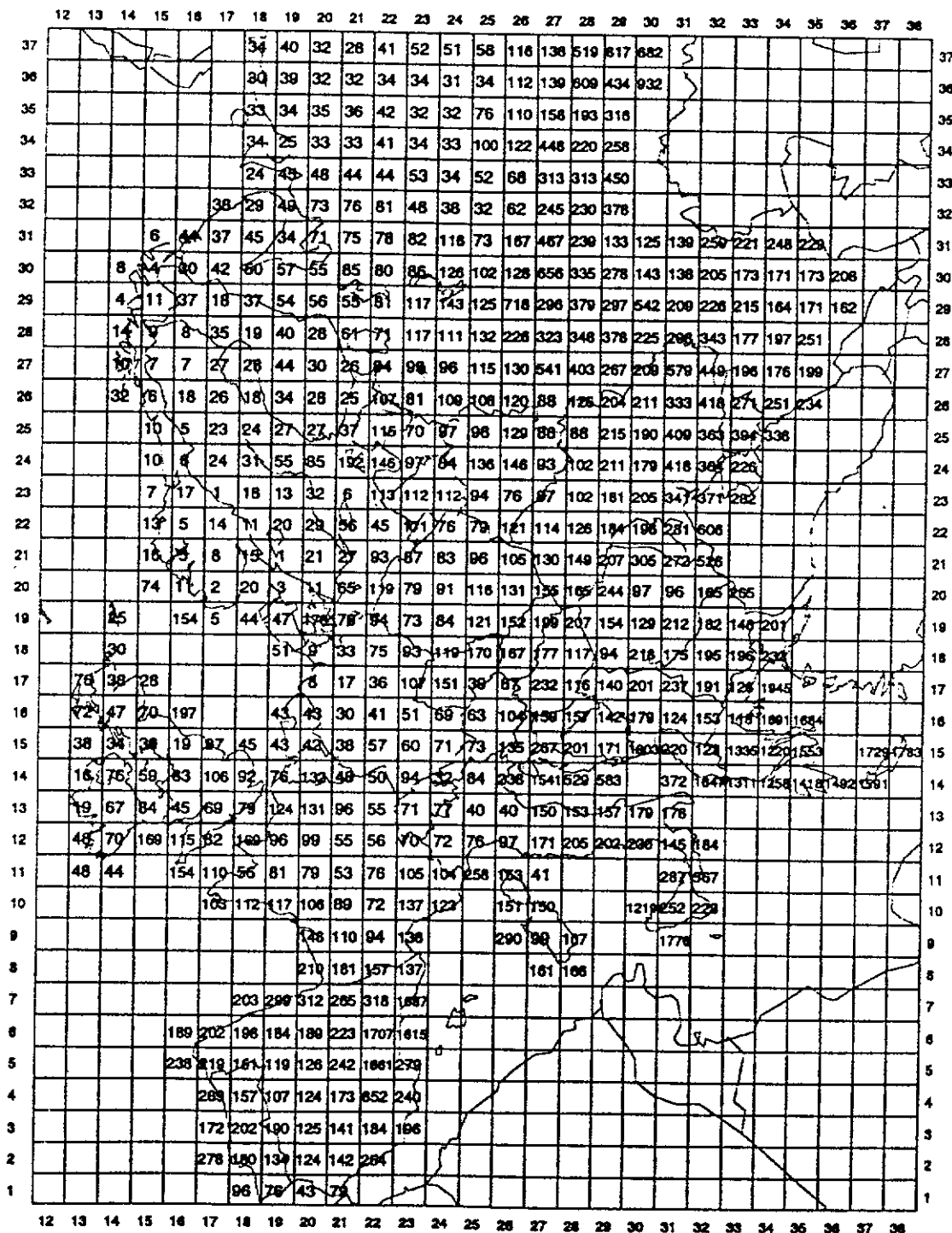
Die Urschrift dieses Protokolls, dessen englischer, französischer und russischer Wortlaut gleichermaßen verbindlich ist, wird beim Generalsekretär der Vereinten Nationen hinterlegt.

Zu Urkund dessen haben die hierzu gehörig befugten Unterzeichneten dieses Protokoll unterschrieben.

Geschehen zu Oslo am 13. Juni 1994.

Annex I

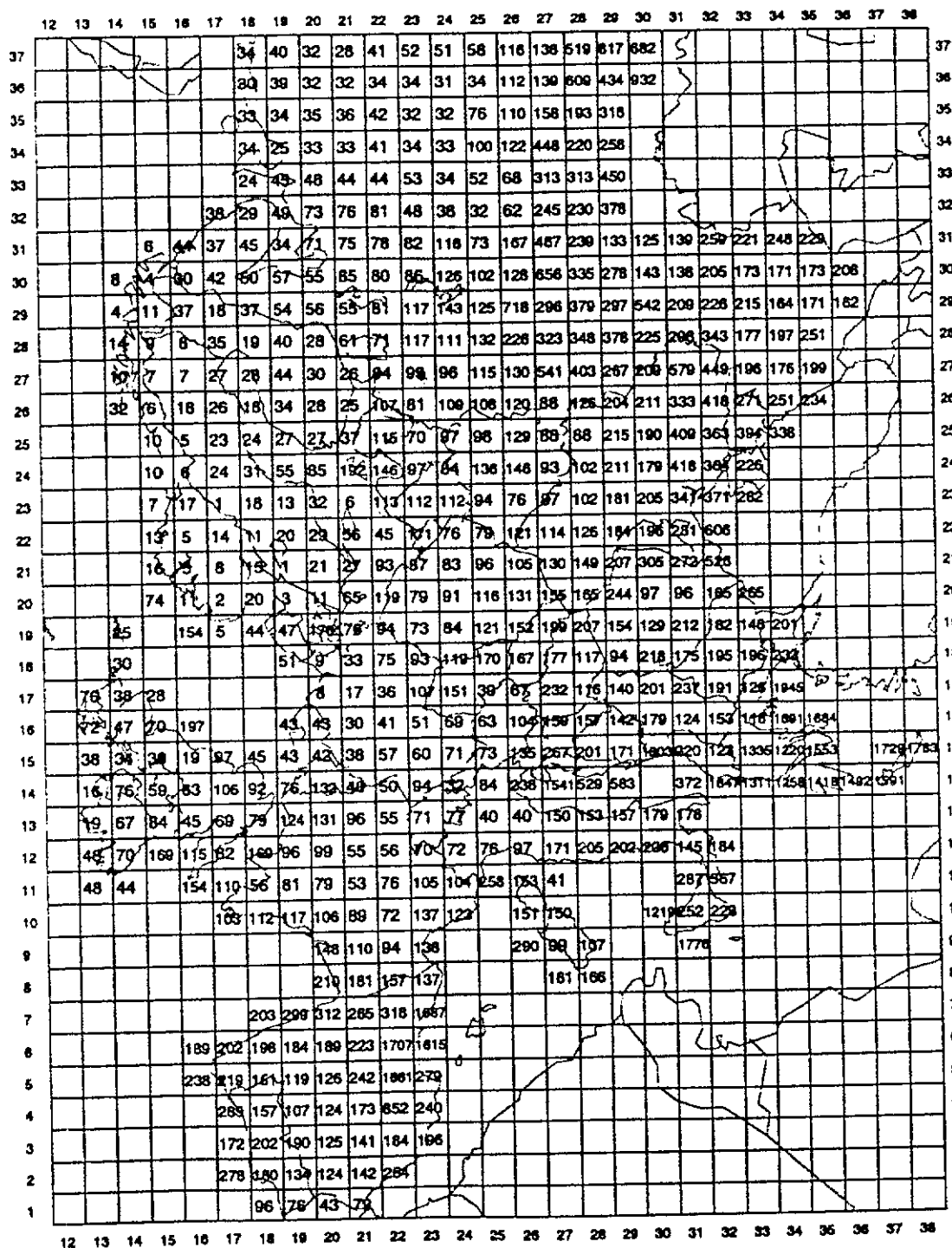
Critical sulphur deposition
(5-percentile in centigrams of sulphur per square metre per year)



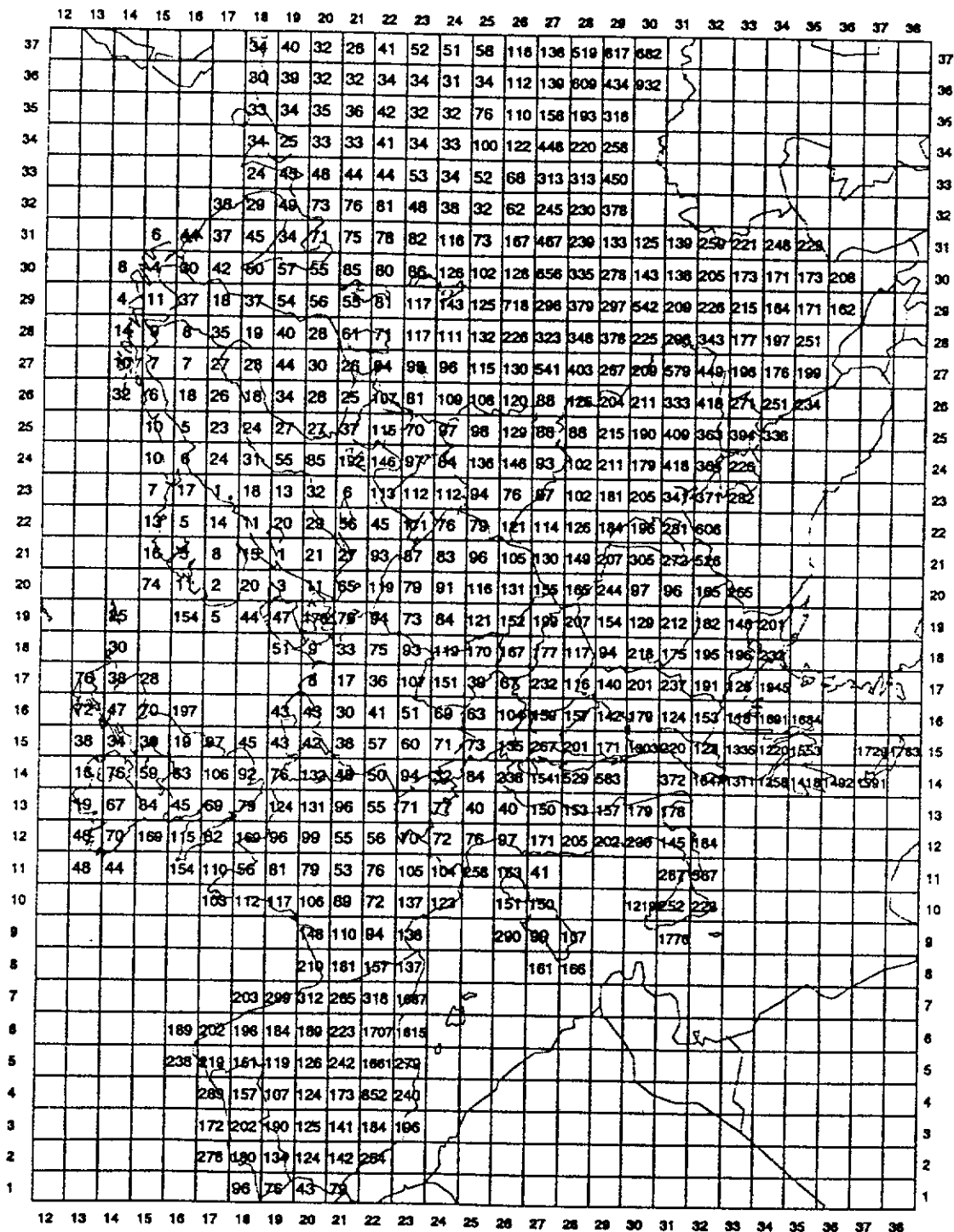
Annexe I

Dépôts critiques de soufre

(au cinquième percentile en centigrammes de soufre par mètre carré et par an)



Anhang I

Kritische Schwefeldeposition
(5-Perzentil in Zentigramm Schwefel pro Quadratmeter und Jahr)

Annex II

Sulphur emission ceilings and percentage emission reductions

The sulphur emission ceilings listed in the table below give the obligations referred to in paragraphs 2 and 3 of article 2 of the present Protocol. The 1980 and 1990 emission levels and the percentage emission reductions listed are given for information purposes only.

	Emission levels kt SO ₂ per year		Sulphur emission ceilings ^{a)} kt SO ₂ per year			Percentage emission reductions (base year 1980) ^{b)}		
	1980	1990	2000	2005	2010	2000	2005	2010
Austria	397	90	78	—	—	80	—	—
Belarus	740	—	456	400	370	38	46	50
Belgium	828	443	248	232	215	70	72	74
Bulgaria	2,050	2,020	1,374	1,230	1,127	33	40	45
Canada – national	4,614	3,700	3,200	—	—	30	—	—
– SOMA	3,245	—	1,750	—	—	46	—	—
Croatia	150	160	133	125	117	11	17	22
Czech Republic	2,257	1,876	1,128	902	632	50	60	72
Denmark	451	180	90	—	—	80	—	—
Finland	584	260	116	—	—	80	—	—
France	3,348	1,202	868	770	737	74	77	78
Germany	7,494	5,803	1,300	990	—	83	87	—
Greece	400	510	595	580	570	0	3	4
Hungary	1,632	1,010	898	816	653	45	50	60
Ireland	222	168	155	—	—	30	—	—
Italy	3,800	—	1,330	1,042	—	65	73	—
Liechtenstein	0.4	0.1	0.1	—	—	75	—	—
Luxembourg	24	—	10	—	—	58	—	—
Netherlands	466	207	106	—	—	77	—	—
Norway	142	54	34	—	—	76	—	—
Poland	4,100	3,210	2,583	2,173	1,397	37	47	66
Portugal	266	284	304	294	—	0	3	—
Russian Federation ^{c)}	7,161	4,460	4,440	4,297	4,297	38	40	40
Slovakia	843	539	337	295	240	60	65	72
Slovenia	235	195	130	94	71	45	60	70
Spain	3,319	2,316	2,143	—	—	35	—	—
Sweden	507	130	100	—	—	80	—	—
Switzerland	126	62	60	—	—	52	—	—
Ukraine	3,850	—	2,310	—	—	40	—	—
United Kingdom	4,898	3,780	2,449	1,470	980	50	70	80
European Community	25,513	—	9,598	—	—	62	—	—

^{a)} If, in a given year before 2005, a Party finds that, due to a particularly cold winter, a particularly dry summer and an unforeseen short-term loss of capacity in the power supply system, domestically or in a neighbouring country, it cannot comply with its obligations under this annex, it may fulfil those obligations by averaging its national annual sulphur emissions for the year in question, the year preceding that year and the year following it, provided that the emission level in any single year is not more than 20 % above the sulphur emission ceiling. The reason for exceedance in any given year and the method by which the three-year average figure will be achieved, shall be reported to the Implementation Committee.

^{b)} For Greece and Portugal percentage emission reductions given are based on the sulphur emission ceilings indicated for the year 2000.

^{c)} European part within the EMEP area.

Annexe II

Plafonds des émissions de soufre et pourcentages de réduction des émissions

Les plafonds des émissions de soufre indiqués sur le tableau ci-après correspondent aux obligations dont il est fait état aux paragraphes 2 et 3 de l'article 2 du présent Protocole. Les niveaux d'émission pour 1980 et 1990 et les pourcentages de réduction des émissions qui figurent ci-après ne sont indiqués que pour information.

	Niveaux d'émission kt SO ₂ par an		Plafonds des émissions de soufre ^{a)} kt SO ₂ par an			Réduction des émissions en pourcentage (année de base 1980) ^{b)}		
	1980	1990	2000	2005	2010	2000	2005	2010
Autriche	397	90	78	—	—	80	—	—
Bélarus	740	—	456	400	370	38	46	50
Belgique	828	443	248	232	215	70	72	74
Bulgarie	2.050	2.020	1.374	1.230	1.127	33	40	45
Canada – national	4.614	3.700	3.200	—	—	30	—	—
– ZGOS	3.245	—	1.750	—	—	46	—	—
Croatie	150	160	133	125	117	11	17	22
République tchèque	2.257	1.876	1.128	902	632	50	60	72
Danemark	451	180	90	—	—	80	—	—
Finlande	584	260	116	—	—	80	—	—
France	3.348	1.202	868	770	737	74	77	78
Allemagne	7.494	5.803	1.300	990	—	83	87	—
Grèce	400	510	595	580	570	0	3	4
Hongrie	1.632	1.010	898	816	653	45	50	60
Irlande	222	168	155	—	—	30	—	—
Italie	3.800	—	1.330	1.042	—	65	73	—
Liechtenstein	0,4	0,1	0,1	—	—	75	—	—
Luxembourg	24	—	10	—	—	58	—	—
Pays-Bas	466	207	106	—	—	77	—	—
Norvège	142	54	34	—	—	76	—	—
Pologne	4.100	3.210	2.583	2.173	1.397	37	47	66
Portugal	266	284	304	294	—	0	3	—
Fédération de Russie ^{c)}	7.161	4.460	4.440	4.297	4.297	38	40	40
Slovaquie	843	539	337	295	240	60	65	72
Slovénie	235	195	130	94	71	45	60	70
Espagne	3.319	2.316	2.143	—	—	35	—	—
Suède	507	130	100	—	—	80	—	—
Suisse	126	62	60	—	—	52	—	—
Ukraine	3.850	—	2.310	—	—	40	—	—
Royaume-Uni	4.898	3.780	2.449	1.470	980	50	70	80
Communauté européenne	25.513	—	9.598	—	—	62	—	—

^{a)} Si, au cours d'une année donnée avant 2005, une Partie constate qu'en raison d'un hiver particulièrement froid, d'un été particulièrement sec et d'une perte passagère et imprévue de capacité dans le réseau de distribution d'électricité, sur le territoire national ou dans un pays voisin, elle n'est pas en mesure d'observer les obligations assumées en vertu de la présente annexe, elle peut néanmoins s'acquitter desdites obligations en calculant la moyenne de ses émissions annuelles nationales de soufre durant l'année en question, l'année qui précède celle-ci et l'année qui la suit, sous réserve que le niveau des émissions au cours d'une année quelconque ne dépasse pas de plus de 20 % le plafond fixé.

Le motif du dépassement au cours d'une année donnée et la méthode de calcul de la moyenne pour les trois années seront communiqués au Comité d'application.

^{b)} Pour la Grèce et le Portugal, le pourcentage indiqué de réduction des émissions est fondé sur le plafond des émissions de soufre fixé pour l'an 2000.

^{c)} Partie européenne à l'intérieur de la zone de l'EMEP.

Anhang II

Höchstmengen der Schwefelemissionen und Emissionsverringerungen in vom Hundert

Die in der Tabelle unten aufgeführten Obergrenzen für Schwefelemissionen stellen die in Artikel 2 Absatz 2 und 3 dieses Protokolls enthaltenen Verpflichtungen dar. Die aufgeführten Emissionswerte für 1980 und 1990 sowie die Emissionsverringerungen in v. H. dienen lediglich Informationszwecken.

	Emissionswerte kt SO ₂ pro Jahr		Obergrenzen für Schwefelemissionen ¹⁾ kt SO ₂ pro Jahr			Emissionsverringerung in v. H. (Basisjahr 1980) ²⁾		
	1980	1990	2000	2005	2010	2000	2005	2010
Belarus	740	—	456	400	370	38	46	50
Belgien	828	443	248	232	215	70	72	74
Bulgarien	2 050	2 020	1 374	1 230	1 127	33	40	45
Dänemark	451	180	90	—	—	80	—	—
Deutschland	7 494	5 803	1 300	990	—	83	87	—
Finnland	584	260	116	—	—	80	—	—
Frankreich	3 348	1 202	868	770	737	74	77	78
Griechenland	400	510	595	580	570	0	3	4
Irland	222	168	155	—	—	30	—	—
Italien	3 800	—	1 330	1 042	—	65	73	—
Kanada – national	4 614	3 700	3 200	—	—	30	—	—
– SOMA	3 245	—	1 750	—	—	46	—	—
Kroatien	150	160	133	125	117	11	17	22
Liechtenstein	0,4	0,1	0,1	—	—	75	—	—
Luxemburg	24	—	10	—	—	58	—	—
Niederlande	466	207	106	—	—	77	—	—
Norwegen	142	54	34	—	—	76	—	—
Österreich	397	90	78	—	—	80	—	—
Polen	4 100	3 210	2 583	2 173	1 397	37	47	66
Portugal	266	284	304	294	—	0	3	—
Russische Föderation ³⁾	7 161	4 460	4 440	4 297	4 297	38	40	40
Schweden	507	130	100	—	—	80	—	—
Schweiz	126	62	60	—	—	52	—	—
Slowakei	843	539	337	295	240	60	65	72
Slowenien	235	195	130	94	71	45	60	56
Spanien	3 319	2 316	2 143	—	—	35	—	—
Tschechien	2 257	1 876	1 128	902	632	50	60	72
Ukraine	3 850	—	2 310	—	—	40	—	—
Ungarn	1 632	1 010	898	816	653	45	50	60
Vereinigtes Königreich	4 898	3 780	2 449	1 470	980	50	70	80
Europäische Gemeinschaft	25 513	—	9 598	—	—	62	—	—

¹⁾ Stellt eine Vertragspartei vor dem Jahr 2005 zu einem Zeitpunkt fest, daß sie wegen eines besonders harten Winters, eines besonders trockenen Sommers oder eines unvorhergesehenen kurzfristigen Kapazitätsverlustes im Energieversorgungssystem im Inland oder in einem Nachbarstaat nicht in der Lage ist, ihren Verpflichtungen aus diesem Anhang nachzukommen, so kann sie diese erfüllen, indem sie den Durchschnittswert ihrer jährlichen Schwefelemissionen in dem betreffenden Jahr, dem Vorjahr und dem folgenden Jahr ermittelt; jedoch darf der Emissionswert in einem einzigen Jahr die Obergrenze für Schwefelemissionen um nicht mehr als 20 v. H. übersteigen.

Dem Durchführungsausschuß sind die Gründe für die Überschreitung in einem bestimmten Jahr sowie die Methode der Ermittlung des Durchschnittswerts für die 3 Jahre zu melden.

²⁾ Bei Griechenland und Portugal stützen sich die angegebenen Vom-Hundert-Sätze der Emissionsverringerung auf die für das Jahr 2000 berechneten Obergrenzen.

³⁾ Europäischer Teil innerhalb des Anwendungsgebiets des EMEP.

Annex III**Designation of sulphur oxides
management areas (SOMAs)**

The following SOMA is listed for the purposes of the present Protocol:

South-east Canada SOMA

This is an area of 1 million km² which includes all the territory of the provinces of Prince Edward Island, Nova Scotia and New Brunswick, all the territory of the province of Quebec south of a straight line between Havre-St. Pierre on the north coast of the Gulf of Saint Lawrence and the point where the Quebec-Ontario boundary intersects the James Bay coastline, and all the territory of the province of Ontario south of a straight line between the point where the Ontario-Quebec boundary intersects the James Bay coastline and Nipigon River near the north shore of Lake Superior.

Annexe III**Zones de gestion des oxydes
de soufre (ZGOS)**

La ZGOS suivante est indiquée aux fins du présent Protocole:

La ZGOS du Sud-Est canadien

Cette zone couvre une superficie de 1 million de km² englobant tout le territoire des provinces de l'île du Prince-Edouard, de la Nouvelle-Ecosse et du Nouveau-Brunswick, tout le territoire de la province du Québec au sud d'une ligne droite allant du Havre-Saint-Pierre, sur la côte septentrionale du golfe du Saint-Laurent au point où la frontière Québec-Ontario coupe la côte de la baie James, ainsi que tout le territoire de la province de l'Ontario au sud d'une ligne droite allant du point où la frontière Ontario-Québec coupe la côte de la baie James au fleuve Nipigon, près de la rive septentrionale du lac Supérieur.

Anhang III**Bestimmung
der Gebiete, in denen Maßnahmen
zur Verminderung der Schwefel-
oxide durchgeführt werden
(Sulphur Oxides Management Areas
[SOMAs])**

Das folgende SOMA wird für die Zwecke dieses Protokolls angegeben:

SOMA Südost-Kanada

Es handelt sich um eine Fläche von 1 Mio km², die folgendes umfaßt: sämtliche Gebiete der Provinzen Prince-Edward-Inland, Neuschottland und New Brunswick, das gesamte Gebiet der Provinz Québec südlich einer geraden Linie zwischen Havre-St. Pierre an der Nordküste des St.-Lorenz-Golfs und dem Punkt, an dem die Grenze Québec/Ontario auf die Küstenlinie der James-Bucht trifft, sowie das gesamte Gebiet der Provinz Ontario südlich einer geraden Linie zwischen dem Punkt, an dem die Grenze Ontario/Québec die Küstenlinie der James-Bucht schneidet, und dem Fluß Nipigon in der Nähe des Nordufers des Oberen Sees.

Annex IV**Control technologies
for sulphur emissions
from stationary sources****I. Introduction**

1. The aim of this annex is to provide guidance for identifying sulphur control options and technologies for giving effect to the obligations of the present Protocol.

2. The annex is based on information on general options for the reduction of sulphur emissions and in particular on emission control technology performance and costs contained in official documentation of the Executive Body and its subsidiary bodies.

3. Unless otherwise indicated, the reduction measures listed are considered, on the basis of operational experience of several years in most cases, to be the most well-established and economically feasible best available technologies. However, the continuously expanding experience of low-emission measures and technologies at new plants as well as of the retrofitting of existing plants will necessitate regular review of this annex.

4. Although the annex lists a number of measures and technologies spanning a wide range of costs and efficiencies, it cannot be considered as an exhaustive statement of control options. Moreover, the choice of control measures and technologies for any particular case will depend on a number of factors, including current legislation and regulatory provisions and, in particular, control technology requirements, primary energy patterns, industrial infrastructure, economic circumstances and specific in-plant conditions.

5. The annex mainly addresses the control of oxidized sulphur emissions considered as the sum of sulphur dioxide (SO_2) and sulphur trioxide (SO_3), expressed as SO_2 . The share of sulphur emitted as either sulphur oxides or other sulphur compounds from non-combustion processes and other sources is small compared to sulphur emissions from combustion.

6. When measures or technologies are planned for sulphur sources emitting other components, in particular nitrogen oxides (NO_x), particulates, heavy metals and volatile organic compounds (VOCs), it is worthwhile to consider them in conjunction with

Annexe IV**Techniques de lutte
contre les émissions de soufre
provenant de sources fixes****I. Introduction**

1. L'annexe a pour but d'aider à déterminer les options et techniques de lutte contre les émissions de soufre propres à assurer le respect des obligations du présent Protocole.

2. Elle est fondée sur des renseignements concernant les options générales relatives à la réduction des émissions de soufre, en particulier sur les résultats et les coûts de l'application des techniques de lutte qui figurent dans la documentation officielle de l'Organe exécutif et de ses organes subsidiaires.

3. Sauf indication contraire, les mesures de réduction qui sont énumérées sont considérées, sur la base d'une expérience pratique acquise, dans la plupart des cas, sur plusieurs années, comme les meilleures techniques disponibles, les mieux établies et les plus rentables. Toutefois, l'expérience toujours plus vaste des techniques peu polluantes appliquées dans les nouvelles installations, ainsi que de l'adaptation antipollution des installations existantes, impose le réexamen régulier de la présente annexe.

4. Bien que l'annexe énumère un certain nombre de mesures et de techniques au coût et à l'efficacité très variables, elle ne saurait être considérée comme un tableau exhaustif des moyens de lutte possibles. De plus, le choix des mesures et techniques à appliquer dans un cas particulier dépend de divers facteurs, notamment la législation et les dispositions réglementaires en vigueur, et, en particulier, les prescriptions relatives aux techniques de lutte, la composition des énergies primaires, l'infrastructure industrielle, la conjoncture économique et l'état de l'installation.

5. L'annexe vise essentiellement la lutte contre les émissions de soufre oxydé considérées comme le total du dioxyde de soufre (SO_2) et du trioxyde de soufre (SO_3), exprimés pondéralement en SO_2 . La part de soufre émise sous forme d'oxydes de soufre ou d'autres composés sulfurés, sans combustion, est faible par rapport aux émissions de soufre résultant d'une combustion.

6. Si des mesures ou techniques sont prévues pour lutter contre des sources de soufre émettant aussi d'autres éléments, en particulier des oxydes d'azote (NO_x), des particules, des métaux lourds et des composés organiques volatils (COV), il vaut la

Anhang IV**Technologien zur Bekämpfung
der Schwefelemissionen
aus ortsfesten Quellen****I. Einleitung**

1. Dieser Anhang dient als Richtschnur für die Feststellung von Möglichkeiten und Technologien zur Bekämpfung von Schwefelemissionen, um die in diesem Protokoll enthaltenen Verpflichtungen einzuhalten.

2. Der Anhang stützt sich auf Informationen über allgemeine Möglichkeiten zur Verringerung der Schwefelemissionen und insbesondere über die Ergebnisse und Kosten der Technologien zur Bekämpfung der Emissionen, die in amtlichen Unterlagen des Exekutivorgans und seiner untergeordneten Organe enthalten sind.

3. Sofern nichts anderes angegeben ist, beruhen die aufgeführten Maßnahmen zur Emissionsverringerung in den meisten Fällen auf der in mehreren Jahren gewonnenen praktischen Erfahrung und gelten als die am besten eingeführten und wirtschaftlich günstigsten verfügbaren Technologien. Allerdings machen die sich fortlaufend erweiternden Erfahrungen mit emissionsarmen Maßnahmen und Technologien in neuen Anlagen sowie Nachrüstung bestehender Anlagen eine regelmäßige Überprüfung dieses Anhangs erforderlich.

4. Der Anhang führt zwar eine Reihe von Maßnahmen und Technologien in einer großen Bandbreite von Kosten und Leistungen auf, doch kann er nicht als vollständige Liste der Emissionsbekämpfungsmöglichkeiten betrachtet werden. Überdies hängt die Entscheidung für die Bekämpfungsmaßnahmen und -technologien im Einzelfall von verschiedenen Faktoren ab, einschließlich der geltenden Gesetze und Verordnungen, und insbesondere von den Anforderungen der Bekämpfungstechnologie, der Primärenergiestruktur, der industriellen Infrastruktur, der Wirtschaftslage und den besonderen innerbetrieblichen Bedingungen.

5. Das Hauptaugenmerk des Anhangs richtet sich auf die Bekämpfung der Emissionen oxidierten Schwefels als der Summe aus Schwefeldioxid (SO_2) und Schwefeltrioxid (SO_3), ausgedrückt als SO_2 . Der Anteil des Schwefels, der in Form von Schwefeldioxid oder anderen Schwefelverbindungen von Nichtverbrennungsprozessen und aus anderen Quellen abgegeben wird, ist im Vergleich mit den Schwefelemissionen aus der Verbrennung gering.

6. Bei der Planung von Maßnahmen oder Technologien für SO_x -Quellen, die auch andere Stoffe, insbesondere Stickoxide (NO_x), Stäube, Schwermetalle und flüchtige organische Verbindungen (VOCs) abgeben, ist es sinnvoll, sie in Verbindung mit schad-

pollutant-specific control options in order to maximize the overall abatement effect and minimize the impact on the environment and, especially, to avoid the transfer of air pollution problems to other media (such as waste water and solid waste).

peine de les considérer en corrélation avec les moyens applicables à ces autres polluants, afin de porter au maximum l'effet de réduction d'ensemble et de réduire au minimum les atteintes à l'environnement, et en particulier d'éviter que la pollution ne se reporte sur d'autres milieux (par exemple sur les eaux résiduaires et les déchets solides).

stoffspezifischen Bekämpfungsmöglichkeiten zu prüfen, um ihre Gesamtwirkung zu erhöhen und die Auswirkungen auf die Umwelt auf ein Mindestmaß zu beschränken und insbesondere um zu verhindern, daß sich die Probleme der Luftverunreinigung auf andere Medien (wie z.B. Abwasser und feste Abfälle) übertragen.

II. Major stationary sources for sulphur emissions

7. Fossil fuel combustion processes are the main source of anthropogenic sulphur emissions from stationary sources. In addition, some non-combustion processes may contribute considerably to the emissions. The major stationary source categories, based on EMEP/CORINAIR 90, include:

- (i) Public power, cogeneration and district heating plants:
 - (a) Boilers;
 - (b) Stationary combustion turbines and internal combustion engines;
- (ii) Commercial, institutional and residential combustion plants:
 - (a) Commercial boilers;
 - (b) Domestic heaters;
- (iii) Industrial combustion plants and processes with combustion:
 - (a) Boilers and process heaters;
 - (b) Processes, e.g. metallurgical operations such as roasting and sintering, coke oven plants, processing of titanium dioxide (TiO₂), etc.;
 - (c) Pulp production;
- (iv) Non-combustion processes, e.g. sulphuric acid production, specific organic synthesis processes, treatment of metallic surfaces;
- (v) Extraction, processing and distribution of fossil fuels;
- (vi) Waste treatment and disposal, e.g. thermal treatment of municipal and industrial waste.

8. Overall data (1990) for the ECE region indicate that about 88 % of total sulphur emissions originate from all combustion processes (20 % from industrial combustion), 5 % from production processes and 7 % from oil refineries. The power plant sector in many countries is the major single contributor to sulphur emissions. In some countries, the industrial sector (including refineries) is also an important SO₂ emitter. Although emissions from refineries in the ECE region are relatively small, their impact on sulphur emissions from other sources is large due to the sulphur in the oil products. Typically 60 % of the sulphur intake present in the crudes remains in the products, 30 %

II. Principales sources fixes d'émission de soufre

7. La combustion de combustibles fossiles est la principale source d'origine humaine des émissions de soufre provenant de sources fixes. En outre, certaines opérations autres que la combustion peuvent contribuer beaucoup à ces émissions. Selon l'EMEP/CORINAIR'90, les grandes catégories de sources fixes sont les suivantes:

- i) Centrales électriques publiques, installations mixtes et installations de chauffage urbain:
 - a) chaudières;
 - b) turbines à combustion fixes et moteurs à combustion interne;
- ii) Installations de combustion commerciales, institutionnelles et résidentielles:
 - a) chaudières commerciales;
 - b) réchauffeurs domestiques;
- iii) Installations de combustion industrielles et procédés à combustion:
 - a) chaudières et réchauffeurs industriels;
 - b) opérations, par exemple en métallurgie: grillage et frittage, cokéfaction, traitement du dioxyde de titane (TiO₂), etc.;
 - c) fabrication de pâte à papier;
- iv) Opérations autres que la combustion, par exemple la production d'acide sulfurique, certaines synthèses organiques, le traitement des surfaces métalliques;
- v) Extraction, transformation et distribution de combustibles fossiles;
- vi) Traitement et élimination des déchets (traitement thermique des ordures ménagères et déchets industriels, etc.).

8. Dans la région de la CEE, d'après les données dont on dispose pour 1990, environ 88 % des émissions de soufre sont imputables à l'ensemble des procédés de combustion (dont 20 % dans l'industrie), 5 % aux procédés de fabrication et 7 % aux raffineries de pétrole. Dans nombre de pays, les centrales électriques sont la principale source de ces émissions. Dans certains pays, le secteur industriel (raffineries comprises) est lui aussi une source importante d'émissions de SO₂. Si les émissions en provenance des raffineries sont relativement faibles dans la région de la CEE, la teneur en soufre des produits pétroliers est une cause importante des émissions de

II. Größere ortsfeste Quellen für Schwefel-emissionen

7. Die Verbrennung fossiler Brennstoffe ist die Hauptquelle anthropogener Schwefel-emissionen aus ortsfesten Quellen. Darüber hinaus können außer der Verbrennung einige andere Prozesse erheblich zu diesen Emissionen beitragen. Nach EMEP/CORINAIR 90 gehören folgende Kategorien zu den wichtigsten ortsfesten Verbrennungsquellen:

- i) öffentliche Kraftwerke, Anlagen für Kraftwärmekopplung und Fernwärme:
 - a) Kessel;
 - b) ortsfeste Verbrennungsturbinen und Verbrennungsmotoren;
- ii) Feuerungsanlagen für Gewerbe, Institutionen und Wohngebäude:
 - a) gewerbliche Kessel;
 - b) Hausfeuerungen;
- iii) industrielle Feuerungsanlagen und Verbrennungsprozesse:
 - a) Kessel und Industrieheizungsanlagen;
 - b) Prozesse, z. B. metallurgische Verfahren wie etwa Glühen und Sintern, Kokereianlagen, Bearbeitung von Tioxid (TiO₂) usw.;
 - c) Zellstoffherstellung;
- iv) Nichtverbrennungsprozesse, z.B. Herstellung von Schwefelsäure, bestimmte organische Syntheseverfahren, Behandlung metallischer Oberflächen;
- v) Gewinnung, Verarbeitung und Verteilung fossiler Brennstoffe;
- vi) Abfallbehandlung und -entsorgung, z.B. thermische Behandlung kommunaler und industrieller Abfälle.

8. Die Gesamtdaten (1990) für die ECE-Region zeigen, daß ca. 88 v.H. der gesamten Schwefelemissionen aus Verbrennungsverfahren (20 v.H. aus industrieller Verbrennung), 5 v.H. aus Produktionsprozessen und 7 v.H. aus Ölraffinerien stammen. In vielen Ländern ist der Kraftwerkssektor die Hauptquelle der Schwefelemissionen. In einigen Ländern ist der Industriesektor (einschließlich Raffinerien) ebenfalls eine bedeutende Quelle dieser Emissionen. Zwar sind die Emissionen aus Raffinerien in der ECE-Region verhältnismäßig gering, doch sind deren Auswirkungen auf die Schwefelemissionen aus anderen Quellen erheblich wegen des Schwefels in den Öl-

is recovered as elemental sulphur and 10 % is emitted from refinery stacks.

soufre provenant d'autres sources. Généralement, 60 % du soufre présent dans les produits bruts subsistent, 30 % sont récupérés sous forme de soufre élémentaire et 10 % sont émis par les cheminées de raffinerie.

produkten. Im allgemeinen verbleiben 60 v.H. des in den Rohprodukten vorhandenen Schwefels in den Endprodukten; 30 v.H. werden als Elementarschwefel zurückgewonnen und 10 v.H. aus den Raffinerieschornsteinen ausgestoßen.

III. General options for reduction of sulphur emissions from combustion

III. Moyens généraux de réduire les émissions de soufre dues à la combustion

III. Allgemeine Möglichkeiten zur Verringerung der bei der Verbrennung entstehenden Schwefelemissionen:

9. General options for reduction of sulphur emissions are:

9. Les moyens généraux de réduire les émissions de soufre sont les suivants:

9. Zur Verringerung der Schwefelemissionen sind folgende allgemeine Möglichkeiten vorhanden:

(i) Energy management measures:*)

i) Mesures de gestion de l'énergie*):

i) Maßnahmen der Energiewirtschaft:*)

(a) Energy saving

a) Economies d'énergie

a) Energieeinsparung

The rational use of energy (improved energy efficiency/process operation, cogeneration and/or demand-side management) usually results in a reduction in sulphur emissions.

L'utilisation rationnelle de l'énergie (amélioration du rendement et de l'application des procédés, production mixte et/ou gestion de la demande) entraîne habituellement une réduction des émissions de soufre.

Ein rationaler Energieverbrauch (Verbesserung der Energieeffizienz und der Verfahrensdurchführung, Kraftwärmekopplung und/oder Nachfragerregelung) führt gewöhnlich zu einer Verringerung der Schwefelemissionen.

(b) Energy mix

b) Utilisation de plusieurs sources d'énergie

b) Energiemix

In general, sulphur emissions can be reduced by increasing the proportion of non-combustion energy sources (i.e. hydro, nuclear, wind, etc.) to the energy mix. However, further environmental impacts have to be considered.

En général, on arrive à réduire les émissions de soufre en augmentant dans la gamme des énergies la proportion de celles qui ne nécessitent pas de combustion (hydraulique, nucléaire, éolienne, etc.). Mais d'autres atteintes à l'environnement doivent être considérées.

Im allgemeinen können Schwefelemissionen dadurch verringert werden, daß der Anteil der Energiequellen, bei denen keine Verbrennung stattfindet (d.h. Hydro-, Kern-, Windenergie usw.), im Energiemix erhöht wird. Jedoch sind weitere Umweltauswirkungen zu prüfen.

(ii) Technological options:

ii) Moyens techniques:

ii) Technische Möglichkeiten:

(a) Fuel switching

a) Renoncement à certains combustibles

a) Brennstoffumstellung

The SO₂ emissions during combustion are directly related to the sulphur content of the fuel used.

Le SO₂ émis pendant la combustion est directement lié à la teneur en soufre du combustible employé.

Die bei der Verbrennung erzeugten Schwefelemissionen sind unmittelbar auf den Schwefelgehalt des verwendeten Brennstoffs zurückzuführen.

Fuel switching (e.g. from high- to low-sulphur coals and/or liquid fuels, or from coal to gas) leads to lower sulphur emissions, but there may be certain restrictions, such as the availability of low-sulphur fuels and the adaptability of existing combustion systems to different fuels. In many ECE countries, some coal or oil combustion plants are being replaced by gas-fired combustion plants. Dual-fuel plants may facilitate fuel switching.

Le remplacement de certains combustibles (par exemple de charbons très soufrés par des charbons peu soufrés et/ou des combustibles liquides, ou bien du charbon par le gaz) entraîne une diminution des émissions de soufre, mais peut se heurter à certaines difficultés, par exemple celle d'obtenir des combustibles peu soufrés ou l'adaptabilité des systèmes de combustion en place à d'autres combustibles. Dans beaucoup de pays de la CEE, on remplace actuellement des installations fonctionnant au charbon ou aux hydrocarbures par des installations au gaz. La mise en place d'installations mixtes pourrait faciliter le remplacement des combustibles.

Eine Brennstoffumstellung (z.B. von schwefelreicher auf schwefelarme Kohle und/oder flüssige Brennstoffe oder von Kohle auf Gas) führt zu geringeren Schwefelemissionen, doch kann es gewisse Einschränkungen geben, wie etwa durch die Verfügbarkeit schwefelarmer Brennstoffe und die Anpassungsfähigkeit vorhandener Verbrennungssysteme an unterschiedliche Brennstoffe. In vielen ECE-Ländern werden derzeit einige Kohle- oder Ölverbrennungsanlagen durch gasbefeuerte Verbrennungsanlagen ersetzt. Mit zwei unterschiedlichen Brennstoffen zu betreibende Anlagen können die Brennstoffumstellung erleichtern.

(b) Fuel cleaning

b) Epuration des combustibles

b) Brennstoffreinigung

Cleaning of natural gas is state-of-the-art technology and widely applied for operational reasons.

L'épuration du gaz naturel, parfaite-ment au point, est largement utilisée pour des raisons pratiques.

Die Reinigung von Erdgas entspricht dem Stand der Technik und wird weitgehend aus betrieblichen Gründen angewandt.

*) Options (i) and (a) and (b) are integrated in the energy structure and policy of a Party. Implementation status, efficiency and costs per sector are not considered here

*) Les moyens i) a) et b) sont intégrés à la structure et à la politique énergétiques d'une Partie à la Convention. Leur degré de mise en œuvre, leur efficacité et leurs coûts par secteur ne sont pas examinés ici.

*) Die Möglichkeiten unter Ziffer i Buchstabe a und b sind in die Energiestruktur und -politik einer Vertragspartei des Übereinkommens integriert. Der Stand der Umsetzung, die Wirksamkeit und die Kosten pro Sektor sind hier nicht berücksichtigt.

Cleaning of process gas (acid refinery gas, coke oven gas, biogas, etc.) is also state-of-the-art technology.

Desulphurization of liquid fuels (light and middle fractions) is state-of-the-art technology.

Desulphurization of heavy fractions is technically feasible; nevertheless, the crude properties should be kept in mind. Desulphurization of atmospheric residue (bottom products from atmospheric crude distillation units) for the production of low-sulphur fuel oil is not, however, commonly practised; processing low-sulphur crude is usually preferable. Hydro-cracking and full conversion technology have matured and combine high sulphur retention with improved yield of light products. The number of full conversion refineries is as yet limited. Such refineries typically recover 80 % to 90 % of the sulphur intake and convert all residues into light products or other marketable products. For this type of refinery, energy consumption and investment costs are increased. Typical sulphur content for refinery products is given in table 1 below.

L'épuration des gaz de l'industrie (gaz acide de raffinerie, gaz de four à coke, biogaz, etc.) est elle aussi parfaitement rodée.

Il en est de même pour la désulfuration des combustibles liquides (fractions légères et moyennes).

La désulfuration des fractions lourdes est techniquement réalisable, mais il n'en faut pas moins tenir compte des propriétés du brut. La désulfuration des résidus présents dans l'atmosphère (produits de base de colonne d'unités de distillation atmosphérique de pétrole brut) pour obtenir un combustible pétrolier à faible teneur en soufre n'est toutefois pas couramment pratiquée. Il est généralement préférable de traiter du brut peu soufré. L'hydrocraquage et les techniques de conversion totale sont maintenant bien au point et associent une forte élimination du soufre à une amélioration du rendement des produits légers. Les raffineries pratiquant des conversions totales sont encore peu nombreuses. Généralement ces raffineries récupèrent 80 à 90 % du soufre présent et convertissent tous les résidus en produits légers ou autres produits commercialisables. Ce type de raffineries consomme davantage d'énergie et exige des investissements plus importants. La teneur en soufre des produits de raffinage est indiquée dans le tableau 1 ci-dessous.

Die Reinigung von Prozeßgasen (saures Raffineriegas, Kokereigas, Biogas usw.) ist ebenfalls Stand der Technik.

Die Entschwefelung flüssiger Brennstoffe (leichte und mittlere Fraktion) ist ebenfalls Stand der Technik.

Die Entschwefelung schwerer Fraktionen ist technisch möglich, doch sollten die Rohöleigenschaften nicht außer Betracht gelassen werden. Die Entschwefelung der Rückstände aus der atmosphärischen Destillation (Rückstände aus atmosphärischen Rohöldestillationsanlagen) zur Herstellung von schwefelarmem Brennstofföl wird jedoch nicht gemeinhin angewandt; die Verarbeitung schwefelarmer Rohöle ist deshalb für gewöhnlich vorzuziehen. Hydrocracken und Technologien zur Brennstoffumwandlung sind ausgereift und verbinden einen hohen Entschwefelungsgrad mit einer erhöhten Ausbeute an Leichtprodukten. Die Anzahl der Raffinerien mit fortschrittlichen Konversionsanlagen ist noch gering. Diese Raffinerien gewinnen charakteristischerweise 80–90 v.H. des eingesetzten Schwefels zurück und wandeln sämtliche Reststoffe in Leichtprodukte oder andere vermarktete Produkte um. Für diesen Raffinerietyp sind der Energieverbrauch und die Investitionskosten höher. Der übliche Schwefelgehalt für die Raffinerieprodukte wird in Tabelle 1 dargestellt.

Table 1
Sulphur content from refinery products
(S content (%))

	Typical present values	Anticipated future values
Gasoline	0.1	0.05
Jet kerosene	0.1	0.01
Diesel	0.05–0.3	< 0.05
Heating oil	0.1 –0.2	< 0.1
Fuel oil	0.2 –3.5	< 1
Marine diesel	0.5 –1.0	< 0.5
Bunker oil	3.0 –5.0	< 1 (coastal areas) < 2 (high seas)

Current technologies to clean hard coal can remove approximately 50 % of the inorganic sulphur (depending on coal properties) but none of the organic sulphur. More effective technologies are being developed which, however, involve higher specific investment and costs. Thus the efficiency of sulphur removal by coal cleaning is limited compared to flue gas desulphurization. There may be a country-specific optimization potential for the best combination of fuel cleaning and flue gas cleaning.

Tableau 1
Teneur en soufre des produits du raffinage
 (Teneur en soufre (%))

Combustible	Classique actuellement	Attendue pour l'avenir
Essence	0,1	0,05
Carburéacteur	0,1	0,01
Carburant diesel	0,05–0,3	< 0,05
Huile de chauffe	0,01–0,2	< 0,1
Fioul	0,2 –3,5	< 1
Diesel marin	0,5 –1,0	< 0,5
Soutes	3,0 –5,0	< 1 (zones côtières) < 2 (haute mer)

Les techniques modernes d'épuration de l'antracite permettent d'éliminer environ la moitié du soufre inorganique (selon les propriétés du charbon), mais pas le soufre organique. On a entrepris de mettre au point des techniques plus efficaces qui impliquent toutefois des coûts et des investissements plus élevés. Ainsi, la désulfuration par épuration du charbon est moins rentable que la désulfuration des gaz de combustion. Il semble que l'on puisse trouver, dans chaque pays, le moyen de combiner au mieux ces deux procédés.

Tabelle 1
Schwefelgehalt bei Raffinerieprodukten
 S-Gehalt (v.H.)

	Heute übliche Werte	Voraussichtliche künftige Werte
Ottokraftstoff	0,1	0,05
Kerosin	0,1	0,01
Diesel	0,05–0,3	< 0,05
Heizöl, leicht	0,1 –0,2	< 0,1
Heizöl, schwer	0,2 –3,5	< 1
Schiffsdieselöl	0,5 –1,0	< 0,5
Bunkeröl	3,0 –5,0	< 1 (Küstenbereiche) < 2 (Hohe See)

Durch Reinigung von Steinkohle mit den derzeit verfügbaren Technologien können ca. 50 v. H. des anorganischen Schwefels (je nach den Eigenschaften der Kohle), jedoch kein organischer Schwefel zurückgewonnen werden. Zur Zeit werden wirksamere Technologien entwickelt, die jedoch höhere Investitionen und Kosten erfordern. Demzufolge ist die Wirksamkeit der Entschwefelung durch Kohlereinigung im Vergleich zur Rauchgasentschwefelung begrenzt. Es kann länderspezifische Optimierungspotentiale für die beste Kombination aus Brennstoffreinigung und Rauchgasreinigung geben.

(c) Advanced combustion technologies

These combustion technologies with improved thermal efficiency and reduced sulphur emissions include: fluidized-bed combustion (FBC); bubbling (BFBC), circulating (CFBC) and pressurized (PFBC); integrated gasification combined-cycle (IGCC); and combined-cycle gas turbines (CCGT).

Stationary combustion turbines can be integrated into combustion systems in existing conventional power

c) Techniques de combustion modernes

Il s'agit de techniques de combustion dont le rendement technique a été amélioré et qui émettent moins de soufre: combustion en lit fluidisé (CLF); lit bouillonnant (CLFB); lit circulant (CLFC) et lit sous pression (CLFSP); cycle combiné avec gazéification intégrée (CCGI) et turbines à gaz pour cycle combiné (TGCC).

On peut intégrer des turbines à gaz fixes aux systèmes de combustion des centrales électriques tradition-

c) Moderne Verbrennungstechnologien

Zu den Verbrennungstechnologien mit verbessertem thermischen Wirkungsgrad und verringerten Schwefelemissionen gehören folgende: Wirbelschichtfeuerung, stationäre Wirbelschichtfeuerung, zirkulierende Wirbelschichtfeuerung und Druckwirbelschichtfeuerung; Gas- und Dampfturbinenprozeß mit integrierter Brennstoffvergasung und kombiniertem Gas- und Dampfturbinenprozeß.

Stationäre Verbrennungsturbinen können in die Feuerungssysteme bei konventionellen Kraftwerken in-

plants which can increase overall efficiency by 5 % to 7 %, leading, for example, to a significant reduction in SO₂ emissions. However, major alterations to the existing furnace system become necessary.

Fluidized-bed combustion is a combustion technology for burning hard coal and brown coal, but it can also burn other solid fuels such as petroleum coke and low-grade fuels such as waste, peat and wood. Emissions can additionally be reduced by integrated combustion control in the system due to the addition of lime/limestone to the bed material. The total installed capacity of FBC has reached approximately 30,000 MW_{th} (250 to 350 plants), including 8,000 MW_{th} in the capacity range of greater than 50 MW_{th}. By-products from this process may cause problems with respect to use and/or disposal, and further development is required.

The IGCC process includes coal gasification and combined-cycle power generation in a gas and steam turbine. The gasified coal is burnt in the combustion chamber of the gas turbine. Sulphur emission control is achieved by the use of state-of-the-art technology for raw gas cleaning facilities upstream of the gas turbine. The technology also exists for heavy oil residues and bitumen emulsions. The installed capacity is presently about 1,000 MW_{el} (5 plants).

Combined-cycle gas-turbine power stations using natural gas as fuel with an energy efficiency of approximately 48 % to 52 % are currently being planned.

(d) Process and combustion modifications

Combustion modifications comparable to the measures used for NO_x emission control do not exist, as during combustion the organically and/or inorganically bound sulphur is almost completely oxidized (a certain percentage depending on the fuel properties and combustion technology is retained in the ash).

In this annex dry additive processes for conventional boilers are considered as process modifications due to the injection of an agent into

nelles, ce qui permet d'améliorer le rendement général de 5 à 7 % et entraîne, par exemple, une réduction sensible des émissions de SO₂. Toutefois, cette intégration nécessite une modification profonde des chaudières.

La combustion en lit fluidisé, mise au point pour l'antracite et le lignite, s'accommode aussi d'autres combustibles solides, tels que le coke de pétrole et des combustibles pauvres comme les déchets, la tourbe et le bois. On peut réduire encore les émissions en intégrant aux foyers un dispositif de réglage de la combustion par adjonction de chaux/calcaire aux matériaux constitutifs du lit. La puissance installée totale des CLF a atteint environ 30.000 MW_{th} (250 à 350 installations), y compris 8.000 MW_{th} dans la gamme des puissances supérieures à 50 MW_{th}. L'utilisation et/ou l'élimination des sous-produits issus de ce procédé peuvent poser des problèmes et de nouvelles adaptations sont donc nécessaires.

Le CCGI comprend la gazéification du charbon et la production d'électricité en cycle combiné dans une turbine à gaz et à vapeur. Le charbon gazéifié est brûlé dans la chambre de combustion de la turbine à gaz. Pour réduire les émissions de soufre, on a recours aux méthodes les plus modernes d'épuration du gaz brut en amont de la turbine à gaz. Cette technique est également appliquée aux résidus d'huile lourde et à l'émulsion bitumineuse. La puissance installée est actuellement de quelque 1.000 MW_{el} (cinq installations).

Des centrales à gaz à turbines en cycle combiné fonctionnant au gaz naturel avec un rendement énergétique d'environ 48 à 52 % sont actuellement à l'étude.

d) Modifications des procédés et du mode de combustion

On ne peut modifier le mode de combustion comme on le fait pour réduire les émissions de NO_x, étant donné que la quasi-totalité du soufre organique et/ou inorganique s'oxyde pendant la combustion (le soufre restant, dont la quantité dépend des propriétés du combustible et de la technique de combustion, se retrouve dans la cendre).

Dans la présente annexe, les procédés additifs par voie sèche utilisés dans les chaudières classiques sont considérés comme des modifica-

tegriert werden, wodurch der Gesamtwirkungsgrad um 5–7 v. H. erhöht werden kann, was z. B. zu einer beträchtlichen Verringerung der SO₂-Emissionen führt. Allerdings werden grundlegende Veränderungen an der bestehenden Feuerungsanlage erforderlich.

Die Wirbelschichtfeuerung ist eine Verbrennungstechnologie für Steinkohle und Braunkohle, die aber auch andere feste Brennstoffe wie etwa Petrolkoks und minderwertige Brennstoffe wie etwa Abfall, Torf und Holz verbrennen kann. Die Emissionen können zusätzlich durch eine in das System integrierte Verbrennungsregelung verringert werden, indem dem Schichtmaterial Kalk/Kalkstein beigegeben wird. Die gesamte installierte Leistung der Wirbelschichtfeuerung beträgt etwa 30 000 MW_{th} (250 bis 350 Anlagen), einschließlich 8 000 MW_{th} in einem Leistungsbereich mit mehr als 50 MW_{th}. Abfallprodukte aus diesem Verfahren können hinsichtlich der Verwendbarkeit und/oder Entsorgung Schwierigkeiten verursachen; eine Weiterentwicklung ist deshalb erforderlich.

Zum Verfahren des Gas- und Dampfturbinenprozesses mit integrierter Brennstoffvergasung gehört eine Kohlevergasung und ein Kombiprozess mit einer Gas- und Dampfturbine. Die vergaste Kohle wird in der Verbrennungskammer der Gasturbine verbrannt. Die Begrenzung der Schwefelemissionen wird durch eine dem Stand der Technik entsprechende Rohgasreinigungsanlage für den Gasturbineneintrittsstrom erreicht. Diese Technologie gibt es auch für Schwerölrückstände und Bitumenemulsionen. Die installierte Leistung beträgt derzeit ca. 1 000 MW_{el} (5 Anlagen).

Kraftwerke mit kombinierter Gas- und Dampfturbinentechnik, die Erdgas als Brennstoff mit einer Energieeffizienz von ca. 48 bis 52 v. H. verwenden, befinden sich derzeit in der Planung.

d) Änderungen der Verfahren und der Art der Verbrennung

Änderungen der Verbrennung, die mit den zur Bekämpfung von NO_x-Emissionen eingesetzten Maßnahmen vergleichbar sind, gibt es nicht, da der organisch und/oder anorganisch gebundene Schwefel bei der Verbrennung fast vollständig oxidiert (je nach den Eigenschaften des Brennstoffs und der Feuerungstechnologie bleibt ein bestimmter Anteil in der Asche zurück).

In diesem Anhang werden Trockenadditivprozesse für herkömmliche Kessel als Verfahrensänderungen betrachtet, da ein Zusatzstoff in die

the combustion unit. However, experience has shown that, when applying these processes, thermal capacity is lowered, the Ca/S ratio is high and sulphur removal low. Problems with the further utilization of the by-product have to be considered, so that this solution should usually be applied as an intermediate measure and for smaller units (table 2).

tions de procédé du fait de l'injection d'un agent dans la chambre de combustion. L'expérience a toutefois montré que lorsqu'on applique ces procédés, la capacité thermique diminue, le rapport Ca/S est élevé et la désulfuration peu active. Les problèmes que pose la réutilisation du sous-produit doivent être pris en compte, de sorte que cette solution devrait être normalement retenue en tant que mesure intermédiaire et ce pour de petites installations (tableau 2).

Verbrennungskammer eingespritzt wird. Die Erfahrung hat jedoch gezeigt, daß bei Anwendung dieser Verfahren die thermische Leistung gesenkt wird, das Verhältnis Ca/S hoch und die Schwefelrückhaltung gering ist. Schwierigkeiten bei der Weiterverwendung der Abfallprodukte müssen ebenfalls berücksichtigt werden, so daß diese Lösung gewöhnlich nur als Zwischenmaßnahme und für kleinere Anlagen genutzt werden soll (Tabelle 2).

Table 2

Emissions of sulphur oxides obtained from the application of technological options to fossil-fuelled boilers

	Uncontrolled emissions		Additive injection		Wet scrubbing ^{a)}		Spray dry absorption ^{b)}	
Reduction efficiency (%)			up to 60		95		up to 90	
Energy efficiency ($\text{kW}_{\text{el}}/10^3 \text{ m}^3/\text{h}$)			0.1–1		6–10		3–6	
Total installed capacity (ECE Eur) (MW_{th})			—		194,000		16,000	
Type of by-product			Mix of Ca salts and fly ashes		Gypsum (sludge/waste water)		Mix of $\text{CaSO}_3 \cdot 1/2 \text{ H}_2\text{O}$ and fly ashes	
Specific investment (cost ECU(1990)/ kW_{el})			20–50		60–250		50–220	
	$\text{mg}/\text{m}^3\text{c}$	$\text{g}/\text{kWh}_{\text{el}}$	$\text{mg}/\text{m}^3\text{c}$	$\text{g}/\text{kWh}_{\text{el}}$	$\text{mg}/\text{m}^3\text{c}$	$\text{g}/\text{kWh}_{\text{el}}$	$\text{mg}/\text{m}^3\text{c}$	$\text{g}/\text{kWh}_{\text{el}}$
Hard coal ^{d)}	1,000–10,000	3.5–35	400–4,000	1.4–14	< 400 (< 200, 1% S)	< 1.4 < 0.7	< 400 (< 200, 1% S)	< 1.4 < 0.7
Brown coal ^{d)}	1,000–20,000	4.2–84	400–8,000	1.7–33.6	< 400 (< 200, 1% S)	< 1.7 < 0.8	< 400 (< 200, 1% S)	< 1.7 < 0.8
Heavy oil ^{d)}	1,000–10,000	2.8–28	400–4,000	1.1–11	< 400 (< 200, 1% S)	< 1.1 < 0.6	< 400 (< 200, 1% S)	< 1.1 < 0.6

	Ammonia scrubbing ^{b)}		Wellman Lord ^{a)}		Activated carbon ^{a)}		Combined catalytic ^{c)}	
Reduction efficiency (%)	up to 90		95		95		95	
Energy efficiency ($\text{kW}_{\text{el}}/10^3 \text{ m}^3/\text{h}$)	3–10		10–15		4–8		2	
Total installed capacity (ECE Eur) (MW_{th})	200		2,000		700		1,300	
Type of by-product	Ammonia fertilizer		Elementare S Sulphuric acid (99 vol. %)		Elementare S Sulphuric acid (99 vol. %)		Sulphuric acid (70 wt. %)	
Specific investment (cost ECU(1990)/ kW_{el})	230–270 ^{e)}		200–300 ^{e)}		280–320 ^{e)}		320–350 ^{e)}	
	$\text{mg}/\text{m}^3\text{c}$	$\text{g}/\text{kWh}_{\text{el}}$	$\text{mg}/\text{m}^3\text{c}$	$\text{g}/\text{kWh}_{\text{el}}$	$\text{mg}/\text{m}^3\text{c}$	$\text{g}/\text{kWh}_{\text{el}}$	$\text{mg}/\text{m}^3\text{c}$	$\text{g}/\text{kWh}_{\text{el}}$
Hard coal ^{d)}	< 400 (< 200, 1% S)	< 1.4 < 0.7	< 400 (< 200, 1% S)	< 1.4 < 0.7	< 400 (< 200, 1% S)	< 1.4 < 0.7	< 400 (< 200, 1% S)	< 1.4 < 0.7
Brown coal ^{d)}	< 400 (< 200, 1% S)	< 1.7 < 0.8	< 400 (< 200, 1% S)	< 1.7 < 0.8	< 400 (< 200, 1% S)	< 1.7 < 0.8	< 400 (< 200, 1% S)	< 1.7 < 0.8
Heavy oil ^{d)}	< 400 (< 200, 1% S)	< 1.1 < 0.6	< 400 (< 200, 1% S)	< 1.1 < 0.6	< 400 (< 200, 1% S)	< 1.1 < 0.6	< 400 (< 200, 1% S)	< 1.1 < 0.6

^{a)} For high sulphur content in the fuel the removal efficiency has to be adapted. However, the scope for doing so may be process-specific. Availability of these processes is usually 95 %.

^{b)} Limited applicability for high-sulphur fuels.

^{c)} Emission in mg/m^3 (STP), dry, 6 % oxygen for solid fuels, 3 % oxygen for liquid fuels.

^{d)} Conversion factor depends on fuel properties, specific fuel gas volume and thermal efficiency of boiler (conversion factors ($\text{m}^3/\text{kWh}_{\text{el}}$, thermal efficiency: 36 %) used: hard coal: 3.50; brown coal: 4.20; heavy oil: 2.80).

^{e)} Specific investment cost relates to a small sample of installations.

^{f)} Specific investment cost includes denitrification process.

The table was established mainly for large combustion installations in the public sector. However, the control options are also valid for other sectors with similar exhaust gases.

Tableau 2
Niveaux d'émission d'oxydes de soufre obtenus
grâce à l'application de techniques de réduction sur des chaudières utilisant des combustibles fossiles

	Emissions non mesurées		Injection d'additifs		Lavage ^{a)}		Absorption à sec par pulvérisation ^{b)}	
Taux d'élimination (%)			Jusqu'à 60		95		Jusqu'à 90	
Rendement énergétique (kW _{el} /10 ³ m ³ /h)			0,1-1		6-10		3-6	
Puissance totale installée (CEE Eur) (MW _{th})			—		194.000		16.000	
Type de sous-produits			Mélange de sels de Ca et de cendres volantes		Gypse (boues/eaux usées)		Mélange de CaSO ₃ · 1/2 H ₂ O et de cendres volantes	
Dépenses d'investissement spécifique (ECU(1990)/kW _{el})			20-50		60-250		50-220	
	mg/m ^{3c)}	g/kWh _{el}	mg/m ^{3c)}	g/kWh _{el}	mg/m ^{3c)}	g/kWh _{el}	mg/m ^{3c)}	g/kWh _{el}
Anthracite ^{d)}	1.000-10.000	3,5-35	400-4.000	1,4-14	< 400 (< 200, 1% S)	< 1,4 < 0,7	< 400 (< 200, 1% S)	< 1,4 < 0,7
Lignite ^{d)}	1.000-20.000	4,2-84	400-8.000	1,7-33,6	< 400 (< 200, 1% S)	< 1,7 < 0,8	< 400 (< 200, 1% S)	< 1,7 < 0,8
Fioul lourd ^{d)}	1.000-10.000	2,8-28	400-4.000	1,1-11	< 400 (< 200, 1% S)	< 1,1 < 0,6	< 400 (< 200, 1% S)	< 1,1 < 0,6

	Absorption ammoniacale ^{b)}		Wellman Lord ^{a)}		Carbon active ^{a)}		Extraction catalytique combinée ^{a)}	
Taux d'élimination (%)	Jusqu'à 90		95		95		95	
Rendement énergétique (kW _{el} /10 ³ m ³ /h)	3-10		10-15		4-8		2	
Puissance totale installée (CEE Eur) (MW _{th})	200		2.000		700		1.300	
Type de sous-produits	Engrais ammoniacaux		S élémentaire Acide sulfurique (99 % en volume)		S élémentaire Acide sulfurique (99 % en volume)		Acide sulfurique (70 % en poids)	
Dépenses d'investissement spécifique (ECU(1990)/kW _{el})	230-270 ^{e)}		200-300 ^{e)}		280-320 ^{e)}		320-350 ^{e)}	
	mg/m ^{3c)}	g/kWh _{el}	mg/m ^{3c)}	g/kWh _{el}	mg/m ^{3c)}	g/kWh _{el}	mg/m ^{3c)}	g/kWh _{el}
Anthracite ^{d)}	< 400 (< 200, 1% S)	< 1,4 < 0,7	< 400 (< 200, 1% S)	< 1,4 < 0,7	< 400 (< 200, 1% S)	< 1,4 < 0,7	< 400 (< 200, 1% S)	< 1,4 < 0,7
Lignite ^{d)}	< 400 (< 200, 1% S)	< 1,7 < 0,8	< 400 (< 200, 1% S)	< 1,7 < 0,8	< 400 (< 200, 1% S)	< 1,7 < 0,8	< 400 (< 200, 1% S)	< 1,7 < 0,8
Fioul lourd ^{d)}	< 400 (< 200, 1% S)	< 1,1 < 0,6	< 400 (< 200, 1% S)	< 1,1 < 0,6	< 400 (< 200, 1% S)	< 1,1 < 0,6	< 400 (< 200, 1% S)	< 1,1 < 0,6

^{a)} Pour les combustibles à forte teneur en soufre, le degré de désulfuration doit être adapté. Mais cela peut dépendre de la nature du procédé employé. Applicabilité de ces procédés: en général 95 %.

^{b)} Possibilité d'application limitée pour les combustibles à forte teneur en soufre.

^{c)} Emission en mg/m³ (PTN), à sec, 6 % d'oxygène pour les combustibles solides, 3 % d'oxygène pour les combustibles liquides.

^{d)} Le facteur de conversion dépend des caractéristiques du combustible, du volume spécifique des fumées et du rendement thermique de la chaudière (facteurs de conversion appliqués (m³/kWh_{th}, rendement thermique: 36 %): anthracite: 3,50; lignite: 4,20; fioul lourd: 2,80).

^{e)} Le coût d'investissement spécifique concerne un échantillon limité d'installations.

^{f)} Le coût d'investissement spécifique tient compte de la dénitrification.

Ce tableau a été établi pour des installations importantes dans le secteur public de la production d'électricité. Mais les techniques de réduction sont aussi applicables à d'autres secteurs où les émissions de fumées sont comparables.

Tabelle 2
Emissionen von Schwefeloxiden,
die durch den Einsatz technologischer Optionen bei mit fossilen Brennstoffen betriebenen Kesseln erreicht wurden

	Unkontrollierte Emissionen (Rohgaskonzentration)		Additivzugabe		Naßreinigung ¹⁾		Sprühabsorption ²⁾	
Abscheidegrad (in v. H.)			bis zu 60		95		bis zu 90	
Energieeffizienz (kW _{el} /10 ³ m ³ /h)			0,1–1		6–10		3–6	
Installierte Gesamtleistung (ECE Eur) (MW _{th})			—		194 000		16 000	
Art des Abfallprodukts			Gemisch aus Ca-Salzen und Flugasche		Gips (Schlamm/Abwasser)		Gemisch aus CaSO ₃ · 1/2 H ₂ O, Flugasche	
Spezifische Investitionen (Kosten ECU (1990)/kW _{el})			20–50		60–250		50–220	
	mg/m ³ ³⁾	g/kWh _{el}	mg/m ³ ³⁾	g/kWh _{el}	mg/m ³ ³⁾	g/kWh _{el}	mg/m ³ ³⁾	g/kWh _{el}
Steinkohle ⁴⁾	1 000– 10 000	3,5–35	400– 4 000	1,4–14	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,4 < 0,7	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,4 < 0,7
Braunkohle ⁴⁾	1 000– 20 000	4,2–84	400– 8 000	1,7–33,6	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,7 < 0,8	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,7 < 0,8
Schweröl ⁴⁾	1 000– 10 000	2,8–28	400– 4 000	1,1–11	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,1 < 0,6	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,1 < 0,6

	Ammoniak Reinigung ²⁾		Wellman Lord ¹⁾		Aktivkohle ¹⁾		Kombinierte Katalyse ¹⁾	
Abscheidegrad (in v. H.)	bis zu 90		95		95		95	
Energieeffizienz (kW _{el} /10 ³ m ³ /h)	3–10		10–15		4–8		2	
Installierte Gesamtleistung (ECE Eur) (MW _{th})	200		2 000		700		1 300	
Art des Abfallprodukts	Ammoniakdünger		Elementar-S, Schwefelsäure (99 Vol.-%)		Elementar-S, Schwefelsäure (99 Vol.-%)		Schwefelsäure (70 Gew.-%)	
Spezifische Investitionen (Kosten ECU (1990)/kW _{el})	230–270 ⁵⁾		200–300 ⁵⁾		280–320 ⁵⁾		320–350 ⁵⁾	
	mg/m ³ ³⁾	g/kWh _{el}	mg/m ³ ³⁾	g/kWh _{el}	mg/m ³ ³⁾	g/kWh _{el}	mg/m ³ ³⁾	g/kWh _{el}
Steinkohle ⁴⁾	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,4 < 0,7	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,4 < 0,7	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,4 < 0,7	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,4 < 0,7
Braunkohle ⁴⁾	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,7 < 0,8	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,7 < 0,8	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,7 < 0,8	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,7 < 0,8
Schweröl ⁴⁾	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,1 < 0,6	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,1 < 0,6	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,1 < 0,6	< 400 (< 200, 1 % S)	< 1,1 < 0,6

¹⁾ Bei hohem Schwefelgehalt im Brennstoff muß die Reinigungsleistung angepaßt werden. Diese Möglichkeit kann jedoch verfahrensspezifisch sein. Die Verfügbarkeit solcher Verfahren liegt gewöhnlich bei 95 v. H.

²⁾ Begrenzte Anwendbarkeit bei stark schwefelhaltigen Brennstoffen.

³⁾ Emissionen in mg/m³ (Normaldruck und -temperatur), trocken, 6 % Sauerstoff bei festen Brennstoffen, 3 % Sauerstoff bei flüssigen Brennstoffen.

⁴⁾ Der Umwandlungsfaktor hängt von den Eigenschaften des Brennstoffs, dem spezifischen Brenngasvolumen und dem Wirkungsgrad des Kessels ab (verwendete Umwandlungsfaktoren (m³/kWh_{el}, Wirkungsgrad: 36 %): Steinkohle: 3,50; Braunkohle: 4,20; Schweröl: 2,80).

⁵⁾ Die spezifischen Investitionskosten beziehen sich auf eine kleine Auswahl von Anlagen.

⁶⁾ Die spezifischen Investitionskosten umfassen auch eine NO_x-Minderung.

Die Tabelle wurde insbesondere für große Feuerungsanlagen im öffentlichen Sektor zusammengestellt. Die Bekämpfungsmöglichkeiten sind jedoch auch auf andere Sektoren mit ähnlichen Abgasen anwendbar.

(e) Flue gas desulphurization (FGD) processes

These processes aim at removing already formed sulphur oxides, and are also referred to as secondary measures. The state-of-the-art technologies for flue gas treatment processes are all based on the removal of sulphur by wet, dry or semi-dry and catalytic chemical processes.

To achieve the most efficient programme for sulphur emission reductions beyond the energy management measures listed in (i) above a combination of technological options identified in (ii) above should be considered.

In some cases options for reducing sulphur emissions may also result in the reduction of emissions of CO₂, NO_x and other pollutants.

In public power, cogeneration and district heating plants, flue gas treatment processes used include: lime/limestone wet scrubbing (LWS); spray dry absorption (SDA); Wellman Lord process (WL); ammonia scrubbing (AS); and combined NO_x/SO_x removal processes (activated carbon process (AC) and combined catalytic NO_x/SO_x removal).

In the power generation sector, LWS and SDA cover 85 % and 10 %, respectively, of the installed FGD capacity.

Several new flue gas desulphurization processes, such as electron beam dry scrubbing (EBDS) and Mark 13A, have not yet passed the pilot stage.

Table 2 above shows the efficiency of the above-mentioned secondary measures based on the practical experience gathered from a large number of implemented plants. The implemented capacity as well as the capacity range are also mentioned. Despite comparable characteristics for several sulphur abatement technologies, local or plant-specific influences may lead to the exclusion of a given technology.

Table 2 also includes the usual investment cost ranges for the sulphur

e) Procédés de désulfuration des gaz de combustion

Ces procédés visent à éliminer les oxydes de soufre déjà formés; c'est pourquoi on parle aussi à leur propos de mesures secondaires. Les connaissances actuelles en la matière sont toutes fondées sur l'extraction du soufre au moyen de procédés chimiques par voie humide, sèche ou semi-sèche et catalytique.

Pour que le programme de réduction des émissions de soufre soit le plus efficace possible, au-delà des mesures de gestion de l'énergie de la catégorie i) ci-dessus, il faudrait envisager de combiner les moyens techniques énumérés dans la catégorie ii) ci-dessus.

Dans certains cas, les moyens mis en œuvre pour réduire les émissions de soufre peuvent aussi entraîner une diminution des émissions de CO₂, de NO_x et d'autres polluants.

Pour les centrales électriques publiques, les installations mixtes et les installations de chauffage urbain, on applique notamment les procédés de traitement des gaz de combustion suivants: absorption par voie humide à la chaux/au calcaire; absorption à sec par pulvérisation; procédé Wellman Lord; absorption ammoniacale; procédés d'extraction combinée des NO_x et des SO_x (charbon activé et extraction catalytique combinée des NO_x et des SO_x).

Dans le domaine de la production d'énergie, l'absorption par voie humide à la chaux/au calcaire et l'absorption à sec par pulvérisation représentent respectivement 85 % et 10 % de la puissance installée des installations de traitement des gaz de combustion.

Plusieurs nouveaux procédés de désulfuration des gaz de combustion tels que l'épuration à sec au faisceau électronique et le procédé Mark 13A en sont encore au stade expérimental.

L'efficacité des mesures secondaires susmentionnées est indiquée dans le tableau 2 ci-dessus. Les chiffres sont tirés de l'expérience pratique acquise dans un grand nombre d'installations en service. La puissance installée ainsi que l'éventail des puissances sont également mentionnés. Bien que plusieurs techniques de réduction du soufre soient comparables, les conditions propres à l'installation ou à son emplacement peuvent faire écarter telle ou telle méthode.

Le tableau 2 indique aussi les fourchettes habituelles de coût d'invest-

e) Rauchgasentschwefelungsverfahren

Diese Verfahren zielen auf die Abscheidung der bereits gebildeten Schwefeloxide ab und werden auch als Sekundärmaßnahmen bezeichnet. Abgasreinigungstechnologien nach dem Stand der Technik basieren alle auf der Entfernung des Schwefels durch nasse, trockene, halbtrockene und katalytische chemische Prozesse.

Um ein möglichst wirksames Programm zur Verringerung von Schwefelemissionen zu erreichen, das über die unter Ziffer i genannten Maßnahmen hinausgeht, soll eine Kombination der unter Ziffer ii aufgeführten technologischen Möglichkeiten ins Auge gefaßt werden.

In einigen Fällen können die Optionen zur Verringerung von Schwefelemissionen auch zu einer Verringerung der Emissionen von CO₂, NO_x und anderen verunreinigenden Stoffen führen.

Bei öffentlichen Kraftwerken, Anlagen mit Kraftwärmekopplung und Fernwärmanlagen werden u. a. folgende Rauchgasentschwefelungsverfahren angewendet: Kalk/Kalksteinverfahren (naß); Sprühabsorption (trocken); Wellman-Lord-Verfahren; Ammoniakwaschverfahren und kombinierte NO_x-SO_x-Abgasreinigung (Aktivkohleverfahren und kombinierte katalytische NO_x/SO_x-Abgasreinigung).

Im Sektor Stromerzeugung umfassen die Kalk/Kalkstein-Verfahren und die Sprühabsorption 85 v. H. beziehungsweise 10 v. H. der installierten Anlagenkapazität.

Einige neue Rauchgasentschwefelungsverfahren, wie z. B. die Elektronenstrahlverfahren und das Verfahren Mark 13A, befinden sich noch in der Erprobungsphase.

Tabelle 2 zeigt den Wirkungsgrad der oben genannten Sekundärmaßnahmen; die Zahlen beruhen auf praktischen Erfahrungen, die in zahlreichen in Betrieb befindlichen Anlagen gewonnen wurden. Die installierte Leistung und die mögliche Leistungsspanne sind ebenfalls angegeben. Trotz vergleichbarer Eigenschaften einiger Technologien zur Bekämpfung von Schwefelemissionen können orts- oder anlagen-spezifische Bedingungen zum Ausschluß einer bestimmten Technik führen.

Tabelle 2 enthält auch die Preisspannen für die üblichen Investi-

abatement technologies listed in sections (ii) (c), (d) and (e). However, when applying these technologies to individual cases it should be noted that investment costs of emission reduction measures will depend amongst other things on the particular technologies used, the required control systems, the plant size, the extent of the required reduction and the time-scale of planned maintenance cycles. The table thus gives only a broad range of investment costs. Investment costs for retrofit generally exceed those for new plants.

tissement correspondant à l'application des techniques de réduction des émissions de soufre décrites sous les rubriques ii) c), d) et e). Cependant, lorsqu'on applique ces techniques à des cas particuliers, il convient de noter que les coûts d'investissement correspondant aux mesures de réduction des émissions dépendent, entre autres choses, des techniques particulières utilisées, des systèmes antipollution requis, des dimensions de l'installation, du degré de réduction requis et de l'échelle temporelle des cycles de maintenance prévus. Le tableau ne présente donc que des fourchettes générales des coûts d'investissement. Les dépenses d'investissement nécessaires à l'adaptation antipollution dépassent en général celles entraînées par la construction de nouvelles installations.

tionskosten bei Anwendung der Minderungsmaßnahmen, die unter Ziffer ii Buchstabe c, d und e aufgeführt sind. Für die Anwendung im Einzelfall ist zu bedenken, daß die Investitionskosten für Maßnahmen zur Verringerung der Emissionen u.a. von der eingesetzten Technik, den erforderlichen Minderungssystemen, der Größe der Anlage, der erforderlichen Abscheideleistung und dem Zeitplan der vorgesehenen Wartungszyklen abhängig sind. Die Tabelle enthält somit lediglich einen allgemeinen Überblick über die Investitionskosten. Die Investitionskosten für die Nachrüstung übersteigen im allgemeinen die für neue Anlagen.

IV. Control techniques for other sectors

10. The control techniques listed in section 9 (ii) (a) to (e) are valid not only in the power plant sector but also in various other sectors of industry. Several years of operational experience have been acquired, in most cases in the power plant sector.

11. The application of sulphur abatement technologies in the industrial sector merely depends on the process's specific limitations in the relevant sectors. Important contributors to sulphur emissions and corresponding reduction measures are presented in table 3 below.

IV. Techniques antipollution dans d'autres secteurs

10. Les techniques antipollution (énumérées aux rubriques ii) a) à e) du paragraphe 9) sont applicables non seulement dans les centrales électriques – où, dans la plupart des cas, une expérience pratique a été acquise pendant plusieurs années – mais aussi dans plusieurs autres secteurs de l'industrie.

11. L'application des techniques de réduction des émissions de soufre ne dépend que des limitations afférentes à chaque procédé dans les secteurs considérés. On trouvera dans le tableau 3 ci-dessous les sources importantes d'émission de soufre et les mesures antipollution correspondantes.

IV. Bekämpfungsverfahren in anderen Sektoren

10. Die unter Nummer 9 Ziffer ii Buchstabe a bis e aufgeführten Bekämpfungsmaßnahmen gelten nicht nur für den Bereich der Kraftwerke, sondern auch für verschiedene andere Industriesektoren. Über mehrere Jahre wurde praktische Erfahrung gesammelt, in den meisten Fällen im Kraftwerksbereich.

11. Die Anwendung von Technologien zur Bekämpfung der Schwefelemissionen im Industriesektor hängt lediglich von den verfahrensspezifischen Begrenzungen in dem jeweiligen Sektor ab. Tabelle 3 weist die hauptsächlichsten Quellen von Schwefelemissionen und die entsprechenden Maßnahmen zur Verringerung dieser Emissionen aus.

Table 3

Source	Reduction measures
Roasting of non-ferrous sulphides	Wet sulphuric acid catalytic process (WSA)
Viscose production	Double-contact process
Sulphuric acid production	Double-contact process, improved yield
Kraft pulp production	Variety of process-integrated measures

Table 3

Source	Mesures antipollution
Grillage des sulfures non ferreux	Réduction catalytique par voie humide à l'acide sulfurique
Production de viscose	Procédé à double contact
Production d'acide sulfurique	Procédé à double contact, rendement amélioré
Production de pâte, kraft	Divers dispositifs incorporés

Tabelle 3

Quelle	Verringerungsmaßnahmen
Rösten nicht-eisenhaltiger Sulfide	Katalytisches Schwefelsäure-naßverfahren
Viskoseherstellung	Doppelkontaktverfahren
Schwefelsäureherstellung	Doppelkontaktverfahren, verbesserte Ausbeute
Sulfat-Zellstoffherstellung	verschiedene prozeßintegrierte Maßnahmen

12. In the sectors listed in table 3, process-integrated measures, including raw material changes (if necessary combined with sector-specific flue gas treatment), can be used to achieve the most effective reduction of sulphur emissions.

13. Reported examples are the following:

- (a) In new kraft pulp mills, sulphur emission of less than 1 kg of sulphur per tonne of pulp AD (air dried) can be achieved;**)
- (b) In sulphite pulp mills, 1 to 1.5 kg of sulphur per tonne of pulp AD can be achieved;
- (c) In the case of roasting of sulphides, removal efficiencies of 80 to 99 % for 10,000 to 200,000 m³/h units have been reported (depending on the process);
- (d) For one iron ore sintering plant, an FGD unit of 320,000 m³/h capacity achieves a clean gas value below 100 mg SO_x/Nm³ at 6 % O₂;
- (e) Coke ovens are achieving less than 400 mg SO_x/Nm³ at 6 % O₂;
- (f) Sulphuric acid plants achieve a conversion rate larger than 99 %;
- (g) Advanced Claus plant achieves sulphur recovery of more than 99 %.

V. By-products and side-effects

14. As efforts to reduce sulphur emissions from stationary sources are increased in the countries of the ECE region, the quantities of by-products will also increase.

15. Options which would lead to usable by-products should be selected. Further-

12. Dans les secteurs énumérés au tableau 3, on peut recourir à des dispositifs incorporés, et notamment à des modifications de la matière première (combinées le cas échéant avec un traitement spécifique des gaz de combustion), pour réduire le plus efficacement possible les émissions de soufre.

13. Les exemples suivants ont été signalés:

- a) Dans les nouvelles usines de pâte kraft, on peut obtenir des niveaux d'émission inférieurs à 1 kg de soufre par tonne de pâte séchée à l'air;**)
- b) Dans les usines de pâte au bisulfite, on peut ramener les émissions à 1-1,5 kg de soufre par tonne de pâte séchée à l'air;
- c) Dans le cas du grillage des sulfures, des taux de désulfuration de 80 à 99 % pour des installations de 10.000 à 200.000 m³/h ont été signalés (selon le procédé employé);
- d) Pour une installation de frittage du minerai de fer, une unité de désulfuration des gaz de combustion d'une puissance de 320.000 m³/h permet de ramener à moins de 100 mg SO_x/Nm³, à 6 % de O₂, la teneur en soufre;
- e) Dans les fours à coke, on obtient une teneur inférieure à 400 mg SO_x/Nm³ à 6 % de O₂;
- f) Dans les installations de production d'acide sulfurique, le taux de conversion est supérieur à 99 %;
- g) Le procédé Claus perfectionné permet d'extraire plus de 99 % du soufre.

V. Sous-produits et effets secondaires

14. L'accroissement des efforts déployés par les pays de la région de la CEE pour réduire les émissions de soufre provenant de sources fixes s'accompagnera d'une augmentation proportionnelle de la quantité de sous-produits.

15. Il conviendrait de retenir les techniques qui débouchent sur des sous-produits utili-

12. In den in Tabelle 3 aufgeführten Sektoren können prozeßintegrierte Maßnahmen, einschließlich Rohstoffwechsel (gegebenenfalls kombiniert mit bereichsspezifischer Rauchgasbehandlung) angewandt werden, um die Schwefelemissionen so wirksam wie möglich zu verringern.

13. Folgende Beispiele sind bekannt:

- a) In neuen Sulfatzellstoffwerken können Emissionen von weniger als 1 kg Schwefel pro Tonne Zellstoff (luftgetrocknet) erreicht werden;*)
- b) in Sulfatzellstoffwerken können 1 bis 1,5 kg Schwefel pro Tonne luftgetrockneter Zellstoff erreicht werden;
- c) beim Rösten von Sulfiden sind Abscheidegrade von 80 bis 99 v. H. für Anlagengrößen von 10 000 - 200 000 m³/h bekannt (abhängig vom Verfahren);
- d) bei einer Eisenerzsinteranlage erreicht eine Rauchgasentschwefelungsanlage mit einer Kapazität von 320 000 m³/h einen Reingaswert von weniger als 100 mg SO_x pro Nm³ bei 6 % O₂;
- e) Koksöfen erreichen weniger als 400 mg SO_x/Nm³ bei 6 % O₂;
- f) Schwefelsäureanlagen erreichen eine Umwandlungsgrad von über 99 v. H.;
- g) eine fortschrittliche Claus-Anlage erreicht eine Schwefelrückgewinnung von über 99 v. H.

V. Nebenprodukte und Nebenwirkungen

14. Die zunehmenden Bemühungen in den Staaten der ECE-Region zur Verringerung der Schwefelemissionen aus ortsfesten Quellen erhöhen die Menge der Nebenprodukte.

15. Es sollen Optionen gewählt werden, die zu verwertbaren Nebenprodukten führen.

**) Control of sulphur-to-sodium ratio is required, i.e. removal of sulphur in the form of neutral salts and use of sulphur-free sodium make-up.

**) Il faut surveiller le rapport soufre/sodium, par l'élimination du soufre sous forme de sels neutres et l'addition de composés sodiques non sulfurés.

*) Eine Überwachung des Schwefel-Natrium-Verhältnisses ist erforderlich, d.h. Beseitigung von Schwefel in Form neutraler Salze und Zugabe von schwefelfreiem Natriumgemisch.

more, options that lead to increased thermal efficiency and minimize the waste disposal issue whenever possible should be selected. Although most by-products are usable or recyclable products such as gypsum, ammonia salts, sulphuric acid or sulphur, factors such as market conditions and quality standards need to be taken into account. Further utilization of FBC and SDA by-products have to be improved and investigated, as disposal sites and disposal criteria limit disposal in several countries.

sables. Il faudrait en outre retenir les techniques qui, dans la mesure du possible, permettent d'accroître le rendement thermique et de résoudre le problème de l'élimination des déchets. Bien que la plupart des sous-produits soient utilisables ou recyclables – gypse, sels ammoniacaux, acide sulfurique, soufre, etc. – certains facteurs tels que la situation du marché et les normes de qualité doivent être pris en compte. La réutilisation des sous-produits de la combustion en lit fluidisé et de l'absorption à sec par pulvérisation nécessite que l'on fasse des progrès dans ce domaine, vu que dans plusieurs pays, les possibilités d'élimination des déchets sont limitées par la capacité des décharges et les critères applicables en la matière.

Ferner sollen Optionen gewählt werden, die zu einem verbesserten thermischen Wirkungsgrad und soweit wie möglich zu einer Verringerung des Abfallentsorgungsproblems führen. Obwohl die meisten Nebenprodukte, beispielsweise Gips, Ammoniaksalze, Schwefelsäure oder Schwefel, wiederverwendbar oder wiederverwertbar sind, müssen andere Faktoren wie Marktbedingungen und Qualitätsnormen in Betracht gezogen werden. Die Wiederverwendung von Nebenprodukten aus der Wirbelschichtverbrennung und der Trockensprühabsorption muß verbessert und untersucht werden, da in manchen Ländern die Deponien und die diesbezüglichen Kriterien die Entsorgung einschränken.

16. The following side-effects will not prevent the implementation of any technology or method but should be considered when several sulphur abatement options are possible:

16. Les effets secondaires ou inconvénients ci-après n'empêchent l'application d'aucune technique ou méthode, mais n'en sont pas moins à prendre en considération quand plusieurs moyens de réduction du soufre sont possibles:

16. Folgende Nebenwirkungen werden die Umsetzung einer bestimmten Technologie oder Methode nicht behindern, sollen jedoch berücksichtigt werden, wenn mehrere Techniken oder Möglichkeiten zur Verringerung von Schwefelemissionen in Frage kommen:

- (a) Energy requirements of the gas treatment processes;
- (b) Corrosion attack due to the formation of sulphuric acid by the reaction of sulphur oxides with water vapour;
- (c) Increased use of water and waste water treatment;
- (d) Reagent requirements;
- (e) Solid waste disposal.

- a) Dépense d'énergie pour le traitement des gaz;
- b) Corrosion due à la formation d'acide sulfurique par réaction des oxydes de soufre avec la vapeur d'eau;
- c) Utilisation accrue d'eau et nécessité de traiter les eaux usées;
- d) Utilisation de réactifs;
- e) Nécessité d'éliminer les déchets solides.

- a) Energiebedarf der Gasreinigungsverfahren;
- b) Korrosion aufgrund der Bildung von Schwefelsäure durch die Reaktion von Schwefeloxiden mit Wasserdampf;
- c) verstärkter Einsatz von Wasser und Abwasserbehandlung;
- d) Reagenzbedarf;
- e) Entsorgung fester Abfälle.

VI. Monitoring and reporting

17. The measures taken to carry out national strategies and policies for the abatement of air pollution include: legislation and regulatory provisions, economic incentives and disincentives; as well as technological requirements (best available technology).

VI. Contrôle et communication

17. Les mesures prises par les pays pour mettre en œuvre leurs stratégies et politiques de réduction de la pollution atmosphérique comprennent des lois et des règlements, des instruments économiques incitatifs ou dissuasifs, ainsi que des exigences techniques (nécessité d'utiliser la meilleure technique disponible).

VI. Überwachung und Berichterstattung

17. Zu den für die Durchführung nationaler Strategien und Politiken zur Kontrolle der Luftverunreinigung ergriffenen Maßnahmen gehören gesetzliche und sonstige Vorschriften, positive und negative wirtschaftliche Anreize sowie technologische Anforderungen (beste verfügbare Technologie).

18. In general, standards are set, per emission source, according to plant size, operating mode, combustion technology, fuel type and whether it is a new or existing plant. An alternative approach also used is to set a target for the reduction of total sulphur emissions from a group of sources and to allow a choice of where to take action to reach this target (the bubble concept).

18. En général, les normes sont fixées, par source d'émission, en fonction de la taille de l'installation, du mode opératoire, de la technologie de combustion, du type de combustible et de l'ancienneté de l'installation. Une autre solution également retenue consiste à fixer un objectif de réduction globale des émissions de soufre d'un groupe de sources et à permettre de choisir le secteur d'intervention approprié pour l'atteindre (principe de la bulle).

18. Im allgemeinen werden Emissionsnormen für jede Emissionsquelle nach folgenden Kriterien festgelegt: Anlagengröße, Betriebszustand, Verbrennungstechnologie, Brennstoffart und Alt- oder Neuanlage. Eine andere, ebenfalls benutzte Lösung besteht darin, für die Verringerung der gesamten Schwefelemissionen aus einer Gruppe von Quellen Ziele zu setzen und die Entscheidung zu ermöglichen, wo Maßnahmen zum Erreichen dieser Ziele zu treffen sind (Bubblekonzept).

19. Efforts to limit the sulphur emissions to the levels set out in the national framework legislation have to be controlled by a permanent monitoring and reporting system and reported to the supervising authorities.

19. Pour limiter les émissions de soufre aux niveaux fixés par la législation nationale, il faut mettre en place un système permanent de contrôle et de communication des données aux autorités de surveillance.

19. Anstrengungen zur Verringerung der Schwefelemissionen auf die in den nationalen Gesetzen festgelegten Werte sind durch ein ständiges Überwachungs- und Berichterstattungssystem zu kontrollieren und den Überwachungsbehörden zu melden.

20. Several monitoring systems, using both continuous and discontinuous measurement methods, are available. However, quality requirements vary. Measurements are to be carried out by qualified institutes using measuring and monitoring systems.

20. On dispose actuellement de plusieurs systèmes de contrôle fondés sur des méthodes de mesure continue ou discontinue. Toutefois, les normes de qualité varient. Les mesures doivent être effectuées par des instituts qualifiés utilisant des systèmes

20. Derzeit stehen verschiedene Überwachungssysteme zur Verfügung, die sowohl kontinuierliche als auch diskontinuierliche Meßmethoden anwenden. Jedoch sind die Qualitätsanforderungen unterschiedlich. Die Messungen sind von qualifizierten Insti-

To this end, a certification system can provide the best assurance.

21. In the framework of modern automated monitoring systems and process control equipment, reporting does not create a problem. The collection of data for further use is a state-of-the-art technique; however, data to be reported to competent authorities differ from case to case. To obtain better comparability, data sets and prescribing regulations should be harmonized. Harmonization is also desirable for quality assurance of measuring and monitoring systems. This should be taken into account when comparing data.

22. To avoid discrepancies and inconsistencies, key issues and parameters, including the following, must be well defined:

- (a) Definition of standards expressed as ppmv, mg/Nm³, g/GJ, kg/h or kg/tonne of product. Most of these units need to be calculated and need specification in terms of gas temperature, humidity, pressure, oxygen content or heat input value;
- (b) Definition of the period over which standards are to be averaged, expressed as hours, months or a year;
- (c) Definition of failure times and corresponding emergency regulations regarding bypass of monitoring systems or shut-down of the installation;
- (d) Definition of methods for back-filling of data missed or lost as a result of equipment failure;
- (e) Definition of the parameter set to be measured. Depending on the type of industrial process, the necessary information may differ. This also involves the location of the measurement point within the system.

23. Quality control of measurements has to be ensured.

de mesure et de surveillance. A cette fin, un système de certification est de nature à fournir la meilleure assurance.

21. Avec les systèmes de contrôle automatique et le matériel de commande modernes, la communication des données ne pose pas de problèmes. Leur collecte en vue d'une utilisation ultérieure se fait selon les techniques actuelles. Toutefois, les données à communiquer aux autorités compétentes varient d'un cas à l'autre. Pour améliorer la comparabilité des séries, il faut harmoniser les réglementations. L'harmonisation est également souhaitable pour assurer la qualité des systèmes de mesure et de contrôle. Cette nécessité est à prendre en considération lorsqu'on compare des données.

22. Pour éviter les disparités et les discordances, il s'agit de bien définir les éléments et paramètres essentiels, notamment les suivants:

- a) Les normes doivent être exprimées en ppmv, mg/Nm³, g/GJ, kg/h ou kg/tonne de produit. La plupart de ces unités sont à calculer et à spécifier pour la température du gaz, l'humidité, la pression, la teneur en oxygène ou la valeur de l'apport thermique;
- b) Il importe de définir la période, exprimée en heures, mois ou années, par rapport à laquelle les valeurs moyennes des normes doivent être établies;
- c) Il convient de définir les temps d'arrêt et les règles de sécurité correspondantes concernant la mise en dérivation des systèmes de surveillance ou l'arrêt de l'installation;
- d) Il faut aussi définir les méthodes à appliquer pour compléter des données manquantes ou perdues, suite à une défaillance du matériel;
- e) Il importe de définir la série de paramètres à mesurer. Suivant le type de procédé industriel, les renseignements voulus peuvent varier, ce qui requiert de situer le point de mesure dans le système.

23. Il convient d'assurer la qualité des mesures.

tuten unter Verwendung von Meß- und Überwachungssystemen durchzuführen. Zu diesem Zweck kann ein Zertifizierungssystem die größte Sicherheit bieten.

21. Im Rahmen moderner automatisierter Überwachungs- und Prozeßsteuersysteme stellt die Berichterstattung keine Schwierigkeiten dar. Die Erhebung von Daten zur weiteren Verwendung entspricht dem Stand der Technik; jedoch sind die Daten, die an die zuständigen Behörden weiterzuleiten sind, von Fall zu Fall unterschiedlich. Zur besseren Vergleichbarkeit sollen Datenreihen und Vorschriften harmonisiert werden. Eine Harmonisierung ist auch zur Qualitätssicherung der Meß- und Überwachungssysteme wünschenswert. Dies sollte bei einem Vergleich der Daten berücksichtigt werden.

22. Zur Vermeidung von Abweichungen und Widersprüchen sind die folgenden Basisdaten und Parameter genau festzulegen, einschließlich der folgenden:

- a) Festlegen der Emissionswerte, die in ppmv, mg/Nm³, g/GJ, kg/h oder kg/t des Produkts ausgedrückt werden. Die meisten dieser Einheiten müssen berechnet und auf Gastemperatur, Feuchtigkeit, Druck, Sauerstoffgehalt oder Wärmegehalt bezogen/umgerechnet werden;
- b) Festlegung der Mitteilungszeit für die Emissionswerte als Stunden-, Monats- oder Jahresmittel;
- c) Festlegung von Ausfallzeiten und entsprechenden Notfallregelungen für den Bypassbetrieb des Überwachungssystems oder beim Abschalten der Anlage;
- d) Festlegung von Methoden zur nachträglichen Ergänzung von Daten, die fehlen oder infolge eines Gerätefehlers verlorengegangen sind;
- e) Festlegen des Parametersatzes, der zu messen ist. Je nach Art des Industrieprozesses können die erforderlichen Informationen unterschiedlich sein. Das betrifft auch den Ort der Messung innerhalb des Systems.

23. Eine Qualitätskontrolle der Messungen muß sichergestellt sein.

Annex V
Emission and sulphur content limit values

A. Emission limit values for major stationary combustion sources^{a)}			
	(i)	(ii)	(iii)
	(MW _{th})	Emission limit value (mg SO ₂ /Nm ³) ^{b)}	Desulphurization rate (%)
1. Solid fuels (based on 6 % oxygen in flue gas)	50–100	2,000	—
	100–500	2,000–400 (linear decrease)	40 (for 100–167 MW _{th}) 40–90 (linear increase for 167–500 MW _{th})
	> 500	400	90
2. Liquid fuels (based on 3 % oxygen in flue gas)	50–300	1,700	—
	300–500	1,700–400 (linear decrease)	90
	> 500	400	90
3. Gaseous fuels (based on 3 % oxygen in flue gas)	—	—	—
Gaseous fuels in general	—	35	—
Liquefied gas	—	5	—
Low calorific gases from gasification of refinery residues, coke oven gas, blast-furnace gas	—	800	—

B. Gas Oil	Sulphur content (%)
Diesel for on-road vehicles	0.05
Other types	0.2

^{a)} As guidance, for a plant with a multi-fuel firing unit involving the simultaneous use of two or more types of fuels, the competent authorities shall set emission limit values taking into account the emission limit values from column (ii) relevant for each individual fuel, the rate of thermal input delivered by each fuel and, for refineries, the relevant specific characteristics of the plant. For refineries, such a combined limit value shall under no circumstances exceed 1,700 mg SO₂/Nm³.

In particular, the limit values shall not apply to the following plants:

- Plants in which the products of combustion are used for direct heating, drying, or any other treatment of objects or materials, e.g. reheating furnaces, furnaces for heat treatment;
- Post-combustion plants, i.e. any technical apparatus designed to purify the waste gases by combustion which is not operated as an independent combustion plant;
- Facilities for the regeneration of catalytic cracking catalysts;
- Facilities for the conversion of hydrogen sulphide into sulphur;
- Reactors used in the chemical industry;
- Coke battery furnaces;
- Cowpers;
- Waste incinerators;
- Plants powered by diesel, petrol and gas engines or by gas turbines, irrespective of the fuel used.

In a case where a Party, due to the high sulphur content of indigenous solid or liquid fuels, cannot meet the emission limit values set forth in column (ii), it may apply the desulphurization rates set forth in column (iii) or a maximum limit value of 800 mg SO₂/Nm³ (although preferably not more than 650 mg SO₂/Nm³). The Party shall report any such application to the Implementation Committee in the calendar year in which it is made.

Where two or more separate new plants are installed in such a way that, taking technical and economic factors into account, their waste gases could, in the judgement of the competent authorities, be discharged through a common stack, the combination formed by such plants is to be regarded as a single unit.

^{b)} mg SO₂/Nm³ is defined at a temperature of 273 °K and a pressure of 101.3 kPa, after correction for the water vapour content.

Annexe V

Valeurs limites d'émission et de teneur en soufre

A. Valeurs limites d'émission pour les grandes sources fixes ^{a)}			
	(i)	(ii)	(iii)
	(MW _{th})	Valeurs limites d'émission (mg SO ₂ , Nm ³) ^{b)}	Taux de désulfuration (%)
1. Combustibles solides (sur la base de 6 % d'oxygène dans les gaz de combustion)	50–100	2.000	—
	100–500	2.000–400 (diminution linéaire)	40 (pour 100–167 MW _{th}) 40–90 (accroissement linéaire pour 167–500 MW _{th})
	< 500	400	90
2. Combustibles liquides (sur la base de 3 % d'oxygène dans les gaz de combustion)	50–300	1.700	—
	300–500	1.700–400 (diminution linéaire)	90
	< 500	400	90
3. Combustibles gazeux (sur la base de 3 % d'oxygène dans les gaz de combustion)	—	—	—
Combustibles gazeux en général	—	35	—
Gaz liquéfiés	—	5	—
Gaz à faible pouvoir calorifique (gazéification des résidus de raffinage, gaz de cokeries, gaz de hauts fourneaux)	—	800	—

B. Gazoles	Teneur en soufre (%)
Carburant diesel pour véhicules routiers	0,05
Autres types	0,2

^{a)} A titre indicatif, pour une installation dotée d'un dispositif utilisant simultanément au moins deux types de combustibles, les autorités compétentes fixent des valeurs limites d'émission en tenant compte des valeurs limites de la colonne ii) applicables à chaque combustible particulier, de l'apport thermique de chaque combustible et, pour les raffineries, des caractéristiques spécifiques de l'installation qui sont pertinentes. Pour les raffineries, une telle valeur limite combinée ne doit en aucune circonstance dépasser 1.700 mg SO₂/Nm³.

Les valeurs limites ne s'appliquent pas aux installations suivantes:

- Installations dont les produits de combustion servent directement au chauffage, au séchage ou à tout autre traitement d'objets ou de matériaux, par exemple les fours de réchauffage, les fours de traitement thermique;
- Installations de postcombustion, c'est-à-dire tout appareil industriel, conçu pour purifier par combustion les effluents gazeux, qui n'est pas exploité comme installation de combustion indépendante;
- Installations pour la régénération des catalyseurs de craquage catalytique;
- Installations pour la conversion de sulfure d'hydrogène en soufre;
- Réacteurs de l'industrie chimique;
- Fours de cokéfaction;
- Régénérateurs de haut fourneau (cowpers);
- Inclinateurs de déchets;
- Installations à moteurs diesel, à moteurs à essence ou à gaz, ou encore à turbines à gaz, quel que soit le combustible utilisé.

Lorsqu'une Partie, par suite de la teneur élevée en soufre des combustibles solides ou liquides d'origine locale, ne peut pas respecter les valeurs limites d'émission fixées dans la colonne ii), elle peut appliquer les taux de désulfuration indiqués dans la colonne iii) ou une valeur limite maximale de 800 mg SO₂/Nm³ (quoique de préférence ne dépassant pas 650 mg SO₂/Nm³). La Partie signale alors le fait au Comité d'application durant l'année civile où il a lieu.

Quand deux ou plusieurs installations nouvelles sont construites de façon telle que, compte tenu des facteurs techniques et économiques, leurs effluents gazeux puissent, de l'avis des autorités compétentes, être évacués par une cheminée commune, l'ensemble formé par ces deux installations doit être considéré comme une seule unité.

^{b)} mg SO₂/Nm³ aux conditions de référence: température 273° K, pression 101,3 kPa, après correction pour tenir compte de la teneur en vapeur d'eau.

Anhang V
Grenzwerte für Emissionen und Schwefelgehalt

A. Emissionsgrenzwerte für größere ortsfeste Verbrennungsquellen¹⁾			
	(i)	(ii)	(iii)
	(MW _{th})	Emissionsgrenzwerte (mg SO ₂ , Nm ³) ²⁾	Entschwefelungsgrad (v. H.)
1. Feste Brennstoffe (bezogen auf 6 % Sauerstoff im Abgas)	50–100	2 000	—
	100–500	2 000–400 (lineare Abnahme)	40 (für 100–167 MW _{th}) 40–90 (lineare Zunahme für 167–500 MW _{th})
	> 500	400	90
2. Flüssige Brennstoffe (bezogen auf 3 % Sauerstoff im Abgas)	50–300	1 700	—
	300–500	1 700–400 (lineare Abnahme)	90
	> 500	400	90
3. Gasförmige Brennstoffe (bezogen auf 3 % Sauerstoff im Abgas)	—	—	—
Gasförmige Brennstoffe allgemein	—	35	—
Flüssiggas	—	5	—
Gase mit niedrigem Heizwert aus der Ver- gasung von Raffinerierückständen, Koke- reigas, Hochofengas	—	800	—

B. Gasöl	Schwefelgehalt (v. H.)
Dieselmotoren für Straßenfahrzeuge	0,05
andere Arten	0,2

¹⁾ Als Richtschnur für Anlagen mit einer Mehrstoff-Verbrennungsanlage, in der gleichzeitig zwei oder mehr verschiedene Brennstoffe eingesetzt werden, setzen die zuständigen Behörden Emissionsgrenzwerte fest unter Berücksichtigung der für jeden einzelnen Brennstoff gültigen Emissionsgrenzwerte in Spalte ii, der von jedem einzelnen Brennstoff erzeugten Feuerungswärmeleistung und, bei Raffinerien, der jeweiligen anlagenspezifischen Merkmale. Bei Raffinerien darf solch ein kombinierter Grenzwert unter keinen Umständen 1 700 mg SO₂/Nm³ übersteigen.

Insbesondere gelten die Grenzwerte nicht für folgende Anlagen:

- Anlagen, in denen die Verbrennungsprodukte zur direkten Erwärmung, Trocknung oder zu anderen Behandlungsmethoden von Gegenständen oder Materialien, z. B. Nachwärm-öfen, Öfen zur Wärmebehandlung, verwendet werden;
- Nachverbrennungsanlagen, d. h. jeder technische Apparat zur Reinigung von Abgasen durch Verbrennung, der nicht als unabhängige Verbrennungsanlage betrieben wird;
- Anlagen zur Wiedergewinnung von Katalysatoren zum Cracken;
- Anlagen zur Umwandlung von Schwefelwasserstoff in Schwefel;
- Reaktoren, die in der chemischen Industrie verwendet werden;
- Koksofenunterfeuerungen;
- Winderhitzer;
- Abfallverbrennungsanlagen;
- Anlagen, die durch Diesel-, Benzin- und Gasmotoren oder durch Gasturbinen angetrieben werden, ungeachtet des verwendeten Brennstoffs.

In dem Fall, daß eine Vertragspartei aufgrund des hohen Schwefelgehalts in den einheimischen festen oder flüssigen Brennstoffen die in Spalte ii festgelegten Emissionsgrenzwerte nicht einhalten kann, kann sie die in Spalte iii festgelegten Entschwefelungsraten oder einen Höchstgrenzwert von 800 mg SO₂/Nm³ (vorzugsweise jedoch nicht mehr als 650 mg SO₂/Nm³) anwenden. Die Vertragspartei meldet dem Durchführungsausschuß eine solche Anwendung in dem Kalenderjahr, in dem sie erfolgt.

Werden zwei oder mehr einzelne neue Anlagen derart errichtet, daß unter Berücksichtigung der technischen und wirtschaftlichen Faktoren ihre Abgase nach Ansicht der zuständigen Behörden durch einen gemeinsamen Schornstein ausgestoßen werden können, so wird eine solche Gesamtanlage als eine Einheit betrachtet.

²⁾ mg SO₂/Nm³ wird bei einer Temperatur von 273° K und einem Druck von 101,3 kPa nach Abzug des Wasserdampfgehalts bestimmt.

Denkschrift zu dem Protokoll

I. Allgemeines

Durch das Protokoll betreffend die weitere Verringerung von Schwefelemissionen wird das Übereinkommen vom 13. November 1979 über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung erneut ergänzt.

Die Bundesrepublik Deutschland unterzeichnete das Übereinkommen am 13. November 1979 in Genf. Die gesetzgebenden Körperschaften stimmten durch Gesetz vom 29. März 1982 zu (BGBl. 1982 II S. 373). Das Übereinkommen trat am 16. März 1983 – nach Hinterlegung der 24. Ratifikationsurkunde – in Kraft; inzwischen haben 38 Staaten sowie die EG das Übereinkommen ratifiziert.

Das gemäß Artikel 10 des Übereinkommens aus Vertretern der Vertragsparteien gebildete Exekutivorgan nahm in seiner 3. Sitzung am 8. Juli 1985 in Helsinki das erste Protokoll betreffend die Verringerung von Schwefelemissionen oder ihres grenzüberschreitenden Flusses um mindestens 30 von Hundert an. Dieses Protokoll wurde am 9. Juli 1985 unterzeichnet und inzwischen von 21 Staaten ratifiziert¹⁾. Die gesetzgebenden Körperschaften stimmten durch Gesetz vom 19. Dezember 1986 zu (BGBl. 1986 II S. 1116). Das Protokoll trat am 2. September 1987 – nach Hinterlegung der 16. Ratifikationsurkunde – in Kraft. Die entscheidende Weiche zu diesem Protokoll wurde in der Multilateralen Umweltkonferenz in München am 25. bis 27. Juni 1984 gestellt, die die Bundesregierung in Zusammenarbeit mit der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (ECE²⁾) veranstaltete und an der 31 Staaten aus Ost und West auf Ministerebene teilnahmen.

Ebenfalls gestützt auf die Beschlüsse der Multilateralen Umweltkonferenz hatte das Exekutivorgan des Übereinkommens in seiner 2. Sitzung 1984 die Notwendigkeit anerkannt, die gesamten jährlichen Stickstoffoxidemissionen von stationären und mobilen Quellen oder ihren grenzüberschreitenden Fluß bis 1995 wirksam zu reduzieren. In der 6. Sitzung des Exekutivorgans am 1. November 1988 in Sofia auf Ministerebene wurde das zweite Protokoll betreffend die Bekämpfung von Emissionen von Stickstoffoxiden oder ihres grenzüberschreitenden Flusses unterzeichnet und inzwischen von 24 Staaten und der EG ratifiziert³⁾. Die gesetzgebenden Körperschaften stimmten durch Gesetz vom 24. September 1990 zu (BGBl. 1990 II S. 1278). Das Protokoll trat am 14. Februar 1991 – nach Hinterlegung der 16. Ratifikationsurkunde – in Kraft.

In seiner 9. Sitzung in Genf nahm das Exekutivorgan am 18. November 1991 das Protokoll betreffend die Bekämpfung von Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen oder ihres grenzüberschreitenden Flusses an. Das Protokoll wurde am 19. November 1991 von 21 Staaten⁴⁾ – einschließlich der Bundesrepublik Deutschland – unterzeichnet. Die EG und Portugal haben das Protokoll am 2. April 1992 unterzeichnet. Es wurde inzwischen von 14 Staaten – einschließlich der Bundesrepublik Deutschland – ratifiziert. Die gesetzgebenden Körperschaften stimmten durch Gesetz vom 5. September 1994 zu (BGBl. 1994 II S. 2358). Nach Hinterlegung der 16. Ratifikationsurkunde wird das Protokoll in Kraft treten.

Das Protokoll betreffend die weitere Verringerung von Schwefelemissionen nahm das Exekutivorgan am 13. Juni

1994 in einer Sondersitzung auf Ministerebene in Oslo an. Es wurde am 14. Juni 1994 von 25 Staaten⁵⁾ – einschließlich der Bundesrepublik Deutschland – sowie von der Europäischen Gemeinschaft unterzeichnet. Irland und Ungarn haben das Protokoll am 17. Oktober 1994 bzw. 9. Dezember 1994 gezeichnet. Es wird nach Hinterlegung der 16. Ratifikationsurkunde in Kraft treten.

Die Vertragsparteien dieses Protokolls übernehmen eine Reihe völkerrechtlicher Verpflichtungen, durch die das Protokoll von 1985 betreffend die Verringerung von Schwefelemissionen oder ihres grenzüberschreitenden Flusses um mindestens 30 von Hundert (bis 1993 gegenüber dem Niveau von 1980) ergänzt wird.

Das Protokoll ist gestützt auf umfangreiche wissenschaftliche Arbeiten zur Ermittlung der kritischen Belastungswerte für die gesamte ECE-Region, unterhalb derer signifikante schädliche Wirkungen auf die Umwelt nicht auftreten, auf ein Szenario, nach dem zunächst eine 60%ige Reduzierung der Differenz zwischen den heutigen Schwefeldositionen und den kritischen Belastungswerten ECE-weit erreicht werden sollte, sowie auf die zur Zielerreichung berechneten notwendigen Emissionsreduzierungen der Staaten.

Im Mittelpunkt des Protokolls stehen die grundlegenden Verpflichtungen (Artikel 2), die wie folgt zusammengefaßt werden können:

- Reduzierung der Schwefelemissionen, um langfristig die Einhaltung der kritischen Belastungswerte, die im Annex I des Protokolls angegeben werden, soweit wie möglich zu erreichen (Artikel 2 Abs. 1).
 - Verbindliche Festlegung von individuellen Obergrenzen der Gesamt-Schwefelemissionen der Vertragsparteien für die Jahre 2000, 2005, 2010 (Artikel 2 Abs. 2 i. V. mit Annex II).
- Demnach hat Deutschland seine Schwefelemissionen um 83 v.H. bis 2000 und um 87 v.H. bis 2005 gegenüber dem Niveau von 1980 zurückzuführen (1992 war bereits eine Reduktion von 53,4 v.H. erreicht). Diese Reduzierungsverpflichtung wird durch den Vollzug des geltenden Luftreinhalterechts, insbesondere der Großfeuerungsanlagenverordnung erfüllt, voraussichtlich sogar übertroffen.
- Anwendung der verbindlichen Mindest-Emissionsgrenzwerte für neue (genehmigt nach dem 31. Dezember 1995) Großfeuerungsanlagen ab 500 MW_{th} (Artikel 2

¹⁾ Belgien, Bulgarien, Dänemark, Bundesrepublik Deutschland, Finnland, Frankreich, Italien, Kanada, Liechtenstein, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Russische Föderation, Schweden, Schweiz, Slowakei, Tschechische Republik, Ukraine, Ungarn, Weißrussland.

²⁾ United Nations Economic Commission for Europe (ECE)

³⁾ Bulgarien, Dänemark, Bundesrepublik Deutschland, Finnland, Frankreich, Irland, Italien, Kanada, Liechtenstein, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Russische Föderation, Schweden, Schweiz, Slowakei, Spanien, Tschechische Republik, Ukraine, Ungarn, USA, Vereinigtes Königreich, Weißrussland.

⁴⁾ Die Signatarstaaten sind: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Bundesrepublik Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Italien, Kanada, Liechtenstein, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Schweden, Schweiz, Spanien, Ukraine (mit Vorbehalt), Ungarn, USA, Vereinigtes Königreich.

⁵⁾ Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Italien, Kanada, Kroatien, Liechtenstein, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Russische Föderation, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ukraine, Vereinigtes Königreich

Abs. 5(a) i.V. mit Annex V); diese Werte entsprechen der geltenden EG-Richtlinie.

- Anwendung dieser Grenzwerte spätestens bis zum 1. Juli 2004 (soweit dies ohne unverhältnismäßige Kosten möglich ist) auf bestehende Großfeuerungsanlagen über 500 MW_{th} unter Berücksichtigung der verbleibenden Lebensdauer einer Anlage. Die Vertragsparteien können jedoch statt dessen unter bestimmten Voraussetzungen auch gleichwertige Emissionsbegrenzungen für mehrere Quellen (Kt/Jahr) oder andere Maßnahmen (z.B. ökonomische Instrumente) einsetzen (Artikel 2 Abs. 5(b)). Auf kleinere bestehende Feuerungsanlagen sind Grenzwerte oder Begrenzungen ab 1. Juli 2004 anzuwenden, wobei die in Annex V aufgeführten Werte insoweit empfehlenden Charakter haben.
- Anwendung der verbindlichen Standards für den Schwefelgehalt im Gasöl – entsprechend der EG-Richtlinie (spätestens zwei Jahre nach Inkrafttreten des Protokolls). Ausdehnung der Frist bis zu 10 Jahren ist möglich, wenn die Versorgung mit Gasöl in einem Staat anders nicht sichergestellt werden kann (Artikel 2, Abs. 5(c) i.V. mit Annex V).

Die sich für Deutschland aus dem Protokoll ergebenden Verpflichtungen gehen nicht über die Maßnahmen der Bundesregierung im Rahmen ihrer Luftreinhaltepolitik hinaus.

Das Protokoll ist ein wichtiger Schritt zur Weiterentwicklung der Luftreinhaltung in der ECE-Region. Im Rahmen des Exekutivorgans und der von ihm eingesetzten Arbeitsgruppe Strategien, setzt sich die Bundesregierung mit Nachdruck dafür ein, daß die laufenden Verhandlungen über eine zweite Stufe zum Protokoll über Bekämpfung von Emissionen von Stickstoffoxiden, in die im Hinblick auf die sauren Niederschläge auch Ammoniak und hinsichtlich der Ozonbelastung ggf. auch flüchtige organische Verbindungen einbezogen werden sollen, möglichst bald zum Abschluß gebracht werden.

Ferner beteiligt sich die Bundesregierung intensiv an vorbereitenden Arbeiten zur Bekämpfung der Emissionen von Schwermetallen und persistenten organischen Schadstoffen, die ebenfalls Gegenstand von Protokollen zur Ergänzung des Übereinkommens von 1979 über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung werden sollen.

II. Besonderes

Zu Artikel 1

Artikel 1 enthält die Begriffsbestimmungen.

Zu Artikel 2

Artikel 2 enthält die grundlegenden Verpflichtungen. Absatz 1 beinhaltet die generelle Verpflichtung zur Begrenzung und Verringerung der Schwefelemissionen, insbesondere um sicherzustellen, daß die kritischen Belastungen für Schwefel (Anhang I) langfristig nicht überschritten werden.

Absatz 2 in Verbindung mit Anhang II enthält für die einzelnen Vertragsparteien differenzierte Verpflichtungen zur Verringerung der jährlichen Schwefelemissionen durch die Festlegung von Obergrenzen für die Schwefelemissionen, die nach einem bestimmten Zeitplan (2000, 2005, 2010) erreicht und auch danach eingehalten werden müssen.

Absatz 3 i.V. mit den Anhängen II und III sieht eine Sonderregelung vor, die lediglich von Kanada in Anspruch genommen wird. Danach hat Kanada – über die Reduzierung seiner gesamten jährlichen Schwefelemissionen entsprechend dem ersten Schwefel-Protokoll hinaus – die jährlichen Emissionen in einem in Anhang III genau festgelegten Gebiet (SOMA), von dem allein grenzüberschreitende Emissionen ausgehen, auf ein bestimmtes Niveau zu reduzieren.

Gemäß Absatz 4 müssen die Vertragsparteien die wirksamsten Reduzierungsmaßnahmen, die nach ihren besonderen Umständen geeignet sind, auf neue und bestehende Quellen anwenden, u.a. zur Steigerung der Energieeffizienz und der Nutzung erneuerbarer Energien, wobei sie sich an Anhang IV orientieren.

Absatz 5 i.V. mit Anhang V enthält die Verpflichtung, innerhalb bestimmter Fristen die verbindlich festgelegten Emissionsgrenzwerte auf alle größeren neuen ortsfesten Feuerungsanlagen (a) sowie die festgelegten Grenzwerte für den Schwefelgehalt in Gasöl (c) anzuwenden.

Für größere bestehende ortsfeste Feuerungsanlagen von über 500 MW_{th} besteht gemäß Unterabsatz (b) ebenfalls die Verpflichtung zur Anwendung der Emissionsgrenzwerte – unter Berücksichtigung der verbleibenden Lebensdauer der Anlage; den Vertragsparteien wird jedoch die Option eingeräumt, gleichwertige Emissionsbegrenzungen oder andere Regelungen anzuwenden. Auf kleinere bestehende Anlagen (zwischen 50 und 500 MW_{th}) sind Emissionsgrenzwerte oder Emissionsbegrenzungen anzuwenden, die sich an Anhang V orientieren müssen.

Absatz 6 sieht die Möglichkeit vor, zusätzlich ökonomische Instrumente anzuwenden.

Gemäß Absatz 7 können die Parteien in einer Sitzung des Exekutivorgans die gemeinsame Umsetzung der Verpflichtungen nach Absatz 2 durch zwei oder mehrere Parteien beschließen; dies setzt allerdings voraus, daß das Exekutivorgan zuvor die Regeln und Bedingungen hierfür festgelegt hat.

Absatz 8 sieht die Aufnahme von Verhandlungen über weitergehende Reduzierungsverpflichtungen ein Jahr nach der in Artikel 8 vorgesehenen Überprüfung der Verpflichtungen dieses Protokolls vor.

Zu Artikel 3

Artikel 3 enthält eine Vorschrift über die Förderung des Austausches von Technologien.

Zu Artikel 4

Artikel 4 verpflichtet die Vertragsparteien, nationale Strategien zur Erfüllung der Verpflichtungen gemäß Artikel 2 zu entwickeln und entsprechende Maßnahmen anzuwenden.

Zu Artikel 5

Artikel 5 enthält detaillierte Berichtspflichten im Hinblick auf die Fortschritte in der Erfüllung der Verpflichtungen aus diesem Protokoll.

Zu Artikel 6

Artikel 6 enthält ein Arbeitsprogramm für Forschungs-, Entwicklungs- und Überwachungsvorhaben, die dem Ziel

dienen, die Grundlagen für die Erfüllung der Verpflichtungen und ihre Weiterentwicklung zu verbessern.

Zu Artikel 7

Gemäß Artikel 7 wird ein „Durchführungsausschuß“ eingerichtet, der die Einhaltung der Verpflichtungen der Vertragsparteien zu überprüfen und dem Exekutivorgan zu berichten hat. Auf der Basis des Berichts und von Empfehlungen des Ausschusses werden die Vertragsparteien Entscheidungen über Maßnahmen zu treffen haben, um die volle Einhaltung des Protokolls zu erreichen. Das Exekutivorgan wird in seiner ersten Sitzung nach dem Inkrafttreten des Protokolls über Struktur und Verfahren des Ausschusses entscheiden.

Zu Artikel 8

Artikel 8 enthält detaillierte Vorschriften über die Überprüfung der Berichte der Vertragsparteien sowie der Verpflichtungen nach diesem Protokoll. Die erste Überprüfung wird 1997 stattfinden.

Zu Artikel 9

Gemäß Artikel 9 Abs. 1 wird die Beilegung von Streitigkeiten zwischen Vertragsparteien über die Auslegung oder Anwendung des Protokolls durch Verhandlungen oder andere friedliche Mittel erfolgen.

Gemäß Absatz 2 können die Vertragsparteien bei der Ratifizierung schriftlich die Anerkennung folgender Mittel der Streitbeilegung erklären:

- Vorlage der Streitigkeit beim Internationalen Gerichtshof und/oder

- Schiedsverfahren in Übereinstimmung mit einem vom Exekutivorgan festzulegenden Verfahren.

Diese Mittel werden im Verhältnis zu der Vertragspartei wirksam, welche dieselbe Verpflichtung übernimmt. In Artikel 9 Abs. 5 und 6 ist – außer in den Fällen des Absatzes 2 – ergänzend ein Vergleichsverfahren vorgesehen, für das eine Vergleichskommission gebildet wird, die Empfehlungen zur Streitbeilegung ausspricht.

Zu Artikel 10

Gemäß Artikel 10 sind die Anhänge II, III und V verbindlich, während die Anhänge I und IV lediglich empfehlenden Charakter haben.

Zu Artikel 11

Artikel 11 regelt das Verfahren zur Änderung des Protokolls und der Anhänge. Änderungen setzen ein entsprechendes Einvernehmen der in der Sitzung des Exekutivorgans anwesenden Vertragsparteien voraus (Konsensprinzip).

Zu den Artikeln 12 bis 17

Die Artikel 12 bis 17 enthalten Bestimmungen über Unterzeichnung, Ratifizierung, Verwahren, Inkrafttreten, Rücktritt sowie authentische Texte.

Artikel 12 Abs. 1 ermöglicht der Europäischen Gemeinschaft (EG) die Unterzeichnung des Protokolls. Auf die Kompetenzen der EG und ihrer Mitgliedstaaten im Hinblick auf das Protokoll wird in Absatz 2 Bezug genommen. Das Protokoll betrifft einen Bereich, in dem neben den Mitgliedstaaten auch die EG Kompetenzen hat.

25.04.97**Stellungnahme**
des Bundesrates

Entwurf eines Gesetzes zu dem Protokoll vom 13. Juni 1994 zu dem Übereinkommen von 1979 über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung betreffend die weitere Verringerung von Schwefel-emissionen

Der Bundesrat hat in seiner 711. Sitzung am 25. April 1997 gemäß Artikel 76 Abs. 2 des Grundgesetzes beschlossen, gegen den Gesetzentwurf keine Einwendungen zu erheben.