II

(Nicht veröffentlichungsbedürftige Rechtsakte)

RAT

RICHTLINIE DES RATES

vom 1. Oktober 1991

zur Änderung der Richtlinie 88/77/EWG zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Maßnahmen gegen die Emission gasförmiger Schadstoffe aus Dieselmotoren zum Antrieb von Fahrzeugen

(91/542/EWG)

DER RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN —

gestützt auf den Vertrag zur Gründung der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft, insbesondere auf Artikel 100a,

auf Vorschlag der Kommission (1),

in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Parlament (2),

nach Stellungnahme des Wirtschafts- und Sozialausschusses (3),

in Erwägung nachstehender Gründe:

Es müssen die erforderlichen Maßnahmen getroffen werden, um bis zum 31. Dezember 1992 den Binnenmarkt schrittweise zu verwirklichen. Der Binnenmarkt umfaßt einen Raum ohne Binnengrenzen, in dem der freie Verkehr von Waren, Personen, Dienstleistungen und Kapital gewährleistet ist.

Das erste Aktionsprogramm der Europäischen Gemeinschaften für den Umweltschutz, das am 22. November 1973 vom Rat verabschiedet wurde, enthält bereits die Aufforderung, den neuesten wissenschaftlichen Fortschritten bei der Bekämpfung der Luftverschmutzung durch Abgase aus Kraftfahrzeugmotoren Rechnung zu tragen und die bereits erlassenen Richtlinien entsprechend anzupassen. Im dritten Aktionsprogramm sind weitere Anstrengungen im Hinblick auf eine beträchtliche Verringerung des derzeitigen Schadstoffemissionsniveaus der Kraftfahrzeugmotoren vorgesehen.

In der Richtlinie 88/77/EWG (4) sind die Emissionsgrenzwerte für Kohlenmonoxid, unverbrannte Kohlenwasserstoffe und Stickoxide aus Dieselmotoren zum Antrieb von Fahrzeugen unter Zugrundelegung eines für die europäischen Bedingungen zum Einsatz der betreffenden Fahrzeuge repräsentativen Prüfverfahrens festgelegt worden. Nach Artikel 6 der genannten Richtlinie sollen diese Grenzwerte nach Maßgabe des technischen Fortschritts weiter gesenkt und ein Grenzwert für die Partikelemissionen festgesetzt werden.

Es ist notwendig, bei der Festlegung der neuen Normen sowie der Prüfverfahren die künftige Verkehrsentwicklung in der Gemeinschaft zu berücksichtigen. Im Hinblick auf den Binnenmarkt ist eine Steigerung der Kraftfahrzeug-Zulassungszahlen, insbesondere auch der Neuzulassungen von Lastkraftwagen zu erwarten.

Die Arbeiten der Kommission auf diesem Gebiet haben gezeigt, daß die Motorindustrie der Gemeinschaft die Technologien, die eine starke Verringerung der in Rede stehenden Grenzwerte und der Norm für die Partikelemissionen gestatten, seit geraumer Zeit zur Verfügung hat bzw. zur Zeit weiter ausbaut. Diese Tatsache und die durch den Binnenmarkt zu erwartende Zunahme der Anzahl der Kraftfahrzeuge in Europa macht eine drastische Senkung der Emissionsgrenzwerte im Interesse des Umweltschutzes und der Gesundheit der Bevölkerung dringend erforderlich.

Es erscheint zweckmäßig, diese strengeren Normen in zwei Schritten einzuführen, von denen der erste mit den Daten der Einführung der neuen strengen europäischen Emissionsnormen für Personenkraftwagen zusammenfällt. In dem zweiten Schritt wird auf eine längerfristige Ausrichtung der europäischen Motorenindustrie abgezielt, indem Grenzwerte festgelegt werden, die auf den von noch in der Entwicklung

(1) ABl. Nr. C 187 vom 27. 7. 1990, S. 6.
(2) ABl. Nr. C 48 vom 25. 2. 1991, S. 162, und ABl. Nr. C 240 vom 16. 9. 1991, S. 106.
(3) ABl. Nr. C 41 vom 18. 2. 1991, S. 51.
(4) ABl. Nr. L 36 vom 9. 2. 1988, S. 33.

befindlichen Technologien erwarteten Ergebnissen beruhen, wobei der Industrie eine hinreichende Anlaufzeit bis zur Vollendung solcher Technologien eingeräumt wird. Die Durchsetzung des zweiten Schritts setzt voraus, daß bestimmte Rahmenbedingungen im Zusammenhang mit der Verfügbarkeit von Dieselkraftstoffen mit geringem Schwefelgehalt erfüllt und ein Bezugskraftstoff für die Abgasprüfung gefunden werden, der den Fortschritten in der Technik der Emissionsprüfung entspricht, und daß ein verbessertes Verfahren für die Überwachung der Übereinstimmung der Produktion zur Verfügung steht, das die Kommission nach dem in Artikel 4 der Richtlinie 88/77/EWG genannten Verfahren zur Anpassung an den technischen Fortschritt festlegt. Die Kommission wird darüber bis Ende 1993 einen umfassenden Bericht dem Rat vorlegen, so daß dieser vor dem 30. September 1994 gegebenenfalls den Grenzwert der Partikelemissionen für den zweiten Schritt festlegen kann.

Der europäische Dreizehn-Stufen-Test zur Überprüfung der gasförmigen Schadstoff-Grenzwerte ist durch die Einbeziehung von dynamischen Vorgängen, zum Beispiel der Beschleunigung, zu ergänzen. Die Kommission wird zu gegebener Zeit einen Bericht hierzu vorlegen.

Der Seriengrenzwert für Schadstoffe muß entsprechend dem Stichprobenverfahren bei der Serienprüfung nur im Mittel eingehalten werden. Ein verbessertes Probenahmeverfahren wäre sehr wünschenswert. Die Kommission wird entsprechende Vorschläge vorlegen.

Zur wirkungsvollen Einhaltung der festgelegten Grenzwerte ist es erforderlich, für alle betroffenen Fahrzeuge einmal jährlich eine obligatorische Abgassonderuntersuchung einzuführen. Die Kommission wird hierzu Vorschläge unterbreiten.

Damit durch diese Bestimmungen der größtmögliche Nutzen für die Umwelt in Europa erzielt und zugleich die Einheitlichkeit des Marktes gewährleistet wird, ist es notwendig, die neuen, sehr strengen Normen obligatorisch einzuführen.

Es wäre wünschenswert, daß die Mitgliedstaaten Initiativen ergreifen, um durch steuerliche Anreize das vorzeitige Erreichen der europäischen Emissionsnormen zu fördern; diese Anreize müßten auf alle in dem jeweiligen Mitgliedstaat im Handel befindlichen Modelle Anwendung finden.

Die Verschärfung der Normen würde ebenfalls beschleunigt, wenn die Mitgliedstaaten ein System einführten, wonach die Käufer von Neuwagen veranlaßt würden, ihre alten Fahrzeuge der Verschrottung bzw. soweit wie möglich dem Recycling zuzuführen.

Die Gemeinschaft sollte alternative Antriebssysteme, Ersatzkraftstoffe und entsprechende Verkehrskonzepte erforschen und entwickeln sowie die Forschung und Entwicklung in diesen Bereichen finanziell unterstützen —

HAT FOLGENDE RICHTLINIE ERLASSEN:

Artikel 1

Die Richtlinie 88/77/EWG wird wie folgt geändert:

1. Der Titel erhält folgende Fassung:

„**Richtlinie des Rates**
vom 3. Dezember 1987
zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Maßnahmen gegen die Emission gasförmiger Schadstoffe und luftverunreinigender Partikel aus Dieselmotoren zum Antrieb von Fahrzeugen."

2. Die Anhänge I, II, III, V und VIII werden entsprechend dem Anhang der vorliegenden Richtlinie geändert.

Artikel 2

(1) Ab 1. Januar 1992 dürfen die Mitgliedstaaten nicht aufgrund der Emission gasförmiger Schadstoffe und luftverunreinigender Partikel aus einem Motor

— die EWG-Betriebserlaubnis, die Ausstellung des in Artikel 10 Absatz 1 letzter Gedankenstrich der Richtlinie 70/156/EWG [1] vorgesehenen Dokuments oder die Betriebserlaubnis mit nationaler Geltung für einen von einem Dieselmotor angetriebenen Fahrzeugtyp verweigern,

— die Zulassung, den Verkauf, die Inbetriebnahme oder die Benutzung von neuen Fahrzeugen dieses Typs untersagen,

— die EWG-Betriebserlaubnis oder die Betriebserlaubnis mit nationaler Geltung für eine Dieselmotorbauart verweigern,

— den Verkauf oder die Benutzung neuer Dieselmotoren untersagen,

wenn den Vorschriften der Anhänge der Richtlinie 88/77/EWG entsprochen wird.

(2) Die Mitgliedstaaten dürfen die EWG-Betriebserlaubnis oder das in Artikel 10 Absatz 1 letzter Gedankenstrich der Richtlinie 70/156/EWG vorgesehene Dokument nicht mehr ausstellen und müssen die Betriebserlaubnis mit nationaler Geltung für Dieselmotorbauarten und von einem Dieselmotor angetriebene Fahrzeugtypen verweigern ab

— 1. Juli 1992, wenn die Emissionen gasförmiger Schadstoffe und luftverunreinigender Partikel aus dem Motor die in Zeile A der Tabelle unter Nummer 6.2.1 des Anhangs I der Richtlinie 88/77/EWG genannten Grenzwerte überschreiten,

— 1. Oktober 1995, wenn die Emissionen gasförmiger Schadstoffe und luftverunreinigender Partikel aus dem Motor die in Zeile B der Tabelle unter Nummer 6.2.1 des Anhangs I der Richtlinie 88/77/EWG genannten Grenzwerte überschreiten.

(3) Bis zum 30. September 1993 gilt Absatz 2 nicht für von einem Dieselmotor angetriebene Fahrzeugtypen, wenn

[1] ABl. Nr. L 42 vom 23. 2. 1970, S. 1.

der Dieselmotor in der Anlage zu einem Betriebserlaubnisbogen beschrieben ist, der vor dem 1. Juli 1992 gemäß der Richtlinie 88/77/EWG ausgestellt wurde.

(4) Mit Ausnahme der zur Ausfuhr nach Drittländern bestimmten Dieselfahrzeuge und -motoren untersagen die Mitgliedstaaten die Zulassung, den Verkauf, die Inbetriebnahme oder die Benutzung neuer, von einem Dieselmotor angetriebener Fahrzeuge sowie den Verkauf und die Benutzung neuer Dieselmotoren

— ab 1. Oktober 1993, wenn die Emissionen gasförmiger Schadstoffe und luftverunreinigender Partikel aus dem Motor die in Zeile A der Tabelle unter Nummer 8.3.1.1 des Anhangs I der Richtlinie 88/77/EWG genannten Grenzwerte überschreiten,

— ab 1. Oktober 1996, wenn die Emissionen gasförmiger Schadstoffe und luftverunreinigender Partikel aus dem Motor die Grenzwerte in Zeile B der Tabelle unter Nummer 8.3.1.1 des Anhangs I der Richtlinie 88/77/EWG genannten Grenzwerte überschreiten.

Artikel 3

Die Mitgliedstaaten können für die unter diese Richtlinie fallenden Fahrzeuge steuerliche Anreize vorsehen. Diese Anreize müssen im Einklang mit dem Vertrag stehen und darüber hinaus folgende Bedingungen erfüllen:

— Sie müssen für die gesamte Automobilproduktion des betreffenden Mitgliedstaats und solche eingeführten Fahrzeuge gelten, die auf dem Markt eines Mitgliedstaats in Verkehr gebracht werden sollen und so ausgerüstet sind, daß sie den 1996 einzuhaltenden europäischen Normen schon vorzeitig genügen können;

— sie entfallen, sobald die Emissionswerte als verbindliche Vorschrift gemäß Artikel 2 Absatz 4 für Neuwagen in Kraft getreten sind;

— sie müssen bei jedem Fahrzeugtyp deutlich geringer sein als die tatsächlichen Kosten für die zur Einhaltung der festgesetzten Werte eingeführten Vorrichtungen und deren Einbau im Fahrzeug.

Die Kommission muß rechtzeitig über Vorhaben zur Einführung oder Änderung steuerlicher Anreize gemäß Absatz 1 unterrichtet werden, damit sie dazu Stellung nehmen kann.

Artikel 4

Die Mitgliedstaaten erlassen die erforderlichen Rechts- und Verwaltungsvorschriften, um dieser Richtlinie spätestens zum 1. Januar 1992 nachzukommen. Sie setzen die Kommission unverzüglich davon in Kenntnis.

Wenn die Mitgliedstaaten Vorschriften nach Absatz 1 erlassen, nehmen sie in den Vorschriften selbst oder durch einen Hinweis bei der amtlichen Veröffentlichung auf diese Richtlinie Bezug. Die Mitgliedstaaten regeln die Einzelheiten der Bezugnahme.

Artikel 5

(1) Der Rat beschließt vor Ende 1991 mit qualifizierter Mehrheit auf Vorschlag der Kommission Bestimmungen über die Bereitstellung eines höherwertigen Dieselkraftstoffs in den Mitgliedstaaten, dessen höchstzulässiger Schwefelgehalt 0,05 % beträgt.

(2) Die Kommission legt vor Ende 1993 in einem Bericht an den Rat den Entwicklungsstand auf folgenden Gebieten dar:

— Verfügbarkeit von Techniken zur Kontrolle luftverunreinigender Emissionen aus Dieselmotoren, insbesondere Motoren mit weniger als 85 kW;

— eine neue, gemäß Artikel 4 der Richtlinie 88/77/EWG einzuführende statistische Methode zur Überwachung der Übereinstimmung der Fertigung.

Sie unterbreitet dem Rat gegebenenfalls einen Vorschlag zur Heraufsetzung der Grenzwerte für Partikelemissionen. Der Rat beschließt spätestens am 30. September 1994 auf der Grundlage des Vorschlags.

(3) Die Kommission unterbreitet dem Rat vor Ende 1996 entsprechend dem technischen Entwicklungsstand einen Vorschlag zur Änderung der Grenzwerte für luftverunreinigende Emissionen, der gegebenenfalls mit einem Vorschlag für eine Änderung des Prüfverfahrens verbunden ist. Die neuen Grenzwerte gelten vor dem 1. Oktober 1999 nicht für neue Typenbetriebserlaubnisse.

Artikel 6

Der Rat beschließt mit qualifizierter Mehrheit auf Vorschlag der Kommission, der den Ergebnissen der derzeitigen Beratungen über den Treibhauseffekt Rechnung trägt, Maßnahmen zur Begrenzung der CO_2-Emissionen von Kraftfahrzeugen.

Artikel 7

Diese Richtlinie ist an die Mitgliedstaaten gerichtet.

Geschehen zu Luxemburg am 1. Oktober 1991.

Im Namen des Rates

Der Präsident

J. G. M. ALDERS

ANHANG

Änderungen der Anhänge der Richtlinie 88/77/EWG

ANHANG I

ANWENDUNGSBEREICH, BEGRIFFSBESTIMMUNGEN UND ABKÜRZUNGEN, ANTRAG AUF ERTEILUNG EINER EWG-BETRIEBSERLAUBNIS, VORSCHRIFTEN UND PRÜFUNGEN, ÜBEREINSTIMMUNG DER FERTIGUNG

1 *erhält folgenden Wortlaut:*

„1. ANWENDUNGSBEREICH

Diese Richtlinie gilt für die Emission gasförmiger Schadstoffe und luftverunreinigender Partikel aus Kraftfahrzeugen, die im Sinne von Artikel 1 mit einem Dieselmotor oder mit einem Motor mit Kompressionszündung ausgerüstet sind, mit Ausnahme der Fahrzeuge der Klassen N_1, N_2 und M_2, die nach der Richtlinie 70/220/EWG (1), zuletzt geändert durch die Richtlinie 91/441/EWG (2) eine Betriebserlaubnis erhalten haben.

(1) ABl. Nr. L 76 vom 6. 4. 1970, S. 1.
(2) ABl. Nr. L 242 vom 30. 8. 1991, S. 1."

2.1 *erhält folgenden Wortlaut:*

„2.1. *Betriebserlaubnis eines Motors* die Genehmigung eines Motortyps hinsichtlich der Emission gasförmiger Schadstoffe und luftverunreinigender Partikel";

2.4 *wird wie folgt erweitert:*

„*Luftverunreinigende Partikel* Abgasbestandteile, die bei einer Temperatur von weniger oder gleich 325 K (52 °C) nach Verdünnung der Dieselabgase mit gefilterter reiner Luft an einem besonderen Filtermedium abgeschieden werden."

2.9 *erhält folgenden Wortlaut:*

„2.9. **Abkürzungen und Einheiten**

Alle Volumen und volumetrischen Durchflußmengen werden bei 273 K und 101,3 kPa errechnet.

P	kW	Nichtkorrigierte Nutzleistung
CO	g/kWh	Kohlenmonoxid-Emission
HC	g/kWh	Kohlenwasserstoff-Emission
NO_x	g/kWh	Stickoxid-Emission
PT	g/kWh	Partikel-Emission
$\overline{CO}$, $\overline{HC}$, $\overline{NO_x}$, $\overline{PT}$		Mittelwert der jeweiligen Emission
conc	ppm	Volumenkonzentration (ppm)
mass	g/h	Schadstoff-Massenfluß
WF		Wichtungsfaktor
WF_E		Effektiver Wichtungsfaktor
G_{EXH}	kg/h	Abgas-Massenflußwert, feucht
V'_{EXH}	m³/h	Abgas-Volumenflußwert, trocken
V''_{EXH}	m³/h	Abgas-Volumenflußwert, feucht
G_{AIR}	kg/h	Massenflußwert der Ansaugluft
V''_{AIR}	m³/h	Volumenflußwert der Ansaugluft, feucht
G_{FUEL}	kg/h	Kraftstoff-Massenflußwert
G_{DIL}	kg/h	Verdünnungsluft-Massenflußwert
V''_{DIL}	m³/h	Verdünnungsluft-Volumenflußwert, feucht

M_{SAM}	kg	Masse der Probe durch Partikel-Probeentnahmefilter
V_{SAM}	m³	Volumen der Probe durch Partikel-Probeentnahmefilter, feucht
G_{EDF}	kg/h	Äquivalenter verdünnter Massenflußwert
V''_{EDF}	m³/h	Äquivalenter verdünnter Volumenflußwert, feucht
i		Unterer Index für eine einzelne Verfahrensstufe
P_f	mg	Partikel-Probenahmemasse
G_{TOT}	kg/h	Massenflußwert des verdünnten Abgases
V''_{TOT}	m³/h	Volumenflußwert des verdünnten Abgases, feucht
q		Verdünnungswert, Verdünnungsquotient
r		Quotient der Querschnittsflächen der Probenahmesonde und der Auspuffleitung
A_p	m²	Querschnittsfläche der isokinetischen Probenahmesonde
A_T	m²	Querschnittsfläche der Abgasleitung
HFID		Beheizter Flammenionisations-Detektor
NDUVR		Nichtdispersiver Ultraviolett-Resonanzabsorber
NDIR		Nichtdispersiver Infrarot-Absorptionsanalysator
CLA		Chemiluminiszenz-Analysator
HCLA		Beheizter Chemiluminiszenz-Analysator
s	kW	Dynamometereinstellung gemäß 4.6.4 des Anhangs III
P_{min}	kW	Geringste Motorleistung gemäß Zeile(e) in der Tabelle zu 7.2 der Anlage 1 zu Anhang II
L		Prozentsatz der Last gemäß 4.1 des Anhangs III
P_{aux}	kW	Höchstzulässige Leistungsaufnahme der von dem Motor angetriebenen Hilfseinrichtungen gemäß Nummer 5 der Anlage 1 zu Anhang II abzüglich der gesamten Leistungsaufnahme der von dem Motor während der Prüfung angetriebenen Hilfseinrichtungen gemäß 6.2.2 der Anlage 1 zu Anhang II.“

3.1.1 *erhält folgenden Wortlaut:*

„3.1.1. Der Antrag auf Erteilung einer Betriebserlaubnis für eine Motorbauart mit Bezug auf die Emission gasförmiger Schadstoffe und luftverunreinigender Partikel ist vom Motorenhersteller oder einem rechtmäßig bestellten Vertreter einzureichen.“

3.2.1 *erhält folgenden Wortlaut:*

„3.2.1. Der Antrag auf Erteilung einer Betriebserlaubnis für ein Fahrzeug mit Bezug auf die Emission gasförmiger Schadstoffe und luftverunreinigender Partikel ist vom Motorenhersteller oder einem rechtmäßig bestellten Vertreter einzureichen.“

6.1 *erhält folgenden Wortlaut:*

„6.1. **Allgemeines**

Die Teile, die einen Einfluß auf die Emission gasförmiger Schadstoffe und luftverunreinigender Partikel haben können, müssen so entworfen, gebaut und angebracht sein, daß der Motor unter normalen Betriebsbedingungen trotz der Schwingungen, denen er ausgesetzt ist, den technischen Vorschriften dieser Richtlinie genügt.“

6.2 *erhält folgenden Wortlaut:*

„6.2. **Vorschriften über die Emission gasförmiger Schadstoffe und luftverunreinigender Partikel**

Die Messung der Emission gasförmiger Schadstoffe und luftverunreinigender Partikel aus einem Motor, der zur Erteilung der Betriebserlaubnis vorgeführt wird, ist nach dem Verfahren des Anhangs III durchzuführen. Die empfohlenen Analysesysteme für gasförmige Schadstoffe und die empfohlenen Partikel-Probenahmesysteme sind in Anhang V beschrieben. Andere Systeme oder Analysatoren können von dem Technischen Dienst zugelassen werden, wenn sie zu gleichwertigen Ergebnissen führen. Bei einer unabhängigen Prüfstelle herrscht Gleichwertigkeit, wenn die Prüfergebnisse in einen Wertbereich von + 5 Prozent der Prüfergebnisse eines der hier beschriebenen Bezugssysteme fallen. Für die Partikel-Emissionen wird allein das Vollstrom-Verdünnungsverfahren als Bezugsverfahren anerkannt. Zur Einführung eines neuen Systems in die Richtlinie muß bei der Bestimmung der Gleichwertigkeit von der Berechnung der Wiederholbarkeit und Reproduzierbarkeit durch einen Prüfstellen-Ringvergleich nach ISO 5725 ausgegangen werden.“

6.2.1 *erhält folgenden Wortlaut:*

„6.2.1. Die jeweils ermittelte Masse an Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffen, Stickoxiden und Partikeln darf die in nachstehender Tabelle angegebenen Werte nicht übersteigen:

	Masse des Kohlenmonoxids (CO) g/kWh	Masse der Kohlenwasserstoffe (HC) g/kWh	Masse der Stickoxide (NO_x) g/kWh	Masse der Partikel (PT) g/kWh
A (1. 7. 1992)	4,5	1,1	8,0	0,36 (*)
B (1. 10. 1995)	4,0	1,1	7,0	0,15

(*) Auf den Grenzwert für Partikelemissionen wird bei Motoren mit einer Leistung von höchstens 85 kW ein Koeffizient von 1,7 angewandt."

8.3.1.1 *erhält folgenden Wortlaut:*

„8.3.1.1. Ein Motor wird der Serie entnommen und der in Anhang III beschriebenen Prüfung unterzogen. Die jeweils ermittelte Masse an Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffen, Stickoxiden und Partikeln darf die in nachstehender Tabelle angegebenen Werte nicht übersteigen:

	Masse des Kohlenmonoxids (CO) g/kWh	Masse der Kohlenwasserstoffe (HC) g/kWh	Masse der Stickoxide (NO_x) g/kWh	Masse der Partikel (PT) g/kWh
A (1. 7. 1992)	4,9	1,23	9,0	0,4 (*)
B (1. 10. 1995)	4,0	1,1	7,0	0,15

(*) Auf den Grenzwert für Partikelemissionen wird bei Motoren mit einer Leistung von höchstens 85 kW ein Koeffizient von 1,7 angewandt."

8.3.1.2. *Der vierte Satz erhält folgenden Wortlaut:*

„Alsdann wird das arithmetische Mittel (x) der Prüfergebnisse für jeden einzelnen Schadstoff ermittelt."

Der letzte Satz erhält folgenden Wortlaut:

„Hierbei bedeuten:

L = Grenzwert nach Nr. 8.3.1.1 für die in Betracht kommenden Schadstoffe;

k = ein statistischer Faktor, der von n bestimmt und in nachstehender Tabelle angegeben ist:"

ANHANG II

Die Überschrift erhält folgenden Wortlaut:

„ANHANG II

BESCHREIBUNGSBOGEN Nr. . . .

gemäß Anhang I der Richtlinie 70/156/EWG zur EWG-Betriebserlaubnis mit Bezug auf die Maßnahmen gegen die Emission gasförmiger Schadstoffe und luftverunreinigender Partikel aus Dieselmotoren zum Antrieb von Fahrzeugen

(Richtlinie 88/77/EWG, zuletzt geändert durch die Richtlinie 91/542/EWG)"

Anlage 1 Nummer 2 erhält folgenden Wortlaut:

„2. **Zusatzeinrichtungen gegen Luftverunreinigung** (falls vorhanden und in keines der erwähnten Kapitel fallend)

Beschreibung und/oder Schaubild(er)."

ANHANG III

PRÜFVERFAHREN

1.1 *erhält folgenden Wortlaut:*

„1.1. In diesem Anhang ist das Verfahren zur Bestimmung der Emission gasförmiger Schadstoffe und luftverunreinigender Partikel aus den zu prüfenden Motoren beschrieben."

2 *erhält folgenden Wortlaut:*

„2. MESSGRUNDSATZ

Die Emission gasförmiger Schadstoffe eines Motors enthält Kohlenwasserstoffe, Kohlenmonoxid, Stickoxide und luftverunreinigende Partikel. Während eines vorgeschriebenen Prüfzyklus sind die Mengen der obengenannten Schadstoffe kontinuierlich zu messen. Der Prüfzyklus besteht in mehreren Geschwindigkeits- und Leistungszuständen, die den typischen Betriebs- und Funktionsbereich von Dieselmotoren überspannen. Während der einzelnen Betriebsarten sind die Konzentrationswerte sämtlicher gasförmiger Schadstoffe, der Abgasstrom und die Leistungsabgabe zu bestimmen und die gemessenen Werte zu gewichten. Für die Partikel erfolgt eine Probenahme über den gesamten Prüfzyklus. Alle Werte werden benutzt, um im Sinne dieses Anhanges für jeden Schadstoff die je Kilowattstunde freigesetzte Menge in Gramm zu errechnen."

3.1.4 *erhält folgenden Wortlaut:*

„3.1.4. ein nicht isoliertes und ungekühltes Auspuffsystem, das mindestens 0,5 m über den Punkt hinausreicht, wo die Rohabgas-Entnahmesonden angebracht sind, und das bei der in der Verkaufs- und Wartungsliteratur des Motorherstellers angegebenen Höchstleistung einen Abgasdruck hat, der innerhalb einer Toleranzbreite von ± 650 Pa (± 5 mm Hg) von der Obergrenze liegt."

3.2 *erhält folgenden Wortlaut:*

„3.2. **Analyse- und Probenahmeapparatur**

Das System muß einen beheizten Flammenionisations-Detektor (HFID) zur Messung der unverbrannten Kohlenwasserstoffe (HC), einen NDIR-Analysator zur Messung des Kohlenmonoxids (CO) und des Kohlendioxids (CO_2), (zutreffendenfalls zur Errechnung des Verdünnungsverhältnisses), einen CLA-, HCLA- oder gleichwertigen Analysator zur Messung der Stickoxide (NO_x) sowie ein Verdünnungs- und Filtersystem zur Messung der Partikel (PT) enthalten. Wegen der in den Dieselabgasen enthaltenen schweren Kohlenwasserstoffe ist das HFID-System zu beheizen und seine Temperatur während der gesamten Prüfung zwischen 453 K und 473 K (180 °C und 200 °C) zu halten.

Die Präzision der Analysatoren muß ± 2,5 % des Endausschlags oder besser sein. Die Meßskala der Analysatoren ist den zu messenden Größen entsprechend auszuwählen."

3.3.1 *erhält folgenden Wortlaut:*

„3.3.1. Das System darf keine Gaslecke aufweisen. Auslegung und verwendete Materialien müssen so beschaffen sein, daß das System die Schadstoffkonzentration im Abgas nicht beeinflußt. Folgende Gase dürfen verwendet werden:

Analysator	Prüfgas	Nullgas
CO	CO in N_2	Stickstoff oder gereinigte synthetische Luft
HC	C_3H_8 in Luft	gereinigte synthetische Luft
NO_x	NO in N_2 (1)	Stickstoff oder gereinigte synthetische Luft
CO_2	CO_2 in N_2	Stickstoff oder gereinigte synthetische Luft

(1) Der NO_2-Anteil in diesem Gas darf 5 % des NO-Gehalts nicht überschreiten."

4.2 *Der letzte Satz erhält folgenden Wortlaut:*

„Die Berechnung der HC- und PT-Emissionen muß entsprechend der angewandten Meßmethode G_{EXH} und V''_{EXH} einbeziehen."

4.3.1.4 *erhält folgenden Wortlaut:*

„4.3.1.4. Unter Verwendung von gereinigter getrockneter Luft (oder Stickstoff) sind die CO-, (gegebenenfalls) CO_2- und NO_x-Analysatoren auf 0 einzustellen. Die Trockenluft für den HC-Analysator ist zu reinigen. Unter Verwendung geeigneter Kalibriergase sind die Analysatoren erneut einzustellen."

Nach der Nummer 4.3.1.5 werden die folgenden neuen Nummern 4.3.1.6, 4.3.1.7 und 4.3.1.8 eingefügt:

„4.3.1.6. Die zur Bestimmung des Durchsatzes durch die Partikelfilter und zur Berechnung des Verdünnungsquotienten verwendeten Gasmesser oder Durchflußmengenmeßapparaturen sind oberstromig mit einer Standard-Luftflußmeßeinrichtung zu kalibrieren. Diese Einrichtung muß den Vorschriften der staatlichen Normungsstelle des jeweiligen Landes entsprechen. Die Striche auf der Meßskala der Kalibriereinrichtung müssen innerhalb eines Bereichs von ± 1,0 v. H. des Skalenendwertes bzw. ± 2,0 v. H. des Striches liegen, wobei der kleinere Wert gilt.

4.3.1.7. Kommt ein Nebenstrom-Verdünnungssystem mit isokinetischer Sonde zum Einsatz, muß das Verdünnungsverhältnis bei laufendem Motor geprüft werden, wobei entweder die CO_2- oder NO_x-Konzentrationen in den unverdünnten und den verdünnten Abgasen verwendet werden.

4.3.1.8. Kommt ein Vollstrom-Verdünnungssystem zum Einsatz, muß der gesamte Strom anhand einer Propankontrolle geprüft werden. Die Masse des in das System eingeleiteten Propans wird von der mit Hilfe des Vollstrom-Verdünnungssystems ermittelten Masse abgezogen und dann durch die eingeleitete Masse dividiert. Abweichungen von mehr als ± 3 v. H. sind zu korrigieren."

Nach der Nummer 4.3.4.4 wird folgende neue Nummer 4.3.4.5 eingefügt:

„4.3.4.5. Geschwindigkeitsbereich und Druckschwankungen der Auspuffgase sind gegebenenfalls gemäß den Bestimmungen des Anhangs V nachzumessen und zu berichtigen."

4.6, 4.6.1 und 4.6.2 erhalten folgenden Wortlaut:

„4.6. **Prüfablauf**

Wenigstens zwei Stunden vor der Prüfung ist jedes einzelne Filter in einer verschlossenen, aber nicht abgedichteten Petrischale zur Stabilisierung in eine Wägekammer zu bringen. Nach der Stabilisierungsphase ist jedes Filter zu wägen und das Taragewicht zu protokollieren. Dann wird das Filter in der Wägekammer oder einem abgedichteten Filterhalter bis zu seiner Verwendung aufbewahrt. Wird das Filter nicht binnen einer Stunde nach seiner Entnahme aus der Wägekammer eingesetzt, muß es vor seiner Verwendung erneut gewogen werden.

Während jeder Testphase sind die angegebene Prüfgeschwindigkeit auf ± 50 U/min. und das angegebene Drehmoment auf 2 % des höchsten Drehmoments bei der Prüfgeschwindigkeit zu halten. Die Kraftstofftemperatur an der Ansaugöffnung der Einspritzpumpe hat 306 K bis 316 K (33 °C bis 43 °C) zu betragen. Fliehkraftregler und Kraftstoffsystem sind entsprechend den Angaben in der Verkaufs- und Wartungsliteratur des Herstellers einzustellen. Jeder Test ist in nachstehend beschriebenen Schritten durchzuführen:

4.6.1. Die Instrumente und Probenahmesonden sind wie vorgeschrieben anzubringen. Kommt zur Verdünnung der Auspuffgase ein Vollstrom-Verdünnungssystem zum Einsatz, sind das Abgasrohr an das System anzuschließen und die Einstellwerte für den Lufteinlaßwiderstand und den Abgasgegendruck entsprechend zu justieren. Der Gesamtdurchsatz ist so einzustellen, daß die Temperatur der verdünnten Auspuffgase bei der Testphase mit dem höchsten Wärmedurchfluß, wie er vom Abgasfluß und/oder der Abgastemperatur bestimmt wird, unmittelbar vor den Partikelfiltern auf 325 K (52 °C) oder niedriger gehalten wird.

4.6.2. Das Kühlsystem und das Vollstrom-Verdünnungssystem bzw. das Teilstrom-Verdünnungssystem sind einzuschalten."

4.6.4 *erhält folgenden Wortlaut:*

„4.6.4. Durch Versuche wird die Drehmomentkurve bei Vollast ermittelt, damit die Drehmomentwerte für die genannten Testphasen errechnet werden können; die auf die Motorbauart nach Angabe des Herstellers anzuwendende maximale Leistungsaufnahme der von dem Motor angetriebenen Hilfseinrichtungen ist zu berücksichtigen.

Die Dynamometereinstellung für jede Motordrehzahl und -last ist nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$s = P_{min} \times \frac{L}{100} + P_{aux}.$$"

4.6.5 *erhält folgenden Wortlaut:*

„4.6.5. Die Emissionsanalysatoren werden auf Null gestellt und abgemessen; das Partikelentnahmesystem wird eingeschaltet. Bei Verwendung eines Teilstrom-Verdünnungssystems ist das Verdünnungsverhältnis so einzustellen, daß die Temperatur der verdünnten Abgase in der Testphase mit dem höchsten Wärmefluß, wie er durch den Abgasfluß und/oder die Abgastemperatur bestimmt wird, unmittelbar vor den Partikelfiltern auf 325 K oder darunter gehalten wird;".

4.6.6 *erhält folgenden Wortlaut:*

„4.6.6. Die Prüffolge wird eingeleitet (siehe Nummer 4.1). Der Motor läuft in jeder Testphase sechs Minuten lang, wobei in der ersten Minute jeweils die Geschwindigkeit und die Belastung verändert werden. Die Ausschläge der Analysatoren werden während der ganzen sechs Minuten auf einem Bandschreiber vermerkt, wobei die Abgase wenigstens während der letzten drei Minuten durch die Analysatoren fließen müssen. Zur Partikelentnahme ist während des gesamten Prüfvorgangs ein Filterpaar (Haupt- und Nachfilter, siehe Anhang V) zu verwenden. Bei einem Teilstrom-Verdünnungssystem muß das Produkt aus Verdünnungsverhältnis und Abgasfluß für jede Testphase innerhalb eines Bereiches liegen, der vom Durchschnittswert aller Testphasen ± 7 % bestimmt wird. Bei dem Vollstrom-Verdünnungssystem muß die gesamte Abgasdurchflußmenge auf einem Wert gehalten werden, der dem Durchschnittswert für alle Testphasen ± 7 % entspricht. Die durch die Partikelfilter abgezogene Probenahmenmasse (M_{SAM}) ist bei jeder Testphase zu justieren, damit der modale Wichtungsfaktor und die Durchflußmengen des Abgases und des Kraftstoffs berücksichtigt werden (siehe Nummer 4.8.3.3). Die Probenahme muß mindestens 20 Sekunden dauern. Die Probenahmen müssen in jeder Testphase so spät wie möglich erfolgen. Drehzahl und Belastung des Motors, Ansaugluftemperatur und Abgasstrom sind während der jeweils letzten fünf Minuten jeder Phase zu registrieren, wobei während der jeweils letzten Minute die Anforderungen hinsichtlich der Drehzahl und der Belastung des Motors erfüllt sein müssen."

4.7 *erhält folgenden Wortlaut:*

„4.7. **Bewertung der Ergebnisse**

4.7.1. Bei Abschluß der Prüfungen ist die Gesamtmenge der von den Filtern zurückgehaltenen Schadstoffe (M_{SAM}) zu registrieren. Die Filter sind in die Wägekammer zu bringen und wenigstens zwei, jedoch nicht mehr als 36 Stunden lang zu konditionieren und dann zu wägen. Die Bruttomasse der Filter ist zu registrieren. Die Partikelmasse (P_f) ist die Summe der aus den Haupt- und Nachfiltern gesammelten Partikelmassen.

4.7.2. Zur Bewertung der Aufzeichnungen über die gasförmigen Schadstoffemissionen sind die jeweiligen Konzentrationen der letzten 60 Sekunden festzustellen und die Durchschnittswerte von HC, CO und NO_x aus diesem Zeitraum zu bestimmen. Die Konzentrationen von HC, CO und NO_x sind ausgehend von den Durchschnittswerten der Aufzeichnungen und den entsprechenden Kalibrierdaten während der einzelnen Testphasen zu bestimmen. Es kann jedoch eine andere Art der Aufzeichnung angewandt werden, wenn diese eine gleichwertige Datenerfassung gewährleistet."

4.8.1 *erhält folgenden Wortlaut:*

„4.8.1. Die in das Prüfprotokoll aufzunehmenden Ergebnisse der Prüfung der gasförmigen Emissionen werden in folgenden Schritten ermittelt:".

4.8.2. *Der erste Absatz erhält folgenden Wortlaut:*

„Die gasförmigen Emissionen sind wie folgt zu errechnen:

$$\overline{NO_x} = \frac{\Sigma\, NO_{x\,mass} \cdot WF_i}{\Sigma\,(P_i - P_{aux}) \cdot WF_i}$$

$$\overline{CO} = \frac{\Sigma\, CO_{mass} \cdot WF_i}{\Sigma\,(P_i - P_{aux}) \cdot WF_i}$$

$$\overline{HC} = \frac{\Sigma\, HC_{mass} \cdot WF_i}{\Sigma\,(P_i - P_{aux}) \cdot WF_i}$$"

Nach der Nummer 4.8.2 werden die folgenden neuen Nummern 4.8.3, 4.8.4 und 4.8.5 eingefügt:

„4.8.3. Die Partikelemissionen sind wie folgt zu errechnen. Die allgemeinen Gleichungen dieses Abschnitts gelten sowohl für Vollstrom-Verdünnungssysteme wie auch für Teilstrom-Verdünnungssysteme:

$$\overline{PT} = \frac{PT_{mass}}{\Sigma\,(P_i - P_{aux}) \cdot WF_i}$$

4.8.3.1. Der Mengendurchfluß der Schadstoffpartikel ist wie folgt zu errechnen:

$$PT_{mass} = \frac{P_f \cdot \overline{G_{EDF}}}{M_{SAM} \cdot 1\,000}$$

oder

$$PT_{mass} = \frac{P_f \cdot \overline{V''_{EDF}}}{V_{SAM} \cdot 1\,000}$$

4.8.3.2. $\overline{G_{EDF}}$, $\overline{V''_{EDF}}$, M_{SAM} und V_{SAM} sind in dem Prüfzyklus immer wieder durch Addition der in den einzelnen Testphasen ermittelten Durchschnittswerte zu bestimmen:

$$\overline{G_{EDF}} = \Sigma G_{EDF,i} \cdot WF_i$$

$$\overline{V''_{EDF}} = \Sigma V''_{EDF,i} \cdot WF_i$$

$$M_{SAM} = \Sigma M_{SAM,i}$$

$$V_{SAM} = \Sigma V_{SAM,i}$$

4.8.3.3. Der effektive Wichtungsfaktor WF_E ist für jede Testphase wie folgt zu errechnen:

$$WF_{E,i} = \frac{M_{SAM,i} \cdot \overline{G_{EDF}}}{M_{SAM} \cdot G_{EDF,i}}$$

oder

$$WF_{E,i} = \frac{V_{SAM,i} \cdot \overline{V''_{EDF}}}{V_{SAM} \cdot V''_{EDF,i}}$$

Die Werte der effektiven Wichtungsfaktoren müssen bei einer Toleranz von ± 0,003 innerhalb des Bereichs der in Anhang III unter 4.8.2 aufgelisteten Wichtungsfaktoren liegen.

4.8.4. Die in das Prüfprotokoll aufzunehmenden Ergebnisse betreffend die Partikelemissionen werden bei Anwendung des Vollstromverdünnungssystems (Anhang V, System 4) in folgenden Schritten ermittelt:

4.8.4.1. Ermittlung des Volumenflußwertes V''_{TOT} der verdünnten Abgase über sämtliche Testphasen. $V''_{TOT,i}$ entspricht $V''_{EDF,i}$ in den Gleichungen von 4.8.3.2.

4.8.4.2. Bei Verwendung eines einzigen Verdünnungssystems ist M_{SAM} die Masse der in den Probenahmefiltern gesammelten Partikel (GF 1 in Anhang V, System 4).

4.8.4.3. Bei Verwendung eines Doppel-Verdünnungssystems ist M_{SAM} die Masse der in den Probenahmefiltern gesammelten Partikel (GF 1 in Anhang V, System 4) minus der Masse der sekundären Verdünnungsluft (GF 2 in Anhang V, System 4).

4.8.5. Die in das Prüfprotokoll aufzunehmenden Ergebnisse der Prüfung der Partikelemissionen werden bei Anwendung des Teilstromverdünnungssystems (Anhang V, System 5) in folgenden Schritten ermittelt. Da verschiedene Arten der Kontrolle des Verdünnungswertes angewandt werden dürfen, gelten verschiedene Methoden zur Errechnung von G_{EDF} oder V''_{EDF}. Alle Berechnungen beruhen auf den Durchschnittswerten der einzelnen Testphasen während der Probenahmedauer.

4.8.5.1. Partielle Probenahme mit isokinetischer Sonde.

$$G_{EDF,i} = G_{EXH,i} \cdot q_i$$

oder

$$V''_{EDF,i} = V''_{EXH,i} \cdot q_i$$

$$q_i = \frac{G_{DIL,i} + (G_{EXH,i} \cdot r)}{(G_{EXH,i} \cdot r)}$$

oder

$$q_i = \frac{V''_{DIL,i} + (V''_{EXH,i} \cdot r)}{(V''_{EXH,i} \cdot r)}$$

Hierin entspricht r dem Querschnittsflächenverhältnis zwischen der isokinetischen Sonde und dem Auspuffrohr, nämlich:

$$r = \frac{A_P}{A_T}$$

4.8.5.2. Partielle Probenahme mit Bestimmung von CO_2 oder NO_x

$$G_{EDF,i} = G_{EXH,i} \cdot q_i$$

oder

$$V''_{EDF,i} = V''_{EXH,i} \cdot q_i$$

$$q_i = \frac{conc_{E,i} - conc_{A,i}}{conc_{D,i} - conc_{A,i}}$$

Hierin ist $conc_E$ die Konzentration der Rohabgase
$conc_D$ die Konzentration der verdünnten Abgase
$conc_A$ die Konzentration der verdünnten Luft.

Die trocken gemessenen Konzentrationen sind gemäß Anhang VI in Feuchtwerte umzuwandeln.

4.8.5.3. Gesamtprobenahme mit CO_2-Messung und nach der Kohlenstoffbilanzmethode

$$G_{EDF,i} = \frac{206 \cdot G_{UEL,i}}{CO_{2D,i} - CO_{2A,i}}$$

Hierin ist CO_{2D} = CO_2-Konzentration der verdünnten Abgase
CO_{2A} = CO_2-Konzentration der verdünnten Luft (Konzentration in Volumenprozent, feucht)

Diese Gleichung beruht auf der vorausgesetzten Kohlenstoffbilanz (die dem Motor zugeführten Kohlenstoffatome werden als CO_2 freigesetzt) und wird in nachstehenden Schritten abgeleitet:

$$G_{EDF,i} = G_{EXH,i} \cdot q_i$$

$$q_i = \frac{206 \cdot G_{UEL,i}}{G_{EXH,i} \cdot (CO_{2D,i} - CO_{2A,i})}$$

4.8.5.4. Gesamtprobenahme mit Mengenflußregelung

$$G_{EDF,i} = G_{EXH,i} \cdot q_i$$

$$q_i = \frac{G_{TOT,i}}{(G_{TOT,i} - G_{DIL,i})}$“.$$

ANHANG IV

TECHNISCHE DATEN DES BEZUGSKRAFTSTOFFS FÜR DIE PRÜFUNGEN ZUR ERTEILUNG DER BETRIEBSERLAUBNIS UND FÜR DIE NACHPRÜFUNG DER ÜBEREINSTIMMUNG DER FERTIGUNG

In der Tabelle wird nach der Angabe „Schwefelgehalt“ die Fußnotenziffer „(8)“ hinzugesetzt. Am Ende des Anhangs wird folgende Fußnote hinzugefügt:

„(8) Auf Antrag des Kraftfahrzeugherstellers kann Dieselkraftstoff mit einem Höchstschwefelgehalt von 0,05 % als repräsentative künftige Marktqualität für Kraftstoffe sowohl für die Betriebserlaubnisprüfung als auch für die Prüfung der Übereinstimmung der Fertigung verwendet werden.“

ANHANG V

Die Überschrift lautet nunmehr:

„ANALYSE- UND PROBENAHMESYSTEME“

Der erste Abschnitt enthält folgenden Wortlaut:

„1. BESTIMMUNG DER GASFÖRMIGEN EMISSIONEN

Es sind drei Analysesysteme zur Bestimmung der gasförmigen Emissionen beschrieben, wobei nachstehende Geräte benutzt werden:

— HFID-Analysator zur Messung der Kohlenwasserstoffe,

— NDIR-Analysator zur Messung des Kohlenmonoxids,

— CLA-, HCLA- oder gleichwertiger Analysator mit oder ohne beheizte Probenahmeleitung zur Messung der Stickoxide.“

Nach der Abbildung 3 wird folgende neue Nummer 2 eingefügt:

„2. BESTIMMUNG DER PARTIKELEMISSIONEN

Die Bestimmung der Partikelemissionen erfordert ein Verdünnungssystem, mit dessen Hilfe die Temperatur der verdünnten Abgase auf oder unter 325 K (52 °C) gehalten werden kann, ein Partikelprobenahmesystem, besondere Partikelprobenahmefilter sowie eine Mikrogramm-Waage, die in einer klimatisierten Wägekammer zu stehen hat. Zwei grundsätzlich verschiedene Verdünnungs- und Probenahmesysteme sind beschrieben (Vollstromverdünnungssystem und Teilstromverdünnungssystem). Die Spezifikation der Filter, der Waage und der Wägekammer gilt für beide Systeme.

2.1. **Partikel-Probenahmefilter**

2.1.1. Fluorkohlenstoffbeschichtete Glasfaserfilter oder Fluorkohlenstoff(Membran)filter sind erforderlich.

2.1.2. Die Partikelfilter müssen einen Mindestdurchmesser von 47 mm haben (37 mm wirksamer Durchmesser). Filter mit größerem Durchmesser sind zulässig.

2.1.3. Die verdünnten Abgase werden während der Prüffolge durch ein hintereinander angeordnetes Filterpaar (Hauptfilter und Nachfilter) geleitet. Das Nachfilter darf nicht weiter als 100 mm hinter dem Hauptfilter liegen und dieses nicht berühren.

2.1.4. Die empfohlene Mindestmasse eines Hauptfilters mit einem Durchmesser von 47 mm (37 mm wirksamer Durchmesser) beträgt 0,5 mg, die eines Hauptfilters mit einem Durchmesser von 70 mm (60 mm wirksamer Durchmesser) beträgt 1,3 mg.

Gleichwertige Mindestzusetzung von 0,5 mm/1 075 mm² (d. h. Masse/wirksamer Filterbereich) wird für andere Filter empfohlen.

2.2. **Spezifikationen für die Wägekammer und die Mikrogrammwaage**

2.2.1. Die Temperatur der Kammer (oder des Raumes), wo die Partikelfilter konditioniert und gewogen werden, ist während der gesamten Dauer des Konditionierungs- und Wägevorgangs bei einer Toleranz von ± 6 K auf einem zwischen 293 K (20 °C) und 303 K (30 °C) eingestellten Wert zu halten. Die relative Luftfeuchtigkeit ist bei einer Toleranz von ± 10 % auf einem zwischen 35 % und 55 % eingestellten Wert zu halten.

2.2.2. Die Umgebungsluft der Wägekammer (oder des Wägeraums) muß frei von jeglichen Schmutzstoffen (beispielsweise Staub) sein, die sich während der Stabilisierung der Partikelfilter auf diesen absetzen könnten. Wenigstens zwei unbenutzte Filter sind während vier Stunden, vorzugsweise jedoch gleichzeitig mit den Probenahmefiltern zu Vergleichszwecken zu wägen. Wenn sich das Durchschnittsgewicht der Vergleichsfilter bei den Wägungen der Probenahmefilter um mehr als ± 6,0 % der empfohlenen minimalen Filterbeladung ändert, sind alle Probenahmefilter wegzuwerfen und die Abgasemissionsprüfung zu wiederholen.

Liegt die Gewichtsänderung zwischen − 3,0 % und − 6,0 %, kann der Hersteller zwischen einer Wiederholung des Prüfversuchs und der Hinzurechnung des durchschnittlichen Gewichtsverlustes zum Nettogewicht der Probe wählen. Im Falle einer Gewichtsänderung zwischen + 3,0 % und + 6,0 % kann der Hersteller entweder eine Wiederholung des Prüfversuchs verlangen oder die ermittelten Werte für das Gewicht der Probenahmefilter akzeptieren. Verändert sich das Durchschnittsgewicht um nicht mehr als ± 3,0 %, sind die ermittelten Gewichtswerte für die Probenahmefilter zu übernehmen. Die Vergleichsfilter müssen dieselbe Größe haben und aus demselben Material bestehen wie die Probenahmefilter; sie sind mindestens einmal im Monat zu wechseln.

2.2.3. Die zur Bestimmung der Gewichte sämtlicher Filter benutzte Mikrogrammwaage muß eine Genauigkeit (Standardabweichung) von zwei Prozent und eine Ablesbarkeit von einem Prozent der empfohlenen minimalen Filterbeladung haben.

2.3. **Zusatzbestimmungen**

Alle mit den unverdünnten und den verdünnten Abgasen in Berührung kommende Teile des Verdünnungssystems und des Systems der Probenahmen aus dem Auspuffrohr bis zum Filterhalter sind so auszulegen, daß die Ablagerung der Partikel darauf und die Veränderung der Partikel so gering wie möglich gehalten werden. Alle Teile müssen aus elektrisch leitendem Material bestehen, das mit den Bestandteilen der Abgase keine Verbindung eingeht; es muß zur Verhütung elektrostatischer Reaktionen geerdet sein.

System 4 (Vollstromverdünnungssystem)

Die Beschreibung betrifft ein Partikelprobenahmensystem, das unter Verwendung des CVS-Konzepts (Constant Volume Sampling) auf der Verdünnung des gesamten Abgasstroms beruht. In Abbildung 4 ist dieses System schematisch dargestellt. Das gesamte Volumen des Gemischs aus Abgasen und Verdünnungsluft wird gemessen und eine Probe zu Analysezwecken gesammelt.

Die Masse der Partikelemissionen wird danach aus der Masse der Beaufschlagung auf einem Filterpaar, aus dem Probenahmenfluß und aus dem gesamten Mengendurchfluß von Verdünnungsluft und Abgas über einen Meßzeitraum ermittelt. Es können entweder ein PDP- oder ein CFV-System und ein Einfachverdünnungssystem oder ein Doppelverdünnungssystem verwendet werden. Gasförmige Emissionen dürften nicht mit einem CVS-System ermittelt werden. Die einzelnen Bestandteile müssen nachstehende Anforderungen erfüllen:

EP *Auspuffrohr*

Die Länge des Auspuffrohrs vom Auslaß des Auspuffkrümmers oder Turboladers bis zum Verdünnungskanal darf nicht mehr als 10 Meter betragen. Übersteigt die Länge des Systems 4 Meter, sind über diesen Grenzwert hinaus alle Rohre zu isolieren. Die Stärke der Isolierschicht muß mindestens 25 mm betragen. Die Wärmeleitfähigkeit des Isoliermaterials darf, bei 673 K (300 °C) gemessen, höchstens 0,1 W/mk betragen.

PDP *Verdrängerpumpe*

Die PDP mißt den gesamten verdünnten Abgasdurchfluß aus der Anzahl der Pumpenumdrehungen und der Pumpenverdrängung. Der Abgasgegendruck darf durch die PDP oder das Verdünnungslufteinlaßsystem nicht künstlich gesenkt werden. Der bei in Betrieb befindlichem CVS-System gemessene statische Druck muß bei einer Toleranz von ± 1,5 kPa innerhalb des Druckbereichs bleiben, der bei gleicher Motordrehzahl und Belastung ohne Anschluß an das CVS gemessen wurde. Die unmittelbar vor der PDP gemessene Temperatur des Gasgemischs muß bei einer Toleranz von ± 6 K innerhalb des Durchschnittswerts der während der Prüfung ermittelten Betriebstemperatur bleiben, wenn die Durchflußmenge nicht berechnet wird.

CFV *Venturi-Rohr mit kritischer Strömung*

Das CFV wird zur Messung der Gesamtmenge des verdünnten Durchflusses unter Sättigungsbedingungen (kritische Strömung) benutzt. Die Schwankungen des statischen Drucks der unverdünnten Abgase müssen den für die PDP geltenden technischen Vorschriften entsprechen. Die unmittelbar vor dem CFV gemessene Temperatur des Gasgemischs muß bei einer Toleranz von ± 11 K innerhalb des Durchschnittswerts der während der Prüfung ermittelten Betriebstemperatur bleiben, wenn die Durchflußmenge nicht berechnet wird.

HE *Wärmeaustauscher* (wahlfrei bei EFC)

Die Leistung des Wärmeaustausches muß ausreichen, um die Temperatur innerhalb der obengenannten Grenzwerte zu halten.

EFC *Elektronische Durchflußberechnung* (wahlfrei bei HE)

Wird die Temperatur an der Einlaßöffnung der PDP oder des CFV nicht konstant gehalten, ist zum Zwecke einer kontinuierlichen Messung der Durchflußmenge ein System zur Berechnung der Durchflußmenge erforderlich.

PDT *Primär-Verdünnungstunnel*

Der Primärverdünnungstunnel muß:

— einen genügend kleinen Durchmesser haben, um eine turbulente Strömung zu erzeugen (Reynolds-Zahl größer als 4 000), und hinreichend lang sein, damit sich die Abgase mit der Verdünnungsluft vollständig vermischen;

— bei einem Einfachverdünnungssystem einen Durchmesser von mindestens 460 mm oder bei einem Doppelverdünnungssystem einen Durchmesser von mindestens 200 mm haben.

Die Motorabgase sind an dem Punkt, wo sie in den Primärverdünnungstunnel einströmen, stromabwärts zu richten und kräftig zu mischen.

SDS *Einfach-Verdünnungssystem*

Bei dem Verfahren der Einfachverdünnung wird die Probe in einem Primärtunnel gesammelt und anschließend durch die Probenahmefilter geleitet. Die Durchflußleistung von PDP oder CFV muß ausreichend sein, um die Temperatur der verdünnten Abgase unmittelbar vor dem Primärpartikelfilter auf einer Temperatur von weniger oder gleich 325 K (52 °C) zu halten.

DDS *Doppel-Verdünnungssystem*

Bei dem Verfahren der Doppelverdünnung wird die Probe aus dem Primärtunnel gesammelt und dann zur weiteren Verdünnung in einen Sekundärtunnel geleitet. Diese doppelt verdünnte Probe wird darauf durch die Probenahmefilter geleitet. Die Durchflußleistung von PDP oder CFV muß ausreichend sein, um die Temperatur des verdünnten Abgasstroms im PDT im Probenahmebereich auf einer Temperatur von weniger oder gleich 464 K (191 °C) zu halten. Das Sekundär-Verdünnungssystem muß genug Sekundär-Verdünnungsluft liefern, damit der doppelt verdünnte Abgasstrom unmittelbar vor dem Primärpartikelfilter auf einer Temperatur von weniger oder gleich 325 K (52 °C) gehalten werden kann.

PSP *Partikel-Probenahmesonde* (nur für SDS)

Die Partikel-Probenahmesonde muß

— gegen den Strom gerichtet an einem Punkt angebracht sein, wo die Verdünnungsluft und die Abgase gut vermischt sind (in der Mittellinie des Verdünnungstunnels ungefähr 10 Tunneldurchmesser stromabwärts von dem Punkt gelegen, wo die Abgase in den Verdünnungstunnel eintreten);

— einen Innendurchmesser von mindestens 12 mm haben.

Der Abstand von der Spitze der Sonde zum Filterhalter darf 1 020 mm nicht übersteigen. Die Probenahmesonde darf nicht beheizt werden.

PTT *Partikelübertragungsrohr* (nur für DDS)

Das Partikelübertragungsrohr muß

— gegen den Strom gerichtet an einem Punkt angebracht sein, wo die Verdünnungsluft und die Abgase gut vermischt sind (in der Mittellinie des Verdünnungstunnels ungefähr 10 Tunneldurchmesser stromabwärts von dem Punkt gelegen, wo die Abgase in den Verdünnungstunnel eintreten);

— einen Mindestdurchmesser von 12 mm haben;

— einen Abstand von nicht mehr als 910 mm zwischen Einlaßebene und Ausstoßebene haben.

Die Probenahmesonde muß ihren Auslaß auf der Mittellinie des Sekundärverdünnungstunnels haben und stromabwärts gerichtet sein. Das Übertragungsrohr darf nicht beheizt werden.

SDT *Sekundärverdünnungstunnel* (nur für DDS)

Der Durchmesser des Sekundärverdünnungstunnels muß mindestens 75 mm betragen, der Tunnel muß lang genug sein, damit die doppelt verdünnte Probe mindestens 0,25 Sekunden in ihm verweilt. Die Halterung des Primärfilters muß sich in nicht mehr als 300 mm Abstand vom Ausgang des Sekundärverbindungstunnels befinden.

DAF *Verdünnungsluftfilter*

Die Verdünnungsluft kann gefiltert werden; sie muß an der Einlaßöffnung eine Temperatur von 298 ± 5 K (25 °C ± 5°) haben. Sie darf Gegenstand von Probenahmen zur Bestimmung des Raumluft-Partikelgehalts sein, der dann von den in den verdünnten Auspuffgasen gemessenen Werten abgezogen werden kann.

FH *Filterhalter*

Für die Haupt- und die Nachfilter dürfen lediglich ein einziger Filterrahmen oder separate Filterrahmen benutzt werden. Die Vorschriften aus Anhang V Nr. 2.1.3 müssen eingehalten werden. Die Filterrahmen dürfen nicht beheizt werden.

SP *Probenahmepumpe*

Die Partikel-Probenahmepumpe muß genügend weit von dem Tunnel entfernt sein, so daß die Temperatur der einströmenden Gase konstant (± 3 K) gehalten wird, wenn keine Durchflußberechnung erfolgt. Die Probenahmepumpe(n) muß (müssen) während des gesamten Prüfvorgangs in Betrieb sein. Um die Probe durch die Probenahmefilter zu leiten, ist ein Ableitungssystem anzuwenden.

DP *Verdünnungsluftpumpe* (nur für DDS)

Die Verdünnungsluftpumpe ist so anzuordnen, daß die sekundäre Verdünnungsluft mit einer Temperatur von 298 ± 5 K (25 °C ± 5 °) zugeführt wird.

GF1 *Gasstrommesser* (Partikel-Probenahmefluß)

Die Gasmeß- oder Strommeßgeräte müssen hinreichend weit von dem Tunnel entfernt sein, so daß die Temperatur der einströmenden Gase konstant (± 3 K) bleibt, wenn keine Gasstromberechnung erfolgt.

GF2 *Gasstrommeßgerät* (Verdünnungsluft, nur für DDS)

Die Gasmeß- oder Strommeßgeräte müssen so angeordnet sein, daß die Temperatur der einströmenden Gase auf 298 ± 5 K (25 °C ± 5 °) gehalten wird.

System 5 (Teilstrom-Verdünnungssystem)

Es wird ein System der Probenahme von Partikeln beschrieben, das auf der Verdünnung eines Teils der Auspuffabgase beruht. In Abbildung 5 ist dieses System schematisch dargestellt. Die Masse der Partikelemissionen wird aus einer auf einem Filterpaar gesammelten Probenmasse sowie aus dem Verdünnungsverhältnis, dem Massendurchfluß und dem Abgasdurchfluß oder Kraftstoffdurchfluß während eines Prüfzeitraums bestimmt. Die Errechnung des Verdünnungsverhältnisses hängt vom Typ des angewandten Systems ab. Es können entweder nur ein Teil der verdünnten Abgase (Teilprobenahmesystem) oder die Gesamtheit der verdünnten Abgase (Gesamtprobenahmesystem) entnommen werden. Alle hier beschriebenen Typen sind gleichwertig, so lange sie den Vorschriften des Anhangs III Nummern 4.6.6 und 4.8.3.3 entsprechen. Für die Bauteile gilt folgendes:

EP *Auspuffrohr*

Typen ohne isokinetische Sonde müssen ein starres Rohr haben, dessen Länge stromaufwärts vom Mund der Sonde den sechsfachen Rohrdurchmesser und stromabwärts von diesem Punkt den dreifachen Rohrdurchmesser betragen muß. Ein Typ mit isokinetischer Sonde muß ein Auspuffrohr haben, das vom Mund der Sonde ab stromaufwärts mindestens 15 Rohrdurchmesser und stromabwärts 4 Rohrdurchmesser lang frei von scharfen Krümmungen, Biegungen und Durchmessersprüngen ist. Die Abgasgeschwindigkeit muß im Entnahmebereich höher als 10 m/s und niedriger als 200 m/s sein. Druckschwankungen der Abgase dürfen im Durchschnitt ± 500 Pa nicht übersteigen. Maßnahmen zur Verminderung der Druckschwankungen, die über die Verwendung einer Fahrgestellauspuffanlage (einschließlich Auspufftopf) hinausgehen, dürfen die Motorleistung nicht verändern und zu keiner Partikelablagerung führen.

PR *Probenahmesonde*

Die Sonde ist der Strömungsrichtung zugewandt in der Mittellinie des Auspuffrohrs an einem Punkt anzubringen, wo die oben beschriebenen Strömungsbedingungen herrschen. Das kleinste Durchmesserverhältnis zwischen Auspuffrohr und Sonde muß 4 zu 1 sein.

ISP *Isokinetische Probenahmesonde* (wahlfrei bei EGA oder Massendurchflußsteuerung)

Die isokinetische Probenahmesonde ist so auszulegen, daß eine verhältnisgleiche Probenahme aus den unverdünnten Abgasen gewährleistet ist. Zu diesem Zweck ersetzt die ISP die oben beschriebene PR und muß an einen Differentialdruck-Meßgrößenumformer und Drehzahlregler angeschlossen werden, damit ein isokinetischer Durchfluß am Mund der Sonde erreicht wird. Der Innendurchmesser muß mindestens 12 mm betragen.

EGA *Abgasanalysator* (wahlfrei bei ISP oder Massendurchflußsteuerung)

CO_2- oder NO_x-Analysatoren dürfen verwendet werden (beim Kohlenstoffbilanzverfahren nur CO_2-Analysatoren). Die Analysatoren sind wie die Analysatoren zur Messung gasförmiger Schadstoffe zu kalibrieren. Zur Bestimmung der Konzentrationsunterschiede können ein oder mehrere Analysatoren benutzt werden.

TT *Übertragungsrohr*

Das Rohr zur Übertragung der Partikel-Probenahme muß

— beheizt oder so isoliert sein, daß die Gastemperatur im Rohr nicht unter 423 K (150 °C) absinkt. Ist die Temperatur der Abgase niedriger als 423 K, dann darf das Gas in dem Rohr nicht unter diese Temperatur absinken;

— einen Durchmesser haben, der gleich dem Durchmesser der Sonde oder größer, jedoch nicht größer als 25 mm ist;

— einen Abstand zwischen Einströmebene und Auspuffebene von nicht mehr als 10 mm haben.

Die Partikelprobe muß in der Mittellinie des Sekundärverdünnungstunnels in Strömungsrichtung einströmen.

SC *Geschwindigkeitsregler (nur ISP)*

Ein Druckregelsystem ist erforderlich, wenn die Abgase unter Beibehaltung eines Differenzdrucks von null zwischen EP und ISP geschwindigkeitsgleich gesplittet werden sollen. Unter diesen Bedingungen sind die Abgasgeschwindigkeiten in EP und ISP gleich und der Massendurchfluß durch ISP ist ein konstanter Bruchteil des Abgasstroms. Die Einstellung erfolgt durch Regelung der Drehzahl des Ansauggebläses (SB) unter Konstanthaltung der Drehzahl des Druckgebläses (PB) während jeder Prüfphase. Der verbleibende Fehler in der Druckregelschleife darf 0,5 % des Meßbereichs des Druckmeßgrößenwandlers (DPT) nicht übersteigen. Die Druckschwankungen im Verdünnungstunnel dürfen vom Durchschnittswert nicht mehr als ± 250 Pa abweichen.

DPT *Differentialdruckmeßgerät* (nur bei ISP)

Der Meßbereich des Differentialdruckmeßgeräts muß in der Größenordnung von ± 500 Pa liegen.

FC 1 *Durchflußregler* (Verdünnungsluft)

Zur Regelung des Durchflusses der Verdünnungsluftmasse ist ein Durchflußregler erforderlich. Er darf an den Abgasstrom- oder den Kraftstoffstrom- und/oder an den CO_2-Differentialsignalgeber angeschlossen sein. Wird ein Druckluftversorgungssystem verwendet, muß der FC 1 unmittelbar den Luftstrom regeln.

GF 1 *Gas-Durchflußmesser* (Verdünnungsluft)

Der Gasmesser oder das Durchflußmeßgerät muß so angeordnet sein, daß die Temperatur des einströmenden Gases auf 298 ± 5 K gehalten wird.

SB *Sauggebläse* (nur für Teilstrom-Probenahmesysteme)

PB *Druckgebläse*

Zur Steuerung des Verdünnungsluft-Mengenflußwerts muß das PB an den FC 1 angeschlossen sein. Als Steuer-Signalgeber können Abgasfluß- oder Kraftstoffluß- und/oder CO_2-Differentialsignalgeber benutzt werden. Ein PB ist nicht erforderlich, wenn ein Druckluftversorgungssystem verwendet wird.

DAF *Verdünnungsluftfilter*

Die Verdünnungsluft kann gefiltert werden; sie muß an der Einlaßöffnung eine Temperatur von 298 ± 5 K (25 °C ± 5 °C) haben. Sie darf Gegenstand von Probenahmen zur Bestimmung des Raumluft-Partikelgehalts sein, der dann von den in den verdünnten Auspuffgasen gemessenen Werten abgezogen werden kann.

DT *Verdünnungstunnel*

Der Verdünnungstunnel muß

— einen genügend kleinen Durchmesser haben, damit sich beim Durchströmen Turbulenzen bilden (Reynolds-Zahl größer als 4 000) und so lang sein, daß sich die Abgase vollständig mit der Verdünnungsluft mischen können;

— bei einem Vollstromprobenahmetyp einen Durchmesser von mindestens 25 mm haben;

— bei einem Teilstromprobenahmetyp einen Durchmesser von mindestens 57 mm haben.

Die Auspuffabgase sind an dem Punkt, wo sie in den Primärverdünnungstunnel einströmen, in Strömungsrichtung zu lenken und mit Hilfe einer Mischblende kräftig mit der Verdünnungsluft zu vermischen. Bei Teilstromprobenahmesystemen ist die Mischqualität bei laufendem Motor nach dem Einströmen in den Betriebsablauf mit Hilfe eines CO_2-Profils des Tunnels zu überprüfen (mindestens 6 in gleichem Abstand gebrachte Meßpunkte).

PSS *Partikel-Entnahmesystem*

Das Partikel-Entnahmesystem muß so ausgelegt sein, daß eine Probe aus dem Verdünnungstunnel entnommen und dann durch die Filter geleitet werden kann (Teilstromentnahmesystem) oder daß der gesamte verdünnte Abgasstrom durch die Filter geleitet wird (Vollstromentnahmesystem). Damit die Steuerschleifen nicht verstopfen, wird empfohlen, die Probenahmepumpe während des gesamten Prüfvorgangs in Betrieb zu halten. Damit die Probe an dem gewünschten Zeitpunkt durch die Filter geleitet werden kann, ist ein Umleitungssystem mit einem Kugelhahn zwischen der Probenahmesonde und dem Filterhalter einzurichten. Ablaufbedingte Brachzeiten des Schaltvorgangs in den Steuerschleifen sind in weniger als drei Sekunden zu korrigieren.

PSP *Partikel-Entnahmesonde* (nur für Teilstrom-Entnahmesysteme)

Die Partikelentnahmesonde muß

— stromaufwärts gerichtet an einem Punkt angeordnet sein, wo die Verdünnungsluft und das Abgas gründlich vermischt sind (in der Mittellinie des Verdünnungstunnels etwa 10 Tunneldurchmesser stromabwärts von dem Punkt, wo das Abgas in den Verdünnungstunnel einströmt);

— einen Innendurchmesser von mindestens 12 mm haben.

PTT *Partikel-Überführungsrohr*

Das Partikel-Überführungsrohr darf weder beheizt noch länger als 1 020 mm sein; die Längenangabe gilt

— für ein Teilstromentnahmesystem ab dem Sondenmund bis zum Filterhalter;

— für ein Vollstromentnahmesystem ab dem Ende des Verdünnungstunnels bis zum Filterhalter.

FH *Filterhalter*

Für die Hauptfilter und die Nachfilter können entweder ein gemeinsamer Filterrahmen oder separate Filterrahmen benutzt werden. Die Vorschriften von Anhang V Nummer 2.1.3 sind zu beachten. Die Filterhalter dürfen nicht beheizt sein.

SP *Entnahmepumpe*

Die Partikel-Entnahmepumpe ist in einem genügend großen Abstand von dem Tunnel so anzubringen, daß die Gaseinlaßtemperatur konstant (± 3 K) gehalten wird, wenn keine Berechnung des Durchflusses erfolgt.

FC 2 *Durchflußregler* (für den Durchfluß der Partikelprobenahme, wahlfrei)

Zur Erhöhung der Genauigkeit des Partikel-Entnahme-Flußwertes darf ein Durchflußregler verwendet werden.

GF 2 *Gasflußmesser* (Partikelentnahmefluß)

Der Gasmesser oder das Durchflußmeßgerät ist in einem genügend großen Abstand von dem Tunnel anzubringen, so daß die Temperatur des einströmenden Gases konstant (± 3 K) gehalten wird, wenn keine Berechnung des Durchflußwertes erfolgt.

BV *Kugelhahn*

Der Durchmesser des Kugelhahns darf nicht geringer als der des Entnahmerohrs, und seine Schaltzeit muß geringer als 0,5 Sekunden sein.

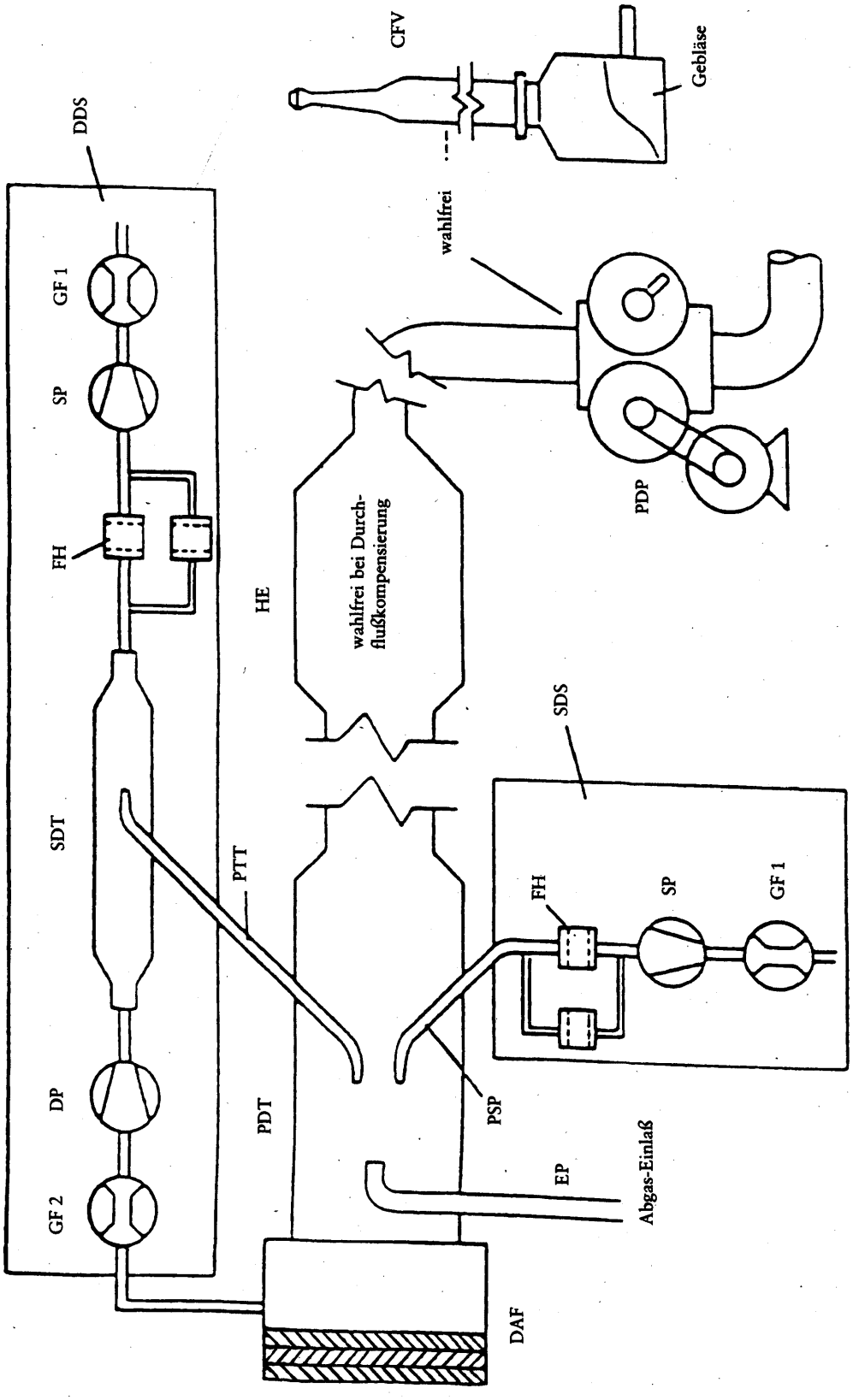
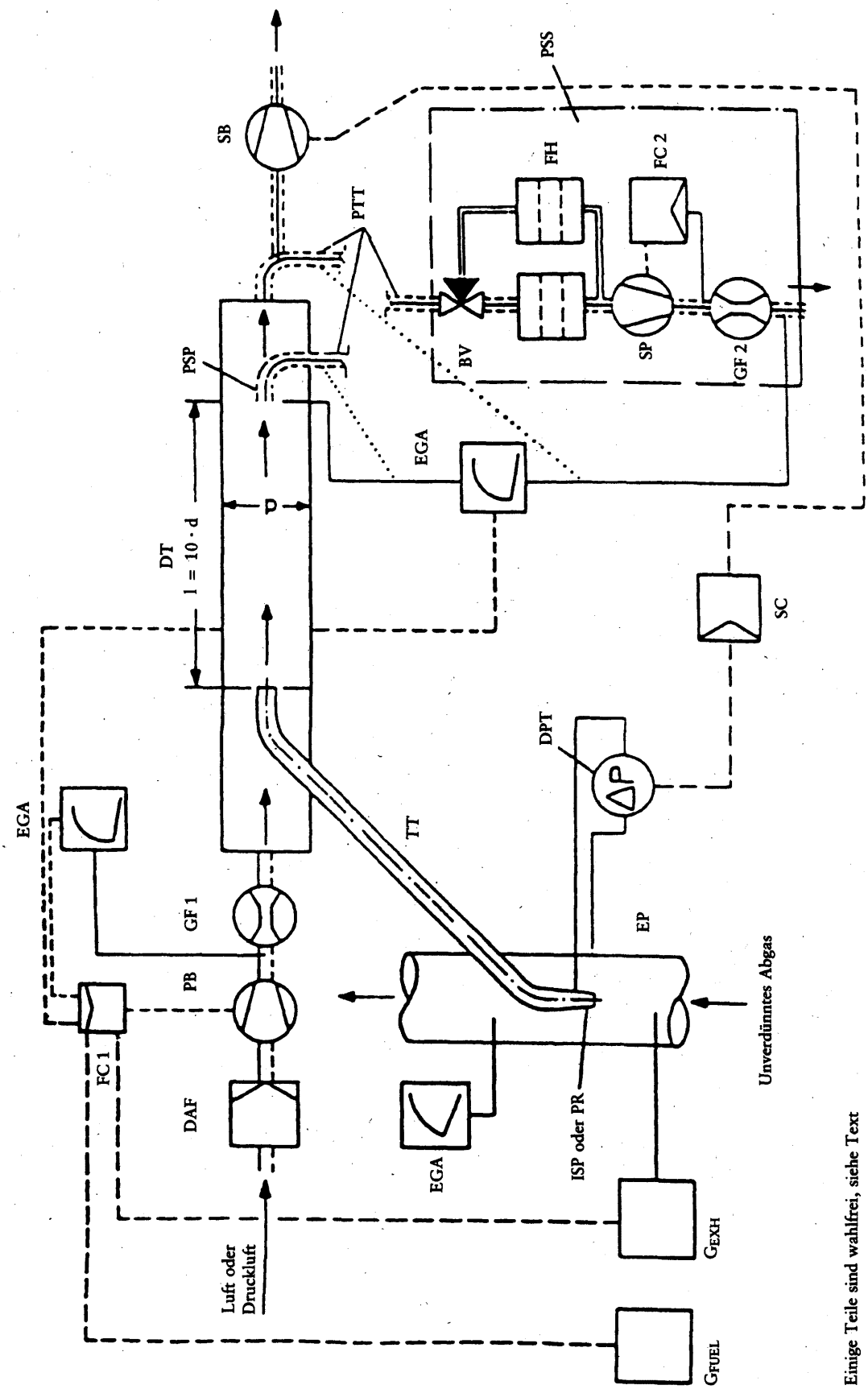


Abbildung 4

Vollstrom-Verdünnungssystem



Einige Teile sind wahlfrei, siehe Text

Abbildung 5

Teilstrom-Verdünnungssystem

ANHANG VIII

(MUSTER)

EWG-BETRIEBSERLAUBNISBOGEN

Nummer 1.4 der Anlage erhält folgenden Wortlaut:

„1.4. *Emissionswerte:*

$\overline{CO}$	g/kWh	(ermittelt nach einem Vollstrom/Teilstrom-Entnahmesystem)“.
$\overline{HC}$	g/kWh	
$\overline{NO_x}$	g/kWh	
$\overline{PT}$	g/kWh	