

RICHTLINIE DES RATES

vom 3. Dezember 1987

zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Maßnahmen gegen die Emission gasförmiger Schadstoffe aus Dieselmotoren zum Antrieb von Fahrzeugen

(88/77/EWG)

DER RAT DER EUROPÄISCHEN
GEMEINSCHAFTEN —

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

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 Gemeinschaft 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.

Die technischen Vorschriften, denen die Kraftfahrzeuge nach den einzelstaatlichen Rechtsvorschriften genügen müssen, betreffen unter anderem die Emission gasförmiger Schadstoffe aus Dieselmotoren zum Antrieb von Fahrzeugen.

Diese Vorschriften sind von einem Mitgliedstaat zum anderen verschieden, was zu Behinderungen des freien

Verkehrs der betroffenen Erzeugnisse führen kann. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, daß alle Mitgliedstaaten — entweder zusätzlich zu oder anstelle ihrer derzeitigen Regelung — gleiche Vorschriften erlassen, damit vor allem das EWG-Betriebserlaubnisverfahren gemäß der Richtlinie 70/156/EWG des Rates vom 6. Februar 1970 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Betriebserlaubnis für Kraftfahrzeuge und Kraftfahrzeuganhänger (4), zuletzt geändert durch die Richtlinie 87/403/EWG (5), auf jeden Fahrzeugtyp angewandt werden kann.

Dabei sollten die technischen Vorschriften übernommen werden, die von der UN-Wirtschaftskommission für Europa in der Regelung Nr. 49 genehmigt worden sind („Einheitliche Vorschriften für die Genehmigung von Dieselmotoren hinsichtlich der Emission luftverunreinigender Gase“); diese Regelung ist dem Übereinkommen vom 20. März 1958 über die Annahme einheitlicher Bedingungen für die Genehmigung der Ausrüstungsgegenstände und Teile von Kraftfahrzeugen und über die gegenseitige Anerkennung der Genehmigung als Anhang beigefügt.

Die Kommission hat sich verpflichtet, dem Rat bis Ende 1988 Vorschläge zur weiteren Herabsetzung der Grenzwerte für die drei dieser Richtlinie unterliegenden Schadstoffe und zur Festlegung von Grenzwerten für die Partikelemission vorzulegen —

HAT FOLGENDE RICHTLINIE ERLASSEN:

Artikel 1

Im Sinne dieser Richtlinie ist:

— „Fahrzeug“ ein zur Teilnahme am Straßenverkehr bestimmtes, durch einen Dieselmotor angetriebenes Fahrzeug mit oder ohne Aufbau, mit mindestens vier Rädern und einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von mehr als 25 km/h, mit Ausnahme von Fahrzeugen der Klasse M₁ im Sinne von Punkt 0.4 des Anhangs I der Richtlinie

(1) ABl. Nr. C 193 vom 31. 7. 1986, S. 3.

(2) Standpunkt vom 18. November 1987 (ABl. Nr. C 345 vom 21. 12. 1987, S. 61).

(3) ABl. Nr. C 333 vom 29. 12. 1986, S. 17.

(4) ABl. Nr. L 42 vom 23. 2. 1970, S. 1.

(5) ABl. Nr. L 220 vom 8. 8. 1987, S. 44.

70/156/EWG mit einer Gesamtmasse von nicht mehr als 3,5 Tonnen, Schienenfahrzeugen, landwirtschaftlichen Zug- und Arbeitsmaschinen sowie anderen Arbeitsmaschinen;

- „Dieselmotorbauart“ ein Dieselmotor, für den als getrennte technische Einheiten im Sinne des Artikels 9a der Richtlinie 70/156/EWG eine Betriebserlaubnis erteilt werden kann.

Artikel 2

(1) Ab 1. Juli 1988 dürfen die Mitgliedstaaten nicht aufgrund der Emission gasförmiger Schadstoffe eines Motors

- die EWG-Betriebserlaubnis, die Ausstellung des in Artikel 10 Absatz 1 letzter Gedankenstrich der Richtlinie 70/156/EWG vorgesehenen Dokuments oder die Betriebserlaubnis mit nationaler Geltung für eine von einem Dieselmotor angetriebene Fahrzeugbauart verweigern,
- die Zulassung, den Verkauf, die Inbetriebnahme oder Benutzung von Fahrzeugen dieser Bauart 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 dieser Richtlinie entsprochen wird.

(2) Ab 1. Juli 1988 dürfen die Mitgliedstaaten aufgrund der Emission gasförmiger Schadstoffe eines Motors

- die Betriebserlaubnis mit nationaler Geltung für eine von einem Dieselmotor angetriebene Fahrzeugbauart verweigern,
- die Betriebserlaubnis mit nationaler Geltung für eine Dieselmotorbauart verweigern,

wenn den Vorschriften der Anhänge dieser Richtlinie nicht entsprochen wird.

(3) Bis zum 30. September 1990 gilt Absatz 2 nicht für von einem Dieselmotor angetriebene Fahrzeugbauarten sowie für Dieselmotorbauarten, die im Anhang zu einem Betriebserlaubnisbogen, der vor diesem Zeitpunkt gemäß der Richtlinie 72/306/EWG ausgestellt wurde, beschrieben sind.

(4) Ab 1. Oktober 1990 können die Mitgliedstaaten aufgrund der Emission gasförmiger Schadstoffe eines Motors

- die Zulassung, den Verkauf, die Inbetriebnahme oder die Benutzung neuer, von einem Dieselmotor angetriebener Fahrzeuge untersagen,

— den Verkauf oder die Benutzung neuer Dieselmotoren untersagen,

wenn den Vorschriften der Anhänge dieser Richtlinie nicht entsprochen wird.

Artikel 3

(1) Der Mitgliedstaat, der die Betriebserlaubnis für einen Dieselmotortyp erteilt hat, trifft die erforderlichen Maßnahmen, damit er von jeder Änderung unterrichtet wird, die ein Bauteil oder ein Merkmal nach Anhang I Punkt 2.3 betrifft. Die zuständigen Behörden dieses Mitgliedstaats befinden darüber, ob der geänderte Motor erneut geprüft und darüber ein neuer Prüfbericht erstellt werden muß. Die Änderung wird nicht genehmigt, wenn die Prüfung ergibt, daß die Vorschriften dieser Richtlinie nicht eingehalten werden.

(2) Der Mitgliedstaat, der die Betriebserlaubnis für eine Fahrzeugbauart in bezug auf deren Dieselmotor erteilt hat, trifft die erforderlichen Maßnahmen, damit er von jeder Änderung dieser Fahrzeugbauart hinsichtlich des eingebauten Motors unterrichtet wird. Die zuständigen Behörden dieses Mitgliedstaats befinden darüber, ob nach solchen Änderungen Maßnahmen nach der Richtlinie 70/156/EWG, insbesondere nach Artikel 4 oder 6, zu treffen sind.

Artikel 4

Änderungen, die zur Anpassung der Anhänge an den technischen Fortschritt notwendig sind, werden nach dem Verfahren des Artikels 13 der Richtlinie 70/156/EWG erlassen.

Artikel 5

(1) Die Mitgliedstaaten erlassen die erforderlichen Rechts- und Verwaltungsvorschriften, um dieser Richtlinie vor dem 1. Juli 1988 nachzukommen. Sie setzen die Kommission unverzüglich hiervon in Kenntnis.

(2) Nach Bekanntgabe dieser Richtlinie unterrichten die Mitgliedstaaten ferner die Kommission so rechtzeitig von den wichtigsten Rechts- und Verwaltungsvorschriften, die sie auf dem unter diese Richtlinie fallenden Gebiet zu erlassen beabsichtigen, daß die Kommission sich hierzu äußern kann.

Artikel 6

Spätestens Ende 1988 prüft der Rat anhand eines Vorschlags der Kommission, ob die Grenzwerte für

die drei dieser Richtlinie unterliegenden Schadstoffe weiter verringert und Grenzwerte für die Partikelemissionen festgelegt werden sollen.

Geschehen zu Brüssel am 3. Dezember 1987.

Artikel 7

Diese Richtlinie ist an die Mitgliedstaaten gerichtet.

Im Namen des Rates
Der Präsident
Chr. CHRISTENSEN

ANHANG I

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

1. ANWENDUNGSBEREICH

Diese Richtlinie gilt für die Emission gasförmiger Schadstoffe aus Kraftfahrzeugen, die im Sinne von Artikel 1 mit einem Dieselmotor oder mit einem Motor mit Kompressionszündung ausgerüstet sind, mit Ausnahme der Fahrzeuge der Klasse N₁, N₂ und M₂, die nach der Richtlinie 70/220/EWG (1), zuletzt geändert durch die Richtlinie 88/76/EWG (2), eine Betriebslaubnis erhalten haben.

2. BEGRIFFSBESTIMMUNGEN UND ABKÜRZUNGEN

Im Sinne dieser Richtlinie ist:

- 2.1. „*Betriebslaubnis eines Motors*“ die Genehmigung eines Motortyps hinsichtlich der Emission gasförmiger Schadstoffe;
- 2.2. „*Dieselmotor*“ ein Motor, der nach dem Prinzip der Kompressionszündung arbeitet;
- 2.3. „*Motorbauart*“ Motoren, die sich in den Hauptmerkmalen, die in Anhang II dieser Richtlinie festgelegt sind, nicht unterscheiden;
- 2.4. „*Gasförmige Schadstoffe*“ Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffe (ausgedrückt als C₁H_{1,85}) und Stickoxide, ausgedrückt als Stickstoffdioxid (NO₂)-Äquivalent;
- 2.5. „*Nutzleistung*“ die Leistung in EWG-kW, die auf dem Prüfstand am Ende der Kurbelwelle oder einem entsprechenden Bauteil abgenommen und nach dem Verfahren zur Messung der Motorleistung nach der Richtlinie 80/1269/EWG (3) ermittelt wird;
- 2.6. „*Nenn Drehzahl*“ die vom Regler begrenzte Höchstdrehzahl bei Vollast entsprechend den Angaben des Herstellers in den Verkaufsunterlagen und Betriebsanleitungen;
- 2.7. „*Teillastverhältnis*“ der prozentuale Anteil des höchsten zur Verfügung stehenden Drehmoments bei einer bestimmten Motordrehzahl;
- 2.8. „*Zwischendrehzahl*“ die Drehzahl bei maximalem Drehmoment, wenn diese Drehzahl innerhalb eines Bereichs von 60 bis 75 % der Nenn Drehzahl liegt; andernfalls die Drehzahl entsprechend 60 % der Nenn Drehzahl.

2.9. Abkürzungen und Einheiten

P	kW	Nichtkorrigierte Nutzleistung (4)
CO	g/kWh	Kohlenmonoxid-Emission
HC	g/kWh	Kohlenwasserstoff-Emission
NO _x	g/kWh	Stickoxid-Emission
conc	ppm	Volumenkonzentration (ppm)
Masse	g/h	Schadstoff-Mengenfluß
WF		Wichtungsfaktor
G _{EXH}	kg/h	Abgas-Mengenflußwert, feucht
V ^{EXH}	m ³ /h	Abgas-Volumenflußwert, trocken
V ^{EXH}	m ³ /h	Abgas-Volumenflußwert, feucht
G _{AIR}	kg/h	Mengenflußwert der Ansaugluft
V _{AIR}	m ³ /h	Volumendurchsatz der Ansaugluft (feuchte Luft bei 0 °C und 101,3 kPa)
G _{FUEL}	kg/h	Kraftstoff-Mengenfluß
HFID		Beheizter Flammenionisations-Detektor
NDUVR		Nichtdispersiver Ultraviolett-Resonanzabsorber
NDIR		Nichtdispersiver Infrarot-Absorptionsanalysator

(1) ABl. Nr. L 76 vom 6. 4. 1970, S. 1.

(2) Siehe Seite 1 dieses Amtsblatts.

(3) ABl. Nr. L 375 vom 31. 12. 1980, S. 46.

(4) Gemäß Beschreibung in Anhang I der Richtlinie 80/1269/EWG.

CLA	Chemiluminiszenz-Analysator
HCLA	Beheizter Chemiluminiszenz-Analysator

3. ANTRAG AUF ERTEILUNG DER EWG-BETRIEBSERLAUBNIS

3.1. Antrag auf Erteilung der EWG-Betriebserlaubnis für eine Motorbauart als getrennte technische Einheit

3.1.1. Der Antrag auf Erteilung einer Betriebserlaubnis für eine Motorbauart hinsichtlich der Emission gasförmiger Schadstoffe ist vom Motorenhersteller oder einem rechtmäßig bestellten Vertreter einzureichen.

3.1.2. Dem Antrag sind folgende Unterlagen in dreifacher Ausfertigung beizufügen:

3.1.2.1. Beschreibung der Motorbauart, die alle Angaben nach Anhang II gemäß Artikel 9a der Richtlinie 70/156/EWG enthält.

3.1.3. Ein Motor, der der in Anhang II beschriebenen Motorbauart entspricht, ist dem technischen Dienst, der für die Durchführung der Prüfungen nach Punkt 6 zuständig ist, zur Verfügung zu stellen.

3.2. Antrag auf Erteilung der EWG-Betriebserlaubnis für eine Fahrzeugbauart hinsichtlich des Motors

3.2.1. Der Antrag auf Erteilung einer Betriebserlaubnis für ein Fahrzeug hinsichtlich der Emission gasförmiger Schadstoffe ist vom Motorenhersteller oder einem rechtmäßig bestellten Vertreter einzureichen.

3.2.2. Dem Antrag sind folgende Unterlagen in dreifacher Ausfertigung beizufügen:

3.2.2.1. Beschreibung der Fahrzeugbauart und der mit dem Motor verbundenen Fahrzeugteile mit den in Anhang II genannten Einzelheiten und den gemäß Artikel 3 der Richtlinie 70/156/EWG erforderlichen Unterlagen oder

3.2.2.2. Beschreibung der Fahrzeugbauart und der mit dem Motor verbundenen Fahrzeugteile mit den in Frage kommenden in Anhang II genannten Einzelheiten und einem Exemplar des EWG-Betriebserlaubnisbogens (Anhang VIII) für den Motor als technische Einheit, die in der Fahrzeugbauart eingebaut ist, zusammen mit den gemäß Artikel 3 der Richtlinie 70/156/EWG erforderlichen Unterlagen.

4. EWG-BETRIEBSERLAUBNIS

4.1. Eine Bescheinigung entsprechend dem Muster in Anhang VIII wird für die EWG-Betriebserlaubnis nach den Punkten 3.1 und 3.2 ausgestellt.

5. AUFSCHRIFTEN AUF DEM MOTOR

5.1. Der als technische Einheit zugelassene Motor muß folgende Aufschriften tragen:

5.1.1. Handelsmarke oder Handelsname des Herstellers des Motors;

5.1.2. Tätigkeitsbezeichnung des Herstellers;

5.1.3. Nummer der EWG-Betriebserlaubnis, der der (die) Kennbuchstabe(n) des Landes, das die EWG-Betriebserlaubnis erteilt hat, voranzustellen ist (sind) ⁽¹⁾

5.2. Diese Zeichen müssen deutlich lesbar und unverwischbar sein.

6. VORSCHRIFTEN UND PRÜFUNGEN

6.1. Allgemeines

Die Teile, die einen Einfluß auf die Emission gasförmiger Schadstoffe 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. Vorschriften über die Emission gasförmiger Schadstoffe

Die Messung der Emission gasförmiger Schadstoffe aus einem Motor, der zur Erteilung der Betriebserlaubnis vorgeführt wird, ist nach dem Verfahren des Anhangs III durchzuführen. Andere Verfahren sind zulässig, wenn sie zu gleichwertigen Ergebnissen führen.

⁽¹⁾ B = Belgien, D = Bundesrepublik Deutschland, DK = Dänemark, E = Spanien, F = Frankreich, GR = Griechenland, I = Italien, IRL = Irland, L = Luxemburg, NL = Niederlande, P = Portugal, UK = Vereinigtes Königreich.

- 6.2.1. Die jeweils ermittelte Masse an Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffen und Stickoxiden 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
11,2	2,4	14,4

7. EINBAU IM FAHRZEUG

- 7.1. Der Einbau des Motors in das Fahrzeug muß hinsichtlich der Betriebserlaubnis des Motors nachstehenden Einzelheiten entsprechen:
- 7.1.1. Der Ansaugunterdruck darf den Wert für den mit einer Betriebserlaubnis versehenen Motor in Anhang VIII nicht übersteigen.
- 7.1.2. Der Auspuffdruck darf den Wert für den mit Betriebserlaubnis versehenen Motor in Anhang VIII nicht übersteigen.
- 7.1.3. Die Höchstleistung der von dem Motor angetriebenen Hilfseinrichtungen darf die zulässige Höchstleistung des mit einer Betriebserlaubnis versehenen Motors in Anhang VIII nicht übersteigen.

8. ÜBEREINSTIMMUNG DER FERTIGUNG

- 8.1. Jeder Motor, der im Sinne dieser Richtlinie eine EWG-Betriebserlaubnisnummer trägt, muß der Motorbauart entsprechen, für die eine Betriebserlaubnis erteilt worden ist.
- 8.2. Zur Überprüfung der Übereinstimmung nach 8.1 ist ein mit einer EWG-Betriebserlaubnisnummer versehener Motor der Serie zu entnehmen.
- 8.3. In der Regel wird die Übereinstimmung des Motors mit der Bauart, für die eine Betriebserlaubnis erteilt wurde, auf der Grundlage der Beschreibung in dem Betriebserlaubnisbogen und dessen Anhängen überprüft; erforderlichenfalls wird ein Motor der in 6.2 erwähnten Prüfung unterzogen.
- 8.3.1. Wird die Übereinstimmung eines Motors in einem Test nachgeprüft, ist wie folgt zu verfahren:
- 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 und Stickoxiden 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
12,3	2,6	15,8

- 8.3.1.2. Erfüllt der aus der Serie entnommene Motor nicht die Anforderungen nach 8.3.1.1, so kann der Hersteller verlangen, daß die Messungen an einem der Serie entnommenen Los von Motoren vorgenommen werden, zu dem auch der ursprünglich entnommene Motor gehört. Der Hersteller bestimmt in Absprache mit der Prüfstelle den Umfang des Probeloses. Die Motoren werden außer dem ursprünglich entnommenen Motor einer Prüfung unterzogen. Alsdann wird das arithmetische Mittel \bar{x} der Prüfergebnisse für jeden einzelnen gasförmigen Schadstoff ermittelt. Wird die in nachstehender Formel ausgedrückte Bedingung erfüllt, so wird angenommen, daß die Fertigung der Serie mit der Motorbauart übereinstimmt, für die eine Betriebserlaubnis erteilt worden ist:

$$\bar{x} + k \cdot S \leq L \quad (1)$$

Hierbei bedeuten:

L = Grenzwert nach Punkt 8.3.1.1 für die in Betracht gezogenen gasförmigen Schadstoffe;

(1) $S^2 = \sum \frac{(x - \bar{x})^2}{n - 1}$, dabei steht x für ein beliebiges nach einem Probelos n ermitteltes Einzelergebnis.

k = einen statistischen Faktor, der von n bestimmt wird und in nachstehender Tabelle aufgeführt ist:

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
k	0,973	0,613	0,489	0,421	0,376	0,342	0,317	0,296	0,279
n	11	12	13	14	15	16	17	18	19
k	0,265	0,253	0,242	0,233	0,224	0,216	0,210	0,203	0,198

Ist $n \geq 20$, gilt $k = \frac{0,860}{\sqrt{n}}$

8.3.2. Der zur Feststellung der Übereinstimmung der Fertigung befugte technische Dienst führt diese Prüfungen an Motoren durch, die gemäß den Angaben des Herstellers teilweise oder vollständig eingefahren sind.

ANHANG II

BESCHREIBUNGSBOGEN Nr. ...

GEMÄSS ANHANG I DER RICHTLINIE 70/156/EWG

mit Bezug auf die EG-Teilbetriebserlaubnis oder die Betriebserlaubnis für eine technische Einheit im Hinblick auf die Emission gasförmiger Schadstoffe aus Dieselmotoren zum Antrieb von Fahrzeugen (Richtlinie 88/77/EWG)

Fahrzeug/Motorbauart:

0. Allgemeines

0.1. Fabrikat (Name des Unternehmens):

0.2. Typ und Handelsbeschreibung (bitte Varianten angeben):

0.3. Typenkodierung des Herstellers entsprechend den Angaben am Fahrzeug/an der technischen Einheit/am Bauteil:

0.4. (Erforderlichenfalls) Fahrzeugklasse:

0.5. Name und Anschrift des Herstellers:

0.6. (Gegebenenfalls) Name und Anschrift des Beauftragten des Herstellers:

Anlagen

1. Wesentliche Merkmale des Motors und Angaben über die Durchführung der Prüfung.

2. (Gegebenenfalls) Merkmale der mit dem Motor verbundenen Fahrzeugteile.

3. Photographien des Motors und erforderlichenfalls des Motorraums.

4. Sonstige Anlagen (führen Sie hier gegebenenfalls weitere Anlagen auf).

Datum, Ablagenummer

Anlage 1

**WESENTLICHE MERKMALE DES MOTORS UND AUSKUNFT ÜBER DIE
DURCHFÜHRUNG DER PRÜFUNG (1)**

1. **Beschreibung des Motors**
- 1.1. Hersteller:
- 1.2. Motorenkode des Herstellers:
- 1.3. Arbeitsspiel: Viertaktverfahren/Zweitaktverfahren (2)
- 1.4. Bohrung: mm
- 1.5. Hub: mm
- 1.6. Anzahl und Anordnung der Zylinder:
- 1.7. Zylinderinhalt: cm³
- 1.8. Verdichtungsverhältnis (3):
- 1.9. Zeichnung(en) von Verbrennungsraum und Kolbenboden:
- 1.10. Geringster Querschnittsbereich von Einspritzdüse und Auslaßventil:
- 1.11. *Kühlsystem*
- 1.11.1. *Flüssigkeitskühlung*
- 1.11.1.1. Art der Kühlflüssigkeit:
- 1.11.1.2. Umwälzpumpe(n): ja/nein (2)
- 1.11.1.3. Merkmale oder Fabrikat(e) und (gegebenenfalls) Typ(en):
- 1.11.1.4. (Gegebenenfalls) Übersetzungsverhältnis(se):
- 1.11.2. *Luftkühlung*
- 1.11.2.1. Gebläse: ja/nein (2)
- 1.11.2.2. Merkmale oder Fabrikat(e) und (gegebenenfalls) Typ(en):
- 1.11.2.3. (Gegebenenfalls) Übersetzungsverhältnis(se):
- 1.12. *Herstellerseits zulässige Temperatur*
- 1.12.1. Flüssigkeitskühlung: Höchsttemperatur an der Auslaßöffnung: K
- 1.12.2. Luftkühlung: Bezugspunkt:
Höchsttemperatur am Bezugspunkt: K
- 1.12.3. (Gegebenenfalls) Höchste Luftausstoßtemperatur am Ansaug-Zwischenkühler: K
- 1.12.4. Höchsttemperatur der Abgase an dem Punkt im Auspuffrohr (in den Auspuffrohren), der neben dem Flansch (den Flanschen) der Auspuffkrümmung(en) liegt: K
- 1.12.5. Kraftstofftemperatur: niedrigste K, höchste K
- 1.12.6. Schmieröltemperatur: niedrigste K, höchste K
- 1.13. *Vorverdichter: ja/nein (2)*
- 1.13.1. Marke:
- 1.13.2. Typ:

(1) Bei nichtherkömmlichen Motoren und Systemen sind vom Hersteller die besonderen Merkmale anzugeben, die den hier genannten entsprechen.

(2) Nichtzutreffendes streichen.

(3) Bitte auch die Toleranzen angeben.

- 1.13.3. Beschreibung des Systems (beispielsweise maximaler Ladedruck (gegebenenfalls) Abblasventil usw.):
- 1.13.4. Zwischenkühler: ja/nein (1)
- 1.14. *Ansaugsystem*
Geringster und/oder höchstzulässiger Ansaugunterdruck (falls zutreffend) bei Nenndrehzahl des Motors und bei Vollast (100 %): kPa
- 1.15. *Auslaßsystem*
Höchstzulässiger Auslaßdruck bei Nenndrehzahl des Motors und Vollast (100 %): kPa
- 2. **Zusatzeinrichtungen zur Verringerung der Dieselauchmissionen** (falls vorhanden und in keines der erwähnten Kapitel fallend)
Beschreibung und/oder Schaubild(er)
- 3. **Kraftstoffzufuhr**
 - 3.1. *Kraftstoffpumpe*
Druck (2): kPa oder charakteristisches Schaubild (2):
 - 3.2. *Einspritzsystem*
 - 3.2.1. *Pumpe*
 - 3.2.1.1. Marke(n):
 - 3.2.1.2. Typ(en):
 - 3.2.1.3. Einspritzmenge: mm³ (2) je Hub oder Arbeitsspiel bei U/min der Pumpe bei Vollförderung oder charakteristisches Schaubild (1) (2):
Angaben des angewendeten Verfahrens: am Motor/auf dem Pumpenprüfstand (1)
 - 3.2.1.4. *Einspritzzeitpunkt*
 - 3.2.1.4.1. Verstellkurve des Spritzverstellers (2):
 - 3.2.1.4.2. Einstellung des Einspritzzeitpunktes (2):
 - 3.2.2. *Einspritzleitungen*
 - 3.2.2.1. Länge: mm
 - 3.2.2.2. Lichter Durchmesser: mm
 - 3.2.3. *Einspritzdüse(n)*
 - 3.2.3.1. Marke(n):
 - 3.2.3.2. Typ(en):
 - 3.2.3.3. Öffnungsdruck: kPa (1)
oder charakteristisches Schaubild (1) (2):
 - 3.2.4. *Regler*
 - 3.2.4.1. Marke(n):
 - 3.2.4.2. Typ(en):
 - 3.2.4.3. Drehzahl bei Beginn der Abregelung bei Vollast: U/min
 - 3.2.4.4. Größte Drehzahl ohne Last: U/min
 - 3.2.4.5. Leerlaufdrehzahl: U/min
 - 3.3. *Kaltstartsystem*
 - 3.3.1. Marke(n):
 - 3.3.2. Typ(en):
 - 3.3.3. Beschreibung:
- 4. **Ventileinstellung**
 - 4.1. Maximale Ventilhub und Öffnungs- sowie Schließwinkel, bezogen auf die Totpunkte, oder gleichwertige Daten:

(1) Nichtzutreffends streichen.

(2) Bitte auch die Toleranzen angeben.

4.2. Prüf- und/oder Einstellspiel (1)

5. **Vom Motor angetriebene Hilfseinrichtungen**

Höchstzulässige Leistungsaufnahme von motorgetriebenen Hilfseinrichtungen gemäß den Beschreibungen und Betriebsbedingungen nach 5.1.1 des Anhangs I der Richtlinie 80/1269/EWG (2) bei einer Motordrehzahl nach 4.1 des Anhangs III der vorliegenden Richtlinie:

Leerlauf: kW, mittlere Drehzahl: kW, Nenndrehzahl:
 kW

6. **Zusätzliche Angaben über die Prüfbedingungen**

6.1. *Verwendetes Schmiermittel*

6.1.1. Marke:

6.1.2. Typ:
 (Wenn dem Kraftstoff ein Schmiermittel zugesetzt ist, ist der Prozentanteil des Öls anzugeben):

6.2. (Falls zutreffend) *Motorengetriebene Hilfseinrichtungen* (gemäß Punkt 5)

6.2.1. Aufzählung und charakteristische Einzelheiten:

6.2.2. Leistungsaufnahme bei den angegebenen Motordrehzahlen:

Hilfseinrichtung	Leistungsaufnahme (kW) bei		
	Leerlauf	mittlerer Drehzahl	Nenndrehzahl
Insgesamt			

6.3. *Dynamometereinstellung (kW)*

Lastanteil in %	Motordrehzahl		
	Leerlauf	Mittlere Drehzahl	Nenndrehzahl
10	—		
25	—		
50	—		
75	—		
100	—		

7. **Motorleistung**

7.1. *Motordrehzahl* (3)

Leerlauf: U/min

Mittlere Drehzahl: U/min

Nenndrehzahl: U/min

(1) Nichtzutreffendes streichen.

(2) ABl. Nr. L 375 vom 31. 12. 1980, S. 46.

(3) Bitte auch die Toleranzen angeben.

7.2. *Leistung* (gemessen gemäß der Richtlinie 80/1269/EWG)

	Motordrehzahl		
	Leerlauf	Mittlere Drehzahl	Nenn Drehzahl
Bei der Prüfung gemessene Höchstleistung (kW (a))			
Gesamte Leistungsaufnahme der motorgetriebenen Hilfseinrichtungen gemäß 6.2.2 (kW (b))			
Bruttoleistung (kW (c))			
Höchstzulässige Leistungsaufnahme gemäß Punkt 5 (kW (d))			
Mindestnettoleistung (kW (e))			
$c = a + b; e = c - d$			

Anlage 2

KENNDATEN DER MIT DEM MOTOR VERBUNDENEN FAHRZEUGTEILE

1. Ansaugunterdruck bei Nenndrehzahl des Motors und Vollast: kPa
2. Auspuffdruck bei Nenndrehzahl des Motors und Vollast: kPa
3. Leistungsaufnahme der vom Motor angetriebenen Hilfseinrichtungen, wie sie in den Betriebsbedingungen nach 5.1.1 des Anhangs I der Richtlinie 80/1269/EWG beschrieben sind, bei den jeweiligen Motordrehzahlen nach 4.1 des Anhangs III der vorliegenden Richtlinie:

Hilfseinrichtung	Leistungsaufnahme (kW) bei		
	Leerlauf	mittlerer Drehzahl	Nenndrehzahl
Insgesamt			

ANHANG III

PRÜFVERFAHREN

1. EINLEITUNG

- 1.1. In diesem Anhang ist das Verfahren zur Bestimmung der Emission gasförmiger Schadstoffe aus den zu prüfenden Motoren beschrieben.
- 1.2. Die Prüfung ist an einem Motor vorzunehmen, der auf dem Prüfstand mit einem Dynamometer verbunden ist.

2. MESSGRUNDSATZ

Die Emission gasförmiger Schadstoffe eines Motors enthält Kohlenwasserstoffe, Kohlenmonoxid und Stickoxide. Während einer vorgeschriebenen Reihenfolge von Betriebsabläufen bei warmem Motor sind die Mengen der oben genannten Gase im Abgasstrom kontinuierlich zu messen. Die vorgeschriebene Reihenfolge der Betriebsabläufe besteht in mehreren Geschwindigkeits- und Leistungszuständen, die den typischen Betriebs- und Funktionsbereich von Dieselmotoren überspannen. Während der einzelnen Betriebsarten sind die Konzentrationswerte sämtlicher Schadstoffe, der Abgasstrom und die Leistungsabgabe zu bestimmen und die gemessenen Werte zur Errechnung der Menge der einzelnen Schadstoffanteile zu gewichten, wobei diese Menge im Sinne dieses Anhangs in Gramm je Kilowattstunde auszudrücken ist.

3. APPARATUR

3.1. Dynamometer und Motorausstattung

Für die Abgasemissionsprüfung der Motoren an Dynamometern ist die nachstehend beschriebene Anlage zu benutzen:

- 3.1.1. Ein dynamometrisches Meßgerät mit geeigneten Merkmalen, um den unter 4.1 beschriebenen Prüfzyklus durchzuführen;
- 3.1.2. Geräte zur Messung der Geschwindigkeit, des Drehmoments, des Kraftstoffverbrauchs, des Luftdurchsatzes, der Kühlmitteltemperatur, der Schmiermitteltemperatur, des Abgasdrucks, des Ansaugunterdrucks, der Abgastemperatur, der Ansauglufttemperatur, des Luftdrucks, der Feuchtigkeit und der Kraftstofftemperatur. Die Präzision dieser Instrumente muß den Anforderungen der EWG-Methode zur Messung der Leistung von Verbrennungsmotoren für Straßenfahrzeuge genügen;
- 3.1.3. ein Motorkühlsystem mit ausreichender Kapazität, um den Motor während der Dauer der vorgeschriebenen Prüfungen auf normaler Betriebstemperatur zu halten;
- 3.1.4. ein nichtisoliertes und ungekühltes Auspuffsystem, das mindestens 0,5 m über den Punkt hinausreicht, wo die Entnahmesonde angebracht ist, und das bei der in der Verkaufs- und Wartungsliteratur des Motorherstellers angegebenen Höchstleistung einen Abgasdruck hat, der innerhalb einer Toleranzmarge von ± 650 Pa (± 5 mm Hg) von der Obergrenze liegt;
- 3.1.5. ein Ansaugsystem des Motors, das einen Luftpfeilwiderstand von ± 300 Pa (30 mm H₂O) des oberen Grenzwerts für denjenigen Motorbetriebszustand aufweist, der nach den Angaben des Motorherstellers am zu prüfenden Motor mit einem sauberen Luftfilter einen maximalen Luftdurchsatz ergibt.

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 einen CLA-, HCLA- oder gleichwertigen Analysator zur Messung der Stickoxide (NO_x) enthalten. Wegen der in den Dieselaugasen 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 $\pm 2,5$ % des Endausschlags oder besser sein. Die Meßskala der Analysatoren ist den zu messenden Größen entsprechend auszuwählen.

3.3. Gase

- 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 können verwendet werden:

Analysator	Prüfgas	Nullgas
CO	CO in N ₂	Stickstoff oder gereinigte synthetische Luft
HC	C ₃ H ₈ in Luft	gereinigte synthetische Luft
NO _x	NO in N ₂ (1)	Stickstoff oder gereinigte synthetische Luft

(1) Der NO₂-Anteil in diesem Gas darf 5 % des NO-Gehalts nicht überschreiten.

3.4. Trägergase

3.4.1. Die für den Betrieb erforderlichen Gase müssen folgende Eigenschaften aufweisen:

3.4.2. Gereinigter Stickstoff (Reinheit ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO);

3.4.3. gereinigter Sauerstoff (Reinheit $\geq 99,5$ Volumenprozent O₂);

3.4.4. wasserstoffhaltiges Gemisch (40 ± 2 % Wasserstoff, Restanteil Stickstoff oder Helium) (Reinheit ≤ 1 ppm C, ≤ 400 ppm CO₂);

3.4.5. gereinigte synthetische Luft (Reinheit ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO), Sauerstoffgehalt zwischen 18 und 21 Volumenprozent.

3.5. Kalibriergase

3.5.1. Die tatsächliche Konzentration eines Kalibriergases muß auf ± 2 % mit dem Nennwert übereinstimmen.

3.5.2. Die Kalibriergase können auch mit einem Gas-Mischdosierer durch Verdünnung mit gereinigtem Stickstoff oder mit gereinigter synthetischer Luft hergestellt werden. Das Mischgerät muß so genau arbeiten, daß die Konzentration der verdünnten Kalibriergase auf ± 2 % bestimmt werden kann.

In Anhang V sind die gängigen Analyseverfahren beschrieben. Andere Systeme oder andere Analysatoren, die erfahrungsgemäß gleichwertige Ergebnisse liefern, sind zulässig.

4. PRÜFVERFAHREN**4.1. Prüfzyklus**

Nachstehender 13teiliger Prüfzyklus ist an dem zu prüfenden Motor in Dynamometerbetrieb durchzuführen:

Testphase	Motordrehzahl	Teillastverhältnis
1	Leerlauf	—
2	Zwischenstufe	10
3	Zwischenstufe	25
4	Zwischenstufe	50
5	Zwischenstufe	75
6	Zwischenstufe	100
7	Leerlauf	—
8	Nenndrehzahl	100
9	Nenndrehzahl	75
10	Nenndrehzahl	50
11	Nenndrehzahl	25
12	Nenndrehzahl	10
13	Leerlauf	—

4.2. Messung des Abgasstromes

Zur Errechnung der Emissionen muß der Abgasstrom bekannt sein (siehe 4.8.1.1). Zur Bestimmung des Abgasstroms kann eines der nachstehenden Verfahren angewendet werden:

- a) Direktmessung des Abgasstroms durch eine Strömungsmeßdüse oder ein gleichwertiges Meßsystem;
 b) Messung des Luftstroms und des Kraftstoffstroms durch geeignete Meßsysteme und Errechnung des Abgasstroms mit Hilfe nachstehender Gleichungen:

$$G_{EXH} = G_{AIR} + G_{FUEL}$$

oder

$$V_{EXH} = V_{AIR} - 0,75 G_{FUEL} \text{ (Abgasvolumen, trocken)}$$

oder

$$V''_{EXH} = V_{AIR} + 0,77 G_{FUEL} \text{ (Abgasvolumen, feucht)}$$

Die Meßtoleranzen bei der Abgasstrombestimmung dürfen $\pm 2,5$ Prozent nicht überschreiten. Die Konzentrationen von Kohlenmonoxid und Stickoxid werden im trockenen Abgas gemessen. Aus diesem Grunde sind die CO- und NO_x-Emissionen aus dem Volumen des trockenen Abgases V'_{EXH} zu errechnen. Bei einem Analysesystem mit beheizter Probenahmeleitung sind dagegen die NO_x-Emissionen unter Zugrundelegung des Volumens des feuchten Abgases V''_{EXH} zu errechnen. Wird in der Berechnung der Abgas-Mengenflußwert (G_{EXH}) verwendet, sind die CO- und NO_x-Konzentrationen zu den feuchten Abgasen in Beziehung zu setzen. Die Berechnung der HC-Emissionen muß entsprechend der angewandten Meßmethode G_{EXH} und V''_{EXH} enthalten.

4.3. Einsatz der Analysatoren und des Probenahmesystems

Der Einsatz der Analysatoren muß nach den Anlauf- und Betriebsanleitungen des Instrumentenherstellers erfolgen. Nachstehende Mindestanforderungen sind dabei zu berücksichtigen.

4.3.1. Kalibrierverfahren

Die Kalibrierung hat einen Monat vor dem Emissionstest zu erfolgen. Das Instrumentarium ist zu kalibrieren, die Kalibrierkurven sind mit denen von Prüfgasen zu vergleichen. Es sind die gleichen Gasmengenwerte wie bei der Abgasprobenahme zugrunde zu legen.

4.3.1.1. Die Analysatoren müssen mindestens zwei Stunden vor der Messung angewärmt werden.

4.3.1.2. Es ist zu prüfen, ob das System kein Leck aufweist. Die Sonde ist von der Auspuffanlage zu entfernen und ihr Ende zu verstopfen. Die Analysatorpumpe ist einzuschalten. Nach einer anfänglichen Stabilisierungsperiode müssen sämtliche Durchflußmesser und Druckmesser auf Null stehen. Ist dies nicht der Fall, muß (müssen) die Probenahmeleitung(en) überprüft und etwaige Mängel behoben werden.

4.3.1.3. Der NDIR-Analysator ist an geeigneter Stelle abzustimmen und die Flamme des HFID-Analysators zu optimieren.

4.3.1.4. Unter Verwendung von gereinigter getrockneter Luft (oder Stickstoff) sind die CO- und NO_x-Analysatoren auf Null einzustellen. Für den HC-Analysator ist die Trockenluft zu reinigen. Unter Verwendung geeigneter Kalibriergase sind die Analysatoren erneut einzustellen.

4.3.1.5. Die Nulleinstellung ist zu überprüfen und das Verfahren nach 4.3.1.4 erforderlichenfalls zu wiederholen.

4.3.2. Erstellung der Kalibrierkurve des Analysators

4.3.2.1. Die Kalibrierkurve wird durch mindestens fünf Kalibrierpunkte festgelegt, die in möglichst gleichem Abstand anzuordnen sind. Die Nennkonzentration des Kalibriergases der höchsten Konzentration muß mindestens 80 % des Skalenendwertes betragen.

4.3.2.2. Die Kalibrierkurve wird nach der Methode der „kleinsten Quadrate“ berechnet. Ist der resultierende Grad des Polynoms größer als 3, so muß die Zahl der Kalibrierpunkte zumindest so groß wie der Grad dieses Polynoms plus 2 sein.

4.3.2.3. Die Kalibrierkurve darf um nicht mehr als 2 % vom Nennwert eines jeden Kalibriergases abweichen.

4.3.2.4. Verlauf der Kalibrierkurve.

Anhand des Verlaufs der Kalibrierkurve und der Kalibrierpunkte kann die einwandfreie Durchführung der Kalibrierung überprüft werden. Es sind die verschiedenen Kennwerte des Analysators anzugeben, insbesondere:

- die Skaleneinteilung,
- die Empfindlichkeit,
- der Nullpunkt,
- der Zeitpunkt der Kalibrierung.

4.3.2.5. Es können auch andere Verfahren (Rechner, elektronische Meßbereichumschaltung usw.) angewendet werden, wenn dem technischen Dienst zufriedenstellend nachgewiesen wird, daß sie eine gleichwertige Genauigkeit bieten.

4.3.3. Prüfung der Wirksamkeit des NO_x-Konverters

4.3.3.1. Es ist die Wirksamkeit des Konverters für die Umwandlung von NO_x in NO zu überprüfen.

4.3.3.2. Diese Überprüfung kann mit einem Ozonator entsprechend dem am Ende dieses Anhangs dargestellten Prüfungsaufbau und nach dem nachstehend beschriebenen Verfahren durchgeführt werden.

4.3.3.3. Der Analysator wird in dem am häufigsten verwendeten Meßbereich nach den Anweisungen des Herstellers mit dem Nullgas und Kalibriergas (letzteres muß einen NO-Gehalt aufweisen, der etwa 80 % des Skalenendwertes entspricht, und die NO₂-Konzentration im Gasgemisch muß 5 % geringer sein als die NO-Konzentration) kalibriert. Der NO_x-Analysator muß auf NO-Betrieb eingestellt werden, so daß das Kalibriergas nicht in den Konverter gelangt. Die angezeigte Konzentration ist aufzuzeichnen.

4.3.3.4. Durch ein T-Verbindungsstück wird dem Gasstrom kontinuierlich Sauerstoff zugeführt, bis die angezeigte Konzentration etwa 10 % geringer ist als die angezeigte Kalibrierkonzentration nach 4.3.3.3. Die angezeigte Konzentration (c) ist aufzuzeichnen. Während des ganzen Vorgangs muß der Ozonator ausgeschaltet sein.

4.3.3.5. Anschließend wird der Ozonator eingeschaltet, um genügend Ozon zu produzieren, damit die NO-Konzentration auf 20 % (Minimum 10 %) der in 4.3.3.3 angegebenen Kalibrierkonzentration sinkt. Die angezeigte Konzentration (d) ist aufzuzeichnen.

4.3.3.6. Der Analysator wird dann auf den Betriebszustand NO_x geschaltet, und das Gasgemisch bestehend aus NO, NO₂, O₂ und N₂ strömt nun durch den Konverter. Die angezeigte Konzentration (a) ist aufzuzeichnen.

4.3.3.7. Danach wird der Ozonator ausgeschaltet. Das in 4.3.3.4 beschriebene Gasgemisch strömt durch den Konverter in den Meßteil. Die angezeigte Konzentration (b) ist aufzuzeichnen.

- 4.3.3.8. Bei noch immer ausgeschaltetem Ozonator wird auch die Zufuhr von Sauerstoff unterbrochen. Der vom Analysator angezeigte NO-Wert darf dann den in 4.3.3.3 genannten Wert um nicht mehr als 5 % übersteigen.
- 4.3.3.9. Der Wirkungsgrad des NO_x-Konverters wird wie folgt berechnet:

$$\text{Wirkungsgrad (\%)} = \left(1 + \frac{a-b}{c-d}\right) \times 100$$

- 4.3.3.10. Der Wirkungsgrad des Konverters ist vor jeder Kalibrierung des NO_x-Analyators zu überprüfen.
- 4.3.3.11. Der so erhaltene Wert darf nicht kleiner als 90 % sein.

Anmerkung:

Liegt der Meßbereich des Analysators über dem höchsten Bereich, in dem der NO_x-Konverter arbeiten kann, um eine Verringerung von 80 % auf 20 % zu bewirken, so ist der oberste Arbeitsbereich des NO_x-Konverters zu verwenden.

4.3.4. *Kontrollen vor der Prüfung*

Die NDIR-Analysatoren sind mindestens zwei Stunden lang anzuwärmen, vorzugsweise bleiben die Analysatoren jedoch ständig eingeschaltet. Die Choppermotoren können, wenn sie nicht gebraucht werden, abgestellt werden.

- 4.3.4.1. Der HC-Analysator ist bei Trockenluft oder trockenem Stickstoff auf Null zu stellen, am Verstärkermesser und Aufzeichnungsgerät ist eine stabile Nullstellung zu erzielen.
- 4.3.4.2. Es ist Prüfgas einzuleiten und der Verstärkungsfaktor so einzustellen, daß er mit der Kalibrierungskurve übereinstimmt. Für Kalibrierung, Meßbereich und Abgasentnahme sind dieselben Durchsatzwerte zugrunde zu legen, damit der Druck in den Probenahmebeuteln nicht korrigiert zu werden braucht. Es ist Prüfgas zu verwenden, das eine Konzentration des Anteils hat, der einen Skalenausschlag von 75 bis 95 % ergibt. Eine Konzentrationstoleranz von ± 2,5 % ist zulässig.
- 4.3.4.3. Nach Bedarf müssen die Nulleinstellung überprüft und die Verfahren nach 4.3.2.1 und 4.3.2.2 wiederholt werden.
- 4.3.4.4. Die Durchflußwerte sind zu überprüfen.

4.4. **Kraftstoff**

Als Kraftstoff ist der in Anhang IV spezifizierte Prüfkraftstoff zu verwenden.

4.5. **Prüfbedingungen**

- 4.5.1. Die absolute Temperatur T des Lufteintritts am Motor, ausgedrückt in Kelvin, und der trockene Luftdruck ps, ausgedrückt in Kilopascal, sind zu messen und der Parameter F nach folgender Formel zu bestimmen:

$$F = \left(\frac{99}{ps}\right)^{0,65} \times \left(\frac{T}{298}\right)^{0,5}$$

- 4.5.2. Damit eine Prüfung als gültig anerkannt wird, gilt für den Parameter F folgendes:

$$0,96 \leq F \leq 1,06$$

4.6. **Prüfablauf**

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 — 316 K (33 °C — 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;
- 4.6.2. das Kühlsystem ist einzuschalten;
- 4.6.3. der Motor ist anzulassen und muß so lange warmlaufen, bis sämtliche Temperaturen und Drücke im Beharrungszustand sind.
- 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:

$$s = P_{\min} \times \frac{L}{100} P_{\text{aux}}$$

Dabei bedeuten:

s = die Dynamometereinstellung,

P_{\min} = die geringste Motorleistung gemäß Zeile (e) in der Tabelle zu 7.2 der Anlage 1 zu Anhang II,

L = den Prozentsatz der Last gemäß 4.1 des vorliegenden Anhangs,

P_{aux} = die gesamte zulässige Leistungsaufnahme der von dem Motor angetriebenen Hilfseinrichtungen abzüglich der Leistung sämtlicher Hilfseinrichtungen, die von dem Motor tatsächlich angetrieben werden: (d) – (b) in Punkt 7.2 der Anlage 1 zu Anhang II.

4.6.5. Die Emissionsanalysatoren werden auf Null gestellt und abgemessen.

4.6.6. Die Prüffolge wird eingeleitet (siehe 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. Drehzahl und Belastung des Motors, Ansauglufttemperatur und Abgasunterdruck, Kraftstoffstrom und Luft- oder Abgasstrom sind während der jeweils letzten fünf Minuten jeder Phase zu registrieren, wobei während der jeweils letzten Minute die Vorschriften hinsichtlich der Drehzahl und der Belastung des Motors erfüllt sein müssen.

4.6.7. Alle für die Berechnung erforderlichen zusätzlichen Daten sind abzulesen und aufzuschreiben (siehe 4.7).

4.6.8. Nulleinstellung und Skaleneinstellungen der Emissionsanalysatoren sind zu überprüfen und erforderlichenfalls, spätestens bei Beendigung des Tests, neu einzustellen. Der Test gilt, wenn die nach dem Test erforderliche Justierung die Genauigkeit der Analysatoren nach 3.2 nicht unterschreitet.

4.7. Ablesen der Aufzeichnungen

In jeder Testphase sind die jeweiligen Konzentrationen der letzten 60 Sekunden, wo für HC, CO und NO_x der Durchschnitt der angezeigten Werte bestimmt wird. 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. Berechnungen

4.8.1. Die in das Prüfprotokoll aufzunehmenden Testergebnisse werden in folgenden Schritten ermittelt:

4.8.1.1. Die Abgasdurchflußmenge G_{EXH} oder V'_{EXH} und V''_{EXH} ist für jede Testphase zu bestimmen (siehe 4.2).

4.8.1.2. Wird G_{EXH} zugrunde gelegt, sind die gemessenen Kohlenmonoxid- und Stickoxidkonzentrationen einer Feuchtkorrektur gemäß Anhang VI zu unterziehen. Bei einem Analysesystem mit beheizter Probenahmeleitung sind dagegen die NO_x-Emissionen nicht der Feuchtkorrektur gemäß Anhang VI zu unterziehen.

4.8.1.3. Die NO_x-Konzentration ist gemäß Anhang VII zu korrigieren.

4.8.1.4. Der Mengendurchfluß der Schadstoffe ist für jede Testphase wie folgt zu errechnen:

$$(1) \text{NO}_x \text{ mass} = 0,001587 \times \text{NO}_x \text{ conc} \times G_{\text{EXH}}$$

$$(2) \text{CO}_{\text{mass}} = 0,000966 \times \text{CO}_{\text{conc}} \times G_{\text{EXH}}$$

$$(3) \text{HC}_{\text{mass}} = 0,000478 \times \text{HC}_{\text{conc}} \times G_{\text{EXH}}$$

oder

$$(1) \text{NO}_x \text{ mass} = 0,00205 \times \text{NO}_x \text{ conc} \times V'_{\text{EXH}} \text{ (trocken) bei unbeheizten Systemen}$$

$$(2) \text{NO}_x \text{ mass} = 0,00205 \times \text{NO}_x \text{ conc} \times V''_{\text{EXH}} \text{ (feucht) bei beheizten Systemen}$$

$$(3) \text{CO}_{\text{mass}} = 0,00125 \times \text{CO}_{\text{conc}} \times V'_{\text{EXH}} \text{ (trocken)}$$

$$(4) \text{HC}_{\text{mass}} = 0,000618 \times \text{HC}_{\text{conc}} \times V''_{\text{EXH}} \text{ (feucht)}$$

4.8.2. Die Emissionen sind wie folgt zu errechnen:

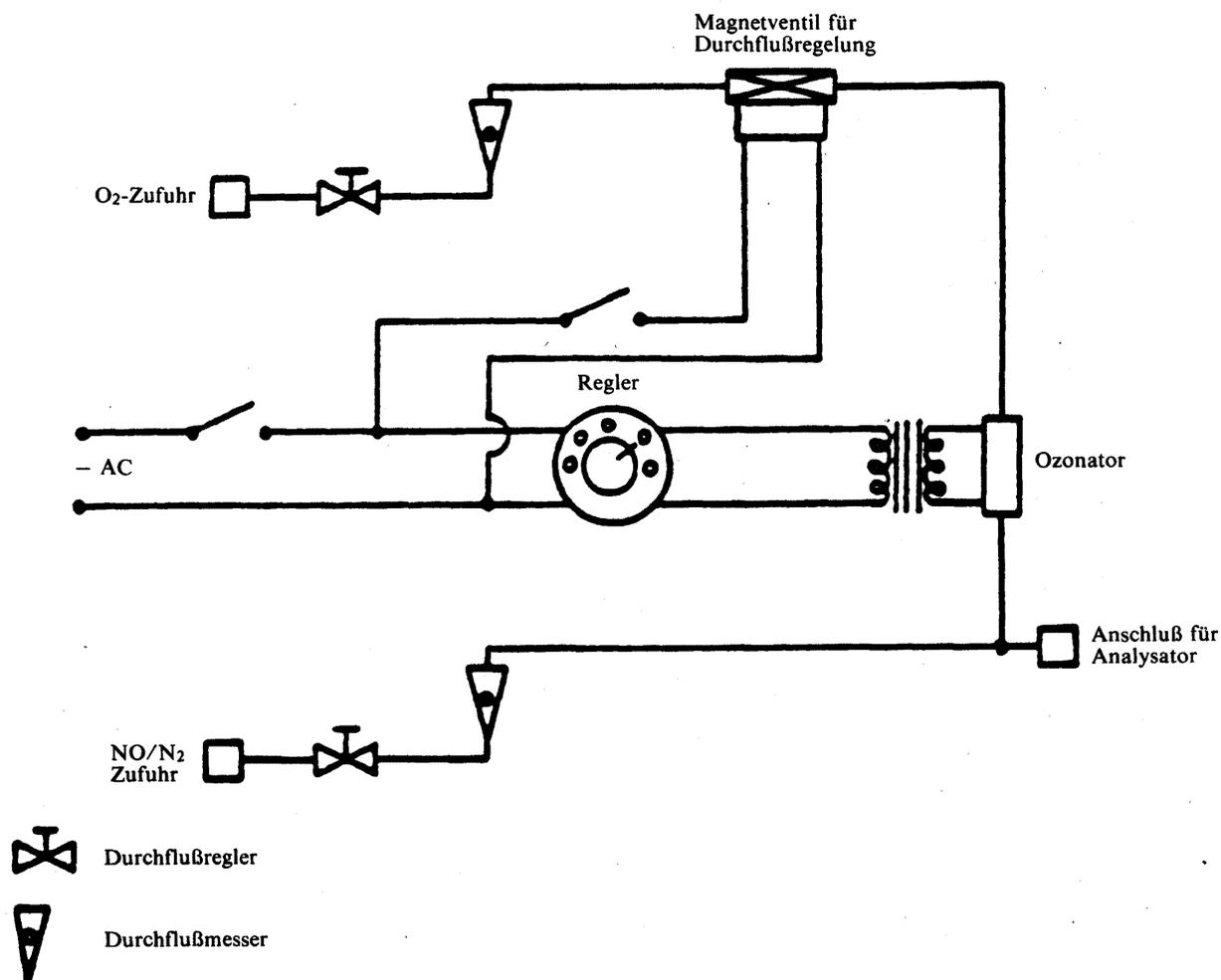
$$\text{NO}_x = \frac{\sum \text{NO}_x \text{ mass} \times \text{WF}}{\sum \text{P} \times \text{WF}}$$

$$\text{CO} = \frac{\sum \text{CO}_{\text{mass}} \times \text{WF}}{\sum \text{P} \times \text{WF}}$$

$$\text{HC} = \frac{\sum \text{HC}_{\text{mass}} \times \text{WF}}{\sum \text{P} \times \text{WF}}$$

Die in obigen Gleichungen eingesetzten Einflußfunktionen sind in nachstehender Tabelle aufgeführt:

Testphase Nr.	Einflußfunktion
1	0,25/3
2	0,08
3	0,08
4	0,08
5	0,08
6	0,25
7	0,25/3
8	0,10
9	0,02
10	0,02
11	0,02
12	0,02
13	0,25/3



Schematische Darstellung der Vorrichtung zur Prüfung der Wirksamkeit des NO_x-Konverters

ANHANG IV

**TECHNISCHE DATEN DES BEZUGSKRAFTSTOFFS FÜR DIE PRÜFUNGEN ZUR
ERTEILUNG DER BETRIEBSERLAUBNIS UND FÜR DIE NACHPRÜFUNG DER ÜBER-
EINSTIMMUNG DER FERTIGUNG**

Bezugskraftstoff: CEC RF-03-A-84 (1) (3) (7)

Typ : Dieselkraftstoff

	Grenzwerte und Einheiten	ASTM-Verfahren
Cetanzahl (4)	min. 49 max. 53	D 613
Dichte bei 15 °C (kg/l)	min. 0,835 max. 0,845	D 1298
Siedeverlauf (2):		
— 50 %	min. 245 °C	D 86
— 90 %	min. 320 °C max. 340 °C	
— Siedeende	max. 370 °C	
Flammpunkt	min. 55 °C	D 93
CFPP	min. — max. -5 °C	EN 116 (CEN)
Viskosität 40 °C	min. 2,5 mm ² /s max. 3,5 mm ² /s	D 445
Schwefelgehalt	min. (anzugeben) max. 0,3 Masse-%	D 1266/D 2622 D 2785
Kupferlamellenkorrosion	max. 1	D 130
Conradsonzahl (10 % Rückstand)	max. 0,2 Masse-%	D 189
Aschegehalt	max. 0,01 Masse-%	D 482
Wassergehalt	max. 0,05 Masse-%	D 95/D 1744
Säurezahl (starke Säure)	max. 0,20 mg KOH/g	
Oxidationsbeständigkeit (6) Zusätze (5)	max. 2,5 mg/100 ml	D 2274

(1) Gleichwertige ISO-Verfahren werden übernommen, sobald sie für alle oben angegebenen Eigenschaften veröffentlicht sind.

(2) Die genannten Zahlen geben die insgesamt verdampften Mengen an (prozentualer zurückgewonnener Anteil plus prozentualer Verlustanteil).

(3) Die in der Vorschrift angegebenen Werte sind „tatsächliche Werte“.

Bei der Festlegung ihrer Grenzwerte wurden die Bestimmungen aus dem ASTM-Dokument D 3244 „Definition einer Grundlage bei Streitigkeiten über die Qualität von Erdölprodukten“ angewendet, und bei der Festlegung eines Höchstwertes wurde eine Mindestdifferenz von 2 R über Null berücksichtigt; bei der Festlegung eines Höchst- und Mindestwertes beträgt die Mindestdifferenz 4 R (R = Reproduzierbarkeit).

Ungeachtet dieser Maßnahme, die aus statistischen Gründen notwendig ist, sollte der Hersteller des Kraftstoffs jedoch einen Nullwert anstreben, bei dem der festgesetzte Höchstwert 2 R ist und einen Mittelwert bei Angaben von Höchst- und Mindestwerten darstellt. Falls Zweifel bestehen, ob ein Kraftstoff die vorgeschriebenen Anforderungen erfüllt, gelten die Bestimmungen des Dokuments ASTM D 3244.

(4) Die angegebene Spanne für die Cetanzahl entspricht nicht der Anforderung einer Mindestspanne von 4 R. Bei Streitigkeiten zwischen dem Kraftstofflieferanten und dem Verwender können jedoch die Bestimmungen des Dokuments ASTM D 3244 zur Regelung solcher Streitigkeiten herangezogen werden, sofern anstelle von Einzelmessungen Wiederholungsmessungen in ausreichender Anzahl, um die notwendige Genauigkeit zu gewährleisten, vorgenommen werden.

(5) Für diesen Kraftstoff dürfen nur natürliche Destillate und Crackkomponenten verwendet werden; eine Entschwefelung ist zulässig, jedoch dürfen keine metallischen Zusätze oder Zusätze zur Zündbeschleunigung enthalten sein.

(6) Auch bei überprüfter Oxidationsbeständigkeit ist die Lagerbeständigkeit wahrscheinlich begrenzt. Es wird empfohlen, sich auf Herstellerempfehlungen hinsichtlich Lagerbedingungen und -beständigkeit zu stützen.

(7) Wird die Berechnung des thermischen Wirkungsgrades eines Motors oder eines Fahrzeuges gewünscht, so kann der Heizwert des Kraftstoffs nach folgender Formel berechnet werden:

$$\text{Spezifische Energie (Heizwert) (netto) in MJ/kg} = (46,423 - 8,792d^2 + 3,170d) [1 - (x + y + s)] + 9,420s - 2,499x$$

Dabei bedeuten:

d = die Dichte bei 15 °C

x = das Massenverhältnis des Wassers (% geteilt durch 100)

y = das Massenverhältnis der Asche (% geteilt durch 100)

s = das Massenverhältnis des Schwefels (% geteilt durch 100).

ANHANG V.

ANALYSESYSTEME

Es sind drei Analysesysteme beschrieben, bei denen nachstehende Geräte benutzt werden:

- HFID-Analysator zur Messung der Kohlenwasserstoffe,
- NDIR-Analysator zur Messung des Kohlenmonoxids und der Stickoxide, oder, wahlweise:
- CLA-, HCLA- oder gleichwertiger Analysator mit oder ohne beheizte Probenahmeleitung zur Messung der Stickoxide.

System 1

Ein Schema des Analyse- und Probenahmesystems unter Verwendung eines Chemiluminiszenz-Analysators zur NO_x-Messung ist in Abbildung 1 dargestellt.

SP	Edelstahlsonde zur Entnahme von Proben aus dem Auspuffsystem. Empfohlen wird eine feststehende, mehrfach gelochte Sonde mit einem geschlossenen Ende, die mindestens 80 % über das Auspuffrohr hinausragt. Die Abgastemperatur an der Sonde darf nicht geringer als 343 K (70 °C) sein.
HSL	Beheizte Entnahmeleitung, sie muß auf einer Temperatur von 453 K — 473 K (180 °C — 200 °C) gehalten werden. Die Leitung muß aus Edelstahl oder aus Polytetrafluoräthylen (beispielsweise Teflon) bestehen.
F ₁	Beheiztes Vorfilter, falls verwendet. Es muß auf derselben Temperatur wie die HSL gehalten werden.
T ₁	System zur Überwachung der Temperatur des in die beheizte Kammer eintretenden Probenahmestroms.
V ₁	Geeignete Ventile für die wahlweise Durchströmung des Systems von Abgasproben, Prüfgas oder Luft. Das Ventil muß sich in der beheizten Kammer befinden oder auf die Temperatur der Entnahmeleitung aufheizbar sein.
V ₂ , V ₃	Nadelventile zur Regelung des Kalibriergas- und des Nullgasflusses.
F ₂	Filter zum Abscheiden von Partikeln. Hierzu eignet sich eine Glasfaserfilterscheibe mit einem Durchmesser von 70 mm. Das Filter muß leicht zugänglich sein und täglich bzw. im Bedarfsfall häufiger ausgewechselt werden.
P ₁	Beheizte Entnahmepumpe.
G ₁	Druckmesser zur Ermittlung des Drucks in der Entnahmeleitung.
V ₄	Druckregler zur Steuerung des Drucks in der Entnahmeleitung und der Durchflußmenge zum Analysator.
HFID	Beheizter Flammenionisations-Detektor für die Kohlenwasserstoffmessung. Die Innentemperatur ist auf 453 K — 473 K (180 °C — 200 °C) zu halten.
FL ₁	Durchflußmesser zur Einstellung und Überwachung der Durchflußmenge durch die Nebenleitung.
R ₁ , R ₂	Durchflußregler für Luft und Kraftstoff.
SL	Entnahmeleitung. Diese Leitung muß aus Polytetrafluoräthylen oder aus Edelstahl bestehen. Sie kann beheizt oder auch unbeheizt sein.
B	Kühlbad zur Kühlung und Kondensation des Wassers aus der entnommenen Abgasprobe. Das Bad ist auf einer Temperatur von 273 K — 277 K (0 °C — 4 °C) zu halten (Eis- oder Kühlsystem).
C	Kühlschlange und Kühlfalle in ausreichender Größe zur Wasserdampfkondensation und -sammlung.
T ₂	Temperaturablesegerät für die Badtemperatur.
V ₅ , V ₆	Kippventile zur Entwässerung der Kondensatabscheider und des Kondensatbads.
V ₇	Dreiwegventil.
F ₃	Filter zum Abscheiden von Partikeln aus den Proben vor der Analyse. Ein Glasfaserfilter von mindestens 70 mm Durchmesser ist geeignet.
P ₂	Pumpe zum Sammeln der Proben.
V ₈	Druckregler zur Steuerung des Probenflusses.
V ₉ , V ₁₀ , V ₁₁ , V ₁₂	Dreiweg-Kugelventile oder Magnetventile zur Weiterleitung der Gasprobenmenge, des Prüfgases oder des Kalibriergases an die Analysatoren.
V ₁₃ , V ₁₄	Nadelventile zur Regulierung des Durchflusses an die Analysatoren.
CO	NDIR-Analysator für Kohlenmonoxid.
NO _x	CLA-Analysator für Stickoxide.
FL ₂ , FL ₃ , FL ₄	Nebenleitung-Durchflußmesser.

System 2

Ein Schema des Analyse- und Probenahmesystems, bei dem der NDIR-Analysator zur Messung von NO_x verwendet wird, ist in Abbildung 2 dargestellt.

SP	Edelstahlsonde zur Entnahme von Proben aus dem Auspuffsystem. Empfohlen wird eine feststehende, mehrfach gelochte Sonde mit einem geschlossenen Ende, die mindestens 80 % über das Auspuffrohr hinausragt. Die Abgastemperatur an der Sonde darf nicht geringer als 343 K (70 °C) sein (gemäß Richtlinie 72/306/EWG). Die Sonde muß in der Auspuffleitung 1 m bis 5 m vom Öffnungsflansch des Auspuffkrümmers oder von der Auslaßöffnung des Turboladers entfernt angebracht sein.
HSL	Beheizte Entnahmeleitung, sie muß auf einer Temperatur von 453 K — 473 K (180 °C — 200 °C) gehalten werden. Die Leitung muß aus Edelstahl oder aus Polytetrafluoräthylen bestehen.
F ₁	Beheiztes Vorfilter, falls verwendet. Es muß auf der Temperatur wie die HSL gehalten werden.
T ₁	System zur Überwachung der Temperatur des in die beheizte Kammer eintretenden Probenahmestroms.
V ₁	Geeignete Ventile für die wahlweise Durchströmung des Systems von Abgasproben, Prüfgas oder Luft. Das Ventil muß sich in der beheizten Kammer befinden oder auf die Temperatur der Entnahmeleitung aufheizbar sein.
V ₂ , V ₃	Nadelventile zur Regelung des Kalibriergas- und des Nullgasflusses.
F ₂	Filter zum Abscheiden von Partikeln. Hierzu eignet sich eine Glasfaserfilterscheibe mit einem Durchmesser von 70 mm. Das Filter muß leicht zugänglich sein und täglich bzw. im Bedarfsfall häufiger ausgewechselt werden.
P ₁	Beheizte Probenahmepumpe.
G ₁	Druckmesser zur Ermittlung des Drucks in der Entnahmeleitung.
V ₄	Druckregler zur Steuerung des Drucks in der Entnahmeleitung und der Durchflußmenge zum Analysator.
HFID	Beheizter Flammenionisations-Detektor für die Kohlenwasserstoffmessung. Die Innentemperatur ist auf 453 K — 473 K (180 °C — 200 °C) zu halten.
FL ₁	Durchflußmesser zur Einstellung und Überwachung der Durchflußmenge durch die Nebenleitung.
R ₁ , R ₂	Durchflußregler für Luft und Kraftstoff.
SL	Entnahmeleitung. Die Leitung muß aus Polytetrafluoräthylen oder aus Edelstahl bestehen.
B	Kühlbad zur Kühlung und Kondensation des Wassers aus der entnommenen Abgasprobe. Das Bad ist auf einer Temperatur von 273 K — 277 K (0 °C — 4 °C) zu halten (Eis- oder Kühlsystem).
C	Kühlschlange und Kühlfalle ausreichender Größe zur Wasserdampfkondensation und -sammlung.
T ₂	Temperaturablesegerät für die Badtemperatur.
V ₅ , V ₆	Kippventile zur Entwässerung der Kondensatabscheider und des Kondensatbads.
V ₇	Dreiwegventil.
F ₃	Filter zum Abscheiden von Partikeln aus den Proben vor der Analyse. Ein Glasfaserfilter von mindestens 70 mm Durchmesser ist geeignet.
P ₂	Probenahmepumpe.
V ₈	Druckregler zur Steuerung des Probenflusses.
V ₉	Kugel- oder Magnetventil zur Weiterleitung der Abgasprobe, des Nullgases oder des Kalibriergases zu den Analysatoren.
V ₁₀ , V ₁₁	Dreiwegventil zum Nebenleitungs-Trockner.
D	Trockner zur Feuchtigkeitsabscheidung aus dem Gasprobenstrom. Befindet sich der Trockner vor dem NO _x -Analysator, so darf er nur eine minimale Wirkung auf die NO _x -Konzentration haben.
V ₁₂	Nadelventil zur Regelung der Durchflußmenge zu den Analysatoren.
G ₂	Druckmesser zur Messung des Einlaßdrucks an den Analysatoren.
CO	NDIR-Analysator für Kohlenmonoxid.
NO _x	NDIR-Analysator für Stickoxide.
FL ₂ , FL ₃	Nebenleitungs-Durchflußmesser.

System 3

Ein Schema des Analyse- und Probenahmesystems mit HCLA bzw. gleichwertige Systeme zur NO_x-Messung ist in Abbildung 3 dieses Anhangs dargestellt.

SP	Edelstahlsonde zur Entnahme von Proben aus dem Auspuffsystem. Es wird ein starres, mehrfach gelochtes Rohr mit geschlossenem Ende empfohlen, das um mindestens 80 % über das Auspuffrohr hinausragt. Die an der Sonde gemessene Abgastemperatur darf nicht geringer als 343 K (70 °C) sein.
HSL ₁	Beheizte Probenahmeleitung. Die Temperatur muß auf 453 K — 473 K (180 °C — 200 °C) gehalten werden. Die Leitung muß aus Edelstahl oder Polytetrafluoräthylen bestehen.
F ₁	Falls verwendet, vorbeheiztes Filter; die Temperatur muß die gleiche sein wie bei HSL ₁ .

T ₁	Vorrichtung zum Ablesen der Temperatur des Probestroms bei Eintritt in die beheizte Kammer.
V ₁	Ventilanlage für den wahlweisen Fluß von Abgasprobe, Prüfgas oder Luft zu dem System. Die Ventile müssen sich in der Ofenkammer befinden oder auf die Temperatur der Probenahmeleitung HS ₁ aufgeheizt werden.
V ₂ , V ₃	Nadelventile zur Steuerung von Kalibriergas und Nullgas.
F ₂	Filter zum Herausfiltern von Partikeln. Geeignet ist eine Glasfaser-Filterscheibe von 70 mm Durchmesser. Das Filter muß leicht zugänglich sein und täglich oder erforderlichenfalls häufiger ausgewechselt werden.
P ₁	Beheizte Probenahmepumpe.
G ₁	Manometer zur Druckmessung im Kohlenwasserstoffanalysator der Probenahmeleitung.
R ₃	Druckregelventil zur Drucksteuerung in der Probenahmeleitung und des Flusses zum Detektor.
HFID	Beheizter Flammen-Ionisations-Detektor für Kohlenwasserstoffe. Die Temperatur des Ofens ist auf 453 K — 473 K (180 °C — 200 °C) zu halten.
FL ₁ , FL ₂ , FL ₃	Gaszähler zur Messung des Abgasprobendurchflusses durch die Nebenleitung.
R ₁ , R ₂	Druckregler für Luft und Kraftstoff.
HSL ₂	Beheizte Probenahmeleitung. Die Temperatur muß zwischen 368 K und 473 K (95 °C — 200 °C) liegen. Die Leitung muß aus Edelstahl oder aus Polytetrafluoräthylen bestehen.
T ₂	Vorrichtung zum Ablesen der Temperatur des Probestroms bei Eintritt in den CL-Analysator.
T ₃	Vorrichtung zum Ablesen der Temperatur des NO ₂ -NO-Konverters.
V ₉ , V ₁₀	Dreiwegventil zur NO ₂ /NO-Konverter-Nebenleitung.
V ₁₁	Nadelventil zur Regulierung des Durchflusses durch den NO ₂ /NO-Konverter und die Nebenleitung.
SL	Probenahmeleitung. Sie muß aus Polytetrafluoräthylen oder aus Edelstahl bestehen. Sie kann beheizt oder unbeheizt sein.
B	Bad zur Kühlung und Wasserabscheidung aus der Abgasprobe. Das Bad muß durch Eis oder ein Kühlsystem auf einer Temperatur von 273 K — 277 K (0 °C — 4 °C) gehalten werden.
C	Kühlschlange und Abscheider ausreichender Größe zur Entfernung und Sammlung des Kondenswassers.
T ₄	Vorrichtung zum Ablesen der Badtemperatur.
V ₅ , V ₆	Gelenkventile zur Entleerung der Wasserabscheider und des Bades.
R ₄ , R ₅	Druckregler zur Steuerung des Abgasprobendurchflusses.
V ₇ , V ₈	Schwimmventil oder Magnetventil zur Steuerung des Flusses von Probegas, Nullgas oder Kalibriergas zu den Analysatoren.
V ₁₂ , V ₁₃	Nadelventile zur Steuerung des Flusses zu den Analysatoren.
CO	NDIR-Analysator für Kohlenmonoxid.
NO _x	HCLA-Analysator für Stickoxide.
FL ₄ , FL ₅	Nebenleitung-Durchflußmesser.
V ₄ , V ₁₄	Dreiweg-Schwimmer- oder -Magnetventile. Diese Ventile müssen sich in einer beheizten Kammer befinden oder auf die Temperaturen der Probenahmeleitung HSL ₁ erhitzt werden können.

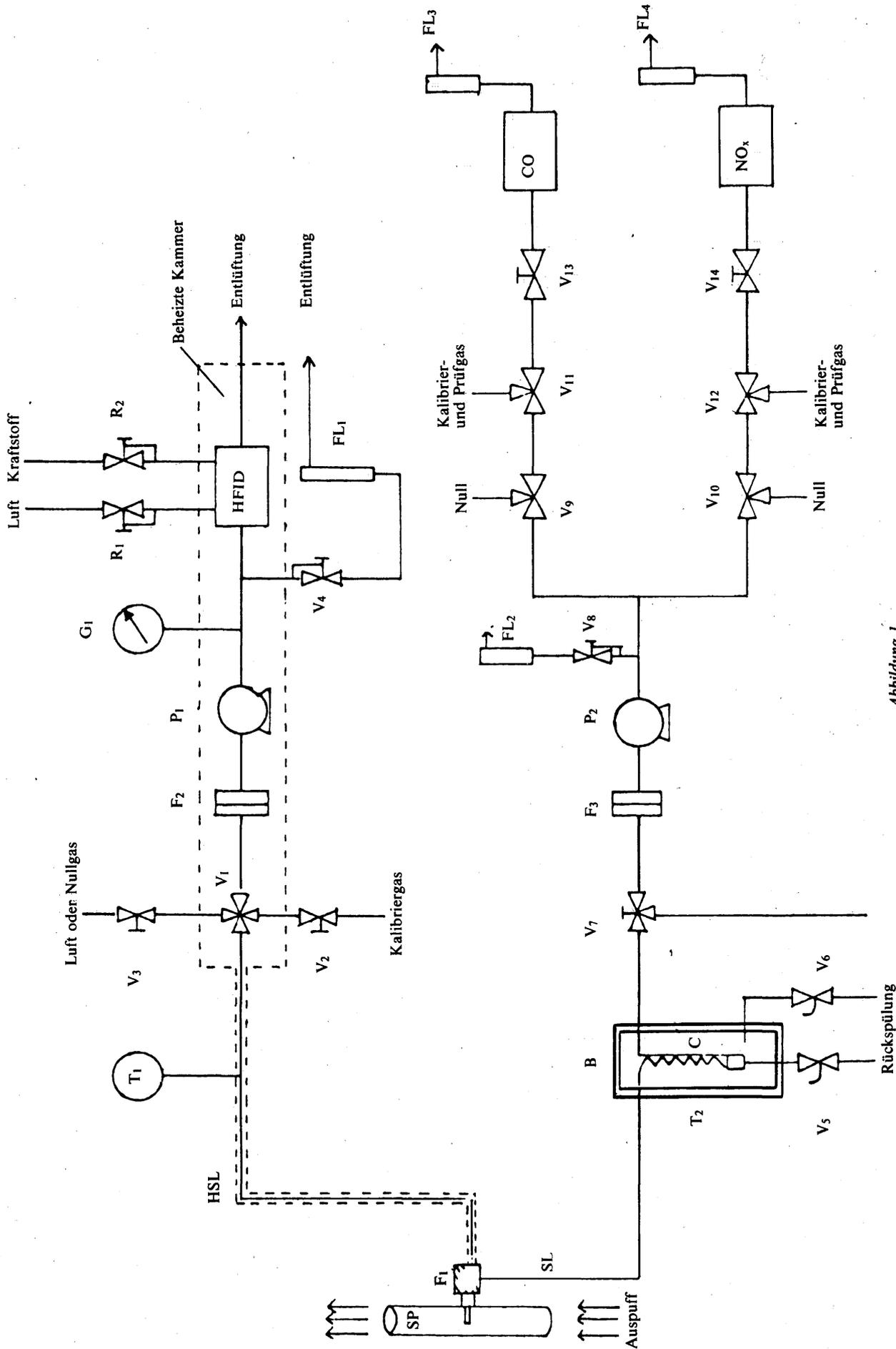


Abbildung 1

Schema eines Probenahme- und Analysensystems zur Bestimmung der CO-, NO_x- und HC-Emissionen (NO_x-Analyse mit Hilfe eines CLA)

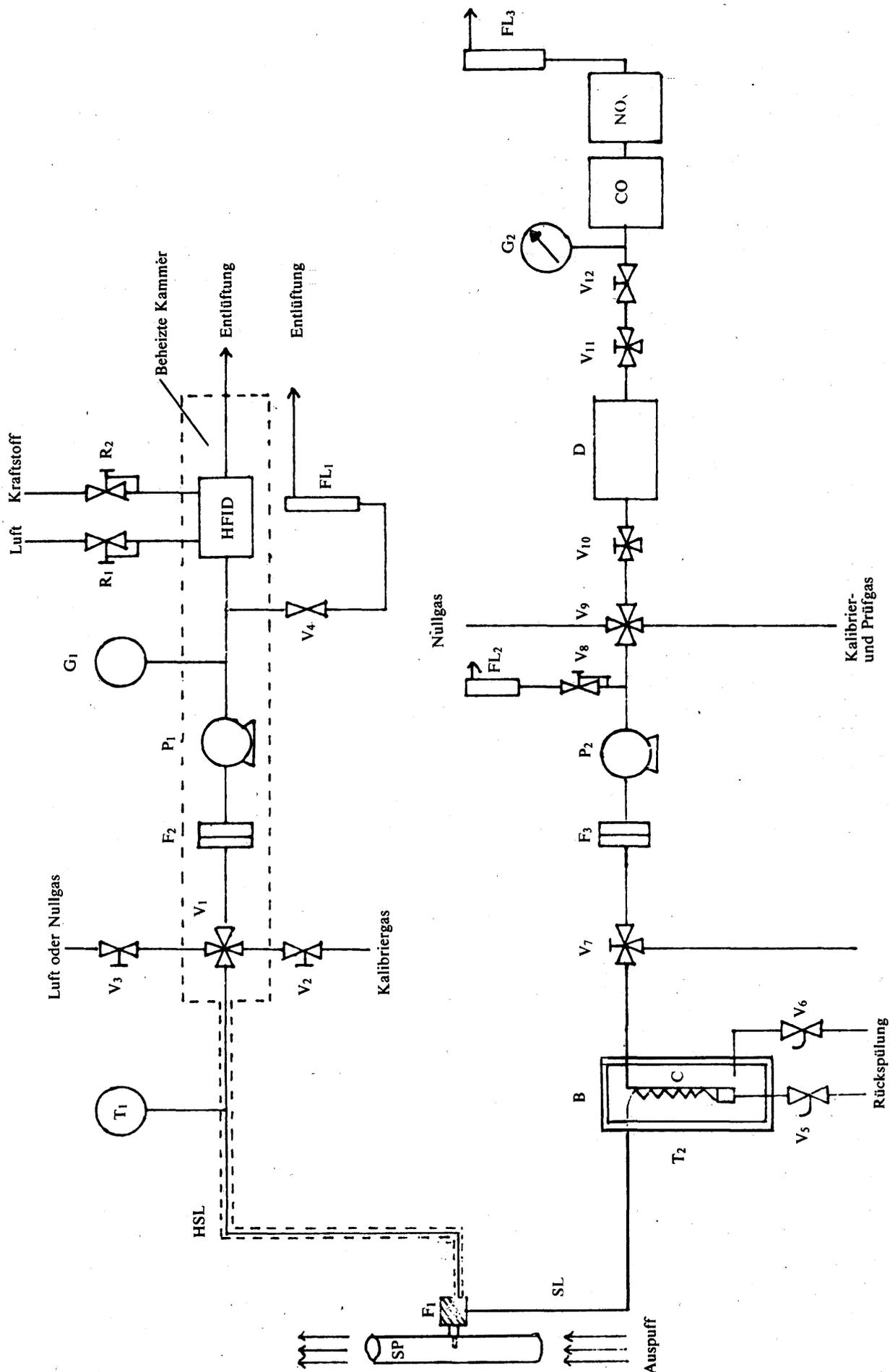


Abbildung 2
Schema eines Probenahme- und Analysensystems zur Bestimmung der CO-, NO_x- und HC-Emissionen (NO_x-Analyse mit Hilfe eines NDIR)

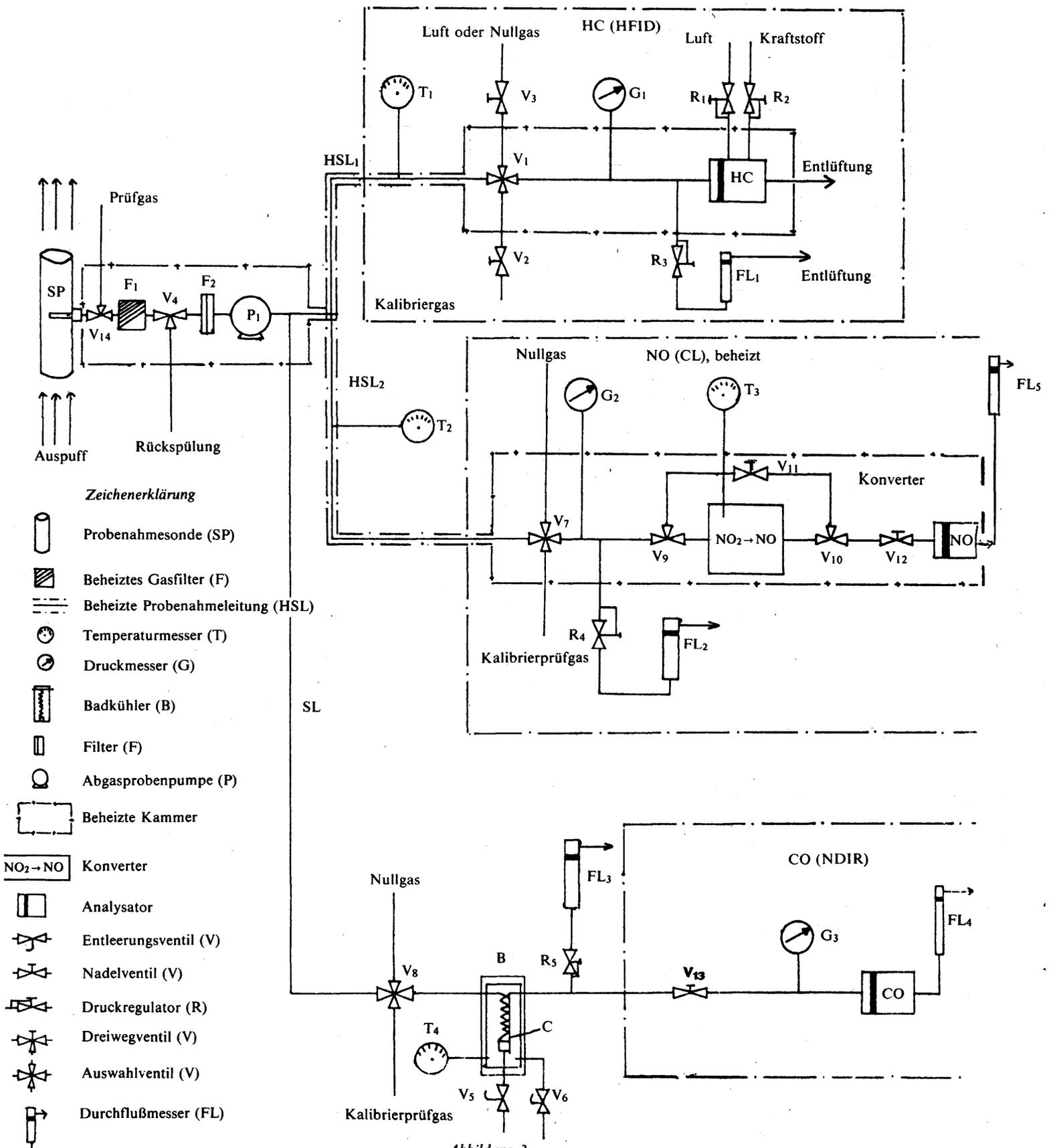


Abbildung 3

Schema eines Abgas-Analysesystems zur Bestimmung der CO-, NO_x- und HC-Emissionen (Analyse mit Hilfe eines HCLA mit beheizter Probenahmeleitung)

ANHANG VI

FEUCHTEKORREKTUR FÜR CO- UND NO_x-KONZENTRATIONEN

Nach diesem Verfahren werden die CO- und NO_x-Abgaskonzentrationen trocken gemessen. Um die Meßwerte in die in den Abgasen vorhandenen Feuchtwerte umzuwandeln, kann nachstehende Formel angewendet werden:

$$\text{ppm (feucht)} = \text{ppm (trocken)} \times \left[1 - 1,85 \left(\frac{G_{\text{FUEL}}}{G_{\text{AIR}}} \right) \right]$$

Dabei ist:

G_{FUEL} = der Kraftstofffluß (kg/s) (kg/h),

G_{AIR} = der Luftstrom (kg/s) (kg/h) (Trockenluft).

ANHANG VII

BERECHNUNG DES FEUCHTEKORREKTURFAKTORS FÜR STICKOXID

Die für die Stickoxide erzielten Ergebnisse sind mit nachstehendem Feuchtekorrekturfaktor zu multiplizieren:

$$\frac{1}{1 + A(7m - 75) + B \times 1,8(T - 302)}$$

Dabei ist:

$$A = 0,044 \frac{G_{\text{FUEL}}}{G_{\text{AIR}}} - 0,0038,$$

$$B = 0,116 \frac{G_{\text{FUEL}}}{G_{\text{AIR}}} + 0,0053,$$

m = Feuchte der Ansaugluft, ausgedrückt in Gramm Wasser pro Kilogramm trockener Luft,

T = Temperatur der Luft, ausgedrückt in K,

$\frac{G_{\text{FUEL}}}{G_{\text{AIR}}}$ = Kraftstoff-Luft-Verhältnis (Trockenluft).

ANHANG VIII

(MUSTER)

EWG-BETRIEBSERLAUBNISBOGEN

Stempel der Behörde

Benachrichtigung über die:

- Betriebserlaubnis (1)
- Erweiterung und/oder Verlängerung der Betriebserlaubnis (1) für einen Fahrzeugtyp/eine technische Einheit/ein Einzelteil (1) im Hinblick auf die Richtlinie 88/77/EWG.

Nr. der EWG-Betriebserlaubnis: Nr. der Erweiterung und/oder Verlängerung:

ABSCHNITT I

- 0. Allgemeines
- 0.1. Handelsmarke des Fahrzeugs/der technischen Einheit/des Einzelteils (1):
- 0.2. Herstellerseitige Bezeichnung des Fahrzeugtyps/der technischen Einheit/des Einzelteils (1):
- 0.3. Herstellerseitige Typenkodierung, mit der das Fahrzeug/die technische Einheit/das Einzelteil gekennzeichnet ist (1):
- 0.4. Fahrzeugklasse:
- 0.5. Name und Anschrift der Herstellers:
- 0.6. (Gegebenenfalls) Name und Anschrift des Beauftragten des Herstellers:

ABSCHNITT II

- 1. (Falls sachdienlich) Kurzbeschreibung: siehe Anhang I.
- 2. Für die Durchführung der Prüfung zugelassene Stelle:
- 3. Datum des Prüfberichts:
- 4. Nummer des Prüfberichts:
- 5. (Falls sachdienlich) Grund (Gründe) für die Erweiterung und/oder Verlängerung der Betriebserlaubnis:
- 6. (Gegebenenfalls) Anmerkungen: siehe Anhang I.
- 7. Ort:
- 8. Datum:
- 9. Unterschrift:
- 10. Im Anhang befindet sich ein Verzeichnis der Unterlagen, die der Behörde, welche die Betriebserlaubnis erteilt hat, zwecks Erteilung eingereicht wurden; eine Bescheinigung wird auf Antrag ausgestellt.

(1) Nichtzutreffendes streichen.

Anlage

zum EWG-Betriebserlaubnisbogen Nr. ... betreffend die Betriebserlaubnis für ein Fahrzeug/eine technische Einheit/ein Bauteil (!) im Sinne der Richtlinie 88/77/EWG

1. **Kurzbeschreibung**
- 1.1. *Im Zusammenhang mit der Betriebserlaubnis eines Fahrzeugs mit eingebautem Motor zu ergänzende Einzelheiten:*
- 1.1.1. Marke des Motors (Name des Unternehmens):
- 1.1.2. Typ und Handelsbeschreibung (bitte erwähnen Sie die Varianten):
- 1.1.3. Herstellerseitige Kodierung, mit der der Motor gekennzeichnet ist:
- 1.1.4. Fahrzeugklasse (falls zutreffend):
- 1.1.5. Name und Anschrift des Herstellers:
- 1.1.6. (Gegebenenfalls) Name und Anschrift des Beauftragten des Herstellers:
- 1.2. *Falls der Motor nach 1.1 eine Bauartzulassung als technische Einheit erhalten hat:*
- 1.2.1. Nummer der Bauartzulassung des Motors:
- 1.3. *Ergänzende Einzelheiten im Zusammenhang mit der Bauartzulassung eines als technische Einheit zugelassenen Motors (beim Einbau des Motors in ein Fahrzeug einzuhaltende Vorschriften):*
- 1.3.1. Höchster und/oder niedrigster Ansaugunterdruck: kPa
- 1.3.2. Höchster zulässiger Auspuffdruck: kPa
- 1.3.3. Höchstzulässige Leistungsaufnahme der vom Motor angetriebenen Hilfseinrichtungen:
- 1.3.3.1. Im Leerlauf: kW; in mittlerer Drehzahl: kW; bei Nenndrehzahl: kW
- 1.3.4. (Gegebenenfalls) Nutzungsbeschränkungen:
- 1.4. *Emmissionswerte:*
- CO g/kWh
- HC g/kWh
- NO_x g/kWh
6. (Zutreffendenfalls) Anmerkungen:

(!) Nichtzutreffendes streichen.