

ILNAS

Institut luxembourgeois de la normalisation
de l'accréditation, de la sécurité et qualité
des produits et services

ILNAS-EN ISO 18854:2015

Kleine Wasserfahrzeuge - Messung der Emission von Hubkolben- Verbrennungsmotoren - Prüfstandsmessung der gasförmigen

Small craft - Reciprocating internal
combustion engines exhaust emission
measurement - Test-bed measurement
of gaseous and particulate exhaust

Petits navires - Mesurage des émissions
de gaz d'échappement des moteurs
alternatifs à combustion interne -
Mesurage des émissions de gaz et de

04/2015



Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN ISO 18854:2015 wurde als luxemburgische Norm ILNAS-EN ISO 18854:2015 übernommen.

Alle interessierten Personen, welche Mitglied einer luxemburgischen Organisation sind, können sich kostenlos an der Entwicklung von luxemburgischen (ILNAS), europäischen (CEN, CENELEC) und internationalen (ISO, IEC) Normen beteiligen:

- Inhalt der Normen beeinflussen und mitgestalten
- Künftige Entwicklungen vorhersehen
- An Sitzungen der technischen Komitees teilnehmen

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

DIESES WERK IST URHEBERRECHTLICH GESCHÜTZT

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne schriftliche Einwilligung weder vervielfältigt noch in sonstiger Weise genutzt werden - sei es elektronisch, mechanisch, durch Fotokopien oder auf andere Art!

ICS 47.020.20; 47.080

Deutsche Fassung

**Kleine Wasserfahrzeuge - Messung der Emission von
Hubkolben-Verbrennungsmotoren - Prüfstandsmessung der
gasförmigen Emissionen und der Partikelemissionen (ISO
18854:2015)**

Small craft - Reciprocating internal combustion engines
exhaust emission measurement - Test-bed measurement of
gaseous and particulate exhaust emissions (ISO
18854:2015)

Petits navires - Moteurs alternatifs à combustion interne
mesurage des émissions de gaz d'échappement -
Mesurage des émissions de gaz et de particules au banc
(ISO 18854:2015)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 19. März 2015 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	7
Einleitung.....	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Symbole und Abkürzungen	11
4.1 Allgemeine Symbole.....	11
4.2 Symbole für die Kraftstoffzusammensetzung	14
4.3 Symbole und Abkürzungen für die chemischen Bestandteile.....	14
4.4 Abkürzungen	15
5 Prüfbedingungen	16
5.1 Bedingungen für die Prüfung des Motors.....	16
5.1.1 Prüfbedingungsparameter	16
5.1.2 Gültigkeit der Prüfung	16
5.2 Motoren mit Ladeluftkühlung	16
5.3 Leistung	16
5.4 Spezifische Prüfbedingungen	17
5.4.1 Lufteinlasssystem des Motors	17
5.4.2 Abgassystem des Motors	17
5.4.3 Kühlsystem.....	18
5.4.4 Schmieröl.....	18
5.4.5 Einstellbare Vergaser	18
5.4.6 Kurbelgehäuseentlüftung	18
6 Prüfkraftstoffe	18
7 Anwendung des Konzepts der Motorenfamilie und Wahl des Stamm-Motors.....	18
8 Messgeräte und zu messende Daten.....	19
8.1 Allgemeines	19
8.2 Spezifikation des Leistungsprüfstands (Dynamometers)	19
8.3 Abgasstrom	20
8.3.1 Allgemeines	20
8.3.2 Direktes Messverfahren	20
8.3.3 Luft- und Kraftstoff-Messverfahren	20
8.3.4 Kraftstoffdurchsatz- und Kohlenstoffbilanz-Verfahren	20
8.3.5 Tracergas-Messverfahren	21
8.3.6 Luftdurchsatz- und Luft-Kraftstoff-Verhältnis-Messverfahren	22
8.3.7 Gesamtdurchsatz des verdünnten Abgases.....	22
8.4 Genauigkeit	23
8.5 Bestimmung der gasförmigen Bestandteile	24
8.5.1 Allgemeine Spezifikationen für Analysegeräte.....	24
8.5.2 Gastrocknung.....	25
8.5.3 Analysegeräte	25
8.5.4 Probenahme für gasförmige Emissionen	27
8.6 Partikelbestimmung	28
8.6.1 Allgemeines.....	28
8.6.2 Partikel-Probenahmefilter	29
8.6.3 Spezifikation der Wägekammer und der Analysenwaage	30

9	Kalibrierung der Analysegeräte	31
9.1	Allgemeine Anforderungen	31
9.2	Kalibriergase	31
9.2.1	Allgemeines	31
9.2.2	Reingase.....	31
9.2.3	Kalibriergase und Prüfgase.....	31
9.2.4	Verwendung von Gasstromteilern.....	32
9.2.5	Prüfgase für die Sauerstoffquerempfindlichkeit.....	32
9.3	Betriebsanweisung für Analysen- und Probenahmegeräte	32
9.4	Dichtheitsprüfung.....	33
9.5	Kalibrierverfahren.....	33
9.5.1	Messsystem	33
9.5.2	Aufheizzeit.....	33
9.5.3	NDIR- und HFID-Analysator.....	33
9.5.4	GC und HPLC.....	33
9.5.5	Ermittlung der Kalibrierkurve.....	33
9.5.6	Andere Kalibrierverfahren	34
9.5.7	Überprüfung der Kalibrierung.....	34
9.6	Kalibrierung des Tracergas-Analysators für die Messung des Abgasdurchsatzes.....	34
9.7	Prüfung des Wirkungsgrades des NO _x -Konverters	34
9.7.1	Allgemeines	34
9.7.2	Prüfaufbau.....	34
9.7.3	Kalibrierung	35
9.7.4	Berechnung.....	35
9.7.5	Zusatz von Sauerstoff.....	36
9.7.6	Einschalten des Ozongenerators	36
9.7.7	NO _x -Betriebsart	36
9.7.8	Ausschalten des Ozongenerators	36
9.7.9	NO-Betriebsart	36
9.7.10	Prüfabstände.....	36
9.7.11	Wirkungsgradanforderung	36
9.8	Einstellung des FID	36
9.8.1	Optimierung der Empfindlichkeit des Detektors.....	36
9.8.2	Ansprechfaktoren bei Kohlenwasserstoffen.....	37
9.8.3	Prüfung der Sauerstoffquerempfindlichkeit.....	37
9.8.4	Wirkungsgrad des Nichtmethan-Cutters (NMC).....	38
9.8.5	Methanol-Ansprechfaktor	39
9.9	Querempfindlichkeiten der CO-, CO ₂ -, NO _x -, O ₂ -, NH ₃ - und N ₂ O-Analysatoren	40
9.9.1	Allgemeines	40
9.9.2	Überprüfung der Querempfindlichkeit des CO-Analysators.....	40
9.9.3	Überprüfungen der Querempfindlichkeit des NO _x -Analysators	40
9.9.4	Querempfindlichkeit des O ₂ -Analysators.....	42
9.9.5	Kompensation der Querempfindlichkeit für NH ₃ - und N ₂ O-Messkanäle mit IR- und UV-Messverfahren	43
9.10	Abstände zwischen den Kalibrierungen	44
10	Kalibrierung des Partikelmesssystems	45
10.1	Allgemeines	45
10.2	Kalibrierverfahren.....	45
10.2.1	Messung des Durchsatzes	45
10.2.2	Abgasanalysator.....	45
10.2.3	Überprüfung des Kohlenstoffdurchsatzes	45
10.3	Überprüfung der Teilstrombedingungen	45
10.4	Abstände zwischen den Kalibrierungen	45
11	Kalibrierung des CVS-Vollstrom-Verdünnungssystems.....	46
11.1	Allgemeines	46
11.2	Kalibrierung der Verdrängerpumpe (PDP).....	46
11.2.1	Allgemeines	46

11.2.2	Analyse der Ergebnisse	46
11.3	Kalibrierung der kritischen Düse (CFV)	47
11.3.1	Allgemeines	47
11.3.2	Analyse der Ergebnisse	48
11.4	Kalibrierung des Venturi-Rohrs mit subsonischer Strömung (SSV).....	48
11.4.1	Allgemeines	48
11.4.2	Analyse der Ergebnisse	49
11.5	Überprüfung des Gesamtsystems	50
11.5.1	Allgemeines	50
11.5.2	Messung mit einer Messblende für kritische Strömung.....	50
11.5.3	Messung mit einem gravimetrischen Verfahren.....	50
12	Prüfzyklen (Betriebsbedingungen)	51
12.1	Anforderungen	51
12.2	Prüfzyklen.....	51
12.2.1	Anwendungen	51
12.2.2	Prüfstufen und Wichtungsfaktoren.....	52
12.2.3	Durchführung der Prüfung	53
13	Prüfablauf	53
13.1	Vorbereitung der Probenahmefilter	53
13.2	Anbringen der Messgeräte	53
13.3	Inbetriebnahme des Verdünnungssystems und des Motors	53
13.4	Einstellung des Verdünnungsverhältnisses	53
13.5	Bestimmung der Prüfpunkte	54
13.6	Überprüfung der Analysegeräte	54
13.7	Prüfzyklen.....	54
13.7.1	Prüffolge	54
13.7.2	Ansprechverhalten der Analysegeräte.....	55
13.7.3	Partikel-Probenahme	55
13.7.4	Motorbedingungen	55
13.8	Erneute Überprüfung der Analysegeräte	56
13.9	Prüfbericht.....	56
14	Datenauswertung für gas- und partikelförmige Emissionen	56
14.1	Gasförmige Emissionen.....	56
14.2	Partikel-Emissionen	56
15	Berechnung der gasförmigen Emissionen	56
15.1	Allgemeines.....	56
15.2	Bestimmung des Abgasdurchsatzes.....	57
15.3	Umrechnung vom trockenen in den feuchten Bezugszustand.....	57
15.4	NO _x -Korrektur bezüglich Feuchtigkeit und Temperatur.....	59
15.5	Berechnung des Emissionsmassendurchsätze	60
15.5.1	Rohabgas.....	60
15.5.2	Verdünntes Abgas	62
15.5.3	Bestimmung der NMHC-Konzentration	64
15.6	Berechnung der spezifischen Emissionen	64
16	Berechnung der Partikel-Emission	65
16.1	Luftfeuchte-Korrekturfaktor für Partikel.....	65
16.2	Teilstrom-Verdünnungssystem.....	65
16.2.1	Isokinetische Systeme	65
16.2.2	Systeme mit Messung der CO ₂ - oder NO _x -Konzentration	65
16.2.3	Systeme mit CO ₂ -Messung und Kohlenstoffbilanzverfahren	66
16.2.4	Systeme mit Durchsatzmessung	66
16.3	Vollstrom-Verdünnungssystem	66
16.4	Berechnung des Partikelmassendurchsatzes	67
16.5	Berechnung der spezifischen Emissionen	68
16.6	Effektiver Wichtungsfaktor	68

17	Bestimmung der gasförmigen Emissionen	68
17.1	Allgemeines	68
17.2	Abgas-Hauptbestandteile CO, CO ₂ , HC, NO _x , O ₂	69
17.3	Ammoniakanalyse	73
17.4	Methananalyse	74
17.4.1	Gaschromatographisches Verfahren (GC-Verfahren) (Bild 6)	75
17.4.2	Nichtmethan-Cutter-Verfahren (NMC-Verfahren) (Bild 7)	77
17.5	Methanolanalyse	78
17.6	Formaldehydanalyse	79
18	Bestimmung der Partikel	81
18.1	Allgemeines	81
18.2	Verdünnungssystem	81
18.2.1	Teilstrom-Verdünnungssystem (Bilder 10 bis 18)	81
18.2.2	Vollstrom-Verdünnungssystem	94
18.3	Partikel-Probenahmesystem	98
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2013/53/EG		102
Literaturhinweise		103
 Bilder		
Bild 1 — Schematische Darstellung des Gerätes zur Bestimmung des Wirkungsgrades des NO₂-Konverters		35
Bild 2 — Messung der Abgasbestandteile im Rohabgas		57
Bild 3 — Flussdiagramm des Rohabgas-Analysensystems für CO, CO₂, NO_x, HC und O₂		69
Bild 4 — Flussdiagramm des Analysensystems für das verdünnte Abgas für CO, CO₂, NO_x, HC und O₂		70
Bild 5 — Flussdiagramm eines Konvertersystems für die NO_x/NH₃-Messung		74
Bild 6 — Flussdiagramm für die Methananalyse (GC-Verfahren)		75
Bild 7 — Flussdiagramm für die Methananalyse (NMC-Verfahren)		77
Bild 8 — Flussdiagramm für die Methanolanalyse		78
Bild 9 — Flussdiagramm für die Formaldehydanalyse		79
Bild 10 — Teilstrom-Verdünnungssystem mit isokinetischer Probenahmesonde und Teilprobenahme (SB-Regelung)		82
Bild 11 — Teilstrom-Verdünnungssystem mit isokinetischer Probenahmesonde und Teilprobenahme (PB-Regelung)		83
Bild 12 — Teilstrom-Verdünnungssystem mit Messung von CO₂- oder NO_x-Konzentration und Teilprobenahme		84
Bild 13 — Teilstrom-Verdünnungssystem mit Messung von CO₂-Konzentration, Kohlenstoffbilanz und Gesamtprobenahme		85
Bild 14 — Teilstrom-Verdünnungssystem mit Einfach-Venturi-Rohr, Konzentrationsmessung und Teilprobenahme		86
Bild 15 — Teilstrom-Verdünnungssystem mit Doppel-Venturi-Rohr oder Doppelblende, Konzentrationsmessung und Teilprobenahme		87
Bild 16 — Teilstrom-Verdünnungssystem mit Mehrfachröhrenteilung, Konzentrationsmessung und Teilprobenahme		88
Bild 17 — Teilstrom-Verdünnungssystem mit Durchflussregelung und Gesamtprobenahme		89

Bild 18 — Teilstrom-Verdünnungssystem mit Durchflussregelung und Teilprobenahme	90
Bild 19 — Vollstrom-Verdünnungssystem	95
Bild 20 — Partikel-Probenahmesystem	98
Bild 21 — Sekundärverdünnungs- und Partikel-Probenahmesystem (nur für Vollstromsystem)	99
Tabellen	
Tabelle 1 — Zulässige Abweichungen der Messgeräte für Motordaten	23
Tabelle 2 — Zulässige Abweichungen der Messgeräte für andere wichtige Parameter	23
Tabelle 3 — Minimale Filterbeladung.....	30
Tabelle 4 — Prüfgase für die Sauerstoffquerempfindlichkeit	32
Tabelle 5 — Sauerstoffäquivalente	42
Tabelle 6 — Prüfstufen und Wichtungsfaktoren für Prüfzyklen des Typs E	52
Tabelle 7 — Prüfstufen und Wichtungsfaktoren für Prüfzyklen des Typs D2	53
Tabelle 8 — Koeffizient u_{gas} und kraftstoffspezifische Parameter für Rohabgas	63
Tabelle 9 — Koeffizient u_{gas} und kraftstoffspezifische Parameter für verdünntes Abgas	63
Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 2013/53/EG.....	102

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 18854:2015) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 188 „Small Craft“ erarbeitet.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2015, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2015 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 18854:2015 wurde vom CEN als EN ISO 18854:2015 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.