

DIN EN ISO 5163

ICS 75.160.20

Ersatz für
DIN EN ISO 5163:2006-01 und
DIN EN ISO 5163
Berichtigung 1:2009-07

**Mineralölerzeugnisse –
Bestimmung der Klopffestigkeit von Otto- und Flugkraftstoffen –
Motor-Verfahren (ISO 5163:2014);
Deutsche Fassung EN ISO 5163:2014**

Petroleum products –
Determination of knock characteristics of motor and aviation fuels –
Motor method (ISO 5163:2014);
German version EN ISO 5163:2014

Produits pétroliers –
Détermination des caractéristiques antidétonantes des carburants pour moteurs
automobile et aviation –
Méthode moteur (ISO 5163:2014);
Version allemande EN ISO 5163:2014

Gesamtumfang 36 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)
Fachausschuss Mineralöl- und Brennstoffnormung (FAM) des NMP

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 5163:2014) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 28 „Petroleum products and lubricants“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 19 „Gasförmige und flüssige Kraft- und Brennstoffe, Schmierstoffe und verwandte Produkte mit mineralölstämmiger, synthetischer oder biologischer Herkunft“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NEN (Niederlande) gehalten wird.

Das zuständige nationale Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-06-43 AA „Motorische Prüfung von flüssigen Kraftstoffen“ im Fachausschuss Mineralöl- und Brennstoffnormung (FAM) des DIN-Normenausschusses Materialprüfung (NMP).

Diese Norm enthält neben den gesetzlichen Einheiten auch die Einheit „inch“, die in Deutschland nicht zugelassen ist. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Anwendung dieser Einheit im nationalen amtlichen und geschäftlichen Verkehr auf Grund des Gesetzes über Einheiten im Messwesen nicht zulässig ist.

Umrechnung:

Nicht-SI-Einheit	SI-Einheit	Umrechnung
in (inch)	mm	1 inch = 25,4 mm

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 3170	siehe	DIN EN ISO 3170
ISO 3171	siehe	DIN EN ISO 3171
ISO 3696	siehe	DIN ISO 3696
ISO 4787	siehe	DIN EN ISO 4787

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 5163:2006-01 und DIN EN ISO 5163 Berichtigung 1:2009-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Einführung eines Systems zur Messung der Klopffestigkeit auf der Grundlage der Analogtechnik und
- b) die im digitalen Klopfmessgerät angewendete XCP-Digitaltechnik.

Frühere Ausgaben

DIN 51756: 1953-04, 1956-01, 1959-03, 1962-02, 1964-02, 1969-08, 1971-02
DIN 51788: 1964-02
DIN 51756-2: 1976-01, 1987-07
DIN EN 25163: 1994-01
DIN EN ISO 5163: 2006-01
DIN EN ISO 5163 Berichtigung 1: 2009-07

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 3170, *Flüssige Mineralölerzeugnisse — Manuelle Probenahme*

DIN EN ISO 3171, *Flüssige Mineralölerzeugnisse — Automatische Probenahme aus Rohrleitungen*

DIN EN ISO 4787, *Laborgeräte aus Glas — Volumenmessgeräte — Prüfverfahren und Anwendung*

DIN ISO 3696, *Wasser für analytische Zwecke — Anforderungen und Prüfungen*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Mineralölerzeugnisse —
Bestimmung der Klopffestigkeit von Otto- und Flugkraftstoffen —
Motor-Verfahren (ISO 5163:2014)

Petroleum products —
Determination of knock characteristics of motor and
aviation fuels —
Motor method (ISO 5163:2014)

Produits pétroliers —
Détermination des caractéristiques antidétonantes des
carburants pour moteurs automobiles et aviation —
Méthode moteur (ISO 5163:2014)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 14. Mai 2014 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	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Kurzbeschreibung	10
5 Chemikalien und Referenzmaterialien.....	10
6 Geräte.....	11
7 Probenahme und Probenvorbereitung.....	12
8 Grundeinstellungen von Motor und Messgeräten und Standardbetriebsbedingungen	12
8.1 Einbau von Motor und Messgeräten.....	12
8.2 Motordrehzahl	13
8.3 Zeitliche Ventileinstellung	13
8.4 Ventilhub.....	13
8.5 Einlassventilschirm	13
8.6 Vergasermischrohr (Venturi)	13
8.7 Drehrichtung des Motors	14
8.8 Ventilspiel	14
8.9 Öldruck	14
8.10 Öltemperatur	14
8.11 Temperatur des Kühlmittels für den Zylindermantel	14
8.12 Temperatur der Einlassluft	14
8.13 Temperatur des Einlassgemisches.....	14
8.14 Feuchtigkeit der Einlassluft.....	15
8.15 Kühlmittelniveau für den Zylindermantel.....	15
8.16 Schmierölniveau für das Kurbelgehäuse	15
8.17 Innendruck des Kurbelgehäuses	15
8.18 Auspuffgegendruck.....	15
8.19 Resonanz des Auspuff- und Kurbelgehäuseentlüftersystems	15
8.20 Riemen Spannung.....	15
8.21 Grundeinstellung der Kipphebelträgerhalterung	16
8.22 Grundeinstellung der Kipphebelträger.....	16
8.23 Grundeinstellungen für Kipphebel und Stößelstangen	16
8.24 Grundzündeneinstellung.....	16
8.25 Grundeinstellung Zündverteilerumwandler zu Verteilerfingerabstand.....	16
8.26 Grundeinstellung des Zündverteilersteuerorgans	16
8.27 Elektrodenabstand der Zündkerze.....	17
8.28 Grundeinstellung der Zylinderhöhe.....	17
8.29 Kraftstoff/Luft-Verhältnis	18
8.30 Vergaserkühlung.....	19
8.31 Anzeigegrenzen des Klopfanzeigegeräts.....	19
8.32 Spreizung des Klopfmessgeräts und Einstellung der Zeitkonstante.....	19
9 Kalibrierung und Qualifizierung des Motors.....	19
9.1 Allgemeines	19
9.2 Betriebstauglichkeitsqualifizierung des Motors.....	20
9.3 Betriebstauglichkeitsverfahren für den Bereich von 79,6 MOZ bis 94,7 MOZ	20

9.4	Betriebstauglichkeitsverfahren für MOZ unter 79,6 und über 94,7	21
9.5	Überprüfung des Leistungsverhaltens durch Bezugskraftstoffe.....	22
10	Durchführung.....	22
10.1	Allgemeines	22
10.2	Anlassen des Motors	22
10.3	Kalibrierung	22
10.4	Kraftstoffprobe	23
10.5	Primärer Referenzkraftstoff Nr. 1	24
10.6	Primärer Referenzkraftstoff Nr. 2.....	24
10.7	Zusätzliche Messungen	24
10.8	Spezifische Anweisungen für Octanzahlen über 100,0 MOZ.....	24
11	Berechnung.....	25
12	Auswertung.....	26
13	Präzision.....	26
13.1	Allgemeines	26
13.2	Wiederholbarkeit, r	27
13.3	Vergleichbarkeit, R	27
13.4	Präzision bei niedrigerem Luftdruck	28
13.5	Präzision bei Kraftstoffen mit einem Ethanolgehalt von 15 % bis 25 % (VIV).....	28
14	Prüfbericht	28
14.1	Kraftstoffe für Ottomotoren.....	28
14.2	Kraftstoffe für Flugzeugkolbenmotoren.....	28
Anhang A (informativ)	Merkmale der Prüfvariablen	29
A.1	Zusammenhang zwischen Zylinderhöhe und Octanzahl	29
A.2	Kompensation der Zylinderhöhe um den Luftdruck.....	29
A.3	Anwendungen für Digitalzähler	29
A.4	Anwendungen des Skalenzeigers	30
A.5	Kalibrierung des Motors bei der Zylinderhöhe entsprechend der Richtwerttabelle	30
A.6	Merkmale in Bezug auf das Kraftstoff/Luft-Verhältnis	30
A.7	Feste horizontale Düse — System mit variablem Kraftstoffniveau	31
A.8	Feststehendes Kraftstoffniveau — System mit veränderlichem Durchgang.....	31
A.9	System mit dynamischem oder fallendem Niveau.....	31
A.10	Feste horizontale Düse des Octanzahlanalysators — variables Kraftstoffvolumen	31
Literaturhinweise		32

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 5163:2014) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 28 „Petroleum products and lubricants“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 19 „Gasförmige und flüssige Kraft- und Brennstoffe, Schmierstoffe und verwandte Produkte mit mineralölstämmiger, synthetischer oder biologischer Herkunft“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NEN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2014, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 2014 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.

Alle Handelsnamen, die in diesem Dokument verwendet werden, dienen lediglich der Information der Anwender und stellen keine Anerkennung dar.

Die vorliegende vierte Ausgabe ersetzt die dritte Ausgabe (EN ISO 5163:2005). Sie enthält auch die Technische Berichtigung ISO 5163:2005/Cor.1:2008. Neben einer besseren Verständlichkeit einiger der Verfahren besteht die Überarbeitung hauptsächlich in der Einführung des sogenannten digitalen Klopfmessgeräts. Die Überarbeitung enthält Zuschläge für beide Messsysteme:

- a) das System zur Messung der Klopffestigkeit auf der Grundlage der Analogtechnik und
- b) die im digitalen Klopfmessgerät angewendete XCP-Digitaltechnik.

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 5163:2014 wurde vom CEN als EN ISO 5163:2014 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Diese Internationale Norm dient dazu, einem Prüfverfahren, das in genormter Form bereits weltweit angewandt wird, ISO-Status zu verleihen. Dieses Verfahren wurde von ASTM International als Norm-Prüfverfahren ASTM D 2700-12 veröffentlicht. Die vorliegende Internationale Norm beruht auf der Kombination von zwei früheren Prüfverfahren für Ottomotoren [1] und Flugzeugkolbenmotoren [2].

Mit der Veröffentlichung dieser Internationalen Norm wird von ISO anerkannt, dass dieses Verfahren im Originaltext in vielen Mitgliedsländern angewendet wird und dass die Standardausrüstung sowie viele Zubehörteile und Materialien, die für das Verfahren benötigt werden, nur von bestimmten Herstellern oder Lieferanten bezogen werden können. Die Durchführung des Verfahrens erfordert die Bezugnahme auf Anhänge und Zusätze zu ASTM D 2700-12. Die Anhänge enthalten ausführliche Angaben zu den erforderlichen spezifischen Ausrüstungsteilen und Messgeräten, den kritischen Komponenteneinstellungen und -anpassungen sowie die Arbeitstabellen der Bezugseinstellungen. Die Zusätze enthalten Hintergrund- sowie weitere Informationen zu Hilfsausrüstung, Betriebstechniken und Begrifflichkeiten in Bezug auf die ordnungsgemäße Wartung des Motors und der Messgeräte.

Die in zahlreichen Ländern zusammengetragenen Klopffestigkeitsdaten von Otto- und Flugkraftstoffen beruhen seit vielen Jahren auf der Anwendung des CFR-Motors und der ASTM-Octanzahl-Prüfverfahren. Die für Otto- und Flugkraftstoffe weltweit anerkannten octanzahlbezogenen Anforderungen in der Ölindustrie sind durch das Motor-Verfahren und den zugehörigen CFR-F-2-Prüfmotor¹⁾ zur Bestimmung der Octanzahl definiert, woraus sich die Notwendigkeit der Normung für Verfahren und Prüfausrüstung ergibt. Es wurde deshalb beschlossen, dass die Entwicklung eines weiteren Motors für ISO-Zwecke zu unnötiger Doppelarbeit führen würde.

Weiterhin wird anerkannt, dass dieses Verfahren zur Bewertung von Motoren- und Flugkraftstoffen, das „metrische“ Betriebsbedingungen umfasst, dennoch ein außergewöhnlicher Fall ist, da der CFR-Motor nach Inch-Maßen gefertigt wird und zahlreiche Einstellungen und Anpassungen in Bezug auf Inch-Maße erforderlich sind. Eine Anwendung der Metrisierung auf diese Maße und Fehlergrenzen kann nur durch strikte numerische Umrechnung erreicht werden, was nicht die auf das metrische System bezogene Ingenieurpraxis widerspiegeln würde. Versuche, Messgeräte zur Überprüfung von Komponentenmaßen auf Grundlage des metrischen Systems auf numerisch umgerechnete metrische Werte anzuwenden, würden nur zu einer zusätzlichen Quelle der Prüfunsicherheit führen.

Aus diesen Gründen wurde es vom Technischen Komitee ISO/TC 28, *Petroleum products and lubricants*, als erstrebenswert erachtet, die Norm ASTM D 2700 zu übernehmen, und zwar umgeschrieben nach den ISO Directives, Part 2, *Rules for the structure and drafting of International Standards (Regeln für den Aufbau und die Abfassung von Internationalen Normen)*. Diese Internationale Norm nimmt jedoch aufgrund der ausführlichen Einzelheiten ohne Änderungen auf die Anhänge und Zusätze der ASTM D 2700 Bezug. Diese Anhänge und Zusätze sind nicht in dieser Internationalen Norm enthalten, da sie im Annual Book of ASTM Standards, Section 5, veröffentlicht sind.

Aufgrund der Überalterungsprobleme wurde das analoge Kontrollgerät vom Hersteller durch ein digitales Anzeigergerät ersetzt. Ersatzteile für das analoge System werden in Zukunft nicht mehr zur Verfügung stehen. Ein möglicher vorhandener statistischer Unterschied zwischen dem 501C-Klopfmessgerät und dem digitalen Klopfmessgerät wurde in Forschungsarbeiten durch ASTM International [8] untersucht.

Durch technische Komitees der ISO und ASTM wurde hinsichtlich der Präzision kein statistisch signifikanter Unterschied der Wiederhol- und Vergleichbarkeit, zwischen dem analogen System 501C und dem digitalen System, bestätigt. Die Untersuchungen ergaben keinen statistisch signifikanten Unterschied der Klopffestigkeit zwischen den beiden Systemen.

1) Der einzige Hersteller des CFR F-2-Prüfmotors ist: Waukesha Engine, Dresser, Inc., 1000 West St. Paul Avenue, Waukesha, WI 53188, USA.

Für die Ergebnisse zur Motor-Octanzahl ergaben die Untersuchungen weder einen statistisch signifikanten Unterschied zwischen beiden Systemen, noch probenspezifische Unterschiede, sodass die Ergebnisse der Klopfestigkeit nach beiden Systemen als praktisch gleichwertig angesehen werden können (ein Abzug der Korrektur ist nicht erforderlich).

Das heißt, dass die neue CFR Octan Konsole in die Prüfmethode aufgenommen werden kann.

WARNUNG — Die Anwendung dieser Internationalen Norm kann den Einsatz gefährlicher Stoffe, Arbeitsgänge und Ausrüstungsgegenstände mit sich bringen. Diese Internationale Norm beansprucht nicht, die mit ihrer Anwendung verbundenen Sicherheitsprobleme zu behandeln. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders dieser Internationalen Norm, vor der Anwendung angemessene Maßnahmen in Bezug auf Sicherheit und Gesundheitsschutz einzuleiten und die Anwendbarkeit einschränkender gesetzlicher Vorschriften zu ermitteln.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt die Bewertung von flüssigen Kraftstoffen für Ottomotoren fest, angegeben nach einer willkürlich ausgewählten Skala von Octanzahlen, unter Anwendung eines genormten CFR-Motors (Einzyylinder, Viertakt, variables Verdichtungsverhältnis, Vergaser), der mit konstanter Drehzahl betrieben wird. Die Motor-Octanzahl (MOZ) ist ein Maß für die Klopfestigkeit von Ottokraftstoffen für Automotoren unter schwierigen Betriebsbedingungen. In Bezug auf Flugkraftstoffe für Flugzeugkolbenmotoren bietet die Motor-Octanzahl ein Maß für die Klopfestigkeit, indem mithilfe einer Gleichung die Korrelation zur Octanzahl für den Flugbetrieb („aviation method“) bzw. zur Leistungszahl für den Flugbetrieb (Magergemischprüfung von Flugkraftstoff; „lean mixture aviation rating“) hergestellt wird.

Diese Internationale Norm ist anwendbar auf den gesamten Skalenbereich von 0 MOZ bis 120 MOZ, der Arbeitsbereich liegt jedoch zwischen 40 MOZ und 120 MOZ. Der typische Prüfbereich für Ottokraftstoffe beträgt 80 MOZ bis 90 MOZ. Der typische Prüfbereich für Flugkraftstoffe beträgt 98 MOZ bis 102 MOZ.

Diese Internationale Norm ist auf Kraftstoffe mit sauerstoffhaltigen Verbindungen mit einem Sauerstoffgehalt von bis zu 4 % (m/m) und für Ottokraftstoffe mit einem Ethanolgehalt von 25 % (V/V) anwendbar.

ANMERKUNG 1 Obwohl ein Ethanolgehalt von 25 % (V/V) etwa einem Sauerstoffgehalt von 9 % (m/m) entspricht, wurde die vollständige Anwendbarkeit dieser Prüfmethode für diesen Sauerstoffbereich nur für Ottokraftstoffe geprüft.

ANMERKUNG 2 Derzeit laufen Überprüfungen der Möglichkeit, das Verfahren auf Ottokraftstoffe mit einem Ethanolgehalt von bis zu 85 % (V/V) anzuwenden.

ANMERKUNG 3 Diese Internationale Norm legt Betriebsbedingungen in SI-Einheiten fest, die Maße des Motors können jedoch in Inch-Pound-Einheiten angegeben sein, da dies die Fertigungsmaße für die Ausrüstung waren; daher enthalten einige Verweisungen in dieser Internationalen Norm diese Einheiten in Klammern.

ANMERKUNG 4 Für die Anwendung dieser Norm werden die Ausdrücke „% (m/m)“ bzw. „% (V/V)“ verwendet, um Massenanteile in % (μ) bzw. Volumenanteile in % (φ) anzugeben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 3170, *Petroleum liquids — Manual sampling*

ISO 3171, *Petroleum liquids — Automatic pipeline sampling*

ISO 3696, *Water for analytical laboratory use — Specification and test methods*

ISO 4787, *Laboratory glassware — Volumetric instruments — Methods for testing of capacity and for use*

ASTM D 2700-12, *Standard Test Method for Motor Octane Number of Spark-Ignition Engine Fuel*