

DIN EN 17763

ICS 47.020.20; 47.020.30

**Zentrifugen –
Zentrifugen für Schiffskraftstoffe –
Bestimmung der Partikelabscheideleistung und der zertifizierten
Durchflussrate (CFR) unter definierten Testbedingungen;
Deutsche Fassung EN 17763:2022**

Centrifuges –
Marine fuel centrifuges –
Determination of particle separation performance and certified flow rate (CFR) under defined
test conditions;
German version EN 17763:2022

Centrifugeuses –
Centrifugeuses à combustible pour la marine –
Détermination des performances de séparation des particules et du débit certifié (CFR) dans
des conditions d'essai définies;
Version allemande EN 17763:2022

Gesamtumfang 28 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)
DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)
DIN-Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT)
Fachausschuss Mineralöl- und Brennstoffnormung (FAM) des NMP

Nationales Vorwort

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Ausschuss NA 060-19-01 AA „Zentrifugen“ im Fachbereich „Verfahrenstechnik“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Zentrifugen sowie der Berufsgenossenschaften waren an der Erarbeitung beteiligt.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Deutsche Fassung

**Zentrifugen —
Zentrifugen für Schiffskraftstoffe —
Bestimmung der Partikelabscheideleistung und der
zertifizierten Durchflussrate (CFR) unter definierten
Testbedingungen**

Centrifuges —
Marine fuel centrifuges —
Determination of particle separation performance and
certified flow rate (CFR) under defined test conditions

Centrifugeuses —
Centrifugeuses à combustible pour la marine —
Détermination des performances de séparation des
particules et du débit certifié (CFR) dans des conditions
d'essai définies

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 29. August 2022 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, 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: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Versuchsanordnungen.....	6
4.1 Prüfeinrichtung.....	6
4.2 Prüfmedien	8
4.2.1 Prüfölspezifikation	8
4.2.2 Kinematische Viskosität des Prüföls	8
4.2.3 Prüföldichte	9
4.2.4 Dispergieradditiv für Prüföl	9
4.2.5 Prüfpartikelspezifikation	9
5 Funktionsprüfung.....	9
5.1 Ölviskosität	9
5.2 Partikelkonzentration	10
5.3 Dispergieren von Partikeln in das Prüfmedium	10
5.4 Prüfreihefolge	10
5.5 Prüfverfahren	10
5.6 Probenahme	11
5.7 Partikelzählung.....	11
6 Analyse	12
6.1 Berechnung der Abscheideleistung.....	12
6.2 Berechnung des 85-%-Punkts für die Abscheideleistung	12
6.3 Korrektur von Messergebnissen.....	12
6.4 Berechnung der zertifizierten Durchflussrate (CFR)	13
7 CFR-Ergebnisse für ähnliche Maschinen (Skalierung).....	13
8 Prüfbericht.....	13
Anhang A (informativ) Dispergieren der Partikel im Prüfmedium.....	14
Anhang B (informativ) Regeneration der Partikelkonzentration.....	15
Anhang C (normativ) Partikelzählung.....	16
C.1 Allgemeines	16
C.2 Vorbereitung der Zählkammer nach Thoma/Neubauer.....	20
C.2.1 Reinigung.....	20
C.2.2 Vorbereitung für die Zählung.....	20
C.3 Beschickung der Zählkammer	20
C.4 Partikelzählung innerhalb jedes Zählfelds	21
C.5 Gleichungen	23
Anhang D (informativ) Beispiel einer Korrektur von Messergebnissen	25
Literaturhinweise.....	26

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 17763:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 313 „Zentrifugen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SIS gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis spätestens April 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis spätestens April 2023 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

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

Einleitung

Im Allgemeinen verbrennen Dieselmotoren zum Antrieb von Schiffen marine Restkraftstoffe. Marine Restkraftstoffe enthalten den Rückstand, der übrig bleibt, nachdem in verschiedenen Verfahren in der Ölraffinerie leichtere Fraktionen aus dem Rohöl extrahiert wurden. Sie sind ein Gemisch aus dieser schweren Fraktion, dem andere Erzeugnisse aus der Raffinerieproduktion beigelegt werden, um den gewünschten Viskositätsgrad zu erlangen. Marine Restkraftstoffe enthalten Elemente, die inhärente Bestandteile des Produkts an sich sind, jedoch auch Kontaminanten, die entweder auf eine externe Verunreinigung zurückzuführen sind oder während der Produktion in der Raffinerie in den Kraftstoff gelangen, wie z. B. sogenannte Cat Fines, kleine Fragmente eines Katalysators, der während des katalytischen Crackens zum Einsatz kommt, um lange Molekülketten in kleinere Molekülketten aufzuspalten. Cat Fines sind äußerst hart und abrasiv und können, sofern sie nicht aus dem Schiffskraftstoff entfernt werden, die Dieselmotoren beschädigen, was schwere wirtschaftliche und in extremen Fällen sicherheitsrelevante Konsequenzen zur Folge hat. Die übliche Methode zur Entfernung von Cat Fines und anderen Kontaminanten aus Schiffskraftstoff ist die Zentrifugalabscheidung.

Es ist von großer Bedeutung, dass alle Kraftstoffe effizient zentrifugiert werden, um das Niveau an Kontaminanten, einschließlich Cat Fines, zu verringern.

In Bunkeröl beträgt der Maximalgehalt von Cat Fines, ausgedrückt als Gesamtgehalt von Aluminium und Silizium, nach ISO 8217 60 mg/kg. Motorenhersteller erwarten, dass der Gehalt von Cat Fines auf unter 10 mg/kg verringert wird und nur für kurze Zeitspannen 15 mg/kg erreicht, wenn der Kraftstoff in den Motor eintritt. In dem Maße, in dem der Anteil an Cat Fines im Bunkeröl reduziert wird, erwarten die Motorenhersteller auch eine entsprechende Reduzierung der Menge an Cat Fines in dem Kraftstoff, der in den Motor gelangt.

Seit vielen Jahren gibt es eine große Nachfrage von Motorenherstellern, Schiffskonstrukteuren, Schiffsbesitzern und Klassifikationsgesellschaften nach zuverlässigen Leistungskriterien für die Fähigkeit von Zentrifugen, abrasive Partikel aus Schiffskraftstoffen zu entfernen. Dieses Dokument hat das Ziel, diese Nachfrage zu erfüllen, indem eine reproduzierbare Methode spezifiziert wird, um die Abscheideleistung mithilfe von spezifischen Prüfparkeln in spezifischem Prüföl zu bestimmen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt das Verfahren zur Bestimmung der zertifizierten Durchflussrate (CFR), eines Leistungsparameters für Zentrifugen, bei spezifischen Schwerölviskositäten unter Zuhilfenahme eines definierten Prüföls und eines definierten Prüfverfahrens fest.

Dieses Dokument ist anwendbar auf Zentrifugen für Schiffskraftstoffe.

Alle als CFR-Kapazitäten angegebenen Werte sind verifizierte Messwerte, die an einem definierten CFR-Prüfstand erlangt wurden.

Die Abscheideleistung wird durch eine definierte Partikelzählmethode bestimmt.

Skalierung basierend auf dem Stokes'schen Gesetz sowie Tellerkonstruktionen werden in diesem Dokument nicht behandelt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

EN ISO 3104, *Mineralölerzeugnisse — Durchsichtige und undurchsichtige Flüssigkeiten — Bestimmung der kinematischen Viskosität und Berechnung der dynamischen Viskosität (ISO 3104)*

EN ISO 3675, *Rohöl und flüssige Mineralölerzeugnisse — Bestimmung der Dichte im Labor — Aräometer-Verfahren (ISO 3675)*

EN ISO 3838, *Rohöl und flüssige oder feste Mineralölerzeugnisse — Bestimmung der Dichte oder der relativen Dichte — Verfahren mittels Pyknometer mit Kapillarstopfen und Bikapillar-Pyknometer mit Skale (ISO 3838)*

EN 60751, *Industrielle Platin-Widerstandsthermometer und Platin-Temperatursensoren*

EN ISO 12185, *Rohöl und Mineralölerzeugnisse — Bestimmung der Dichte — U-Rohr-Oszillationsverfahren (ISO 12185)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

3.1

Abscheideleistung

Messung der Fähigkeit einer Zentrifuge, prüfspezifische Kontaminanten zu entfernen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Abscheideleistung, η , wird wie folgt berechnet:

$$\eta = 100 \cdot (1 - C_{out}/C_{in}) \quad (1)$$

Dabei ist

η die Abscheideleistung in %;

C_{out} die Anzahl der prüfspezifischen Partikel in gereinigtem Prüföl;

C_{in} die Anzahl der prüfspezifischen Partikel im Prüföl vor dem Zentrifugieren.

3.2

zertifizierte Durchflussrate

CFR, en: certified flow rate

Durchflussrate unter definierten Bedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die zertifizierte Durchflussrate wird nach dem Austrag von Schlamm zu einem bestimmten Zeitpunkt bestimmt, bei dem die Abscheideleistung der Zentrifuge 85 % beträgt und ein bestimmtes Prüföl und bestimmte Prüfpartikel unter bestimmten Prüfbedingungen verwendet werden. Die zertifizierte Durchflussrate wird in l/h angegeben.

3.3

Dichteunterschied

Unterschied der Dichte zwischen Partikeln und Öl

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn der Unterschied der Dichte von den Nennwerten abweicht, muss eine Korrektur der Abweichung nach 6.3 durchgeführt werden.

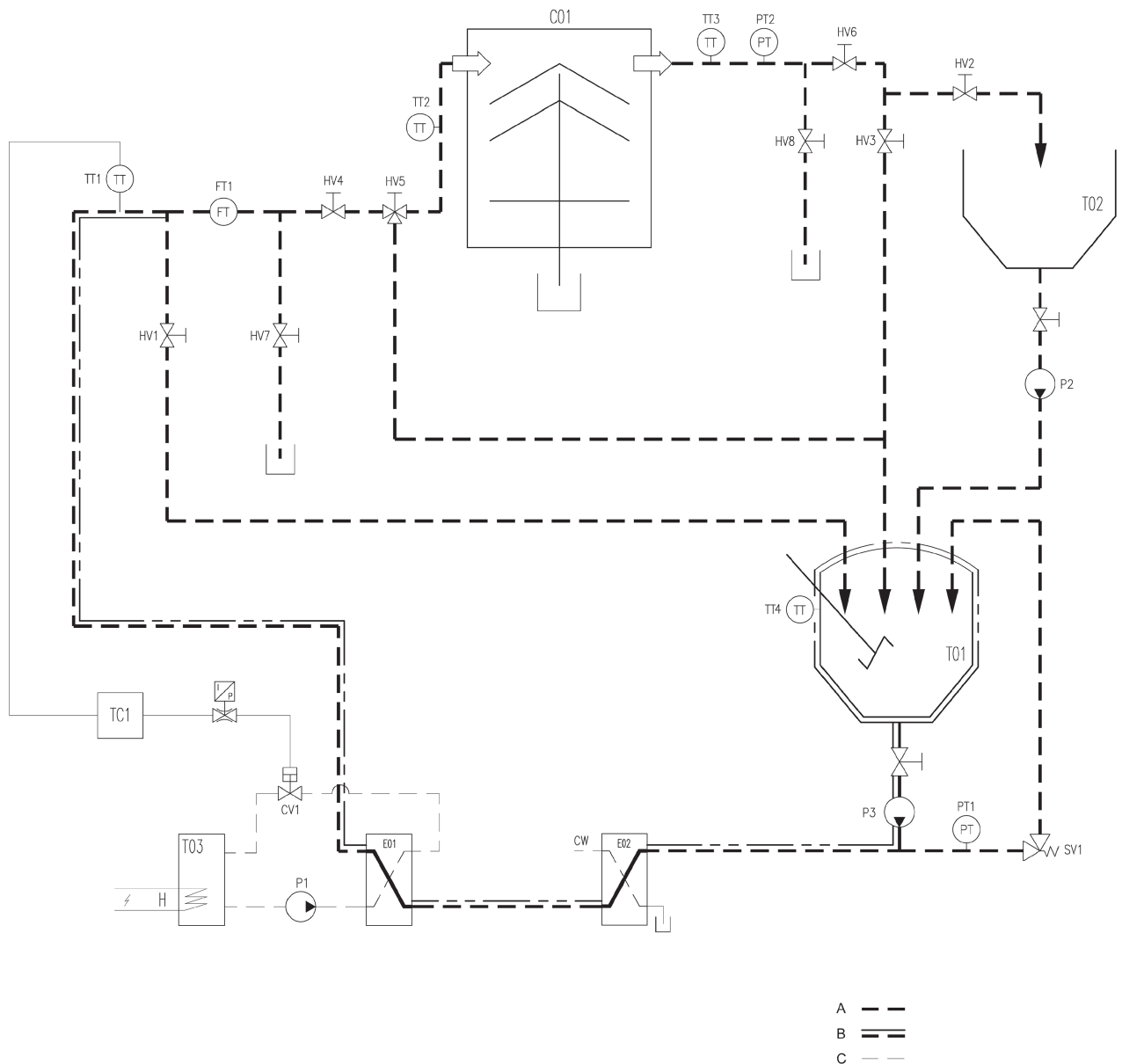
4 Versuchsanordnungen

4.1 Prüfeinrichtung

Der Prüfstand ist nach Bild 1 anzuordnen. Für die in Bild 1 aufgeführten Geräte gelten die folgenden Anforderungen:

- a) der Systemtank/Mischtank (T01) mit Mischwerk muss so groß sein, dass er für einen Prüflauf ohne Nachfüllen ausreicht;
- b) der Auffangtank (T02) muss so groß sein, dass er für den Prüflauf ausreicht;
- c) die Heißwasserpumpe (P1) muss eine Zentrifugalpumpe sein;
- d) die Systempumpe/Umwälzpumpe (P3) muss eine verstellbare Schraubenpumpe sein;
- e) der Temperaturregler (TC1) muss ein PID-Regler sein;
- f) Temperaturmessumformer und -sensor (TT1) müssen der Klasse B nach EN 60751 entsprechen;
- g) Temperaturmessumformer und -sensor (TT2) müssen der Klasse AA nach EN 60751 entsprechen;
- h) Temperaturmessumformer und -sensor (TT3) müssen der Klasse B nach EN 60751 entsprechen;

- i) Temperaturmessumformer und -sensor (TT4) müssen der Klasse B nach EN 60751 entsprechen;
- j) der Druckmessumformer (PT1) muss eine Messgenauigkeit von $\pm 0,1$ bar haben;
- k) der Druckmessumformer (PT2) muss eine Messgenauigkeit von $\pm 0,1$ bar haben;
- l) der Durchflussgeber (FT1) muss ein Schraubentyp sein und eine Messgenauigkeit von ± 1 % des gemessenen Durchflusses haben
- m) die Ölleitung (B) muss isoliert sein.



Legende

- T01 Systemtank/Mischtank mit Mischwerk
- T02 Auffangtank
- T03 Heißwassertank
- E01 Wärmetauscher zum Heizbetrieb
- E02 Wärmetauscher zum Kühlbetrieb
- P1 Heißwasserpumpe