

	DIN EN ISO 3104	
ICS 75.080	Ersatz für DIN EN ISO 3104:2021-01	
Mineralölerzeugnisse – Durchsichtige und undurchsichtige Flüssigkeiten – Bestimmung der kinematischen Viskosität und Berechnung der dynamischen Viskosität (ISO 3104:2023); Deutsche Fassung EN ISO 3104:2023 Petroleum products – Transparent and opaque liquids – Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity (ISO 3104:2023); German version EN ISO 3104:2023 Produits pétroliers – Liquides opaques et transparents – Détermination de la viscosité cinématique et calcul de la viscosité dynamique (ISO 3104:2023); Version allemande EN ISO 3104:2023		
Gesamtumfang 37 Seiten		
DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP) Fachausschuss Mineralöl- und Brennstoffnormung (FAM) des NMP		

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 3104:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 28 „Petroleum and related products, fuels and lubricants from natural or synthetic sources“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 19 „Gasförmige und flüssige Kraft- und Brennstoffe, Schmierstoffe und verwandte Produkte aus Erdöl und mit biologischem oder synthetischem Ursprung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-06-84 AA „Gemeinschaftsausschuss NA 062-06-42 AA/NA 062-06-61 AA“ im Fachausschuss Mineralöl- und Brennstoffnormung (FAM) des DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 91-1*	siehe	DIN ISO 91-1
ISO 3675	siehe	DIN EN ISO 3675
ISO 3696:1987	siehe	DIN ISO 3696:1991-06
ISO 4259-4	siehe	DIN EN ISO 4259-4
ISO 12185	siehe	DIN EN ISO 12185
ISO 17034	siehe	DIN EN ISO 17034
ISO/IEC 17025	siehe	DIN EN ISO/IEC 17025

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 3104:2021-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Präzisionsdaten aktualisiert auf alle Kraftstoffe, die aktuell am Markt sind;
- b) Biodiesel(FAME)-Mischungen und paraffinischen Dieselkraftstoff in den Anwendungsbereich aufgenommen;
- c) Prozessbeschreibung und Erlaubnis automatischer Verfahren eingefügt.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 3104: 1997-01, 1999-12, 2021-01

* Die zitierte Norm ISO 91-1 wurde zurückgezogen. Die aktuelle Ausgabe ist ISO 91 (deutsches Dokument: DIN ISO 91).

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

DIN EN ISO 4259-4, *Mineralölerzeugnisse — Präzision von Messverfahren und Ergebnissen — Teil 4: Verwendung von Kontrollkarten zur Validierung des Status der statistischen Kontrolle bei der Durchführung von genormten Prüfverfahren in einem einzelnen Labor*

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

DIN EN ISO 17034, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Referenzmaterialherstellern*

DIN EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien*

DIN ISO 91-1, *Mineralölmesstafeln — Auf Bezugstemperaturen von 15 °C und 60 °F basierende Tafeln*

DIN ISO 3696:1991-06, *Wasser für analytische Zwecke — Anforderungen und Prüfungen; Identisch mit ISO 3696:1987*

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Mineralölerzeugnisse —
Durchsichtige und undurchsichtige Flüssigkeiten —
Bestimmung der kinematischen Viskosität und Berechnung
der dynamischen Viskosität (ISO 3104:2023)

Petroleum products —
Transparent and opaque liquids —
Determination of kinematic viscosity and calculation of
dynamic viscosity (ISO 3104:2023)

Produits pétroliers —
Liquides opaques et transparents —
Détermination de la viscosité cinématique et calcul de la
viscosité dynamique (ISO 3104:2023)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 14. Oktober 2023 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	4
Vorwort	5
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Kurzbeschreibung	9
5 Chemikalien und Hilfsmittel	9
6 Prüfeinrichtung	10
7 Verifizierung	14
7.1 Viskosimeter	14
7.2 Flüssigkeitsthermometer	14
7.3 Digitales Kontaktthermometer	14
7.4 Zeitmessgerät	14
8 Nachkalibrierung	15
9 Qualitätskontrolle	15
10 Probenvorbereitung	15
10.1 Probenkonditionierung vor der Analyse	15
10.2 Sichtprüfung und Filtrieren	15
11 Verfahren A — Manuelle Geräte (Schiedsprüfverfahren)	16
12 Verfahren B — Automatisierte Geräte	18
13 Reinigung des Viskosimeterrohrs	19
14 Berechnung	20
14.1 Verfahren A — Manuelle Viskosimeter	20
14.2 Verfahren B — Automatisierte Viskosimeter	20
15 Angabe der Ergebnisse	21
16 Präzision	21
16.1 Bestimmbarkeit, <i>d</i>	21
16.2 Wiederholbarkeit, <i>r</i>	21
16.3 Vergleichbarkeit, <i>R</i>	22
16.4 Verfahren A — Manuelle Viskosimeter	22
16.5 Verfahren B — Automatisierte Viskosimeter	22
17 Prüfbericht	23
Anhang A (normativ) Viskosimeter-Typen, Kalibrierung und Verifizierung	24
Anhang B (normativ) Thermometer für die Prüfung der kinematischen Viskosität	25
B.1 Bauarten und Beschreibungen der Thermometer	25
B.2 Kalibrierung und Verifizierung der Thermometer	27
B.2.1 Bericht zur Temperaturkalibrierung	27
B.2.2 Überprüfungen des Eispunkts	27
B.2.3 Überprüfungen des Flüssigkeitsthermometers	27
B.2.4 Aufzeichnungen zur Kalibrierung	27
B.2.5 Verfahren zur Eispunkt-Überprüfung von Flüssigkeitsthermometern	27
Anhang C (normativ) Konditionierung der Proben vor der manuellen oder automatisierten Analyse	29
Anhang D (normativ) Berechnung der (des) zulässigen Toleranzzone (-bereichs) zur Bestimmung der Konformität mit einem zertifizierten Referenzmaterial	30
Literaturhinweise	32

Bilder

Bild B.1 — Thermometerbauarten	25
--	----

Tabellen

Tabelle 1 — Anforderungen an ein DCT	12
Tabelle 2 — Probenarten und Verfahren der Konditionierung	15
Tabelle 3 — Präzisionsabschätzungen, Verfahren A	22
Tabelle 4 — Präzisionsabschätzungen, Verfahren B	23
Tabelle A.1 — Viskosimeter-Typen	24
Tabelle B.1 — Allgemeine Daten für Thermometer	26
Tabelle B.2 — Beispiele für die Anforderungen erfüllende Thermometer	26

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 3104:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 28 „Petroleum and related products, fuels and lubricants from natural or synthetic sources“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 19 „Gasförmige und flüssige Kraft- und Brennstoffe, Schmierstoffe und verwandte Produkte aus Erdöl und mit biologischem oder synthetischem Ursprung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2024 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.

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 3104:2020.

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.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 3104:2023 wurde von CEN als EN ISO 3104:2023 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC Directives, Teil 1, beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC Directives, Teil 2, erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

ISO weist auf die Möglichkeit hin, dass die Anwendung dieses Dokuments mit der Verwendung eines oder mehrerer Patente verbunden sein kann. ISO bezieht jedoch in dieser Hinsicht keinerlei Stellung bezüglich Nachweis, Gültigkeit oder Anwendbarkeit jeglicher beanspruchten Patentrechte. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokuments lag ISO keine Mitteilung über ein Patent bzw. mehrere Patente vor, welche/s zur Umsetzung dieses Dokuments erforderlich sein könnte/n. Anwender werden jedoch darauf hingewiesen, dass dies möglicherweise nicht der aktuelle Informationsstand ist. Dieser kann jedoch der Patentdatenbank unter www.iso.org/patents entnommen werden. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 28, *Petroleum and related products, fuels and lubricants from natural or synthetic sources*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 19, *Gasförmige und flüssige Kraft- und Brennstoffe, Schmierstoffe und verwandte Produkte aus Erdöl und mit biologischem oder synthetischem Ursprung*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese vierte Ausgabe ersetzt die dritte Ausgabe (ISO 3104:2020), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen sind folgende:

- das manuelle Verfahren A wurde als das Schiedsprüfverfahren im Streitfall ausgewiesen;
- die Anforderungen an ein DCT wurden in Tabelle 1 aktualisiert;
- die zulässige Drift des DCT in 7.3 wurde an die Tabelle 1 angeglichen;
- zusätzliche Anweisungen für die Qualitätskontrolle wurden unter Bezugnahme auf ISO 4259-4 hinzugefügt;
- die die Anforderungen erfüllenden Thermometer wurden in Tabelle B.2 aktualisiert;

— die Berechnung wurde in Anhang D korrigiert.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Viele Mineralölerzeugnisse und einige Stoffe auf anderer Basis werden als Schmierstoffe verwendet. Die richtige Betriebsweise von Geräten hängt von der geeigneten Viskosität der benutzten Flüssigkeit ab. Zusätzlich ist die Viskosität vieler Brennstoffe auf Mineralölbasis wichtig, um die optimalen Lagerungs-, Handhabungs- und Betriebsbedingungen abzuschätzen. Daher ist die genaue Messung der Viskosität wesentlich für viele Produktspezifikationen.

Dieses Dokument beschreibt zwei Prüfverfahren: Verfahren A (manuell) und Verfahren B (automatisiert). Verfahren A ist das Schiedsprüfverfahren (oder Referenzprüfverfahren), um Zweifel auszuschließen oder Auseinandersetzungen zu klären.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Verfahren A mit manuellen Glas-Viskosimetern und Verfahren B mit Glas-Kapillarviskosimetern in einer automatisierten Apparatur zur Bestimmung der kinematischen Viskosität ν von sowohl durchsichtigen als auch undurchsichtigen Erzeugnissen fest. Der Anwendungsbereich umfasst flüssige Mineralölerzeugnisse, Fettsäuremethylester (FAME, en: fatty acid methyl ester), paraffinischen Dieselmotortreibstoff, hydriertes Pflanzenöl (HVO, en: hydrotreated vegetable oil), Erzeugnisse aus Gas-to-Liquid-Prozessen (GTL, en: gas to liquid) und Biokraftstoff-Dieselmotortreibstoff-Mischungen mit bis zu 50 % FAME. Die kinematische Viskosität wird durch Messung der Durchflusszeit eines Flüssigkeitsvolumens unter dem Einfluss der Schwerkraft durch ein kalibriertes Glas-Kapillarviskosimeter bestimmt. Die dynamische Viskosität η wird erhalten, indem die gemessene kinematische Viskosität mit der Dichte ρ der Flüssigkeit multipliziert wird. Mit diesem Prüfverfahren werden kinematische Viskositäten von 0,2 mm²/s bis 300 000 mm²/s über einen Temperaturbereich von -20 °C bis +150 °C abgedeckt.

ANMERKUNG Das mit diesem Dokument erhaltene Ergebnis hängt vom Verhalten der Probe ab; dieses Dokument ist für Flüssigkeiten vorgesehen, für die in erster Linie Schubspannung und Schergeschwindigkeit proportional sind (Newtonsches Fließverhalten). Wenn sich jedoch die Viskosität signifikant mit der Schergeschwindigkeit ändert, können unterschiedliche Ergebnisse mit Viskosimetern unterschiedlichen Kapillardurchmessers erhalten werden. Das Verfahren und Präzisionswerte für Rückstandsheizöle, die unter gewissen Bedingungen nicht-newtonsches Verhalten zeigen, wurden ebenfalls aufgenommen.

WARNUNG — Dieses Dokument beansprucht nicht, alle damit verbundenen Sicherheitsprobleme, soweit vorhanden, zu behandeln. Es liegt in der Verantwortung der Person, die das Dokument anwendet, vor der Anwendung geeignete Maßnahmen für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz des Personals zu ergreifen, und die Geltung weiterer diesbezüglicher Auflagen zu prüfen.

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).

ISO 3105:1994, *Glass capillary kinematic viscometers — Specifications and operating instructions*

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

ASTM E2877-12, *Standard Guide for Digital Contact Thermometers*

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:

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

3.1

kinematische Viskosität

ν

Fließwiderstand einer Flüssigkeit unter Einwirkung der Schwerkraft

Anmerkung 1 zum Begriff: Für das Fließen unter dem Einfluss der Schwerkraft bei gegebener Druckhöhe einer Flüssigkeit ist der Wirkdruck proportional zur Dichte ρ der Flüssigkeit. Für jedes Viskosimeter ist die Durchflusszeit eines