

DIN EN 13016-1



ICS 75.160.20

Einsprüche bis 2023-06-14
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 13016-1:2018-06

Entwurf**Flüssige Mineralölerzeugnisse –
Dampfdruck –****Teil 1: Bestimmung des luftgesättigten Dampfdruckes (ASVP) und des
berechneten dem trockenen Dampfdruck entsprechenden
Druckes (DVPE);
Deutsche und Englische Fassung prEN 13016-1:2023**

Liquid petroleum products –

Vapour pressure –

Part 1: Determination of air saturated vapour pressure (ASVP) and calculated dry vapour pressure equivalent (DVPE);

German and English version prEN 13016-1:2023

Produits pétroliers liquides –

Pression de vapeur –

Partie 1: Détermination de la pression de vapeur saturée en air (PVSA) et de la pression de vapeur sèche équivalente calculée (PVSE);

Version allemande et anglaise prEN 13016-1:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-04-14 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an stellungnahme@fam-hamburg.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Fachausschuss Mineralöl- und Brennstoffnormung (FAM) des NMP, Große Elbstr. 131, 22767 Hamburg.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 40 Seiten

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

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13016-1:2023) wurde vom 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 062-06-42 AA „Prüfung von flüssigen Kraftstoffen und Heizölen“ im Fachausschuss Mineralöl- und Brennstoffnormung (FAM) des DIN-Normenausschusses Materialprüfung (NMP).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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 13016-1:2018-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung der Sicherheitswarnung;
- b) Überarbeitung von 15.1 zur Aufnahme von Angaben zu 250-ml- und 1000-ml-Proben;
- c) aktualisierter Text in 15.2 und 15.3;
- d) neuer Anhang C mit Präzisionsangaben für 1000-ml-Behälter;
- e) redaktionelle Überarbeitung.

Flüssige Mineralölerzeugnisse – Dampfdruck – Teil 1: Bestimmung des luftgesättigten Dampfdruckes (ASVP) und des berechneten dem trockenen Dampfdruck entsprechenden Druckes (DVPE)

Liquid petroleum products – Vapour pressure – Part 1: Determination of air saturated vapour pressure (ASVP) and calculated dry vapour pressure equivalent (DVPE)

Produits pétroliers liquides – Pression de vapeur – Partie 1: Détermination de la pression de vapeur saturée en air (PVSA) et de la pression de vapeur sèche équivalente calculée (PVSE)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Kurzbeschreibung	6
5 Chemikalien und Hilfsmittel	6
6 Prüfeinrichtung	6
7 Probenahme	7
8 Probenvorbereitung	8
9 Vorbereitung des Prüfgerätes	8
10 Gerätekalibrierung	9
11 Verifizierung der Geräte	10
12 Durchführung	11
13 Berechnung	11
14 Angabe der Ergebnisse	11
15 Präzision	12
16 Prüfbericht	12
Anhang A (informativ) Präzision für erhöhte Temperatur und kleinere Probenbehälter	14
Anhang B (normativ) Anerkannte Referenzwerte	15
Anhang C (normativ) Präzision und bezogene systematische Messabweichung bei Verwendung von 1 000-ml-Behältern	17
C.1 Präzision	17
C.1.1 Allgemeines	17
C.1.2 Wiederholbarkeit, r	17
C.1.3 Vergleichbarkeit, R	17
C.1.4 Zu einer Zusammenfassung der Präzisionswerte siehe Tabelle C.1.	18
C.2 Bezogene systematische Messabweichung	18
Literaturhinweise	19

Tabellen

Tabelle B.1 — ASVP- und DVPE-Referenzwerte und annehmbare Prüfbereiche	15
Tabelle B.2 — ASVP- und DVPE-Referenzwerte und annehmbare Prüfbereiche	15
Tabelle C.1 — Wiederholbarkeits- und Vergleichbarkeitswerte für Nennwerte des DVPE	18

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13016-1:2023) wurde vom 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.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 13016-1:2018 ersetzen.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- aktualisierte Sicherheitswarnung;
- überarbeiteter Unterabschnitt 15.1 zur Aufnahme von Einzelheiten zu 250-ml- und 1 000-ml-Proben;
- aktualisierter Text in 15.2 und 15.3;
- neuer Anhang C mit Angabe der Präzision für Behälter mit einem Fassungsvermögen von 1 000 ml.

Die Normenreihe EN 13016 besteht unter dem allgemeinen Titel *Flüssige Mineralölerzeugnisse — Dampfdruck* aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Bestimmung des luftgesättigten Dampfdruckes (ASVP) und des berechneten dem trockenen Dampfdruck entsprechenden Druckes (DVPE);*
- *Teil 2: Bestimmung des absoluten Dampfdruckes (AVP) im Temperaturbereich zwischen 40 °C und 100 °C;*
- *Teil 3: Bestimmung des Dampfdruckes und des berechneten dem trockenen Dampfdruck entsprechenden Druckes (DVPE) (Dreifach-Expansionsmethode).*

Dieser Teil basiert auf IP 394 [9] und ASTM D5191 [5] und wurde parallel zu ihnen entwickelt.

Einleitung

Der Dampfdruck wird als Klassifizierungskriterium für die sichere Handhabung und den Transport von Mineralölerzeugnissen, Einsatzprodukten und Komponenten verwendet; er steht in Bezug zu ihrem Potential, Kohlenwasserstoffe unter unkontrollierten Bedingungen zu emittieren und wird daher unter Umweltgesichtspunkten genau geprüft.

Begrenzungen des Dampfdruckes werden oft gefordert, um Pumpen-Kavitation während des Verpumpens zu verhindern.

Der Dampfdruck ist ein Maß für die Flüchtigkeit von Kraftstoffen, die in vielen verschiedenen Motortypen mit großer Bandbreite von Betriebstemperaturen verwendet werden. Kraftstoffe mit einem hohen Dampfdruck können in den jeweiligen Kraftstoffsystemen zu leicht verdampfen, mit der Folge verringerten Kraftstoffzuflusses zum Motor und möglichem Stillstand durch Dampfblasenbildung. Umgekehrt können Kraftstoffe mit zu niedrigem Dampfdruck nicht ausreichend schnell verdampfen, was zu Kaltstartproblemen, schlechtem Warmlauf und unzureichender Beschleunigung führt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Verfahren zur Bestimmung des luftgesättigten Dampfdruckes (en: air saturated vapour pressure, ASVP) (absoluter Dampfdruck) fest, der *im Vakuum* von flüchtigen, niedrigviskosen Mineralölerzeugnissen, Komponenten, Ethanol-Blends bis zu 85 % (V/V) und Einsatzprodukten, die Luft enthalten, ausgeübt wird. Der dem trockenen Dampfdruck entsprechende Druck (en: dry vapour pressure equivalent, DVPE) kann anhand des Messwertes für den luftgesättigten Dampfdruck (ASVP) berechnet werden.

Die in der in diesem Dokument beschriebenen Prüfung verwendeten Bedingungen sind ein Dampf-Flüssigkeitsverhältnis von 4 : 1 und eine Prüftemperatur von 37,8 °C.

Das Prüfgerät wird während der Prüfung nicht mit Wasser benetzt, das beschriebene Verfahren ist daher für Proben sowohl mit als auch ohne sauerstoffhaltige Komponenten geeignet; in der Probe gelöstes Wasser wird nicht berücksichtigt.

Das beschriebene Verfahren ist für die Prüfung luftgesättigter Proben mit einem DVPE zwischen 15,5 kPa und 106,0 kPa geeignet; Dampfdrücke außerhalb dieses Bereichs können gemessen werden, die Präzision wurde jedoch nicht ermittelt.

Dieses Dokument ist anwendbar auf Kraftstoffe, die sauerstoffhaltige Komponenten bis hin zu den in der maßgebenden Richtlinie des Rates 85/536/EWG [10] angegebenen Grenzen enthalten, sowie für Ethanol-Kraftstoff-Gemische mit einem Ethanolanteil von bis zu 85 % (V/V).

ANMERKUNG Für die Anwendung dieses Dokuments werden die Bezeichnungen „% (m/m)“ und „% (V/V)“ zur Angabe des Massenanteils bzw. des Volumenanteils verwendet.

WARNUNG — Die Anwendung dieses Dokuments kann die Anwendung gefährlicher Stoffe, Arbeitsgänge und Geräte mit sich bringen. Dieses Dokument beansprucht nicht, alle damit verbundenen Sicherheitsprobleme zu behandeln. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders dieses Dokuments, 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).

EN ISO 3170, *Flüssige Mineralölerzeugnisse — Manuelle Probenahme (ISO 3170)*

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

luftgesättigter Dampfdruck

ASVP, en: air saturated vapour pressure

beobachteter Druck, im Vakuum, bestehend aus den Partialdrücken von Mineralölerzeugnissen, Komponenten und Einsatzprodukten, in Abwesenheit von freiem Wasser, und dem Partialdruck der gelösten Luft

3.2

dem trockenen Dampfdruck entsprechender Druck

DVPE, en: dry vapour pressure equivalent

Wert für ein Dampfdruckäquivalent, berechnet nach einer statistischen Gleichung, die mit einem nach ASTM D4953 [4] gemessenen trockenen Reid-Dampfdruck korreliert

4 Kurzbeschreibung

Eine gekühlte luftgesättigte Probe mit bekanntem Volumen wird in eine thermostatisch geregelte, evakuierte Messkammer eingespritzt oder in eine Messkammer eingebracht, die nach Einfüllen der Probe mit einem beweglichen Kolben evakuiert wird. Das Innenvolumen dieser Messkammer beträgt das Fünffache des gesamten eingefüllten Probesteils. Nach erfolgtem Einfüllen der Proben in die Messkammer wird gewartet, bis die Probe sich bei der Prüftemperatur von 37,8 °C im thermischen Gleichgewicht befindet. Der sich einstellende Gesamtdruck in der Messkammer entspricht dem Dampfdruck der Probe und dem Partialdruck der gelösten Luft und wird mittels der Anzeige eines Druckaufnehmers bestimmt. Der gemessene Gesamtdampfdruck kann mithilfe einer Korrelationsgleichung in einen dem trockenen Dampfdruck entsprechenden Druck (DVPE) umgerechnet werden.

5 Chemikalien und Hilfsmittel

5.1 Pentan

Zur Geräteüberprüfung sind als Proben Chemikalien mit einer Mindestreinheit von 99 % (m/m) einzusetzen.

5.2 2,2-Dimethylbutan.

5.3 2,3-Dimethylbutan.

5.4 Cyclopentan.

5.5 Toluol.

6 Prüfeinrichtung

6.1 Prüfgerät

6.1.1 Das Prüfgerät muss den allgemeinen Anforderungen nach 6.1.2 bis 6.1.6 entsprechen und in Übereinstimmung mit dem Handbuch des Herstellers installiert, betrieben und instandgehalten werden.

ANMERKUNG Geeignete Prüfgeräte sind nicht in allen Einzelheiten beschrieben, da einzelne Hersteller die zugrunde liegenden Prinzipien unterschiedlich umgesetzt haben.

6.1.2 Das System muss so konzipiert werden, dass die Messkammer evakuiert und isoliert werden kann, die Probe abgegossen und das System soweit erforderlich gespült und gereinigt werden kann.

6.1.3 Die Messkammer muss vakuumdicht sein, eine Vorrichtung zum Einbringen der Probe besitzen und zwischen 5 ml und 50 ml Flüssigkeit und Dampf mit einer Fehlergrenze von 1 % aufnehmen können.

6.1.3.1 Die Fehlergrenze des bei diesem Prüfverfahren angewendeten Dampf-Flüssigkeits-Verhältnisses von 4 : 1 muss innerhalb von 3,95 : 1 und 4,05 : 1 liegen.

6.1.3.2 Die Messkammer muss eine Temperaturregelung für die Probe besitzen, die es ermöglicht, die festgelegte Prüftemperatur mit einer Fehlergrenze von $\pm 0,1$ °C zu erreichen.

6.1.3.3 Temperaturmessgerät, ein Messfühler mit einer Auflösung von 0,1 °C und einer Fehlergrenze von 0,1 °C und einer Kalibrierung/Verifizierung entsprechend den Anforderungen zur metrologischen Rückführbarkeit nach EN ISO/IEC 17025¹.

ANMERKUNG Die Messkammern, die in den Geräten zur Ermittlung der Präzisionsangaben verwendet wurden, waren entweder aus Aluminium oder aus nichtrostendem Stahl.

6.1.3.4 Messkammern mit einem Fassungsvermögen von weniger als 5 ml oder mehr als 50 ml dürfen verwendet werden, aber die Präzision des Prüfverfahrens kann dadurch beeinflusst werden.

6.1.4 Die Prüfeinrichtung muss in der Lage sein, mittels eines Druckaufnehmers den Dampfdruck von kleinen Proben von Mineralölerzeugnissen, Komponenten und Einsatzprodukten bis mindestens 130,0 kPa zu messen.

6.1.4.1 Der Druckaufnehmer muss einen Messbereich von mindestens 0 kPa bis 130 kPa haben mit einer Fehlergrenze $\leq 0,8$ kPa und einer Auflösung $\leq 0,1$ kPa und einer Kalibrierung/Verifizierung entsprechend den Anforderungen zur metrologischen Rückführbarkeit nach EN ISO/IEC 17025¹.

6.1.5 Ist die Verwendung einer Vakuumpumpe mit dem Prüfgerät erforderlich, muss diese in der Lage sein, den Druck in der Messkammer auf weniger als 0,01 kPa absolut zu reduzieren.

6.1.6 Wenn eine vakuumdichte Spritze oder eine ähnliche Vorrichtung benötigt wird, um das erforderliche Volumen der Probe abzumessen oder in die Messkammer einzuspritzen, muss deren Größe ausreichend für die Probenmenge mit einer Fehlergrenze von höchstens 1 % bemessen sein.

6.2 Kühleinrichtung, Bad mit Eiswasser oder Kühltank, mit dem die Proben und möglicherweise verwendete Spritzen (6.1.6) auf eine Temperatur von 0 °C bis 1 °C abgekühlt werden können, wobei für sehr flüchtige Mineralölerzeugnisse eine ausreichend sichere Kühleinrichtung benutzt werden sollte.

6.3 Barometer, das in der Lage ist, den Atmosphärendruck mit einer Fehlergrenze von 0,1 kPa oder besser zu messen sowie mit einer Kalibrierung/Verifizierung entsprechend den Anforderungen zur metrologischen Rückführbarkeit nach EN ISO/IEC 17025¹.

6.4 Vakuummessinstrument, das mindestens einen Messbereich von 0,01 kPa bis 0,67 kPa abdeckt, mit einer Fehlergrenze und Auflösung von $\pm 0,1$ kPa sowie einer Kalibrierung/Verifizierung entsprechend den Anforderungen zur metrologischen Rückführbarkeit nach EN ISO/IEC 17025¹.

7 Probenahme

7.1 Aufgrund der außerordentlichen Empfindlichkeit von Dampfdruckmessungen gegenüber Verdampfungsverlusten und den hieraus resultierenden Änderungen der Zusammensetzung müssen die Probenahme und die Handhabung mit äußerster Vorsicht und besonderer Sorgfalt erfolgen.

7.2 Die Probenahme muss nach EN ISO 3170² vorgenommen werden. Die Technik der Wasserverdrängung darf jedoch nicht angewendet werden.

Die Probenahme mit automatischen Verfahren, wie in EN ISO 3171 [2] beschrieben, wird nicht empfohlen, solange für das entsprechende Verfahren nicht nachgewiesen wurde, dass keine leichtflüchtigen Anteile des

1 Nationale Normen zu metrologischer Rückführbarkeit können gelten.

2 Nationale Normen zur Probenahme des zu prüfenden Produktes können gelten.

betreffenden Produktes oder der Komponente verloren gehen. Der Verlust leichtflüchtiger Anteile kann die Dampfdruckmessung beeinflussen.

7.3 Für Routinemessungen muss die Probe in einem geschlossenen Behälter aus geeignetem Werkstoff, der ein Fassungsvermögen von mindestens 250 ml aufweist, zur Verfügung gestellt werden. Der Behälter muss zum Zeitpunkt der Entgegnahme mindestens einen Füllstand von 70 % (V/V) aufweisen. Siehe auch 15.1.

7.4 Vor der Prüfung werden die Proben so schnell wie möglich vor übermäßig hohen Temperaturen geschützt. Das kann durch Lagerung in der Kühleinrichtung (6.2) erreicht werden.

7.5 Proben in undichten Behältern dürfen für eine Prüfung nicht in Betracht gezogen werden, sondern müssen verworfen werden und es müssen neue Proben genommen werden.

8 Probenvorbereitung

8.1 Die Bestimmung des Dampfdruckes muss die erste Prüfung sein, die an einer Probe durchgeführt wird. Bei Schiedsprüfungen darf nur ein Probenteil aus dem Behälter entnommen werden; bei Routineprüfungen ist es zulässig, weitere Probenteile aus demselben Behälter zu entnehmen; dabei muss nach 8.2 bis 8.6 verfahren werden.

ANMERKUNG In einer von ASTM im Jahre 2003 durchgeführten Präzisionsstudie [7] wurde festgestellt, dass ein geringfügiger Dampfdruckverlust beobachtet wurde, wenn ein zweiter Probenteil aus einem Probenbehälter mit einem Volumen von 250 ml entnommen wurde.

8.2 Vor dem Öffnen des Probenbehälters wird dieser in eine Kühleinrichtung (6.2) gestellt und dort ausreichend lange belassen, bis sich sowohl der Behälter als auch der Inhalt auf 0 °C bis 1 °C abgekühlt haben. Die zum Erreichen dieser Temperatur ausreichende Zeitspanne darf sichergestellt werden, indem die Temperatur einer ähnlichen Flüssigkeit in einem ähnlichen Behälter gemessen wird, die gleichzeitig mit der Probe in dasselbe Bad gestellt wurde.

8.3 Wenn die Probe die Temperatur von 0 °C bis 1 °C erreicht hat, wird der Behälter aus der Kühleinrichtung entnommen und mit einem saugfähigen Tuch trockengewischt. Der Behälter wird geöffnet (falls er nicht durchsichtig ist) und der Inhalt wird im Hinblick auf den Füllstand untersucht.

8.4 Der Füllstand des Behälters muss zwischen 70 % (V/V) und 80 % (V/V) des Fassungsvermögens des Behälters liegen. Die Probe wird verworfen, wenn ihr Volumen unter 70 % (V/V) des Fassungsvermögens des Behälters liegt. Wenn der Behälter zu mehr als 80 % (V/V) gefüllt ist, wird eine ausreichende Probenmenge ausgegossen, um den Füllstand zwischen 70 % (V/V) und 80 % (V/V) zu erreichen. Unter keinen Umständen darf eine vorher ausgegossene Probenmenge in den Behälter zurückgeführt werden. Der Behälter wird geschlossen und in die Kühleinrichtung (6.2) zurückgestellt.

8.5 Um die Luftsättigung der Probe sicherzustellen, wird der Behälter aus der Kühleinrichtung entnommen, wenn die Probe die Temperatur von 0 °C bis 1 °C erreicht hat. Der Behälter wird mit einem saugfähigen Tuch trockengewischt, rasch geöffnet und sofort wieder verschlossen, wobei darauf geachtet wird, dass kein Wasser eintritt. Anschließend wird der Behälter kräftig geschüttelt. Danach wird er für mindestens 2 min in die Kühleinrichtung zurückgestellt.

8.6 Der Vorgang nach 8.5 wird zweimal wiederholt. Der Behälter wird bis zum Beginn der Prüfung in die Kühleinrichtung zurückgestellt.

9 Vorbereitung des Prüfgerätes

9.1 Das Prüfgerät wird nach den Vorgaben des Herstellers auf seinen Betrieb vorbereitet.

9.2 Die Messkammer wird nach den Vorgaben des Herstellers vorbereitet, um eine Verunreinigung des Probenteils zu vermeiden. Bei Verwendung einer evakuierten Messkammer wird über die Geräteanzeige sichergestellt, dass der Druck in der Messkammer stabil ist und 0,1 kPa nicht übersteigt. Wenn der Druck nicht stabil ist

oder diesen Wert überschreitet, wird überprüft, ob sich Spuren flüchtiger Komponenten von vorhergehenden Proben in der Messkammer befinden, oder die Kalibrierung des Druckaufnehmers wird überprüft.

9.3 Wenn eine Spritze verwendet wird, um den Probenteil in die Messkammer einzubringen, wird sie in der Kühleinrichtung (6.2) auf eine Temperatur von 0 °C bis 1 °C abgekühlt, bevor die Probe aufgezogen wird. Verunreinigungen des Spritzenkörpers durch Wasser werden durch geeignete Abdichtung der Spritzenöffnung beim Abkühlen vermieden.

10 Gerätekalibrierung

10.1 Druckaufnehmer

10.1.1 Die Kalibrierung des Druckaufnehmers wird bei 37,8 °C oder einer Temperatur nach den Empfehlungen des Herstellers überprüft, wenn die Qualitätskontrollprüfung oder die Prüfung der Referenzflüssigkeit die Notwendigkeit anzeigt. Die Kalibrierung des Druckaufnehmers muss an zwei Referenzpunkten überprüft werden; drucklos ($< 0,1$ kPa) und bei atmosphärischem Luftdruck.

Die erforderliche Häufigkeit der Kalibrierung des Druckaufnehmers kann je nach Geräteart und Einsatzhäufigkeit schwanken. Es wird empfohlen, mindestens alle 6 Monate eine Kalibrierprüfung durchzuführen.

Manche nicht-elektronischen Barometer müssen entsprechend der Umgebungstemperatur korrigiert werden; dazu werden die Anweisungen des Herstellers befolgt.

10.1.2 Das Vakuummessinstrument (6.4) wird mit der Vakuum-Quelle und der Messkammer in Reihe verbunden. Wenn das Vakuummessinstrument einen Druck von weniger als 0,1 kPa anzeigt, wird die Steuerung des Druckaufnehmers des Prüfgerätes auf null oder auf den tatsächlichen Ablesewert des Vakuummessinstruments eingestellt, je nach Auslegung des Prüfgerätes und Vorgaben des Herstellers.

10.1.3 Die Messkammer wird geöffnet und der Anzeigewert des Druckaufnehmers wird überprüft. Wenn die Druckanzeige nicht bis auf 0,1 kPa mit dem atmosphärischen Luftdruck übereinstimmt, wird eine entsprechende Messbereichsjustierung des Druckaufnehmers vorgenommen, bis der entsprechende Messwert angezeigt wird. Es wird sichergestellt, dass die Geräteanzeige den Gesamtdruck anzeigt und keinen berechneten oder korrigierten Wert.

10.1.4 10.1.2 und 10.1.3 werden wiederholt, bis der Nullpunkt und der Atmosphärendruck ohne weitere Justierung innerhalb von $\pm 0,1$ kPa dem Sollwert entsprechen.

ANMERKUNG Einige Geräte besitzen eine automatische Kalibrierung und führen diese Wiederholschritte automatisch durch.

10.2 Temperaturmessgerät

10.2.1 Die Kalibrierung des Temperatur-Messgerätes, das zur Überwachung der Temperatur der Probe in der Messkammer verwendet wird (6.1.3), wird gegen ein kalibriertes Temperatur-Messgerät geprüft, wenn die Qualitätskontrollprüfung oder die Überprüfung der Referenzflüssigkeit die Notwendigkeit anzeigt. Die Anzeigewerte bei der Prüftemperatur müssen innerhalb $\pm 0,1$ °C übereinstimmen.

Die erforderliche Häufigkeit der Kalibrierung des Temperaturmessgerätes kann je nach Geräteart und Einsatzhäufigkeit schwanken. Es wird empfohlen, mindestens alle 6 Monate eine Kalibrierprüfung durchzuführen.

10.2.2 Wenn die Grenzabweichungen nicht den Anforderungen entsprechen, werden die Anweisungen des Herstellers befolgt, um das Temperaturmessgerät zu kalibrieren.

10.2.3 Wird ein kalibriertes Flüssigkeitsthermometer zur Überprüfung der Kalibrierung des Temperaturmessgerätes verwendet, wird sichergestellt, dass ein Thermometer mit der korrekten Eintauchtiefe verwendet oder eine entsprechende Fadenkorrektur vorgenommen wird.

11 Verifizierung der Geräte

11.1 Überprüfung der Referenzflüssigkeit

11.1.1 Die Leistungsfähigkeit des Gerätes wird überprüft, indem eine Probe einer Referenzflüssigkeit geprüft wird, die aus einem reinen Kohlenwasserstoff oder einem Gemisch aus reinen Kohlenwasserstoffen besteht, deren Dampfdruck bekannt und ähnlich dem der zu prüfenden Proben ist (siehe Tabelle B.1 und Tabelle B.2), um die folgenden Kriterien zu erfüllen:

- nach einer Kalibrierung; und
- wenn die Qualitätskontrollprüfungen darauf hinweisen, dass die Prüfergebnisse nicht unter statistischer Kontrolle sind.

Die Referenzflüssigkeits-Probe wird ebenso behandelt wie eine Probe für die Kraftstoff-Prüfung (siehe Abschnitt 8 und Abschnitt 12).

11.1.2 Der luftgesättigte Dampfdruck (ASVP) oder der dem trockenen Dampfdruck entsprechende Druck (DVPE) einer Referenzflüssigkeit wird ermittelt; wenn dieser vom anerkannten Referenzwert um mehr als die Grenzabweichung abweicht, wird die Gerätekalibrierung erneut überprüft (siehe Abschnitt 10).

11.1.3 Beim Prüfen von Referenzflüssigkeiten, insbesondere Pentan, wird die Prüfung wiederholt, wenn das Ergebnis außerhalb der zulässigen Grenzabweichung liegt, und für den Fall, dass zusätzliches Spülen erforderlich ist, wird auf die Anweisungen des Herstellers verwiesen. Azeotrope Effekte zwischen Pentan und Proben mit Ethanolanteil können Verschleppungseffekte verursachen und das Messergebnis für Pentan erhöhen.

11.1.4 Pentan, 2,2-Dimethylbutan, 2,3-Dimethylbutan und Cyclopentan-Kohlenwasserstoffverbindungen sowie Toluol zum Mischen, jeweils mit einer Mindestreinheit von 99 % (m/m), werden als Proben für die Überprüfung von Referenzflüssigkeiten empfohlen. Es gibt keine Anforderung, dass diese Stoffe genormte rückführbare Referenzstoffe sein müssen. Anerkannte Werte für ASVP und DVPE mit ihren jeweiligen Grenzabweichungen sind in Anhang B angegeben und wurden in den Jahren 2003 und 2014 in ASTM-Ringversuchen [7] und [8] ermittelt.

11.1.5 Reine Kohlenwasserstoffverbindungen (11.1.4) dürfen im Laufe der Zeit aus demselben Probenbehälter mehrfach entnommen werden, sofern sichergestellt ist, dass der entnommene Probenteil entsprechend dem Verfahren (8.5 und 8.6) luftgesättigt ist und die entnommenen Probenteile nicht nochmals verwendet werden.

11.1.6 Beim Prüfen von Pentan muss der Probenbehälter mindestens zu 50 % (V/V) gefüllt sein.

11.2 Qualitätskontrollprüfungen

Die Leistungsfähigkeit des Gerätes wird an jedem Tag überprüft, an dem es im Einsatz ist, oder mit einer Häufigkeit, die durch die Anforderungen der statistischen Qualitätskontrolle und die Analysedaten bestimmt wird, indem eine Qualitätskontrollprobe, die für die routinemäßig geprüften Kraftstoffe repräsentativ ist, für die Bestätigung verwendet wird, dass das Prüfgerät unter statistischer Kontrolle ist. Wenn dabei festgestellt wird, dass das Gerät außerhalb statistischer Kontrolle ist, werden die Anweisungen des Herstellers befolgt, um die Ursache dafür zu untersuchen, und erforderlichenfalls wird eine Neukalibrierung durchgeführt (siehe Abschnitt 10).

Die Qualitätskontrollprobe wird genauso behandelt wie eine Probe für die Kraftstoff-Prüfung (siehe Abschnitt 8 und Abschnitt 12).

Als Probe für die Qualitätskontrollprüfung darf ein reiner Kohlenwasserstoff, wie die in Tabelle B.1 und Tabelle B.2 aufgeführten, verwendet werden, wobei ein solcher Stoff jedoch nicht das gesamte Messsystem, das die Probenahme und Probenhandhabung einschließt, überprüft.