

DIN EN ISO 13736



ICS 75.080

Entwurf

Einsprüche bis 2020-05-27
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 13736:2013-08

**Bestimmung des Flammpunktes –
Verfahren mit geschlossenem Tiegel nach Abel (ISO/DIS 13736:2020);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 13736:2020**

Determination of flash point –
Abel closed-cup method (ISO/DIS 13736:2020);
German and English version prEN ISO 13736:2020

Détermination du point d'éclair –
Méthode Abel en vase clos (ISO/DIS 13736:2020);
Version allemande et anglaise prEN ISO 13736:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-03-27 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, 22205 Hamburg, Postfach 60 05 49 oder Überseering 40, 22297 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 67 Seiten

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

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 13736:2020) 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 deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-06-42 AA „Prüfung von flüssigen Kraftstoffen und Heizölen“ im DIN-Normenausschuss 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.

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

IEC 60751	siehe	DIN EN 60751
ISO 3170	siehe	DIN EN ISO 3170
ISO 3171	siehe	DIN EN ISO 3171
ISO 3679	siehe	DIN EN ISO 3679
ISO 4259-1	siehe	DIN EN ISO 4259-1
ISO 4259-2	siehe	DIN EN ISO 4259-2
ISO 4259-3	siehe	DIN EN ISO 4259-3 (z. Zt. Entwurf)
ISO 15528	siehe	DIN EN ISO 15528
ISO 17034	siehe	DIN EN ISO 17034
ISO/IEC 17043	siehe	DIN EN ISO/IEC 17043

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 13736:2013-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Verifizierung (7.5) wurde weiter ausgearbeitet;
- b) Beschreibung der Präzision aktualisiert;
- c) Einführung von digitalen Kontaktthermometern und generischen Flüssig-in-Glas-Thermometern;
- d) neuer Anhang E zu Flammpunkten von Chemikalien wurde eingeführt;
- e) Dokument wurde redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

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

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

DIN EN ISO 3679, *Bestimmung des Flammpunktes mit dem Ja/Nein-Verfahren — Nach dem schnellen Gleichgewichtsverfahren mit geschlossenem Tiegel*

DIN EN ISO 4259-1, *Mineralölerzeugnisse — Präzision von Messverfahren und Ergebnissen — Teil 1: Bestimmung der Präzisionsdaten von Prüfverfahren*

DIN EN ISO 4259-2, *Mineralölerzeugnisse — Präzision von Messverfahren und Ergebnissen — Teil 2: Anwendung der Präzisionsdaten von Prüfverfahren*

DIN EN ISO 4259-3, *Mineralölerzeugnisse — Präzision von Messverfahren und Ergebnissen — Teil 3: Monitoring und Management der Präzisionsdaten in Bezug auf Prüfverfahren*

DIN EN ISO 15528, *Beschichtungsstoffe und Rohstoffe für Beschichtungsstoffe — Probenahme*

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

DIN EN ISO/IEC 17043, *Konformitätsbewertung — Allgemeine Anforderungen an Eignungsprüfungen*

— Leerseite —

Bestimmung des Flammpunktes — Verfahren mit geschlossenem Tiegel nach Abel (ISO/DIS 13736:2020)

Détermination du point d'éclair — Méthode Abel en vase clos (ISO/DIS 13736:2020)

Determination of flash point — Abel closed-cup method (ISO/DIS 13736:2020)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.10b

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Vorwort	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Kurzbeschreibung.....	8
5 Chemikalien und Materialien.....	8
6 Prüfeinrichtung.....	8
6.1.1 Flammpunktthermometer, installiert nach Anhang B und entsprechend der in Anhang C aufgeführten Spezifikation.....	9
6.1.2 Heizbadthermometer, installiert nach Anhang B und entsprechend der in Anhang C aufgeführten Spezifikation.....	9
7 Vorbereitung des Flammpunktprüfgeräts.....	9
7.1 Standort des Flammpunktprüfgeräts.....	9
7.2 Reinigen des Tiegels.....	9
7.3 Sichtprüfung der Flammpunktprüfgeräts.....	9
7.4 Erwärmen und Kühlen.....	10
7.4.1 Flüssigkeitsbäder.....	10
7.4.2 Heizbäder aus festem Metall	10
7.4.3 Tiegel und Deckel	10
7.5 Verifizierung des Flammpunktprüfgeräts.....	10
8 Probenahme	11
9 Handhabung der Proben.....	11
9.1 Allgemeines.....	11
9.2 Entnahme von Teilproben.....	11
9.3 Proben, die nicht gelöstes Wasser enthalten	12
9.4 Homogenisieren der Probe	12
10 Durchführung.....	12
11 Berechnung.....	13
12 Angabe der Ergebnisse	14
13 Präzision	14
13.1 Allgemeines.....	14
13.2 Wiederholbarkeit, r	14
13.3 Vergleichbarkeit, R	14
14 Prüfbericht.....	15
Anhang A (normativ) Flammpunktprüfgerät nach Abel.....	16
A.1 Manuelles Flammpunktprüfgerät.....	16
A.1.1 Allgemeines.....	16
A.1.2 Tiegel.....	16

A.1.3	Deckel mit Zubehör	16
A.1.4	Rührer.....	17
A.1.5	Heizbad.....	17
A.1.6	Heizeinrichtung.....	17
A.2	Automatisches Flammpunktprüfgerät.....	17
A.2.1	Allgemeines	17
A.2.2	Tiegel.....	18
A.2.3	Deckel mit Zubehör	18
A.2.4	Rührer.....	18
A.2.5	Heizbad.....	19
A.2.6	Heizeinrichtung.....	19
A.2.7	Flammpunktdetektor.....	19
Anhang B (normativ) Positionieren und Anbringen des Flammpunktthermometers und des Heizbadthermometers in der Thermometermanschette.....		24
B.1	Thermometer.....	24
B.2	Position	24
Anhang C (normativ) Spezifikationen von Temperaturmesseinrichtungen.....		26
C.1	Digitales Kontaktthermometer.....	26
C.2	Flüssigkeitsthermometer.....	26
Anhang D (normativ) Verifizieren des Flammpunktprüfgeräts.....		29
D.1	Allgemeines	29
D.2	Referenzmaterial.....	29
D.3	Durchführung	30
D.4	Auswertung des Prüfergebnisses.....	31
D.4.1	Allgemeines	31
D.4.2	Einzelprüfung	31
D.4.3	Mehrfachprüfungen.....	31
D.4.4	Konformität der Prüfung.....	32
D.4.5	Nonkonformität der Prüfung	32
Anhang E (informativ) Flammpunktwerte von Chemikalien.....		33
Literaturhinweise.....		34

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 13736:2020) 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.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 13736:2013 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 13736:2020 wurde von CEN als prEN ISO 13736:2020 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-Direktiven, 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-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

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 products and lubricants* erarbeitet.

Diese vierte Ausgabe ersetzt die dritte Ausgabe (ISO 13736:2013), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- 7.5 (Verifizierung) wurde weiter ausgearbeitet;
- unter 13.2 und 13.3 wurden die präzisionsbezogenen Definitionen in Übereinstimmung mit ISO 4259-1 [18] aktualisiert;
- in Anhang C wurden die digitalen Kontaktthermometer eingeführt und eine weiterführende Erklärung zu den allgemeinen Flüssigkeitsthermometern wurde eingefügt;
- Anhang D wurde überarbeitet (insbesondere der Unterabschnitt zur Auswertung) und in normativ geändert;
- ein neuer Anhang E, Flammpunktwerte von Chemikalien, wurde eingeführt.

Einleitung

Flammpunkte dienen als Klassifizierungsmerkmal für Transport, Lagerung, Umgang und Sicherheitsbestimmungen, um „entzündliche“ von „brennbaren“ Produkten zu unterscheiden. Genaue Definitionen zu den Klassen sind in den einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen angegeben.

Der Wert eines Flammpunkts kann Rückschlüsse auf das Vorhandensein leichtflüchtiger Bestandteile in einem relativ schwerflüchtigen oder nicht brennbaren Produkt bieten, und die Flammpunktbestimmung kann somit ein erster Schritt zu weiteren Untersuchungen hinsichtlich der Zusammensetzung unbekannter Produkte sein.

Flammpunktbestimmungen sind für (möglicherweise) instabile und zersetzbare Produkte oder Explosivstoffe ungeeignet, es sei denn, dass im Vorfeld festgestellt wurde, dass das Erhitzen der notwendigen Menge dieser Produkte, die die metallischen Bestandteile des Flammpunktprüfgeräts berühren, innerhalb des für das Verfahren notwendigen Temperaturbereichs weder Zersetzung noch Explosion oder andere nachteilige Auswirkungen zur Folge hat.

Flammpunkte sind keine konstante physikalisch-chemische Eigenschaft der untersuchten Produkte. Sie hängen von der funktionstechnischen Ausführung, dem Zustand des angewendeten Prüfgeräts und dem Verfahrensablauf ab. Flammpunkte können deshalb nur bezogen auf ein Normprüfverfahren bestimmt werden; es existiert keine allgemeingültige Korrelation zwischen den Ergebnissen von Flammpunkten desselben Produktes, die nach unterschiedlichen Prüfverfahren oder mit anderen Prüfgeräten als den festgelegten bestimmt wurden.

ISO/TR 29662 [1] enthält nützliche Hinweise zur Durchführung von Flammpunktbestimmungen sowie zur Interpretation der Ergebnisse.

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 dieser Norm geeignete Maßnahmen für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz des Personals zu ergreifen, und die Geltung weiterer diesbezüglicher Auflagen zu prüfen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Verfahren für die manuelle und automatische Bestimmung des Flammpunktes von brennbaren Flüssigkeiten im geschlossenen Tiegel fest, deren Flammpunkt zwischen $-30,0\text{ °C}$ und $75,0\text{ °C}$ liegt. Die Präzisionsangaben für dieses Verfahren gelten jedoch nur für den Flammpunktbereich von $-8,5\text{ °C}$ bis $75,0\text{ °C}$.

Dieses Dokument ist nicht anwendbar auf Wasserlacke.

ANMERKUNG 1 Wasserlacke können nach ISO 3679 [2] geprüft werden.

ANMERKUNG 2 Siehe 9.1 hinsichtlich der Bedeutung dieser Prüfung bei der Vermeidung des Verlusts an flüchtigen Bestandteilen.

ANMERKUNG 3 Flüssigkeiten, die halogenierte Verbindungen enthalten, können anormale Ergebnisse liefern.

ANMERKUNG 4 Das für das manuelle Flammpunktprüfgerät festgelegte Thermometer begrenzt die obere Prüftemperatur auf $70,0\text{ °C}$.

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 3170, *Petroleum liquids — Manual sampling*

ISO 3171, *Petroleum liquids — Automatic pipeline sampling*

ISO 15528, *Paints, varnishes and raw materials for paints and varnishes — Sampling*

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 <http://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Flammpunkt

niedrigste Temperatur des Probenteils, angepasst, um Abweichungen des atmosphärischen Drucks von $101,3\text{ kPa}$ zu berücksichtigen, bei der unter den festgelegten Prüfbedingungen die Anwendung einer Zündquelle dazu führt, dass sich die Dampfphase des Probenteils entzündet und die Flamme sich über die Oberfläche der Flüssigkeit ausbreitet

4 Kurzbeschreibung

Der Probenteil wird in den Tiegel eines Abel-Flammpunktprüfgeräts gefüllt und mit festgelegter Heizrate unter ständigem Rühren aufgeheizt. In regelmäßigen Temperaturintervallen wird eine Zündquelle durch eine Öffnung in den Tiegel abgesenkt, wobei das Rühren für diese Zeit unterbrochen wird. Die niedrigste Temperatur, bei der die Zündquelle die Dampfphase über dem Probenteil entzündet und sich diese Entzündung über die Flüssigkeitsoberfläche ausbreitet, wird als Flammpunkt bei Umgebungsdruck aufgezeichnet. Die Temperatur wird unter Verwendung einer Gleichung angepasst, um Abweichungen des atmosphärischen Drucks von 101,3 kPa zu berücksichtigen.

5 Chemikalien und Materialien

5.1 Reinigungslösemittel, zum Entfernen von Probenresten von Tiegel und Deckel.

Die Wahl des Lösemittels hängt von dem zuvor untersuchten Material und der Zähigkeit der Rückstände ab. Um Spuren von Öl zu entfernen, dürfen schwerflüchtige (benzenfreie) aromatische Lösemittel verwendet werden, und zum Entfernen von gummiartigen Rückständen können Lösemittelgemische wirksam sein.

5.2 Kühlmittel, Gemisch aus gleichen Volumenteilen von Ethandiol (Ethylenglycol) und Wasser oder Gemisch aus gleichen Volumenteilen von Glycerol und Wasser oder Siliconöl (wahlweise) für die Verwendung im externen Kühlbad (6.5) oder im Abel-Flammpunktprüfgerät (6.1).

5.3 Schmiermittel (wahlweise), um die Bildung von Eiskristallen auf dem Deckel und dem Schieber (Verschlussmechanismus) zu verhindern, wenn Flammpunktbestimmungen bei Temperaturen unter 5,0 °C vorgenommen werden (7.4.3, Anmerkung 1).

5.4 Verifizierungsflüssigkeiten, zertifizierte Referenzmaterialien (en: certified reference materials, CRM) und sekundäre Gebrauchsnormale (en: secondary working standards, SWS), wie in Anhang D beschrieben.

5.5 Zündgerät oder Gasflamme zum Entzünden, z. B. Propan, Butan oder Erdgas (nicht erforderlich wenn ein elektrisches Zündgerät benutzt wird).

6 Prüfeinrichtung

6.1 Abel-Flammpunktprüfgerät, wie in Anhang A festgelegt.

Werden automatische Flammpunktprüfgeräte eingesetzt, ist sicherzustellen, dass die Tiegel und Deckel den in A.2 festgelegten Hauptabmessungen entsprechen und dass die Durchführung entsprechend der Beschreibung in Abschnitt 10 erfolgt. Der Anwender muss sicherstellen, dass alle in der Gebrauchsanweisung des Herstellers enthaltenen Festlegungen zum Einstellen und Betrieb des Geräts befolgt werden.

Im Streitfall muss, sofern nicht ausdrücklich anders festgelegt, die manuelle Bestimmung des Flammpunktes unter Verwendung einer Flamme als Zündquelle als Schiedsprüfung angesehen werden.

6.2 Thermometer

6.2.1 Flammpunktthermometer, installiert nach Anhang B und entsprechend der in Anhang C aufgeführten Spezifikation.

6.2.2 Heizbadthermometer, installiert nach Anhang B und entsprechend der in Anhang C aufgeführten Spezifikation.

Es dürfen andere Typen von Temperaturmesseinrichtungen angewendet werden, vorausgesetzt, sie erfüllen die Anforderungen an die Genauigkeit und zeigen das gleiche Ansprechverhalten wie die in Anhang C festgelegten Thermometer.

6.3 Zeitgeber, Stoppuhr oder ein elektronischer Timer mit einer Fehlergrenze besser als 5 %.

6.4 Barometer, Absolutdruckanzeige, auf 0,5 kPa. Auf Normalnull korrigierte Barometer, wie sie in Wetterstationen und auf Flughäfen eingesetzt werden, dürfen nicht verwendet werden.

6.5 Externes Kühlbad (wahlweise), zur Unterstützung der Kühlung im Abel-Flammpunktprüfgerät und Prüfprobe (7.4.1 und 7.4.2).

6.6 Wärmedämmkappe für Tiegel (wahlweise), um die Bildung von Eiskristallen auf Tiegel und Deckel bei Bestimmungen unterhalb der Raumtemperatur zu verringern.

7 Vorbereitung des Flammpunktprüfgeräts

7.1 Standort des Flammpunktprüfgeräts

Das Abel-Flammpunktprüfgerät (6.1) ist auf einer ebenen, stabilen Fläche an einem zugfreien Ort aufzustellen.

ANMERKUNG Lässt sich Zugluft nicht vermeiden, hat es sich bewährt, das Flammpunktprüfgerät mit einer Abschirmung zu umgeben.

Werden Produkte untersucht, die giftige Dämpfe entwickeln, sollte das Flammpunktprüfgerät unter einem Abzug aufgestellt werden, dessen Lüftungsrate individuell so angepasst werden kann, dass die Dämpfe abgesaugt werden können, ohne bei der Prüfung um den Tiegel herum Luftverwirbelungen zu erzeugen.

7.2 Reinigen des Tiegels

Der Tiegel ist mit einem geeigneten Lösemittel (5.1) von Spuren von Gummi oder Rückständen einer vorausgegangenen Prüfung zu reinigen. Anschließend ist er mit einem sauberen Luftstrom oder nach einer anderen bewährten Verfahrensweise zu trocknen, um die vollständige Entfernung des verwendeten Lösemittels sicherzustellen.

WARNUNG — Verbleibendes Reinigungslösemittel kann den gemessenen Flammpunkt einer Probe erheblich beeinflussen.

7.3 Sichtprüfung der Flammpunktprüfgeräts

Tiegel, Deckel und die übrigen Teile sind zu überprüfen, damit sichergestellt ist, dass sie frei von Anzeichen von Beschädigungen und Ablagerungen sind. Wurden Beschädigungen festgestellt, sind diese zu beseitigen, oder wenn das nicht möglich ist, dann sind die beschädigten Teile zu ersetzen. Wurden Ablagerungen gefunden, sind diese zu entfernen.

7.4 Erwärmen und Kühlen

7.4.1 Flüssigkeitsbäder

Zum vollständigen Füllen des Heizbades und zum Befüllen der inneren, den Tiegel umgebenden Luftkammer bis zu einer Höhe von mindestens 38 mm, ist Wasser oder für Badtemperaturen unter oder nahe 0 °C ein Kühlmittel (5.2) zu verwenden.

Gegebenenfalls ist die Temperatur des Heizbades mit einem externen Kühlbad (6.5) auf eine Temperatur von mindestens 9,0 °C unterhalb vom erwarteten Flammpunkt oder auf –35 °C einzustellen, je nachdem, welcher Wert der höhere ist.

7.4.2 Heizbäder aus festem Metall

Um die Temperatur des Heizbades auf eine Temperatur von mindestens 9,0 °C unterhalb vom erwarteten Flammpunkt oder auf –35 °C, je nachdem, welcher Wert der höhere ist, einzustellen, ist die Gebrauchsanweisung des Herstellers zu befolgen.

7.4.3 Tiegel und Deckel

Tiegel und Deckel sind lose zusammenzusetzen. Deren Temperatur ist mit einem externen Kühlbad (6.5) oder, falls gefordert, mit einer Kältemaschine auf eine Temperatur von mindestens 17,0 °C unterhalb vom erwarteten Flammpunkt oder auf –35 °C, je nachdem, welcher Wert der höhere ist, einzustellen.

Bei tieferen Temperaturen ist die Wärmedämmkappe (6.6) zu benutzen.

Es ist sicherzustellen, dass weder Kühlflüssigkeit noch Dampf aus dem Kühlbad in den Tiegel eindringen, die den Flammpunkt des zu prüfenden Produkts beeinträchtigen könnten.

ANMERKUNG 1 Das Abkühlen eines mit Wasser benetzten Deckels oder Tiegels auf unter 0 °C kann infolge Eisbildung zum Festkleben (z. B. des Schiebers) führen. Gewöhnlich reicht es aus, das Flammpunktprüfgerät vor dem Abkühlen auf unter 0 °C mit einem Tuch oder saugfähigen Papier trocken zu wischen, um eine Vereisung zu vermeiden; andererseits lässt sich jedoch eine Vereisung mit einer Wärmedämmkappe (6.6) und durch Einfetten der Außenseite des Tiegelrandes und des Schiebers mit einem Schmiermittel (5.3) auf ein Minimum beschränken.

ANMERKUNG 2 Bei Prüftemperaturen unter 5 °C hilft ein Laborumfeld mit geringer Luftfeuchte die Bildung von Eiskristallen zu verringern.

7.5 Verifizierung des Flammpunktprüfgeräts

7.5.1 Die Temperaturmesseinrichtungen und das Barometer sind mindestens einmal im Jahr zu überprüfen, um sicherzustellen, dass sie den Anforderungen von 6.2 bzw. 6.4 entsprechen.

7.5.2 Das einwandfreie Funktionieren von Zündquellen ist nach der Gebrauchsanweisung des Herstellers und diesem Prüfverfahren sicherzustellen.

7.5.3 Mindestens einmal jährlich ist die Fehlergrenze des Flammpunktprüfgeräts durch Prüfen mit einem zertifizierten Referenzmaterial (CRM) (5.4 und Anhang D) zu verifizieren. Es wird empfohlen, häufiger Verifizierungsprüfungen mit CRM oder SWS vorzunehmen.

Das entweder für CRM oder SWS erzielte Ergebnis einer einzelnen Prüfung muss gleich oder kleiner als $R/\sqrt{2}$ vom zertifizierten Wert des CRM oder vom anerkannten Bezugswert (ARV) des SWS sein, wobei R die Vergleichbarkeit des Prüfverfahrens ist.

ANMERKUNG Diese Referenzmaterialien und internen Qualitätskontrollproben können bei Bedarf auch zur Überwachung der Stabilität und Ermittlung statistischer Regelgrenzen nach ASTM Practice D6299 [4] oder einer gleichwertigen Norm eingesetzt werden.

7.5.4 Um anschließend Flammpunktergebnisse zu korrigieren oder eine Erklärung für systematische Messabweichungen zu liefern, dürfen die bei den Verifizierungsprüfungen erhaltenen numerischen Werte nicht verwendet werden.

7.5.5 Wenn der Flammpunkt nicht innerhalb der geforderten Grenzen liegt, sind der Zustand und der Betrieb des Flammpunktprüfgerätes zu überprüfen, um die Einhaltung der in A.1 aufgeführten Einzelheiten sicherzustellen, insbesondere in Bezug auf die Dichtheit des Deckels, die Funktion des Schiebers, die Position und den Betrieb der Zündquelle sowie den Winkel und die Position der Temperaturmesseinrichtung. Nach allen Einstellungen ist die Prüfung in Anhang D mit einem neuen Probenteil zu wiederholen, wobei besonders auf die in diesem Prüfverfahren vorgeschriebenen verfahrenstechnischen Einzelheiten zu achten ist.

8 Probenahme

8.1 Die Probenahme ist nach den in ISO 3170, ISO 3171, ISO 15528 oder einer gleichwertigen nationalen Norm angeführten Verfahren durchzuführen, sofern nicht anders vereinbart.

8.2 Für die Prüfung ist ein ausreichendes Probenvolumen in dicht schließenden, aus für das zu prüfende Produkt geeignetem Werkstoff bestehenden Behältern unterzubringen, und für die Unversehrtheit der Probe sowie aus Sicherheitsgründen ist dafür zu sorgen, dass der Behälter nur zu 85 % bis 95 % seines Fassungsvermögens gefüllt ist.

8.3 Die Proben sind unter Bedingungen zu lagern, die sowohl den Verlust leichtflüchtiger Bestandteile als auch die Bildung von Überdruck möglichst gering halten.

WICHTIG — Fehlerhaft hohe Flammpunkte können erhalten werden, wenn keine Vorkehrungen getroffen werden, um den Verlust an flüchtigen Stoffen zu vermeiden. Um einen Verlust an flüchtigen Stoffen oder das mögliche Einbringen von Feuchte zu verhindern, sind die Behälter nicht unnötig zu öffnen. Die Lagerung der Proben bei Temperaturen, die 30 °C überschreiten, ist zu vermeiden.

8.4 Bei Proben für die Lagerung ist sicherzustellen, dass der Probenbehälter dicht verschlossen und leakagefrei ist. Es ist keine Überführung durchzuführen, solange sich die Temperatur der Probe vor dem Öffnen des Behälters nicht mindestens 17 °C unterhalb des erwarteten Flammpunktes oder bei –35 °C befindet, je nachdem welcher Wert der höhere ist.

8.5 Die Proben sind nicht in gasdurchlässigen Behältern zu lagern, da die flüchtigen Stoffe durch die Wände der Umhüllung diffundieren können. Proben in undichten Behältern sind nicht vertrauenswürdig und keine Quelle für gültige Ergebnisse.

9 Handhabung der Proben

9.1 Allgemeines

Weil das Vorhandensein geringer Anteile an hoch flüchtigen Stoffen nachzuweisen ist, sollte diese Prüfung die erste Bestimmung einer in Empfang genommenen Probe sein, um den Verlust dieser flüchtigen Stoffe zu vermeiden.

9.2 Entnahme von Teilproben

9.2.1 Die Entnahme einer Teilprobe erfolgt bei einer Temperatur, die vor dem Öffnen des Behälters bei mindestens 17 °C unterhalb des erwarteten Flammpunktes oder bei –35 °C liegt, je nachdem welcher Wert der höhere ist.

Flüssigkeiten, die beim Kühlen kristallisieren, werden nur bis kurz über deren Schmelzpunkt abgekühlt.

9.2.2 Es dürfen aufeinanderfolgende Probenanteile aus demselben Probenbehälter entnommen werden, wenn der Probenbehälter zu mindestens 50 % gefüllt ist, wenn der zweite Probenanteil entnommen wird.

ANMERKUNG Wenn das Probenvolumen 50 % vom Fassungsvermögen des Behälters unterschreitet, können die Ergebnisse der Flammpunktbestimmungen beeinträchtigt werden.

9.3 Proben, die nicht gelöstes Wasser enthalten

Das Ergebnis der Flammpunktbestimmung kann durch Wasser beeinflusst werden. Enthält eine Probe Wasser als separate Phase, ist vor dem Homogenisieren eine über dem Wasser befindliche Teilmenge zu dekantieren.

Bei bestimmten Kraftstoffen ist es nicht immer möglich, die Probe von der separaten wässrigen Phase zu dekantieren. In derartigen Fällen sollte das Wasser der Teilmenge vor dem Homogenisieren physikalisch entfernt werden oder, wenn das nicht möglich ist, sollte die Probe nach ISO 3679 [2] geprüft werden.

9.4 Homogenisieren der Probe

Vor Entnahme des Probenanteils ist die Probe durch vorsichtiges manuelles Schütteln zu homogenisieren, wobei darauf zu achten ist, den Verlust an leichtflüchtigen Stoffen möglichst gering zu halten, und anschließend ist nach Abschnitt 10 vorzufahren.

10 Durchführung

10.1 Der Luftdruck in unmittelbarer Nähe des Flammpunktprüfgeräts ist zum Zeitpunkt der Prüfung mit einem Barometer (6.4) zu ermitteln.

ANMERKUNG Es ist nicht notwendig, den Luftdruck auf Umgebungstemperatur zu korrigieren, obwohl manche Barometer so konstruiert sind, dass sie diese Korrektur automatisch ausführen.

10.2 Im Anschluss an die Vorbereitung des Flammpunktprüfgeräts (Abschnitt 7) und die Handhabung der Proben (Abschnitt 9) ist die Temperatur des Abel-Heizbades, Tiegels und Deckels einzustellen.

10.3 Der Tiegel ist im Flammpunktprüfgerät zu positionieren und das Flammpunktthermometer (6.2.1) einzusetzen. Der Deckel ist zu entfernen und der Probenanteil ist ohne unnötige Rührbewegung hinzuzufügen, um die Bildung von Luftbläschen möglichst zu vermeiden, bis der Flüssigkeitsspiegel an der Tiegelfwand die Spitze der Füllmarke erreicht.

Die Probe darf in den Tiegel gegossen werden, bevor dieser im Flammpunktprüfgerät untergebracht wird. Der Deckel ist auf den Tiegel aufzusetzen und festzudrücken. Die erforderlichen mechanischen oder elektrischen Anschlüsse zum Deckel sind herzustellen und, sofern eine Gasflamme als Zündquelle benutzt wird, ist die Flamme der Zündquelle anzuzünden, wobei deren Größe so einzustellen ist, dass sie mit der am Deckel des Tiegels angebrachten Referenzperle übereinstimmt; die Größe der Flamme ist während der gesamten Prüfung beizubehalten.

Bevor bei der Prüfung mit dem Erwärmen des Probenanteils begonnen wird, ist ein vorher erfolgreiches Eintauchen der Zündquelle dringend zu empfehlen, weil sich damit das Vorhandensein von Bestandteilen mit niedrigem Flammpunkt herausstellen könnte. Wird eine Flamme beobachtet, ist die Prüfung abzubrechen, der Probenanteil zu verwerfen und mit der Prüfung nach 10.2 fortzufahren, wobei mit der Prüfung mit einer erwarteten niedrigeren Flammpunkttemperatur zu beginnen ist.

10.4 Zu Beginn der Prüfung ist das Heizbad so zu erwärmen, dass die Temperatur des Probenanteils im Tiegel mit einer Heizrate von etwa 1 °C/min von der ersten Anwendung der Zündflamme, wie in 10.6 beschrieben, bis zum Ende der Prüfung ansteigt. Diese Heizrate wird nicht unmittelbar zu Beginn der Prüfung erreicht. Zu besonderen Anforderungen an automatische Heizbäder siehe A.2.5.

10.5 Der Probenteil ist in Uhrzeigerrichtung mit $30 \text{ U/min} \pm 5 \text{ U/min}$ zu rühren (d. h., um eine nach unten gerichtete Strömung zu erzeugen). Das Rühren ist für die Dauer der Prüfung gleichbleibend fortzusetzen, jedoch nicht während Anwendung der Zündquelle.

10.6 Wenn die Temperatur des Probenteils eine Temperatur von mindestens $9,0^\circ\text{C}$ unter dem erwarteten Flammpunkt oder $-35,0^\circ\text{C}$ erreicht, je nachdem welcher Wert der höhere ist, ist die Zündquelle durch langsames und gleichmäßiges Öffnen des Schiebers über eine Zeitdauer von 2 s und anschließendes Schließen über eine Zeitdauer von etwa 1 s zum Einsatz zu bringen.

10.7 Wird bei der ersten Anwendung der Zündquelle eine Flamme beobachtet, ist die Prüfung abubrechen, der Probenteil zu verwerfen und mit der Prüfung nach 10.2 fortzufahren, wobei mit dieser bei einer erwarteten niedrigeren Flammpunkttemperatur zu beginnen ist. Wird keine Flamme beobachtet, ist nach 10.8 fortzufahren. Tritt bei einer Temperatur unter $-30,0^\circ\text{C}$ eine Flamme auf, ist das aufzuzeichnen und die Prüfung abubrechen.

10.8 Die Zündquelle ist in gleicher Weise mit einer Anstiegstemperatur von jeweils $0,5^\circ\text{C}$ anzuwenden, bis im Innern des Tiegels eine ausgeprägte Flamme beobachtet wird.

10.9 Als beobachteter Flammpunkt wird die Temperatur aufgezeichnet, die das Thermometer zu dem Zeitpunkt anzeigt, wenn die angewendete Zündquelle eine eindeutige Entzündung im Innern des Tiegels verursacht (3.1).

10.10 Der tatsächliche Flammpunkt darf nicht mit einer bläulichen Aureole verwechselt werden, die manchmal die Prüf Flamme bei Anwendungen umgibt, die dem tatsächlichen Flammpunkt vorausgehen.

11 Berechnung

11.1 Ist der nach 10.1 abgelesene Luftdruck in einer anderen Einheit als Kilopascal angegeben, so ist die Umrechnung in Kilopascal nach folgenden, vorgegebenen Gleichungen vorzunehmen:

- abgelesener Messwert in hPa $\times 0,1 = \text{kPa}$;
- abgelesener Messwert in mbar $\times 0,1 = \text{kPa}$;
- abgelesener Messwert in mmHg $\times 0,133\,322 = \text{kPa}$.

ANMERKUNG Für die Korrektur der Flammpunktwerte, um Abweichungen des atmosphärischen Drucks von $101,3 \text{ kPa}$ zu berücksichtigen, ist es nicht notwendig, den Barometerstand auf Umgebungstemperatur zu korrigieren. Die Ausführung mancher Barometer ergibt jedoch automatisch den auf Umgebungstemperatur korrigierten Luftdruck.

11.2 Berechnung des korrigierten Flammpunkts T_c nach Gleichung (1):

$$T_c = T_d + 0,25 \times (101,3 - P) \quad (1)$$

Dabei ist

- T_d der beobachtete Flammpunkt, angegeben in $^\circ\text{C}$;
- P der Luftdruck bei 0°C , angegeben in kPa;
- 0,25 eine Konstante mit den Maßeinheiten $^\circ\text{C/kPa}$;
- 101,3 als Norm(luft)druck verwendet, in kPa.

ANMERKUNG 1 Gleichung (1) ist streng genommen nur für den Luftdruckbereich von $98,0 \text{ kPa}$ bis $104,7 \text{ kPa}$ korrekt.

ANMERKUNG 2 In der Praxis entsprechen 4 kPa einer Änderung der Temperatur des Flammpunkts von 1°C .

12 Angabe der Ergebnisse

Anzugeben ist der auf Norm(luft)druck korrigierte Flammpunkt, gerundet auf 0,5 °C.

13 Präzision

13.1 Allgemeines

Die Präzision bei manuellen und automatischen Flammpunktprüfgeräten, ermittelt durch statistische Untersuchung der Ergebnisse von Ringversuchen nach ISO 4259 [5] ist in 13.2 und 13.3 aufgeführt; sie gilt für automatische Geräte über den Temperaturbereich von –8,5 °C bis 75,0 °C und von 20,0 °C bis 70,0 °C für manuelle Geräte. Das Verfahren und das Flammpunktprüfgerät dürfen über einen erweiterten Temperaturbereich angewendet werden; die Präzision könnte jedoch beeinträchtigt sein.

Ein Vergleich der Werte der Präzision zwischen manuellen Flammpunktprüfgeräten, automatischen Flammpunktprüfgeräten mit Gaszündeinrichtung und automatischen Flammpunktprüfgeräten mit elektrischer Entzündung ließ erkennen, dass es keinen wirklichen Unterschied zwischen den Schätzwerten der Vergleichbarkeit gab. Die Wiederholbarkeit bei automatischen Flammpunktprüfgeräten mit elektrischer Entzündung wurde als etwas größer ermittelt als in Gleichung (2). In der Praxis ist dieser Unterschied zu vernachlässigen, weil er deutlich geringer ist als die Wiederholbarkeit des Verfahrens.

Die Bewertung des Grades an Übereinstimmung zwischen den unterschiedlichen Prüfgerätetypen wurde nach ASTM D6708 [6] vorgenommen. Es wurde keine relative systematische Abweichung zwischen automatischen Flammpunktprüfgeräten mit Gasflamme als Zündquelle und elektrischer Zündquelle festgestellt. Offensichtlich wurde jedoch eine geringe relative systematische Abweichung zwischen manuellen und automatischen Prüfgeräten. In der Praxis ist diese relative systematische Abweichung zu vernachlässigen, weil sie deutlich geringer ist als die Wiederholbarkeit des Verfahrens.

Der Untersuchungsbericht des Ringversuchs IP 170 [7] enthält umfassende Einzelheiten des Prüfprogramms und statistische Auswertungen.

13.2 Wiederholbarkeit, r

Die Differenz zwischen zwei unabhängigen Ergebnissen, die bei üblicher und korrekter Durchführung desselben Prüfverfahrens durch denselben Bearbeiter in einem bestimmten Laboratorium unter Anwendung desselben Verfahrens an als identisch angesehenem Prüfmaterial in kurzen Zeitintervallen mit derselben Prüfeinrichtung unter konstanten Betriebsprüfbedingungen erhalten wurden, würde den folgenden Wert mit einer annähernden Wahrscheinlichkeit von 5 % überschreiten:

$$r = 1,4 \text{ °C} \quad (2)$$

13.3 Vergleichbarkeit, R

Die Differenz zwischen zwei unabhängigen Ergebnissen, die bei üblicher und korrekter Durchführung desselben Prüfverfahrens durch unterschiedliche Bearbeiter in verschiedenen Laboratorien an als identisch angesehenem Prüfmaterial mit unterschiedlicher Prüfeinrichtung unter unterschiedlichen Betriebsprüfbedingungen erhalten wurden, würde den folgenden Wert mit einer annähernden Wahrscheinlichkeit von 5 % überschreiten:

$$R = 3,2 \text{ °C} \quad (3)$$

14 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- a) eine Verweisung auf diese Internationale Norm (d. h. ISO 13763);
- b) die Art und die genaue Kennzeichnung der geprüften Probe;
- c) den Umgebungsluftdruck in Nähe der Prüfeinrichtung (siehe 10.1 und die dort enthaltene Anmerkung);
- d) das Prüfergebnis (siehe Abschnitt 12);
- e) jegliche Abweichung, vereinbart oder nicht, von dem festgelegten Prüfverfahren;
- f) das Datum der Prüfung.

Anhang A (normativ)

Flammpunktprüfgerät nach Abel

A.1 Manuelles Flammpunktprüfgerät

A.1.1 Allgemeines

Das Flammpunktprüfgerät muss aus einem Tiegel, einem Deckel mit Zubehör und einem Heizbad, wie nachfolgend beschrieben und im Detail in Bild A.1 und Bild A.2 dargestellt, bestehen.

A.1.2 Tiegel

Der Flammpunktiegel muss aus Messing gefertigt sein und in Form und Maßen den Angaben in Bild A.1 a) entsprechen.

Durch die Wand des Flammpunktiegels hindurch muss ein nach oben gebogener zugespitzter Stift, der als Füllmarke dient, geführt und befestigt sein.

A.1.3 Deckel mit Zubehör

Der Tiegel muss mit einem eng anliegenden, aus Messing gefertigten Deckel ausgestattet sein und in Form und Maßen den Angaben in Bild A.1 c) entsprechen. Ein nach unten gerichteter, fast bis auf den Flansch des Flammpunktiegels reichender Rand muss entweder einen Teil des Deckels bilden oder dort mit Silber- oder Messinglot hart angelötet sein.

Auf der Oberseite des Deckels müssen ein Thermometerstutzen, eine Führungsbuchse für den Rührer, Lagerzapfen für die Zündvorrichtung, Führungsschienen, in denen sich der Schieber bewegt, und eine Perle oder vergleichbare Markierung angebracht sein, mit der die benötigte 3,6 mm bis 4,1 mm große Zündflamme anschaulich dargestellt wird. Der Deckel muss drei rechtwinklige Aussparungen, die symmetrisch über dem Durchmesser angeordnet sind, aufweisen, eine davon in der Mitte und die beiden anderen möglichst nahe jeweils gegenüberliegend an der Innenseite des Randes.

Diese drei Aussparungen müssen durch einen in Führungsschienen gleitenden Schieber geschlossen oder geöffnet sein. Der Schieber muss zwei Öffnungen haben, wovon eine in allen Maßen der Aussparung in der Mitte des Deckels und die zweite einer der Aussparungen am Rande des Deckels entspricht. Die Bewegung des Schiebers muss durch geeignete Stopper begrenzt sein, und dessen Länge und die Anordnung der Öffnungen müssen so bemessen sein, dass die Aussparungen des Deckels gerade vollständig geöffnet sind, wenn sich der Schieber bei seiner Bewegung am äußeren Anschlag befindet, und vollständig geschlossen sind, wenn sich der Schieber bei seiner Bewegung am inneren Anschlag befindet.

Die Lagerzapfen für die Zündvorrichtung müssen auf den Führungsschienen angebracht sein und die Zündvorrichtung muss so gelagert sein, dass sie frei auf und ab bewegt werden kann. Die Zündvorrichtung mit der Gasflamme muss so montiert sein, dass deren Absenkbewegung durch einen Stift, der auf dem Schieber angebracht ist, gestoppt wird, wenn der Schieber bewegt wird, um die Aussparungen zu öffnen, und der Stift muss auf dem Schieber schräg über der mittleren Aussparung so angebracht sein, dass die Unterkante des Tiegeldeckels die kreisrunde Öffnung der Zündvorrichtung halbiert, wenn diese sich in der tiefsten Stellung befindet. Die Flamme muss dann in beiden Richtungen eine Mittelstellung innerhalb der Öffnung einnehmen.

Das Thermometer muss in einem solchen Winkel angebracht sein, dass sich das Thermometergefäß (die Thermometerkugel), um es an Ort und Stelle zu bringen, senkrecht unterhalb der Mitte des Deckels und im korrekten Abstand davon befindet.

Der Rührer ist diametral gegenüberliegend zum Thermometerstutzen am Deckel anzubringen. Dessen Länge und Winkelstellung sind so zu wählen, dass der Rührstab nicht die Füllstandsanzeige berührt und die Rührblätter unterhalb des Thermometerkolbens arbeiten, ohne ihn dabei zu berühren.

A.1.4 Rührer

Der Rührer muss aus Messing gefertigt sein und in Form und Maßen den Angaben in Bild A.1 b) entsprechen.

Er muss aus einem Rundstab bestehen, an dessen einem Ende sich vier Rührblätter befinden. Die Rührblätter müssen so eingestellt sein, dass die Flüssigkeit in abwärtsgerichteter Strömung bewegt wird, wenn sich der Rührer im Uhrzeigersinn dreht.

A.1.5 Heizbad

Das Heizbad muss aus Kupfer bestehen und in Form und Maßen Bild A.2 entsprechen. Es muss aus zwei koaxial ineinander angeordneten Kupferzylindern mit flachem Boden (Heizbad und Luftbad) bestehen, die an ihren oberen Enden mit einem flachen Kupferring hart verlötet sind, dessen äußerer Durchmesser größer ist als der des kleineren Zylinders. Auf diese Weise muss das Volumen zwischen den beiden Zylindern vollkommen umschlossen sein und kann so als Heizmantel dienen.

Auf dem inneren Rand des Kupferringes muss ein Flachring aus Ebonit oder Fasermaterial mit rechtwinkligem Querschnitt angebracht sein, um das obere Ende des Heizbades zu bilden. Beim Betrieb des Flammpunktprüfgeräts muss der Tiegel in diesen Flachring passen und dessen Flansch muss dabei so auf dem Flachring aus Ebonit oder Fasermaterial aufliegen, dass der Tiegel im Innern des Heizbades zentriert ist. Der Flachring aus Ebonit oder Fasermaterial ist sicher zu befestigen, damit jeglicher metallischer Kontakt zwischen dem Heizbad und Tiegel verhindert wird.

Eine leicht schräg angebrachte Halterung muss es ermöglichen, ein Thermometer in den Raum mit der Badflüssigkeit einsetzen zu können. Außerdem sind durch die Deckplatte, an der zwei Griffschlaufen angebracht sind, ein Trichter und ein Überlaufrohr mit dem Raum, in der sich die Badflüssigkeit befindet, zu verbinden.

Das Heizbad muss einen zylindrischen Kupfermantel besitzen.

A.1.6 Heizeinrichtung

Zum Erwärmen des Heizbades kann jede geeignete Heizeinrichtung angewendet werden, z. B. Gasflamme, Elektroheizung oder Spiritusbrenner.

A.2 Automatisches Flammpunktprüfgerät

A.2.1 Allgemeines

Das Flammpunktprüfgerät muss wie nachstehend beschrieben aus einem Tiegel, Deckel und Heizbad bestehen.