

DIN EN ISO 9455-16



ICS 25.160.50

Entwurf

Einsprüche bis 2019-08-28
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 9455-16:2013-08

**Flussmittel zum Weichlöten –
Prüfverfahren –****Teil 16: Bestimmung der Wirksamkeit des Flussmittels, Verfahren zur
Messung der Benetzungskraft (ISO/FDIS 9455-16:2019);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 9455-16:2019**

Soft soldering fluxes –
Test methods –

Part 16: Flux efficacy test, wetting balance method (ISO/FDIS 9455-16:2019);
German and English version prEN ISO 9455-16:2019

Flux de brasage tendre –
Méthodes d'essai –

Partie 16: Essai d'efficacité du flux, méthode à la balance de mouillage
(ISO/FDIS 9455-16:2019);
Version allemande et anglaise prEN ISO 9455-16:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-06-28 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 nas@din.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 DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

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 51 Seiten

DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 9455-16:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen und verwandte Verfahren“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 092-00-08 AA „Weichlöten (DVS AG V 6.2)“ im DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS).

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:

ISO 9453	siehe	DIN EN ISO 9453
ISO 9454-1	siehe	DIN EN ISO 9454-1
IEC 60068-2-20:2008	siehe	DIN EN 60068-2-20:2009-02
IEC 60068-2-69	siehe	DIN EN 60068-2-69 (VDE 0468-2-69)
IEC 60068-2-78:2012	siehe	DIN EN 60068-2-78 (VDE 0468-2-78:2014-02)

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 9455-16:2013-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung von Abschnitt 2;
- b) redaktionelle Aktualisierung der Norm.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60068-2-20:2009-02, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-20: Prüfungen — Prüfung T: Prüfverfahren für die Lötbarkeit und Lötwärmebeständigkeit von Bauelementen mit herausgeführten Anschlüssen (IEC 60068-2-20:2008); Deutsche Fassung EN 60068-2-20:2008*

DIN EN 60068-2-69 (VDE 0468-2-69), *Umgebungseinflüsse — Teil 2-69: Prüfungen — Prüfung Te/Tc: Prüfung der Lötbarkeit von Bauelementen der Elektronik und Leiterplatten mit der Benetzungswaage (Kraftmessung)*

DIN EN 60068-2-78 (VDE 0468-2-78):2014-02, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-78: Prüfverfahren — Prüfung Cab: Feuchte Wärme, konstant (IEC 60068-2-78:2012); Deutsche Fassung EN 60068-2-78:2013*

DIN EN ISO 9453, *Weichlote — Chemische Zusammensetzung und Lieferformen*

DIN EN ISO 9454-1, *Flussmittel zum Weichlöten — Einteilung und Anforderungen — Teil 1: Einteilung, Kennzeichnung und Verpackung*

— Leerseite —

Flussmittel zum Weichlöten — Prüfverfahren — Teil 16: Bestimmung der Wirksamkeit des Flussmittels, Verfahren zur Messung der Benetzungskraft (ISO/FDIS 9455-16:2019)

Flux de brasage tendre — Méthodes d'essai — Partie 16 : Essai d'efficacité du flux, méthode à la balance de mouillage (ISO/FDIS 9455-16:2019)

Soft soldering fluxes — Test methods — Part 16: Flux efficacy test, wetting balance method (ISO/FDIS 9455-16:2019)

ICS:

Deskriptoren:

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

STD Version 2.9p

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Symbole und Abkürzungen	5
5 Kurzbeschreibung	6
6 Reagenzien	6
7 Geräte	6
8 Proben	7
9 Durchführung	7
9.1 Vorbereitung der Proben	7
9.2 Prüfverfahren	8
10 Referenzwerte bei Einsatz von Standard-Flussmitteln	9
11 Darstellung der Ergebnisse	9
12 Berechnung und Beschreibung der Ergebnisse	11
13 Prüfbericht	12
Anhang A (normativ) Verfahren zur Herstellung von flüssigen Flussmitteln auf der Basis von Standard-Referenzkolophonium (Harz), mit einem nichtflüchtigen Anteil von 25 % Massenanteil	13
Anhang B (normativ) Verfahren zur Herstellung von Proben mit einer kontrolliert erzeugten Verunreinigung (Kontaminierung) der Oberfläche der Probe zur Prüfung der Benetzungskraft (Verfahren zur künstlichen Sulfidierung)	15
Literaturhinweise	25

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 9455-16:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen und verwandte Verfahren“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 9455-16:2013 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/FDIS 9455-16:2019 wurde von CEN als prEN ISO 9455-16:2019 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (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 Themen 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 44, *Welding and allied processes*, Unterkomitee SC 12, *soldering materials* erarbeitet.

Diese dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 9455-16:2013), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Normative Verweisungen wurden aktualisiert;
- Format der Norm wurde aktualisiert.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 9455 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Verfahren zum Beurteilen der Wirksamkeit eines Flussmittels zum Weichlöten fest, das als Verfahren zur Messung der Benetzungskraft bezeichnet wird. Es bietet eine qualitative Beurteilung für den Vergleich der Wirksamkeit zweier Flussmittel (z. B. ein Standard-Flussmittel mit einem zu prüfenden Flussmittel) hinsichtlich ihrer Fähigkeiten, die Benetzung einer Metalloberfläche durch ein flüssiges Weichlot zu fördern. Das Verfahren ist für alle flüssigen Flussmitteltypen anwendbar, die in ISO 9454-1 aufgeführt sind.

ANMERKUNG Es ist anzunehmen, dass zukünftige Entwicklungen, welche mit verbesserten Verfahren einen reproduzierbaren Oberflächenbereich zum Prüfen ergeben, es möglich machen, dieses Verfahren zum Beurteilen der Flussmittelwirksamkeit quantitativ einzusetzen. Aus diesem Grund sind verschiedene alternative Verfahren zur Vorbereitung der Prüfstückoberfläche in dem vorliegenden Verfahren enthalten.

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 9454-1, *Soft soldering fluxes — Classification and requirements — Classification, labelling and packaging*

IEC 60068-2-20:2008, *Environmental testing — Part 2-20: Tests — Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads*

IEC 60068-2-69, *Environmental testing — Part 2-69: Tests — Test Ta: Solderability testing of electronic components by the wetting balance (force measurement) method*

IEC 60068-2-78:2012, *Environmental testing — Part 2-78: Tests — Test Cab: Damp heat, steady state*

3 Begriffe

Es werden keine Begriffe in diesem Dokument angegeben.

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/>

4 Symbole und Abkürzungen

d Eintauchtiefe der Probe, in mm, unterhalb des ungestörten Weichlotspiegels

A die Querschnittsfläche der Probe, in mm², an der Lotlinie

ρ Dichte der Probe in g/ml Lot bei Prüftemperatur

F Benetzungskraft in mN

t_0 Zeitpunkt, bei dem die Probe den ersten Kontakt mit der Oberfläche des Lotbades hat

- t_1 Zeitpunkt zu dem das Weichlot beginnt die Probe zu benetzen und bei dem die Kurve anfängt zu fallen (Punkt A, siehe Bild 1).
- t_2 Zeitpunkt an dem die aufgezeichnete Kraft der Auftriebskraft gleicht
- t_3 Zeitpunkt, an dem die Kurve die Bezugslinie kreuzt

5 Kurzbeschreibung

Die Wirksamkeit des zu prüfenden flüssigen Flussmittels wird mit der eines flüssigen Standard-Flussmittels verglichen, dazu wird eine Benetzungswaage (-kraft) in Verbindung mit einer vorgeschriebenen Probe, die für den zu prüfenden Flussmitteltyp geeignet ist, benutzt.

Die zu prüfenden Flussmittel müssen einer der in ISO 9454-1 festgelegten Klassen entsprechen und die Anforderungen nach ISO 9454-1 erfüllen.

6 Reagenzien

Bei der Prüfung sind nur Reagenzien von anerkannter analytischer Qualität und nur destilliertes oder deionisiertes Wasser zu verwenden.

6.1 Saure Reinigungslösung, wie folgt hergestellt:

Unter Umrühren, sind vorsichtig 75 ml Schwefelsäure ($\rho = 1,84 \text{ g/ml}$) zu 210 ml Wasser hinzuzufügen und zu mischen. Die Lösung ist auf Raumtemperatur abzukühlen. 15 ml Salpetersäure ($\rho = 1,42 \text{ g/ml}$) sind hinzuzufügen und gründlich zu mischen.

6.2 Aceton.

6.3 Propan-2-ol, das den folgenden Anforderungen entsprechen muss:

- Propan-2-ol: mindestens 99,5 % (Massenanteil);
- Säuregehalt: höchstens 0,002 % (Massenanteil);
- nichtflüchtiger Anteil: höchstens 0,2 % (Massenanteil).

Isopropylalkohol (auch Propan-2-ol, 2-Propanol oder die Abkürzung IPA) ist eine gängige Bezeichnung für die chemische Verbindung mit der Summenformel $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$.

7 Geräte

Neben den normalen Laboreinrichtungen sind besonders die nachfolgend genannten zu verwenden.

7.1 Benetzungswaage und zusätzliche Messgeräte, wie in IEC 60068-2-69 beschrieben

Das Gerät ist in Übereinstimmung mit den Anweisungen des Herstellers zu kalibrieren.

7.2 Lotbad

Die Lotbadtemperatur muss während der Prüfung mindestens die Liquidustemperatur der Legierung plus 35 °C beibehalten können. Die Prüftemperatur muss im Prüfbericht dokumentiert werden.

Die Maße des Lotbades müssen so gewählt werden, dass kein Teil der Probe (siehe Abschnitt 8) weniger als 15 mm von der Seitenwand des Bades entfernt ist und dass die Tiefe des flüssigen Weichlotes im Bad nicht kleiner als 30 mm sein darf.

Das für das Prüfverfahren verwendete Lot und die Prüftemperatur dürfen aus den Folgenden gewählt werden:

- Sn60Pb40 (siehe ISO 9453) bei $(235 \pm 3) ^\circ\text{C}$;
- Sn96,5Ag3,0Cu0,5 (siehe ISO 9453) bei $(255 \pm 3) ^\circ\text{C}$;
- jede andere Lot- und Prüftemperatur-Kombination, wie zwischen Kunde und Hersteller vereinbart.

7.3 Säurefreies Filterpapier.

8 Proben

Die Proben müssen aus Kupfer sein.

BEISPIEL Rechtwinklige Proben, geschnitten aus Kupferblech. Die Maße jeder Probe sind wie folgt:

- Breite: $(10,0 \pm 0,1) \text{ mm}$,
- Länge: gleichmäßig zwischen 15 mm und 30 mm, sodass sie für die verwendete Einrichtung geeignet ist,
- Dicke: entweder $(0,10 \pm 0,02) \text{ mm}$ oder $(0,30 \pm 0,05) \text{ mm}$.

Beim Prüfen von Flussmitteln der Typen 1 oder 2 (nach ISO 9454-1) müssen die Proben aus Kupferblech dokumentiert werden.

Das Blech, das zur Herstellung der Proben verwendet wird, muss sauber und frei von Verunreinigungen sein. Um ein exaktes Prüfergebnis zu erhalten, müssen die Proben ohne wesentliche Grate sauber geschnitten werden.

9 Durchführung

9.1 Vorbereitung der Proben

9.1.1 Reinigung

Die Proben müssen während der ganzen Zeit mit sauberen Zangen gehandhabt werden. Es ist eine genügende Anzahl von Proben auszuwählen (siehe Abschnitt 8), sodass zehn Proben für das zu prüfende Flussmittel und zehn Proben für ein Standard-Flussmittel zur Verfügung stehen. Sie sind in Aceton (siehe 6.2) zu entfetten und anschließend zu trocknen. Danach sind sie bei Raumtemperatur 20 s lang in die saure Reinigungslösung (siehe 6.1) zu tauchen. Nachfolgend ist die saure Reinigungslösung (siehe 6.1) von den Proben zu entfernen und für etwa fünf Sekunden unter fließendem Leitungswasser zu waschen. Danach ist mit destilliertem oder deionisiertem Wasser abzuspülen, mit Aceton (siehe 6.2) zu benetzen und mit säurefreiem Filterpapier (siehe 7.3) zu trocknen.

Falls erforderlich, dürfen die Proben in Aceton aufbewahrt werden, nachdem sie mit deionisiertem Wasser abgespült wurden. Bei Gebrauch sind sie aus dem Aceton zu nehmen und mit säurefreiem Filterpapier (siehe 7.3) zu trocknen.

Alle Proben sind einem der in 9.1.2 bis 9.1.4 aufgeführten Alterungsverfahren, so wie sie zwischen dem Flussmittellieferanten und dem Anwender vereinbart wurden, zu unterwerfen.

9.1.2 Alterung der Oberfläche durch ein Sulfidierungsverfahren

Das Verfahren ist nach dem im Anhang B wiedergegebenen Verfahren an gereinigten Proben (siehe 9.1.1) durchzuführen.

9.1.3 Wasserdampfalterung der Oberfläche

Die Alterung mit Wasserdampf wird nach IEC 60068-2-20:2008, 4.1.1, Alterungsverfahren 1b für einen Zeitraum von 4 h an allen gereinigten Proben (siehe 9.1.1) durchgeführt.

9.1.4 Feuchte Wärme, stationärer Zustand

Alle gereinigten Proben (siehe 9.1.1) sind in der Prüfkammer den Bedingungen, die in IEC 60068-2-78:2012, Abschnitt 4, festgelegt sind, für eine auszuwählende Zeit von 1 h, 4 h oder 24 h zu unterwerfen.

9.2 Prüfverfahren

9.2.1 Das folgende Prüfverfahren ist an jedem der zehn Proben durchzuführen. Alle zehn Prüfungen sind innerhalb des Vorbereitungsstadiums (siehe 9.1) von 45 min zu vollenden.

9.2.2 Wenn die zu prüfenden Flussmittel zu Typ 1 oder Typ 2 (nach ISO 9454-1) gehören, ist das Weichlotbad auf einer Temperatur von $(235 \pm 3)^\circ\text{C}$ oder $(255 \pm 3)^\circ\text{C}$ (siehe 7.2) zu halten.

Wenn die zu prüfenden Flussmittel nicht zum Typ 1 oder Typ 2 (nach ISO 9454-1) gehören, müssen die Anforderungen an die Badtemperatur und an das zum Vergleich eingesetzte Flussmittel (siehe Abschnitt 7) zwischen dem Anwender und dem Lieferanten vereinbart werden.

9.2.3 Eine der Proben ist aus dem Aceton zu entnehmen, zwischen zwei Blättern von säurefreiem Filterpapier (7.3) zu trocknen und so in den Probenhalter der Benetzungswaage zu klemmen, dass die langen Kanten senkrecht stehen. Das Prüfstück ist bei Raumtemperatur in die zu prüfende Flussmittellösung bis zu einer Tiefe einzutauchen, die maximal 3 mm größer als die gewählte Eintauchtiefe der Probe in das Weichlotbad (siehe 9.2.5) ist. Übermäßige Flussmittelanhäufungen an den Ecken sind beim Herausziehen der Probe aus dem Flussmittel zu vermeiden. Wenn übermäßige Flussmittelanhäufungen noch ersichtlich sind, sind die Ecken der Probe an sauberem Filterpapier abzutupfen.

9.2.4 Die Unterkante der Probe ist so in den Probenhalter der Benetzungswaage zu befestigen, dass sie sich waagerecht etwa 20 mm oberhalb des Weichlotbades (siehe 7.2) befindet. Es ist zulässig, dass es dort (20 ± 5) s verbleibt, damit das Lösungsmittel aus dem Flussmittel ausdampfen kann, bevor die Prüfung beginnt. Einige Flussmitteltypen können eine längere oder kürzere Trocknungszeit als (20 ± 5) s erfordern. In derartigen Fällen muss die Trocknungszeit zwischen dem Lieferanten und dem Anwender vereinbart werden. Während dieser Trocknungszeit werden das Kraftsignal und die Lage der Null-Linie auf dem Aufzeichnungsgerät eingestellt.

Unmittelbar vor Beginn der Prüfung ist die Oberfläche des Weichlotbades durch einen Abstreifer aus geeignetem Werkstoff zu säubern, um die Oxide zu entfernen.

9.2.5 Die Probe ist mit einer Geschwindigkeit von (20 ± 5) mm/s entweder durch Heben des Lotbades oder Senken der Probe in das geschmolzene Weichlot bis zu einer Tiefe von entweder $(3 \pm 0,2)$ mm oder $(4 \pm 0,2)$ mm einzutauchen.

Die Probe ist in dieser Lage 5 s bis 10 s zu halten und danach mit einer Geschwindigkeit von (20 ± 5) mm/s zurückzuziehen. Die Benetzungskraft ist in Abhängigkeit von der Zeitdauer, in der die Probe in Kontakt mit dem Weichlot ist, aufzuzeichnen.

9.2.6 Für jede der verbleibenden neun Proben sind die Vorgänge nach 9.2.2 bis 9.2.5 zu wiederholen.

10 Referenzwerte bei Einsatz von Standard-Flussmitteln

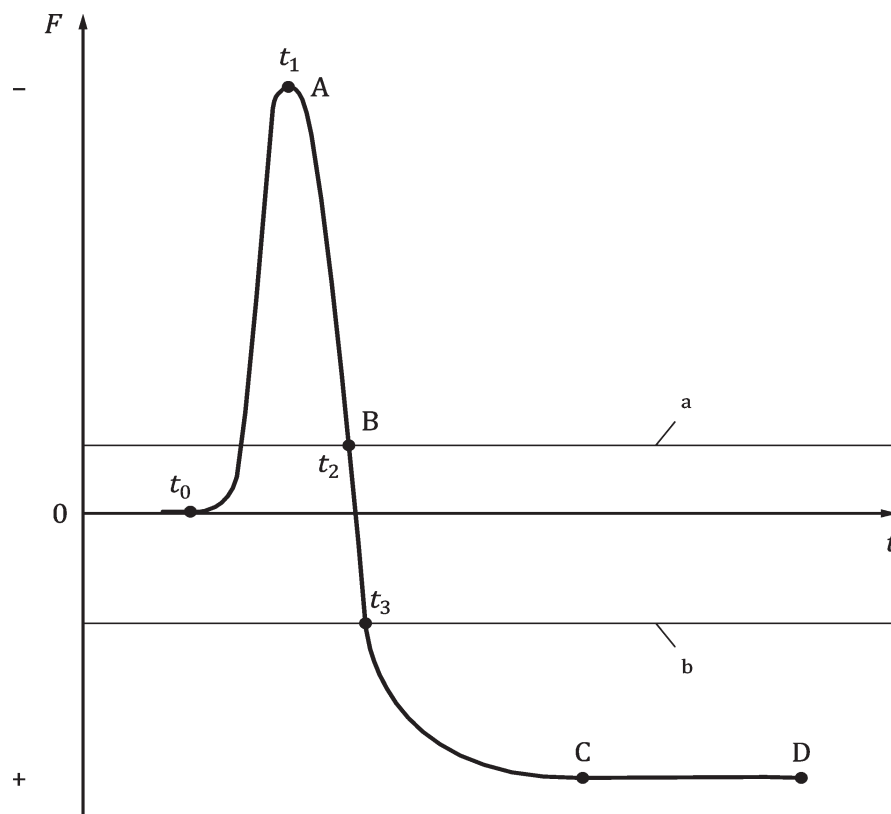
Das in Abschnitt 9 beschriebene Verfahren wird unter Verwendung von zehn weiteren Proben (siehe Abschnitt 8) mit Standard-Flussmitteln statt der zu prüfenden Flussmittelpollen ausgeführt. Wenn das zu prüfende Flussmittel zum Typ 1 oder Typ 2 (nach ISO 9454-1) gehört, muss das Standard-Flussmittel, wie in Anhang A beschrieben, hergestellt und verwendet werden. Falls das zu prüfende Flussmittel zu den Typen 1.1.1 oder 1.2.1 (nach ISO 9454-1) gehört, ist das Standard-Flussmittel, wie in A.5.1 beschrieben, vorzubereiten und zu verwenden. Falls das zu prüfende Flussmittel zu den Typen 1.1.2, 1.1.3, 1.2.2 oder 1.2.3 (nach ISO 9454-1) gehört, ist das Standard-Flussmittel, wie in A.5.2 beschrieben, herzustellen und zu verwenden.

Falls das zu prüfende Flussmittel nicht zu Typ 1 oder Typ 2 gehört, ist ein Standard-Flussmittel zwischen dem Lieferanten und dem Anwender zu vereinbaren (siehe 9.2.2, zweiter Absatz).

11 Darstellung der Ergebnisse

Ein typischer Verlauf der Benetzungskraft in Abhängigkeit von der Zeit ist im Bild 1 wiedergegeben.

Im Bild 1 sind die Kräfte bei nichtvorhandener Benetzung (aufwärts) negativ und bei Benetzung (abwärts) positiv angegeben.



Legende

- F Kraft
- t Zeit
- a Auftriebslinie der Probe
- b Benetzungs-Referenzlinie

Bild 1 — Aufgezeichneter Verlauf der Benetzungskraft — Darstellung der entscheidenden Punkte

Die entscheidenden Punkte im Bild 1 sind folgende:

- Die Zeit t_0 ist der Zeitpunkt, bei dem die Probe den ersten Kontakt mit der Oberfläche des Lotbades hat. Sie ist gekennzeichnet durch eine scharfe Abweichung der Aufzeichnungslinie von der 0-Kraft-Linie.
- Zum Zeitpunkt t_1 beginnt das Weichlot die Probe zu benetzen. Er stimmt mit dem Punkt A überein, bei dem die Kurve anfängt zu fallen.
- Der Zeitpunkt t_2 stimmt mit dem Punkt B überein, er ist der Augenblick, an dem die aufgezeichnete Kraft der Auftriebskraft gleicht. Die Lage der Auftriebslinie wird aus der Dichte des Weichlotes und der Eintauchtiefe der Probe, wie folgt, berechnet:

Die Kraft am Punkt B, in Millinewton, entspricht Gleichung (1)

$$\rho d A \times 9,81 / 1\,000 \quad (1)$$

Dabei ist

- d die Eintauchtiefe der Probe, in Millimeter, unterhalb des ungestörten Weichlotspiegels;
- A die Querschnittsfläche der Probe, in Quadratmillimeter, an der Lotlinie;
- ρ die Dichte des Prüflings in g/ml Lot bei Prüftemperatur.

Die Zeit t_3 ist der Zeitpunkt, an dem die Kurve die Bezugslinie kreuzt. Die Linie wird entsprechend einer Kraft F gezogen, die, wie Tabelle 1 wiedergibt und von der Probendicke und der Eintauchtiefe abhängt.

Tabelle 1 — Kraft in Abhängigkeit von der Prüfstückdicke und Eintauchtiefe

Dicke mm	Eintauchtiefe mm	Kraft F mN
0,1	3	5,23
0,3	3	5,01
0,1	4	5,17
0,3	4	4,85
ANMERKUNG Die Kraft F ist gleich 2/3 der größten theoretischen Benetzungskraft an der Probe unter der Annahme eines Benetzungswinkels von Null und einer Oberflächenspannung zwischen flüssig und dampfförmig von 0,4 mN/mm.		

Punkt C entspricht dem Höchstwert der Benetzungskraft, der während der Eintauchzeit erreicht wird.

Punkt D entspricht der Beendigung der festgelegten Eintauchzeit.

12 Berechnung und Beschreibung der Ergebnisse

12.1 Die Verfahrensschritte und Berechnungen nach 12.2 und 12.3 sind auszuführen:

12.2 Für jede der zehn aufzuzeichnenden Kurven, die für die Flussmittel zu ermitteln sind, ist die Probenauftriebslinie durch Punkt B (siehe Abschnitt 11) und die Bezugslinie 5,6 mN unterhalb der Auftriebslinie (siehe Bild 1) zu zeichnen. Die folgenden Zeiten in Sekunden sind abzulesen:

- a) zwischen t_0 und t_1 (d. h. die Zeit bis zum Beginn der Benetzung);
- b) zwischen t_0 und t_3 (d. h. die Zeit bis die Benetzungskraft von 5,6 mN erreicht wird).

Die Mittelwerte für a) und b) sind aus den zehn Kurven zu ermitteln und zu berechnen.

Die Kraft entsprechend Punkt C (d. h. die höchste Benetzungskraft) ist zu messen. Der Mittelwert für die höchste Benetzungskraft ist zu berechnen.

12.3 Für ein Standard-Flussmittel werden die Tätigkeiten und Berechnungen, die in 12.2 beschrieben sind, wiederholt. Aus den 10 aufgezeichneten Kurven werden die Mittelwerte für a), b) und c) eines Standard-Flussmittels bestimmt.

Die Mittelwerte von a), b) und c) nach 12.2, die von den zu prüfenden Flussmittelproben erhalten wurden, sind mit den zehn Ergebnissen, die von dem verwendeten Standard-Flussmittel stammen, zu vergleichen.

Danach wird die zu prüfende Flussmittelprobe nach ihrer Wirksamkeit beurteilt:

- besser als,
- so gut wie, oder
- schlechter als

das Standard-Flussmittel in Bezug auf die Geschwindigkeit und die Kraft ihrer Benetzung.

13 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss folgende Informationen enthalten:

- a) die Kennzeichnung der Probe einschließlich Anforderungen an die Kupferprüfung, Kennzeichnungsnummer und Kennzeichnungsmerkmale der Flussmittel;
- b) das angewendete Prüfverfahren (Bezugnahme auf dieses Dokument, d. h. auf ISO 9455-16);
- c) die Maße der Probe und, falls Flussmittel des Typ 1 oder Typ 2 geprüft wurden, sämtliche Einzelheiten zu den Proben (siehe Abschnitt 7);
- d) die Verfahren zur Alterung (siehe 9.1.2 bis 9.1.4);
- e) die Prüftemperatur (siehe 6.2);
- f) die Eintauchtiefe der Probe in das geschmolzene Weichlot (siehe 9.2.5);
- g) die Einzelheiten des zum Vergleich verwendeten Standard-Flussmittels;
- h) die ermittelten Ergebnisse;
- i) Nenntemperatur und tatsächliche Temperatur die während der Prüfung aufgezeichnet wurden;
- j) jedes ungewöhnliche Vorkommen, das während des Verfahrens bemerkt wurde;
- k) Einzelheiten von allen in dem Verfahren nicht festgelegten Tätigkeiten oder beliebigen Tätigkeiten, die die Ergebnisse beeinflusst haben können;
- l) Datum der Prüfung.