

DIN ISO 11745

ICS 03.100.30; 25.160.01

Ersatz für
DIN 65228:2005-12**Löten im Luft- und Raumfahrzeugbau –
Prüfung von Hartlöttern und Bedienern von Hartlötanlagen –
Hartlöten von metallischen Bauteilen (ISO 11745:2010)**

Brazing for aerospace applications –
Qualification test for brazers and brazing operators –
Brazing of metallic components (ISO 11745:2010)

Brasage fort pour applications aérospatiales –
Épreuve de qualification des braseurs et des opérateurs braseurs –
Brasage fort des composants métalliques (ISO 11745:2010)

Gesamtumfang 25 Seiten

Normenausschuss Schweißtechnik (NAS) im DIN
Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	4
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise.....	6
Einleitung.....	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Anforderungen an die Lötaufsichtsperson	9
5 Bedingungen für Hartlötprüfungen und Bedienerprüfungen	9
6 Prüfungsanforderungen.....	10
6.1 Hartlötprozesse.....	10
6.2 Werkstoff	10
6.3 Werkstoffdicke	10
6.4 Lötposition	11
6.5 Hartlot	11
7 Sonderprüfungen.....	11
7.1 Allgemeine Anforderungen.....	11
7.2 Sonderprüfungen für Hartlötter.....	12
7.3 Sonderprüfungen für Bediener von Hartlötanlagen.....	12
8 Prüfungskennzeichnung	12
9 Durchführung der Hartlötterprüfung und der Bedienerprüfung	13
9.1 Allgemeines.....	13
9.2 Theoretische Prüfung.....	13
9.3 Praktische Prüfung	13
9.3.1 Allgemeines	13
9.3.2 Hartlötter	13
9.3.3 Bediener von Hartlötanlagen	13
9.3.4 Prüfstücke	14
10 Untersuchung und Prüfung	16
10.1 Allgemeines.....	16
10.2 Sicht- und Maßprüfung	16
10.3 Schältest	16
10.4 Durchstrahlungsprüfung	17
10.5 Metallografische Untersuchung.....	17
11 Abnahmekriterien	17
11.1 Allgemeines.....	17
11.2 Hartlötterprüfung	17
11.3 Bedienerprüfung	17
12 Prüfungsbescheinigung.....	17
13 Gültigkeitsdauer.....	18
14 Wiederholungsprüfung	18

Anhang A (informativ) Bewertungsbogen für die Hartlöterprüfung nach dieser Internationalen Norm	19
Anhang B (informativ) Bewertungsbogen für die Prüfung von Bedienern von Hartlötanlagen nach dieser Internationalen Norm	20
Anhang C (informativ) Hartlöterprüfungsbescheinigung	21
Anhang D (informativ) Prüfungsbescheinigung für Bediener von Hartlötanlagen	22
Anhang E (informativ) Richtlinien für den theoretischen Prüfungsteil	24
E.1 Allgemeines	24
E.2 Zu prüfende Fachgebiete	24
Literaturhinweise	25

Nationales Vorwort

Diese Deutsche Norm ist die Übersetzung der Internationalen Norm ISO 11745:2010, die unter Mitwirkung der deutschen Experten des Arbeitsausschusses NA 092-00-17 AA „Schweißen im Luft- und Raumfahrzeugbau (DVS AG A 9)“ im Normenausschuss Schweißtechnik (NAS) im Deutschen Institut für Normung e. V. in der Arbeitsgruppe ISO/TC 44/WG 4 „Welding and brazing in aerospace“ erarbeitet wurde.

Wesentliche Grundlage für die Erstellung dieser Norm war DIN 65228:2005-12.

Mit dieser Norm wird sichergestellt, dass die Prüfung von Hartlöttern und Bedienern von Hartlötanlagen in der Luft- und Raumfahrt nach einheitlichen Bestimmungen und an vereinheitlichten Prüfstücken unter gleichen Bedingungen durchgeführt wird. Die bestandene Prüfung nach dieser Norm beweist, dass der Hartlötter oder Bediener von Hartlötanlagen das nach dem Stand der Technik erforderliche Mindestmaß an Handfertigkeiten und Fachkenntnissen für seinen betrieblichen Einsatz nachgewiesen hat.

Verantwortliche Person für Lötter- und Bedienerprüfungen

Entsprechend den Vorgaben für die Erstellung von internationalen Normen sind in der vorliegenden DIN ISO 11745 die verantwortlichen Personen für die Durchführung von Lötterprüfungen oder Bedienerprüfungen nicht konkret benannt. Für Prüfungen, die in der Bundesrepublik Deutschland abgelegt werden, gilt die folgende Festlegung:

Eine zur Prüfungsabnahme berechtigte Person im Sinne dieser Norm ist entweder eine im Unternehmen beschäftigte und nach Richtlinie DVS 2715-1 von einer anerkannten Stelle anerkannte Schweißaufsichtsperson oder ein Prüfungsbeauftragter nach Richtlinie DVS 2715-2. Betriebsintern dürfen Prüfungen mit Zustimmung des Auftraggebers von innerbetrieblich benannten Aufsichtspersonen abgenommen werden, sofern diese die Kenntnisse eines IWE (International Welding Engineer)/EWE (European Welding Engineer) nachweisen.

Prüfungsbescheinigungen

Bestehende gültige Prüfungsbescheinigungen über Hartlötterprüfungen, die nach DIN 65228 abgelegt worden sind, werden mit Erscheinen der vorliegenden DIN ISO 11745 nicht außer Kraft gesetzt.

Für Neuprüfungen sowie Wiederholungsprüfungen ist mit Erscheinen der vorliegenden DIN ISO 11745 nur noch diese Norm anzuwenden. Bei Wiederholungsprüfungen können bestehende Berechtigungen nach DIN 65228 zu Grunde gelegt werden.

Es wird auf eine Besonderheit im Abschnitt 6.2 hingewiesen. Zur Anforderung im ersten Absatz, dass die Qualifizierung für eine Werkstoffgruppe keine andere Werkstoffgruppe einschließt, besteht eine Ausnahme für die Werkstoffgruppe B, die gemäß der Festlegung im letzten Satz dieses Abschnittes die Werkstoffgruppe A einschließt.

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

Für die in diesem Dokument genannten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden nationalen Normen verwiesen:

ISO 2553	entspricht	DIN EN 22553
ISO 4063	entspricht	DIN EN ISO 4063
ISO 13585	entspricht	DIN EN ISO 13585
ISO 18279:2003	entspricht	DIN EN ISO 18279:2004-04
ISO 24394:2008	entspricht	DIN ISO 24394:2009-04
ISO/TR 25901:2007	entspricht	DIN Fachbericht ISO/TR 25901:2008-11

Änderungen

Gegenüber DIN 65228:2005-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Internationale Norm unverändert übernommen;
- b) Bediener von Hartlötanlagen aufgenommen;
- c) Erweiterung der Anforderungen bezüglich Sehvermögen;
- d) Prüfstücke überarbeitet;
- e) Werkstoffgruppen in Anlehnung an DIN ISO 24394 aufgenommen;
- f) Geltungsbereich für Werkstückdicken aufgenommen;
- g) Anhang E mit Inhalten zur theoretischen Prüfung aufgenommen;
- h) Scherzugprüfung und Eindringprüfung gestrichen, optionaler Schältest aufgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN 65228: 1986-09, 2005-12I

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 22553, *Schweiß- und Löt Nähte — Symbolische Darstellung in Zeichnungen*

DIN EN ISO 4063, *Schweißen und verwandte Prozesse — Liste der Prozesse und Ordnungsnummern*

DIN EN ISO 13585, *Hartlöten — Hartlöterprüfung*

DIN EN ISO 18279:2004-04, *Hartlöten — Unregelmäßigkeiten in hartgelöteten Verbindungen (ISO 18279:2003)*

DIN ISO 24394:2009-04, *Schweißen im Luft- und Raumfahrzeugbau — Prüfung von Schweißern und Bedienern von Schweißeinrichtungen — Schmelzschweißen von metallischen Bauteilen (ISO 24394:2008)*

DIN-Fachbericht ISO/TR 25901:2008-11, *Schweißen und verwandte Verfahren — Terminologie*

DVS 2715-1, *Aufsichtspersonen/Fachverantwortliche für das Schweißen, Löten, thermische Spritzen im Luft- und Raumfahrzeugbau*

DVS 2715-2, *Anforderungen an Prüfungsbeauftragte für Betriebe des Luft- und Raumfahrzeugbaus*

DVS-IIW 1170, *Schweißaufsichtspersonen — Mindestanforderungen an die Ausbildung, Prüfung und Qualifizierung*

Löten im Luft- und Raumfahrzeugbau — Prüfung von Hartlöttern und Bedienern von Hartlötanlagen — Hartlöten von metallischen Bauteilen

Einleitung

Die Anwendung dieser Internationalen Norm stellt sicher, dass die Prüfung nach einer einheitlichen Prüfrichtlinie an einheitlichen Prüfstücken unter einheitlichen Bedingungen erfolgt. Eine nach dieser Internationalen Norm ordnungsgemäß abgelegte Hartlötprüfung stellt sicher, dass der jeweilige Hartlötter bzw. Bediener von Hartlötanlagen das nach dem Stand der Technik erforderliche Mindestmaß an Handfertigkeiten und Fachkenntnissen nachgewiesen hat.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt eine Prüfung von Hartlöttern beim Hartlöten von manuell gelöteten Bauteilen und Bedienern von Hartlötanlagen in der Luft- und Raumfahrt fest.

ANMERKUNG 1 Eine erfolgreiche Prüfung ist eine wesentliche Voraussetzung für die Qualifizierung von Hartlöttern (3.1) und Bedienern (3.2) zum Hartlöten in der Neufertigung und Instandsetzung von Luft- und Raumfahrtgerät. Bediener automatischer Hartlötanlagen (3.3) müssen nicht nach dieser Internationalen Norm qualifiziert werden.

ANMERKUNG 2 Diese Internationale Norm gilt nicht für allgemeine durch ISO 13585 [3] abgedeckte Anwendungen des Hartlötens.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 18279:2003, *Brazing — Imperfections in brazed joints*

ANSI/AWS B2.2, *Brazing procedure and performance qualification*^{N1)}

EN 4179:2009, *Luft- und Raumfahrt — Qualifikation und Zulassung des Personals für zerstörungsfreie Prüfungen*

EN 12799, *Hartlöten — Zerstörungsfreie Prüfung von Hartlötverbindungen*

EN 13134, *Hartlöten — Hartlötverfahrensprüfung*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Hartlötter

Person, die das Hartlöten von Hand durchführt, die Erwärmungseinrichtung führt und die Zuführung des Hartlotzusatzwerkstoffes (Hartlot) sicher stellt sowie die Verbindungsanordnung entsprechend der Konstruktionsvorgabe überprüft

3.2

Bediener von Hartlötanlagen

Person, die die Verbindung vorbereitet und die Hartlötanlage einrichtet und dadurch einen direkten Einfluss auf die Qualität der Hartlötverbindung hat

ANMERKUNG Beispiele für Hartlötanlagen sind Öfen, Salzbad- und Induktionsanlagen.

3.3

Bediener automatischer Hartlötanlagen

Person, die nur automatische Hartlötanlagen bedient und keinen direkten Einfluss auf die Qualität der Hartlötverbindung nimmt

ANMERKUNG Beispiele für automatische Hartlötanlagen sind Öfen, Salzbad- und Induktionsanlagen, die kein Eingreifen in das thermische Verfahren durch den Bediener von Hartlötanlagen erfordern.

^{N1)} Nationale Fußnote: Diese Norm wurde veröffentlicht und ist zu beziehen von: American National Standards Institute (ANSI), 11 West 42nd Street, New York, NY 10036.