

DIN EN ISO 13585



ICS 25.160.01

Einsprüche bis 2023-02-09
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 13585:2012-10

Entwurf

**Hartlöten –
Prüfung von Hartlöttern und Bedienern von Hartlöteinrichtungen
(ISO 13585:2021);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 13585:2023**

Brazing –

Qualification testing of brazers and brazing operators (ISO 13585:2021);
German and English version prEN ISO 13585:2023

Brasage fort –

Essais de qualification des braseurs et des opérateurs braseurs en brasage fort
(ISO 13585:2021);
Version allemande et anglaise prEN ISO 13585:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-12-09 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 oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 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 63 Seiten

DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)

Nationales Vorwort

Der Text von ISO 13585:2021 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und vom Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen und verwandte Verfahren“ als prEN ISO 13585:2023 übernommen, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 092-00-26 AA „Hartlöten (DVS AG V 6.1)“ 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 Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 857-2	siehe	DIN ISO 857-2
ISO 4063:2009	siehe	DIN EN ISO 4063:2011-03
ISO 11745	siehe	DIN ISO 11745
ISO 17672	siehe	DIN EN ISO 17672
ISO 17779	siehe	E DIN EN ISO 17779
ISO 18279:2003	siehe	DIN EN ISO 18279:2004-04
ISO 18496	siehe	DIN EN ISO 18496
ISO/TR 25901-1	siehe	DIN ISO/TR 25901-1

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 13585:2012-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Hartlötprozesse in Übereinstimmung mit ISO 4063:2009, die von diesem Dokument abgedeckt werden, wurden in den Anwendungsbereich verschoben;
- Abschnitt 3 wurde aktualisiert und zusätzliche Begriffe wurden definiert;
- zusätzliche Symbole und abgekürzte Begriffe wurden in Abschnitt 4 hinzugefügt;
- Abschnitt 5 wurde deutlich überarbeitet und aktualisiert einschließlich Erläuterungen zur Qualifikation von Bedienern von Hartlöt-Einrichtungen;
- Werkstoff-Einteilung wurde in den neuen Anhang E verschoben;
- Abschnitt 6 wurde aktualisiert, um auf ISO- oder technisch gleichwertige Normen und Standards zu verweisen;
- in Abschnitt 9 wurde die Dauer der Gültigkeit und der Verlängerung von Qualifikationen auf 5 Jahre geändert;
- redaktionelle Überarbeitung des Dokuments.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 4063:2011-03, *Schweißen und verwandte Prozesse — Liste der Prozesse und Ordnungsnummern (ISO 4063:2009, Korrigierte Fassung 2010-03-01); Dreisprachige Fassung EN ISO 4063:2010*

DIN EN ISO 17672, *Hartlöten — Lote*

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

DIN EN ISO 18496, *Hartlöten — Flussmittel zum Hartlöten — Einteilung und technische Lieferbedingungen*

DIN ISO 857-2, *Schweißen und verwandte Prozesse — Begriffe — Teil 2: Weichlöten, Hartlöten und verwandte Begriffe*

DIN ISO 11745, *Löten im Luft- und Raumfahrzeugbau — Prüfung von Hartlötern und Bedienern von Hartlötanlagen — Hartlöten von metallischen Bauteilen*

DIN ISO/TR 25901-1, *Schweißen und verwandte Verfahren — Terminologie — Teil 1: Allgemeine Begriffe*

E DIN EN ISO 17779, *Hartlöten — Spezifizierung und Qualifizierung von Hartlöt-Prozessen für metallische Werkstoffe*

– *Entwurf* –

E DIN EN ISO 13585:2023-01

– Leerseite –

**Hartlöten – Prüfung von Hartlötern und Bedienern von Hartlöteinrichtungen
(ISO 13585:2021)**

Brazing – Qualification testing of brazers and brazing operators (ISO 13585:2021)

Brasage fort – Essais de qualification des braseurs et des opérateurs braseurs en brasage fort (ISO 13585:2021)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie 97/23/EG	5
Vorwort	7
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	10
4 Symbole und Abkürzungen	12
5 Grundlegende Einflussgrößen und Bereich der Qualifikation	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Hartlötprozess	13
5.3 Hartlöterprüfung	13
5.3.1 Produktform	13
5.3.2 Art der Verbindung	13
5.3.3 Grundwerkstoffgruppe(n)	14
5.3.4 Hartlote und Lotanwendung	14
5.3.5 Abmessungen	15
5.3.6 Hartlotflussposition	15
5.4 Qualifizierung von Bedienern von Hartlöteinrichtungen	16
5.4.1 Art der Einrichtung	16
5.4.2 Hartlote und Lotanwendung	16
6 Untersuchung und Prüfung	16
6.1 Aufsicht	16
6.2 Hartlötbedingungen	16
6.3 Prüfstück	17
6.4 Beurteilung des Prüfstückes	17
6.5 Prüfumfang	17
6.6 Visuelle Prüfung	17
6.7 Zerstörungsfreie Prüfung	17
6.8 Zerstörende Prüfung	17
6.9 Zusätzliche Untersuchungen und Prüfungen	18
7 Abnahmeanforderungen an das Prüfstück	18
8 Wiederholungsprüfungen	18
9 Gültigkeitsdauer	18
9.1 Erstprüfung	18
9.2 Verlängerung	19
10 Prüfungsbescheinigung	19
11 Bezeichnung	20
Anhang A (informativ) Qualitätsanforderungen für das Hartlöten	21
Anhang B (informativ) Hartlöter-Prüfungsbescheinigung	22
Anhang C (informativ) Prüfbescheinigung für Bediener von Hartlöteinrichtungen	24
Anhang D (informativ) Andere nicht grundlegende Parameter	25
D.1 Heizgasgemische	25
D.2 Brenner zum Hartlöten	25
D.3 Position der Fuge	25
D.4 Vorrichtungen und Spannmittel	25
D.5 Prüfungsort	25
Anhang E (normativ) Gruppeneinteilung von Werkstoffen	26
E.1 Werkstoffgruppen-Nummern	26
E.2 Grundlage für die Einteilung von Grundwerkstoffen für die Qualifizierung zum Hartlöten	26
E.2.1 Allgemeines	26

E.2.2	Eisenlegierungen	26
E.2.3	Aluminium und Aluminiumlegierungen	27
E.2.4	Kupfer und Kupferlegierungen	27
E.2.5	Nickel und Nickellegierungen	27
E.2.6	Titan und Titanlegierungen	27
E.2.7	Zirkon und Zirkonlegierungen	27
E.2.8	Magnesiumlegierungen	27
E.2.9	Cobaltlegierungen	27
Anhang F (informativ)	Beispiele für Prüfstücke	28
Literaturhinweise		30

Bilder

Bild F.1 — Prüfstück — Überlappstoß	28
Bild F.2 — Prüfstück — Stumpfstoß	28
Bild F.3 — Prüfstück — Einfacher Überlappstoß	29
Bild F.4 — Prüfstück — Mehrfachstöße	29
Bild F.5 — Prüfstück — T-Stoß	29

Tabellen

Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 97/23/EG	5
Tabelle ZA.2 — Anzuwendende Normen, die zur Konformitätsvermutung berechtigen wie in Anhang ZA beschrieben	5
Tabelle 1 — Grundlegende Einflussgrößen für die Qualifizierung von Hartlöttern und Bedienern von Hartlöteinrichtungen	12
Tabelle 2 — Geltungsbereich für die Produktform	13
Tabelle 3 — Geltungsbereich für die Art der Verbindung	14
Tabelle 4 — Geltungsbereich für Grundwerkstoffe	14
Tabelle 5 — Geltungsbereich für die Anwendung des Hartlotes	15
Tabelle 6 — Geltungsbereich für die Abmessungen	15
Tabelle 7 — Geltungsbereich für die Hartlötposition	16

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO 13585:2021 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und vom Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen und verwandte Verfahren“ als prEN ISO 13585:2023 übernommen, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 13585:2012 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 13585:2021 wurde von CEN als prEN ISO 13585:2023 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Anhang ZA
(informativ)

**Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den
grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie
97/23/EG**

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines von der Europäischen Kommission erteilten Normungsauftrages der Kommission M/071 „Mandat an CEN zur Normung im Bereich der Druckgeräte“ erarbeitet, um ein freiwilliges Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 97/23/EG „Druckgeräte“ bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Sinne dieser Richtlinie 97/23/EG in Bezug genommen worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZA.1 aufgeführten normativen Abschnitten dieser Norm und die Anwendung der Ausgabe der normativ in Bezug genommenen Normen in Tabelle ZA.2 innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereiches dieser Norm zur Vermutung der Konformität mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 97/23/EG und der zugehörigen EFTA-Vorschriften.

Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und der Richtlinie 97/23/EG

Grundlegende Anforderungen der Richtlinie 97/23/EG	Abschnitte dieser EN	Erläuterungen/Anmerkungen
Anhang I, 3.1.2	Alle normativen Abschnitte	Dauerhafte Verbindungen

Tabelle ZA.2 — Anzuwendende Normen, die zur Konformitätsvermutung berechtigen wie in Anhang ZA beschrieben

Spalte 1 Verweisung in Abschnitt 2	Spalte 2 Ausgabe der Internationalen Norm	Spalte 3 Titel	Spalte 4 Entsprechende Ausgabe der Europäischen Norm
ISO 857-2	ISO 857-2:2005	<i>Welding and allied processes — Vocabulary — Part 2: Soldering and brazing processes and related terms</i>	Keine Für anzuwendende Ausgabe der Norm siehe Spalte 2
ISO 4063:2009	ISO 4063:2009	<i>Welding and allied processes — Nomenclature of processes and reference numbers</i>	EN ISO 4063:2010
ISO 17672	ISO 17672:2016	<i>Brazing — Filler metals</i>	EN ISO 17672:2016
ISO 17779	ISO 17779:2021	<i>Brazing — Specification and qualification of brazing procedures for metallic materials</i>	Keine Für anzuwendende Ausgabe der Norm siehe Spalte 2
ISO 18279:2003	ISO 18279:2003	<i>Brazing — Imperfections in brazed joints</i>	EN ISO 18279:2003
ISO/TR 25901-1	ISO/TR 25901-1: 2016	<i>Welding and allied processes — Vocabulary — Part 1: General terms</i>	Keine Für anzuwendende Ausgabe der Norm siehe Spalte 2

Tabelle ZA.2 (fortgesetzt)

Spalte 1 Verweisung in Abschnitt 2	Spalte 2 Ausgabe der Internationalen Norm	Spalte 3 Titel	Spalte 4 Entsprechende Ausgabe der Europäischen Norm
EN 12797	Keine	<i>Brazing — Destructive tests of brazed joints</i>	EN 12797:2000 EN 12797:2000/A1:2003
EN 12799	Keine	<i>Brazing — Non-destructive examination of brazed joints</i>	EN 12799:2000 EN 12799:2000/A1:2003

Die in Spalte 1 der Tabelle ZA.2 aufgeführten Dokumente werden in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes normativ zitiert, d. h. sie sind für seine Anwendung erforderlich. Das Erreichen der Konformitätsvermutung unterliegt der Anwendung der in Spalte 4 aufgeführten Normausgabe oder, wenn keine Ausgabe einer Europäischen Norm existiert, der in Spalte 2 der Tabelle ZA.2 angegebenen Ausgabe der Internationalen Norm.

WARNHINWEIS 1 — Die Konformitätsvermutung bleibt nur bestehen, solange die Fundstelle dieser Europäischen Norm in der im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten Liste erhalten bleibt. Anwender dieser Norm sollten regelmäßig die im Amtsblatt der Europäischen Union zuletzt veröffentlichte Liste einsehen.

WARNHINWEIS 2 — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Rechtsvorschriften der EU anwendbar sein.

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 11, *Qualification requirements for welding and allied processes personnel* erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 13585:2012), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Hartlötprozesse in Übereinstimmung mit ISO 4063:2009, die von diesem Dokument abgedeckt werden, wurden in den Anwendungsbereich verschoben;
- Abschnitt 3 wurde aktualisiert und zusätzliche Begriffe wurden definiert;
- zusätzliche Symbole und abgekürzte Begriffe wurden in Abschnitt 4 hinzugefügt;
- Abschnitt 5 wurde deutlich überarbeitet und aktualisiert einschließlich Erläuterungen zur Qualifikation von Bedienern von Hartlöt-Einrichtungen;
- Werkstoff-Einteilung wurde in den neuen Anhang E verschoben;
- Abschnitt 6 wurde aktualisiert, um auf ISO- oder technisch gleichwertige Normen und Standards zu verweisen;
- in Abschnitt 9 wurde die Dauer der Gültigkeit und der Verlängerung von Qualifikationen auf 5 Jahre geändert.

– Entwurf –

E DIN EN ISO 13585:2023-01
prEN ISO 13585:2023 (D)

Rückmeldungen, Fragen oder Anfragen zu offiziellen Auslegungen der Inhalte dieses Dokuments sollten über das jeweilige nationale Normungsinstitut an das Sekretariat des ISO/TC 44/SC 11 gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Offizielle Auslegungen, sofern vorhanden, sind auf dieser Seite verfügbar: <https://committee.iso.org/sites/tc44/home/interpretation.html>.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen an die Qualifikationsprüfung von Hartlöttern und Bedienern von Hartlöteinrichtungen für metallische Werkstoffe fest.

Dieses Dokument liefert allgemeine Regeln zu Qualitätsanforderungen an das Hartlöten (siehe Anhang A).

Dieses Dokument gilt für die folgenden Hartlötprozesse nach ISO 857-2 und ISO 4063:2009 mit lokaler und vollständiger Erwärmung:

- 911 Infrarothartlöten;
- 912 Flammhartlöten;
- 913 Laserstrahlhartlöten;
- 914 Elektronenstrahlhartlöten;
- 916 Induktionshartlöten;
- 918 Widerstandshartlöten;
- 919 Diffusionshartlöten;
- 921 Ofenhartlöten;
- 922 Vakuumhartlöten;
- 923 Lotbadhartlöten;
- 924 Salzbadhartlöten;
- 925 Flussmittelbadhartlöten;
- 926 Tauchbadhartlöten;
- 972 Lichtbogenhartlöten.

Dieses Dokument gilt nicht für Personal, das Löteinrichtungen bedient und keinen direkten Einfluss auf die Qualität der Hartlötverbindung hat, z. B. Personal, das ausschließlich das Be- und Entladen der Löteinrichtung durchführt oder beim automatischen Hartlöten nur den Lötzyklus einleitet.

Die Regeln dieses Dokumentes können auf andere Hartlöt-Prozesse und -Werkstoffe angewendet werden, die nicht aufgelistet sind.

Dieses Dokument gilt nicht für Hartlöten im Luft- und Raumfahrzeugbau nach ISO 11745.

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 857-2, *Welding and allied processes — Vocabulary — Part 2: Soldering and brazing processes and related terms*

ISO 4063:2009, *Welding and allied processes — Nomenclature of processes and reference numbers*

ISO 17672, *Brazing — Filler metals*

ISO 17779, *Brazing — Specification and qualification of brazing procedures for metallic materials*

ISO 18279:2003, *Brazing — Imperfections in brazed joints*

ISO/TR 25901-1, *Welding and allied processes — Vocabulary — Part 1: General terms*

EN 12797, *Hartlöten — Zerstörende Prüfung von Hartlötverbindungen*

EN 12799, *Hartlöten — Zerstörungsfreie Prüfung von Hartlötverbindungen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 857-2 und ISO/TR 25901-1 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen Terminologie-Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

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

3.1

Hartlöten

Fügeprozess mit *Loten* (3.12), deren Liquidustemperatur oberhalb 450 °C liegt

[QUELLE: ISO 857-2:2005, 3.1.2.]

3.2

Hartlötter

Person, die die Einrichtung zum Erwärmen des Lötbereiches von Hand führt und bedient

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Hartlötter überprüft die Einhaltung der pBPS oder BPS vor und während des Lötens.

3.3

Bediener von Hartlöteinrichtungen

Person, die die Lötparameter für das *mechanisierte Hartlöten* (3.5) steuert oder einstellt oder die Lötparameter für das *automatische Hartlöten* (3.6) eingibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Bediener von Hartlöteinrichtungen überprüft die Einhaltung der pBPS oder BPS vor und während des Lötzyklus.

3.4

manuelles Hartlöten

Hartlöten (3.1), bei dem die erforderlichen Hartlötbedingungen von Hand aufrechterhalten werden

3.5

mechanisiertes Hartlöten

Hartlöten (3.1), bei dem die erforderlichen Hartlötbedingungen durch mechanische oder elektronische Mittel aufrechterhalten werden, aber während des Prozesses manuell verändert werden können

3.6

automatisches Hartlöten

Hartlöten (3.1), bei dem alle Operationen ohne Eingriff des Bedieners von Hartlöteinrichtungen (3.3) während des Prozesses durchgeführt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine manuelle Einstellung der Einflussgrößen für das Hartlöten durch den Bediener von Hartlöteinrichtungen während des Hartlötens ist nicht möglich.

3.7

Hartlötverfahrensanweisung

BPS, en: brazing procedure specification

Dokument, das qualifiziert wurde und die erforderlichen Einflussgrößen für das Hartlötverfahren enthält, um gleichbleibende Hartlötverbindungen während der Fertigung sicherzustellen

3.8

vorläufige Hartlötverfahrensanweisung

pBPS, en: preliminary brazing procedure specification

Dokument, das die erforderlichen Einflussgrößen für das Hartlötverfahren enthält, das jedoch noch nicht qualifiziert wurde

3.9

Hersteller

Werkstatt, Baustelle oder beides, die unter der gleichen technischen Verantwortung und dem gleichen Qualitätsmanagement steht/stehen

3.10

Prüfer

Person, die dazu benannt ist, die Übereinstimmung mit der geeigneten Norm zu prüfen

Anmerkung 1 zum Begriff: In bestimmten Fällen kann ein externer unabhängiger Prüfer erforderlich sein.

[QUELLE: ISO/TR 25901-1:2016, 2.5.29]

3.11

Prüfstelle

Organisation, die dazu benannt ist, die Übereinstimmung mit der geeigneten Norm zu prüfen

Anmerkung 1 zum Begriff: In bestimmten Fällen kann eine externe unabhängige Prüfstelle erforderlich sein.

[QUELLE: ISO/TR 25901-1:2016, 2.5.30]

3.12

Lot

Zusatzwerkstoff, der bei Hartlötverbindungen angewendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Lot kann in Form von Draht, Einlagen, Pulvern, Pasten, Folien usw. vorliegen.

3.13

Flussmittel

nichtmetallischer Stoff, der, wenn geschmolzen, das Benetzen unterstützt, indem vorhandene Oxide oder schädliche Beläge von den zu fügenden Oberflächen entfernt werden und ihre Neubildung während des Fügevorgangs verhindert wird

[QUELLE: ISO 857-2:2005, 3.2.2]

3.14

Prüfstück

hartgelötetes Bauteil, das für Prüfzwecke verwendet wird

3.15

Probe

Teil oder Anteil, das dem *Prüfstück* (3.14) entnommen wird, um festgelegte zerstörende Prüfungen vorzunehmen

[QUELLE: ISO/TR 25901-1:2016, 2.2.1.6]

4 Symbole und Abkürzungen

<i>t</i>	Materialdicke des Werkstückes
<i>L</i>	Überlapplänge
<i>D</i>	Rohraußendurchmesser
T	Produktform Rohr (en: tube)
P	Produktform Blech (en: plate)
BJ	Stumpfstoß (en: butt joint)
LJ	Überlappverbindung (en: overlap joint)
TJ	T-Stoß
FF	zugeführt (en: face fed)
PP	eingelegt (en: pre-placed)
H	Querposition (en: horizontal)
VU	Steigposition (en: vertical up)
VD	Fallposition (en: vertical down)

Wird nicht der vollständige Wortlaut verwendet, sind beim Ausfüllen der Hartlötter-Prüfungsbescheinigung die oben aufgelisteten Symbole und die Ordnungsnummern der Hartlötprozesse nach Abschnitt 1 zu verwenden (siehe Anhang B und Anhang C).

5 Grundlegende Einflussgrößen und Bereich der Qualifikation

5.1 Allgemeines

Die Qualifizierung von Hartlöttern (siehe 5.3) und Bedienern von Hartlöteinrichtungen (siehe 5.4) basiert auf grundlegenden Einflussgrößen nach Tabelle 1. Für jede grundlegende Einflussgröße ist ein Geltungsbereich festgelegt. Das Hartlöten außerhalb dieses Geltungsbereiches erfordert eine neue Qualifizierungsprüfung.

Tabelle 1 — Grundlegende Einflussgrößen für die Qualifizierung von Hartlöttern und Bedienern von Hartlöteinrichtungen

Grundlegende Einflussgröße	Hartlötter	Bediener von Hartlöt-einrichtungen
Hartlötprozess-Nummer nach ISO 4063:2009	X	X
Produktform: T oder P	X	—
Art der Verbindung: BJ, LJ oder TJ	X	—
Grundwerkstoffgruppe(n) nach Anhang E	X	—
Hartlot-Einordnung nach ISO 17672	X	—
Anwendung des Hartlotes: FF oder PP	X	X

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Grundlegende Einflussgröße	Hartlötter	Bediener von Hartlöt-einrichtungen
Abmessungen: t , D , L	X	—
Hartlotflussposition: H, VU oder VD	X	—
Art der Einrichtung	—	X

ANMERKUNG Es können andere Einflussgrößen vom Hersteller festgelegt werden, welche für bestimmte Anwendungen erforderlich sind, z. B. eingeschränkte Zugänglichkeit des Brenners, Spülgas usw., die eine zusätzliche Qualifikation erfordern (siehe Anhang D).

Der Hartlötter oder Bediener von Hartlöteinrichtungen, der die Prüfung des Hartlötverfahrens in Übereinstimmung mit diesem Dokument zufriedenstellend durchführt, ist entsprechend qualifiziert, vorausgesetzt, dass die entsprechenden Prüfanforderungen dieses Dokuments erfüllt werden.

5.2 Hartlötprozess

Jede Qualifizierungsprüfung qualifiziert nur einen Hartlötprozess (siehe Abschnitt 1). Eine Änderung des Hartlötprozesses erfordert eine neue Qualifizierungsprüfung.

Wenn zutreffend, ist die Ofenatmosphäre auf die gleiche Art von Atmosphäre beschränkt, z. B. reduzierend oder inert, aufkohlend oder entkohlend, und Wasserstoff oder dissoziiertes Ammoniak, wie sie in der Prüfung verwendet wird.

Bei Hartlötprozessen, bei denen Brenngase verwendet werden, beschränkt sich die Qualifizierung auf die gleiche Art von Brenngas und Flamme, wie sie bei der Prüfung verwendet wurden.

5.3 Hartlötterprüfung

5.3.1 Produktform

Manuelles Hartlöten einer Produktform qualifiziert für andere Produktformen nach Tabelle 2.

Tabelle 2 — Geltungsbereich für die Produktform

Abmessungen in Millimeter

Produktform des Prüfstückes	Geltungsbereich
Blech	Blech und Rohr
Rohr $D \leq 100$	Rohr
Rohr $D > 100$	Rohr und Blech

5.3.2 Art der Verbindung

Tabelle 3 enthält den Geltungsbereich für die Art der Verbindung.

Tabelle 3 — Geltungsbereich für die Art der Verbindung

Art der Verbindung beim Prüfstück	Geltungsbereich
Stumpfstoßverbindung	Stumpfstoßverbindung
Überlappverbindung	Überlappverbindung
T-Stoßverbindung	T-Stoßverbindung

5.3.3 Grundwerkstoffgruppe(n)

Um die Anzahl der Hartlötter-Qualifizierungsprüfungen zu minimieren, werden die Grundwerkstoffe in M-Gruppierungen eingeteilt (siehe Anhang E).

Der bei der Hartlötterprüfung verwendete Grundwerkstoff qualifiziert den Hartlötter für das Hartlöten aller anderen Grundwerkstoffe innerhalb derselben M-Gruppierung (siehe Tabelle 4).

Grundwerkstoffe, die in Anhang E nicht aufgeführt sind, erfordern eine separate Qualifizierung und die Qualifizierung wird nur auf diesen Werkstoff begrenzt.

Tabelle 4 — Geltungsbereich für Grundwerkstoffe

Prüfstückwerkstoff (siehe Anhang E)	Geltungsbereich^{a,b}
100, 110, 120, 170	100, 110, 120, 170
130, 140, 150, 160, 180	130, 140, 150, 160, 180
200, 210, 220	200, 210, 220
300, 310, 320, 330, 340, 350, 360	300, 310, 320, 330, 340, 350, 360
400, 410, 420, 430	400, 410, 420, 430
500	500
600	600
700	700
800	800
^a Für einen Prüfstückwerkstoff, der für die Hartlötterprüfung verwendet wurde, ist der Hartlötter qualifiziert, alle Werkstoffe und alle Werkstoffkombinationen hartzulöten, die in der gleichen Reihe angegeben sind.	
^b Wenn Prüfstückwerkstoff aus zwei Reihen für die Hartlötterprüfung verwendet wird, ist der Hartlötter qualifiziert, alle Werkstoffkombinationen in jeder Reihe und alle Kombinationen zwischen diesen Reihen hartzulöten.	

5.3.4 Hartlote und Lotanwendung

Die Art des Hartlotes, basierend auf dessen Klassifizierung nach ISO 17672 oder andere Normen, die gleichwertige technische Bedingungen vorsehen, qualifiziert für andere Arten des Hartlotes, wenn sie der gleichen Klasse angehören. Eine Hartlotform (z. B. vom vorgeformten Ring bis zur Paste) qualifiziert nur für die gleiche Form.

Eine Prüfung mit einem Flussmittel, das nach ISO 18496 oder anderen Normen, die gleichwertige technische Bedingungen vorsehen, klassifiziert ist, qualifiziert nur für das Hartlöten innerhalb derselben Klasse.

Die Anwendung des Hartlotes qualifiziert für andere Anwendungen des Hartlotes entsprechend Tabelle 5.

Tabelle 5 — Geltungsbereich für die Anwendung des Hartlotes

Anwendung des Hartlot-Prüfstücks	Geltungsbereich
zugeführt	zugeführt, eingelegt
eingelegt	eingelegt
ANMERKUNG „zugeführt“ ist auch als „bis zur Mündung der Verbindung“ bekannt und kann während des Hartlötens manuell oder mechanisiert zugeführt sein.	

5.3.5 Abmessungen

Die Hartlötter-Qualifizierungsprüfung für hartgelötete Verbindungen basiert auf der Materialdicke, dem Rohraußendurchmesser und der Überlapplänge. Der Geltungsbereich ist in Tabelle 6 festgelegt.

Für ungleiche Materialdicken der Prüfstücke basiert der Geltungsbereich auf der Dicke jedes Bleches (oder Rohres).

Es ist nicht vorgesehen, dass die Materialdicke oder der Rohraußendurchmesser präzise gemessen werden, vielmehr sollten die grundsätzlichen Überlegungen bezüglich der in Tabelle 6 enthaltenen Werte angewendet werden.

Für Prüfstücke mit unterschiedlichen Außendurchmessern und unterschiedlichen Grundwerkstoffdicken ist der Hartlötter qualifiziert für:

- den größeren Außendurchmesser und kleinere (bezogen auf Tabelle 6), und
- die doppelte größere Grundwerkstoffdicke und kleinere (bezogen auf Tabelle 6).

Tabelle 6 — Geltungsbereich für die Abmessungen

Abmessungen	Prüfstück	Geltungsbereich
Materialdicke t (mm)	t	$\leq 2t$
Rohraußendurchmesser D (mm) ^a	D	$\leq D$
Überlapplänge L (mm) ^a	L	$\leq 1,25L$
ANMERKUNG Im Falle von unterschiedlichen Materialdicken (siehe Bild F.5) basiert die untere Grenze auf der kleinsten, die obere Grenze auf der größten Materialdicke.		
^a Wenn anwendbar.		

5.3.6 Hartlotflussposition

Das Hartlötten einer Flussposition qualifiziert für andere Flusspositionen entsprechend Tabelle 7.

Für die Qualifizierung von Personal gilt eine Winkelabweichung von maximal $\pm 15^\circ$ von den Hartlotflusspositionen.