

DIN 65170**DIN**

ICS 49.035

Ersatz für
DIN 65170:1997-02

**Luft- und Raumfahrt –
Hart- und hochtemperaturgelötete metallische Bauteile –
Technische Lieferbedingungen;
Text Deutsch und Englisch**

Aerospace series –
Brazed and high-temperature brazed metallic components –
Technical specifications;
Text in German and English

Série aérospatiale –
Éléments métalliques réalisés par brasage fort à haute température –
Spécifications techniques;
Texte en allemand et anglais

Gesamtumfang 18 Seiten

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

Inhalt

Contents

Vorwort	3	Foreword	3
1 Anwendungsbereich	4	1 Scope	4
2 Normative Verweisungen	4	2 Normative references	4
3 Sicherheitsklassen	6	3 Safety classes	6
4 Voraussetzung zum Löten	6	4 Conditions required for brazing	6
5 Anforderungen	6	5 Requirements	6
5.1 Bauunterlagen	6	5.1 Design documents	6
5.2 Werkstoffe	7	5.2 Materials	7
5.2.1 Allgemeines	7	5.2.1 General	7
5.2.2 Grundwerkstoffe	7	5.2.2 Parent materials	7
5.2.3 Hartlote	7	5.2.3 Brazing filler metals	7
5.2.4 Lötstopfmittel	7	5.2.4 Brazing stopoff materials	7
5.2.5 Flussmittel	7	5.2.5 Fluxes	7
5.2.6 Bindemittel	7	5.2.6 Binders	7
5.2.7 Schutzgase	8	5.2.7 Protective gases	8
5.3 Vorbereitungen und Reinigen	8	5.3 Preparation and cleaning	8
5.4 Nachbehandlung	8	5.4 Post treatment	8
5.4.1 Allgemeines	8	5.4.1 General	8
5.4.2 Zunder und Flussmittelreste	8	5.4.2 Oxides and flux residues	8
5.4.3 Wärmebehandlung	8	5.4.3 Heat treatment	8
5.5 Lötverfahren, Geräte und Anlagen	8	5.5 Brazing processes, apparatus and equipment	8
5.5.1 Allgemeines	8	5.5.1 General	8
5.5.2 Hartlöten (91)	9	5.5.2 Brazing (91)	9
5.5.3 Hochtemperaturhartlöten	9	5.5.3 High-temperature brazing	9
5.6 Lötvorrichtungen	10	5.6 Brazing fixtures	10
5.7 Lötanweisung (BPS)	10	5.7 Brazing procedure specification	10
5.7.1 Erfordernisse für die Erstellung	10	5.7.1 Conditions required for preparation	10
5.7.2 Inhalt der Lötanweisung	11	5.7.2 Contents of brazing procedure specification	11
5.8 Nacharbeit und Reparatur	11	5.8 Rectification and repair	11
5.9 Bewertungsgruppen für Unregelmäßigkeiten	12	5.9 Acceptance levels for imperfections	12
6 Prüfungen	12	6 Inspections and tests	12
6.1 Allgemeines	12	6.1 General	12
6.2 Prüfverfahren	12	6.2 Methods of inspection and test	12
6.2.1 Allgemeines	12	6.2.1 General	12
6.2.2 Sichtprüfung	12	6.2.2 Visual inspection	12
6.2.3 Maßprüfung	12	6.2.3 Dimensional inspection	12
6.2.4 Oberflächen-Rissprüfung	13	6.2.4 Surface crack inspection	13
6.2.5 Durchstrahlungsprüfung	13	6.2.5 Radiographic inspection	13
6.2.6 Druckprüfung	13	6.2.6 Pressure testing	13
6.2.7 Dichtheitsprüfung	13	6.2.7 Leak testing	13
6.2.8 Korrosionsprüfung (Sprühnebelprüfung)	13	6.2.8 Corrosion test (salt spray test)	13
6.2.9 Metallographische Prüfung	13	6.2.9 Metallographic inspection	13
6.2.10 Scherzugprüfung	14	6.2.10 Tensile shear test	14
6.2.11 Weitere Prüfungen	14	6.2.11 Further inspections and tests	14
6.3 Prüfumfang	14	6.3 Extend of inspections and tests	14
6.4 Prüfumfang bei Nacharbeit oder Reparatur	14	6.4 Extend of inspections and test at rectification	14
6.5 Dokumentation der Prüfergebnisse	14	6.5 Statement of results	14

Vorwort

Dieses Dokument DIN 65170 wurde vom NA 092-00-17 AA „Schweißen im Luft- und Raumfahrzeugbau (DVS AG A9)“ überarbeitet.

Änderungen

Gegenüber DIN 65170:1997-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Voraussetzungen zum Löten im Abschnitt 4 konkretisiert;
- b) Begriffe der Lötverfahren wurden gemäß DIN EN ISO 4063 angepasst;
- c) Abschnitt 5.8 wurde konkretisiert;
- d) Abschnitt 5.9 überarbeitet;
- e) Abschnitt 6.2.1 „Allgemeines“ aufgenommen und konkretisiert;
- f) Scherzugprüfung (6.2.10) wurde eingeführt;
- g) Wirbelstromverfahren als Alternative zur Durchstrahlungsprüfung gestrichen;
- h) Abschnitt zum Prüfumfang bei Nacharbeit (6.4) wurde umbenannt und überarbeitet;
- i) Abschnitt 6.5 wurde überarbeitet;
- j) Tabelle „Fehlerbewertungen“ in zwei Tabellen zu inneren und äußeren Unregelmäßigkeiten aufgeteilt und überarbeitet;
- k) Anhänge A und B gestrichen.

Frühere Ausgaben

DIN 65170: 1983-10, 1997-02

Foreword

This document DIN 65170 was revised by NA 092-00-17 AA “Schweißen im Luft- und Raumfahrzeugbau (DVS AG A9)“.

Revision

The following amendment has been made to the DIN 65170:1997-02 edition:

- a) conditions for brazing in Clause 4 precised;
- b) terms of brazing processes adapted to DIN EN ISO 4063;
- c) Clause 5.8 precised;
- d) Clause 5.9 revised;
- e) Clause 6.2.1 “General” added and precised;
- f) tensile shear test (6.2.10) has been implemented;
- g) Eddy-current inspection deleted as alternative for the radiographic inspection;
- h) clause on extent of inspection (6.4) renamed and revised;
- i) Clause 6.5 was revised;
- j) table “Acceptance levels for imperfections” revised and divided into two tables for internal and external imperfections;
- k) Annexes A and B deleted.

Previous editions

DIN 65170: 1983-10, 1997-02

1 Anwendungsbereich

Diese Norm ist bei der Entwicklung, Fertigung oder Instandsetzung von Bauteilen für Luft- und Raumfahrtgerät durch Hart- oder Hochtemperaturlöten anzuwenden.

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).

DIN 8514, *Lötbarkeit*

DIN 29595, *Schweißen im Luft- und Raumfahrzeugbau — Schmelzgeschweißte metallische Bauteile — Anforderungen*

DIN 65228, *Luft- und Raumfahrt — Prüfungen von Hartlöttern — Hartlötten metallischer Bauteile*

DIN EN 439, *Schweißzusätze — Schutzgase zum Lichtbogenschweißen und Schneiden*

DIN EN 462-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Bildgüte von Durchstrahlungsaufnahmen — Teil 1: Bildgüteprüfkörper (Drahtsteg) — Ermittlung der Bildgütezahl*

DIN EN 462-4, *Zerstörungsfreie Prüfung — Bildgüte von Durchstrahlungsaufnahme — Teil 4: Experimentelle Ermittlung von Bildgütezahlen und Bildgütetabellen*

DIN EN 571-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen*

DIN EN 1044, *Hartlötten — Lotzusätze*

DIN EN 1045, *Hartlötten — Flussmittel zum Hartlöten — Einteilung und technische Lieferbedingungen*

DIN EN 1418, *Schweißpersonal — Prüfung von Bedienern von Schweißeinrichtungen zum Schmelzschweißen und von Einrichtern für das Widerstandsschweißen für vollmechanisches und automatisches Schweißen von metallischen Werkstoffen*

1 Scope

This standard is applicable to the design, manufacture and repair of aerospace components by brazing or high-temperature brazing.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

DIN 8514, *Brazeability, solderability*

DIN 29595, *Welding in aerospace — Fusion welded metallic components — Requirements*

DIN 65228, *Aerospace — Qualification test of brazers — Brazing of metallic components*

DIN EN 439, *Welding consumables — Shielding gases for arc welding and cutting*

DIN EN 462-1, *Non-destructive testing — image quality of radiographs — Part 1: Image quality indicators (wire type) — Determination of image quality values*

DIN EN 462-4, *Non-destructive testing — Image quality of radiographs — Part 4: Experimental evaluation of image quality values and image quality tables*

DIN EN 571-1, *Non-destructive testing — Penetrant testing — Part 1: General principles*

DIN EN 1044, *Brazing — Filler metals*

DIN EN 1045, *Brazing — Fluxes for brazing — Classification and technical delivery conditions*

DIN EN 1418, *Welding personnel — Approval testing of welding operators for fusion welding and resistance weld setters for fully mechanized and automatic welding of metallic materials*

DIN EN 1435, <i>Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Durchstrahlungsprüfung von Schmelzschweißverbindungen</i>	DIN EN 1435, <i>Non-destructive examination of welds — Radiographic examination of welded joints</i>
DIN EN 4179, <i>Luft- und Raumfahrt — Qualifikation und Zulassung des Personals für zerstörungsfreie Prüfungen</i>	DIN EN 4179, <i>Aerospace series — Qualification and approval of personnel for non-destructive testing</i>
DIN EN 12797, <i>Hartlöten — Zerstörende Prüfung von Hartlötverbindungen</i>	DIN EN 12797, <i>Brazing — Destructive tests of brazed joints</i>
DIN EN 13134, <i>Hartlöten — Hartlötverfahrensprüfung</i>	DIN EN 13134, <i>Brazing — Procedure approval</i>
DIN EN ISO 4063, <i>Schweißen und verwandte Prozesse — Liste der Prozesse und Ordnungsnummern</i>	DIN EN ISO 4063, <i>Welding and allied processes — Nomenclature of processes and reference numbers</i>
DIN EN ISO 5172, <i>Gasschweißgeräte — Brenner für Schweißen, Wärmen und Schneiden — Anforderungen und Prüfungen</i>	DIN EN ISO 5172, <i>Gas welding equipment — Blowpipes for gas welding, heating and cutting — specifications and tests</i>
DIN EN ISO 9227, <i>Korrosionsprüfungen in künstlichen Atmosphären — Salzsprühnebelprüfungen</i>	DIN EN ISO 9227, <i>Corrosion tests in artificial atmospheres — Salt spray tests</i>
DIN EN ISO 9934-1, <i>Zerstörungsfreie Prüfung — Magnetpulverprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen</i>	DIN EN ISO 9934-1, <i>Non-destructive testing — Magnetic particle testing — Part 1: General principles</i>
DIN EN ISO 18279, <i>Hartlöten — Unregelmäßigkeiten in hartgelöteten Verbindungen</i>	DIN EN ISO 18279, <i>Brazing — Imperfections in brazed joints</i>
DIN ISO 857-2, <i>Schweißen und verwandte Prozesse — Begriffe — Teil 2: Weichlöten, Hartlöten und verwandte Begriffe</i>	DIN ISO 857-2; <i>Welding and allied processes — Vocabulary — Part 2: Soldering and brazing processes and related terms</i>
DVS 2604 ¹⁾ , <i>Öfen für das Hochtemperatlöten unter Vakuum</i>	DVS 2604 ¹⁾ , <i>Furnaces for high-temperature brazing in vacuum</i>
DVS 2605 ¹⁾ , <i>Bindemittel für pulverförmige Lote zum Löten unter Vakuum oder Schutzgas</i>	DVS 2605 ¹⁾ , <i>Binders for powder filler metals for brazing in vacuum or protective atmosphere</i>
DVS 2606 ¹⁾ , <i>Hinweise auf mögliche Oberflächenvorbereitung für das flußmittelfreie Hart- und Hochtemperatlöten</i>	DVS 2606 ¹⁾ , <i>Hinweise auf mögliche Oberflächenvorbereitung für das flußmittelfreie Hart- und Hochtemperatlöten</i>
DVS 2715 ¹⁾ -1, <i>Aufsichtspersonen/Fachverantwortliche für das Schweißen, Löten, thermische Spritzen im Luft- und Raumfahrzeugbau</i>	DVS 2715 ¹⁾ -1, <i>Aufsichtspersonen/Fachverantwortliche für das Schweißen, Löten, thermische Spritzen im Luft- und Raumfahrzeugbau</i>
DVS 2715 ¹⁾ -2, <i>Anforderungen an Prüfungsbeauftragten für Betriebe des Luft- und Raumfahrzeugbau</i>	DVS 2715 ¹⁾ -2, <i>Anforderungen an Prüfungsbeauftragten für Betriebe des Luft- und Raumfahrzeugbau</i>
LN 9368-2, <i>Luft- und Raumfahrt — Bezeichnung der Oberflächenbehandlungen — Kennnummern für Vorbehandlungsverfahren</i>	LN 9368-2, <i>Aerospace — Designation of surface treatments — identification numbers for methods of pretreatment</i>

1) Deutscher Verlag für Schweißtechnik (DVS) GmbH
Postfach 27 25, Aachener Str. 172, 40223
Düsseldorf

1) Deutscher Verlag für Schweißtechnik (DVS) GmbH
Postfach 27 25, Aachener Str. 172, 40223 Düsseldorf,
Germany

3 Sicherheitsklassen

Die hart- oder hochtemperaturgelöteten Verbindungen werden je nach ihrer Funktion und den Auswirkungen ihres Versagens auf die Sicherheit des fliegenden Gerätes in drei Sicherheitsklassen eingeteilt. Die Sicherheitsklassen sind in DIN 29595 festgelegt.

4 Voraussetzung zum Löten

Die Voraussetzung zum Hart- und Hochtemperaturlöten von Bauteilen ist nur dann gegeben, wenn:

- a) der Betrieb über eine benannte Aufsichtsperson gemäß Richtlinie DVS 2715-1 verfügt;
- b) Lötungen von entsprechend qualifiziertem Personal ausgeführt werden:
 - manuelle Hartlötter nach DIN 65228;
 - Bediener von mechanischen Lötanlagen entsprechend DIN EN 1418;
- c) zur Anwendung kommende Lötverfahren nachweislich geeignet sind. Für die Nachweiserfüllung wird DIN EN 13134 zugrunde gelegt;
- d) mechanische Lötarbeiten nur mit nachweislich geeigneten Anlagen und Einrichtungen durchgeführt werden.

Werden hart- oder hochtemperaturgelötete Bauteile bei Auftragnehmern gefertigt, so sind diese für die Erfüllung der Anforderungen nach dieser Norm verantwortlich.

5 Anforderungen

5.1 Bauunterlagen

Die in dieser Norm festgelegten Anforderungen sind Bestandteil der Bauunterlagen. Jede Bauunterlage, in der Lötverbindungen zeichnerisch dargestellt sind, muss ein Angabenfeld mit den notwendigen Lötangaben enthalten.

Die Lötangaben in Zeichnungen, Prüfanweisungen, Prüfblättern und Lötanweisungen müssen von der zuständigen Aufsichtsperson genehmigt sein.

3 Safety classes

Brazed or high temperature brazed joints are classified by three safety classes according to their intended service and the effect of their failure on the safety of the flying vehicle. The safety classes are defined in DIN 29595.

4 Conditions required for brazing

Brazing and high-temperature brazing may only be performed provided:

- a) the plant concerned disposes of a supervisor according to DVS 2715-1;
- b) brazing operations are conducted by personnel appropriate qualified:
 - manuel brazer according to DIN 65228;
 - operators of mechanical brazing devices according to DIN EN 1418;
- c) applied brazing operations are suitable. Suitability shall be demonstrated according to DIN EN 13134;
- d) mechanical brazing operations are carried out only on apparatus and equipment of which the suitability has been demonstrated.

If brazed or high-temperature brazed components are fabricated by contractors, they are responsible for compliance with the requirements of this standard.

5 Requirements

5.1 Design documents

The requirements set out in this standard are part of the design documents. Each design document showing illustrations of brazed joints shall include a table giving the essential brazing details.

The brazing details in drawings, inspection schedules, inspection sheets and brazing procedure specifications shall be approved by the recognized supervisor.