

Hart- und hochtemperaturgelötete metallische Bauteile

Technische Lieferbedingungen

DIN
65170

ICS 49.040.30

Ersatz für Ausgabe 1983-10
(Supersedes edition 1983-10)Deskriptoren: Luft- und Raumfahrt, Bauteil, metallisch, Hartlöten,
HochtemperlötenAerospace – Brazed and high-temperature brazed metallic components –
Technical specificationAéronautique et espace – Éléments métalliques réalisés par brasage fort et à haute température –
Spécification technique

In case of dispute the German wording shall be valid.

Inhalt**Contents**

	Seite		Page
1 Anwendungsbereich	2	1 Scope	2
2 Normative Verweisungen	2	2 Normative references	2
3 Sicherheitsklassen	6	3 Service requirement categories	6
4 Voraussetzung zum Löten	6	4 Conditions required for brazing	6
5 Anforderungen	7	5 Requirements	7
5.1 Bauunterlagen	7	5.1 Design documents	7
5.2 Werkstoffe	7	5.2 Materials	7
5.3 Vorbereiten und Reinigen	8	5.3 Preparation and cleaning	8
5.4 Nachbehandlung	8	5.4 Post-treatment	8
5.5 Verfahren, Geräte und Anlagen	9	5.5 Brazing processes, apparatus and equipment	9
5.6 Lötvorrichtung	10	5.6 Brazing fixtures	10
5.7 Lötanweisung	10	5.7 Brazing procedure specification	10
5.8 Nacharbeit und Reparatur	11	5.8 Rectification and repair	11
5.9 Fehlerbewertung	11	5.9 Acceptance levels for imperfections	11
6 Prüfungen	12	6 Inspections and tests	12
6.1 Prüfverfahren	12	6.1 Methods of inspection and test	12
6.2 Prüfumfang	13	6.2 Extent of inspections and tests	13
6.3 Nichtbestehen einer Prüfung	13	6.3 Retesting	13
6.4 Bescheinigung der Prüfergebnisse	13	6.4 Statement of results	13
Anhang A (informativ) Hartlote und Flußmittel	18	Annex A (informative) Brazing filler metals and fluxes	18
Anhang B (informativ) Erläuterungen	19	Annex B (informative) Explanatory notes ...	19
Anhang C (informativ) Literaturhinweise	19	Annex C (informative) Bibliography	19

Fortsetzung Seite 2 bis 19
(Continued on pages 2 to 19)Normenstelle Luftfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
Normenausschuß Schweißtechnik (NAS) im DIN

652 02

Vorwort

Diese Norm wurde in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Verband für Schweißtechnik (DVS) aufgestellt.

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe Oktober 1983 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die englische Übersetzung wurde aufgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN 65170: 1983-10

1 Anwendungsbereich

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

Sie ist von Betrieben anzuwenden, die Bauteile nach dieser Norm fertigen.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN 8505-1
Löten – Allgemeines, Begriffe

DIN 8505-3
Löten – Einteilung der Verfahren nach Energieträgern – Verfahrensbeschreibungen

DIN 8511-1
Flußmittel zum Löten metallischer Werkstoffe –
Flußmittel zum Hartlöten von Schwermetallen

DIN 8511-3
Flußmittel zum Löten metallischer Werkstoffe –
Flußmittel zum Hart- und Weichlöten von Leichtmetallen

Foreword

This standard has been prepared in collaboration with the German Welding Society (DVS).

Amendments

The following amendments have been made to the October 1983 edition:

- a) The English translation has been added.

Previous editions

1 Scope

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

It shall be applied by any plant fabricating components to this standard.

2 Normative references

This standard incorporates, by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to or revisions of any of these publications apply to this standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references, the latest edition of the publication referred to applies.

DIN 8505-1
Soldering and brazing – General, terms

DIN 8505-3
Soldering and brazing – Classification of processes according to energy transfer media – Description of processes

DIN 8511-1
Fluxes for brazing and soldering metallic materials – Fluxes for brazing heavy metals

DIN 8511-3
Fluxes for brazing and soldering metallic materials – Fluxes for brazing and soldering light metals

DIN 8513-3

Hartlote – Silberhaltige Lote mit mindestens 20 Gew.-% Silber, Zusammensetzung, Verwendung, Technische Lieferbedingungen

DIN 8513-4

Hartlote – Aluminiumbasislote – Zusammensetzung, Verwendung, Technische Lieferbedingungen

DIN 8513-5

Hartlote – Nickelbasislote zum Hochtemperaturlöten – Verwendung, Zusammensetzung, Technische Lieferbedingungen

DIN 8514-1

Lötbarkeit – Begriffe

DIN 8515-1

Fehler an Lötverbindungen aus metallischen Werkstoffen – Hart- und Hochtemperatur-Lötverbindungen, Einteilung, Benennungen, Erklärungen

DIN 8543-1

Brenner für Autogentechnik – Handbrenner für Brenngas/Sauerstoff und für Brenngas/Druckluft – Bauarten, Begriffe, Anforderungen, Kennzeichnung

DIN 8543-2

Brenner für Autogentechnik – Handbrenner für Brenngas/Sauerstoff und für Brenngas/Druckluft – Prüfung

DIN 29595

Luft- und Raumfahrt – Schmelzgeschweißte metallische Bauteile – Technische Lieferbedingungen

DIN 32526

Schutzgase zum Schweißen

DIN 50021

Korrosionsprüfungen – Sprühnebelprüfungen mit verschiedenen Natriumchloridlösungen

DIN 54109-1

Zerstörungsfreie Prüfung – Bildgüte von Durchstrahlungsaufnahmen an metallischen Werkstoffen, Begriffe, Bildgüteprüfkörper, Ermittlung der Bildgütezahl

DIN 54109-2

Zerstörungsfreie Prüfung – Bildgüte von Röntgen- und Gamma-Filmaufnahmen an metallischen Werkstoffen, Richtlinien für das Aufstellen von Bildgüteklassen

DIN 54111-1

Zerstörungsfreie Prüfverfahren – Prüfung von Schweißverbindungen metallischer Werkstoffe mit Röntgen- oder Gammastrahlen, Aufnahme von Durchstrahlungsbildern

DIN 8513-3

Brazing filler metals – Silver brazing filler metals containing not less than 20 % of silver – Composition, application, technical delivery conditions

DIN 8513-4

Brazing and braze weld filler metals – Aluminium-base brazing alloys – Composition, use, technical conditions of delivery

DIN 8513-5

Brazing filler metals – Nickel-base filler metals for high-temperature brazing – Application, composition, technical delivery conditions

DIN 8514-1

Solderability – Terms

DIN 8515-1

Defects in metallic solder joints, brazing joints and high-temperature solder joints – Classification, designations, explanatory notes

DIN 8543-1

Blowpipes for oxy-fuel gas processes – Manual blowpipes for fuel gas/oxygen and fuel gas/compressed air – Types, concepts, requirements, marking

DIN 8543-2

Blowpipes for oxy-fuel gas processes – Manual blowpipes for fuel gas/oxygen and fuel gas/compressed air – Testing

DIN 29595

Aerospace – Fusion welded metallic components – Technical specification

DIN 32526

Shielding gases for welding

DIN 50021

Salt spray testing

DIN 54109-1

Non-destructive testing – Image quality of radiographs – Concepts, image quality indicators, determination of image quality value

DIN 54109-2

Non-destructive testing – Image quality of radiographs – Recommended practice for determining image quality values and image quality classes

DIN 54111-1

Non-destructive testing – Radiographic examination of metallic materials by X-rays or gamma rays – Radiographing of fusion welded joints

DIN 54132

Zerstörungsfreie Prüfung – Bestimmung der Eigenschaften von Prüfmittel für die Magnetpulverprüfung

DIN 54152-1

Zerstörungsfreie Prüfung – Eindringverfahren, Durchführung

DIN ISO 3677

Zusätze zum Weich- und Hartlöten – Aufbau der Kurzzeichen

LN 9368-2

Bezeichnung der Oberflächenbehandlungen – Kennnummern für Vorbehandlungsverfahren

Merkblatt DVS¹⁾ 2604

Öfen für das Hochtemperlöten unter Vakuum

Merkblatt DVS 2605

Bindemittel für pulverförmige Lote zum Löten unter Vakuum oder Schutzgas

Merkblatt DVS 2606

Oberflächenvorbereitung zu lötfender Teile

Merkblatt DVS 2609

Vorrichtungen zum Löten

AMS 3410²⁾

Flux – Silver Brazing

AMS 3411

Flux – Silver Brazing – High Temperature

AMS 3412B

Flux – Brazing, Aluminium (Dec 74)

AMS 3416A

Flux – Aluminium Dip Brazing, 1 090 °F Fusion Point (Dec 74)

AMS 4184C

Wire, Brazing – 10Si 4Cu (Jan 78)

AMS 4185B

Wire, Brazing – 12Si (Jan 78)

AMS 4765A

Brazing Filler Metal, Silver – 56Ag 42Cu 2,0Ni, 1 420°–1 640 °F (770°–895 °C) Solidus-Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4766C

Brazing Filler Metal, Silver – 85Ag 15Mn, 1 760°–1 780 °F (960°–970 °C)

AMS 4767B

Brazing Filler Metal, Silver, 92,5Ag 7,2Cu 0,22Li, 1 435°–1 635 °F (780°–890 °C) Solidus-Liquidus Range (Jul 78)

DIN 54132

Non-destructive testing – Determining the properties of test media for the magnetic particle test

DIN 54152-1

Non-destructive testing – Penetrant inspection – Procedure

DIN ISO 3677

Filler metal for soft soldering, brazing and braze welding – Code of symbols

LN 9368-2

Designation of surface treatments – Identification numbers for methods of pretreatment

DVS¹⁾ 2604 Work Sheet

Furnaces for high-temperature brazing in vacuum

DVS 2605 Work Sheet

Binders for powder filler metals for brazing in vacuum or protective atmosphere

DVS 2606 Work Sheet

Surface preparation of parts to be soldered or brazed

DVS 2609 Work Sheet

Brazing fixtures

AMS 3410²⁾

Flux – Silver Brazing

AMS 3411

Flux – Silver Brazing – High Temperature

AMS 3412B

Flux – Brazing, Aluminium (Dec 74)

AMS 3416A

Flux – Aluminium Dip Brazing, 1 090 °F Fusion Point (Dec 74)

AMS 4184C

Wire, Brazing – 10Si 4Cu (Jan 78)

AMS 4185B

Wire, Brazing – 12Si (Jan 78)

AMS 4765A

Brazing Filler Metal, Silver – 56Ag 42Cu 2,0Ni, 1 420°–1 640 °F (770°–895 °C) Solidus-Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4766C

Brazing Filler Metal, Silver – 85Ag 15Mn, 1 760°–1 780 °F (960°–970 °C)

AMS 4767B

Brazing Filler Metal, Silver, 92,5Ag 7,2Cu 0,22Li, 1 435°–1 635 °F (780°–890 °C) Solidus-Liquidus Range (Jul 78)

¹⁾, ²⁾ Siehe Seite 19

¹⁾, ²⁾ See page 19

AMS 4768D

Brazing Filler Metal - Silver,
35Ag 26Cu 21Zn 18Cd, 1 125°-1 295 °F
(605°-700 °C) Solidus-Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4769B

Brazing Filler Metal - Silver,
45Ag 24Cd 16Zn 15Cu, 1 125°-1 145 °F
(605°-620 °C) Solidus-Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4770F

Brazing Filler Metal - Silver,
50Ag 18Cd 16,5Zn 15,5Cu, 1 160°-1 175 °F
(625°-635 °C) Solidus-Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4771D

Brazing Filler Metal - Silver,
50Ag 16Cd 15,5Zn 15,5Cu 3,0Ni,
1 170°-1 270 °F (630°-690 °C) Solidus-
Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4772E

Brazing Filler Metal - Silver,
54Ag 40Cu 5,0Zn 1,0Ni, 1 325°-1 575 °F
(720°-855 °C) Solidus-Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4773B

Brazing Filler Metal, Silver, 60Ag 30Cu 10Sn,
1 115°-1 325 °F (600°-720 °C) Solidus-
Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4774B

Brazing Filler Metal, Silver,
63Ag 28,5Cu 6,0Sn 2,5Ni, 1 275°-1 475 °F
(690°-800 °C) Solidus-Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4775B

Brazing Filler Metal, Nickel,
73Ni 4,5Si 14Cr 3,1B 4,5Fe, 1 790°-1 970 °F
(975°-1 075 °C) Solidus-Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4776A

Brazing Filler Metal, Nickel,
73Ni 4,5Si 14Cr 3,1B 4,5Fe (Low Carbon),
1 790°-1 970 °F (975°-1 075 °C) Solidus-
Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4777A

Brazing Filler Metal, Nickel,
82Ni 4,5Si 7,0Cr 3,1B 3,0Fe, 1 780°-1 830 °F
(970°-1 000 °C) Solidus-Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4778B

Brazing Filler Metal, Nickel, 92Ni 4,5Si 3,1B,
1 800°-1 900 °F (980°-1 040 °C) Solidus-
Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4779A

Brazing Filler Metal, Nickel, 94Ni 3,5Si 1,8B,
1 800°-1 950 °F (980°-1 065 °C) Solidus-
Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4768D

Brazing Filler Metal - Silver,
35Ag 26Cu 21Zn 18Cd, 1 125°-1 295 °F
(605°-700 °C) Solidus-Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4769B

Brazing Filler Metal - Silver,
45Ag 24Cd 16Zn 15Cu, 1 125°-1 145 °F
(605°-620 °C) Solidus-Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4770F

Brazing Filler Metal - Silver,
50Ag 18Cd 16,5Zn 15,5Cu, 1 160°-1 175 °F
(625°-635 °C) Solidus-Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4771D

Brazing Filler Metal - Silver,
50Ag 16Cd 15,5Zn 15,5Cu 3,0Ni,
1 170°-1 270 °F (630°-690 °C) Solidus-
Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4772E

Brazing Filler Metal - Silver,
54Ag 40Cu 5,0Zn 1,0Ni, 1 325°-1 575 °F
(720°-855 °C) Solidus-Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4773B

Brazing Filler Metal, Silver, 60Ag 30Cu 10Sn,
1 115°-1 325 °F (600°-720 °C) Solidus-
Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4774B

Brazing Filler Metal, Silver,
63Ag 28,5Cu 6,0Sn 2,5Ni, 1 275°-1 475 °F
(690°-800 °C) Solidus-Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4775B

Brazing Filler Metal, Nickel,
73Ni 4,5Si 14Cr 3,1B 4,5Fe, 1 790°-1 970 °F
(975°-1 075 °C) Solidus-Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4776A

Brazing Filler Metal, Nickel,
73Ni 4,5Si 14Cr 3,1B 4,5Fe (Low Carbon),
1 790°-1 970 °F (975°-1 075 °C) Solidus-
Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4777A

Brazing Filler Metal, Nickel,
82Ni 4,5Si 7,0Cr 3,1B 3,0Fe, 1 780°-1 830 °F
(970°-1 000 °C) Solidus-Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4778B

Brazing Filler Metal, Nickel, 92Ni 4,5Si 3,1B,
1 800°-1 900 °F (980°-1 040 °C) Solidus-
Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4779A

Brazing Filler Metal, Nickel, 94Ni 3,5Si 1,8B,
1 800°-1 950 °F (980°-1 065 °C) Solidus-
Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4780A

Brazing Filler Metal, Manganese,
66Mn 16Ni 16Co 0,80B, 1 770°–1 875 °F
(965°–1 025 °C) Solidus-Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4782A

Brazing Filler Metal, Nickel, 7Ni 10Si 19Cr,
1 975°–2 075 °F (1 080°–1 135 °C) Solidus-
Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4783A

Brazing Filler Metal, High Temperature,
50Co 8,0Si 19Cr 17Ni 4,0W 0,80B,
2 050°–2 100 °F (1 120°–1 150 °C) Solidus-
Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4784A

Brazing Filler Metal, High Temperature,
50Au 25Pd 25Ni, 2 015°–2 050 °F
(1 100°–1 120 °C) Solidus-Liquidus Range
(Jul 78)

AMS 4785A

Brazing Filler Metal, High Temperature,
30Au 34Pd 36Ni, 2 075°–2 130 °F
(1 135°–1 165 °C) Solidus-Liquidus Range
(Jul 78)

AMS 4786A

Brazing Filler Metal, High Temperature,
70Au 8Pd 22Ni, 1 845°–1 915 °F
(1 005°–1 045 °C) Solidus-Liquidus Range
(Jul 78)

AMS 4787A

Brazing Filler Metal, High Temperature,
82Au 18Ni, 1 740 °F (950 °C) Solidus-Liquidus
Temperature (Jul 78)

AWS A 5.8³⁾

Brazing Filler Metal

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 vom Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung oder für zivile Fertigung, eine vom Auftraggeber anerkannte Aufsichtsperson verfügt. Dieses Aufsichtsperson ist in der Regel die bereits für das Schweißen anerkannte Schweißaufsichtsperson (Schweißfachingenieur) und

³⁾ Siehe Seite 19

AMS 4780A

Brazing Filler Metal, Manganese,
66Mn 16Ni 16Co 0,80B, 1 770°–1 875 °F
(965°–1 025 °C) Solidus-Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4782A

Brazing Filler Metal, Nickel, 7Ni 10Si 19Cr,
1 975°–2 075 °F (1 080°–1 135 °C) Solidus-
Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4783A

Brazing Filler Metal, High Temperature,
50Co 8,0Si 19Cr 17Ni 4,0W 0,80B,
2 050°–2 100 °F (1 120°–1 150 °C) Solidus-
Liquidus Range (Jul 78)

AMS 4784A

Brazing Filler Metal, High Temperature,
50Au 25Pd 25Ni, 2 015°–2 050 °F
(1 100°–1 120 °C) Solidus-Liquidus Range
(Jul 78)

AMS 4785A

Brazing Filler Metal, High Temperature,
30Au 34Pd 36Ni, 2 075°–2 130 °F
(1 135°–1 165 °C) Solidus-Liquidus Range
(Jul 78)

AMS 4786A

Brazing Filler Metal, High Temperature,
70Au 8Pd 22Ni, 1 845°–1 915 °F
(1 005°–1 045 °C) Solidus-Liquidus Range
(Jul 78)

AMS 4787A

Brazing Filler Metal, High Temperature,
82Au 18Ni, 1 740 °F (950 °C) Solidus-Liquidus
Temperature (Jul 78)

AWS A 5.8³⁾

Brazing Filler Metal

3 Service requirement categories

Brazed or high-temperature brazed joints are classified by three service requirement categories according to their intended service and the effect of their failure on the safety of the flying vehicle. The service requirement categories 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 recognized by the Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (German Federal Office for Military Technology and Procurement) or, for civil construction, by the customer. In general, this supervisor is the person already recognized for welding supervision (welding engineer);

³⁾ See page 19