

	DIN EN ISO 17672	
ICS 25.160.50	Ersatz für DIN EN ISO 17672:2017-01 Hartlöten – Lote (ISO 17672:2024); Deutsche Fassung EN ISO 17672:2024 Brazing – Filler metals (ISO 17672:2024); German version EN ISO 17672:2024 Brasage fort – Métaux d’apport (ISO 17672:2024); Version allemande EN ISO 17672:2024 Gesamtumfang 34 Seiten DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)	

Nationales Vorwort

Das Dokument EN ISO 17672:2024 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 AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 092-00-26 AA „Hartlöten (DVS AG V 6.1)“ im DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS).

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 3677	siehe	DIN EN ISO 3677
ISO 14344	siehe	DIN EN ISO 14344
ISO 80000-1:2022	siehe	DIN EN ISO 80000-1:2023-08

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 17672:2017-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) in Abschnitt 6 wurde die Spritzer-Prüfung hinzugefügt;
- b) in 8.2.2 wurde eine Anmerkung zu Bändern mit einer Breite kleiner als 3 mm hinzugefügt;
- c) in Tabelle 6 vier neue Silberhartlote hinzugefügt;
- d) in Tabelle 7 Wertebereich von Si auf 0,01 % bis 0,25 % (Massenanteil %) geändert, wenn es bewusst hinzugefügt wird;
- e) in Tabelle 11 zwei neue Ni-Cr-P-Si-Legierungen hinzugefügt;
- f) in Tabelle A.1 die Kurzzeichen aktualisiert und die entsprechenden GB-Kurzzeichen hinzugefügt.

Frühere Ausgaben

DIN 1710: 1925-04
DIN 1711: 1925-04
DIN 1733: 1944-06
DIN 1734: 1944-06
DIN 1735: 1944-08
DIN 8512: 1963-02
DIN 8513-1: 1964-04, 1973-02, 1979-10
DIN 8513-2: 1966-04, 1976-01, 1979-10
DIN 8513-3: 1966-04, 1969-12, 1976-01, 1979-10, 1986-07
DIN 8513-4: 1981-02
DIN 8513-5: 1983-02
DIN EN 1044: 1999-07
DIN EN ISO 17672: 2010-11, 2017-01

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 3677, *Zusätze zum Weich- und Hartlöten — Bezeichnung*

DIN EN ISO 14344, *Schweißzusätze — Beschaffung von Schweißzusätzen*

DIN EN ISO 80000-1:2023-08, *Größen und Einheiten — Teil 1: Allgemeines (ISO 80000-1:2022); Deutsche Fassung EN ISO 80000-1:2022*

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Hartlöten —
Lote (ISO 17672:2024)

Brazing —
Filler metals (ISO 17672:2024)

Brasage fort —
Métaux d'apport (ISO 17672:2024)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 7. Juli 2023 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Zusammensetzung	6
5 Spezielle Vakuumanforderungen	7
6 Chemische Analyse	8
7 Bezeichnung	8
8 Technische Lieferbedingungen	8
8.1 Lieferform	8
8.2 Maße	9
8.2.1 Allgemeines	9
8.2.2 Bänder	9
8.2.3 Stäbe	10
8.2.4 Drähte	10
8.3 Beschaffenheit	10
8.4 Kennzeichnung	10
8.5 Verpackung	11
8.6 Produkt-Bescheinigungen	11
9 Gesundheits- und Sicherheitsvorkehrungen	11
Anhang A (informativ) Codierung	24
Literaturhinweise	30

Tabellen

Tabelle 1 — Verunreinigungsgrenzwerte für spezielle Vakuumanforderungen	7
Tabelle 2 — Grenzabmaße der Dicke für Bänder	9
Tabelle 3 — Grenzabmaße der Breite von Bändern	9
Tabelle 4 — Säbelkrümmungsgrenzen für Bänder	10
Tabelle 5 — Gruppe Al: Aluminiumhartlote und Magnesiumhartlote	12
Tabelle 6 — Gruppe Ag: Silberhartlote	13
Tabelle 7 — Gruppe CuP: Kupfer-Phosphorhartlote	16
Tabelle 8 — Gruppe Cu: Kupferhartlote — Hohe Kupferlegierungen	17
Tabelle 9 — Gruppe Cu: Kupferhartlote — Cu-Zn-Legierungen	18
Tabelle 10 — Gruppe Cu: Kupferhartlote — Cu-Sonderlegierungen	18
Tabelle 11 — Gruppen Ni: Nickelhartlote und Nickel-Kobalthartlote	19
Tabelle 12 — Gruppe Pd: Palladiumhaltige Hartlote	22
Tabelle 13 — Gruppe Au: Goldhaltige Hartlote	22
Tabelle A.1 — Codierungssysteme	24

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 17672:2024) 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 AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2024 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 17672:2016.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 17672:2024 wurde von CEN als EN ISO 17672:2024 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (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 Normungsthemen 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-Directives, 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-Directives, Teil 2, erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

ISO weist auf die Möglichkeit hin, dass die Anwendung dieses Dokuments mit der Verwendung eines oder mehrerer Patente verbunden sein kann. ISO bezieht jedoch in dieser Hinsicht keinerlei Stellung bezüglich Nachweis, Gültigkeit oder Anwendbarkeit jeglicher beanspruchten Patentrechte. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokuments lag ISO keine Mitteilung über ein Patent bzw. mehrere Patente vor, welche/s zur Umsetzung dieses Dokuments erforderlich sein könnte/n. Anwender werden jedoch darauf hingewiesen, dass dies möglicherweise nicht der aktuelle Informationsstand ist. Dieser kann jedoch der Patentdatenbank unter www.iso.org/patents entnommen werden. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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 13, *Brazing materials and processes*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 121, *Schweißen und verwandte Verfahren*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 17672:2016), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen sind folgende:

- in Abschnitt 6 wurde die Spritzer-Prüfung hinzugefügt;
- in 8.2.2 wurde eine Anmerkung zu Bändern mit einer Breite kleiner als 3 mm hinzugefügt;
- in Tabelle 6 wurden vier neue Silberhartlote hinzugefügt;
- in Tabelle 7 wurde der Wertebereich von Si auf 0,01 % bis 0,25 % (Massenanteil %) geändert, wenn es bewusst hinzugefügt wird;
- in Tabelle 11 wurden zwei neue Ni-Cr-P-Si-Legierungen hinzugefügt;

— in Tabelle A.1 wurden die Kurzzeichen aktualisiert und die entsprechenden GB-Kurzzeichen hinzugefügt.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden. Offizielle Auslegungen von Dokumenten aus dem ISO/TC 44, falls vorhanden, sind auf dieser Internetseite verfügbar: <https://committee.iso.org/sites/tc44/home/interpretation.html>.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Zusammensetzungen von Loten fest, die zum Hartlöten verwendet werden. Diese Lote sind entsprechend ihrer Zusammensetzung, aber nicht notwendigerweise nach dem vorhandenen Hauptlegierungselement, in sieben Gruppen aufgeteilt.

ANMERKUNG 1 Für die Hauptlegierungselemente, siehe Anhang A.

Im Falle von Verbundwerkstoffen, wie z. B. flussmittelummantelte Lotstäbe, Lotpasten oder -bänder, ist dieses Dokument nur für den Lotanteil solcher Produkte anwendbar. Die in den Tabellen angegebenen Schmelztemperaturen sind nur Näherungswerte, da sie entsprechend der erlaubten Bandbreite der Zusammensetzung der Lote zwangsläufig variieren. Deshalb dienen diese Angaben nur zur Information. Die technischen Lieferbedingungen gelten für Lote zum Hartlöten und für Produkte, die Hartlote mit anderen Bestandteilen wie Flussmittel und/oder Umhüllung enthalten.

ANMERKUNG 2 Für einige Anwendungen, z. B. Schmuckverarbeitung, Luft- und Raumfahrt und Zahntechnik, werden oft andere Lote als die, die in diesem Dokument enthalten sind, verwendet. Diese Lote sind in anderen Internationalen Normen enthalten, auf die Bezug genommen werden kann.

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 80000-1:2022, *Quantities and units — Part 1: General*

3 Begriffe

In diesem Dokument werden keine Begriffe aufgeführt.

ISO und IEC stellen terminologische 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/>

4 Zusammensetzung

Das Lot muss für die jeweilige Sorte eine Zusammensetzung in Übereinstimmung mit Tabelle 5 bis Tabelle 13 haben, ausgenommen sind modifizierte Lote für spezielle Vakuumanforderungen (siehe Abschnitt 4 und Tabelle 1).

Variieren die Werte eines Elements von 0 (—) bis zu einem bestimmten Wert, kann das Element in diesem Hartlot enthalten sein, braucht es aber nicht.

Wenn ermittelt werden soll, ob eine Lotzusammensetzung mit den spezifizierten Grenzen übereinstimmt, muss jeder durch Analyse gewonnene Wert auf die gleiche Anzahl von Dezimalstellen gerundet werden, wie sie in diesem Dokument zur Angabe der Grenzwerte verwendet ist. Folgende Regeln müssen zum Runden angewandt werden:

- a) Wenn die Ziffer hinter der letzten anzugebenden Ziffer kleiner als fünf ist, muss die letzte anzugebende Ziffer unverändert bleiben.
- b) Wenn die Ziffer hinter der letzten anzugebenden Ziffer entweder

- 1) größer als fünf ist oder
 - 2) gleich fünf ist und gefolgt wird von mindestens einer von null verschiedenen Ziffer,
- dann muss die letzte anzugebende Ziffer um den Wert eins erhöht werden.

- c) Wenn die Ziffer hinter der letzten anzugebenden Ziffer gleich fünf ist und danach nur noch Nullen folgen, dann muss die letzte anzugebende Ziffer unverändert bleiben, falls sie geradzahlig ist, und sie muss um den Wert eins erhöht werden, wenn sie ungeradzahlig ist. Wenn ermittelt werden soll, ob die Anforderungen dieses Dokuments erfüllt sind, müssen die realen, im Test ermittelten Werte nach den Rundungsregeln von ISO 80000-1:2022, Anhang B, behandelt werden.

ANMERKUNG Die chemische Analyse bezieht sich auf den Füllstoff. Jedoch kann der Werkstoff aus einzelnen Pulvern mit unterschiedlicher chemischer Zusammensetzung oder aus mehrlagigen Folienrollen, wobei jede Schicht eine andere individuelle Zusammensetzung haben kann.

5 Spezielle Vakuumanforderungen

In einigen wenigen Fällen, die am ehesten auf Ag 272, Pd 287, Pd 387, Pd 388, Pd 481, Pd 483, Pd 484, Pd 587, Pd 647 und Au 295, Au 375, Au 625, Au 752, Au 801 und Au 827 zutreffen, können geringere Verunreinigungsgrenzen gefordert werden, um mit ihnen im Vakuum zu löten oder um damit gelötete Produkte im Vakuum einzusetzen. Diese Verunreinigungsgrenzwerte müssen den in Tabelle 1 angegebenen entsprechen.

Lote, deren Verunreinigungsgrenzwerte mit Tabelle 1 übereinstimmen, müssen zum Kurzzeichen den Buchstaben V und dazu die Ziffer 1 oder 2 erhalten, um deren Klasse anzugeben.

ANMERKUNG Klasse 1 ist für die höchsten, Klasse 2 für die weniger hohen Ansprüche vorgesehen.

Tabelle 1 — Verunreinigungsgrenzwerte für spezielle Vakuumanforderungen

Verunreinigung	Grenzwert max. Massenanteil %	
	Klasse 1	Klasse 2
C ^a	0,005	0,005
Cd	0,001	0,002
P	0,002	0,002 ^b
Pb	0,002	0,002
Zn	0,001	0,002
Mn ^c	0,001	0,002
In ^c	0,002	0,003
Alle anderen Elemente mit einem Dampfdruck bei 500 °C von $> 1,3 \times 10^{-5}$ Pa ^d	0,001	0,002
^a Das Lot Ag 272 (siehe Tabelle 6) kann in Absprache zwischen Käufer und Lieferant mit geringeren Grenzwerten bezogen werden. ^b Für das Lot Ag 272, max. 0,02 %. ^c Ausgenommen, wenn abweichend in Tabelle 5 bis Tabelle 13 festgelegt. ^d Beispiele für solche Elemente sind: Ca, Cs, K, Li, Mg, Na, Rb, S, Sb, Se, Sr, Te und Tl. Die Höchstwerte für die Summe solcher Elemente (einschließlich Cd, Pb und Zn), ist auf 0,010 % begrenzt.		