

DIN EN ISO 17672



ICS 25.160.50

Entwurf

Einsprüche bis 2023-05-03
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 17672:2017-01

**Hartlöten –
Lote (ISO/DIS 17672:2023);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 17672:2023**

Brazing –
Filler metals (ISO/DIS 17672:2023);
German and English version prEN ISO 17672:2023

Brasage fort –
Métaux d'apport (ISO/DIS 17672:2023);
Version allemande et anglaise prEN ISO 17672:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-03-03 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 56 Seiten

DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 17672:2023) 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 DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 000-00-26 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 3677	siehe	DIN EN ISO 3677
ISO 14344	siehe	DIN EN ISO 14344
ISO 80000-1:2009	siehe	DIN EN ISO 80000-1:2013-08

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) Abschnitt 3 „Begriffe“ aufgenommen und die Nummerierung der nachfolgenden Abschnitte entsprechend angepasst;
- b) in Abschnitt 6 „Chemische Analyse“ (vorher Abschnitt 5) ein Prüfverfahren zur Bestimmung des Oxidgehalts aufgenommen und eine zugehörige Referenz in den Literaturhinweisen ergänzt;
- c) in 8.1 „Lieferform“ (vorher 7.1) in der Anmerkung mit Flussmittel gefüllte Stäbe sowie mit Flussmittel umhüllte oder gefüllte Drähte aufgenommen;
- d) nach Tabelle 4 eine Anmerkung zu Bändern mit einer Breite kleiner als 3 mm eingefügt;
- e) in Tabelle 6 vier neue Ag-Legierungen aufgenommen;
- f) in Tabelle 11 zwei neue Ni-Legierungen aufgenommen und für diese eine neue Ni-Cr-P-Si-Gruppe eingeführt;
- g) die Codes im gesamten Dokument geprüft und ggf. korrigiert;
- h) Literaturhinweise aktualisiert;
- i) Dokument redaktionell überarbeitet.

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 80000-1:2013-08, *Größen und Einheiten — Teil 1: Allgemeines (ISO 80000-1:2009 + Cor 1:2011); Deutsche Fassung EN ISO 80000-1:2013*

– *Entwurf* –

E DIN EN ISO 17672:2023-04

– Leerseite –

Hartlöten – Lote (ISO/DIS 17672:2023)

Brazing – Filler metals (ISO/DIS 17672:2023)

Brasage fort – Métaux d'apport (ISO/DIS 17672:2023)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Zusammensetzung	5
5 Spezielle Vakuumanforderungen	6
6 Chemische Analyse	7
7 Bezeichnung	7
8 Technische Lieferbedingungen	7
8.1 Lieferform	7
8.2 Maße	8
8.2.1 Allgemeines	8
8.2.2 Bänder	8
8.2.3 Stäbe	9
8.2.4 Drähte	9
8.3 Beschaffenheit	9
8.4 Kennzeichnung	9
8.5 Verpackung	10
8.6 Produkt-Bescheinigungen	10
9 Gefährdung durch Metalle	10
Anhang A (normativ) Codierung	23
Literaturhinweise	28

Tabellen

Tabelle 1 — Verunreinigungsgrenzwerte für spezielle Vakuumanforderungen	6
Tabelle 2 — Grenzen der Dicke für Bänder	8
Tabelle 3 — Grenzen der Breite von Bändern	8
Tabelle 4 — Säbelkrümmungsgrenzen für Bänder	9
Tabelle 5 — Gruppe Al: Aluminiumhartlote und Magnesiumhartlote	11
Tabelle 6 — Gruppe Ag: Silberhartlote	12
Tabelle 7 — Gruppe CuP: Kupfer-Phosphorhartlote	15
Tabelle 8 — Gruppe Cu: Kupferhartlote — Hohe Kupferlegierungen	16
Tabelle 9 — Gruppe Cu: Kupferhartlote — Cu-Zn-Legierungen	16
Tabelle 10 — Gruppe Cu: Kupferhartlote — Cu-Sonderlegierungen	17
Tabelle 11 — Gruppen Ni: Nickelhartlote und Nickel-Kobalthartlote	18
Tabelle 12 — Gruppe Pd: Palladiumhaltige Hartlote	21
Tabelle 13 — Gruppe Au: Goldhaltige Hartlote	21
Tabelle A.1 — Codierungssysteme	23

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 17672:2023) 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 DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 17672:2016 ersetzen.

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.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 17672:2023 wurde von CEN als prEN ISO 17672:2023 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).

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.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 44, *Welding and allied processes*.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 17672:2010), die technisch überarbeitet wurde.

Anfragen zu offiziellen Auslegungen der Inhalte dieser Internationalen Norm sollten über das jeweilige nationale Normungsinstitut an das Sekretariat des ISO/TC 44 gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org zu finden.

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.

Diese Internationale Norm gilt nicht für Produkte wie z. B. flussmittelummantelte Lotstäbe, Lotpasten oder -bänder, sondern nur für den Lotanteil solcher Produkte. 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 dieser Norm 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 3677, *Filler metal for soft soldering and braze welding — Designation*

ISO 80000-1:2009, *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 dieser Internationalen Norm 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 dieser Internationalen Norm erfüllt sind, müssen die realen, im Test ermittelten Werte nach den Rundungsregeln von ISO 80000-1:2009, 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 mit Schichten unterschiedlicher chemischer Zusammensetzung bestehen.

5 Spezielle Vakuumanforderungen

Für einige Lote, wie 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, können geringere Verunreinigungen 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	
	% (Massenanteil), max.	
	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 $> 1,3 \times 10^{-5} \text{ Pa}^d$	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.		

6 Chemische Analyse

Chemische Analysen müssen mit einem geeigneten Verfahren durchgeführt werden, jedoch sollte beachtet werden, dass für viele Lotlegierungen die Anwendung solcher Referenzwerkstoffe wesentlich sein kann, auf die sich Käufer und Lieferant geeinigt haben. Eine routinemäßige Analyse ist nur für die Elemente erforderlich, für die spezifische Grenzwerte genannt sind. Wenn jedoch das Vorkommen anderer Elemente vermutet wird oder wenn im Zuge routinemäßiger Untersuchungen die Analysen anzeigen, dass die für ungenannte Elemente festgelegten Grenzen überschritten werden, oder dass die Gesamt-Verunreinigungen höher liegen als der festgelegte Grenzwert, dann müssen für solche Elemente weitere Analysen durchgeführt werden.

Um den Oxidgehalt von Hartloten für Vakuumanwendungen zu bestimmen, darf eine Spritzer-Prüfung durchgeführt werden, siehe [2].

7 Bezeichnung

Das Lot muss mit der Benennung „Lot“, der Verweisung auf diese Internationale Norm (d. h. ISO 17672) und einem Kurzzeichen bezeichnet werden. Einzelheiten der zwei Möglichkeiten aus dem Kennzeichensystem enthält Anhang A.

Beispielsweise kann für die Bezeichnung eines Aluminiumhartlotes mit 11 % bis 13 % Si-Gehalt nach dieser Internationalen Norm eine der folgenden Varianten angewendet werden:

BEISPIEL 1

Lot ISO 17672-Al 112

Dabei ist

- „Lot“ die Benennung;
- „ISO 17672“ die Verweisung auf diese Internationale Norm;
- „Al 112“ das Kurzzeichen enthalten in Tabelle 5 bis Tabelle 13.

BEISPIEL 2

Lot ISO 17672-B-Al88Si-575/585

Dabei ist

- „Lot“ die Benennung;
- „ISO 17672“ die Verweisung auf diese Internationale Norm;
- „B“ die Kennzeichnung für Hartlötten;
- „Al88Si-575/585“ die Kennzeichnung nach ISO 3677.

8 Technische Lieferbedingungen

8.1 Lieferform

Die Lieferform der Werkstoffe ist bei Erteilung des Auftrages zwischen Käufer und Hersteller/Lieferant zu vereinbaren.

ANMERKUNG Hartlote sind als Stab, Draht, Band (oder aus diesen hergestellten Formteilen) oder Pulver lieferbar, jedoch sind nicht alle Lote notwendigerweise in jeder Lieferform verfügbar. Sie sind ebenfalls verfügbar als Bestandteil für Lotpasten oder – besonders bei Aluminiumhartloten – als ein- oder beidseitige Beschichtung einer legierten Platte. Stäbe und Drähte können ganz oder teilweise mit Flussmittel umhüllt oder gefüllt sein.

8.2 Maße

8.2.1 Allgemeines

Da es nur möglich ist, Abmessungen und Grenzabmaße für Bänder (siehe 7.2.2), Stäbe (siehe 7.2.3) und in geringerem Umfang für Drähte (siehe 7.2.4) festzulegen, müssen die Abmessungen und Grenzabmaße für andere Lieferformen, welche nicht in den entsprechenden Tabellen angegeben sind, zwischen dem Käufer und dem Hersteller/Lieferanten zum Zeitpunkt der Bestellung vereinbart werden.

8.2.2 Bänder

Grenzabmaße für die Dicke, Breite und Säbelkrümmung sind in Tabelle 2, Tabelle 3 und Tabelle 4 enthalten.

Tabelle 2 — Grenzen der Dicke für Bänder

Dicke Nennmaß mm		Grenzen der Dicke in Bezug auf die Breite über 1 mm (Nennmaß)
über	bis	
—	0,05	±10 %
0,05	0,1	±0,005 mm
0,1	0,2	±0,010 mm
0,2	0,3	±0,015 mm
0,3	0,4	±0,018 mm
0,4	0,5	±0,020 mm
0,5	0,8	±0,025 mm
0,8	1,2	±0,030 mm
1,2	2,0	±0,035 mm

Tabelle 3 — Grenzen der Breite von Bändern

Dicke Nennmaß mm		Grenzen der Breite in Bezug auf die Breite (Nennmaß) mm		
über	bis	bis 50 mm	über 50 mm bis 100 mm	über 100 mm
—	0,1	+0,2 0	+0,3 0	+0,4 0
0,1	1,0	+0,2 0	+0,3 0	+0,4 0
1,0	2,0	+0,3 0	+0,4 0	+0,5 0

Tabelle 4 — Säbelkrümmungsgrenzen für Bänder

Dicke Nennmaß mm		Maximale Säbelkrümmung für die Breite Nennmaß mm/m				
über	bis	von 3 mm bis 10 mm	über 10 mm bis 15 mm	über 15 mm bis 30 mm	über 30 mm bis 50 mm	über 50 mm
—	0,5	10	7	4	3	3
0,5	2,0	15	10	6	4	4

ANMERKUNG Bänder mit einer Breite kleiner als 3 mm können aufgrund ihrer leichten Verformbarkeit nicht gemessen werden, da sie selbst unter kleinster Krafteinwirkung gestreckt werden. Daher ist die Reproduzierbarkeit der Werte basierend auf den existierenden Messverfahren und Möglichkeiten nicht gegeben.

8.2.3 Stäbe

Die für Stäbe bevorzugten Durchmesser sind 1 mm, 1,5 mm, 2 mm, 2,5 mm, 3 mm und 5 mm bei einer Länge von 500 mm oder 1 000 mm. Die Grenzabmaße für Durchmesser müssen $\pm 3\%$ für gezogene Stäbe und $\pm 0,3$ mm für andere Herstellungsverfahren betragen. Das Grenzabmaß für Längen ± 5 mm betragen.

8.2.4 Drähte

Für Drähte gibt es keine bevorzugten Durchmesser, und das Grenzabmaß für Durchmesser muss $\pm 3\%$ betragen.

8.3 Beschaffenheit

Die Oberfläche der Hartlote muss frei von Verunreinigungen sein, die das Hartlöten nachteilig beeinträchtigen können. Bei flussmittelumhüllten Stäben muss die Umhüllung den Stab gleichmäßig umschließen und darf bei sachgemäßer Handhabung und Verwendung nicht abplatzen. Vorhandene Schweißnähte am Lot müssen so ausgeführt sein, dass sie einen gleichmäßigen und ununterbrochenen Drahtvorschub beim automatischen und halbautomatischen Hartlöten gewährleisten.

8.4 Kennzeichnung

Da in vielen Fällen die Kennzeichnung an den Hartloten nicht durchführbar ist, müssen die Verpackungen mit verlässlichen Angaben versehen werden. Die Außenseite der jeweils kleinsten Verpackungseinheit muss deutlich mit folgenden Informationen gekennzeichnet werden:

- a) Bezeichnung nach Abschnitt 6;
- b) Name des Herstellers/Lieferanten;
- c) Handelsname (falls vorhanden);
- d) Abmessung und Menge des Lotes (wenn zutreffend);
- e) Lieferanten-Chargen-Nummer;
- f) Gesundheits- und Sicherheitshinweise (entsprechend den nationalen Bestimmungen).

8.5 Verpackung

Hartlote oder Produkte, die Hartlote enthalten, müssen so verpackt sein, dass sie ausreichend gegen Schäden und Zersetzungen während des Transportes und der Lagerung geschützt sind.

8.6 Produkt-Bescheinigungen

Wenn Bescheinigungen (wie in ISO 14344 festgelegt) zur Übereinstimmung und/oder über die chemische Zusammensetzung verlangt werden, sind Einzelheiten zwischen Käufer und Hersteller/Lieferant bei Erteilung des Auftrages zu vereinbaren.

9 Gefährdung durch Metalle

Obwohl sie nicht direkt maßgeblich für die Anforderungen dieser Internationalen Norm sind, sollten die nationalen Bestimmungen zum Begrenzen der Belastung durch Metalle, z. B. Dämpfe, beachtet werden. Dies ist besonders wichtig, wenn Lotzusätze mit dem Legierungselement Cadmium verwendet werden.

- Entwurf -

Tabelle 5 — Gruppe Al: Aluminiumhartlote und Magnesiumhartlote

Kurz- zeichen	Zusammensetzung, Massenanteil in %										Schmelztemperatur (etwa)	
	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Andere Elemente	Nicht festgelegte Elemente		Al	Solidus °C	Liquidus °C
	min./max.	min./max.	min./max.	min./max.	min./max.	min./max.	min./max.	einzel max.	gesamt max.	min./max.		
Al-Si-Legierungen												
Al 105	4,5/6,0	—/0,6	—/0,30	—/0,15	—/0,20	—/0,10	Ti: —/0,15	0,05	0,15	Rest	575	630
Al 107	6,8/8,2	—/0,8	—/0,25	—/0,10	—/—	—/0,20	—/—	0,05	0,15	Rest	575	615
Al 110	9,0/11,0	—/0,8	—/0,30	—/0,05	—/0,05	—/0,10	Ti: —/0,20	0,05	0,15	Rest	575	590
Al 112	11,0/13,0	—/0,8	—/0,30	—/0,15	—/0,10	—/0,20	—/—	0,05	0,15	Rest	575	585
Al-Si-Cu-Legierungen												
Al 210	9,3/10,7	—/0,8	3,3/4,7	—/0,15	—/0,15	—/0,20	Cr: —/0,15	0,05	0,15	Rest	520	585
Al-Si-Mg-Legierungen												
Al 310	9,0/10,5	—/0,8	—/0,25	—/0,10	1,0/2,0	—/0,20	—/—	0,05	0,15	Rest	555	590
Al 311	9,0/10,5	—/0,8	—/0,25	—/0,10	1,0/2,0	—/0,20	Bi: 0,02/0,20	0,05	0,15	Rest	555	590
Al 315	9,5/11,0	—/0,8	—/0,25	—/0,10	0,20/1,0	—/0,20	—/—	0,05	0,15	Rest	559	591
Al 317	11,0/13,0	—/0,8	—/0,25	—/0,10	0,10/0,50	—/0,20	—/—	0,05	0,15	Rest	562	582
Al 319	10,5/13,0	—/0,8	—/0,25	—/0,10	1,0/2,0	—/0,20	—/—	0,05	0,15	Rest	559	579
Al-Si-Zn-Legierungen												
Al 410	9,0/11,0	—/0,8	—/0,3	—/0,05	—/0,05	0,50/3,0	—/—	0,05	0,15	Rest	576	588
Al 415	6,8/8,2	—/0,8	—/0,25	—/0,10	—/—	0,50/3,0	—/—	0,05	0,15	Rest	576	609
Mg-Legierungen												
Mg 001	—/0,05	—/0,005	—/0,05	0,15/1,5	Rest	1,7/2,3	Be: 0,000 2/0,000 8 Ni: —/0,005	0,05	0,30	8,3/9,7	443	599
Maximale Verunreinigungen für alle Legierungen (Massenanteile in %) sind: Cd = 0,010 und Pb = 0,025.												

- Entwurf -

Tabelle 6 — Gruppe Ag: Silberhartlote

Kurz- zeichen	Zusammensetzung, Massenanteil in %								Schmelztemperatur (etwa)	
	Ag min./max.	Cu min./max.	Zn min./max.	Cd min./max.	Sn min./max.	Ni min./max.	Mn min./max.	Andere min./max.	Solidus °C	Liquidus °C
Ag-Cu-Zn-Sn-Legierungen										
Ag 125	24,0/26,0	39,0/41,0	31,0/35,0	—/—	1,5/2,5	—/—	—/—	—/—	680	760
Ag 130	29,0/31,0	35,0/37,0	30,0/34,0	—/—	1,5/2,5	—/—	—/—	—/—	665	755
Ag 134	33,0/35,0	35,0/37,0	25,5/29,5	—/—	2,0/3,0	—/—	—/—	—/—	630	730
Ag 138	37,0/39,0	31,0/33,0	26,0/30,0	—/—	1,5/2,5	—/—	—/—	—/—	650	720
Ag 140	39,0/41,0	29,0/31,0	26,0/30,0	—/—	1,5/2,5	—/—	—/—	—/—	650	710
Ag 145	44,0/46,0	26,0/28,0	23,5/27,5	—/—	2,0/3,0	—/—	—/—	—/—	640	680
Ag 155	54,0/56,0	20,0/22,0	20,0/24,0	—/—	1,5/2,5	—/—	—/—	—/—	630	660
Ag 156	55,0/57,0	21,0/23,0	15,0/19,0	—/—	4,5/5,5	—/—	—/—	—/—	620	655
Ag 160	59,0/61,0	29,0/31,0	—/—	—/—	9,5/10,5	—/—	—/—	—/—	600	730
Ag-Cu-Zn-Legierungen										
Ag 205	4,0/6,0	54,0/56,0	38,0/42,0	—/—	—/—	—/—	—/—	Si: 0,05/0,25	820	870
Ag 212	11,0/13,0	47,0/49,0	38,0/42,0	—/—	—/—	—/—	—/—	Si: 0,05/0,25	800	830
Ag 220	19,0/21,0	43,0/45,0	34,0/38,0	—/—	—/—	—/—	—/—	Si: 0,05/0,25	690	810
Ag 225	24,0/26,0	39,0/41,0	33,0/37,0	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	700	790
Ag 230	29,0/31,0	37,0/39,0	30,0/34,0	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	680	765
Ag 230A	29,0/31,0	35,0/37,0	29,5/34,0	—/—	—/—	2,0/2,5	—/—	Si: 0,05/0,15	675	790
Ag 235	34,0/36,0	31,0/33,0	31,0/35,0	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	685	755
Ag 244	43,0/45,0	29,0/31,0	24,0/28,0	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	675	735
Ag 245	44,0/46,0	29,0/31,0	23,0/27,0	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	665	745
Ag 250	49,0/51,0	33,0/35,0	14,0/18,0	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	690	775
Ag 250A ^a	49,0/51,0	49,0/51,0	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	780	870
Ag 260	59,0/61,0	25,0/27,0	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	In: 13,0/15,0	605	710
Ag 261 ^a	60,5/62,5	23,0/25,0	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	In: 14,0/15,0	625	710

- Entwurf -

Tabelle 6 (fortgesetzt)

Kurz- zeichen	Zusammensetzung, Massenanteil in %								Schmelztemperatur (etwa)	
	Ag min./max.	Cu min./max.	Zn min./max.	Cd min./max.	Sn min./max.	Ni min./max.	Mn min./max.	Andere min./max.	Solidus °C	Liquidus °C
Ag 265	64,0/66,0	19,0/21,0	13,0/17,0	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	670	720
Ag 270	69,0/71,0	19,0/21,0	8,0/12,0	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	690	740
Ag 272 ^a	71,0/73,0	27,0/29,0	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	780	780
Ag-Cu-Zn-Cd-Legierungen										
Ag 326	24,0/26,0	29,0/31,0	25,5/29,5	16,5/18,5	—/—	—/—	—/—	—/—	605	720
Ag 330	29,0/31,0	27,0/29,0	19,0/23,0	19,0/23,0	—/—	—/—	—/—	—/—	600	690
Ag 335	34,0/36,0	25,0/27,0	19,0/23,0	17,0/19,0	—/—	—/—	—/—	—/—	610	700
Ag 340	39,0/41,0	18,0/20,0	19,0/23,0	18,0/22,0	—/—	—/—	—/—	—/—	595	630
Ag 345	44,0/46,0	14,0/16,0	14,0/18,0	23,0/25,0	—/—	—/—	—/—	—/—	605	620
Ag 350	49,0/51,0	14,5/16,5	14,5/18,5	17,0/19,0	—/—	—/—	—/—	—/—	620	640
Ag 351	49,0/51,0	14,5/16,5	13,5/17,5	15,0/17,0	—/—	2,5/3,5	—/—	—/—	635	655
Ag-Cu-Zn-Ni-Mn-Legierungen										
Ag 425	24,0/26,0	37,0/39,0	31,0/35,0	—/—	—/—	1,5/2,5	1,5/2,5	—/—	705	800
Ag 427	26,0/28,0	37,0/39,0	18,0/22,0	—/—	—/—	5,0/6,0	8,5/10,5	—/—	680	830
Ag 440	39,0/41,0	29,0/31,0	26,0/30,0	—/—	—/—	1,5/2,5	—/—	—/—	670	780
Ag 449	48,0/50,0	15,0/17,0	21,0/25,0	—/—	—/—	4,0/5,0	7,0/8,0	—/—	680	705
Ag 450	49,0/51,0	19,0/21,0	26,0/30,0	—/—	—/—	1,5/2,5	—/—	—/—	660	705
Ag 454	53,0/55,0	37,5/42,5	4,0/6,0	—/—	—/—	0,5/1,5	—/—	—/—	720	855
Ag 456	55,0/57,0	41,0/43,0	—/—	—/—	—/—	1,5/2,5	—/—	—/—	770	895
Ag 456A	55,0/57,0	26,25/28,25	—/—	—/—	—/—	2,0/2,5	—/—	In: 13,5/15,5	600	710
Ag 463	62,0/64,0	27,5/29,5	—/—	—/—	5,0/7,0	2,0/3,0	—/—	—/—	690	800
Ag 471 ^a	70,5/72,5	27,0/29,0	—/—	—/—	—/—	0,3/0,8	—/—	—/—	780	795