

DIN EN ISO 18279



ICS 25.160.50

Entwurf

Einsprüche bis 2022-11-16
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 18279:2004-04

**Hartlöten –
Unregelmäßigkeiten in hartgelöteten Verbindungen
(ISO/DIS 18279:2022);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 18279:2022**

Brazing –
Imperfections in brazed joints (ISO/DIS 18279:2022);
German and English version prEN ISO 18279:2022

Brasage fort –
Défauts dans les assemblages réalisés par brasage fort (ISO/DIS 18279:2022);
Version allemande et anglaise prEN ISO 18279:2022

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-09-16 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 47 Seiten

DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 18279:2022) 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 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.

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 18279:2004-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) das Dokument wurde redaktionell überarbeitet und an die neuen ISO-Gestaltungsregeln angepasst;
- b) Einführung einer weiteren Bewertungsgruppe (A) für Unregelmäßigkeiten;
- c) Überarbeitung der bisherigen Bewertungsgruppen (B, C und D).

**Hartlöten – Unregelmäßigkeiten in hartgelöteten Verbindungen
(ISO/DIS 18279:2022)**

Brazing – Imperfections in brazed joints (ISO/DIS 18279:2022)

Brasage fort – Défauts dans les assemblages réalisés par brasage fort (ISO/DIS 18279:2022)

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Symbole	6
5 Einteilung	7
5.1 Allgemeines	7
5.2 Äußere Unregelmäßigkeiten	7
5.3 Innere Unregelmäßigkeiten	8
Anhang A (informativ) Anleitung für eine praktische Bewertung von Unregelmäßigkeiten	15
Anhang B (informativ) Bewertung	16
Literaturhinweise	24

Bilder

Bild 1 — Schema einer hartgelöteten Baugruppe	6
Bild 2 — Symbole für Abmessungen	7

Tabellen

Tabelle 1 — Einteilung der Unregelmäßigkeiten	9
Tabelle B.1 — Bewertungsgruppen für Unregelmäßigkeiten in hartgelöteten Verbindungen . . .	16
Tabelle B.2 — Vorschläge für Bewertungsgrenzen von Unregelmäßigkeiten	17

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-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 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 zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 18279:2003), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

In Anhang B wurde eine zusätzliche Bewertungsgruppen für hartgelötete Verbindungen aufgenommen, um dem technischen Fortschritt der letzten zehn Jahre sowie der Notwendigkeit höherer Anforderungen an die Zuverlässigkeit von hartgelöteten Verbindungen für kritische Anwendungen Rechnung zu tragen. Die Bewertungsgruppen wurden neu bewertet.

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.

Einleitung

Hartgelötete Verbindungen enthalten üblicherweise unterschiedliche Arten von Unregelmäßigkeiten. Einige davon sind grundsätzlich als nachteilig einzustufen, andere hingegen können nachteilig oder harmlos sein, abhängig von den Betriebsbelastungen der jeweiligen Hartlötverbindung. Daher ist es oft erforderlich, Unregelmäßigkeiten in hartgelöteten Verbindungen einzuteilen, um danach deren Auswirkungen auf das Betriebsverhalten der Verbindungen zu beurteilen. Die Einteilung ist verhältnismäßig einfach, und Tabelle 1 beschreibt die am häufigsten auftretenden Unregelmäßigkeiten. Die Beurteilung der Bedeutung ist nicht einfach (siehe auch Anhang A).

Für geschweißte Verbindungen hat es zur Bedeutung von Unregelmäßigkeiten umfangreiche Arbeiten über viele Jahre hinweg gegeben. Derartige Arbeiten sind für hartgelötete Verbindungen nicht durchgeführt worden. Überdies ist die Arbeit für Schweißverbindungen kaum für hartgelötete Verbindungen relevant, hauptsächlich wegen der Unterschiede bezüglich Geometrie und Belastungsarten. Daher kann diese Norm keine definierten Bewertungsgruppen für hartgelötete Verbindungen liefern. Diese lassen sich nur aus Erfahrungen in der industriellen Anwendung herleiten. Gleichwohl gibt Anhang B einige Vorschläge für Bewertungsgruppen für allgemeine Anwendungen wieder, die als Hilfestellung dienen sollen, wenn keine detaillierten Informationen verfügbar sind. Es muss hervorgehoben werden, dass die Anwendung von Bewertungsgruppen nur dann erfolgreich sein kann, wenn diejenigen Unregelmäßigkeiten bestimmt werden, die für die Anwendung der jeweiligen hartgelöteten Verbindung erforderlich sind.

1 Anwendungsbereich

In dieser Europäischen Norm ist eine detaillierte Einteilung von Unregelmäßigkeiten zusammengestellt, die in hartgelöteten Verbindungen auftreten können. Ergänzend wird eine Anleitung für Bewertungsgruppen gegeben und es werden konkrete Bewertungskriterien vorgeschlagen.

Werden gegebene Anforderungen nicht durch diese Norm abgedeckt, müssen andere Quellen herangezogen werden, z. B. gesetzliche Bestimmungen, anerkannte Regeln der Technik oder technische Lieferbedingungen.

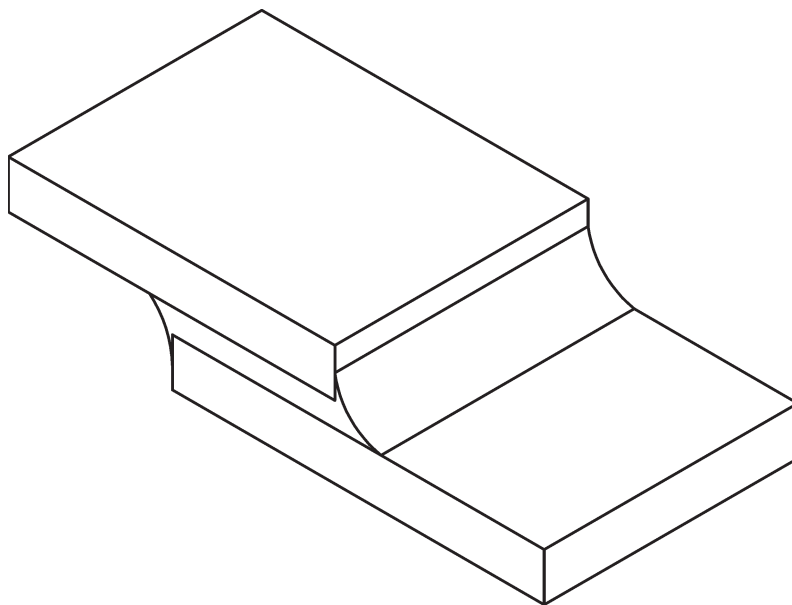
Es wird nichts darüber ausgesagt, wie die Unregelmäßigkeiten im Einzelfall zu beurteilen sind, da dies von den jeweiligen Anforderungen an die hartgelötete Verbindung abhängt. Diese Unregelmäßigkeiten sind nicht immer ausschließlich mittels zerstörungsfreier Prüfverfahren zu ermitteln.

Diese Norm umfasst nur Unregelmäßigkeiten, die in Verbindung mit dem Hartlöten auftreten, ohne Einfluss einer zusätzlichen äußeren Beanspruchung. Festgelegt sind Art, Form und Lage dieser Unregelmäßigkeiten; Entstehungsbedingungen und Entstehungsursachen sind nicht angegeben.

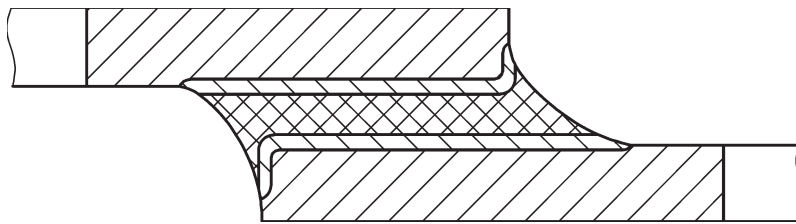
Werden an eine hartgelötete Verbindung Anforderungen gestellt, die für die spezielle Funktion eines Bauteiles erforderlich und unverzichtbar sind, sollten sie in den verbindlichen Unterlagen festgelegt werden, z. B. Konstruktions- oder Arbeitsunterlagen.

Es ist notwendig, dass diese Anforderungen präzise beschrieben werden und dass ihre Einhaltung nachweisbar ist. Der Nachweis kann am gelöteten Bauteil oder einem Prüfstück, das unter vergleichbaren Bedingungen hergestellt wurde, erbracht werden. Die Anforderungen müssen festgehalten und vollständig dokumentiert werden, bevor eine Einteilung vorgenommen wird.

Diese Europäische Norm legt keine Anforderungen für die Zulässigkeitsbereiche für Unregelmäßigkeiten fest, da diese sich, abhängig von der Anwendung, deutlich unterscheiden werden. Jedoch werden einige Bewertungsgruppen vorgeschlagen, die Hinweise geben können, wenn detailliertere Angaben nicht verfügbar sind.



a) einfache hartgelötete Baugruppe



b) Schnitt durch die Baugruppe in a)

Legende



Grundwerkstoff



Verfahrenseinflusster Grundwerkstoff (Verfahrenseinflusszone (HAZ))



Übergangsphase



Lötgut

ANMERKUNG Die Ausdehnung der HAZ variiert in Abhängigkeit von Werkstoffen und Hartlötprozess.

Bild 1 — Schema einer hartgelöteten Baugruppe

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments werden die Bereiche einer hartgelöteten Baugruppe schematisch – wie in Bild 1 dargestellt – definiert. Ergänzend gilt folgender Begriff.

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

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

3.1

Unregelmäßigkeit

Unvollkommenheit in der hartgelöteten Verbindung, Abweichungen von der angestrebten relativen Lage der gefügten Teile beim Hartlöten und von den angestrebten Merkmalen einer hartgelöteten Verbindung, wenn derartige Abweichungen durch das Hartlöten hervorgerufen werden

4 Symbole

Folgende Symbole werden verwendet:

l Lötlänge der hartgelöteten Überlappverbindung;

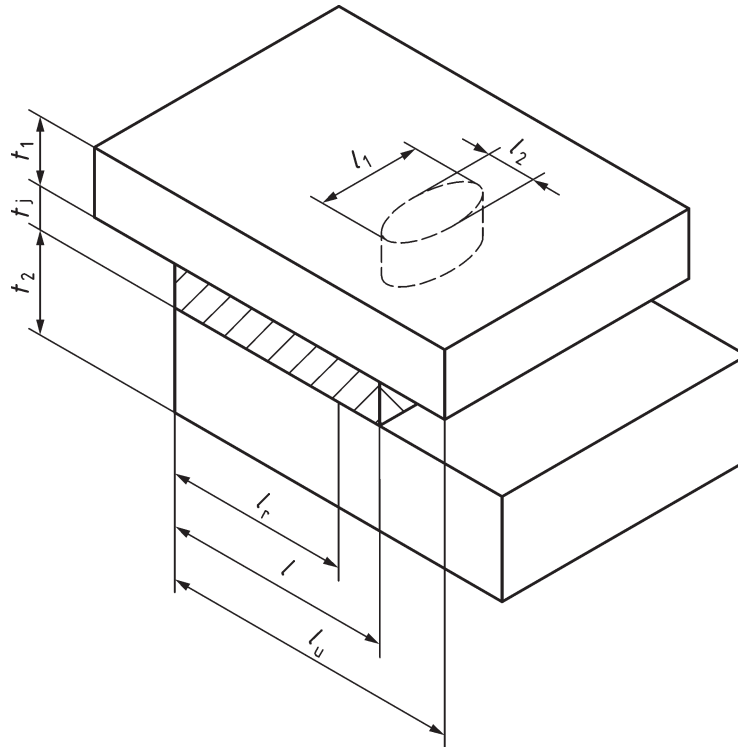
l_r geforderte Hartlötlänge;

l_u Montagelänge der Überlappverbindung;

$l_{1,2}$ Längen der Unregelmäßigkeit;

t_j Lötnahtbreite;

$t_{1,2}$ Wanddicke oder Blechdicke bzw. -dicken.



ANMERKUNG Dieses Bild zeigt eine ebene Unregelmäßigkeit.

Bild 2 — Symbole für Abmessungen

5 Einteilung

5.1 Allgemeines

Die Unregelmäßigkeiten werden in folgende sechs Gruppen eingeteilt:

- Gruppe I Risse;
- Gruppe II Hohlräume;
- Gruppe III feste Einschlüsse;
- Gruppe IV Bindefehler;
- Gruppe V Form- und Maßabweichungen;
- Gruppe VI sonstige Unregelmäßigkeiten.

Die Unregelmäßigkeiten sind mit Ordnungsnummern gekennzeichnet.

Eine weitergehende Unterteilung kann erfolgen in äußere und innere Unregelmäßigkeiten, die bei hartgelöteten Verbindungen auftreten können.

5.2 Äußere Unregelmäßigkeiten

Äußere Unregelmäßigkeiten in hartgelöteten Verbindungen beinhalten:

- eingefallene Lötnaht;
- Risse;
- offene Porosität;
- unzureichende Hohlkehle;
- Lötgutüberlauf;
- lokales Aufschmelzen;
- rauhe Lötnahtoberfläche;
- Ausblühungen;
- Verfärbungen;
- Spritzer;
- Flussmittelreste;
- Erosion in der Oberfläche des Grundwerkstoffs.

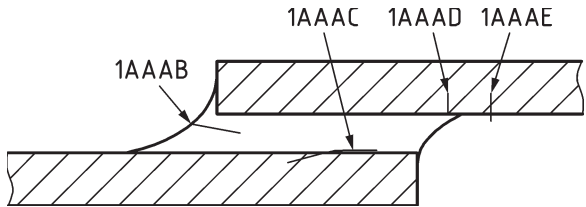
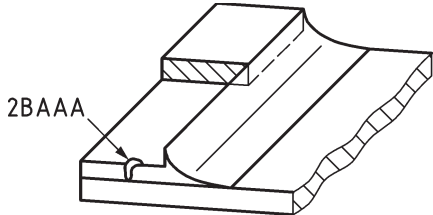
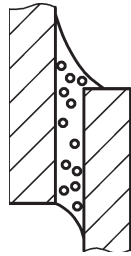
5.3 Innere Unregelmäßigkeiten

Innere Unregelmäßigkeiten in hartgelöteten Verbindungen beinhalten:

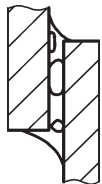
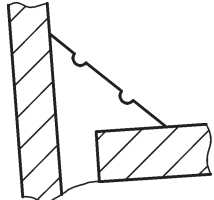
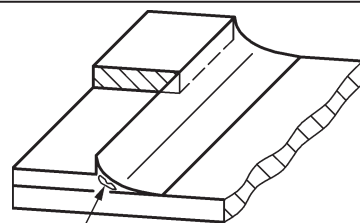
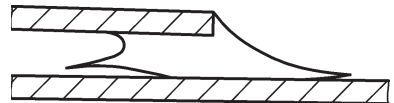
- Risse;
- Füllfehler;
- Feststoffeinschlüsse;
- Gaseinschluss;
- Flussmitteleinschluss;
- Bindefehler;
- übermäßige Anlösung des Lotes und des Grundwerkstoffes (manchmal als Erosion bezeichnet).

- Entwurf -

Tabelle 1 — Einteilung der Unregelmäßigkeiten

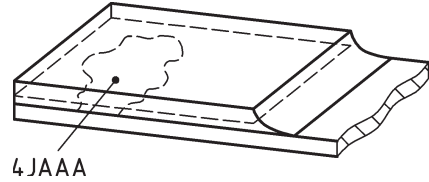
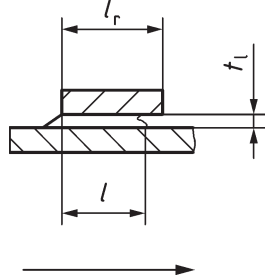
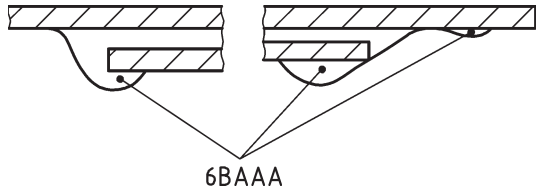
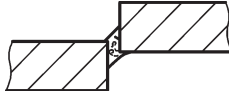
Ordnungsnummer	Benennung	Erklärung	Darstellung
I Risse			
1A ^a AAA 1A ^a AAB 1A ^a AAC 1A ^a AAD 1A ^a AAE	Riss	Begrenzte Werkstofftrennung mit überwiegend zweidimensionaler Ausdehnung. Ein Riss darf längs oder quer verlaufen. Die Lage kann einmalig oder öfter auftreten wie folgt: im Lötgut in der Übergangszone, eingeschlossen die Diffusionszone in der Verfahreneinflusszone im unbeeinflussten Grundwerkstoff	
II Hohlräume			
2BAAA	Gaseinschluss	gasgefüllter Hohlraum	
2BGAA 2BGGA 2BGMA 2BGHA	Gaspore	kugelartiger Gaseinschluss Sie können auftreten als: gleichmäßig verteilte Poren örtlich gehäufte Poren Porenzeile	

- Entwurf -
Tabelle 1 (fortgesetzt)

Ordnungsnummer	Benennung	Erklärung	Darstellung
2LIAA	große Gasnester	Große Fehlerstellen von länglicher Form, die die Breite der Verbindung haben können.	
2BALF ^b	Oberflächenpore	Gaspore durchbricht die Oberfläche	
2MGAF ^b	Oberflächenblase	Gaspore in Oberflächennähe, der zur Auftreibung führt	
III. Feste Einschlüsse			
3AAAA 3DAAA 3FAAA 3CAAA	Feststoffeinschluss	Einschluss von fremdem Metall oder nichtmetallischen Teilchen im Lötgut Kann unterteilt werden in: Oxideinschluss Metalleinschluss Flussmitteleinschluss	 3AAAA
IV Bindefehler			
4BAAA	Bindefehler	keine oder unzureichende Bindung zwischen Lötgut und Grundwerkstoff	

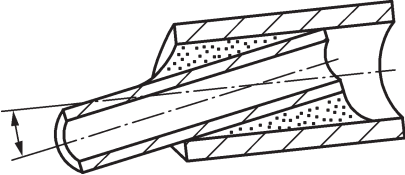
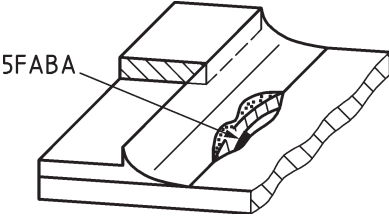
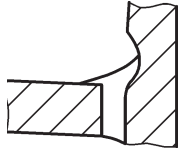
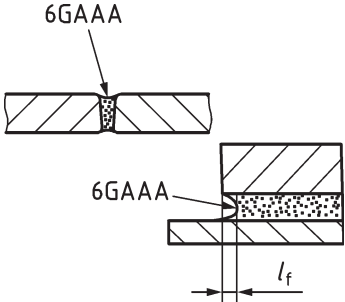
- Entwurf -

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Ordnungsnummer	Benennung	Erklärung	Darstellung
4JAAA	Füllfehler	unvollständige Spaltfüllung	 <p>4JAAA</p>
4CAAA	unvollständiger Durchfluss	Das Lötgut ist nicht entlang der vereinbarten Länge der Verbindung geflossen.	 <p>Der Pfeil gibt die Fließrichtung durch die Verbindung an.</p>
V Form- und Maßabweichungen			
6BAAA	Lötgutüberlauf	Auf dem Grundwerkstoff übergelaufenes Lötgut, das als tropfenförmiger oder dicker Belag erstarrt.	 <p>6BAAA</p>
5AAAA	Formfehler	Abweichung von der vorgesehenen Form der hartgelöteten Verbindung	—
5EIAA	Kantenversatz	Die Werkstücke sind parallel, aber versetzt.	

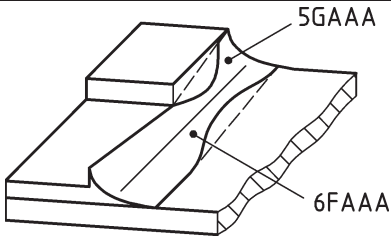
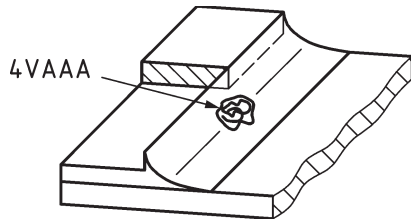
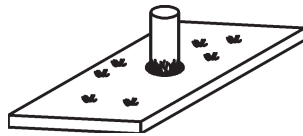
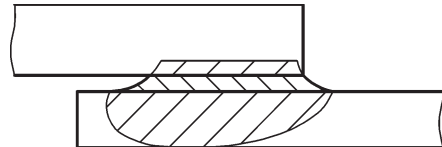
- Entwurf -

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Ordnungsnummer	Benennung	Erklärung	Darstellung
5EJAA	Winkelversatz	Die Werkstücke bilden einen vom vorgesehenen Wert abweichenden Winkel.	
5BAAA	Verzug	unerwünschte Formänderung der hartgelöteten Baugruppe	—
5FABA	lokales Aufschmelzen (oder Durchschmelzung)	durchgehendes Loch in oder neben der Lötnaht	
7NABD	Anschmelzung der Oberfläche des Grundwerkstoffs	angeschmolzene Werkstückoberfläche der hartgelöteten Baugruppe im Bereich der Verbindung	—
7OABP	Anlösung	erosive Schädigung der Werkstückoberfläche der hartgelöteten Baugruppe	
6GAAA	eingefallenes Lötgut (eingefallene Hohlkehle)	Die Oberfläche des Lötguts in der hartgelöteten Verbindung ist unterhalb des Niveaus der Verbindungsöffnung. Die Oberfläche des Lötguts ist unter die Oberfläche des Grundwerkstoffs eingefallen.	
5HAAA	raue Oberfläche	unregelmäßige Erstarrung, Aufschmelzung usw.	—

- Entwurf -

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Ordnungsnummer	Benennung	Erklärung	Darstellung
6FAAA	unzureichende oder übermäßige Hohlkehle	Eine Hohlkehle außerhalb der festgelegten Größe hat sich ausgebildet.	
5GAAA	unregelmäßige Hohlkehle	Auftreten einer veränderlichen Hohlkehle	
VI Sonstige Unregelmäßigkeiten			
7AAAA	sonstige Unregelmäßigkeiten	Unregelmäßigkeiten, die nicht in die Gruppen I bis V eingeordnet werden können.	—
4VAAA	Ausblühung	Austritt von Flussmittelresten aus Oberflächenporen	
7CAAA	Spritzer	auf der Oberfläche der hartgelöteten Baugruppe haftende Lotperltropfen	
7SAAA	Verfärbung/Oxidation	Oxidation/Flussmitteleinwirkung/ abgedampfter Lot oder Grundwerkstoff auf der Oberfläche	—
7UAAC	übermäßige Anlösung des Grundwerkstoffs und des Lotes	einhergehend mit übermäßiger Wärmeeinwirkung, extremen Zeiten und/oder Loten	
9FAAA	Flussmittelrest	Flussmittel, das nicht beseitigt wurde.	—