

DIN EN 14324:2004-12 (D)

Hartlöten - Anleitung zur Anwendung hartgelöteter Verbindungen; Deutsche Fassung EN 14324:2004

Inhalt	Seite
Vorwort	4
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Konstruktion der Verbindung	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Arten der Verbindung.....	6
4.3 Montagespalt und Lötspalt.....	7
4.4 Oberflächenvorbereitung	10
4.5 Spannungsverteilung im Betrieb.....	11
4.6 Anwendung von Hartloten.....	11
4.7 Baugruppe.....	11
4.8 Hartlötgerechte Konstruktion	11
5 Werkstoffe	11
5.1 Grundwerkstoffe.....	11
5.2 Hartlote	14
5.3 Flussmittel.....	16
5.4 Atmosphären	17
5.5 Sicherheit	17
6 Hartlötverfahren.....	19
7 Wärmebehandlung	19
8 Prüfung.....	19
Anhang A (informativ) Beispiele für hartgelötete Baugruppen.....	20
Anhang B (informativ) Typische Konstruktionsbeispiele.....	22
Anhang C (informativ) Am häufigsten verwendete Hartlote für Grundwerkstoff-Kombinationen	27
Anhang D (informativ) Eignung von Hartlot-Klassen für üblichere Hartlötverfahren.....	28
Anhang E (informativ) Lötverfahren.....	29
E.1 Flammhartlöten.....	29
E.2 Induktives Hartlöten	32
E.3 Widerstandshartlöten.....	33
E.4 Ofenhartlöten	34
E.5 Tauchbadhartlöten	37
E.6 Sonderverfahren.....	40
Literaturhinweise.....	42
Bilder	
Bild 1 — Lötspalt und Montagespalt	6
Bild 2 — Grundarten von Verbindungen.....	7

Bild 3 — Schematischer Querschnitt einer hartgelöteten Baugruppe	8
Bild 4 — Prinzipielle Darstellung der unterschiedlichen Bereiche im Lötspalt für verschiedene Hartlötprozesse (in diesem Beispiel für unlegierten Stahl mit AG-Hartlot gelötet)	9
Bild 5 — Einfluss unterschiedlicher Grundwerkstoffe mit unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten auf den Lötspalt (schematisch)	10
Bild 6 — Schmelzbereich der wichtigsten Hartlot-Klassen (schematisch)	15
Bild A.1 — Elektrischer Kontakt auf einem Leiter (schematisch)	20
Bild A.2 — Flansch auf einem Rohr (schematisch)	20
Bild A.3 — Rohrverteiler (schematisch)	20
Bild A.4 — Platten-Wärmetauscher (schematisch)	21
Bild A.5 — Metall-Keramik-Verbindung (schematisch)	21
Bild B.1— Konstruktive Modifikationen für hohe Betriebsbeanspruchungen	24
Bild B.2 — Einlegen des Hartlotes	25
Bild B.3 — Übliche Verfahren zum Positionieren von Bauteilen vor dem Hartlöten	26
Tabellen	
Tabelle 1 — Typische Lötspalte	8
Tabelle 2 — EN 1044 Hartlote	14
Tabelle 3 — Beispiele für Schutzgasatmosphären	18
Tabelle B.1— Einfluss der Hartlotdeponierung und/oder der Konstruktion auf das Fließen (Prinzipskizzen)	22
Tabelle B.2— Einfluss der Spaltgeometrie	23
Tabelle C.1 — Am häufigsten verwendete Hartlote für Grundwerkstoff-Kombinationen	27
Tabelle D.1 — Eignung von Hartlot-Klassen für üblichere Hartlötverfahren	28