

DIN ISO 857-2

ICS 01.040.25; 25.160.50

Ersatz für
DIN 8505-1:1979-05,
DIN 8505-2:1979-05 und
DIN 8505-3:1983-01

**Schweißen und verwandte Prozesse –
Begriffe –****Teil 2: Weichlöten, Hartlöten und verwandte Begriffe (ISO 857-2:2005)**

Welding and allied processes –

Vocabulary –

Part 2: Soldering and brazing processes and related terms (ISO 857-2:2005)

Soudage et techniques connexes –

Vocabulaire –

Partie 2: Termes relatifs aux procédés de brasage tendre et de brasage fort
(ISO 857-2:2005)

Gesamtumfang 35 Seiten

Normenausschuss Schweißtechnik (NAS) im DIN

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	3
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe	6
Anhang A (informativ) Verfahrensbeschreibungen basierend auf Energiequellen	16
A.1 Weichlöten.....	16
A.2 Hartlöten	23
Anhang B (informativ) Verzeichnis der Weich- und Hartlötprozesse in englischer, französischer und deutscher Sprache	31
Stichwortverzeichnis	35

Nationales Vorwort

Die vorliegende Norm ist identisch mit der Internationalen Norm ISO 857-2, die im ISO/TC 44/SC 7 „Darstellung und Begriffe“ erarbeitet wurde.

Die zuständigen deutschen Normungsgremien sind die Gemeinschaftsausschüsse NA 092-00-06 AA „Darstellung und Begriffe der Schweißtechnik (DVS AG I 4)“ und NA 092-00-08 AA „Löten (DVS AG V 6)“ im Normenausschuss Schweißtechnik (NAS).

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

Die im Abschnitt 2 genannte Internationale Norm ist mit gleichem Inhalt und gleicher Zählnummer als DIN-EN-ISO-Norm veröffentlicht.

DIN ISO 857 *Schweißen und verwandte Prozesse — Begriffe* besteht aus:

- *Teil 1: Metallschweißprozesse*
- *Teil 2: Weichlöten, Hartlöten und verwandte Begriffe*

Der englische Begriff „soldering and brazing“ wird in dieser Norm nach gängigem und bewährtem Sprachgebrauch mit „Löten“ übersetzt, womit immer beide Verfahren gemeint sind.

Aus zum Zeitpunkt des Erscheinens dieser Norm laufenden Fachdiskussionen, insbesondere zu Verbindungen aus unterschiedlichen Metallen, ergibt sich die Notwendigkeit, die erzeugten Verbindungen statt der eingesetzten Verfahren zu betrachten. Dies wird Bestandteil kommender Normungsarbeit sein und zunächst auf nationaler sowie CEN-Ebene festzulegen sein, um dann in eine nachfolgende Ausgabe dieser Norm einzufließen.

Änderungen

Gegenüber DIN 8505-1:1979-05, DIN 8505-2:1979-05 und DIN 8505-3:1983-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Inhalt wurde in einer Norm zusammengefasst;
- b) Begriffe überarbeitet und ergänzt;
- c) Einteilung der Verfahren an DIN EN ISO 4063 angepasst.

Frühere Ausgaben

DIN 8505-1: 1979-05

DIN 8505-2: 1979-05

DIN 8505-3: 1983-01

DIN 8505: 1960-11, 1965-04, 1969-04

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 4063, *Schweißen und verwandte Prozesse — Liste der Prozesse und Ordnungsnummern*
(ISO 4063:1998)

Einleitung

ISO 857:1990 wurde überarbeitet und in zwei Teile aufgeteilt: ISO 857-1, *Schweißen und verwandte Prozesse — Begriffe — Teil 1: Schweißprozesse* und ISO 857-2, *Schweißen und verwandte Prozesse — Begriffe — Teil 2: Weichlöten, Hartlöten und verwandte Begriffe*.

ISO 857-1 beinhaltet ausschließlich Schweißprozesse für metallische Werkstoffe, und die Schweißprozesse sind systematischer strukturiert als in ISO 857:1990. Die Prozesse wurden stärker bezüglich ihrer physikalischen Charakteristika klassifiziert, z. B. Press- oder Schmelzschweißen, und mit dem jeweiligen Energieträger als Ordnungskriterium. Eine Anzahl neuer Prozesse wurde ergänzt, eine Anzahl nicht mehr gebräuchlicher Prozesse entfiel.

ISO 857-2 beschränkt sich auf Verfahren des Weich- und Hartlötens und ist in gleicher Weise wie ISO 857-1 aufgebaut. Neue Definitionen wurden ergänzt, um das Verständnis und die Beschreibung des Weich- und Hartlötens zu verbessern.

Nummern in Klammern, die dem jeweiligen Namen des Verfahrens folgen, beziehen sich auf die Ordnungsnummern nach ISO 4063. Die meisten Definitionen werden zusätzlich durch schematische Bilder beispielhaft erläutert.

Anfragen zur offiziellen Auslegung der Inhalte dieses Teils der ISO 857 sollten über das jeweilige nationale Normungsinstitut an das Sekretariat des ISO/TC 44/SC 7 gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung kann über www.iso.org bezogen werden.

Schweißen und verwandte Prozesse — Begriffe

Teil 2: Weichlöten, Hartlöten und verwandte Begriffe

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der ISO 857 definiert Verfahren des Weich- und Hartlötens sowie zugehörige Begriffe.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 4063, *Welding and allied processes — Nomenclature of processes and reference numbers*

3 Begriffe

**3.1
Löten**
Fügeprozess, bei dem ein geschmolzenes Lot genutzt wird, das eine Liquidustemperatur besitzt, die tiefer ist als die Solidustemperatur der/des Grundwerkstoffe(s). Das geschmolzene Lot benetzt die Oberflächen der/des Grundwerkstoffe(s) und wird während oder bei Ende des Aufheizens in einen engen, zwischen den zu fügenden Teilen befindlichen Spalt hineingezogen (oder, falls vorab eingelegt, dort gehalten).

ANMERKUNG 1 Üblicherweise werden diese Prozesse bei Metallen verwendet, sie können aber auch für Nichtmetalle eingesetzt werden. Die Lote besitzen immer eine andere chemische Zusammensetzung als die zu verbindenden Komponenten.

ANMERKUNG 2 Wenn die Prozesse ohne Kapillarkräfte erfolgen, werden sie oft als Fugenlöten bezeichnet.

**3.1.1
Weichlöten**
Fügeprozess mit Loten, deren Liquidustemperatur bei 450 °C oder darunter liegt

**3.1.2
Hartlöten**
Fügeprozess mit Loten, deren Liquidustemperatur oberhalb 450 °C liegt

**3.1.3
Beschichten**
Aufbringen einer oder mehrerer Lagen von Werkstoffen auf der Oberfläche, um angestrebte Eigenschaften und/oder Maße zu erreichen

**3.1.4
Lotausbreitung und Spaltfüllung**

**3.1.4.1
Benetzen**
Ausbreiten und Haften einer durchgehenden dünnen Schicht aus geschmolzenem Lot auf der Oberfläche des zu fügenden Bauteils

3.1.4.2**Entnetzen**

Beseitigung von festem Lot, welches, obwohl es über die Oberfläche der zu fügenden Bauteile verteilt wurde, es nicht binden konnte, z. B. auf Grund von mangelhaftem Säubern oder mangelhafter Flussmittelzugabe

3.1.4.3**Fließweg**

Strecke, die das geschmolzene Lot in der Fügestelle entlang fließt

3.1.4.4**Kapillareffekt**

Kraft, ausgelöst durch Oberflächenspannung, die das geschmolzene Lot in den Spalt zwischen die zu fügenden Bauteile hineinzieht, auch entgegen der Schwerkraft

3.1.4.5**Bindeprozess**

Prozess, bei dem eine Verbindung zwischen der flüssigen Phase des Lotes und dem festen Grundwerkstoff aufgrund einer metallurgischen Reaktion hergestellt wird

3.2**Werkstoffe zum Löten****3.2.1****Lot**

für Lötverbindungen notwendiger Zusatzwerkstoff, der als Draht, Einlage, Pulver, Pasten usw. vorliegen kann

3.2.2**Flussmittel**

nicht-metallischer Stoff, der, wenn geschmolzen, das Benetzen unterstützt, indem vorhandene Oxide oder schädliche Beläge von den zu fügenden Oberflächen entfernt werden und ihre Neubildung während des Fügevorgangs verhindert wird

3.2.3**Binder**

Substanz, mit der Lote und/oder Flussmittel als Pulver zusammengehalten werden, so dass sie als Paste an die Verbindung angebracht werden oder in Lotformteilen eingebracht werden kann

3.2.4**Löt-Stoppmittel**

Substanz, die eingesetzt wird, um ein unerwünschtes Ausbreiten des geschmolzenen Lotes zu verhindern

3.2.5**Grundwerkstoff**

Werkstoff, der weich-/hartgelötet werden soll

3.2.6**Schutzatmosphäre zum Löten**

Gasatmosphäre oder Vakuumhülle um ein Bauteil herum, um die Oxide oder andere schädliche Beläge auf der Oberfläche zu beseitigen oder die Neubildung solch eines Belages auf Oberflächen, die vorher gesäubert wurden, zu verhindern

3.2.6.1**reduzierende Schutzgasatmosphäre**

Gas, das Oxide aufgrund ihrer hohen Affinität zu Sauerstoff reduziert

3.2.6.2**inerte Schutzgasatmosphäre**

Gas, das während des Weich- oder Hartlötprozesses die Bildung von Oxiden ausreichend verhindert

3.2.6.3

Vakuum

ausreichender Druck unterhalb des Atmosphären-Druckes, so dass aufgrund des niedrigen Partialdruckes des verbleibenden Gases die Bildung von Oxiden in einem für das Weich- oder Hartlöten ausreichendem Maß verhindert wird

ANMERKUNG Da im Vakuum Oxide nur in einem bestimmten Maß beseitigt werden können, ist die saubere Vorbereitung der zu benetzenden Oberflächen von großer Bedeutung.

3.3

Verfahrensbedingungen

3.3.1

charakteristische Temperaturen

3.3.1.1

Schmelztemperaturbereich des Lotes

Temperaturbereich, der vom Beginn des Schmelzens (Solidustemperatur) bis zum vollständigen Aufschmelzen (Liquidustemperatur) reicht

ANMERKUNG Einige Lote haben einen Schmelzpunkt statt eines Schmelzbereiches.

3.3.1.2

Löttemperatur

Temperatur an der Fugestelle, bei der das Lot die Oberfläche benetzt oder bei der eine flüssige Phase aufgrund von Grenzflächendiffusion gebildet wird und genügend Werkstofffluss eintritt

ANMERKUNG Bei einigen Loten findet dies unterhalb der Liquidustemperatur des Lotes statt.

3.3.1.3

Durchwärmtemperatur

Vorwärmtemperatur

Temperatur, bei der die zu lötenden Bauteile gehalten werden, so dass sie einheitlich durchgewärmt werden

ANMERKUNG Sie ist geringer als die Solidustemperatur des Lotes.

3.3.1.4

Wirktemperaturbereich

Temperaturbereich, in dem die Flussmittel oder Schutzgasatmosphären wirken

3.3.2

charakteristische Zeiten

3.3.2.1

Lötzeit

Dauer des Lötzyklus

3.3.2.2**Aufwärmzeit**

Zeit, in der die Löttemperatur erreicht wird

ANMERKUNG Sie umfasst die Durchwärmzeit und kann auch andere Zeiten enthalten, z. B. Entgasung.

3.3.2.3**Durchwärmzeit**

Vorwärmzeit

Zeit, in der die zu lötenden Bauteile auf Durchwärm-/Vorwärmtemperatur gehalten werden

3.3.2.4**Haltezeit**

Zeit, in der die Verbindung auf Löttemperatur gehalten wird

3.3.2.5**Abkühlzeit**

Zeit, in der die Verbindung von der Löttemperatur auf Umgebungstemperatur abgekühlt wird

ANMERKUNG Sie kann Zeiten für die benötigte nachfolgende Wärmebehandlung der weich- oder hartgelöteten Teile enthalten.

3.3.2.6**Gesamtzeit**

Zeit, die die Aufwärmzeit, die Haltezeit und die Abkühlzeit umfasst

3.3.2.7**Wirkzeit**

Zeit, in der das Flussmittel während des Lötens wirksam bleibt

ANMERKUNG Sie hängt vom Verfahren ab.

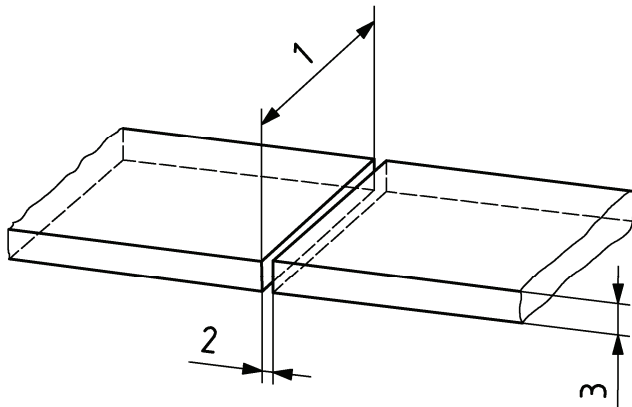
3.4**Geometrie beim Löten****3.4.1****Lötstoß**

Verbindung, bei der der Spalt im Wesentlichen durch Kapillarkräfte mit Lot gefüllt wird, das heißt entweder ein stumpfer oder überlappender Spalt zwischen parallelen Stirnseiten der weich- oder hartzulötenden Bauteile

ANMERKUNG 1 Siehe Bilder 1 und 2.

ANMERKUNG 2 Die Überlappungsbreite und -länge bestimmen den Bereich, über dem die Bauteile gefügt werden.

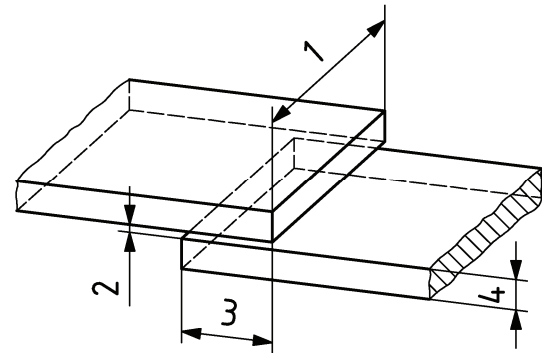
ANMERKUNG 3 Beim Löten mit Strahlung und Löten mit Lichtbogen sind Mischungen von Verbindungstypen, das heißt stumpf anliegende Naht bei angehobener Kante oder stumpf anliegende Naht bei überlappender Verbindung, ebenfalls möglich.



Legende

- 1 Lötstoßlänge
- 2 Lötstoßbreite (Montagespalt)
- 3 Bauteildicke

Bild 1 — Stumpfer Lötstoß



Legende

- 1 Lötstoßlänge
- 2 Lötstoßbreite (Montagespalt)
- 3 Überlapplänge
- 4 Bauteildicke

Bild 2 — Überlappender Lötstoß

3.4.2

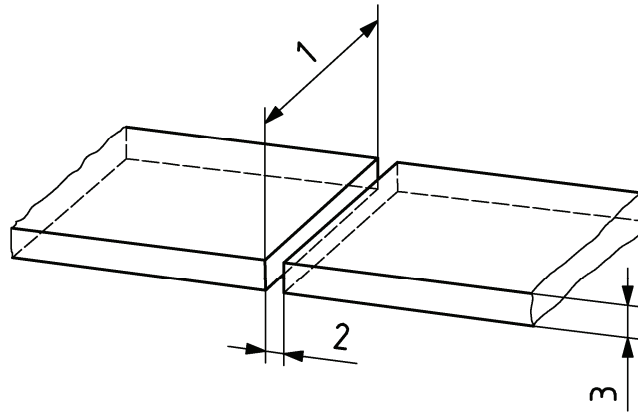
Lötfuge

Verbindung, bei der der Spalt mittels Schwerkraft mit Lot gefüllt wird

ANMERKUNG 1 Siehe Bild 3, das zwei Bauteile mit parallelen Stirnseiten, fertig zum Löten, zeigt.

ANMERKUNG 2 Dieser Prozess wird oft als Fugenlöten beschrieben.

ANMERKUNG 3 Beim Löten mit Strahlung und Löten mit Lichtbogen sind Mischungen von Verbindungstypen, d. h. stumpf anliegende Naht bei angehobener Kante oder stumpf anliegende Naht bei überlappender Verbindung, ebenfalls möglich.



Legende

- 1 Löt-fugenlänge
- 2 Löt-fugenbreite (Montagespalt)
- 3 Bauteildicke

Bild 3 — Stumpfe Löt-fuge (stumpfer zweiseitiger Stoß)

3.4.3

Löt-spalt

schmäler, hauptsächlich paralleler Spalt, der bei Löttemperatur zwischen den zu lötenden Bauteilen besteht

3.4.4

Montagespalt

schmäler, hauptsächlich paralleler Spalt zwischen den zu lötenden Bauteilen, gemessen bei Raumtemperatur

3.5

zu lötende Baugruppen

Die Begriffe, die zu zu lötenden Baugruppen gehören, werden in den Bildern 4 und 5 dargestellt.