

DIN EN ISO 4063

ICS 01.040.25; 25.160.01

Einsprüche bis 2021-03-08
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 4063:2011-03

Entwurf**Schweißen, Hartlöten, Weichlöten, Schneiden, Mechanisches Fügen und Kleben –****Liste der Prozesse und Ordnungsnummern (ISO/DIS 4063:2020);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 4063:2020**

Welding, brazing, soldering, cutting, mechanical joining and adhesive bonding –
Nomenclature of processes and reference numbers (ISO/DIS 4063:2020);
German and English version prEN ISO 4063:2020

Soudage, brasage, coupage, assemblage mécanique et collage –
Nomenclature et numérotation des procédés (ISO/DIS 4063:2020);
Version allemande et anglaise prEN ISO 4063:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-01-08 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 Saatwinkler Damm 42/43, 13627 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 50 Seiten

DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 4063:2020) 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 092-00-06 AA „Darstellung und Begriffe (DVS AG I 4)“ 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 4063:2011-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Hinzufügen von Prozessen zum Schweißen (thermisches Fügen) von Kunststoffen, zum Mechanischen Fügen und zum Kleben;
- b) redaktionelle Überarbeitung der Norm.

<i>Titel de:</i>	Schweißen, Hartlöten, Weichlöten, Schneiden, Mechanisches Fügen und Kleben — Liste der Prozesse und Ordnungsnummern (ISO/DIS 4063:2020)
<i>Titel en:</i>	Welding, brazing, soldering, cutting, mechanical joining and adhesive bonding — Nomenclature of processes and reference numbers (ISO/DIS 4063:2020)
<i>Titel fr:</i>	Soudage, brasage, coupage, assemblage mécanique et collage — Nomenclature et numérotation des procédés (ISO/DIS 4063:2020)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Bezeichnung	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Hybrides Fügen	7
4.3 Kombiniertes Fügen (Kombination von Fügeprozessen)	7
5 Liste der Prozesse und Ordnungsnummern	7
5.1 Allgemeines	7
5.2 Schweißen	8
5.3 Thermisches Schneiden	12
5.4 Hartlöten, Weichlöten und Fugenlöten	12
5.5 Mechanisches Fügen	14
5.6 Kleben	15
Anhang A (normativ) Prozessvarianten	17
A.1 Allgemeines	17
A.2 Arten des Werkstoffübergangs	17
A.3 Anzahl der Elektroden	17
A.4 Zusätzliche Begriffe	18
A.5 Fügen von Kunststoffen	18
Anhang B (informativ) Ersetzte und veraltete Prozesse	19
Anhang C (informativ) Abkürzungen für Schweißen und verwandte Verfahren, die in den USA gebräuchlich sind	20

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 4063:2020) 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 4063:2010 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 4063:2020 wurde von CEN als prEN ISO 4063:2020 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-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 7, *Representation and terms* erarbeitet.

Diese fünfte Ausgabe ersetzt die vierte Ausgabe (ISO 4063:2009), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Hinzufügen von Prozessen zum Schweißen (thermisches Fügen) von Kunststoffen, zum Mechanischen Fügen und zum Kleben.

Rückmeldungen oder Fragen zu offiziellen Auslegungen der Inhalte dieses Dokuments sollten über das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders an das Sekretariat von ISO/TC 44/SC 7 gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden. Offizielle Auslegungen, wenn vorhanden, sind unter <https://committee.iso.org/sites/tc44/home/interpretation.html>

Einleitung

In den früheren Ausgaben dieses Dokuments deckte das Nummerierungssystem nur Verfahren zum Schweißen, Fugenlöten, Hartlöten, Weichlöten, Schneiden und Ausfugen ab. Dies ermöglichte die Verwendung eines dreistelligen Nummerierungssystems, bei dem eine Ziffer einem Hauptprozess (z. B.: „1 Lichtbogenschweißen“), zwei Ziffern einem Unterprozess (z. B.: „11 Metall-Lichtbogenschweißen ohne Gasschutz“) und drei Ziffern einem Unter-Unterprozess (z. B.: „111 Lichtbogenhandschweißen“) entsprechen.

Die wichtigste Änderung in dieser fünften Ausgabe ist die Aufnahme von Verfahren und Ordnungsnummern zum Schweißen (thermisches Fügen) von Kunststoffen, zum mechanischen Fügen und zum Kleben.

Aufgrund der inhärenten Grenzen des dreistelligen Systems wurde es notwendig, ein vierstelliges System einzuführen, bei dem die erste Ziffer der Haupttechnologie entspricht (d. h.: 1xxx für mechanisches Fügen und 2xxx für Kleben) und die drei folgenden Ziffern dem Hauptprozess, den Unterprozessen und den Unter-Unterprozessen.

Da jedoch jede Änderung eines bestimmten bestehenden Prozesses und einer Ordnungsnummer sehr starke und negative Auswirkungen in der Industrie haben kann, wurde beschlossen, das dreistellige Nummerierungssystem für alle bereits in früheren Ausgaben behandelten Prozesse beizubehalten.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Ordnungsnummern fest für

- Schweißen,
- Hartlöten, Weichlöten und Fugnlöten,
- thermisches Schneiden,
- mechanisches Fügen,
- Kleben,

wobei jedes Verfahren durch eine Ordnungsnummer gekennzeichnet ist. Dieses Dokument ist für alle Werkstoffe anwendbar, bei denen die Fügeverfahren geeignet sind.

ANMERKUNG Zusätzlich zu den Begriffen in Englisch und Französisch, zwei der drei offiziellen ISO-Sprachen, gibt diese Internationale Norm die entsprechenden Begriffe in Deutsch an; diese werden unter der Verantwortung des Mitgliedsorgans für Deutschland (DIN) veröffentlicht. Allerdings können nur die in den offiziellen Sprachen angegebenen Begriffe als ISO-Begriffe betrachtet werden.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

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 <http://www.electropedia.org/>

4 Bezeichnung

4.1 Allgemeines

Wenn für einen Fügeprozess eine vollständige Bezeichnung erforderlich ist, muss diese wie folgt aufgebaut sein: die Nummer dieser Internationalen Norm (d. h. „ISO 4063“), getrennt durch einen Bindestrich von der Ordnungsnummer des Prozesses, wie in diesen Beispielen gezeigt.

BEISPIEL 1 Der Prozess „Kaltpressschweißen“ mit der Ordnungsnummer 48 wird bezeichnet als:

ISO 4063 – 48

BEISPIEL 2 Der Prozess „Hochfrequenzschweißen“ mit der Ordnungsnummer 62 wird bezeichnet als:

ISO 4063 – 62

BEISPIEL 3 Der Prozess „Blindnieten“ mit der Ordnungsnummer 1120 wird bezeichnet als:

ISO 4063 – 1120

BEISPIEL 4 Der Prozess „Kleben mit kalthärtenden 2K-Silikonen“ mit der Ordnungsnummer 2312 wird bezeichnet als:

ISO 4063 – 2312

BEISPIEL 5 Der Prozess „Heizkeilschweißen mit Warmgas“ mit der Ordnungsnummer 662-A wird bezeichnet als:

ISO 4063 – 662-A

4.2 Hybrides Fügen

Wenn mehrere Prozesse gleichzeitig in einer Prozesszone verwendet werden, müssen die Prozesse unter Verwendung der Bezeichnungen für jeden Prozess, getrennt durch das Symbol „+“, beschrieben werden.

BEISPIEL Der Prozess „Gas-Laserstrahlschweißen“ (Ordnungsnummer 522) wird zusammen mit dem Prozess „Plasmaschweißen“ (Ordnungsnummer 15) bezeichnet als:

ISO 4063 – 522+15

4.3 Kombiniertes Fügen (Kombination von Fügeprozessen)

Wenn mehrere Prozesse nacheinander in einer Prozesszone zusammengefasst werden, sind die Prozesse unter Verwendung der Bezeichnungen für jeden Prozess getrennt durch das Symbol „>“ zu beschreiben.

BEISPIEL Der Prozess „Stanznieten“ (Ordnungsnummer 1110), gefolgt vom Prozess „Widerstandspunktschweißen“ (Ordnungsnummer 21), wird bezeichnet als:

ISO 4063 – 1110>21

5 Liste der Prozesse und Ordnungsnummern

5.1 Allgemeines

Der zuerst genannte Begriff ist der bevorzugte Begriff und die folgenden Begriffe sind Synonyme. Die US-Begriffe sind zur Information dort angegeben, wo es Unterschiede gibt.

Anhang A enthält zusätzliche Optionen für Prozessvarianten.

Anhang B enthält eine Übersicht über ersetzte und veraltete Prozesse.

Anhang C enthält eine Liste der in den USA gebräuchlichen Akronyme und Abkürzungen von Schweißprozessen, die in dieser Internationalen Norm enthalten sind.

5.2 Schweißen¹

1 Lichtbogenschweißen (Lichtbogenschmelzschweißen)

11 Metall-Lichtbogenschweißen ohne Gasschutz

111 Lichtbogenhandschweißen

112 Schwerkraft-Lichtbogenschweißen

114 Metall-Lichtbogenschweißen mit Fülldrahtelektrode ohne Schutzgas

12 Unterpulverschweißen

121 Unterpulverschweißen mit Massivdrahtelektrode

122 Unterpulverschweißen mit Massivbandelektrode

124 Unterpulverschweißen mit Metallpulverzusatz

125 Unterpulverschweißen mit Fülldrahtelektrode

126 Unterpulverschweißen mit Füllbandelektrode

13 Metall-Schutzgasschweißen

131 Metall-Inertgasschweißen mit Massivdrahtelektrode

132 Metall-Inertgasschweißen mit schweißpulvergefüllter Drahtelektrode

133 Metall-Inertgasschweißen mit metallpulvergefüllter Drahtelektrode

135 Metall-Aktivgasschweißen mit Massivdrahtelektrode

136 Metall-Aktivgasschweißen mit schweißpulvergefüllter Drahtelektrode

138 Metall-Aktivgasschweißen mit metallpulvergefüllter Drahtelektrode

14 Wolfram-Schutzgasschweißen

141 Wolfram-Inertgasschweißen mit Massivdraht- oder Massivstabzusatz; WIG-Schweißen

142 Wolfram-Inertgasschweißen ohne Schweißzusatz

143 Wolfram-Inertgasschweißen mit Fülldraht- oder Füllstabzusatz

145 Wolfram-Schutzgasschweißen mit reduzierenden Gasanteilen im ansonsten inerten Schutzgas und Massivdraht- oder Massivstabzusatz

146 Wolfram-Schutzgasschweißen mit reduzierenden Gasanteilen im ansonsten inerten Schutzgas und Fülldraht- oder Füllstabzusatz

147 Wolfram-Schutzgasschweißen mit aktiven Gasanteilen im ansonsten inerten Schutzgas

15 Plasmaschweißen

151 Plasma-Metall-Inertgasschweißen

152 Pulver-Plasma-Lichtbogenschweißen

153 Plasma-Stichlochschiessen

154 Plasmastrahlschweißen

155 Plasmastrahl-Plasmalichtbogen-Schweißen

¹ Aus historischen Gründen (siehe Einleitung) haben die Ordnungsnummern für Schweißen, thermisches Schneiden, Hart- und Weichlöten keine erste Ziffer, die dem Haupttyp der Technologie entspricht, wie „1xxx“ für mechanisches Fügen oder „2xxx“ für Kleben.

18 andere Lichtbogenschweißprozesse

185 Lichtbogenschweißen mit magnetisch bewegtem Lichtbogen

2 Widerstandsschweißen

21 Widerstandspunktschweißen

211 indirektes Widerstandspunktschweißen

212 direktes Widerstandspunktschweißen

22 Rollennahtschweißen

221 Überlapp-Rollennahtschweißen

222 Quetschnahtschweißen

223 Rollennahtschweißen mit Kantenvorbereitung

224 Rollennahtschweißen mit Drahtelektrode

225 Folien-Stumpfnahtschweißen

226 Folien-Überlappnahtschweißen

23 Buckelschweißen

231 einseitiges Buckelschweißen

232 zweiseitiges Buckelschweißen

24 Abbrennstumpfschweißen

241 Abbrennstumpfschweißen mit Vorwärmung

242 Abbrennstumpfschweißen ohne Vorwärmung

25 Pressstumpfschweißen

26 Widerstandsbolzenschweißen

27 Widerstandspressschweißen mit Hochfrequenz

29 andere Widerstandsschweißprozesse

3 Gasschmelzschweißen

31 Gasschweißen mit Sauerstoff-Brenngas-Flamme

311 Gasschweißen mit Sauerstoff-Acetylen-Flamme

312 Gasschweißen mit Sauerstoff-Propan-Flamme

313 Gasschweißen mit Sauerstoff-Wasserstoff-Flamme

4 Pressschweißen

41 Ultraschallschweißen

411 Ultraschallwarmschweißen

412 Ultraschallpunktschweißen

413 Ultraschallnahtschweißen

42 Reibschweißen²

421 Reibschweißen mit kontinuierlichem Antrieb²

422 Reibschweißen mit Schwungradantrieb²

423 Reibschweißen mit Schwungradantrieb

424 Linearreibschweißen³

425 Radialreibschweißen

426 Orbitalreibschweißen

43 Rührreibschweißen

431 Rührreibpunktschweißen

432 Refill-FSSW

433 Stitch-FSSW

434 Swept-FSSW

435 Swing-FSSW

44 Schweißen mit hoher mechanischer Energie

441 Sprengschweißen

442 Magnetpulsschweißen

45 Diffusionsschweißen

451 heiß-isostatisches Pressschweißen

47 Gaspressschweißen

48 Kaltpressschweißen

481 Kaltfließpressschweißen

49 Heißpressschweißen

491 Düsensschweißen

492 Nagelkopfschweißen

493 Coextrusionsschweißen

5 Strahlschweißen

51 Elektronenstrahlschweißen

511 Elektronenstrahlschweißen unter Vakuum

512 Elektronenstrahlschweißen in Atmosphäre

513 Elektronenstrahlschweißen unter Schutzgas

52 Laserstrahlschweißen

521 Festkörper-Laserstrahlschweißen

2 Für Prozesse mit den Ordnungsnummern 42, 421 und 422 wird üblicherweise das Wort „spin“ anstelle von „friction“ verwendet, wenn die Grundwerkstoffe Kunststoffe sind.

3 Die Ordnungsnummer 424 wird allgemein als „Vibrationsschweißen“ bezeichnet, wenn es sich bei den Grundwerkstoffen um Kunststoffe handelt.

- 522 Gas-Laserstrahlschweißen
- 523 Dioden-Laserstrahlschweißen, Halbleiter-Laserschweißen
- 6 kunststoffspezifische Schweißprozesse**
- 61 Schweißen mit verbleibendem Widerstandheizelement**
- 611 Heizwendelschweißen
- 62 Radiofrequenzschweißen**
- Hochfrequenzschweißen**
- 63 Quellschweißen**
- 631 Lösungsmittel
- 64 Warmgasschweißen**
- 641 Warmgasschnellschweißen
- 642 Warmgas-Runddüsenschweißen
- 643 Warmgashandschweißen ohne Schweißstab
- 644 Warmgasmaschinenschweißen ohne Schweißstab
- 645 Warmgasmaschinenschweißen mit Schweißstab
- 646 Warmgaskonvektionschweißen
- 647 Extrusionsschweißen
- 65 Heißsiegeln**
- 651 Impulsschweißen
- 652 Thermodeschweißen Heißbügelschweißen
- 66 Heizelementschweißen**
- 661 Spiegelschweißen
- 662 Heizkeilschweißen
- 663 Muffenschweißen
- 664 Sattelschweißen
- 67 blitzfreies Schweißen**
- 671 Fließschweißen
- 69 andere kunststoffspezifische Schweißprozesse**
- 691 Mikrowellenschweißen
- 7 andere Schweißprozesse**
- 71 aluminothermisches Schweißen**
- 72 Elektroschlackeschweißen**
- 721 Elektroschlackeschweißen mit Banelektrode
- 722 Elektroschlackeschweißen mit Drahtelektrode
- 73 Elektrogasschweißen**
- 74 Induktionsschweißen**
- 741 induktives Stumpfschweißen

742 induktives Rollennahtschweißen

743 induktives Hochfrequenzschweißen

75 Lichtstrahlschweißen

753 Infrarotschweißen

78 Bolzenschweißen

783 Hubzündungs-Bolzenschweißen mit Keramikring oder Schutzgas

784 Kurzzeit-Bolzenschweißen mit Hubzündung

785 Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Hubzündung

786 Kondensatorentladungs-Bolzenschweißen mit Spitzenzündung

5.3 Thermisches Schneiden

8 Schneiden und Ausfugen

81 autogenes Brennschneiden

82 Lichtbogenschneiden

821 Lichtbogenschneiden mit Druckluft

822 Lichtbogenschneiden mit Sauerstoff

83 Plasmaschneiden

831 Plasmabrennschneiden

832 Plasmaschmelzschneiden

833 Druckluft-Plasmaschneiden

834 Präzisions-Plasmaschneiden

84 Laserstrahlschneiden

86 Brennfugen (Flammausfugen)

87 Lichtbogenausfugen

871 Lichtbogenausfugen mit Druckluft

872 Lichtbogenausfugen mit Sauerstoff

88 Plasmaausfugen

5.4 Hartlöten, Weichlöten und Fugenlöten

9 Hartlöten, Weichlöten und Fugenlöten

91 Hartlöten mit örtlich begrenzter Erwärmung

911 Infrarothartlöten

912 Flammhartlöten

913 Laserstrahlhartlöten

914 Elektronenstrahlhartlöten

916 Induktionshartlöten

918 Widerstandshartlöten

919 Diffusionshartlöten

92 Hartlöten mit vollständiger Erwärmung

921 Ofenhartlöten

922 Vakuumhartlöten

923 Lotbadhartlöten

924 Salzbadhartlöten

925 Flussmittelbadhartlöten

926 Tauchbadhartlöten

93 andere Hartlötprozesse

94 Weichlöten mit örtlich begrenzter Erwärmung

941 Infrarotweichlöten

942 Flammweichlöten

943 Kolbenweichlöten

944 Schleppweichlöten

945 Laserstrahlweichlöten

946 Induktionsweichlöten

947 Ultraschallweichlöten

948 Widerstandsweichlöten

949 Diffusionsweichlöten

95 Weichlöten mit vollständiger Erwärmung

951 Wellenweichlöten

953 Ofenweichlöten

954 Vakuumweichlöten

955 Lotbadweichlöten

957 Salzbadweichlöten

96 andere Weichlötverfahren

97 Fugnlöten

971 Fugnlöten mit Flamme

972 Lichtbogenlöten

973 Metall-Schutzgaslöten

974 Wolfram-Schutzgaslöten

975 Plasma-Lichtbogenlöten

976 Laserlöten

977 Elektronenstrahlfugnlöten