

DIN EN 61190-1-3

ICS 25.160.50; 31.190

Ersatz für
DIN EN 61190-1-3:2007-11
Siehe Anwendungsbeginn

**Verbindungsmaterialien für Baugruppen der Elektronik –
Teil 1-3: Anforderungen an Elektroniklote und an Festformlote mit oder
ohne Flussmittel für das Löten von Elektronikprodukten
(IEC 61190-1-3:2007 + A1:2010);
Deutsche Fassung EN 61190-1-3:2007 + A1:2010**

Attachment materials for electronic assembly –

Part 1-3: Requirements for electronic grade solder alloys and fluxed and non-fluxed solid solders for electronic soldering applications (IEC 61190-1-3:2007 + A1:2010);
German version EN 61190-1-3:2007 + A1:2010

Matériaux de fixation pour les assemblages électroniques –

Partie 1-3: Exigences relatives aux alliages à braser de catégorie électronique et brasures solides fluxées et non fluxées pour les applications de brasage électronique
(CEI 61190-1-3:2007 + A1:2010);
Version allemande EN 61190-1-3:2007 + A1:2010

Gesamtumfang 41 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2007-05-01 angenommene Europäische Norm und die am 2010-09-01 angenommene Änderung A1 als DIN-Norm ist 2011-04-01.

Daneben darf DIN EN 61190-1-3:2007-11 noch bis 2013-09-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 61190-1-3/A1:2008-11.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 682 „Montageverfahren für elektronische Baugruppen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 91 „Electronics assembly technology“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Die Änderung 1 wurde eingearbeitet und durch einen senkrechten Strich am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61190-1-3:2007-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Alle Abschnitte wurden unter Berücksichtigung des gesamten Inhalts der vorherigen Ausgabe entsprechend den aktuellen Anforderungen an Form und Gestaltung überarbeitet.
- b) Die Tabellen B.1 und B.4 wurden ersetzt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 61190-1-3: 2003-01, 2007-11

**Verbindungsmaterialien für Baugruppen der Elektronik –
Teil 1-3: Anforderungen an Elektroniklote und an Festformlote mit oder ohne
Flussmittel für das Löten von Elektronikprodukten**
(IEC 61190-1-3:2007 + A1:2010)

Attachment materials for electronic assembly –
Part 1-3: Requirements for electronic grade
solder alloys and fluxed and non-fluxed solid
solders for electronic soldering applications
(IEC 61190-1-3:2007 + A1:2010)

Matériaux de fixation pour les assemblages
électroniques –
Partie 1-3: Exigences relatives aux alliages à
braser de catégorie électronique et brasures
solides fluxées et non fluxées pour les
applications de brasage électronique
(CEI 61190-1-3:2007 + A1:2010)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2007-05-01 und die A1 am 2010-09-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2010 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 61190-1-3:2007 + A1:2010 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 91/647/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 61190-1-3, ausgearbeitet von dem IEC/TC 91 „Electronics assembly technology“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2007-05-01 als EN 61190-1-3 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 61190-1-3:2002.

Die wesentlichen Änderungen gegenüber EN 61190-1-3:2002 betreffen die Definition einer bleifreien Lotlegierung sowie eine Änderung in Tabelle B.1 bezüglich bleifreien Lotlegierungen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2008-02-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2010-05-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61190-1-3:2007 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Vorwort zu A1

Der Text des Schriftstücks 91/920/FDIS, zukünftige Änderung 1 zu IEC 61190-1-3:2007, ausgearbeitet von dem IEC/TC 91 „Electronics assembly technology“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2010-09-01 als Änderung A1 zu EN 61190-1-3:2007 angenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN und CENELEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2011-06-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2013-09-01

Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung 1:2010 zur Internationalen Norm IEC 61190-1-3:2007 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Vorwort zu A1	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Klassifizierung	8
4.1 Zusammensetzung von Legierungen	8
4.2 Lotformen	8
4.3 Flussmittelart	9
4.4 Prozentualer Anteil an Flussmittel und Metallgehalt	10
4.5 Andere Eigenschaften	11
5 Anforderungen	11
5.1 Materialien	11
5.2 Legierungen	11
5.3 Lotformen	12
5.4 Flussmittelart und -form	13
5.5 Haftvermögen von Flussmittelmückständen	14
5.6 Spritzen	14
5.7 Lotausbreitungsprüfung	14
5.8 Beschriftung zur Produktidentifizierung	14
5.9 Verarbeitung	15
6 Qualitätssicherungsmaßnahmen	15
6.1 Verantwortlichkeit für die Prüfung und Erfüllung der Anforderungen	15
6.2 Einteilung der Prüfungen	16
6.3 Materialprüfungen	21
6.4 Qualifikationsprüfungen	21
6.5 Qualitätskonformität	22
6.6 Vorbereitung der Lotlegierung für die Prüfung	22
7 Vorbereitung für den Versand – Schutzverpackung, Umverpackung und Verpackung	22
Anhang A (informativ) Auswahl verschiedener Legierungen und Flussmittel für elektronisches Löten – Allgemeine Angaben zu IEC 61190-1-3	23
Anhang B (normativ) Bleifreie Lotlegierungen	27
Anhang C (informativ) Methode für die Kennzeichnung von Lot bei bestückten Leiterplatten, die in elektronischen Ausrüstungen verwendet werden	37
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	39

	Seite
Bild 1 – Prüfberichtsformular für die Lotlegierungsprüfung	17
Bild 2 – Prüfberichtsformular für die Lotpulverprüfung	18
Bild 3 – Prüfberichtsformular für die Prüfung von nicht mit Flussmittel versehenem Lot	19
Bild 4 – Prüfberichtsformular für die Prüfung von mit Flussmittel versehenem Lotdraht/Lotband	20
Bild C.1 – Beispiel für die Kennzeichnung bei bestückten Leiterplatten	38
Tabelle 1 – Lotmaterialien	9
Tabelle 2 – Flussmittelarten und Bezeichnungssymbole	10
Tabelle 3 – Prozentualer Anteil an Flussmittel	11
Tabelle 4 – Standardlotpulver	13
Tabelle 5 – Lotprüfungen	21
Tabelle B.1 – Zusammensetzung und Temperatureigenschaften von bleifreien Lotlegierungen	27
Tabelle B.2 – Zusammensetzung und Temperatureigenschaften von in der Praxis üblichen Zinn- Blei-Legierungen	29
Tabelle B.3 – Zusammensetzung und Temperatureigenschaften von speziellen (Nicht- Zinn/Blei-)Legierungen	31
Tabelle B.4 – Zusammenhang zwischen Solidus- bzw. Liquidustemperaturen und den durch die Temperatur gegebenen Legierungsbezeichnungen	32
Tabelle B.5 – Zusammenhang der Legierungsnummern und -bezeichnungen nach ISO 9453 mit den Legierungsbezeichnungen nach IEC 61190-1-3	35

Einleitung

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige der Elemente dieses Dokuments den Patentrechten unterliegen können. Die IEC darf nicht verantwortlich gemacht werden für das Aufzeigen einiger oder aller dieser Patentrechte.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) weist auf die Tatsache hin, dass behauptet wird, dass eine Übereinstimmung mit den Festlegungen des vorliegenden Dokuments die Verwendung eines Patents insbesondere hinsichtlich Legierungszusammensetzungen mit sich bringen kann.

Die IEC nimmt nicht Stellung hinsichtlich Nachweis, Gültigkeit und Umfang dieses Patentrechts.

Der Inhaber dieses Patentrechts hat der IEC versichert, dass er gewillt ist, die Lizenzen unter angemessenen und nicht diskriminierenden Bedingungen mit Antragstellern auf der ganzen Welt zu verhandeln. In dieser Hinsicht ist die Aussage des Inhabers dieses Patentrechts bei der IEC niedergelegt. Informationen können eingeholt werden bei:

US PAT No. 4879096
Cookson Electronics Assembly Materials
600 Route 440 Jersey City, New Jersey 07304

US PAT No. 5527628
Iowa State University Research Foundation, Inc.
310 Lab of Mechanics
Ames, Iowa 50011-2131, U.S.A.

JP PAT No. 3040929
JP PAT No. 3027441
Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.
Matsushita IMP Building 20F 1-3-7, Shiromi, Chouh-ku, Osaka, 540-6319, Japan

JP PAT No. 2805595
Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.
Gate City Ohsaki-West Tower 19th Fl. 1-11-1 Osaki, Shinagawa-ku, Tokyo, 141-8584, Japan

JP PAT No. 3027441
Senju Metal Industry Co., Ltd.
Senju Hashido-cho 23, Adachi-ku, Tokyo, 120-8555, Japan

ANMERKUNG Patentrechte variieren zwischen dem Land der Herstellung, Verkauf, Verwendung und endgültigem Bestimmungsort; Lieferanten oder Nutzer bleiben verantwortlich für die Festlegung der genauen rechtlichen Position, die für ihre eigene Situation relevant ist.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige der Elemente dieses Dokuments anderen als den oben genannten Patentrechten unterliegen können. Die IEC darf nicht verantwortlich gemacht werden für das Aufzeigen einiger oder aller dieser Patentrechte.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61190 schreibt die Anforderungen und Prüfverfahren für Elektroniklote vor für flussmittelgefüllte und massive Lote in Form von Stangen, Barren, Stäben, Band, Lotpulver und Lotpaste, für Anwendungen beim Löten in der Elektronik sowie für spezielle Elektroniklote. Bezüglich der übergeordneten Norm für Weichlotlegierungen und Flussmittel siehe ISO 9453 und ISO 9454-1 und ISO 9454-2. Die vorliegende Norm ist ein Dokument zur Qualitätsprüfung und bezieht sich nicht direkt auf die Materialeigenschaften im Herstellungsprozess.

Spezielle Elektroniklote umfassen all die Lote, bei denen die hier aufgeführten Anforderungen an Standardlotlegierungen und Lotmaterialien nicht vollständig zutreffen. Einige Beispiele für spezielle Lote sind Anoden, Blöcke, Formteile, Stäbe mit Haken und Öse am Ende, Vielkomponenten-Lotpulver usw.

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).

IEC 60194, *Printed board design, manufacture and assembly – Terms and definitions*

IEC 61190-1-1:2002, *Attachment materials for electronic assembly – Part 1-1: Requirements for soldering fluxes for high quality interconnections in electronics assembly*

IEC 61190-1-2, *Attachment materials for electronic assembly – Part 1-2: Requirements for solder pastes for high quality interconnections in electronics assembly*

IEC 61189-5, *Test methods for electrical materials, interconnection structures and assemblies – Part 5: Test methods for printed board assemblies*

IEC 61189-6, *Test methods for electrical materials, interconnection structures and assemblies – Part 6: Test methods for materials used in manufacturing electronic assemblies*

ISO 9001, *Quality management systems – Requirements*

ISO 9453:2006, *Soft solder alloys – Chemical compositions and forms*

ISO 9454-1:1990, *Soft soldering fluxes – Classification and requirements – Part 1: Classification, labelling and packaging*

ISO 9454-2:1998, *Soft soldering fluxes – Classification and requirements – Part 2: Performance requirements*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60194 und die folgenden Begriffe. Mit einem Sternchen (*) gekennzeichnete Begriffe sind aus IEC 60194 zitiert und aus praktischen Gründen hier noch einmal aufgeführt.

3.1

Annahmeprüfungen *

Prüfungen, die zur Bestimmung der Akzeptanz eines Produktes als notwendig erachtet werden und die zwischen Abnehmer und Lieferant zu vereinbaren sind

3.2

Legierung

Stoff, der metallische Eigenschaften besitzt und aus zwei oder mehr chemischen Elementen besteht, von denen mindestens eines ein elementares Metall ist

3.3

Grundmetall *

Metall, auf dem Beschichtungen aufgebracht werden, auch als Trägermetall bezeichnet

3.4

Korrosion (chemisch/elektrolytisch) *

Angriff von Chemikalien, Flussmitteln und Flussmittelrückständen auf Trägermetalle

3.5

Schwärzung (Fotowerkzeug) *

Oberflächenmasse je Einheit Volumen, normalerweise in Gramm je Kubikzentimeter ausgedrückt

3.6

Entnetzung *

Zustand, der entsteht, wenn geschmolzenes Lot eine Oberfläche bedeckt und sich dann zurückzieht und unregelmäßig geformte Lothügel zurücklässt, die durch Flächen mit gleichmäßiger Lotbenetzung ohne freiliegendes Grundmaterial getrennt sind

3.7

Eutektikum *

Legierung mit der durch den eutektischen Punkt im Zustandsdiagramm angegebenen Zusammensetzung oder mit einer durch eine eutektische Reaktion entstandenen Legierungsstruktur miteinander vermischter Bestandteile

3.8

eutektisch *

isotherm reversible Reaktion, bei der bei Abkühlung eine flüssige Lösung in zwei oder mehr innig vermischte Festkörper umgewandelt wird, wobei die Zahl der gebildeten Festkörper der Zahl der Komponenten im System entspricht

3.9

Flussmittel *

chemisch und physikalisch aktive Verbindung, die bei Erwärmung die Benetzung der Oberfläche eines Grundmetalls mit geschmolzenem Lot fördert, indem eine geringfügige Oberflächenoxidation und andere Oberflächenbeläge gelöst werden und die Oberfläche während des Lötvorgangs vor einer Reoxidation geschützt wird

3.10

Flussmittelcharakterisierung *

Prüfreihe, mit der die grundlegenden Korrosionseigenschaften und die Leitfähigkeit von Flussmitteln oder Flussmittelrückständen bestimmt wird

3.11

Flussmittelrückstand *

Verunreinigung durch Flussmittel, die auf oder in der Nähe der Oberfläche einer Lötverbindung auftritt

3.12

Liquidus

Temperatur, bei der eine Lotlegierung von einer pastösen Form in die flüssige Form übergeht

3.13

Nichtbenetzung durch Lot *

teilweises Anhaften von geschmolzenem Lot auf einer Oberfläche, mit der es in Berührung gekommen ist und deren Grundmetall frei bleibt

3.14

bleifreies Lot

Lotlegierung, die als Bestandteil nicht mehr als 0,10 % (*m/m*) Blei (Pb) enthält

3.15

Lot *

Metalllegierung mit einer Schmelztemperatur, die unter 450 °C liegt

ANMERKUNG Metalllegierungen mit einer Schmelztemperatur unter 450 °C werden als Weichlote klassifiziert.

3.16

Lötbarkeit *

Fähigkeit eines Metalls, von geschmolzenem Lot benetzt zu werden

3.17

Solidus

Temperatur, bei der eine Lotlegierung von der festen in eine pastöse Form übergeht

3.18

Lotbenetzung *

Bildung einer relativ gleichförmigen, glatten, ununterbrochenen und festhaftenden Lotschicht auf einem Grundmetall

4 Klassifizierung

Die Lotmaterialien, auf die sich die vorliegende Norm bezieht, müssen nach der Zusammensetzung der Legierung, der Lotform, der Flussmittelart, dem Prozentsatz an Flussmittel und anderen Eigenschaften, die der Form des Lotmaterials eigen sind, klassifiziert werden.

4.1 Zusammensetzung von Legierungen

Die Lotlegierungen, auf die sich die vorliegende Norm bezieht, sind in den Tabellen B.1, B.2 und B.3 aufgelistet und schließen reines Zinn und reines Indium ein. Jede Legierung wird durch eine Legierungsbezeichnung identifiziert, die aus einer Reihe alphanumerischer Zeichen zusammengesetzt ist, welche die Komponenten der Legierung durch chemische Symbole und den nominellen Massenanteil in Prozent identifizieren und mit einem beliebig zugewiesenen Buchstaben für die Legierungsgruppe (A, B, C, D, E) enden. Legierungen werden außerdem durch eine Kurzbezeichnung in Form einer alphanumerischen Bezeichnung identifiziert, die aus dem chemischen Symbol für das Hauptelement der Legierung (siehe A.4), dem Nennprozentsatz dieses Elementes in der Legierung und dem zugehörigen Buchstaben für die Legierungsgruppe besteht.

Die Tabellen B.1, B.2 und B.3 enthalten die Legierungszusammensetzung, ihre Kurzbezeichnung und ihre Temperatureigenschaften. Tabelle B.4 gibt die Zusammenhänge von Solidus- und Liquidustemperaturen mit den Legierungsbezeichnungen wieder, und Tabelle B.5 gibt die Zusammenhänge der ISO-Legierungsnummern und der Bezeichnungen nach ISO 9453 mit den Legierungsbezeichnungen wieder.

ANMERKUNG Die Legierungskurzbezeichnung kann als Identifikator für Lotlegierungen auf bestückten Leiterplatten verwendet werden, die in elektrischen und elektronischen Ausrüstungen (siehe Anhang C) verwendet werden.

4.2 Lotformen

Die Formen der Lotmaterialien, auf die sich diese Normenreihe bezieht, sind mit ihren einbuchstabigen Bezeichnungssymbolen in Tabelle 1 aufgelistet.

Tabelle 1 – Lotmaterialien

Identifizierungssymbol	Lotform
F	Flussmittel (allein für sich)
P	Paste (Lotpaste)
B	Stab
D	Pulver
R	Band
W	Draht
S	Spezial

4.3 Flussmittelart

Die in/auf Loten verwendeten Flussmittelarten, auf die sich diese Normenreihe bezieht, sind in Tabelle 2 aufgelistet. Die Anforderungen an Flussmittel werden durch IEC 61190-1-1 abgedeckt.

Tabelle 2 – Flussmittelarten und Bezeichnungssymbole

In der Zusammensetzung des Flussmittels enthaltene Stoffe ^a	Wirksamkeitsniveaus des Flussmittels (Gew.-% Halogenid) ^b		Bezeichnung des Flussmittels nach IEC ^c	Bezeichnung des Flussmittels nach ISO ^d
Kolophonium (RO)	Gering (< 0,01)	L0	ROL0	1.1.1
	Gering (< 0,15)	L1	ROL1	1.1.2.W, 1.1.2.X
	Mäßig (< 0,01)	M0	ROM0	1.1.3.W
	Mäßig (0,15–2,0)	M1	ROM1	1.1.2.Y, 1.1.2.Z
	Hoch (< 0,01)	H0	ROH0	1.1.3.X
	Hoch (> 2,0)	H1	ROH1	1.1.2.Z
Harz (RE)	Gering (< 0,01)	L0	REL0	1.2.1
	Gering (< 0,15)	L1	REL1	1.2.2.W, 1.2.2.X
	Mäßig (< 0,01)	M0	REM0	1.2.3.W
	Mäßig (0,15–2,0)	M1	REM1	1.2.2.Y, 1.2.2.Z
	Hoch (< 0,01)	H0	REH0	1.2.3.X
	Hoch (> 2,0)	H1	REH1	1.2.2.Z
Organisch (OR)	Gering (0,01)	L0	ORL0	2.1, 2.2.3.E
	Gering (< 0,15)	L1	ORL1	–
	Mäßig (< 0,01)	M0	ORM0	–
	Mäßig (0,15–2,0)	M1	ORM1	2.1.2, 2.2.2
	Hoch (< 0,01)	H0	ORH0	2.2.3.0
	Hoch (> 2,0)	H1	ORH1	2.2.2
Anorganisch (IN)	Gering (0,01)	L0	INL0	Nicht anwendbar (anorganisches ISO-Flussmittel ist anders beschaffen)
	Gering (< 0,15)	L1	INL1	
	Mäßig (< 0,01)	M0	INM0	
	Mäßig (0,15–2,0)	M1	INM1	
	Hoch (< 0,01)	H0	INH0	
	Hoch (> 2,0)	H1	INH1	

^a Flussmittel sind in fester (S), pastöser/cremiger (P) oder flüssiger (L) Form verfügbar.

^b Siehe IEC 61190-1-1, 7.1 und 7.2, zum Vergleich der Zusammensetzungsklassen RO, RE, OR und IN sowie der Wirksamkeitsniveaus L, M und H mit den traditionellen Klassen wie z. B. R, RMA, RA, wasserlöslichen und festkörperarmen Arten, die keine Nachreinigung erfordern („no-clean“).

^c 0 und 1 geben das Fehlen bzw. Vorhandensein von Halogeniden an. Siehe IEC 61190-1-1, 4.2.3, zu einer Erläuterung der Nomenklatur von L, M und H.

^d ISO-Bezeichnungen sind mit Ausnahme kleiner Merkmalsabweichungen ähnlich den IEC-Bezeichnungen.

4.4 Prozentualer Anteil an Flussmittel und Metallgehalt

Der nominelle Massenanteil des Flussmittels in Prozent in Lotprodukten fester Form wird als prozentualer Flussmittelanteil identifiziert. Der prozentuale Anteil an Flussmittel in/auf festen Loten wird durch ein einzelnes alphanumerisches Zeichen nach Tabelle 3 identifiziert. Der Metallgehalt bezieht sich auf den prozentualen Anteil an Metall in der Lotpaste (siehe IEC 61190-1-2).

Tabelle 3 – Prozentualer Anteil an Flussmittel

Bezeichnungssymbol	Nennprozentsatz %	Zulässiger prozentualer Bereich %	Bezeichnungssymbol	Nennprozentsatz %	Zulässiger prozentualer Bereich %	Bezeichnungssymbol	Nennprozentsatz %	Zulässiger prozentualer Bereich %
0	Nichts		5	2,5	2,2–2,8	A	5,0	4,7–5,3
1	0,5	0,2–0,8	6	3,0	2,7–3,3	B	5,5	5,2–5,8
2	1,0	0,7–1,3	7	3,5	3,2–3,8	C	6,0	5,7–6,3
3	1,5	1,2–1,8	8	4,0	3,7–4,3	D	6,5	6,2–6,8
4	2,0	1,7–2,3	9	4,5	4,2–4,8			

4.5 Andere Eigenschaften

Standardstablote werden weiterhin durch die Masseneinheit klassifiziert. Drahtlote werden weiterhin durch die Drahtdicke (Außendurchmesser) und die Masseneinheit klassifiziert. Bandlote werden durch Dicke, Breite und die Masseneinheit klassifiziert. Pulverlote werden weiterhin durch die Größenverteilung der Partikel im Pulver und die Masseneinheit klassifiziert.

5 Anforderungen

5.1 Materialien

Es müssen Materialien verwendet werden, die gestatten, dass das Lotprodukt den festgelegten Anforderungen entspricht. Die Verwendung wiedergewonnener oder rückgeführter Materialien wird unterstützt. Wiedergewonnene oder rückgeführte Materialien müssen vergleichbaren Normwerten für jungfräuliche Rohmaterialien entsprechen oder diese übertreffen.

5.2 Legierungen

Die Lotlegierung muss wie festgelegt beschaffen sein (siehe Anhang B). Im Sinne dieser Norm sind Lotlegierungen für Elektroniklote alle in den Tabellen B.1, B.2 und B.3 aufgelisteten Legierungen, einschließlich reinen Zinns (Sn99) und reinen Indiums (In99). Die in den Tabellen B.1, B.2 und B.3 für eine Legierung aufgelisteten Elemente werden als Komponenten dieser Legierung betrachtet. Es sind nur diese Komponenten einer Legierung gewünscht, und alle anderen Elemente sind für diese Legierung Verunreinigungen. Im bestmöglichen Maße und wenn nicht anders festgelegt muss das Lotlegierungsmetall einschließlich Lotpulver eine homogene Mischung der Komponentenelemente der Legierung sein, so dass jedes Teilchen des Metalls dieselbe Zusammensetzung hat. Falls nicht anders festgelegt, darf der Massenanteil in Prozent von Verunreinigungen in Legierungen, die mit dem Zusatz „A“, „B“ oder „C“ bezeichnet sind, die folgenden Werte und die in 5.2.1, 5.2.2 und 5.2.3 aufgelisteten Werte nicht überschreiten, und der Massenanteil in Prozent der Verunreinigungen in Legierungen, die mit einem Zusatz „D“ gekennzeichnet sind, muss den in 5.2.4 angegebenen Anforderungen entsprechen.

Ag: 0,05	Au: 0,05	Cu: 0,05	Ni: 0,01	Sn: 0,25
Al: 0,001	Bi: 0,10	Fe: 0,02	Pb: 0,20	Zn: 0,001
As: 0,03	Cd: 0,002	In: 0,10		

Der prozentuale Anteil jedes Elementes an einer Legierung wird durch ein beliebiges Standardanalysenverfahren bestimmt. Als Schiedsverfahren ist die nasschemische Analytik zu verwenden.