

DIN EN 62137



ICS 31.180

**Umwelt- und Dauerprüfung –
Prüfverfahren für in Oberflächenmontagetechnik bestückte Leiterplatten
mit Area-Array-Bauelementen der Bauformen FBGA, BGA, FLGA, LGA,
SON und QFN (IEC 62137:2004 + Corrigendum:2005);
Deutsche Fassung EN 62137:2004**

Environmental and endurance testing –

Test methods for surface-mount boards of area array type packages FBGA, BGA, FLGA, LGA, SON and QFN (IEC 62137:2004 + Corrigendum:2005);

German version EN 62137:2004

Essai d'environnement et d'endurance –

Méthodes d'essai des cartes montées en surface à boîtiers de type FBGA, BGA, FLGA, LGA, SON et QFN (CEI 62137:2004 + Corrigendum:2005);

Version allemande EN 62137:2004

Gesamtumfang 29 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2004-07-01 angenommene EN 62137 gilt als DIN-Norm ab 2005-04-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 62137:2001-08.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 682 „Montageverfahren für elektronische Baugruppen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE 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 in der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Pflegeergebnisdatum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

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.

Deutsche Fassung

Umwelt- und Dauerprüfung
Prüfverfahren für in Oberflächenmontagetechnik bestückte Leiterplatten mit
Area-Array-Bauelementen der Bauformen FBGA, BGA, FLGA, LGA, SON und
QFN
(IEC 62137:2004)

Environmental and endurance testing
Test methods for surface-mount boards of area
array type packages FBGA, BGA, FLGA, LGA,
SON and QFN
(IEC 62137:2004)

Essai d'environnement et d'endurance
Méthodes d'essai des cartes montées en
surface à boîtiers de type FBGA, BGA, FLGA,
LGA, SON et QFN
(CEI 62137:2004)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2004-07-01 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, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, 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: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 91/444/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 62137, ausgearbeitet von dem IEC TC 91 „Electronics assembly technology“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2004-07-01 als EN 62137 angenommen.

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): 2005-04-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2007-07-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62137:2004 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60068-2-44	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60068-2-44:1995 (nicht modifiziert).
IEC 60749-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60749-1:2003 (nicht modifiziert).
IEC 60749-20	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60749-20:2003 (nicht modifiziert).
IEC 61189-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61189-3:1997 (nicht modifiziert).
IEC 61760-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61760-1:1998 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Abkürzungen	4
5 Prüfverfahren für die Qualität von Lötverbindungen.....	5
5.1 Prüfung von Lötverbindungen auf Aufschmelzlötbarkeit.....	5
5.2 Für eine zukünftige Verwendung reserviert.....	7
6 Mechanische Prüfverfahren	7
6.1 Biegeprüfung für Lötverbindungen	7
6.2 Fallprüfung für Lötverbindungen	7
7 Umweltprüfverfahren.....	8
7.1 Temperaturwechselprüfung von Lötverbindungen.....	8
7.2 Für eine zukünftige Verwendung reserviert.....	11
Anhang A (informativ) Informative Prüfverfahren für eine Prüfleiterplatte – Anleitung	12
Anhang B (informativ) Norm-Montageverfahren für Gehäuse mit Anschlussstiftmatrix und Gehäuse mit peripheren Anschlussstiften (QFN und SOU)	25
Literaturverzeichnis	26
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	27
Bild 1 – Messung der Temperatur des Prüflings mit Thermoelementen	6
Bild 2 – Vorgeschlagener Verfahrenszyklus Befeuchten/Aufschmelzlöten.....	6
Bild 3 – Aufschmelzlötprofil	7
Bild 4 – Vorgaben für die Dauer eines Zyklus.....	9
Bild A.1 – Messung der Temperatur des Prüflings mit Thermoelementen	13
Bild A.2 – Messung der Temperatur des Prüflings mit Thermoelementen	15
Bild A.3a – Sonden-Heißbondverfahren	17
Bild A.3b – Lotkugel-Abziehverfahren.....	17
Bild A.3 – Verfahren zur Messung des Haftvermögens	17
Bild A.4 – Normgerechte Form der Anschlussstellen von auf Montagezuverlässigkeit zu prüfenden Leiterplatten	20
Bild A.5 – Entwurfsnorm für die Anschlussstellenform von Gehäusen mit peripheren Anschlussstiften (SON und QFN)	21
Tabelle 1 – Prüfbedingungen für die Temperaturwechselprüfung	10
Tabelle A.1 – Typen von Leiterplatten, die auf Montagezuverlässigkeit zu prüfen sind	19
Tabelle A.2 – Norm-Lagenaufbau für auf Montagezuverlässigkeit zu prüfende Leiterplatten	20
Tabelle A.3 – Leitfaden für die Bemessung der Größe von Anschlussstellen für Gehäuse mit Anschlussstiftmatrix wie BGA, FBGA, LGA und FLGA	21
Tabelle B.1 – Entwurfsnorm der Matrizen für Gehäuse mit Anschlussstiftmatrix	23
Tabelle B.2 – Entwurfsnorm der Matrizen für Gehäuse mit peripheren Anschlussstiften	23

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Internationale Norm legt Prüfverfahren und Richtlinien zur Bewertung der Qualität und Zuverlässigkeit von Leiterplatten, Lötstellen, den Lötprozess und Lötverbindungen für Gehäuse mit Anschlussstiftmatrix und mit peripheren Anschlussstiften, die durch Aufschmelzlöten montiert werden, fest.

Diese Norm enthält Prüfungen der Beständigkeit gegen mechanische Beanspruchung und Wärmebeanspruchung während oder nach der Montage diskreter Halbleiterbauelemente und integrierter Schaltkreise (nachfolgend werden beide als Halbleiterbauelemente bezeichnet), die hauptsächlich in Geräten der Industrie- und Unterhaltungselektronik eingesetzt werden.

Das in dieser Norm festgelegte Prüfverfahren ist ein zusammengefasstes Verfahren und umfasst die Bewertung von Montageverfahren, Montagebedingungen, Leiterplatten, Lötwerkstoffen usw. Es wird kein Bewertungsverfahren für die einzelnen Halbleiterbauelemente festgelegt.

Montagebedingungen, Leiterplatten, Lötwerkstoffe usw. beeinflussen das Ergebnis der in dieser Norm festgelegten Prüfungen wesentlich. Deshalb darf die Prüfung nicht dazu benutzt werden, die Montagezuverlässigkeit der Halbleiterbauelemente zu gewährleisten.

Das Prüfverfahren ist nicht erforderlich, wenn keine Beanspruchung (mechanisch oder sonstige) nach einer der in der Norm angegebenen Prüfungen vorliegt.

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).

EC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60191-6-2:2001, *Mechanical standardization of semiconductor devices – Part 6-2: General rules for the preparation of outline drawings of surface mounted semiconductor device packages – Design guide for 1,50 mm, 1,27 mm und 1,00 mm pitch ball and column terminal packages*

IEC 60191-6-5:2001, *Mechanical standardization of semiconductor devices – Part 6-5: General rules for the preparation of outline drawings of surface mounted semiconductor device packages – Design guide for fine-pitch ball grid array (FBGA)*

JEITA¹⁾ ETR-7001:1998, *Terms and definitions for surface mount technology*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten für BGA, FBGA usw. die Definitionen von IEC 60191-6-2 und IEC 60191-6-5.

4 Abkürzungen

FBGA	Feinraster-Ball-Grid-Array
BGA	Ball-Grid-Array
FLGA	Feinraster-Land-Grid-Array
LGA	Land-Grid-Array
SON	kleines Gehäuse ohne Anschlüsse
QFN	quadratisches Flachgehäuse ohne Anschlüsse

¹⁾ Japan Electronics and Information Technology Industries Association

5 Prüfverfahren für die Qualität von Lötverbindungen

5.1 Prüfung von Lötverbindungen auf Aufschmelzlötbarkeit

5.1.1 Zweck

Dieses Prüfverfahren legt als Teil der Festlegungen in dieser Norm die Prüfung von Lötstellen auf Aufschmelzlötbarkeit fest. Es dient der Bewertung der Lötbarkeit durch Aufschmelzlöten von Gehäusen mit Anschlussstiftmatrix und mit peripheren Anschlussstiften (QFN und SON).

5.1.2 Prüfling

Der Prüfling muss:

- a) dem Entwurf der Prüfleiterplatte entsprechen (siehe A.4);
- b) dem Norm-Montageverfahren entsprechen (siehe Anhang B);
- c) der Beständigkeit gegen Aufschmelzlöten (siehe A.1) entsprechen, die Prüfung auf Lötbarkeit von Prüfleiterplatten-Anschlussstellen (siehe A.2) sowie die Prüfung des Haftvermögens von Prüfleiterplatten-Anschlussstellen (siehe A.3) bestehen.

5.1.3 Prüfeinrichtung

Die Prüfeinrichtung muss folgende Geräte umfassen:

- a) Wärmeschrank
Der Wärmeschrank muss die in 5.1.4.2 festgelegte Temperatur halten.
- b) Befeuchtungsvorrichtung
Der Befeuchter muss die in 5.1.4.2 festgelegte Temperatur und Feuchte halten. Der Werkstoff des Wärmeschrankes darf bei hohen Temperaturen nicht chemisch reagieren. Das für die Prüfung verwendete Wasser muss gereinigtes Wasser oder entionisiertes Wasser sein, das bei 23 °C einen pH-Wert von 6,0 bis 7,2 und einen spezifischen Widerstand von 500 Ωm oder höher aufweist.
- c) Infrarot-Schmelz-/Umluftofen
Der Infrarot-Schmelz-/Umluftofen muss die in 5.1.4.4 festgelegten Bedingungen für den Heizprozess erfüllen.

5.1.4 Durchführung der Prüfung

5.1.4.1 Anfangsmessung

Die Anfangsmessung muss entsprechend den in der Einzelnorm festgelegten Einzelheiten und Bedingungen durchgeführt werden.

5.1.4.2 Feuchtebehandlung

Die Feuchtebehandlung ist wünschenswert für die Prüfung, da bei Feuchtigkeit ein Fehler der Lötstelle auftreten kann. Ein „Fehler der Lötstelle“ ist in ETR-7001 als allgemeiner Ausfall der Lötstelle definiert.

- a) Vorbehandlung
Falls in der Einzelnorm nichts anderes festgelegt ist, muss der Prüfling, der vor dem Aufschmelzlöten durch Befeuchten nach b) vorbehandelt wird, für 24 h oder länger bei $(125 \pm 5)^\circ\text{C}$ im Wärmeschrank getrocknet werden.
- b) Befeuchtungsvorgang (1)
Der Prüfling muss wie in der Einzelnorm festgelegt befeuchtet werden. Enthält die entsprechende Einzelnorm keine derartige Festlegung, muss der Prüfling für 96 h bei 30 °C den Befeuchtungsbedingungen mit einer relativen Feuchte von 70 % ausgesetzt werden.

c) Befeuchtungsvorgang (2)

Wird der Prüfling dem Aufschmelzlötprozess zweimal ausgesetzt, so muss der auf die Prüfleiterplatte aufschmelzgelötete Prüfling nochmals unter den in der entsprechenden Einzelnorm festgelegten Befeuchtungsbedingungen befeuchtet werden.

Berücksichtigt man die Fließeigenschaften der Feuchte auf der Prüfleiterplatte, so ist es in diesem Falle wünschenswert, sowohl die Bedingungen der Feuchtesättigung als auch die Befeuchtungszeit für die Prüfung beim zweiten Mal festzulegen. Im Allgemeinen ist es wünschenswert, die Befeuchtungsbedingungen mit 30 °C und 70 % relativer Luftfeuchte oder mit 30 °C und 85 % relativer Luftfeuchte für eine Dauer von maximal 165 Stunden anzusetzen.

5.1.4.3 Prüfbedingungen

a) Aufschmelzlöt-Profilmessung

Der Infrarot-Schmelz-/Umluftofen muss die in Bild 3 angegebenen Bedingungen für den Heizprozess erfüllen. Die Temperatur des Prüflings muss, wie in Bild 1 gezeigt, am Messpunkt A (Mittelpunkt der Oberseite des Gehäuses) und am Messpunkt B (der gelötete innen liegende Teil des Anschlusses) gemessen werden.

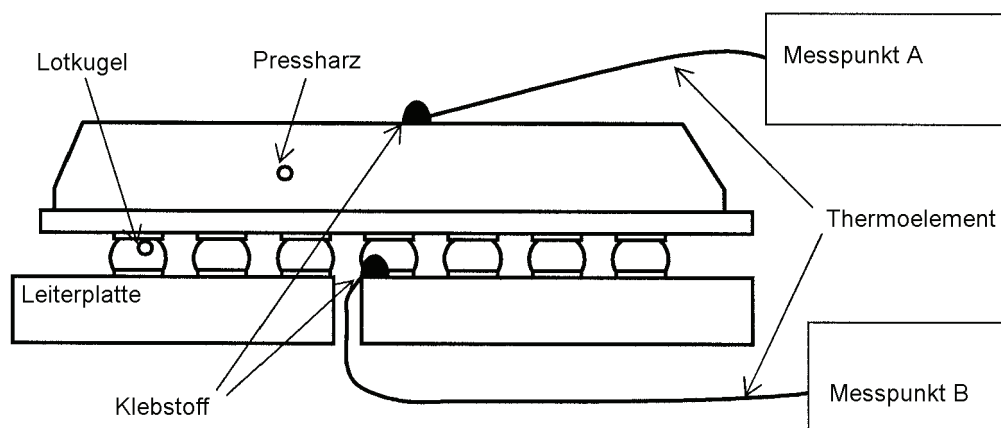


Bild 1 – Messung der Temperatur des Prüflings mit Thermoelementen

b) Prüfverfahren

Die Bewertung der zu prüfenden Leiterplatte muss unter Bedingungen erfolgen, die den realen Einsatzbedingungen der Leiterplatte entsprechen.

Es wurde ein Vorschlag erarbeitet, der im nachstehenden Bild 2 wiedergegeben ist.

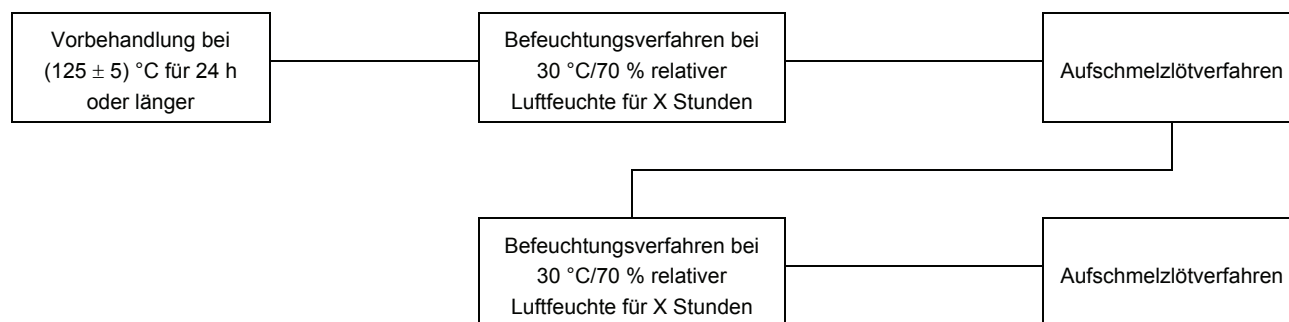


Bild 2 – Vorgeschlagener Verfahrenszyklus Befeuchten/Aufschmelzlöten

5.1.4.4 Aufschmelzlöterwärmung

Der Prüfling ist auf der auf Montagezuverlässigkeit zu prüfenden Leiterplatte zu montieren, auf die zuvor, wie in Anhang B beschrieben, die Lötpaste gedruckt wurde.

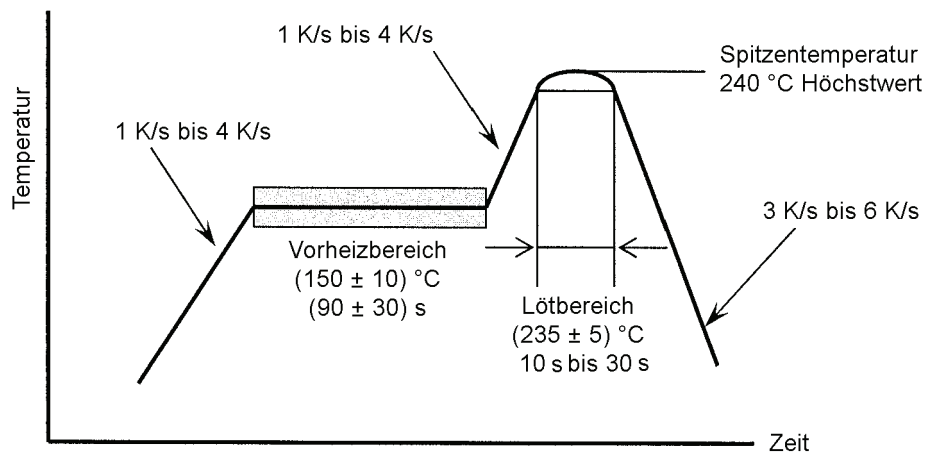


Bild 3 – Aufschmelzlötprofil

5.1.4.5 Nachbehandlung

Nach Beendigung der Prüfung ist der Prüfling, falls erforderlich, für die in der entsprechenden Einzelnorm festgelegte Dauer unter den Normbedingungen zu belassen:

- Normtemperaturbereich: $15 ^\circ\text{C}$ bis $35 ^\circ\text{C}$;
- relative Normfeuchte: 25 % bis 75 %;
- atmosphärische Normbedingungen: 86 kPa bis 106 kPa.

Siehe IEC 60068-1.

5.1.4.6 Bewertung

Die elektrischen Kennwerte des Prüflings sind nach der entsprechenden Einzelnorm zu messen. Anschließend ist der Lötzustand mit Hilfe eines mit weicher Röntgenstrahlung arbeitenden Untersuchungsgeräts zu prüfen. Gegebenenfalls ist die Querschnittsansicht nach der Beseitigung des Kolophoniums zu untersuchen.

5.2 Für eine zukünftige Verwendung reserviert

(Frei).

6 Mechanische Prüfverfahren

6.1 Biegeprüfung für Lötverbindungen

(In Beratung)

6.2 Fallprüfung für Lötverbindungen

(In Beratung)