

DIN EN 60068-2-58

ICS 19.040

Ersatz für
DIN EN 60068-2-58:1999-10
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Umweltprüfungen –
Teil 2-58: Prüfungen –
Prüfung Td: Prüfverfahren für Lötbarkeit, Widerstandsfähigkeit
gegenüber Auflösen der Metallisierung und Lötwärmebeständigkeit bei
oberflächenmontierbaren Bauelementen (SMD) (IEC 60068-2-58:2004);
Deutsche Fassung EN 60068-2-58:2004 + Corrigendum 2004**

Environmental testing –

Part 2-58: Tests –

Test Td: Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD) (IEC 60068-2-58:2004);

German version EN 60068-2-58:2004 + Corrigendum 2004

Essais d'environnement –

Partie 2-58: Essais –

Essai Td: Méthodes d'essai de la soudabilité, de la résistance de la métallisation à la dissolution et de la résistances à la chaleur de soudage des composants pour montage en surface (CMS) (CEI 60068-2-58:2004);

Version allemande EN 60068-2-58:2004 + Corrigendum 2004

Gesamtumfang 27 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2004-09-01 angenommene EN 60068-2-58 gilt als DIN-Norm ab 2005-03-01.

Daneben darf DIN EN 60068-2-58:1999-10 noch bis 2007-09-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN 45598:2001-05.

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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60068-2-58:1999-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Erweiterung des Anwendungsbereiches um bleifreie Lotlegierungen;
- b) Ergänzung der Definitionen „Lötbarkeit“ und „Lötwärmebeständigkeit“ für SMDs;
- c) Festlegung des Reflow-Temperaturprofils für die Lötwärmebeständigkeit bei der Verwendung von bleifreien Loten;
- d) Ergänzung des Anhang C für eine schnelle Übersicht der Prüfbedingungen.

Frühere Ausgaben

DIN IEC 60068-2-58:1992-04
DIN EN 60068-2-58:1999-10

Deutsche Fassung

Umweltprüfungen
Teil 2-58: Prüfungen – Prüfung Td: Prüfverfahren für Lötbarkeit,
Widerstandsfähigkeit gegenüber Auflösen der Metallisierung und
Lötwärmebeständigkeit bei oberflächenmontierbaren Bauelementen (SMD)
(IEC 60068-2-58:2004)

Environmental testing
Part 2-58: Tests – Test Td: Test methods for
solderability, resistance to dissolution of
metallization and to soldering heat of surface
mounting devices (SMD)
(IEC 60068-2-58:2004)

Essais d'environnement
Partie 2-58: Essais – Essai Td: Méthodes
d'essai de la soudabilité, de la résistance de la
métallisation à la dissolution et de la résistances
à la chaleur de soudage des composants pour
montage en surface (CMS)
(CEI 60068-2-58:2004)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2004-09-01 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, 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 91/447/FDIS, zukünftige 3. Ausgabe von IEC 60068-2-58, ausgearbeitet von dem IEC/TC 91 „Electronics assembly technology“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2004-09-01 als EN 60068-2-58 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60068-2-58:1999.

Diese Europäische Norm enthält die folgenden wesentlichen technischen Änderungen gegenüber EN 60068-2-58:1999:

- die Erweiterung des Anwendungsbereiches, so dass bleifrei Lotlegierungen zusätzlich zu den bestehenden eutektischen oder nahe-eutektischen Lotlegierungen enthalten sind (der Aufbau des Dokumentes wurde entsprechend geändert);
- Hinzufügen der Definitionen „Lötbarkeit“ und „Lötwärmebeständigkeit“ für SMD;
- Festlegung der Reflow-Temperaturprofile für die Lötwärmebeständigkeit bei Verwendung von bleifreien Loten;
- Hinzufügen des Anhanges C zur Ermöglichung eines schnellen Überblicks zu den Prüfbedingungen.

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): 2005-06-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2007-09-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60068-2-58:2004 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 60068-2-4	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60068-2-4:1995 (nicht modifiziert).
IEC 60068-2-54	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60068-2-54:1987 (nicht modifiziert).
IEC 60068-2-69	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60068-2-69:1996 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe und Festlegungen	5
4 Klassifizierung der Lötverfahren mit bleifreien Lotlegierungen	5
5 Vorbehandlung	5
6 Lötbadmethode.....	6
6.1 Prüfgeräte und Materialien für die Lötbadmethode	6
6.2 Prüfverfahren für die Lötbadmethode.....	6
7 Aufschmelzlötverfahren	7
7.1 Prüfgeräte und Materialien für Aufschmelzlötverfahren	7
7.2 Prüfverfahren für das Aufschmelzverfahren.....	9
8 Prüfbedingungen	10
8.1 Prüfbedingungen für bleifreie Lotlegierungen	10
8.2 Prüfbedingungen für bleihaltige Lotlegierungen.....	12
9 Endmessungen.....	14
9.1 Entfernen des Flussmittels	14
9.2 Nachbehandlung.....	14
9.3 Bewertung.....	14
10 Angaben in der Einzelbestimmung.....	16
Anhang A (normativ) Kriterien für die Sichtkontrolle.....	17
Anhang B (informativ) Anleitung	19
Anhang C (informativ) Übersicht der Prüfbedingungen.....	21
Literaturhinweise.....	23
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	24
Bild 1 – Beispiele für das Eintauchen	7
Bild 2 – Aufschmelztemperaturprofil	10
Bild 3 – Kennzeichnung der Flächen von metallischen Anschlüssen	15
Bild A.1 – Bewertung der Benetzung.....	18
Tabelle 1 – Klassifizierung der Lötverfahren mit bleifreien Lotlegierungen.....	5
Tabelle 2 – Schärfegrade (Dauer und Temperatur) – Lötbadmethode – bleifreie Lotlegierungen.....	11
Tabelle 3 – Aufschmelztemperaturprofil für Benetzen – bleifreie Lotlegierungen.....	11
Tabelle 4 – Aufschmelztemperaturprofil für Lötwärmebeständigkeit – bleifreie Lotlegierungen	12
Tabelle 5 – Schärfegrade (Dauer und Temperatur)	12
Tabelle 6 – Aufschmelztemperaturprofil für das Benetzen – bleihaltige Lotlegierungen	13
Tabelle 7 – Aufschmelztemperaturprofil für die Lötwärmebeständigkeit – bleihaltige Lotlegierungen	14
Tabelle C.1 – Übersicht der Bedingungen für Zeitdauer und Temperatur	22

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 60068 beschreibt die Prüfung Td; sie ist anwendbar für oberflächenmontierbare Bauelemente (SMD), die auf Substraten montiert werden sollen. Diese Norm beschreibt Standardverfahren für bleihaltige und bleifreie Lotlegierungen.

Diese Norm beschreibt Standardverfahren zur Bestimmung der Lötbarkeit und der Lötwärmebeständigkeit von bleifreien Lotlegierungen.

Diese Norm beschreibt Standardverfahren zur Bestimmung der Lötbarkeit, der Widerstandsfähigkeit gegenüber Auflösen der Metallisierung (siehe B.3.3) und der Lötwärmebeständigkeit von Lotlegierungen, bei denen es sich um eutektisches oder nahezu eutektisches Zinn-Blei-Lot handelt.

Die in dieser Norm angewendeten Verfahren sind die Lötbadmethode und das Aufschmelzverfahren. Die Lötbadmethode ist anwendbar für oberflächenmontierbare Bauelemente, die für Schwall-Löten oder für Aufschmelz-Löten vorgesehen sind, sofern diese für die Lötbadmethode (Tauchen) entworfen wurden. Das Aufschmelzverfahren ist anwendbar auf oberflächenmontierbare Bauelemente, die für Aufschmelz-Löten vorgesehen sind, um die Eignung von oberflächenmontierbaren Bauelementen zum Aufschmelz-Löten zu bestimmen, oder dann, wenn die Lötbadmethode (Tauchen) ungeeignet ist.

Ziel dieser Norm ist es, sicherzustellen, dass die Lötbarkeit der Anschlüsse oder Leitungen von Komponenten die in IEC 61191-2 angegebenen Anforderungen für Lötverbindungen anhand der in IEC 61760-1 angegebenen Lötverfahren erfüllen. Darüber hinaus werden Prüfverfahren beschrieben, mit denen sichergestellt wird, dass der Komponentenkörper der beim Löten übertragenen Wärmeenergie widerstehen kann.

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

IEC 60068-2-20:1979, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test T: Soldering*

IEC 60194:1999, *Printed board design, manufacture and assembly – Terms and definitions*

IEC 60749-20:2002, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods – Part 20: Resistance of plastic-encapsulated SMDs to the combined effect of moisture and soldering heat*

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

IEC 61190-1-2:2002, *Attachment materials for electronic assembly – Part 1-2: Requirements for solder pastes for high-quality interconnections in electronic assembly*

IEC 61190-1-3:2002, *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 61191-2:1998, *Printed board assemblies – Part 2: Sectional specification – Requirements for surface mount soldered assemblies*

IEC 61249-2-7:2002, *Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 2-7: Reinforced base materials clad and unclad – Epoxide woven E-glass laminated sheet of defined flammability (vertical burning test), copper-clad*

IEC 61760-1:1998, *Surface mounting technology – Part 1: Standard method for the specification of surface mounting components (SMDs)*

3 Begriffe und Festlegungen

In diesem Dokument gelten die in IEC 60068-1, IEC 60068-2-20 und IEC 60194 festgelegten Begriffe sowie die folgenden.

3.1

Lötbarkeit

Vermögen der Anschlüsse oder Elektroden des oberflächenmontierbaren Bauelements, während des Lötverfahrens bei der niedrigsten Temperatur innerhalb des Löttemperaturbereichs der Lotlegierung von Lötmedium benetzt werden zu können

3.2

Lötwärmebeständigkeit

Vermögen des oberflächenmontierbaren Bauelements, während des Lötverfahrens der höchsten Anschluss- oder Elektrodentemperatur innerhalb des Löttemperaturbereichs der Lotlegierung zu widerstehen

4 Klassifizierung der Lötverfahren mit bleifreien Lotlegierungen

Die Schmelztemperaturen bleifreier Lotlegierungen für industrielle Verfahren unterscheiden sich deutlich von den Schmelztemperaturen von Sn-Pb-Lotlegierungen. Darüber hinaus unterscheiden sich die Schmelztemperaturen bleifreier Lotlegierungen auch untereinander, können aber in Klassen eingeteilt werden.

Entsprechend dem Vermögen des oberflächenmontierbaren Bauelements, den typischen Temperatur- und Verweilzeitbedingungen zu widerstehen, sind die folgenden Klassen von Lötverfahren in Tabelle 1 festgelegt. Sie dient als Richtlinie für die Auswahl des Schärfegrades für das Benetzen und die Prüfung der Lötwärmebeständigkeit.

Tabelle 1 – Klassifizierung der Lötverfahren mit bleifreien Lotlegierungen

Klasse	Typische Verarbeitungstemperatur		Legierungen (Beispiele)
	Schwall-Löten	Aufschmelz-Löten	
1 Niedertemperatur	-----	170 °C bis 210 °C	Sn-Bi
2 Mittlere Temperatur	-----	210 °C bis 235 °C	Sn-Zn-Bi Sn-Zn
3 Erhöhte Temperatur	245 °C bis 255 °C	235 °C bis 250 °C	Sn-Ag Sn-Ag-Cu Sn-Ag-Bi
4 Hochtemperatur	250 °C bis 260 °C	-----	Sn-Cu

ANMERKUNG 1 Schwall-Löten bezieht sich sowohl auf Wellen-Löten als auch auf Tauch-Löten.

ANMERKUNG 2 Typische Verarbeitungstemperaturen für Schwall-Löten sind mit der Löttemperatur identisch. Typische Verarbeitungstemperaturen für Aufschmelz-Löten sind die Temperaturen auf der Oberfläche und an den Anschlüssen des oberflächenmontierbaren Bauelements.

ANMERKUNG 3 In Klasse 2 muss das Aufschmelz-Löten unter Schutzgas (z. B. Stickstoff) erfolgen.

ANMERKUNG 4 Die in der Tabelle aufgeführten Lotlegierungen sind die derzeit für bleifreie Lötverfahren bevorzugten Legierungen. Andere Lotlegierungen sind jedoch nicht ausgeschlossen, sofern sie mit der angegebenen Klasse übereinstimmen.

5 Vorbehandlung

5.1 Soweit in der Einzelbestimmung nicht anders angegeben, wird der Prüfling im Anlieferungszustand geprüft. Es ist darauf zu achten, dass er weder durch Berühren mit den Fingern noch auf andere Weise verunreinigt wird.

5.2 Wenn die Einzelbestimmung eine beschleunigte Alterung verlangt, ist eines der Verfahren nach IEC 60068-2-20, 5.4, anzuwenden oder – falls anwendbar – 4 h bei 155 °C zu lagern.

5.3 Die Vorbehandlung und die Prüfung der Lötwärmebeständigkeit von oberflächenmontierbaren Halbleiterbauelementen in Kunststoffgehäusen müssen nach den in IEC 60749-20 beschriebenen Prüfverfahren erfolgen.

6 Lötbadmethode

6.1 Prüfgeräte und Materialien für die Lötbadmethode

6.1.1 Lötbad

Die Maße des Lötbades müssen den Anforderungen nach IEC 60068-2-20, 4.6.1, entsprechen. Das Material des Lötbadbehälters muss gegenüber der flüssigen Lotlegierung widerstandsfähig sein.

6.1.2 Flussmittel

Das verwendete Flussmittel muss aus Kolophonium mit einem Massenanteil von 25 % in Propanol-(2) (Isopropanol) oder Ethanol mit einem Massenanteil von 75 % bestehen (wie in IEC 60068-2-20, Anhang C festgelegt). Vorzugsweise soll die Flussmittelaktivität die Stufe „Low (0)“ nach IEC 61190-1-1 erfüllen, entsprechend einem Halogengehalt von < 0,01 % (Cl, Br, F). Wenn ein nichtaktiviertes Flussmittel ungeeignet ist, kann diesem Flussmittel Diethylammoniumchlorid (p. a.) bis höchstens 0,2 % Massenanteile Chlorid, berechnet als freies Chlor, bezogen auf den Kolophoniumgehalt, zugesetzt werden. Die Produktspezifikation muss Angaben über das Flussmittel enthalten.

6.1.3 Lot

6.1.3.1 Bleifreie Lotlegierung

Für die Lötbarkeitsprüfung muss die Lotzusammensetzung den Angaben in Tabelle 2 entsprechen. Zur Prüfung der Lötwärmebeständigkeit kann jede der Legierungen verwendet werden, vorausgesetzt, dass sie bei der geforderten Temperatur vollständig flüssig ist.

6.1.3.2 Bleihaltige Lotlegierung

Die Lotzusammensetzung besteht nach IEC 60068-2-20, Anhang B, aus 60 % Zinn und 40 % Blei (Sn60Pb40A, nach IEC 61190-1-3) oder aus 63 % Zinn und 37 % Blei (Sn63Pb37A, nach IEC 61190-1-3).

6.2 Prüfverfahren für die Lötbadmethode

6.1.1 Prüflinge

Jeder Prüfling darf nur für eine Prüfung verwendet werden.

6.2.2 Halterung

Soweit in der Einzelbestimmung nicht anders angegeben, wird der Prüfling in einer Klemme aus nicht-rostemdem Stahl, wie in Bild 1 dargestellt, festgehalten. Die zu prüfenden Flächen dürfen nirgends von den Klemmbacken berührt werden. Während des Aufbringens des Flussmittels und während des Eintauchens in das Lot bleibt der Prüfling in der Klemme.

6.2.3 Aufbringen des Flussmittels

Soweit in der Einzelbestimmung nicht anders angegeben, wird der Prüfling vollständig in das Flussmittel eingetaucht und langsam herausgezogen. Überschüssiges Flussmittel wird durch Abtupfen mit Fließpapier entfernt.

6.2.4 Eintauchen in Lot

Wenn Vorwärmen in der Einzelbestimmung verlangt wird, müssen die vorgeschriebenen Bedingungen für Zeitdauer und Temperatur unmittelbar vor dem Eintauchen des Prüflings in das Lotbad eingehalten werden.

Unmittelbar vor dem Eintauchen muss die Oxidschicht vom Lötbad abgestreift werden.

Die Geschwindigkeit beim Eintauchen und Herausziehen muss zwischen 20 mm/s und 25 mm/s liegen

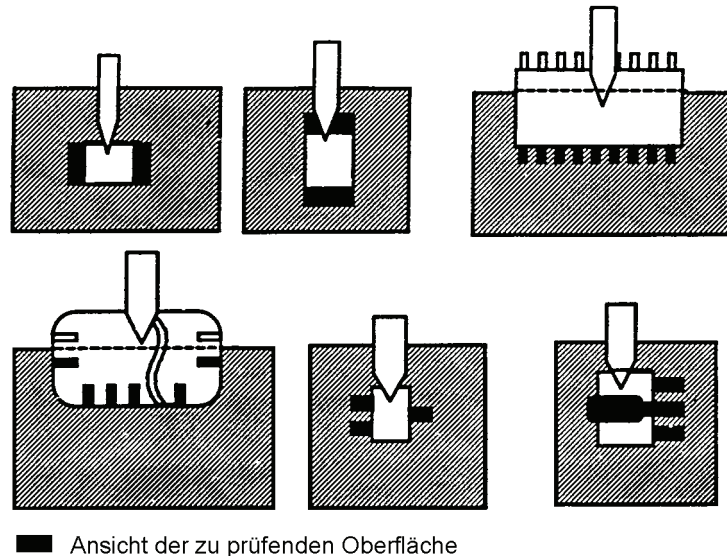


Bild 1 – Beispiele für das Eintauchen

6.2.5 Anordnung

Für das Tauchen sind zwei Anordnungen genormt:

Anordnung A: Für die meisten Prüflinge anwendbar. Die zu prüfenden Flächen sind mit senkrecht stehender Auflageebene mindestens 2 mm tief unter die Meniskus-Oberfläche des Lotes (aber nicht tiefer als nötig, siehe Bild 1) einzutauchen.

Anordnung B: Für bestimmte Prüflinge (siehe B.3.4). Der Prüfling darf auf dem Lot schwimmen, aber nur bei der Prüfung auf Lötwärmebeständigkeit.

Wenn die Einzelbestimmung die Anordnung nicht angibt, ist Anordnung A zu nehmen.

7 Aufschmelzlötverfahren

7.1 Prüfgeräte und Materialien für Aufschmelzlötverfahren

7.1.1 Aufschmelzverfahren

Sofern die Prüfbedingungen erfüllt werden, kann jedes Aufschmelzverfahren angewendet werden:

- Zwangskonvektion;
- Infrarot;
- Dampfphase;
- Heizplatten-Löten; metallische Platten (Träger), Schwimmen auf einem flüssigen Lotbad oder elektrische Heizplatten.

ANMERKUNG 1 Zwangskonvektion wird bevorzugt; einschließlich Infrarot-Unterstützung.