

Leiterplatten

Teil 1: Fachgrundspezifikation
(IEC 62326-1:2002) Deutsche Fassung EN 62326-1:2002

DIN**EN 62326-1**

ICS 31.180

Printed boards –
Part 1: Generic specification
(IEC 62326-1:2002); German version EN 62326-1:2002

Cartes imprimées –
Partie 1: Spécification générique
(CEI 62326-1:2002); Version allemande EN 62326-1:2002

Ersatz für
DIN EN 62326-1:1997-08
Siehe Beginn der Gültigkeit

Die Europäische Norm EN 62326-1:2002 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

Die EN 62326-1 wurde am 2002-06-01 angenommen.

Daneben darf DIN EN 62326-1:1997-08 noch bis 2005-06-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

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.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN EN 62326-1:1999-03.

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

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2007 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

Fortsetzung Seite 2
und 51 Seiten EN

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

DIN EN 62326-1:2002-12

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.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 62326-1:1997-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Die DIN EN 62326-1:1997-08 wurde komplett neu überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 62326-1: 1997-08

Deutsche Fassung

Leiterplatten

Teil 1: Fachgrundspezifikation
(IEC 62326-1:2002)

Printed boards –
Part 1: Generic specification
(IEC 62326-1:2002)

Cartes imprimées –
Partie 1: Spécification générique
(CEI 62326-1:2002)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2002-06-01 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, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

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 91/274/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 62326-1, ausgearbeitet von dem IEC TC 91 „Electronics assembly technology“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2002-06-01 als EN 62326-1 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 62326-1:1997.

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): 2003-03-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2005-06-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norm-Inhalt.
Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.
In dieser Norm sind die Anhänge M und ZA normativ und sind die Anhänge A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L und M informativ.
Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62326-1:2002 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einführung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Allgemeines	8
3.1 Allgemeine Gesichtspunkte	8
3.2 Gliederung der Normenreihe	9
4 Besondere Festlegungen.....	11
4.1 Primäre Fertigungsstufe	11
4.2 Strukturell ähnliche Leiterplatten.....	11
4.3 Bestätigte Prüfberichte von freigegebenen Losen (CRRL).....	11
4.4 Verzögerte Auslieferung	12
4.5 Lieferfreigabe vor Beendigung aller Prüfungen	12
4.6 Wiedervorlage von zurückgewiesenen Losen	12
4.7 Beschriftung von Leiterplatten und Verpackungen	12
4.7.1 Leiterplatten	12
4.7.2 Verpackungen	12
4.8 Bestellangaben	12
5 Befähigungsanerkennung und Aufrechterhaltung der Befähigungsanerkennung	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Anforderungen für die Befähigungsanerkennung.....	13
5.3 Befähigungsbeschreibung	13
5.4 Verzeichnis von Firmen, Produkten und Angaben zu Dienstleistungen (RFPS)	13
5.5 Nachweis der IECQ Befähigung	14
5.5.1 Prüfprogramm.....	14
5.5.2 Produktbefähigung	14
5.5.3 Prozessbefähigung	15
5.6 Prüfbericht zur Befähigungsanerkennung	15
5.7 Bereich der Befähigungsanerkennung	16
5.7.1 Bereich der Produktbefähigung	16
5.7.2 Bereich der Prozessbefähigung.....	16
5.7.3 Erweiterter Bereich der Anerkennung für die Produkt-/Prozessbefähigung	16
5.7.4 Wesentliche Änderungen	17
5.7.5 Änderungsverfahren	17
5.8 Aufrechterhaltung der Befähigungsanerkennung	17
5.9 Zeitweiliger Entzug und Zurücknahme der Befähigungsanerkennung	17
5.10 Prüfung zur Befähigungsanerkennung	17
5.11 Prüfangaben in der Cap DS.....	18
6 Qualitätsbewertung	18

	Seite
6.1 Qualitäts-Konformitätsprüfung	18
6.2 Prüfgruppen	19
6.2.1 Prüfungen der Kategorie V (Sichtkontrolle)	19
6.2.2 Prüfungen der Kategorie D (Maßhaltigkeit)	20
6.2.3 Prüfungen der Kategorie S (Oberflächenzustand)	20
6.2.4 Prüfungen der Kategorie E (elektrische Eigenschaften)	20
6.2.5 Prüfungen der Kategorie P (physikalische Eigenschaften)	20
6.2.6 Prüfungen der Kategorie Y (Eigenschaften des Aufbaus)	21
6.2.7 Prüfungen der Kategorie Z	21
6.3 Prüfangaben in der CDS	21
6.4 Technologie-Anerkennung der IECQ	21
6.5 Indirekte Messmethoden	22
7 Regeln zur Erstellung von Bauartspezifikationen	22
7.1 Bauartspezifikation zum Nachweis der Befähigung (Cap DS)	22
7.1.1 Anforderungen zur Erstellung der Cap DS	22
7.1.2 Benummerung und Inhalt	22
7.1.3 Zeichnungsangaben	22
7.2 Kunden-Bauartspezifikation (CDS)	23
7.2.1 Allgemeines	23
7.2.2 Benummerung und Inhalt	23
7.2.3 Zeichnungsangaben	24
7.2.4 Elektronische Herstellungsdaten	24
7.2.5 Beschriftung	24
7.2.6 Leistungsanforderungen	24
Anhang A (informativ) Beispiel für eine CDS-Prüfliste (siehe 7.2)	25
Anhang B (informativ) Künftige Struktur der Normenreihe	26
Anhang C (informativ) Aufbau eines Prüfmusters zum Befähigungsnachweis (CQC)	27
Anhang D (informativ) Abkürzungen und Akronyme bei IECQ und ihre Bedeutungen	28
Anhang E (informativ) Leitfaden zu Form und Inhalt eines Befähigungs-Handbuchs	29
E.1 Allgemeine Anforderungen	29
E.1.1 Form des Befähigungs-Handbuchs	29
E.1.2 Definitionen und Abkürzungen	30
E.1.3 Einleitende Seiten	30
E.2 Anwendungsbereich der Befähigungsanerkennung	31
E.3 Technologie (Prozessbeschreibung)	31
E.4 Auftragsvergabe an Subunternehmer	31
E.5 Grenzen der Befähigung	32
E.6 Beschreibung der Befähigung	33
E.7 Schnittstelle zwischen Hersteller und Abnehmer	33

	Seite
E.8 Konstruktionsregeln	33
E.9 Materialliste	33
E.10 Fertigung	34
E.10.1 Fertigungsverfahren	34
E.10.2 Flussdiagramme der Prozesse	34
E.10.3 Vorgehensweise bei Nacharbeit	34
E.11 Vorgehensweise im Fall von CQC- oder Produktfehlern	34
E.12 Prüfprogramm für die Befähigungsanerkennung	34
E.12.1 Einzelheiten zum CQC	34
E.12.2 Leitfaden	35
E.12.3 Gesamtes CQC-Prüfprogramm	36
E.12.4 Prüfbericht zur Befähigungsanerkennung	36
E.13 Aufrechterhaltung der Befähigungsanerkennung	36
E.14 Modifizierung der Befähigungsanerkennung	36
E.14.1 Modifizierungen bestehender Befähigungen	36
E.14.2 Wesentlichen Änderungen	36
Anhang F (informativ) Beispiel einer Prozessbeschreibung	38
F.1 Basismaterialien	38
F.2 Grundlegende Fertigungsverfahren	38
F.3 Methode der Leiterbild- oder Bilderzeugung	38
F.4 Methode zur Herstellung von Löchern	38
F.5 Methode zur Erstellung der Leiterplattenform	38
F.6 Konstruktion	38
F.7 Metallische und organische Endoberflächen	38
F.8 Arten der Lagen-Verbindungen	38
Anhang G (informativ) Beispiel für Grenzen der Anerkennung	39
Anhang H (informativ) Beispiel für eine Befähigungsbeschreibung	40
Anhang I (informativ) Beispiel für eine Schnittstelle Hersteller zu Abnehmer	41
Anhang J (informativ) Beispiel einer CQC-Bauartspezifikation	42
Anhang K (informativ) Beispiel einer Prüfprogramm-Matrix	46
Anhang L (informativ) Beispiel eines Prüfprogramm-Plans	47
Anhang M (informativ) Anforderungen für Prüfberichte der Befähigungsanerkennung	48
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	50

Einführung

IEC 62326 ist auf Leiterplatten anwendbar, die – unabhängig vom Herstellverfahren – bis zur Bestückung fertig gestellt sind.

IEC 62326 besteht aus mehreren Teilen, die Informationen für den Konstrukteur, den Hersteller und den Anwender enthalten, nämlich der Fachgrundspezifikation, den Rahmenspezifikationen mit den Anforderungen für die verschiedenen Leiterplattentypen und den Bauartspezifikationen zum Nachweis der Befähigung für das IECQ-System.

IECQ ist das Qualitätsbewertungssystem der IEC für Bauelemente der Elektronik. Es stellt ein Bescheinigungssystem eines Dritten dar. Seine Regeln (einschließlich einer Beschreibung der Rolle der Prüfstellen) sind in den folgenden Veröffentlichungen beschrieben:

- QC 001001 Basic Rules
- QC 001002 Rules of Procedure (mehrere Teile)

Dieser Teil von IEC 62326 enthält die Fachgrundspezifikation für Leiterplatten mit bewerteter Qualität und bildet einen Teil der Rahmenspezifikationen sowie der Bauartspezifikationen zum Nachweis der Befähigung, die in den Nationalen Komitees umliefen.

BEISPIEL:

Für starre Mehrlagenleiterplatten gelten folgende Schriftstücke: IEC 62326-1, IEC 62326-4 und IEC 62326-4-1.

Alle drei Schriftstücke sollten zusammen betrachtet werden.

Zur weiteren Information bezüglich der Gliederung der Spezifikation und der Beziehung zwischen den Spezifikationen siehe Anhang B dieser Norm.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der Reihe 62326 legt die Verfahren der Befähigungsanerkennung (CA) für Leiterplatten fest. Wenn eine IECQ-Anerkennung gefordert ist, sollten die in IEC QC 001002 beschriebenen Verfahren der Befähigungsanerkennung angewendet werden. Zusätzlich kann auch als Alternative für Hersteller ein Prüfplan zur Technologieanerkennung (TA) vorgesehen werden, bei der ein Prozesskontrollsystem zur Erzielung der Produkt-Konformität eingesetzt wird. Sowohl die CA- als auch die TA-Verfahren gelten für Leiterplatten, die bis zur Bestückung fertig gestellt sind, unabhängig vom Herstellungsverfahren. Die Informationen und Anforderungen können auch zur Anerkennung von Partnerunternehmen oder zur Selbsterklärung eines Herstellers von Produkten herangezogen werden, die in diesen Normen behandelt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normenverweisungen sind unerlässlich für die Anwendung dieser Norm. Bei datierten Verweisungen gilt nur die angegebene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die neueste Ausgabe der zitierten Norm (einschließlich aller Ergänzungen).

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

IEC 61182-1:1994, *Printed boards – Electronic data description and transfer – Part 1: Printed board description in digital form*.

IEC 61189-3:1997, *Test methods for electrical materials, interconnection structures and assemblies – Part 3: Test methods for interconnection structures (printed boards)*.

IEC 61249-2-4, *Materials for printed boards and other interconnection structures – Part 2-4: Reinforced base materials, clad and unclad – Polyester non-woven/woven fiberglass laminated sheet of defined flammability (vertical burning test), copper-clad*.

IEC 61249-2-7, *Materials for printed boards and other interconnection 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 61249-2-12, *Materials for printed boards and other interconnection structures – Part 2-12: Sectional specification set for reinforced base materials, clad and unclad – Epoxide non-woven aramid laminate of defined flammability, copper-clad*.

IEC 62326 (alle Teile), *Printed boards*.

IEC 62326-4, *Printed boards – Part 4: Rigid multilayer printed boards with interlayer connections – Sectional specification*.

IEC 62326-4-1, *Printed boards – Part 4: Rigid multilayer printed boards with interlayer connections – Sectional specification – Section 1: Capability detail specification – Performance levels A, B and C*.

IEC QC 001001, *IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Basic Rules*.

IEC QC 001002-1, *IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Rules of procedure – Part 1: Administration*.

IEC QC 001002-2, *IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Rules of procedure – Part 2: Documentation*.

IEC QC 001002-3, *IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Rules of procedure – Part 3: Approval procedures*.

IEC QC 001005, *Register of Firms, Products and Services approved under the IECQ System, including ISO 9000*.

ISO 9001:2000, *Quality management systems – Requirements*.

3 Allgemeines

3.1 Allgemeine Gesichtspunkte

Leiterplatten unterscheiden sich von den meisten anderen elektronischen Bauelementen in wesentlichen Punkten, wie z. B.:

- es gibt keine genormten Leiterplatten mit genormten Leiterbildern und Maßen, sondern eine unbegrenzte Vielfalt von Formen und Schaltungen;
- sie sind "Für den Anwender maßgeschneidert", d. h., alle Einzelheiten für eine bestimmte Leiterplatte werden zwischen Hersteller und Anwender abgesprochen;
- obwohl sie in einer beachtlichen Gesamtstückzahl gefertigt werden, kann die Stückzahl einer bestimmten Leiterplatte gering sein.

Die Verfahren der Bauartanerkennung nach IEC QC 001002-3, Abschnitt 3, werden für die Anerkennung der Hersteller von Leiterplatten als nicht geeignet angesehen. Vielmehr gelten die Verfahren der Befähigungsanerkennung nach IEC QC 001002-3, Abschnitt 4. Zusätzlich muss der Hersteller nachweisen, dass sein Qualitätswesen entsprechend seinen Belangen die Anforderungen von ISO 9001 erfüllt. Ist ein Hersteller um eine IECQ-Befähigungsanerkennung bemüht, ist als Voraussetzung eine IECQ-Organisationsanerkennung nach IEC QC 001002-3, Abschnitt 2, erforderlich.

Im Falle von Leiterplatten basiert die Befähigungsanerkennung auf dem Einsatz von speziellen Befähigungs-Prüfplatten (CTB) oder geeigneten Serien-Leiterplatten (PPB) als Prüfmuster für den Befähigungsnachweis zusammen mit einer geeigneten Auswahl von Prüfverfahren und Anforderungen für jeden Leiterplatten-Typ, wie z. B.:

- starre ein- und zweiseitige Leiterplatten ohne Durchverbindungen;
- starre ein- und zweiseitige Leiterplatten mit Durchverbindungen;
- starre Mehrlagenleiterplatten mit Durchverbindungen;
- flexible Mehrlagenleiterplatten mit Durchverbindungen.

ANMERKUNG Diese Aufzählung erhebt nicht den Anspruch, vollständig zu sein. Durchkontaktierungen können durch Durchmetallisierung, durch andere Metallisierungstechniken oder durch Abscheiden von leitfähigen, polymeren Materialien erreicht werden. Anforderungen für Durchkontaktierungen ohne Durchmetallisierung sind in Vorbereitung.

Eine wichtige Voraussetzung für die Befähigungsanerkennung ist, dass der Hersteller die geforderte Befähigung zur Herstellung eines bestimmten Produktes nachweisen muss. Das System zur Befähigungsanerkennung ist in Abschnitt 5 beschrieben.

Im Falle von Leiterplatten wird zwischen Produkt- und Prozess-Befähigung unterschieden (siehe auch 5.1, 5.5.2 und 5.5.3); beide sind in der IEC-Bauartspezifikation zum Nachweis der Befähigung (Cap DS) definiert.

Die Bauartspezifikation zum Nachweis der Befähigung (Cap DS) wurde zur Anwendung auf die Normen der Reihe IEC 62326 entwickelt. Weitere Cap DS können von anerkannten Herstellern, Anwendergruppen oder nationalen Normenstellen erstellt werden; sie müssen bei IEC eingetragen werden. Das Format solcher Cap DS muss auf den von IEC veröffentlichten Cap DS basieren und muss den Systemanforderungen für die Veröffentlichung von Bauartspezifikationen entsprechen.

Die Produktbefähigung ist die Befähigung, ein Produkt mit definierten charakteristischen Eigenschaften herzustellen.

Beispiele für Produkteigenschaften sind:

- maximale Leiterplattengröße, die gefertigt werden kann;
- kleinster Durchmesser von metallisierten Löchern bezogen auf die Plattendicke;
- kleinste Leiterbreite und/oder kleinster Leiterabstand;
- maximale Lagenzahl.

Die Prozess-Befähigung ist die Befähigung, die in der Cap DS festgelegten Prozesse zur Herstellung von Leiterplatten anzuwenden.

Beispiele sind:

- Verfahrenstechnik mit computergestützten Konstruktionsdaten (CAD);
- elektrolytische Kupfer-Beschichtung;
- Zinn-Blei-Beschichtung;
- Aufbringen von Lötdeckungen.

Materialien zur Herstellung von Leiterplatten sind charakteristisch für den Produkttyp und beeinflussen die Leistungsfähigkeit der Leiterplatte. Geeignete Materialien sind in der Cap DS beschrieben.

Beispiele für Basismaterialien sind:

IEC 61249-2-7;

IEC 61249-2-12.

3.2 Gliederung der Normenreihe

Obwohl sich Leiterplatten von anderen elektronischen Bauelementen unterscheiden, werden so weit wie möglich die Spezifikationen angewendet, wie sie in den Verfahrensregeln für Bauelemente mit Bauartanerkennung beschrieben sind.

Alle Spezifikations-Stufen haben sowohl für Bauelemente mit Bauartanerkennung als auch für Leiterplatten mit Befähigungsanerkennung die gleiche Bedeutung.

Diese sind:

- die Grundspezifikationen;
- die Fachgrundspezifikationen;
- die Rahmenspezifikationen;
- der Vordrucke für Bauartspezifikationen;
- die Bauartspezifikationen.

Grundspezifikationen (BS) sind auf alle elektronischen Bauelemente anwendbar, z. B. grundsätzliche Umweltprüfungen, SI-Einheiten usw.

Die Fachgrundspezifikation (GS) für Leiterplatten ist die vorliegende Norm.

Jede Rahmenspezifikation (SS) gilt für einen Leiterplatten-Typ, z. B. starre ein- und zweiseitige Leiterplatten mit Durchverbindungen, starre Mehrlagenleiterplatten mit Durchverbindungen usw.

Die Rahmenspezifikation legt die Anforderungen, Prüfmuster und Prüffolgen fest, die für eine bestimmte Anforderungsstufe (PL) anzuwenden sind.

Eine Anforderungsstufe ist das Niveau der Anforderungen einer Eigenschaft.

Die Kombination von Prüfprogramm (z. B. Anzahl und Art der Prüfungen), Anforderungsstufe und Auswahl der Stichprobengröße wird Bewertungskriterium genannt. Anwendbare Bewertungskriterien sind in Tabelle 1 der entsprechenden Rahmenspezifikation festgelegt.

Ein Vordruck zur Bauartspezifikation ist auf Leiterplatten nicht anwendbar. Zwei verschiedene Typen von Bauartspezifikationen sind für Leiterplatten im Gebrauch:

- Bauartspezifikation zum Nachweis der Befähigung (Cap DS);
- Kunden-Bauartspezifikation (CDS).

Die Bauartspezifikation zum Nachweis der Befähigung (Cap DS) beschreibt vollständig das Prüfmuster zum Befähigungsnachweis (CQC) und wendet auf dieses eine der Anforderungsstufen der Rahmenspezifikation an, z. B.:

- Anforderungsstufe A;
- Anforderungsstufe B;
- Anforderungsstufe C;
- Anforderungsstufe X.

Die Anforderungsstufe A ist vorgesehen für Leiterplatten, die in Produkten mit einer geringen Belastung durch die Umwelt und einer niedrigen Anwendererwartung eingesetzt werden (z.B. Spielzeug, Unterhaltungselektronik, unkritische Steuerungen in Konsum- oder Industrieprodukten usw.). Diese Leiterplatten stellen wegen des verminderten Kontroll- und Prüfaufwandes eine Niedrigkosten-Alternative dar.

Die Anforderungsstufe B ist vorgesehen für Leiterplatten, die einer stärkeren Belastung durch die Umwelt ausgesetzt sind und einer höheren Anwendererwartung entsprechen als Platten der Anforderungsstufe A, aber einer niedrigeren als Platten der Anforderungsstufe C (z.B. kritische industrielle Steuerungen, Ausrüstungen von Telekommunikationssystemen, Rechner usw.).

Die Anforderungsstufe C ist vorgesehen für Leiterplatten, die in Produkten eingesetzt werden, bei denen eine ununterbrochene Leistungsfähigkeit entscheidend ist, wo ein Baugruppen-Ausfall nicht toleriert werden kann oder wo die Baugruppe ein lebenserhaltendes Teil darstellt (z.B. bei medizinischer Elektronik, selbstlaufenden Maschinenteilen usw.). Die Herstellung dieser Platten ist mit sehr viel höheren Kosten verbunden, die auf die erforderlichen Materialien, die Komplexität der Prozesse sowie die notwendigen Kontrollen und Prüfungen zurückzuführen sind.

Die Anforderungsstufe X steht für die Hersteller und deren Kunden zur Verfügung, bei denen durch die Stufen A, B und C die Bedürfnisse ihrer Produkte und/oder ihrer Tätigkeit nicht angemessen angesprochen werden. Die Stufen für den Befähigungsnachweis und die Anforderungen für die Qualitätskonformitätsprüfung müssen in einer bei IEC eingetragenen Bauartspezifikation zum Nachweis der Befähigung festgelegt werden.

Die Kunden-Bauartspezifikation (CDS) beschreibt das zu liefernde Produkt, d. h. die vom Kunden entworfene Leiterplatte. Der Kunde schreibt die Bewertung gemäß einer der in der Rahmenspezifikation angegebenen Anforderungsstufe vor. Die Herstellung von Produkten sollte an diejenigen Hersteller vergeben werden, die die Befähigungsanerkennung für die entsprechende Anforderungsstufe oder eine höhere Stufe besitzen.

Die in einer Kunden-Bauartspezifikation wiedergegebenen Anforderungsstufen können sein:

- Anforderungsstufe A gemäß Tabelle 1 der Rahmenspezifikation;
- Anforderungsstufe B (siehe z. B. IEC 62326-4);
- Anforderungsstufe C;
- eine Kombination daraus;
- Anforderungsstufe X.

Die Anforderungsstufe A stellt das niedrigste Bewertungskriterium dar.

Die Anforderungsstufe B beinhaltet eine höhere Leistungsfähigkeit und strengere Bewertungskriterien als die der Anforderungsstufe A.

Die Anforderungsstufe C beinhaltet eine höhere Leistungsfähigkeit und strengere Bewertungskriterien als die der Anforderungsstufe B.

Die Anforderungsstufe X wird in einer veröffentlichten Bauartspezifikation zum Nachweis der Befähigung definiert und kann auf bestehende Normen der Reihe IEC 62326 verweisen. Wenn möglich, sind die Cap DSs der Reihe IEC 62326 zu verwenden, um den Zuwachs an ähnlichen Dokumenten in Grenzen zu halten.

Wenn sich die Bewertungskriterien von den Anforderungsstufen nach Tabelle 1 der Rahmenspezifikation unterscheiden, d. h., wenn umfassende zusätzliche Prüfungen (siehe 7.2.6.2) und/oder die Auswahl einer strengeren Stichprobengröße erforderlich sind, ist das in der CDS zu beschreiben. Diese Anforderungsstufe wird

Anforderungsstufe X genannt. In keinem Falle darf die von einer CDS geforderte Anforderungsstufe niedriger sein als Anforderungsstufe A, wie sie in der entsprechenden Rahmenspezifikation festgelegt ist.

Wenn die Anforderungsstufe X die Prüfung von charakteristischen Eigenschaften verlangt, die nicht in der entsprechenden Rahmenspezifikation aufgeführt sind, sind geeignete Prüfungen nach IEC 61189-3 vorzusehen.

Wenn eine neue Prüfung erforderlich ist, die nicht in IEC 61189-3 aufgeführt ist, muss die CDS vollständige Angaben bezüglich des Prüfverfahrens, der Bedingungen und Anforderungen, der zu prüfenden Prüflinge, der Prüfschaltungen, der Auswahl der Stichprobengröße und der Anforderungsstufe enthalten.

Bei speziellen Leistungsanforderungen trägt der Kunde die Verantwortung für die Einführung dieser Anforderungen.

ANMERKUNG Der Kunde sei darauf hingewiesen, dass bei Aufnahme zusätzlicher Prüfungen oder bei Festlegung einer unnötig großen Stichprobe Kostensteigerungen zu erwarten sind.

Die Cap DS und die CDS haben jeweils zwei Funktionen:

- Definition der Prüfbedingungen und Qualifikationen;
- Beschreibung des zu liefernden Produktes.

Ein Überblick über die Gliederung der Normenreihe wird in Anhang B gegeben. Weitere Einzelheiten zur Cap DS und zur CDS sowie die Regeln für ihre Erstellung sind in Abschnitt 7 aufgeführt.

4 Besondere Festlegungen

4.1 Primäre Fertigungsstufe

Als primäre Fertigungsstufe wird die Eingangsprüfung der Leiterplattenmaterialien (z.B. kupferkaschierte Lamine, Chemikalien zur Beschichtung, Lötstopp-Materialien usw.) vor dem eigentlichen Fertigungsprozess festgelegt.

Diese Stufe und alle weiteren Prozesse sind unter der Aufsicht eines dazu bestimmten Beauftragten der Leitung (DMR), ausgestattet mit definierten Befugnissen (früher bei IECQ als Chefinspektor bekannt), durchzuführen. Auch wenn dieser und die weiteren Prozessschritte bei einem Subunternehmer durchgeführt werden, kann die Befähigungsanerkennung vergeben werden, vorausgesetzt, dass in jedem Falle die gleiche Sorgfalt angewendet wird.

4.2 Strukturell ähnliche Leiterplatten

Leiterplatten sind strukturell ähnlich, wenn sie die folgenden Eigenschaften gemeinsam haben:

- gleicher Basismaterial-Typ, z.B. 61249-2-4-IEC-EP-GC-Cu;
- gleicher Leiterplatten-Typ, z.B. starre ein- und zweiseitige Leiterplatten ohne Durchverbindungen oder starre ein- und zweiseitige Leiterplatten mit Durchverbindungen oder starre Mehrlagenleiterplatten mit Durchverbindungen;
- gleiche Endoberfläche, z.B. Zinn-Blei und/oder Gold und/oder Kupfer;
- annähernd gleiche Produktkomplexität.

4.3 Bestätigte Prüfberichte von freigegebenen Losen (CRRL)

Der Inhalt von bestätigten Prüfberichten muss so lauten, wie in 6.1 und 6.2 dieser GS und in der entsprechenden SS beschrieben, in der auch die Anzahl der zu untersuchenden Prüflinge festgelegt ist.

4.4 Verzögerte Auslieferung

Leiterplatten, die nach der Qualitäts-Konformitätsprüfung länger als sechs Monate beim Hersteller lagern, sind vor der Auslieferung folgenden Prüfungen zu unterziehen:

- Lötbarkeitsprüfung, Prüfung 3X07, wie für die Qualitäts-Konformitätsprüfung in der entsprechenden CDS festgelegt (einschließlich der in Prüfverfahren 3X07 festgelegten Wärmebehandlung);
- Sichtprüfung des Erscheinungsbildes, wie in der entsprechenden CDS für die Qualitäts-Konformitätsprüfung festgelegt.

4.5 Lieferfreigabe vor Beendigung aller Prüfungen

Nach Absprache mit dem Kunden ist es dem Hersteller erlaubt, Leiterplatten vor Beendigung der periodischen Prüfungen (monatlich oder vierteljährlich) oder vor Beendigung der zeitaufwändigeren Prüfungen aus dem Losprüfungs-Programm (z.B. Lötbarkeitsprüfungen nach beschleunigter Alterung) freizugeben.

4.6 Wiedervorlage von zurückgewiesenen Losen

Wenn eine Stichprobe die Anforderungen einer periodischen Prüfung nicht erfüllt, müssen Maßnahmen gemäß QC 001002, Abschnitt 12, getroffen werden.

4.7 Beschriftung von Leiterplatten und Verpackungen

4.7.1 Leiterplatten

Jede Leiterplatte ist gut lesbar und dauerhaft mit der vom Kunden vorgeschriebenen Kennzeichnung zu versehen.

Das Kennzeichen kann beispielsweise mit einer dauerhaften Beschriftungsfarbe aufgedruckt oder zusammen mit dem Leiterbild erzeugt oder als Teil der dauerhaften polymeren Beschichtung ausgebildet werden.

Die Kennzeichnung mit zusätzlichen Informationen, wie Name des Herstellers, Identifizierungs-Schlüssel, Nummer der Rahmenspezifikation, Datumsschlüssel usw., darf vorgenommen werden, wenn dies ausdrücklich zwischen Hersteller und Abnehmer vereinbart ist.

Die Platzierung eines Kennzeichens auf der Leiterplatte ist zwischen Hersteller und Abnehmer zu vereinbaren.

4.7.2 Verpackungen

Die Verpackung ist mit dem in 4.7.1 beschriebenen Angaben und mit den nach der CDS erforderlichen speziellen Kennzeichnungen (z.B. Identifizierungs-Nr. des Herstellers) zu versehen.

4.8 Bestellangaben

Leiterplatten sind entsprechend den Angaben in der CDS zu bestellen. Die CDS muss alle Angaben enthalten, die zur eindeutigen und vollständigen Beschreibung der Leiterplatte notwendig sind, oder sie muss auf die Quellen zu dieser Beschreibung in geeigneter Weise hinweisen.

5 Befähigungsanerkennung und Aufrechterhaltung der Befähigungsanerkennung

5.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt legt die Anforderungen und Verfahren zur Erlangung und zur Aufrechterhaltung der Befähigungsanerkennung fest.

Bei Leiterplatten wird die Befähigung eines Herstellers unterteilt in:

- **Produktbefähigung.** Diese Befähigung wird in der IEC Cap DS definiert. Die Materialien zur Herstellung des Produktes, auf das sich die Rahmenspezifikation bezieht, sind auch in der Cap DS festgelegt. Beispiele für Produkteigenschaften sind Plattengröße, Lochdurchmesser, Lagenzahl etc.;
- **Prozessbefähigung.** Diese Befähigung – ebenfalls in der Cap DS definiert – wird für bestimmte Prozesse vergeben. Beispiele für Prozesse sind "in-house"-Fotoplotten, Gold-Plattierung, Lot-Beschichtung (Heiß-Beschichtung) usw.

Siehe auch 3.1.

5.2 Anforderungen für die Befähigungsanerkennung

Es gelten die in IEC QC 001002-3, Abschnitt 2, festgelegten allgemeinen Regeln.

Ein Hersteller, der die Befähigungsanerkennung für Leiterplatten erhalten möchte, muss

- eine Befähigungsbeschreibung ausarbeiten (siehe 5.3);
- eine Kurzfassung der Befähigungsbeschreibung zur Veröffentlichung in QC 001005 (siehe 5.4) erstellen;
- die Befähigung nachweisen (Produkt und Prozess, siehe 5.5);
- einen Prüfbericht zur Befähigungsanerkennung ausarbeiten (siehe 5.6).

Diese Anforderungen sind meistens durch die Entwicklung eines Befähigungs-Handbuchs erbracht. Die Anhänge E bis M enthalten eine Anleitung für die Form und den Inhalt eines Befähigungs-Handbuchs zur Anwendung mit den Normen der Reihe IEC 62326.

5.3 Befähigungsbeschreibung

Der Hersteller muss seine Befähigung, für die er die Anerkennung beantragt und die er in einer Befähigungsanerkennungsprüfung nachweisen will, beschreiben sowie die Spezifikationen zur Prozesssteuerung und die verwendeten Materialien auflisten.

Die Befähigungsbeschreibung ist gemäß der entsprechenden Cap DS vorzulegen.

5.4 Verzeichnis von Firmen, Produkten und Angaben zu Dienstleistungen (RFPS)

Wenn die Befähigungsanerkennung gewünscht wird, muss der Hersteller das Produkt (Eigenschaften der Leiterplatte) und die Prozesse (Herstellungsschritte) zur Veröffentlichung in dem RFPS benennen.

Der Hersteller wird als Organisation in Teil 1 von IEC QC 001005 aufgenommen. Eine kurze Beschreibung der Herstellerbefähigung wird in Teil 2 von IEC QC 001005 aufgenommen.

Die Angaben müssen mindestens Folgendes enthalten:

- Bezugnahme auf die SS;
- Bezugnahme auf die Cap DS;
- Anforderungsstufe;
- Material, für das die Anerkennung erteilt wurde;
- eingesetzte Prozesse zur Herstellung des Produktes, wie es in der entsprechenden Cap DS wiedergegeben ist;
- Produkteigenschaften, wie in der Cap DS wiedergegeben und mit dem CQC nachgewiesen ist (siehe Anhang C);
- Name des Herstellers, Anschrift und Herstellungsland;
- die Identifikations-Schlüssel für die maßgebenden Sachverhalte (zitiert in der Reihenfolge, wie in der betreffenden Cap DS angegeben);
- Angabe zur anerkannten Befähigungsart;
- Datum der Anerkennung;
- zuständige Zulassungsstelle.

Wenn ein Hersteller nach Anforderungsstufe X anerkannt ist, müssen das RFPS und das Zertifikat der Befähigungsanerkennung eindeutig die Anzahl der bei IECQ eingetragenen Cap DS benennen, gegenüber welchen die Zulassung erteilt worden ist.

5.5 Nachweis der IECQ-Befähigung

Zum Nachweis der IECQ-Befähigung müssen alle Anforderungen erreicht oder überschritten werden, die in der betreffenden Cap DS zu der beantragten Produktbefähigung festgelegt sind. Eine Befähigung, die bereits nach einem anderen Befähigungssystem anerkannt worden ist, kann auch zu einer von IECQ anerkannten Befähigung führen, vorausgesetzt, dass die gesamte nachgewiesene Befähigung als hinreichend deckungsgleich mit den vollständigen Anforderungen von IECQ für die beantragte Befähigung bewertet wird. Die Bewertung wird von der zuständigen nationalen Überwachungsstelle (NSI) durchgeführt. Im Falle von Meinungsverschiedenheiten ist die Angelegenheit an das IECQ-Zulassungs-Komitee (CMC) zu verweisen, das unter Leitung des zuständigen Nationalen Komitees für die Schlichtung verantwortlich ist.

5.5.1 Prüfprogramm

Der Hersteller muss der zuständigen Überwachungsstelle gegenüber seine Fähigkeit beweisen, dass er Leiterplatten ausreichender Qualität in Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser GS, der betreffenden SS und der betreffenden IEC Cap DS herstellen kann.

Der DMR muss ein Programm zur Beurteilung der beantragten Befähigung erarbeiten. Dieses Programm ist in der Weise aufzubauen, dass die beantragte Befähigung vollständig beurteilt werden kann; es muss folgende Punkte enthalten:

- Bezugnahme auf die Cap DS und die Anforderungsstufe, zu der die Befähigung beantragt ist;
- Einzelheiten zu den Prüflingen oder den Serien-Leiterplatten, die zum Nachweis der Befähigung verwendet werden;
- Einzelheiten zu Prüfungsanforderungen und Prüfbedingungen zur Befähigung.

Tabellen mit Angaben zu Prüfungs-Anforderungen und Prüfungen an den Prüfmustern zum Befähigungsnachweis (CQC) sind in der betreffenden Cap DS enthalten.

Werden die Prüfmuster zum Befähigungsnachweis ausschließlich zum Erreichen der Befähigungsanerkennung entworfen und hergestellt, müssen dieselben Kontrollen durchgeführt und dieselbe Sorgfalt aufgewendet werden wie in der normalen Produktion.

Die Prüfungen müssen entweder vom Hersteller in seinem eigenen zugelassenen Prüflabor oder in einem von IECQ zugelassenen Prüflabor durchgeführt werden.

Die in den Normen der Reihe IEC 62326 aufgeführten Prüfverfahren sind in IEC 61189-3 beschrieben. Nach IEC QC 001002-3, Abschnitt 2, ist es jedoch zulässig, diese Prüfverfahren durch gleich strenge oder strengere zu ersetzen. Daher können auch Prüfdaten, die für andere Zulassungs-Institutionen (z.B. militärische, CENELEC¹⁾, etc.) mit anderen anstelle von Prüfverfahren nach IEC 61189-3 erstellt wurden, verwendet werden, wenn dies von der Genehmigungs-Instanz akzeptiert wird. Derartige Prüfdaten können nur akzeptiert werden, wenn die Prüfungen bei einem zugelassenen Hersteller oder in einem zugelassenen Prüflabor durchgeführt wurden.

5.5.2 Produktbefähigung

Ein Prüfmuster zum Befähigungsnachweis (CQC) kann entweder eine Befähigungs-Prüfplatte (CTB), ein Befähigungs-Prüfsegment (CTS), eine Serien-Leiterplatte (PPB) oder ein Einzelprüfling (ITS) sein. Siehe dazu Anhang C.

¹⁾ Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung