

DIN EN IEC 62239-1

ICS 03.100.50; 31.020; 49.060; 49.090

Ersatz für
DIN IEC/TS 62239-1
(DIN SPEC 42239-1):2014-02
Siehe Anwendungsbeginn

**Luftfahrtelektronik-Prozessmanagement –
Managementplan –
Teil 1: Erstellung und Überarbeitung eines Managementplanes für
elektronische Bauelemente
(IEC 62239-1:2018);
Deutsche Fassung EN IEC 62239-1:2018**

Process management for avionics –
Management plan –

Part 1: Preparation and maintenance of an electronic components management plan
(IEC 62239-1:2018);
German version EN IEC 62239-1:2018

Gestion des processus pour l'avionique –
Plan de gestion –

Partie 1: Préparation et maintenance d'un plan de gestion des composants électroniques
(IEC 62239-1:2018);
Version allemande EN IEC 62239-1:2018

Gesamtumfang 92 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2018-10-29 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2019-06-01.

Für DIN IEC/TS 62239-1 (DIN SPEC 42239-1):2014-02 besteht eine Übergangsfrist bis 2021-10-29.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 62239-1:2018-02.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 682 „Aufbau- und Verbindungstechnik für elektronische Baugruppen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 107 „Process management for avionics“ erarbeitet.

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

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

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

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

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten 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.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Änderungen

Gegenüber DIN IEC/TS 62239-1 (DIN SPEC 42239-1):2014-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Verweisungen auf SAE EIA-STD-4899, IECQ OD 3702, IECQ OD 3407-1, IEC TR 62240-2, IECQ-Bauelementschemas, SAE AS6081, SAE AS6171, GEIA STD 0005-1, GEIA STD 0008 hinzugefügt;
- b) Anhang C (der in IEC TR 62240-2 übertragen wurde) ersetzt durch eine Tabelle mit Querverweisen zu Abschnitten/Unterabschnitten in SAE EIASTD4899 rev C, nur zur Orientierung;
- c) Analyse von technischen Bauelementefehlern in 4.8.2 hinzugefügt;
- d) Literaturhinweise und Referenzdokumente aktualisiert.

Frühere Ausgaben

DIN IEC/TS 62239-1 (DIN SPEC 42239-1): 2014-02

**Luftfahrtelektronik-Prozessmanagement –
Managementplan –
Teil 1: Erstellung und Überarbeitung eines Managementplanes für
elektronische Bauelemente
(IEC 62239-1:2018)**

Process management for avionics –
Management plan –
Part 1: Preparation and maintenance of an
electronic components management plan
(IEC 62239-1:2018)

Gestion des processus pour l'avionique –
Plan de gestion –
Partie 1: Préparation et maintenance d'un plan
de gestion des composants électroniques
(IEC 62239-1:2018)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2018-10-29 angenommen. 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 CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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



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

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 107/320/CDV, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 62239-1, erarbeitet vom IEC/TC 107 „Process management for avionics“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 62239-1:2018 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2019-07-29
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2021-10-29

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

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62239-1:2018 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 60068-2-58	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60068-2-58.
IEC 60695-11-5	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60695-11-5.
IEC 61193-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61193-2.
IEC 61340-5-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61340-5-1.
IEC/TR 61340-5-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als CLC/TR 61340-5-2.
IEC 61760-4	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61760-4.
IEC 61967 (Reihe)	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 61967.
IEC 61967-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61967-1.
IEC 62132 (Reihe)	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 62132.
IEC 62402	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62402.
IEC 62435-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62435-1.
ISO 9000	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 9000.
ISO 9001	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 9001.
ISO 9004	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 9004.

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

ANMERKUNG 1 Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abänderungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod.), dann gilt die entsprechende EN oder das HD.

ANMERKUNG 2 Aktualisierte Informationen über die in diesem Anhang aufgeführten aktuellen Fassungen der Europäischen Normen sind hier verfügbar: www.cenelec.eu.

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 62396	Reihe	Process management for avionics – Atmospheric radiation effects – Part 1: Accommodation of atmospheric radiation effects via single event effects within avionics electronic equipment	–	–
IEC 62396-1	2016	Process management for avionics – Atmospheric radiation effects – Part 1: Accommodation of atmospheric radiation effects via single event effects within avionics electronic equipment	–	–
IEC/TS 62647-1	–	Process management for avionics – Aerospace and defence electronic systems containing lead-free solder – Part 1: Preparation for a lead-free control plan	–	–
GEIA-STD-0005-1	–	Performance Standard for Aerospace and High Performance Electronic Systems Containing Lead-Free Solder	–	–
IPC/JEDEC J-STD-20	–	Moisture/Reflow Sensitivity Classification for Nonhermetic Solid State Surface Mount Devices	–	–

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	2
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	3
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe und Abkürzungen	8
3.1 Begriffe	9
3.2 Abkürzungen	14
4 Technische Anforderungen	15
4.1 Allgemeines	15
4.2 Bauelementeauswahl	16
4.2.1 Allgemeines	16
4.2.2 Anwendungsbedingungen	16
4.2.3 Verfügbarkeit und Haltbarkeit.....	16
4.2.4 Zusätzliche Leistung.....	16
4.2.5 Bauelementeidentifizierung	17
4.3 Bauelementeanwendung	17
4.3.1 Allgemeines	17
4.3.2 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....	17
4.3.3 Leistungsminderung und Belastungsanalyse.....	18
4.3.4 Thermische Analyse	19
4.3.5 Mechanische Analyse	20
4.3.6 Prüfung, Prüfbarkeit und Instandhaltbarkeit.....	20
4.3.7 Strahlungsumgebung luftfahrtelektronischer Ausrüstungen/Geräte	20
4.3.8 Management der bleifreien Anschlussbeschichtungen und Lötverfahren	21
4.3.9 Vermeidung gefälschter, betrügerischer und wiederverwerteter Bauelemente	21
4.3.10 Feuchtigkeit und Korrosion.....	22
4.3.11 Ergänzende kundenbezogene Anwendungsanforderungen	22
4.4 Bauelementequalifizierung	22
4.4.1 Allgemeines	22
4.4.2 Mindestanforderungen an die Bauelementequalifizierung	23
4.4.3 Qualitätsmanagement des Herstellers von Originalbauelementen	23
4.4.4 Zulassung des Prozessmanagements des Herstellers von Originalbauelementen.....	23
4.4.5 Nachweis der Bauelementequalifizierung	24
4.4.6 Qualifizierung der Bauelemente eines nicht qualifizierten Lieferanten	25
4.4.7 Zulassung des Prozessmanagements des Vertreibers.....	26
4.4.8 Zulassung des Qualitäts- und Prozessmanagements von Montagewerken eines Unterauftragnehmers	26

	Seite
4.5 Ständige Qualitätssicherung der Bauelemente.....	27
4.5.1 Allgemeine Anforderungen an die Qualitätssicherung.....	27
4.5.2 Laufende Qualitätssicherung der Bauelemente.....	27
4.5.3 Innerbetriebliche ständige Überwachung durch den Planinhaber	28
4.5.4 Überwachung der Veränderung von Bauelementekonstruktion und Herstellungsprozess	28
4.6 Bauelementezuverlässigkeit	29
4.6.1 Allgemeines.....	29
4.6.2 Bewertung der Bauelementeverfügbarkeit und damit verbundener Risiken	29
4.6.3 Obsoleszenz von Bauelementen	30
4.6.4 Vorausschauende Maßnahmen.....	30
4.6.5 Erkennen der Obsoleszenz von Bauelementen	30
4.6.6 Berichterstattung	30
4.6.7 Funktionsfähigkeit, Abnutzung und Lebensdauer von Halbleitern	30
4.6.8 Bewertung der Funktionsfähigkeit.....	31
4.7 Bauelementekompatibilität für den Herstellungsprozess der Ausrüstung/des Gerätes.....	31
4.8 Bauelementedaten	32
4.8.1 Allgemeines.....	32
4.8.2 Mindestanforderungen an die Bauelementedaten	33
4.9 Konfigurationskontrolle.....	33
4.9.1 Allgemeines.....	33
4.9.2 Alternative Bauelemente	33
4.9.3 Alternative Quellen	33
4.9.4 Änderungsdokumentation der Ausrüstung/des Gerätes.....	34
4.9.5 Benachrichtigungen und Genehmigungen des Kunden	34
4.9.6 Koordinierung.....	34
5 Anforderungen an die Verwaltung des Planes.....	34
5.1 Organisation des Planes	34
5.2 Im Plan verwendete Begriffe	35
5.3 Koordinierungsstelle des Planes.....	35
5.3.1 Hauptschnittstelle	35
5.3.2 Verantwortlichkeiten der Koordinierungsstelle des Planes.....	35
5.4 Verweisungen im Plan	35
5.5 Anwendbarkeit des Planes.....	35
5.6 Umsetzung des Planes	35
5.6.1 Übereinstimmung mit dem ECMP	35
5.6.2 Ziele des Planes.....	35
5.6.3 An Unterauftragnehmer vergebene Tätigkeiten des Planinhabers.....	36
5.7 Annahme des Planes	36
5.8 Überarbeitung des Planes.....	36

	Seite
Anhang A (informativ) Anforderungsmatrix für IEC 62239-1	37
Anhang B (informativ) Typische Qualifizierungsanforderungen und typische Mindestanforderungen an die Qualifizierung von Bauelementen.....	59
Anhang C (informativ) Querverweise von IEC 62239-1 zu SAE EIA-STD-4899 zur Orientierung.....	62
Anhang D (informativ) Leitlinien zu Maßnahmen für den Schutz vor Umgebungseinflüssen und zum Vergleich von Bauelemente-Spezifikationen.....	65
Literaturhinweise.....	85
Bilder	
Bild 1 – Abgrenzung verdächtiger Bauelemente	22
Tabellen	
Tabelle A.1 – Anforderungsmatrix	37
Tabelle B.1 – Typische Qualifizierungsanforderungen, typische Mindestanforderungen an die Qualifizierung von Bauelementen	59
Tabelle C.1 – Übersicht über die Querverweise zwischen IEC 62239-1 und SAE EIA-STD-4899 zur Orientierung.....	62
Tabelle D.1 – Maßnahmen zum Schutz vor Umgebungseinflüssen zur Berücksichtigung während des Konstruktionsprozesses von luftfahrtelektronischen Ausrüstungen/Geräten (1 von 6)	66
Tabelle D.2 – Leitfaden zum Vergleich international verfügbarer Bauelemente-Spezifikationen – Mikroschaltungen	72

Einleitung

Dieses Dokument enthält strukturelle Angaben, die Herstellern von Ausrüstungen/Geräten der Luftfahrt elektronik, Unterauftragnehmern, Instandhaltungsbetrieben sowie anderen Anwendern von Bauelementen der Luftfahrt bei der Erarbeitung ihres eigenen Managementplanes für elektronische Bauelemente (ECMP; en: Electronic Components Management Plan), im Folgenden auch als „Plan“ bezeichnet, dienen sollen. Dieses Dokument gibt die zu erfüllenden Ziele an.

Der Plan beschreibt keine besonderen Anforderungen, und Ersteller von Plänen, nach diesem Dokument dokumentieren Prozesse, die für sie zur Erreichung der Ziele dieses Dokuments am wirkungsvollsten und wirksamsten sind. Um Flexibilität bei der Umsetzung und Aktualisierung der dokumentierten Prozesse zu ermöglichen, wird den Planinhabern empfohlen, sich auf ihre eigenen innerbetrieblichen Prozessdokumente zu beziehen, anstatt detaillierte Prozessdokumentationen in ihre Pläne aufzunehmen.

ANMERKUNG Der Hersteller von Ausrüstungen/Geräten, in der Industrie häufig Hersteller von Originalausrüstung/-gerät (OEM) genannt, gilt generell als Planinhaber.

Dieses Dokument für das Management von Bauelementen ist für Anwender von elektronischen Bauelementen der Luftfahrt vorgesehen. Dieses Dokument ist nicht für Hersteller von elektronischen Bauelementen vorgesehen. Bauelemente, die nach den Anforderungen eines Planes, der dem vorliegenden Dokument entspricht, ausgewählt und koordiniert werden, können von den beteiligten Parteien für die vorgesehene Anwendung oder für andere Anwendungen mit gleichen oder geringeren Anforderungen zugelassen werden.

Organisationen, die derartige Pläne erarbeiten, dürfen einen einzelnen Plan anfertigen und diesen für alle entsprechenden von der Organisation gelieferten Produkte anwenden, oder sie dürfen einen gesonderten Plan für jedes betreffende Produkt oder für jeden betreffenden Kunden erarbeiten.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 62239 legt die Anforderungen an die Erarbeitung eines Managementplanes für elektronische Bauelemente (ECMP) fest, um für Kunden sicherzustellen, dass alle elektronischen Bauelemente in den Ausrüstungen/Geräten des Planinhabers nach überwachten Prozessen, die auf die Endanwendung abgestimmt sind, ausgewählt und angewendet werden und die in Abschnitt 4 aufgeführten technischen Anforderungen erfüllen.

Im Allgemeinen ist der Inhaber eines vollständigen Managementplanes für elektronische Bauelemente (ECMP) der Hersteller von Originalausrüstung/-gerät der Luftfahrtelektronik.

ANMERKUNG SAE EIA-STD-4899 kann, wenn anwendbar, zur Erfüllung der Anforderungen von IEC 62239-1 verwendet werden (siehe Anhang C), um es dem Planinhaber zu ermöglichen, seinen Plan für beide Dokumente zu harmonisieren.

Dieses Dokument ist eine Hilfestellung im Luftfahrt-Zertifizierungsprozess.

Obwohl dieser Prozess für die Luftfahrtelektronikindustrie entwickelt wurde, kann er auch von anderen Industriesektoren angewendet werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 62396 (alle Teile), *Process management for avionics – Atmospheric radiation effects*

IEC 62396-1:2016, *Process management for avionics – Atmospheric radiation effects – Part 1: Accommodation of atmospheric radiation effects via single event effects within avionics electronic equipment*

IEC TS 62647-1, *Process management for avionics – Aerospace and defence electronic systems containing lead-free solder – Part 1: Preparation for a lead-free control plan*

GEIA-STD-0005-1, *Performance Standard for Aerospace and High Performance Electronic Systems Containing Lead-Free Solder*

IPC/JEDEC J-STD-20, *Moisture/Reflow Sensitivity Classification for Nonhermetic Solid State Surface Mount Devices*

3 Begriffe und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe und Abkürzungen.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

ANMERKUNG Planinhaber dürfen in ihrem Plan alternative Begriffe benutzen, die konsistent mit den Vorschriften ihrer Firma sind.

3.1 Begriffe

3.1.1

Umgebung

anwendbare Umgebungsbedingungen (wie in der Ausrüstungs-/Gerätespezifikation festgelegt), die die Ausrüstung/das Gerät ohne Verlust oder Beeinträchtigung ihres/seines Leistungsverhaltens während ihres/seines gesamten Herstellungszyklus und der gesamten Unterhaltungslebensdauer (Dauer, die vom Planinhaber zusammen mit dem Kunden festgelegt wird) aushalten kann

3.1.2

gekauft

außerhalb der Organisation des Planinhabers von einem unabhängigen Lieferanten bezogen

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies deutet darauf hin, dass der Planinhaber das Produkt nicht in seinem Betrieb herstellt.

3.1.3

geeignet

Eignung eines Bauelements für den erfolgreichen Einsatz in der vorgesehenen Anwendung

3.1.4

zertifiziert

bewertet nach und in Übereinstimmung mit den Anforderungen einer Zertifizierungsstelle

3.1.5

Kennwertbestimmung

Prozess der Prüfung einer Stichprobe von Bauelementen zur Bestimmung der wesentlichen Werte elektrischer Parameter, die von allen hergestellten Bauelementen der geprüften Bauart erwartet werden können

3.1.6

Bauelementeanwendung

Einsatzbereich, in dem das Bauelement die Konstruktionsanforderungen erfüllt

3.1.7

Bauelementehersteller

Organisation, die für die Bauelemente-Spezifikation und die Herstellung des Bauelements verantwortlich ist

3.1.8

Obsoleszenz von Bauelementen

fehlende Verfügbarkeit eines Bauelements, das aufgrund der Produktionseinstellung des (der) Hersteller(s) nicht beschaffbar ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Management der Obsoleszenz von Bauelementen wird als ein Element der Zuverlässigkeit von Bauelementen angesehen.

3.1.9

Bauelementequalifizierung

Prozess, der zum Nachweis angewendet wird, dass ein Bauelement unter allen geforderten Bedingungen und Umgebungen seine Spezifikation einhält

3.1.10

Qualitätssicherung des Bauelements

Tätigkeiten und Prozesse, die ein angemessenes Vertrauen erzeugen, dass jedes einzelne Bauelement den Leistungs- und Umgebungsanforderungen entspricht

3.1.11

Bauelementeauswahl

Prozess des Auswählens eines spezifischen Bauelements für eine spezifische Anwendung

3.1.12

Bauelementenormung

Prozess, mit dem einheitliche technische Kriterien für Produkte und Verfahren entwickelt und einvernehmlich vereinbart werden, um Kompatibilität, Interoperabilität, Austauschbarkeit und Kommunalität des Materials zu erreichen

Anmerkung 1 zum Begriff: Normung wird angewandt, um die Bauelementevielfalt und damit die Lagerbestände zu verringern.

3.1.13

fälschen

<Produkte> Tätigkeit des unberechtigten Nachbildens, Nachbaus oder Modifizierens eines Sachguts oder seiner Verpackung

Anmerkung 1 zum Begriff: Es ist die Praktik der Herstellung von Produkten, bei denen es sich um Nachahmungen oder gefälschte Waren oder Dienstleistungen handelt. Diese Tätigkeit stellt eine Verletzung der Rechte des geistigen Eigentums des Originalherstellers dar und ist gesetzeswidrig. Produktfälschung bezieht sich im Allgemeinen auf vorsätzliche Markenverletzungen.

[QUELLE: IEC TS 62668-1:2016, 3.1.4]

3.1.14

gefälschtes Bauelement

materielle Ware, bei der es sich um eine Nachahmung oder Kopie einer echten materiellen Ware handelt, die dem Schutz eines oder mehrerer Rechte eines eingetragenen oder vertraulichen geistigen Eigentums unterliegen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein gefälschtes Bauelement ist ein Bauelement, dessen Identität oder Herkunft vom Lieferanten verändert wurde oder falsch dargestellt wird.

Identität: Originalhersteller, Teilenummer, Datumscode, Losnummer, Prüfung, Untersuchung, Dokumentation oder Gewährleistung usw.

Herkunft: Ursprung, Geschichte der Eigentümerschaft, Lagerung, Handhabung, äußere Beschaffenheit, vorherige Verwendung usw.

[QUELLE: IEC TS 62668-1:2016, 3.1.5]

3.1.15

betrügerisches Bauelement

elektronisches Bauelement, das entweder unter Verletzung von regionalen oder lokalen Gesetzen oder mit der Absicht, den Kunden zu täuschen, hergestellt oder vertrieben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Hierzu zählen, unter anderem, die folgenden Beispiele von Bauelementen, die einem Kunden in betrügerischer Absicht als neu verkauft werden:

- (1) ein gestohlenes Bauelement;
- (2) ein vom Hersteller der Originalbauelemente (OCM) oder einem Anwender ausgesondertes Bauelement;
- (3) ein wiederverwertetes Bauelement, das zu einem betrügerisch wiederverwerteten Bauelement wird, wenn es ein zerlegtes Bauelement ist, das als neues Bauelement verkauft wird (siehe Bild 1), wobei üblicherweise Beweise für vorherigen Gebrauch und Nachbearbeitung (z. B. Spuren vom Lötén, erneutem Beschichten oder Wiederanbringen von Drähten) an den Gehäuseanschlüssen vorliegen;
- (4) ein gefälschtes Bauelement, Nachahmungen, Nachbildungen, vollständige oder teilweise Substitution von Marken;
- (5) betrügerische und als neu und echt verkaufte Geschmacksmuster, Gebrauchsmuster, Patente, Software oder Urheberrechte. Zum Beispiel: Bauelement, dessen Herstellung und Vertrieb nicht vom Originalhersteller kontrolliert wird;
- (6) nicht lizenzierte Nachahmungen eines Designs;
- (7) ein getarntes Bauelement (Neukennzeichnung mit dem Namen, Bezugsdatum/-kurzzeichen oder mit anderen Kennungsdaten usw. des Originalherstellers), welches ein gefälschtes Bauelement sein kann, siehe Bild 1;

(8) Bauelement ohne Siliziumchip im Inneren oder mit einem ausgewechselten Siliziumchip, der nicht dem Siliziumchip des Originalherstellers entspricht.

[QUELLE: IEC TS 62668-1:2016, 3.1.10]

3.1.16

Zuverlässigkeit

Befähigung eines Produkts, das ihm ermöglicht, das festgelegte funktionelle Leistungsverhalten zum entsprechenden Zeitpunkt und für die geplante Dauer zu erreichen, ohne dass es selbst oder die Umgebung Schaden nimmt

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Allgemeinen ist Zuverlässigkeit durch die folgenden vier Parameter gekennzeichnet: Funktionsfähigkeit, Instandhaltbarkeit, Verfügbarkeit und Sicherheit.

3.1.17

konzessionierter Vertreiber oder Händler

Person oder Unternehmensorganisation, die juristisch unabhängig vom Konzessionsgeber (in diesem Fall dem Hersteller der elektronischen Bauelemente oder OCM) ist und vertraglich zustimmt, die Produkte unter Verwendung des Namens und des Vertriebsnetzwerks des Konzessionsgebers zu vertreiben

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Vertriebstätigkeiten werden in Übereinstimmung mit vom Konzessionsgeber festgelegten und kontrollierten Normen durchgeführt. Lieferungen zu Bestellungen können entweder direkt vom OCM oder vom konzessionierten Vertreiber oder Händler verschickt werden. Mit anderen Worten trifft der konzessionierte Vertreiber mit einem oder mehreren Herstellern von elektronischen Bauelementen vertragliche Vereinbarungen für den Vertrieb und Verkauf besagter Bauelemente. Vertriebsvereinbarungen können nach den folgenden Kriterien festgelegt werden: geografisches Gebiet, Art der Klientel (z. B. Luftfahrtelektronik), maximale Produktionslosgröße. Bauelemente, die über diesen Weg bezogen werden, sind durch die Gewährleistung des OCM geschützt und werden mit vollständiger Rückverfolgbarkeit geliefert.

[QUELLE: IEC TS 62668-1:2016, 3.1.9]

3.1.18

Managementplan für elektronische Bauelemente

ECMP

Dokument des Planinhabers, das die Prozesse und Vorgehensweisen für die Anwendung von Bauelementen für eine Ausrüstung/ein Gerät oder eine Reihe von Ausrüstungen/Geräten festlegt und das sich im Allgemeinen mit allen betreffenden Aspekten der Lenkung/Überwachung von Bauelementen bei Systemdesign, Entwicklung, Herstellung und Unterstützung nach der Herstellung befasst

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Anmerkung gilt nur für die französische Sprachfassung.

3.1.19

elektronische Bauelemente

elektronische Teile

Einzelteile

elektrische oder elektronische Bauelemente, die nicht ohne Zerstörung oder Verschlechterung ihres vorgesehenen Einsatzzweckes auseinandergenommen werden können

Anmerkung 1 zum Begriff: Widerstände, Kondensatoren, Dioden, integrierte Schaltungen, Hybridbauelemente, anwendungsspezifische integrierte Schaltungen, Wickelbauelemente und Relais sind Beispiele für elektronische Bauelemente.

3.1.20

elektronische Ausrüstung

elektronische Funktionseinheit, die vom Planinhaber hergestellt wird und eingebaute elektronische Bauelemente umfasst

Anmerkung 1 zum Begriff: Endgeräte, Unterbaugruppen, Schnellwechseleinheiten und in der Werkstatt austauschbare Einheiten sind Beispiele für elektronische Ausrüstung.

3.1.21

Flugausrüstung

Ausrüstung/Gerät für das aktive Fliegen des Flugzeugs (unbemanntes Luftfahrzeug usw.), die/das mit dem aktiven Fliegen des Flugzeugs verbunden ist, z. B. Flugschreiber usw.

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgenommen sind damit in das Flugzeug eingebaute Ausrüstungen/Geräte, die nicht aktiv mit dem Fliegen des Flugzeugs verbunden sind, z. B. Ausrüstungen/Geräte für die Bordunterhaltung, für Bordküchen usw.

3.1.22

NAND

Negativ-AND

Logikgatter, welches in digitaler Elektronik einen Ausgang herstellt, der nur falsch ist (0), wenn alle seine Eingänge wahr sind (1), und einen Ausgang, der wahr ist (1), wenn einer oder beide Eingänge falsch sind (0)

3.1.23

NOR

Negativ-OR

Logikgatter, welches in digitaler Elektronik einen Ausgang herstellt, der wahr ist (1), wenn beide Eingänge falsch sind (0), und einen Ausgang, der falsch ist (0), wenn einer oder beide Eingänge wahr sind (1)

3.1.24

obsoletes Bauelement

Bauelement, das nicht mehr hergestellt wird und noch verfügbar oder nicht verfügbar sein kann

3.1.25

Gehäusetyp

allgemeine Gehäusefamilie, die die Gehäusemaße und die Ausführung der Anschlüsse beschreibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Kunststoff-QFP-Gehäuse, BGA-Gehäuse, CSP-Gehäuse, SOIC-Gehäuse, SOT23 usw. sind Beispiele für Gehäusetyphen.

3.1.26

Planinhaber

Stelle mit Designhoheit, die verantwortlich ist für alle Aspekte der Konstruktion, Funktionalität und Funktionsfähigkeit der gelieferten Ausrüstung/des gelieferten Gerätes in der vorgesehenen Anwendung und für die Erarbeitung und Unterhaltung des zugehörigen ECMP

3.1.27

wiederverwertetes Bauelement

elektronisches Bauelement, das von seinem Originalprodukt oder seiner Originalbaugruppe entfernt wurde und für die Wiederverwendung verfügbar ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Bauelement weist echte Logos, Handelsmarken und Kennzeichnungen auf. Allerdings hat es üblicherweise keinen Ausgang zur Messung der verbleibenden Nutzungsdauer für seine Wiederverwendung. Ein wiederverwertetes Bauelement kann bei Wiedereinbau in ein anderes Produkt oder in eine andere Baugruppe eher als ein neues Bauelement versagen. Ein wiederverwertetes Bauelement kann außerdem beim Ausbauvorgang physisch oder durch ESD beschädigt werden.

[QUELLE: IEC TS 62668-1:2016, 3.1.17]

3.1.28

Risiko

Maß für die mögliche Unfähigkeit, die Gesamtziele eines Programms innerhalb der festgelegten Kosten, Zeitplanung und technischen Randbedingungen zu erreichen

3.1.29

Risikomanagement

Vorgang oder Verfahren für den Umgang mit Risiko, zu dem die Risikoplanung, die Bewertung (Identifizierung und Analyse) von Risikobereichen, die Entwicklung von Optionen für den Umgang mit

Risiken, die Risikoüberwachung zur Bestimmung der Risikoänderung sowie die Dokumentation des gesamten Risikomanagementprogramms zählen

3.1.30

Einzelereignis-Effekt

SEE

Empfindlichkeit eines Bauelements, die durch den Einfluss eines einzelnen Teilchens (zum Beispiel galaktische kosmische Strahlung, solare energiereiche Teilchen, energiereiche Neutronen und Protonen) verursacht wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Empfindlichkeitsbereich kann nicht zerstörende (z. B. Störung) und zerstörende (z. B. „Latch-up“ oder Gate-Durchbruch) Erscheinungen umfassen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese Anmerkung gilt nur für die französische Sprachfassung.

[QUELLE: IEC 62396-1:2016, 3.53, modifiziert – Anmerkung 2 zum Begriff wurde hinzugefügt.]

3.1.31

Montagewerke des Unterauftragnehmers

Ort, an dem der Unterauftragnehmer Montageprozesse durchführt und zugelassene Prüfeinrichtungen nach den Zeichnungen, Materiallisten und Prüfspezifikationen des Planinhabers verwendet, ohne die Rechte des geistigen Eigentums an der Ausrüstung/dem Gerät zu besitzen

3.1.32

Unterauftragnehmer

Person oder Einheit, auf die vom Inhaber vertraglich gebundener Verpflichtungen ein Teil der oder sämtliche Verpflichtungen übertragen wurden

3.1.33

Ersatzbauelement

Bauelement, das als Ersatz in einer Ausrüstung/einem Gerät verwendet wird, nachdem die Ausrüstungs-/Gerätekonstruktion zugelassen wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: In einigen Zusammenhängen wird die Benennung „Austauschbauelement“ zur Beschreibung eines Ersatzbauelements verwendet, das gleichwertig oder besser ist als das Originalbauelement.

3.1.34

verdächtiges Bauelement

elektronisches Bauelement, dessen Rückverfolgbarkeit in der Lieferkette zurück zum Originalhersteller nicht mehr gegeben ist und welches vom Lieferanten oder Hersteller falsch dargestellt worden sein und die Definition eines betrügerischen oder gefälschten Bauelements erfüllen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Verdächtige Bauelemente können unter anderem Folgendes umfassen:

- (1) gefälschte Bauelemente;
- (2) wiederverwertete Bauelemente aus unkontrollierten Wiederverwertungsverfahren, außerhalb des OEM-Geschäfts. Vertriebsnetzwerk und OEM-Geschäft, welches es dem OEM in betrügerischer Absicht als neu und unbenutzt verkaufte.

[QUELLE: IEC TS 62668-1:2016, 3.1.21]

3.1.35

Validierung

Verfahren für die Bauelementequifizierung beim Planinhaber, wenn keine Betriebsdaten aus früheren Anwendungen zur Verfügung stehen und keine Qualifizierungsdaten des Herstellers für die Untersuchung verfügbar sind

3.2 Abkürzungen

AC	zugelassenes Bauelement
AQEC	für die Luft- und Raumfahrt qualifiziertes elektronisches Bauelement (siehe IEC TS 62564-1)
AQP	Automobil-Qualifizierungsprogramm
BGA	Ball Grid Array (in Verbindung mit dem Gehäuse eines elektronischen Bauelements)
CECC	Cenelec-Komitee für Bauelemente der Elektronik
COTS	handelsübliches Produkt (Commercial-Off-The-Shelf)
CTE	Wärmeausdehnungskoeffizient
DDR	doppelte Datenrate
DMSMS	rückläufige Fertigungsquellen und Materialengpässe
DPMO	Fehler je Million Gelegenheiten
DRAM	integrierte Schaltung dynamischer Schreib/Lese-Speicher
DLA	Defence Logistics Agency
DSCC	Defence Supply Centre Columbus (inzwischen bekannt unter dem Namen DLA)
ECMP	Managementplan für elektronische Bauelemente
ELFR	Frühausfallphase
EM	Elektromigration
EMC	elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
ESD	elektrostatische Entladung
ESS	Environmental Stress Screening
FITS	Zeitfehler-Rate
FPGA	feldprogrammierbares Gate-Array
H3TRB	hohe Luftfeuchte, hohe Temperatur in Sperrrichtung
HAST	Prüfung mit hochbeschleunigter Wirkung
HCI	Injektion heißer Ladungsträger
HTOL	Lebensdauer bei hoher Temperatur
HTRB	hohe Temperatur in Sperrrichtung
IATF	International Automotive Task Force
IECQ	internationales Qualitätsbewertungssystem für Bauelemente der Elektronik
ILD	Dielektrikum zwischen Ebenen
IMD	Dielektrikum zwischen Metallen
JEDEC	Joint Electron Device Engineering Council
LCC	unbedrahteter Chipträger (in Verbindung mit dem Gehäuse eines elektronischen Bauelements)
LED	lichtemittierende Diode
MRAM	integrierte Schaltung magnetischer Schreib/Lese-Speicher
MSD	Schäden aufgrund von Feuchtigkeitsempfindlichkeit
MSL	Feuchtigkeitsempfindlichkeit
OEM	Hersteller von Originalausrüstung/-gerät, Erstausrüster
OCM	Hersteller von Originalbauelementen
PCB	Leiterplatte
PCN	Produktänderungsmitteilung (in dieser Abkürzung steht „Produkt“ für „elektronisches Bauelement“)

PIND	Nachweis des Teilchen-Aufprallgeräusches
PPM	Teile je Million
RH	relative Luftfeuchte
RTV	Vulkanisierung bei Raumtemperatur
SDRAM	synchrone integrierte Schaltung dynamischer Schreib-/Lese-Speicher
SEB	Durchbrennen durch Einzelereignis
SEE	Einzelereignis-Effekt
SEFI	Funktionsunterbrechung durch Einzelereignis
SEL	Latch-up durch Einzelereignis
SEM	Rasterelektronenmikroskopie
SEU	Störung durch Einzelereignis
SMT	Oberflächenmontagetechnik
SPC	statistische Prozesslenkung
SRAM	integrierte Schaltung statischer Schreib/Lese-Speicher
TDDDB	zeitabhängiger dielektrischer Durchbruch
THB	Temperatur-Feuchte-Prüfung
TVS	Überspannungsbegrenzer
UAV	unbemanntes Luftfahrzeug

4 Technische Anforderungen

4.1 Allgemeines

Der Plan muss die Prozesse dokumentieren, die vom Planinhaber zur Erfüllung der folgenden Anforderungen angewendet werden, welche für alle elektronischen Bauelemente gelten, einschließlich handelsüblicher Bauelemente, die in den Datenblättern des Bauelementeherstellers definiert sind, sowie für kunden-spezifische Bauelemente, die vom Planinhaber definiert werden:

- a) Bauelementeauswahl;
- b) Bauelementeanwendung;
- c) Bauelementequalifizierung;
- d) Bauelementequalitätssicherung;
- e) Bauelementezuverlässigkeit;
- f) Bauelementekompatibilität für den Herstellungsprozess der Ausrüstung/des Gerätes;
- g) Bauelementedaten;
- h) Konfigurationskontrolle.

Der Planinhaber ist für diese Anforderungen verantwortlich, auch bei Unterauftragsvergabe (siehe 4.4.8 und 5.6.3).

Tabelle A.1 enthält eine Anforderungsmatrix, die verwendet werden darf, um die Erfüllung der technischen Anforderungen nach IEC 62239-1 zu dokumentieren.

Tabelle D.1 enthält einen Leitfaden zu Maßnahmen für den Schutz vor Umgebungseinflüssen, der während des Konstruktionsprozesses von luftfahrtelektronischen Ausrüstungen/Geräten zu berücksichtigen ist.

4.2 Bauelementeauswahl

4.2.1 Allgemeines

Alle Bauelemente müssen nach dokumentierten Prozessen ausgewählt werden und müssen die Anforderungen nach 4.2 ungeachtet zusätzlicher Kriterien wie Normung, Vorzugsreihenfolge usw. erfüllen.

Aufgrund der im Einzelnen sehr spezifischen administrativen Prozesse der Planinhaber werden hier keine Einzelheiten aufgenommen. Die Bauelementeauswahl kann die Anwendung einer bevorzugten COTS-Bauelementeliste umfassen, vorausgesetzt, die Anforderungen nach 4.2 werden erfüllt, wenn diese Bauelemente auf die Standardliste gesetzt werden. Die Bauelemente sollten dann für spezifische Anwendungen aus dieser Standardliste ausgewählt werden. Der Auswahlprozess kann Vorzugsstufen einschließen. Hierzu kann auf ein weiteres Prozessdokument Bezug genommen werden, in dem beschrieben wird, wie die Bauelemente auszuwählen sind. Die Vorzugsliste kann in einem Vertragsdokument enthalten sein.

Es wird empfohlen, dass bei der Bauelementeauswahl die folgenden Kriterien angewendet werden:

- minimale Anzahl der Bauelementarten;
- Auswahl der Bauelemente, die leicht verfügbar sind und in großer Stückzahl hergestellt werden;
- Auswahl der Bauelemente, die sich in einem bevorzugten Abschnitt ihres Lebenszyklus befinden.

4.2.2 Anwendungsbedingungen

Die Anwendungsbedingungen für das Bauelement müssen ausgehend von der Bauelementespezifikation, die auf dem Datenblatt des Bauelementeherstellers beruht, und allen zusätzlichen Anforderungen hinreichend angegeben werden, um die Eignung in der Endanwendung sicherzustellen.

4.2.3 Verfügbarkeit und Haltbarkeit

Verfügbarkeit und Haltbarkeit müssen als Hauptkriterien bei der Bauelementeauswahl berücksichtigt werden.

4.2.4 Zusätzliche Leistung

Die Bauelemente müssen aus Temperaturbereichen ausgewählt werden, die größer oder gleich dem in der Anwendung geforderten Temperaturbereich sind, siehe 4.3.4.

Bauelemente, die die Anforderungen nach IEC TS 62686-1 erfüllen, müssen in Luftfahrtelektronik-Anwendungen mit Vorsicht eingesetzt werden, da sie nicht notwendigerweise die gesamten Anforderungen nach 4.3 (Bauelementeanwendung) und 4.6 (Bauelementezuverlässigkeit) erfüllen. In einigen Anwendungen kann stattdessen ein AQEC nach IEC TS 62564-1 oder ein kundenspezifisches Bauelement, das bestimmte Konstruktionseigenschaften aufweist oder einer speziellen Sortierprüfung unterzogen wurde, erforderlich sein. Die Anwender müssen nachweisen, warum Bauelemente nach IEC TS 62686-1 erfolgreich in Luftfahrtelektronik-Anwendungen eingesetzt werden können. Dieser Nachweis kann umfassen:

- 1) die Analyse der Nutzungsphase der Bauelemente in vergleichbaren Ausrüstungen/Geräten in ähnlichen Luftfahrtelektronik-Anwendungen;
- 2) Qualifikationsprüfungen von Baueinheiten ähnlicher Ausrüstungen/Geräte;
- 3) Qualifikationsprüfungen der Bauelemente;
- 4) andere Untersuchungen.

Die Verwendung von AQECs nach IEC TS 62564-1 (siehe 4.4.5.3.2.3) kann in Betracht gezogen werden, wenn keine handelsüblichen Bauelemente, die innerhalb der erforderlichen Temperaturgrenzwerte betrieben werden können, verfügbar sind.

Wenn zusätzliche Leistungen gefordert sind (z. B. Neuselektion, Leistungserhöhung, Festlegung zusätzlicher Parameter), dann muss das Bauelement als spezifisches Bauelement betrachtet und eindeutig beschrieben werden. (Siehe thermische Analyse, 4.3.4.)

4.2.5 Bauelementeidentifizierung

Jedes ausgewählte Bauelement muss innerhalb des Auswahlprozesses umfassend beschrieben werden.

ANMERKUNG Auf zugehörige Bauelementedaten und -angaben wird in 4.8.2 eingegangen.

4.3 Bauelementeanwendung

4.3.1 Allgemeines

4.3.1.1 Anwendungsprozesse

An dieser Stelle werden einige Kategorien für den Prozess der Bauelementeanwendung aufgeführt, die in einem Plan dokumentiert werden können. Nicht alle der nachfolgend aufgeführten Kategorien sind für jede Bauelementeanwendung zutreffend; deshalb sind die nachfolgenden Anforderungen nur dann anwendbar, wenn sie für eine bestimmte Anwendung zutreffend sind. Der Plan muss:

- 1) die Prozesse dokumentieren, die voraussichtlich für die Mehrheit der Produkte des Planinhabers gelten, was bedeutet, dass einige der dokumentierten Prozesse für spezielle Programme oder spezielle Produktfunktionalitäten nicht angewendet werden dürfen;
- 2) überprüfen, ob die Ausrüstung/das Gerät, welche/welches das Bauelement enthält, ihre/seine Leistungsanforderungen und Spezifikationen während der gesamten Herstellung, der Lagerung bis zur Inbetriebnahme und der Betriebslebensdauer fortgesetzt erfüllt.

Tabelle D.1 enthält weitere Angaben zu Maßnahmen für den Schutz vor Umgebungseinflüssen, die von Bedeutung sein können.

4.3.1.2 Designprüfung

Zur Bestimmung der Eignung der Ausrüstungs-/Gerätekonstruktion muss eine formelle Designprüfung durchgeführt werden, in der die unten in 4.3.2 bis 4.3.11 angegebenen technischen Konstruktionsaspekte für jedes Bauelement dokumentiert werden.

Die folgenden Anwendungsprozesse gelten nicht speziell für ein einzelnes Bauelement, sondern ergeben sich aus seiner Verwendung in einer elektronischen Baugruppe.

4.3.2 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

EMV wird durch Untersuchung, Prüfung und Simulation entsprechend den Anforderungen des Kunden nachgewiesen. Das Leistungsverhalten des Bauelements muss die EMV-Konformität auf Ausrüstungs-/Geräteebene erfüllen.

Bestimmte Bauelemente, z. B. Hochleistungs-Schaltbauelemente, können größere elektromagnetische Signale erzeugen als andere Bauelemente, und weiterhin können bestimmte Bauelemente für elektromagnetische Störungen empfindlicher sein als andere. EMV-Aspekte auf Bauelementebene werden in IEC 61967 (alle Teile) und in IEC 62132 (alle Teile) beschrieben. Die Prüfungen werden üblicherweise auf der Ebene der elektronischen Ausrüstung/des elektronischen Gerätes durchgeführt.

4.3.3 Leistungsminderung und Belastungsanalyse

4.3.3.1 Verifizierung von Leistungsminderungskriterien

Die dokumentierten Prozesse müssen nachweisen, dass das Bauelement innerhalb der Betriebsgrenzen angewendet wird, die der Hersteller des Originalbauelements gemäß einer dokumentierten Reihe von Leistungsminderungskriterien festgelegt hat, wobei, wenn möglich, die Leistungsminderungskriterien und -verfahren des Herstellers der Bauelemente zugrunde gelegt werden und danach die geeigneten Leistungsminderungskriterien und -verfahren des Planinhabers angewendet werden.

ANMERKUNG GEIA-STD-0008 kann bei den Leistungsminderungskriterien als Hilfestellung dienen.

4.3.3.2 Nichteinhaltung der Leistungsminderungskriterien

Alle Fälle, in denen ein Bauelement die oben genannten Leistungsminderungskriterien nicht erfüllt (siehe 4.3.3.1) müssen in den Konstruktionsaufzeichnungen dokumentiert werden, und die Korrekturmaßnahme oder Begründung für die Nichteinhaltung der Kriterien muss dokumentiert werden.

Verfahren zur Leistungsminderung, die in Luftfahrtelektronik-Anwendungen genutzt werden können, sind in JEP149 dargestellt. Bauelemente, die so eingesetzt werden, wie in JEP149 beschrieben, gelten als Bauelemente, die innerhalb der vom Hersteller angegebenen Spezifikationsgrenzwerte verwendet werden, wenn die für die thermische Modellierung des Bauelements (die die Anwendung umfasst) verwendeten inneren Parameter und technischen Daten mit den Angaben des Bauelementeherstellers dokumentiert werden. JEP149 stellt zwei wichtige Untersuchungen dar, die sich auf thermische Betrachtungen der Anwendung beziehen: Funktionsfähigkeit und funktionelles Leistungsvermögen, wobei beide einen Prozess verwenden, der die Analyse der Sperrschichttemperatur nutzt. Für diese Untersuchungen sind möglicherweise Angaben des Bauelementeherstellers, die nicht in veröffentlichten Datenblättern zur Verfügung gestellt werden, erforderlich. In diesen Fällen muss der Hersteller zur Bestimmung der Daten, die zur Absicherung der entsprechenden Anwendung des Bauelements bezüglich dieser Aspekte erforderlich sind, kontaktiert werden.

ANMERKUNG Eine Minderung der Bauteilbeanspruchungen kann bei Halbleitern zur Milderung der Verschleißmechanismen (siehe 4.6.7) und zur Verbesserung sowohl der Funktionsfähigkeit als auch der Betriebslebensdauer des Bauelements führen. Die Leistungsminderung kann auf verschiedene Arten erfolgen, zu denen die Spannungslastminderung, die Verminderung der Betriebsfrequenz, das Halten des Bauelements im Bereitschaftszustand bis zur geforderten Verminderung des Leistungsverlustes sowie die Verbesserung der Umgebungsbedingungen zählen. Verfahren zur thermischen Lastminderung bei Halbleiterbauelementen sind umfassend in JEP149 und Verfahren zur Bestimmung von Beschleunigungsfaktoren für Prüfungen in JESD91 beschrieben.

4.3.3.3 Bauelementebetrieb

4.3.3.3.1 Innerhalb der Spezifikationen des Herstellers der Originalbauelemente verwendete Bauelemente

Bauelemente müssen innerhalb der vom Hersteller der Originalbauelemente festgelegten und garantierten Spezifikationen verwendet worden sein, bevor alternative risikoreiche Lösungen wie Leistungserhöhung in Betracht gezogen werden (siehe 4.3.3.3.2).

4.3.3.3.2 Außerhalb der Spezifikationen des Herstellers der Originalbauelemente verwendete Bauelemente (Leistungserhöhung)

Von der Anwendung von Bauelementen außerhalb der vom Hersteller der Originalbauelemente festgelegten Betriebsspezifikationen (hinsichtlich Temperatur, Spannung, Frequenz usw.) wird dringend abgeraten.

Sind keine Bauelemente verfügbar, die funktionell geeignet sind und innerhalb der festgelegten Grenzwerte betrieben werden können, kann die Verwendung von AQEC-Bauelementen (siehe 4.4.5.3.2.3) nach IEC TS 62564-1 einem größeren Bereich in Betracht gezogen werden. Sind Bauelemente dieser Art nicht verfügbar, muss der Planinhaber den Hersteller der Originalbauelemente kontaktieren, um festzulegen, ob

sie ein geeignetes AQEC-Bauelement herstellen möchten oder ob die Leistungserhöhung durchgeführt werden soll (spezifische Teilenummer oder Erstellung eines neuen COTS-Bauelements). Die oben stehenden Verfahren müssen eingehalten werden, bevor der Planinhaber die Durchführung seiner eigenen Leistungserhöhung in Betracht zieht.

Verwendet der Planinhaber Bauelemente außerhalb der vom Hersteller der Originalbauelemente festgelegten Betriebsbedingungen und bewertet er diese neu, dann muss der Planinhaber ein Verfahren zur Fähigkeitsbewertung einschließlich Risikobeurteilung und Risikominderung in der Anwendung implementieren. Der Planinhaber muss zeigen, wie die Leistungserhöhung kontrolliert wird.

ANMERKUNG Auf die Temperatur-Leistungserhöhung wird in 4.3.4.2 eingegangen.

4.3.3.3 Identifizierung neu bewerteter Bauelemente

Eine Aufstellung der Bauelemente, die außerhalb der vom Hersteller der Originalbauelemente festgelegten Betriebsgrenzen eingesetzt werden, muss vom Planinhaber mit spezifischen Hinweisen auf das Bauelement und die Zeichnungen des Kunden eindeutig festgelegt werden. Diese Liste muss dem Kunden auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

4.3.4 Thermische Analyse

4.3.4.1 Nachweis thermischer Eignung

Die dokumentierten Prozesse müssen nachweisen, dass das Bauelement innerhalb der vom Hersteller des Originalbauelements oder vom Planinhaber festgelegten Temperaturgrenzwerte angewendet wird.

Sind keine Bauelemente verfügbar, die funktionell geeignet sind und innerhalb der festgelegten Grenzwerte betrieben werden können, kann die Verwendung von AQECs (siehe 4.4.5.3.2.3) nach IEC TS 62564-1 mit einem größeren Bereich in Betracht gezogen werden. Sind Bauelemente dieser Art nicht verfügbar, kann der Planinhaber den Hersteller der Originalbauelemente kontaktieren, um festzulegen, ob sie ein geeignetes AQEC herstellen möchten oder ob die Leistungserhöhung durchgeführt werden soll (spezifische Teilenummer oder Erstellung eines neuen COTS-Bauelements). Die oben stehenden Verfahren werden bevorzugt, bevor der Planinhaber die Durchführung seiner eigenen Leistungserhöhung in Betracht zieht (siehe 4.3.4.2).

4.3.4.2 Temperatur-Leistungserhöhung

4.3.4.2.1 Allgemeines

Von der Anwendung von Bauelementen außerhalb des vom Hersteller der Originalbauelemente festgelegten Temperaturbereichs wird dringend abgeraten.

4.3.4.2.2 Leistungserhöhung der Bauelemente-Temperatur

Verwendet der Planinhaber Bauelemente außerhalb der vom Hersteller der Originalbauelemente festgelegten Temperaturbereiche und bewertet er diese neu, dann muss der Planinhaber ein Verfahren zur Fähigkeitsbewertung einschließlich Risikobeurteilung und Risikominderung in der Anwendung implementieren. Der Planinhaber muss zeigen, wie die Temperatur-Leistungserhöhung kontrolliert wird. Empfehlungen und Leitlinien hierzu sind in IEC TR 62240-1 enthalten und dürfen zusätzlich zu dem nach diesem Dokument erarbeiteten Plan angewendet werden (siehe 4.3.3.3). Es ist zu beachten, dass die Anwendung von IEC TR 62240-1 nicht als bevorzugte Maßnahme gilt. Es können auch äquivalente Verfahren aus anderen Dokumenten erlaubt sein, wenn diese begründet sind.

ANMERKUNG 1 Eine übliche Maximaltemperatur für Halbleiterbauelemente ist die Sperrschichttemperatur. In einigen Fällen können andere Grenztemperaturen für Halbleiterbauelemente, die von den physikalischen Eigenschaften der im Gehäuse, den Anschlussflächen, den Anschlussrahmen usw. verwendeten Werkstoffe bestimmt werden, sowie für andere Bauelementearten festgelegt sein. Wenn bei der anwendungsbezogenen thermischen Analyse der in 4.3.3 dargestellte Prozess der thermischen und der Belastungsanalyse in Übereinstimmung mit dem Bauelementehersteller

erfolgreich durchgeführt wurde, gilt für das Bauelement, dass es innerhalb der Bemessungswerte des Herstellers angewendet wird.

ANMERKUNG 2 In einigen Fällen wird die Maximaltemperatur vom Hersteller nicht festgelegt. Die Maximaltemperatur kann jedoch aus anderen Angaben berechnet werden, die vom Bauelementehersteller zur Verfügung gestellt werden.

ANMERKUNG 3 Verifizierungsprozesse können Analysen, Modellierungen, thermische Untersuchungen, Simulationen oder Prüfungen umfassen. Die Prüfungen werden üblicherweise auf der Ebene der elektronischen Ausrüstung/des elektronischen Gerätes durchgeführt.

4.3.5 Mechanische Analyse

4.3.5.1 Mechanische Beanspruchung

Die dokumentierten Prozesse müssen nachweisen, dass das Bauelement für die Anwendung mechanisch geeignet ist, einschließlich mechanischem Sitz, und in der Lage ist, Schwingungen und mechanischen Stößen standzuhalten.

ANMERKUNG Verifizierungsprozesse können Analysen, Modellierungen, Simulationen oder Prüfungen umfassen.

4.3.5.2 Durch Temperaturänderung hervorgerufene mechanische Beanspruchung

Die dokumentierten Prozesse müssen nachweisen, dass das Bauelement während der Lebensdauer der Anwendung für die mechanische Beanspruchung geeignet ist, die durch Fehlanpassungen thermischer Ausdehnungskoeffizienten verschiedener Werkstoffe verursacht wird.

ANMERKUNG Verifizierungsprozesse können Analysen, Modellierungen, Simulationen oder Prüfungen umfassen.

4.3.6 Prüfung, Prüfbarkeit und Instandhaltbarkeit

Die dokumentierten Prozesse müssen sicherstellen, dass die Ausrüstung/das Gerät vom Planinhaber prüfbar und instandhaltbar ist.

Der Schwerpunkt beruht hier auf der Prüfung und Prüfbarkeit hinsichtlich der Verifizierung des Bauelements und nicht auf der Software- oder Systemverifizierung. Beispiele umfassen die Prüfung auf Leiterplatten- oder Unterbaugruppenebene, Vorkehrungen für Prüfanschlussstifte und Sicherstellung, dass weitere Prüfungen auf Ausrüstungs-/Geräteebene durchgeführt werden können, um die Bauelementefunktion auf der entsprechenden Ebene zu verifizieren. Umfassende Prüfungen komplexer Bauelemente sind nicht immer realistisch, jedoch sollten die dokumentierten Prozesse einen gewissen Bewertungsgrad für alle Bauelemente an den entsprechenden Punkten des Produktionsablaufs sicherstellen.

Diese Anforderung umfasst auch eine instandhaltungsgerechte Konstruktion, z. B. Anordnung zum einfachen Bauelementeaustausch, Montage mit verringertem Risiko der Beschädigung bei der Instandhaltung sowie Sicherung der Qualität der Ausrüstung/des Gerätes im Anschluss an die Instandhaltung oder Instandsetzung durch den Planinhaber.

4.3.7 Strahlungsumgebung luftfahrtelektronischer Ausrüstungen/Geräte

4.3.7.1 Allgemeines

Die dokumentierten Prozesse müssen nachweisen, dass die Bauelemente hinsichtlich der atmosphärischen Strahlungseffekte, denen sie ausgesetzt sind, in der Anwendung erfolgreich funktionieren, und zwar in Übereinstimmung mit Abschnitt 9 (SEE-Berücksichtigung) von IEC 62396-1:2016, und mit Bezug auf die anderen Teile der Reihe IEC 62396.

Diese Effekte umfassen verschiedene Arten von Einzelereignis-Effekten (SEEs), z. B. Störung durch Einzelereignis (SEU), Latch-up durch Einzelereignis (SEL), Durchbrennen durch Einzelereignis (SEB) und Funktionsunterbrechung durch Einzelereignis (SEFI). Wenn die Auswirkungen der Strahlung bei der Konstruktion der Ausrüstung/des Gerätes berücksichtigt werden, dann muss das entsprechende Verfahren in

den Konstruktionsaufzeichnungen für die Ausrüstung/das Gerät dokumentiert werden. Leitlinien zu den atmosphärischen Strahlungseffekten sind in der Reihe IEC 62396 enthalten. Die atmosphärischen Strahlungseffekte und deren Akkommodation müssen bewertet und dokumentiert werden.

Die SEE-Bewertung erfolgt durch Quantifizierung der SEE-Raten in Luftfahrtssystemen nach IEC 62396-1, basierend auf:

- a) der atmosphärischen Neutronenumgebung;
- b) den Bauelementen in einem gegebenen System;
- c) der SEE-Empfindlichkeit dieser Bauelemente gegenüber energiereichen Neutronen.

ANMERKUNG Die SEE-Empfindlichkeit von Bauelementen ist ein kompliziertes Phänomen, das erwiesenermaßen mit den fortschreitenden Technologien integrierter Schaltungen, zum Beispiel der Verringerung der Strukturgröße, deutlich zunimmt. Daher führen bei Strukturgrößen von < 35 nm in SRAMs alle Wechselwirkungen mit Neutronen voraussichtlich zu zwei oder mehr Störungen innerhalb der Speichermatrix im Vergleich zu Technologien von > 150 nm, bei denen etwa 3 % bis 5 % der Wechselwirkungen zu Störungen mehrerer Zellen führen. In vergleichbarer Weise können verschiedene Revisionen desselben Bauelements (identische Teilenummer), die Änderungen in ihrem Herstellungsprozess umfassen, eine grundlegende Änderung von Unempfindlichkeit bis hin zu einer deutlichen SEE-Empfindlichkeit aufweisen.

4.3.7.2 Induzierte Strahlung

Wenn Luftfahrtelektronik großen Mengen von Gesamtdosis-Strahlung ausgesetzt ist, zum Beispiel aufgrund von Röntgenstrahlen-Strukturanalysen oder von Röntgenstrahlen-Prüfungen während des Montageprozesses der elektronischen Leiterplatte, wo dies von Bedeutung ist (über 50 rad), muss der Einfluss auf die Elektronik oder auf die Begrenzung oder Beseitigung der Einwirkung der Röntgenstrahlung auf die elektronischen Geräte berücksichtigt werden.

4.3.8 Management der bleifreien Anschlussbeschichtungen und Lötverfahren

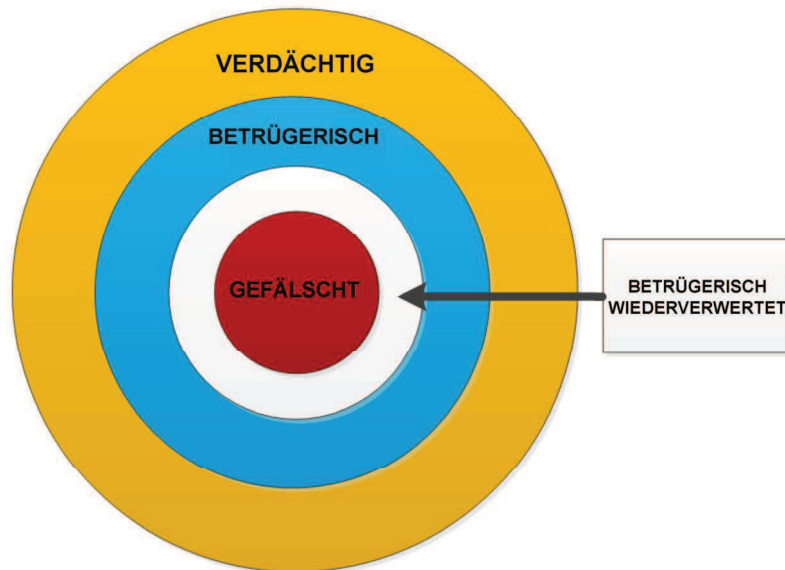
Der Planinhaber muss einen Überwachungsplan Bleifrei in Übereinstimmung mit IEC TS 62647-1 oder GEIA-STD-0005-1 dokumentieren.

ANMERKUNG 1 IEC TS 62647-1 oder GEIA-STD-0005-1 berücksichtigt die potenziell schädlichen Auswirkungen von Zinnwhiskern als Teil des Überwachungsplanes Bleifrei; auf dieses Problem wird in IEC TS 62647-2 oder GEIA-STD-0005-2 eingegangen.

ANMERKUNG 2 Leitfäden für die Planung der Prüfung des Betriebsverhaltens für Systeme, die bleifreies Lot und bleifreie Oberflächen aufweisen, sind in IEC TS 62647-3 oder GEIA-STD-0005-3 enthalten.

4.3.9 Vermeidung gefälschter, betrügerischer und wiederverwerteter Bauelemente

IEC TS 62668-1 enthält Anforderungen und einen Leitfaden zur Hilfestellung bei der Vermeidung gefälschter, betrügerischer und wiederverwerteter Bauelemente und beim Umgang verdächtiger Bauelemente (siehe Bild 1).



ANMERKUNG Das Bild wurde IEC TS 62668-1:2016, 4.4.3 entnommen.

Bild 1 – Abgrenzung verdächtiger Bauelemente

Der Planinhaber muss über einen Plan zur Risikominderung verfügen, der unter Verwendung von Technischen Spezifikationen, zum Beispiel IEC TS 62668-1 oder SAE AS5553, oder eines ähnlichen Verfahrens beschreibt, wie die Nutzung gefälschter, betrügerischer und wiederverwerteter Bauelemente vermieden und wie dem vorgebeugt werden kann.

ANMERKUNG 1 Das Risiko im Zusammenhang mit nicht konzessionierten Vertreibern wird in IEC TS 62668-2 berücksichtigt.

ANMERKUNG 2 Die Definitionen für gefälschte, betrügerische und wiederverwertete Bauelemente sind in IEC TS 62668-1 oder SAE AS5553 enthalten.

ANMERKUNG 3 AS/EN/JISQ9100, AS/EN/JISQ9110, AS/EN/JISQ9120 und IECQ OD3702 können beim Management gegen Produktfälschung als Hilfestellung dienen.

4.3.10 Feuchtigkeit und Korrosion

Die dokumentierten Prozesse müssen nachweisen, dass das Bauelement hinsichtlich Feuchtigkeit und Korrosion für die Umgebung der Systemanwendung geeignet ist.

4.3.11 Ergänzende kundenbezogene Anwendungsanforderungen

Wenn das Einsatzprofil (siehe 4.6.8) ergänzende kundenbezogene Anwendungsanforderungen enthält, die außerhalb des Anwendungsbereichs dieses Planes liegen, dann muss der Planinhaber zeigen, wie diese Anforderungen erfüllt werden.

4.4 Bauelementequalifizierung

4.4.1 Allgemeines

Die dokumentierten Prozesse müssen nachweisen, dass das eingebaute Bauelement im Rahmen der in diesem Dokument aufgeführten Prozesse für die Anwendungsanforderungen hinsichtlich Leistungsverhalten und Funktionsfähigkeit qualifiziert ist.

Tabelle B.1 enthält einen Leitfaden für gegebenenfalls anwendbare typische Mindestanforderungen für die Qualifizierung von Bauelementen.

Tabelle D.1 enthält einen Leitfaden zu Maßnahmen für den Schutz vor Umgebungseinflüssen, der während des Konstruktionsprozesses von luftfahrtelektronischen Ausrüstungen/Geräten zu berücksichtigen ist.

Tabelle D.2 enthält einen Leitfaden zum Vergleich international verfügbarer Bauelemente-Spezifikationen für Mikroschaltungen.

Die Tabellen in Anhang D sind mit Vorsicht anzuwenden. Der Planinhaber ist dafür verantwortlich sicherzustellen, dass Bauelemente, die unter Verwendung von Anhang D ausgewählt werden, den Anwendungsanforderungen entsprechen. Es kann erforderlich sein, dass der Planinhaber der luftfahrtelektronischen Ausrüstungen/Geräten zusätzliche Prüfungen, Analysen, weitere Nachprüfung usw. durchführt, um sicherzustellen, dass alle Anwendungsanforderungen erfüllt werden (siehe 4.3).

4.4.2 Mindestanforderungen an die Bauelementequalifizierung

Bauelemente müssen von Herstellern bezogen werden, die die Anforderungen nach 4.4.3, 4.4.4 und 4.4.5 erfüllen; wo diese Anforderungen nicht erfüllt werden, gilt 4.4.6.

4.4.3 Qualitätsmanagement des Herstellers von Originalbauelementen

4.4.3.1 Qualitätsmanagementsystem

Der Hersteller von Originalbauelementen muss über ein Qualitätsmanagementsystem verfügen, das nach einem international anerkannten Qualitätsmanagementsystem bewertet wurde. Das dokumentierte Qualitätsmanagementsystem stellt einen wesentlichen Teil der Verifizierung durch den Planinhaber dar.

ANMERKUNG Ein international anerkanntes Qualitätsmanagementsystem kann ISO 9000 oder IATF 16949 oder relevante Teile der Reihe AS/EN/JISQ 9100 oder einer gleichwertigen Norm sein.

4.4.3.2 Bewertung des Qualitätsmanagementsystems

Ist ein Hersteller von Originalbauelementen nicht nach 4.4.3.1 oder einem bestehenden anerkannten System bewertet, so muss der Planinhaber darlegen, wie das Qualitätsmanagementsystem des Herstellers von Originalbauelementen in Übereinstimmung mit einem international anerkannten Qualitätsmanagementsystem aufrechterhalten wird, einschließlich Ermöglichen eines Audits in der Fertigungsstätte der Bauelemente, welches durch hinreichend geschulte Auditoren durchgeführt wird.

ANMERKUNG Ein international anerkanntes Qualitätsmanagementsystem kann ISO 9000 oder eine gleichwertige Norm sein.

4.4.4 Zulassung des Prozessmanagements des Herstellers von Originalbauelementen

Der Planinhaber muss verifizieren, dass der Hersteller von Originalbauelementen die Befähigung für den Herstellungsprozess besitzt und Herstellungstechnologien mit nachweisbaren Wiederholbedingungen anwendet, was durch einen der folgenden Punkte erreicht werden kann:

- a) Zulassung des Bauelemente-Herstellungsprozesses durch eine unabhängige relevante Behörde oder Stelle mit der speziellen Verifizierung, dass der Herstellungsprozess zur nachgewiesenen Produktwiederholbarkeit und -reproduzierbarkeit führt.

ANMERKUNG Eine relevante Stelle kann IECQ, DLA, IATF, usw. sein.

- b) Ist der Hersteller von Originalbauelementen nicht nach Punkt a) bewertet, dann legt der Planinhaber dar, wie die Befähigung des Herstellers von Originalbauelementen zum Prozessmanagement gesichert wird. Führt der Planinhaber ein Audit in der Fertigungsstätte der Bauelemente durch oder ermöglicht er ein derartiges Audit, dann wird dieses Audit von hinreichend geschulten Auditoren durchgeführt (wie in 4.4.3.2).

4.4.5 Nachweis der Bauelementequalifizierung

4.4.5.1 Allgemeines

Der Planinhaber muss das Verfahren zur Erreichung der geforderten Qualität und Zuverlässigkeit einschließlich des Prozesses zur Bauelementequalifizierung für jedes Bauelement dokumentieren und begründen und nachweisen, dass das eingebaute Bauelement für die Anforderungen der Schaltungsanwendung qualifiziert ist. Diese Anforderungen umfassen Leistungsverhalten und Funktionsfähigkeit im Rahmen der in diesem Dokument aufgeführten Prozesse und Prüfverfahren, Probenumfang und Abnahmekriterien (mit festgelegten Bandbreiten). Dies kann durch eine der folgenden Maßnahmen nachgewiesen werden (siehe 4.4.5.2 und 4.4.5.3), jedoch muss die Wahl begründet werden.

4.4.5.2 Bauelementequalifizierung

Bauelemente können von einer relevanten Behörde oder Stelle (wie in 4.4.4 a)) mit dem dokumentierten Nachweis, dass die Qualifizierung der Anwendung entspricht, qualifiziert werden.

4.4.5.3 Bauelementequalifizierung durch den Planinhaber

4.4.5.3.1 Allgemeines

Die Bauelementequalifizierung durch den Planinhaber kann mit einer oder mehreren der folgenden Methoden (4.4.5.3.2 bis 4.4.5.3.4) nachgewiesen werden.

ANMERKUNG Eine zusätzliche Validierung kann in Betracht gezogen werden (siehe 4.4.3.5).

4.4.5.3.2 Angaben zur Technologiequalifizierung des Bauelementeherstellers

4.4.5.3.2.1 Geeignete Angaben des Bauelementeherstellers

Die Hersteller von Originalbauelementen zeichnen die Daten der anfänglich und der regelmäßig an signifikanten Stückzahlen der Bauelemente durchgeführten Qualifikationsprüfungen auf. Der Planinhaber muss solche festgelegten Qualifikationsprüfungen anhand der Abnahmekriterien und Ergebnisdaten auf ihre Eignung für die Endanwendung überprüfen und sicherstellen, dass jede verwendete Bauelementart den Kundenanforderungen an das Leistungsverhalten entsprechend qualifiziert ist. Die Bauelementehersteller fertigen Bauelemente für einen weiten Marktbereich, was sich in den Qualifikationsprüfungen widerspiegelt. Die Beanspruchungsgrade der Bauelementequalifizierung sollten denen in der Endanwendung entsprechen oder darüber hinausgehen, oder es sind zusätzliche Prüfungen erforderlich. Diese Angaben sind keine garantierten Leistungsangaben.

Der Bauelementehersteller darf sich dazu entscheiden, bestimmte Bauelemente in Übereinstimmung mit JESD94, JESD47, AEC-Q100, AEC-Q101, AEC-Q200, IEC TS 62564-1 und/oder IEC TS 62686-1, IEC TS 62686-2, IECQ AQP (Automobil-Qualifizierungsprogramm), IECQ-System „Zugelassenes Bauelement, Produkte und zugehörige Materialien und Baugruppen“ (welches CECC-spezifische Bauelemente enthält), IECQ-System „LED“ für LED-Beleuchtung oder anderen potenziellen US-Verteidigungs-Spezifikationen (siehe Literaturhinweise) zu qualifizieren.

4.4.5.3.2.2 Verwendung von JESD94

Ist festgelegt, dass für alle Bauelemente, die für den Einsatz in einer Luftfahrtelektronik-Anwendung vorgesehen sind, die Anwendung von JESD94 gilt, muss gesondert nachgewiesen werden, dass die Qualifikationsdaten des Herstellers für diese Luftfahrtelektronik-Anwendung geeignet waren.

Die Hersteller von integrierten Schaltungen beschränken ihre Produkte zunehmend auf Temperaturbereiche für den kommerziellen und industriellen Einsatz. Diese Entwicklung ist am deutlichsten in den funktionalen Bereichen ausgeprägt, die bei Produkten der Luftfahrtelektronik, Mikroprozessoren, FPGAs und Speichern als kritisch gelten.

4.4.5.3.2.3 Verwendung von AQEC

Die Verwendung von Daten eines Herstellers von für die Luft- und Raumfahrt qualifizierten elektronischen Bauelementen (wie nach IEC TS 62564-1) ist zulässig und wird empfohlen. Diese Daten sind keine garantierten Leistungsdaten, und es ist erforderlich, dass der Hersteller von luftfahrtelektronischen Ausrüstungen/Geräten sicherstellt, dass jedes verwendete Bauelement die Kundenanforderungen an das Leistungsverhalten nach 4.3, 4.4 und 4.6 erfüllt.

ANMERKUNG AQEC-konforme Bauelemente sind üblicherweise Produkte eines Alleinherstellers. Außerdem darf jede AQEC-Bauart nach unterschiedlichen Schärfegraden geprüft werden, weshalb es keine von einem AQEC-Hersteller zum anderen garantierte einheitliche Normung für dasselbe nominelle Bauelement gibt.

Das AQEC-Programm ist im Wesentlichen ein Mechanismus, mit dem Daten vom Bauelemente-Hersteller bezogen werden, die formal nicht zur Verfügung stehen. Die Verfügbarkeit dieser Daten ist kein Ersatz für garantierte Leistungsdaten, und Änderungen der Bauelementeigenschaften werden nicht notwendigerweise in Produkt- oder anderen Änderungsmitteilungen angegeben.

4.4.5.3.3 Betriebserfahrung

Das zufriedenstellende Leistungsverhalten einschließlich der Funktionsfähigkeit des Bauelements in einer ähnlichen oder rauerer Umgebung muss dokumentiert werden.

4.4.5.3.4 Vergleichbarkeit

Der Plan muss die Grundregeln für die Bewertung auf der Grundlage der Vergleichbarkeit mit einem anderen Bauelement angeben, einschließlich eines dokumentierten Nachweises, der auf den Prüf- oder Erfahrungsdaten aus dem Betrieb für ein vorher qualifiziertes zugehöriges Bauelement beruht. Zu weiteren Einzelheiten hinsichtlich der Regeln für die Vergleichbarkeit sind die entsprechenden Normen heranzuziehen.

ANMERKUNG Beispielsweise AEC-Q100, AEC-Q101 und AEC-Q200.

4.4.5.3.5 Zusätzliche Validierung durch den Planinhaber

Der Planinhaber kann die Bauelementequalifizierung auf Bauelementebene vornehmen, mit zusätzlicher Validierung auf Geräteebene. Beispielsweise dürfen zuvor noch nicht angewendete neue Technologien oder Gehäusetypen von Bauelementen innerhalb der Ausrüstung/des Gerätes Validierungsprüfungen unterzogen werden.

ANMERKUNG Diese Validierung auf Geräteebene erlaubt nicht die Bestimmung von Ergebnissen auf individueller Bauelementebene, da es sich auf die Gesamtheit der Bauelemente bezieht, die die Schaltungsanwendung ausmachen.

Bei Ausrüstungen/Geräten, die Software enthalten, kann die Bauelementevalidierung nachweisen oder verifizieren, dass die Bauelemente und die Betriebssoftware mit der Ausrüstung/dem Gerät über den gesamten Betriebsbereich kompatibel sind.

Der Planinhaber kann geeignete, definierte und begründete funktionale Bandbreiten der Anwendung festlegen, um zu bestätigen, dass Bauelementeabweichungen während des Betriebs keinen Geräteausfall verursachen.

Wenn die Validierung durch den Planinhaber angewendet wird, weil die zur Verfügung stehenden Angaben der Bauelementequalifizierung den Einsatz des Bauelements in der Anwendung nicht unterstützen, muss dies durch den Nachweis begründet werden, dass keine andere zufriedenstellende Alternative existiert und für jedes Endprodukt eine geeignete Endabnahmeprüfung mit definierten und begründeten Bandbreiten durchgeführt wird.

4.4.6 Qualifizierung der Bauelemente eines nicht qualifizierten Lieferanten

Wenn der Bauelementelieferant nicht qualifiziert ist, dann muss der Plan dokumentieren, wie die Bauelemente qualifiziert werden.

4.4.7 Zulassung des Prozessmanagements des Vertreibers

4.4.7.1 Allgemeines

Die Lieferung von Bauelementen von einem Hersteller von Originalbauelementen oder von einem Konzessionsbetrieb eines Herstellers von Originalbauelementen wird hinsichtlich Produktfälschung und Betrug als risikoärmer angesehen. Der Planinhaber muss verifizieren, dass der Vertreter ein dokumentiertes Qualitätsmanagementsystem für alle seine Tätigkeiten, einschließlich Lagerung, Handhabung der Bauelemente, Rückverfolgbarkeit, Prüfungen, Versand, Behandlung von Informationen und technischen Daten, hat auf eine ähnliche Weise wie in 4.4.3.1 oder 4.4.3.2 angegeben, welches mit dem Hersteller von Originalbauelementen in Bezug steht und (als Mindestanforderung) auf einem international anerkannten Qualitätsmanagementsystem basiert.

ANMERKUNG Ein international anerkanntes Qualitätsmanagementsystem kann ISO 9000 oder relevante Teile der Reihe AS/EN/JISQ 9100 oder einer gleichwertigen Norm sein.

Der Planinhaber muss nachweisen, dass der Vertreter einen Prozess zur Vermeidung gefälschter elektronischer Bauelemente hat.

Wenn der Vertreter Rücksendungen vom Kunden akzeptiert, müssen diese Bauelemente im Risikomanagementplan für Produktfälschung und Betrug berücksichtigt werden.

4.4.7.2 Konzessionierte Vertreter

Wenn immer möglich, muss die Lieferung von Bauelementen eines Herstellers von Originalbauelementen oder von einem Konzessionsbetrieb eines Herstellers von Originalbauelementen gegenüber Lieferungen von nicht konzessionierten Vertretern bevorzugt werden.

ANMERKUNG Konzessionierte Vertreter können basierend auf SAE AS 6496 Maßnahmen zur Minderung des Risikos von Produktfälschung implementieren.

4.4.7.3 Nicht konzessionierte oder nicht autorisierte Vertreter

Wenn der Planinhaber oder sein Vertreter Bauelemente liefert, die nicht von einem Hersteller von Originalbauelementen oder von einem Konzessionsbetrieb eines Herstellers von Originalbauelementen stammen, dann werden diese Bauelemente im Vergleich zu Bauelementen von konzessionierten Vertretern als risikoreicher hinsichtlich Produktfälschung und Betrug angesehen. Der Planinhaber muss im Rahmen seines Prozesses zur Vermeidung gefälschter elektronischer Bauelemente Maßnahmen implementieren, die die Bereitstellung und Lieferung gefälschter und betrügerischer Bauelemente vermeidet und dem vorbeugt.

ANMERKUNG 1 IEC TS 62668-2 bietet Betrachtungen, Anforderungen und einen Leitfaden zur Vermeidung der Verwendung gefälschter, wiederverwerteter und betrügerischer Bauelemente, wenn diese Bauelemente außerhalb eines Netzwerks konzessionierter Vertreter erworben wurden, und kann für Prüf Aspekte mit SAE AS6081 und SAE AS6171 verwendet werden, wenn dies in Abhängigkeit des Risikos als notwendig erachtet wird.

ANMERKUNG 2 Diese Praxis findet üblicherweise in Ausnahmesituationen Anwendung und nachdem alle Optionen innerhalb des Systems des Herstellers von Originalbauelementen und Konzessionsgebern erschöpft wurden. Der Kauf über nicht konzessionierte Kanäle wird als abweichendes Verfahren mit hohem Risiko angesehen, das der Planinhaber in vollem Umfang trägt, und kann in Abhängigkeit der Kundenanforderungen eine besondere Berichterstattung erforderlich machen.

4.4.8 Zulassung des Qualitäts- und Prozessmanagements von Montagewerken eines Unterauftragnehmers

Der Planinhaber muss nachweisen, dass alle Montagewerke von Unterauftragnehmern über ein dokumentiertes Qualitätsmanagementsystem in Übereinstimmung mit einem international anerkannten Qualitätsmanagementsystem oder einer gleichwertigen Norm verfügen, das die folgenden Anforderungen für Planinhaber aus dem Bereich der Luftfahrt elektronik besonders berücksichtigt: