

DIN EN 60300-2



ICS 03.120.10; 21.020; 29.020

Ersatz für
DIN EN 60300-2:1996-10
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Zuverlässigkeitsmanagement –
Teil 2: Leitfaden zum Zuverlässigkeitsmanagement (IEC 60300-2:2004);
Deutsche Fassung EN 60300-2:2004**

Dependability management –
Part 2: Guidelines for dependability management (IEC 60300-2:2004);
German version EN 60300-2:2004

Gestion de la sûreté de fonctionnement –
Partie 2: Lignes directrices pour la gestion de la sûreté de fonctionnement
(CEI 60300-2:2004);
Version allemande EN 60300-2:2004

Gesamtumfang 53 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2004-04-01 angenommene EN 60300-2 gilt als DIN-Norm ab 2004-10-01.

Daneben darf DIN EN 60300-2:1996-10 noch bis 2007-04-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN 48481:2002-06.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 132 „Zuverlässigkeit“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 56 „Dependability“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2010 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

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

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

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60300-2:1996-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung von Struktur und Terminologie an ISO 9000;
- b) besondere Betrachtung von Prozessschritten;
- c) Bereitstellung zusätzlicher Anleitungen in den Anhängen zur Erleichterung der Anwendung.

Frühere Ausgaben

DIN EN 60300-2:1996-10

Deutsche Fassung

Zuverlässigkeitsmanagement
Teil 2: Leitfaden zum Zuverlässigkeitsmanagement
(IEC 60300-2:2004)

Dependability management
Part 2: Guidelines for dependability
management
(IEC 60300-2:2004)

Gestion de la sûreté de fonctionnement
Partie 2: Lignes directrices pour la gestion de la
sûreté de fonctionnement
(CEI 60300-2:2004)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2004-04-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

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

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

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

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 56/913/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 60300-2, ausgearbeitet von dem IEC/TC 56 „Dependability“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2004-04-01 als EN 60300-2 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60300-2:1996.

Im Vergleich zu EN 60300-2:1996 gibt es folgende wesentliche technische Änderungen:

- a) Anpassung von Struktur und Terminologie an ISO;
- b) besondere Betrachtung von Prozessschritten;
- c) Bereitstellung zusätzlicher Anleitungen in den Anhängen zur Erleichterung der Anwendung.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2005-01-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2007-04-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60300-2:2004 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Zuverlässigkeitsmanagementsystem	10
5 Verantwortung der Leitung	11
5.1 Managementfunktion für Zuverlässigkeit.....	11
5.2 Erfordernisse der Kunden bez. Zuverlässigkeit erfüllen.....	12
5.3 Zuverlässigkeitspolitik unter Einbeziehung behördlicher Auflagen	12
5.4 Zuverlässigkeitsprogramme	12
5.5 Beauftragter der obersten Leitung.....	12
5.6 Bewertung durch das Management.....	13
6 Management von Ressourcen.....	13
6.1 Bereitstellen von Ressourcen.....	13
6.2 Planung, Entwicklung und Pflege von Ressourcen.....	13
6.3 Vergabe nach Außen (en: outsourcing)	14
7 Produktrealisierung.....	14
7.1 Planung der Produktrealisierung	14
7.2 Anpassen von Zuverlässigkeitsprogrammen (en: tailoring)	15
7.3 Anwendung eines Zuverlässigkeitsplans	15
7.4 Management von Lieferketten	16
8 Messung, Analyse und Verbesserung.....	16
8.1 Messung der Zuverlässigkeit.....	16
8.2 Überwachung und Sicherstellung der Zuverlässigkeit	17
8.3 Zuverlässigkeitsbewertung und -analyse	17
8.4 Verwendung von Zuverlässigkeitsinformationen.....	17
8.5 Ergebnismessung	18
8.6 Zuverlässigkeitsverbesserung	19
Anhang A (informativ) Zuverlässigkeitsprogrammelemente und -aufgaben zur Anwendung auf Systeme, Hardware und Software.....	20
Anhang B (informativ) Produktlebenszyklusphasen	33
Anhang C (informativ) Zuordnung von Zuverlässigkeitsprogrammelementen und -aufgaben zu den Produktlebenszyklusphasen, in denen sie anwendbar sind.....	35
Anhang D (informativ) Prozessschritte und Normen für das Leiten und Lenken der Zuverlässigkeit	37
Anhang E (informativ) Fragen für die Bewertung des Zuverlässigkeitsmanagements	42
Anhang F (informativ) Anleitungen zum Anpassungsprozess.....	44
Anhang G (informativ) Zuordnung der Zuverlässigkeitsnormen zu den Lebenszyklusphasen, in denen sie anwendbar sind.....	46

	Seite
Literaturhinweise	49
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	51

Bilder

Bild 1 – Prozessschritte zur Beherrschung der Zuverlässigkeit.....	10
--	----

Einleitung

Zuverlässigkeit steht für die Verfügbarkeit eines Produktes. Die Verfügbarkeit ergibt sich aus der Funktionsfähigkeit (en: reliability), der Instandhaltbarkeit und der Instandhaltungsbereitschaft. Zuverlässigkeit ist eine technische Disziplin, die geplant und gelenkt werden muss, damit Ziele und Nutzen der Zuverlässigkeit erreicht werden können. Zuverlässigkeitsmanagement muss sich klar an dem Kunden orientieren. Es sollte in das übergeordnete Managementsystem einer Organisation eingebettet werden, damit Zuverlässigkeitstätigkeiten im Hinblick auf kostengünstige Ergebnisse koordiniert werden können.

Dieser Teil der Internationalen Norm IEC 60300 enthält Anleitungen zum Zuverlässigkeitsmanagement. Er ergänzt das Leitdokument zum Zuverlässigkeitsmanagement IEC 60300-1, indem für ein weites Produktspektrum anwendbare Prozesse und Methoden benannt und Bezüge hergestellt werden. Die vorliegende Norm verknüpft die Schritte des Managementprozesses mit den dazugehörigen Zuverlässigkeitsnormen und unterstützt so die ständige Verbesserung.

Das Konzept des Produktlebenszyklus wird eingeführt, um Zuverlässigkeitstätigkeiten und deren zeitliche Planung wirksam gestalten zu können. Die Verbindung von Produktlebenszyklusphasen und jeweils anwendbaren Zuverlässigkeitsprogrammelementen und -aufgaben wird dargestellt, damit Zuverlässigkeitsprogramme leichter an spezifische Projekterfordernisse angepasst werden können.

Diese Norm behandelt den allgemeinen Prozess für die Einsatzmöglichkeiten der Zuverlässigkeit, der auf üblichen und erfolgreichen Industriepraktiken beruhen. Sie kann sowohl in die Managementsysteme großer Unternehmen eingebettet als auch an kleine Unternehmen angepasst werden.

Die zeitabhängigen Merkmale Funktionsfähigkeit, Instandhaltbarkeit und Instandhaltungsbereitschaft von Produkten werden behandelt.

In dieser Norm wird auf andere von TC 56 veröffentlichte Normen verwiesen. Des Weiteren wird auf verschiedene ISO/IEC-Normen als auch auf einige sektorspezifische Zuverlässigkeitsnormen verwiesen. Die entsprechenden Dokumente sind bei den Literaturhinweisen aufgeführt.

Anhang A enthält kurzgefasste Beschreibungen der Elemente und Aufgaben eines Zuverlässigkeitsprogramms für die Anwendung.

In Anhang B sind die Produktlebenszyklusphasen definiert.

In Anhang C sind die Zuverlässigkeitsprogrammelemente und -aufgaben den Produktlebenszyklusphasen zugeordnet, in denen sie anwendbar sind.

In Anhang D sind die Prozessschritte und die jeweils zugehörigen Normen für das Planen und Lenken der Zuverlässigkeit dargestellt.

Anhang E enthält eine Frageliste, die die Bewertung des Zuverlässigkeitsmanagements erleichtert.

Anhang F enthält Anleitungen zum Anpassungsprozess.

Anhang G enthält eine Zuordnung der Zuverlässigkeitsnormen zu den Lebenszyklusphasen, in denen sie anwendbar sind.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der Internationalen Norm IEC 60300 enthält Anleitungen für das Zuverlässigkeitsmanagement von Produktentwurf, -entwicklung und -bewertung sowie für Prozessverbesserungen. Zur Beschreibung von Produktentwicklung oder Projektphasen werden Lebenszyklusmodelle verwendet. Es wird ein Anpassungsprozess empfohlen, mit dessen Hilfe bedarfsgerechte Zuverlässigkeitsprogrammaufgaben für eine in Phasen gegliederte Umsetzung ausgewählt werden können, um die Erfordernisse verschiedener Anwender zu erfüllen.

Diese Norm ist für eine detaillierte Planung und Verwirklichung eines auf die Erfüllung spezifischer Produkterfordernisse ausgerichteten Zuverlässigkeitsprogramms anwendbar. Der Anpassungsprozess stellt dabei ein Verfahren zur Auswahl von Zuverlässigkeitsprogrammelementen und der damit verbundenen Prozesse aus Sicht des Produktes oder des Projektes zur Verfügung. Diese Norm ist auf alle Organisationen während aller Lebenszyklusphasen und bei beliebigen Vertragssituationen unabhängig von Art, Größe oder erzeugtem Produkt anwendbar.

2 Normative Verweisungen

Die nachfolgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60300-3-1, *Dependability management – Part 3-1: Application guide – Analysis techniques for dependability – Guide on methodology*.

IEC 61014, *Programmes for reliability growth*.

ISO/IEC 15026, *Information technology – System and software integrity levels*.

3 Begriffe

Für die Zwecke dieser Internationalen Norm gelten die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG 1 Einige Begriffe entstammen IEC 60050(191) und IEC 60300-1.

ANMERKUNG 2 ISO 9000 ist als Verweis auf das Qualitätsvokabular zu verstehen.

3.1

Zuverlässigkeit (en: dependability)

zusammenfassender Ausdruck zur Beschreibung der Verfügbarkeit und ihrer Einflussfaktoren Funktionsfähigkeit, Instandhaltbarkeit und Instandhaltungsbereitschaft

ANMERKUNG Zuverlässigkeit wird nur für allgemeine Beschreibungen in nichtquantitativem Sinne benutzt.

[IEC 60050, 191-02-03]

3.2

Zuverlässigkeitsmanagement (en: dependability management)

koordinierte Tätigkeiten zum Führen und Lenken einer Organisation hinsichtlich Zuverlässigkeit

ANMERKUNG Zuverlässigkeitsmanagement ist Teil des Managementsystems einer Organisation.

[IEC 60300-1, 3.2]

3.3

Zuverlässigkeitsmanagementsystem (en: dependability management system)

Managementsystem zum Leiten und Lenken einer Organisation bezüglich Zuverlässigkeit

ANMERKUNG 1 Das Zuverlässigkeitsmanagementsystem einer Organisation ist Teil ihres umfassenden Managementsystems.

ANMERKUNG 2 Die für das Leiten und Lenken der Zuverlässigkeit verwendeten organisatorischen Strukturen, Verantwortlichkeiten, Verfahren, Prozesse und Ressourcen werden oft als Zuverlässigkeitsprogramm bezeichnet.

[IEC 60300-1, 3.3]

3.4

Zuverlässigkeitsplan (en: dependability plan)

Dokument, in dem die spezifischen Zuverlässigkeitsverfahren, Mittel und Abfolgen von Tätigkeiten, die für ein bestimmtes Produkt, Vertrag oder Projekt von Belang sind, dargelegt sind

[IEC 60300-1, 3.4]

3.5

Zuverlässigkeitsprogrammelement (en: dependability programme element)

Reihe von Zuverlässigkeitsprogrammaufgaben, die einen bestimmten Themenbereich betreffen

3.6

Zuverlässigkeitsprogrammaufgabe (en: dependability programme task)

Reihe von Tätigkeiten, die spezielle Zuverlässigkeitsaspekte eines Produkts betreffen

3.7

Produkt

Ergebnis eines Prozesses

ANMERKUNG 1 Es gibt vier anerkannte übergeordnete Produktkategorien:

- Dienstleistungen (z. B. Transport);
- Software (z. B. Rechnerprogramm, Wörterbuch);
- Hardware (z. B. mechanisches Motorteil);
- verfahrenstechnische Produkte (z. B. Schmiermittel).

Viele Produkte bestehen aus Elementen, die zu verschiedenen übergeordneten Produktkategorien gehören. Ob das Produkt als Dienstleistung, Software, Hardware oder verfahrenstechnisches Produkt bezeichnet wird, hängt vom vorherrschenden Element ab. Zum Beispiel besteht das Angebotsprodukt „Automobil“ aus Hardware (z. B. den Reifen), verfahrenstechnischen Produkten (z. B. Kraftstoff, Kühlfüssigkeit), Software (z. B. Motorsteuerungssoftware, Betriebsanleitung) und Dienstleistung (z. B. den vom Händler gegebenen Erläuterungen zum Betrieb).

ANMERKUNG 2 Eine Dienstleistung ist das Ergebnis mindestens einer Tätigkeit, die notwendigerweise an der Schnittstelle zwischen dem Lieferanten und dem Kunden ausgeführt wird und üblicherweise immateriell ist. Zur Erbringung einer Dienstleistung können z. B. gehören:

- eine Tätigkeit, die an einem vom Kunden gelieferten materiellen Produkt ausgeführt wird (zum Beispiel einem zu reparierenden Auto);
- eine Tätigkeit, die an einem vom Kunden gelieferten immateriellen Produkt ausgeführt wird (zum Beispiel der für die Erstellung einer Steuerrückerstattung erforderliche Einkommensnachweis);
- die Lieferung eines immateriellen Produkts (zum Beispiel die Vermittlung von Informationen im Zusammenhang mit Wissenstransfer);
- die Schaffung einer Atmosphäre für den Kunden (zum Beispiel in Hotels und Restaurants).

Software besteht aus Informationen, ist üblicherweise immateriell und kann die Form von Konzeptionen, Transaktionen oder Verfahren aufweisen.

Hardware ist üblicherweise materiell, wobei ihre Menge ein zählbares Merkmal darstellt. Verfahrenstechnische Produkte sind üblicherweise materiell, wobei ihre Menge ein kontinuierliches Merkmal darstellt. Hardware und verfahrenstechnische Produkte werden häufig als Waren bezeichnet.

ANMERKUNG 3 Qualitätssicherung konzentriert sich vor allem auf beabsichtigte Produkte.

[ISO 9000, 3.4.2]

ANMERKUNG 4 Im Zusammenhang mit Zuverlässigkeit, kann ein Produkt sowohl einfach (zum Beispiel ein Gerät, ein Softwarealgorithmus) oder komplex (zum Beispiel ein System oder ein integriertes Netz bestehend aus Hardware, Software und menschlichen Elementen und unterstützenden Einrichtungen und Tätigkeiten) sein.

[IEC 60300-1, 3.5]

3.8

System

Satz von in Wechselbeziehung oder Wechselwirkung stehenden Elementen

[ISO 9000, 3.2.1]

ANMERKUNG 1 Im Zusammenhang mit Zuverlässigkeit besteht ein System aus:

- a) einem vorgegebenen Zweck, der durch die beabsichtigten Funktionen beschrieben ist,
- b) festgelegten Betriebs- und Einsatzbedingungen,
- c) definierten Grenzen.

ANMERKUNG 2 Die Struktur eines Systems kann hierarchisch sein.

[IEC 60300-1, 3.6]

3.9

Funktionsfähigkeit (en: reliability performance)

Fähigkeit einer Einheit, eine geforderte Funktion unter gegebenen Anwendungsbedingungen für ein gegebenes Zeitintervall zu erfüllen

[IEC 60050, 191-02-06 modifiziert]

3.10

Instandhaltbarkeit (en: maintainability performance)

Fähigkeit einer Einheit, unter gegebenen Anwendungsbedingungen in einem Zustand erhalten bzw. in ihn zurückversetzt werden zu können, in dem sie eine geforderte Funktion erfüllen kann, wobei vorausgesetzt wird, dass die Instandhaltung unter den gegebenen Bedingungen mit den vorgeschriebenen Verfahren und Hilfsmitteln durchgeführt wird

[IEC 60050, 191-02-07 modifiziert]

3.11

Instandhaltungsbereitschaft (en: maintenance support performance)

Fähigkeit einer Instandhaltungsorganisation, unter gegebenen Bedingungen bei Bedarf die Mittel bereitzustellen, die für die Instandhaltung einer Einheit unter Beachtung der festgelegten Instandhaltungsgrundsätze erforderlich sind

[IEC 60050, 191-02-08 modifiziert]

3.12

Integritätsniveau (en: integrity level)

Bezeichnung für den Wertebereich der Eigenschaft einer Einheit, welche erforderlich ist, um Systemrisiken innerhalb tolerierbarer Grenzen zu halten

ANMERKUNG Für Einheiten, die eine lindernde Funktion haben, ist Funktionsfähigkeit die Eigenschaft, mit der die Einheit die lindernde Funktion ausüben muss. Für Einheiten, deren Ausfall zu einer Gefährdung führen kann, ist die Eigenschaft der Grenzwert der Ausfallhäufigkeit.

[ISO/IEC 15026, 3.9 modifiziert]

3.13

Einheit

Teil, Bauelement, Gerät, Teilsystem, Funktionseinheit, Betriebsmittel oder System, das/die für sich alleine betrachtet werden kann

ANMERKUNG Eine Einheit kann aus Hardware, Software oder beidem bestehen und in besonderen Fällen auch Personen einschließen.

[IEC 60050, 191-01-01 modifiziert]

3.14

Prozess

Satz von in Wechselbeziehung oder Wechselwirkung stehenden Tätigkeiten, der durch den Einsatz von Ressourcen Eingaben in Ergebnisse umwandelt

ANMERKUNG 1 Eingaben für einen Prozess sind üblicherweise Ergebnisse anderer Prozesse.

ANMERKUNG 2 Prozesse in einer Organisation werden üblicherweise geplant und unter beherrschten Bedingungen durchgeführt, um Mehrwert zu schaffen.

ANMERKUNG 3 Ein Prozess, bei dem die Konformität des dabei erzeugten Produkts nicht leicht oder nicht in wirtschaftlicher Weise verifiziert werden kann, wird häufig als „spezieller Prozess“ bezeichnet.

[ISO 9000, 3.4.1 modifiziert]

3.15

Lieferkette

aufeinander abgestimmte Reihe von Managementprozessen, durch den die Tätigkeiten des Kunden und des Lieferanten mit der Organisation des Unternehmens zum Erreichen eines gemeinsamen Ziels verbunden werden

3.16

Management

aufeinander abgestimmte Tätigkeiten zum Leiten und Lenken einer Organisation

ANMERKUNG Wenn sich im Englischen die Benennung „management“ auf Personen, d. h. eine Person oder eine Personengruppe mit Befugnis und Verantwortung für die Führung und Lenkung einer Organisation bezieht, sollte sie nicht ohne eine Art von Bestimmungswort verwendet werden, um Verwechslungen mit dem oben definierten Begriff „Management“ zu vermeiden. Beispielsweise ist die Formulierung „Das Management soll...“ abzulehnen, während „die oberste Leitung soll ...“ annehmbar ist.

[ISO 9000, 3.2.6 modifiziert]

3.17

oberste Leitung

Person oder Personengruppe, die eine Organisation auf der obersten Ebene leitet und lenkt

[ISO 9000, 3.2.7]

3.18

Bewertung (en: review)

Tätigkeit zur Ermittlung der Eignung, Angemessenheit und Wirksamkeit der Betrachtungseinheit, festgelegte Ziele zu erreichen

ANMERKUNG Bewertung kann auch die Ermittlung der Effizienz enthalten.

BEISPIEL Managementbewertung, Entwicklungsbewertung, Bewertung von Kundenanforderungen und Fehlerbewertung.

[ISO 9000, 3.8.7]

3.19

Lebenszyklus (en: life cycle)

Zeitspanne zwischen Konzeption und Entsorgung des Produktes

[IEC 60300-3-3, 3.1]

4 Zuverlässigkeitsmanagementsystem

Das Zuverlässigkeitsmanagementsystem ist Teil des umfassenden Managementsystems einer Organisation. Es stellt einen organisatorischen Rahmen zur strategischen Ausrichtung der Zuverlässigkeitspolitik, zur Lenkung der Zuverlässigkeitsfunktionen und Koordinierung aller Zuverlässigkeitstätigkeiten bereit. Frühzeitig muss die Aufmerksamkeit auf Zuverlässigkeitspläne und Zuweisung geeigneter Mittel gelenkt werden, damit die Arbeitsaufteilungen so angepasst werden, dass die erwarteten Zuverlässigkeitsziele erreicht werden können. Um die Zuverlässigkeit eines Produktes sicherzustellen, ist es notwendig, dass Funktionsfähigkeit und Instandhaltbarkeit in das Produkt hineinentwickelt werden und dass sie in verschiedenen Stadien des Produktrealisierungsprozesses verifiziert wird, ob diese gebilligt werden können. Geeignete Bemühungen zur Unterstützung der Instandhaltungsbereitschaft sind erforderlich, um die Zuverlässigkeit während der Produktanwendung aufrechtzuerhalten, falls die verfügbare Technologie ausfallfreie Lebenszyklen nicht ermöglicht.

Das Zuverlässigkeitsmanagementsystem sollte einen Produktlebenszyklusrahmen zur Verwirklichung geeigneter Zuverlässigkeitsprogramme (siehe 3.3, Anmerkung 2) bereitstellen, um die Geschäftsziele der Organisation einschließlich der Zufriedenheit der Kunden zu erreichen. Der Produktlebenszyklus spiegelt einen Ende-zu-Ende-Prozess wider, vom Produktbeginn über die Entwicklung und den Betrieb bis zum Lebensende bzw. zur Außerbetriebstellung. Der Lebenszyklusprozess stellt ein hilfreiches Rahmenwerk dar, in dem zugehörige Zuverlässigkeitsprogrammelemente und -aufgaben gruppiert werden können.

Die Prozessschritte zur Lenkung der Zuverlässigkeit sind in der obersten Norm zum Zuverlässigkeitsmanagement IEC 60300-1 dargestellt. Sie enthalten:

- Festlegung der Zuverlässigkeitsziele;
- Analyse des Ausmaßes der erforderlichen Zuverlässigkeitsarbeiten;
- Planung der Strategie und Tätigkeiten zum Erreichen der Zuverlässigkeitsziele;
- Durchführung ausgewählter Zuverlässigkeitsaufgaben;
- Analyse der Ergebnisse der ausgeführten Zuverlässigkeitsaufgaben;
- Beurteilung der erreichten Zuverlässigkeitsergebnisse hinsichtlich weiterer Verbesserung.

Ein typisches Prozessflussdiagramm zeigt Bild 1. Die mit jedem Prozessschritt verbundenen anwendbaren Zuverlässigkeitsnormen sind im Anhang D dargestellt.

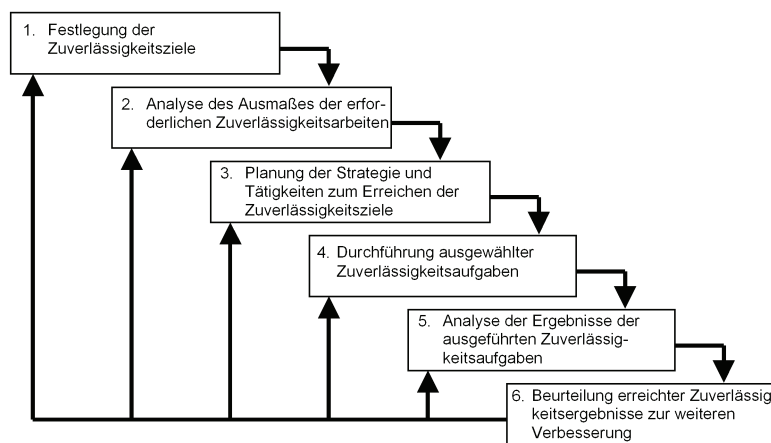


Bild 1 – Prozessschritte zur Beherrschung der Zuverlässigkeit

Die Produktlebenszyklusphasen sind im Anhang B beschrieben. Die Wechselbeziehungen der Produktlebenszyklusphasen mit den damit verbundenen Systemlebenszyklusprozessen, wie sie bei der Projektplanung angewendet werden, sollten verstanden werden. Diese Beziehungen werden hergestellt, indem man jeweils die Produktlebenszyklusphasen (siehe Anhang C) zeitlich und die Systemlebenszyklusprozesse funktional aufteilt.

Für das zeitlich orientierte Projektmanagement sind Produktlebenszyklusphasen hilfreich bei der Planung und Verwirklichung der erforderlichen Zuverlässigkeitsprogrammaufgaben in jeder Lebenszyklusphase, also Konzeption, Entwicklung, Fertigung, Betrieb und Instandhaltung und Entsorgung.

Systemlebenszyklusprozesse helfen beim Ermitteln besonders zu beherrschender Tätigkeiten und technischer Funktionen bei Beschaffung, Lieferung, Planung und Lenkung, Entwicklung, Beurteilung und Bewertung.

Das Zuverlässigkeitsmanagementsystem sollte in Bezug auf sich ändernde geschäftliche Anforderungen flexibel anpassbar sein. Das Ziel einer flexiblen Managementinfrastruktur ist es, verfügbare Ressourcen zu maximieren und die zeitgerechte Erfüllung von Projektverpflichtungen sicherzustellen. Länger laufende Projekte mit Zuverlässigkeitsbezug können durch Zuweisung von zentralen Organisationsmitteln geleitet und gelenkt werden. Zentrale Zuverlässigkeitsgruppen können als kompetente Fachstellen in der Organisation bereitgehalten werden.

Zusätzliche Fachkompetenz für besondere Projekterfordernisse kann durch Nachunternehmer eingebracht werden. Gemeinschaftsunternehmen gründen, in Forschungskonsortien Allianzen eingehen und Zuverlässigkeitsaufgaben per Vertrag nach außen vergeben sind in dynamischen Organisationen übliche Vorgehensweisen, um geschäftlichen Erfordernissen gerecht zu werden und im Wettbewerb zu bestehen.

5 Verantwortung der Leitung

5.1 Managementfunktion für Zuverlässigkeit

Die Managementfunktion für Zuverlässigkeit sollte mit besonderen Rollen und Zielvorgaben bezüglich Qualität und anderen technischen Disziplinen ausgewiesen werden, in dem Maße, wie die Organisation oder das Projekt es benötigt. Die oberste Leitung der Organisation ist für alle Zuverlässigkeitsergebnisse verantwortlich. Zuverlässigkeitsroutinetätigkeiten werden üblicherweise von mit der Erledigung einzelner Aufgaben beauftragtem technischem Personal koordiniert.

a) Die oberste Leitung sollte

- Vision und Strategie zur Zuverlässigkeit im Einklang mit dem Geschäft der Organisation festlegen,
- die Zuverlässigkeitspolitik erklären und deren Ausrichtung, Werte und Verpflichtungen der Organisation, den Lieferanten und Kunden mitteilen,
- Umgebung und Infrastruktur so gestalten, dass Zuverlässigkeitsmanagementsysteme und Prozesse gefördert, verstanden und kostengünstig verwirklicht werden können,
- angemessene Mittel bereitstellen, damit Zuverlässigkeitsprogramme durchführbar und der Aufbau und die Pflege einer Wissensbasis ermöglicht werden,
- Kriterien aufstellen, wie Leistung und erreichte Zuverlässigkeit gemessen werden können,
- zur Orientierung auf Kundenzufriedenheit und zum Rückmelden von Informationen für eine ständige Verbesserung ermutigen.

b) Das die Zuverlässigkeitsprogramme leitende und lenkende Personal sollte

- in der Bearbeitung von Zuverlässigkeitsbelangen kompetent und erfahren sein,
- mit der Zuverlässigkeitspolitik, den Prozessen und Verfahren der Organisation vertraut sein;
- die Ziele des Zuverlässigkeitsprogramms verstehen,
- die Bedeutung der Schnittstellen zu den Kunden und Lieferanten erkennen,
- angemessene Mittel sicherstellen, damit Verpflichtungen und Liefertermine eingehalten werden können,
- Arbeitsprogramme planen und verwirklichen, damit Zuverlässigkeitsziele erreicht werden können,
- Zuverlässigkeitsprogramme so gestalten, dass Kundenbedürfnisse erfüllt werden können,
- den Zuverlässigkeitstätigkeiten kompetente Mitarbeiter zuweisen,
- Prozesseingaben und -ausgaben überwachen, um die Effektivität der Verwirklichung zu verifizieren,
- Arbeitsleistung und Fortschritt beurteilen und Ergebnisse zur Bewertung durch das Management berichten,

- Risiken und Problemgebiete im Zusammenhang mit Zuverlässigkeit zur Bewertung und Lösung durch das Management ermitteln,
- vorbeugende Maßnahmen und Korrekturmaßnahmen für eine ständige Verbesserung verwirklichen,
- Daten zu Prozessverbesserungen und zur Verbreiterung der Wissensbasis analysieren.

5.2 Erfordernisse der Kunden bez. Zuverlässigkeit erfüllen

Erfordernisse und Erwartungen der Kunden an und zu Zuverlässigkeitsbelangen sollten durch Formulierung eines spezifischen Zuverlässigkeitsprogramms in Ziele übersetzt werden. Erfordernisse und Erwartungen der Kunden an die Zuverlässigkeit sollten vollständig verstanden und in durchführbare Aufgaben innerhalb des Zuverlässigkeitsprogramms umgesetzt und angepasst werden. Gegebenenfalls kann eine frühe Kundenbeteiligung an der Projektplanung ausschlaggebend sein, um das Vertrauen des Kunden zu gewinnen. Eine Aufzeichnung von Zuverlässigkeitsbelangen sollte erstellt und sollte wiederholt bewertet werden, um eine rechtzeitige Lösung von Problemen, die direkt oder indirekt die Zuverlässigkeitsergebnisse betreffen können, sicherzustellen. Beim Schließen von Maßnahmen sollte ein Nachprüfungsprozess eingesetzt werden. Ziel ist das Streben nach ständiger Verbesserung durch prompte Korrekturmaßnahmen und wirksame Vorbeugungsmaßnahmen, um wiederkehrende Probleme zu vermeiden.

Die Erfüllung der Kundenanforderungen und -erwartungen bedingt außerdem sauberes und klares Freigeben von Mitteln und Benennen technischer Verantwortlichkeiten.

5.3 Zuverlässigkeitspolitik unter Einbeziehung behördlicher Auflagen

Einige zuverlässigkeitsbezogene Tätigkeiten können durch behördliche Auflagen und Gesetze bestimmt sein. Die daraus folgenden Verpflichtungen werden sich üblicherweise in der Organisationspolitik widerspiegeln, die die Zuverlässigkeit und die damit verbundenen Belange betreffen. Das Zuverlässigkeitsprojekten zugewiesene Personal sollte solche Situationen beachten und erkennen und entsprechend handeln. Typische behördliche und rechtliche, die Zuverlässigkeit betreffende Belange sind unter anderem

- potentielle Haftungstatbestände aufgrund nicht eingehaltener Abmachungen;
- potentielle Haftungstatbestände aufgrund von Produktausfällen (z. B. Mission nicht erfüllt, beeinträchtigte Sicherheit oder Schutzverletzungen);
- im Zusammenhang mit der Entsorgung von Einheiten erkennbare Risiken;
- Lenkung von Abfällen und Nebenprodukten, die die Umwelt beeinflussen können;
- Rücknahme- und Rückkaufbedingungen in Instandhaltungsverträgen von zuvor gelieferten Materialien.

ANMERKUNG Rücknahmebedingungen bestehen, wenn z. B. die Organisation damit einverstanden ist, altes Gerät zu entfernen oder zurückzunehmen, ehe der Kunde dem Kauf neuer Geräte zustimmt. Eine Rückkaufbedingung besteht, wenn z. B. die Organisation damit einverstanden ist, dem Kunden Rückzahlungen zu leisten oder überflüssige, nicht verbrauchte Ersatzteile am Ende eines Instandhaltungsvertrages zurückzukaufen.

5.4 Zuverlässigkeitsprogramme

Die Auswahl der richtigen Zuverlässigkeitsprogrammaufgaben und deren rechtzeitige Ausführung sollten mittels eines Anpassungsprozesses erfolgen, und zwar in allen betroffenen Produktlebenszyklusphasen. Damit kann man ein wirkungsvolles Zuverlässigkeitsprogramm erzielen, die gesamte Systemverfügbarkeit steigern und die Zuverlässigkeitsziele realisieren. Das Gesamtziel ist es, dem Kunden durch strategische Planung und Entfaltung von in Wechselbeziehung stehenden Qualitätsprozessen und Zuverlässigkeitsprogrammaufgaben einen Mehrwert zu liefern, um so seine Bedürfnisse zu erfüllen und seine Zufriedenheit zu bewirken. Zuverlässigkeitsprogramme müssen mit ausreichenden Mitteln – auch finanzieller Art – und Einrichtungen ausgestattet werden.

5.5 Beauftragter der obersten Leitung

Ein Beauftragter der obersten Leitung kann ernannt werden, und die oberste Leitung sollte ihm dann die Verantwortung übertragen, das Zuverlässigkeitsmanagementsystem zu leiten und zu lenken, zu überwachen, zu beurteilen und zu koordinieren. Durch diese Ernennung sollen die wirkungsvolle und effiziente Durchführung und Verbesserung des Zuverlässigkeitsmanagementsystems gesteigert werden. Der Beauftragte

sollte an die oberste Leitung berichten und darf sich mit Kunden und anderen interessierten Partnern über das Zuverlässigkeitsmanagementsystem betreffende Belange austauschen.

5.6 Bewertung durch das Management

Die oberste Leitung sollte das Zuverlässigkeitsmanagementsystem regelmäßig daraufhin bewerten, ob die Zuverlässigkeitspolitik und die Zuverlässigkeitsziele der Organisation und ihr Zuverlässigkeitssystem weiterhin zutreffend und angemessen sind.

Die Häufigkeit dieser Bewertungen sollte sich nach den Bedürfnissen der Organisation richten. Zu den Ergebnissen der Bewertung sollten Daten gehören, die für die Planung der Leistungsverbesserung der Organisation verwendet werden können. Aufzeichnungen über die Bewertung des Zuverlässigkeitsmanagementsystems sollten als Teil des Verbesserungsprozesses aufbewahrt werden.

6 Management von Ressourcen

6.1 Bereitstellen von Ressourcen

Die Organisation sollte angemessene Mittel bereitstellen, damit ein wirksames Zuverlässigkeitsmanagementsystem aufrechterhalten werden kann, mit dem die Geschäftsziele erreicht werden können. Zu den wichtigsten, die Zuverlässigkeit unterstützenden Mitteln gehören menschliche Ressourcen, finanzielle Ressourcen und Informationsressourcen. Zu den menschlichen Ressourcen gehören die mit der Zuverlässigkeit befassten Mitarbeiter der Organisation und das Fachwissen über die Zuverlässigkeit. Zu den finanziellen Ressourcen gehören das für Zuverlässigkeitsprojekte notwendige Anlagevermögen und Kapitalmittel der Organisation. Zu den Informationsressourcen gehören die Wissensbasis zur Zuverlässigkeit und entsprechendes im Besitz der Organisation befindliches geistiges Eigentum. Diese drei Hauptressourcen statten die Organisation mit den wesentlichen Fähigkeiten zur Zuverlässigkeit aus, um erfolgreich Geschäfte anzugehen und zu tätigen und sich dem Wettbewerb zu stellen. Das Management der Zuverlässigkeitsressourcen sollte Vision, Mission und Ziele des Geschäftsplanes und der Strategie der Organisation widerspiegeln. Neben diesen Hauptmitteln können weitere Mittel und Einrichtungen, wie zum Beispiel Laboratorien, Fertigungs- und Prüfmittel, erforderlich sein, um Bauelementeuntersuchungen, Beanspruchungsprüfungen, Softwareverifizierung und Validierung durchführen zu können.

6.2 Planung, Entwicklung und Pflege von Ressourcen

6.2.1 Menschliche Ressourcen

Die Planung der Ressourcen sollte Teil des Geschäftsplanes und der Strategie einer Organisation sein. Zuverlässigkeitskompetenz sollte auf einem aktuellen Stand gehalten werden, damit die Organisation sich geänderten Geschäfts- und Marktbedingungen anpassen kann. Schulung und Fortbildung sind notwendig, um das Wissen aktuell zu halten und um das Personal mit neuen Techniken vertraut zu machen.

6.2.2 Finanzielle Ressourcen

Die Projektierung finanzieller Ressourcen für Zuverlässigkeit sollte sich in erster Linie auf Budgetplanung und Verwirklichung konzentrieren. Angemessene Finanzmittel sollten für die Zuverlässigkeitsprogrammaufgaben bereitgestellt werden.

6.2.3 Informationsressourcen

Die Projektierung der Informationsressourcen ist für die Pflege einer aktuellen Wissensbasis zur Zuverlässigkeit entscheidend. Geistiges Eigentum und Patentanmeldungen sollten gefördert, anerkannt und entsprechend belohnt werden. Geheimhaltungsvereinbarungen sollten bei Gemeinschaftsprojekten mit firmenfremden Organisationen in Erwägung gezogen werden. Solche Vereinbarungen betreffen die gemeinsame Nutzung oder den Transfer von urheberrechtlich geschützten Informationen; das Eigentum an solchen Informationen sollte in der Vertragsvereinbarung klar gekennzeichnet werden.

Zum Management von Informationsressourcen gehören die Nutzung und Gestaltung eines wirksamen Informationsflusses. Durch ihn soll die Innovation, Zweckmäßigkeit der Arbeit und Verbesserung durch geeignete Verbreitung von relevanten Informationen an diejenigen, die sie benötigen, gefördert werden. Zuverlässigkeitsprogrammaufgaben können es manchmal erfordern, dass sensitive Informationen, die Geschäftsergebnisse betreffen oder die Wettbewerbsfähigkeit im Markt behindern könnten, entwickelt oder erworben werden müssen. Ein Prozess für die Überwachung der Informationssicherheit sollte entwickelt und gepflegt werden, um sensitive Daten bei der Speicherung, Sicherung, Übertragung und Verteilung sowie vor Eindringen zu schützen.

Der Prozess für das Handhaben von geschützten Dokumenten, geistigem Eigentum, Methoden und Verfahren, die die Zuverlässigkeit und den Lebenszyklus von Produkten betreffen, sollte regelmäßig bewertet werden. Die Aufbewahrungsdauer der Projektdokumentation für behördliche oder gesetzliche Zwecke muss klar dokumentiert sein, damit eine spätere Herabstufung oder Vernichtung erleichtert wird.

6.3 Vergabe nach Außen (en: outsourcing)

Kurzfristige Routinetätigkeiten für Zuverlässigkeitsprogrammaufgaben könnten durch Auftragsvergabe nach außen erledigt werden. Typische Beispiele hierfür sind Konformitätsprüfungen, Entwicklung von Prüfwerkzeugen sowie Datenerfassung und Auswertung. In solchen Fällen werden Schnittstellen zu Lieferant oder Auftragnehmer für die Organisation wichtig, damit alle Projektverpflichtungen und Liefertermine für das Produkt gelenkt werden können.

7 Produktrealisierung

7.1 Planung der Produktrealisierung

Bei der Planung der Produktrealisierung mit Blick auf die Zuverlässigkeit wird der beim Zuverlässigkeitsmanagementprozess aufgestellte Produktlebenszyklusrahmen benutzt.

Der Produktlebenszyklus beschreibt die verschiedenen Phasen im Leben eines Produktes. Er kann dazu benutzt werden, Ziele, Ergebnisse, Prozesse und andere zeitabhängige Eigenschaften festzulegen, die für die Produktzuverlässigkeit in jeder Phase des Produktlebenszyklus wichtig sind. Durch die Trennung in definierbare Produktlebenszyklusphasen kann das Projektmanagement für die Produktrealisierung erleichtert werden. In jeder kritischen Phase können Entscheidungen über Investitionen und Mittelzuweisungen getroffen werden und in den Geschäftsmanagementprozess eingebunden werden. Die in jeder Produktlebenszyklusphase bewerteten Zuverlässigkeitsdaten können kritische Informationen darstellen, die für Managemententscheidungen benötigt werden, um die Projektfortführung und notwendige Verbesserungen zu begründen.

Der Produktlebenszyklus ist dabei behilflich, die zeitabhängigen Zuverlässigkeitsbelange in jeder Phase des Produkts, also Konzeption, Entwicklung, Fertigung, Montage, Betrieb und Instandhaltung sowie Entsorgung, anzusprechen.

Die Ausarbeitung der Ziele eines Zuverlässigkeitsprogramms liegt in der Zuständigkeit der Leitung. In einem Zuverlässigkeitsplan wird die Abfolge der Zuverlässigkeitstätigkeiten im Zusammenhang mit dem Produktrealisierungsplan dargelegt und entsprechend den spezifischen Produktbedürfnissen ausgewählt und angepasst. Die Anwendung eines Zuverlässigkeitsplans ist in 7.3 beschrieben.

Bei der Ausarbeitung eines Zuverlässigkeitsplanes sollte Folgendes berücksichtigt und erledigt werden:

- die spezifischen Zuverlässigkeitsbedürfnisse und Erwartungen des Marktes oder der Kunden ermitteln;
- ermitteln, wie und in welcher Umgebung das Produkt eingesetzt wird;
- die wesentlichen Prozesse ermitteln und Phase und Zeitpunkt der Verwirklichung von Zuverlässigkeitsprogrammaufgaben festlegen, um Markt- oder spezifischen Kundenbedürfnissen gerecht zu werden;
- durch Verifizierung und Validierung sicherstellen, dass Marktziele oder Kundenbedürfnisse eingehalten werden;
- relevante Zuverlässigkeitsdaten für Qualitätsaufzeichnungen zur leichten ständigen Verbesserung erfassen.