

Zuverlässigkeitsmanagement

Teil 3: Anwendungsleitfaden
Hauptabschnitt 3: Betrachtung der Lebenszykluskosten
(IEC 60300-3-3 : 1996)

DIN**IEC 60300-3-3**

ICS 03.120.10; 29.020

Deskriptoren: Zuverlässigkeitsmanagement, Leitfaden, Lebenszykluskosten

Dependability management – Part 3: Application guide –
Section 3: Life cycle costing
(IEC 60300-3-3 : 1996)

Gestion de la sûreté de fonctionnement – Partie 3: Guide d'application –
Section 3: Evaluation du coût du cycle de vie
(CEI 60300-3-3 : 1996)

Die Internationale Norm IEC 60300-3-3 : 1996 „Dependability management – Part 3: Application guide – Section 3: Life cycle costing“ ist unverändert in diese Deutsche Norm übernommen worden.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 56/430/CDV : 1995-12.

Nationales Vorwort

Für diese Norm ist das Komitee 132 „Zuverlässigkeit“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Der Begriff der Lebenszykluskosten spielt in der neueren Technik eine wichtige Rolle. Er bringt zum Ausdruck, daß es bei der Bewertung technischer Systeme nicht nur auf die Kosten für Entwicklung und Beschaffung ankommt, sondern vielmehr auf den Gesamtaufwand, der auch noch die Nutzungskosten enthält, d. h. die Kosten für Betrieb, Instandhaltung und Entsorgung. Da die Lebenszykluskosten eines Systems stark von seinen Zuverlässigkeitseigenschaften abhängen, ist es naheliegend, sie auch normungsseitig mit der Zuverlässigkeit in Zusammenhang zu bringen. Dies ist der Ansatzpunkt für die vorliegende Norm.

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 ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

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

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050-191 : 1990	IEV Kapitel 191 : 1995	–
EN 60300-1 : 1993	IEC 60300-1/ ISO 9000-4 : 1993	DIN ISO 9000-4 : 1994-06	–
–	IEC 60300-3 : 1995 (Normenreihe)	–	–
EN ISO 8402 : 1995	ISO 8402 : 1994	DIN EN ISO 8402 : 1995-08	–
EN ISO 9004-1 : 1994	ISO 9004-1 : 1994	DIN EN ISO 9004-1 : 1994-08	–

Fortsetzung Seite 2 bis 15

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

IEV Kapitel 191

Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 191: Zuverlässigkeit und Dienstgüte;
Identisch mit IEC 60050-191:1990

DIN ISO 9000-4

Normen zu Qualitätsmanagement und zur Darlegung von Qualitätsmanagementsystemen; Leitfaden zum Management von
Zuverlässigkeitsprogrammen (Identisch mit ISO 9000-4 : 1993 bzw. IEC 60300-1 : 1993);
Deutsche Fassung EN 60300-1 : 1993

DIN EN ISO 9004-1

Qualitätsmanagement und Elemente eines Qualitätsmanagementsystems – Teil 1: Leitfaden (ISO 9004-1 : 1994);
Dreisprachige Fassung EN ISO 9004-1 : 1994

DIN EN ISO 8402

Qualitätsmanagement – Begriffe (ISO 8402 : 1994); Dreisprachige Fassung EN ISO 8402 : 1995

Deutsche Übersetzung

ZUVERLÄSSIGKEITSMANAGEMENT

Teil 3: Anwendungsleitfaden

Hauptabschnitt 3: Betrachtung der Lebenszykluskosten

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Das Konzept der Lebenszykluskosten	5
5 Zusammenhang zwischen Zuverlässigkeit und LCC	6
6 LCC-Modellerstellung	8
7 Prozeß der Betrachtung der Lebenszykluskosten	10
8 Unsicherheit und Risiken	12
Anhang A (informativ) Typische kostenverursachende Tätigkeiten	14

Vorwort

- 1) Die IEC (Internationale Elektrotechnische Kommission) ist eine weltweite Normungsorganisation, die alle Nationalen Elektrotechnischen Komitees (Nationale Komitees der IEC) umfaßt. Die IEC hat das Ziel, die internationale Zusammenarbeit in allen Fragen der Normung auf dem Gebiet der Elektrotechnik und Elektronik zu fördern. Zu diesem Zweck und neben anderen Aktivitäten veröffentlicht die IEC Internationale Normen. Mit der Vorbereitung sind die Technischen Komitees beauftragt. Jedes Nationale Komitee der IEC, das an dem behandelten Thema interessiert ist, darf an dieser Vorbereitungsarbeit teilnehmen. Internationale Organisationen, Regierungs- und Nichtregierungsstellen, die mit der IEC in Verbindung stehen, nehmen ebenfalls an diesen Vorbereitungsarbeiten teil. Die IEC arbeitet eng mit der Internationalen Organisation für Normung (ISO) nach den in der Vereinbarung zwischen beiden Organisationen festgelegten Bedingungen zusammen.
- 2) Die offiziellen Beschlüsse oder Vereinbarungen der IEC über technische Fragen, die in Technischen Komitees von Vertretern aller an dem behandelten Thema besonders interessierten Nationalen Komitees erarbeitet werden, bringen das höchstmögliche Maß internationaler Übereinstimmung für das behandelte Sachgebiet zum Ausdruck.
- 3) Sie stellen Empfehlungen zur internationalen Anwendung dar, die als Normen, Fachberichte oder Leitlinien veröffentlicht werden und als solche von den Nationalen Komitees angenommen sind.
- 4) Um die internationale Vereinheitlichung zu fördern, verpflichten sich die Nationalen Komitees der IEC, Internationale Normen der IEC so durchschaubar wie möglich in ihren nationalen und regionalen Normen anzuwenden. Jede Abweichung zwischen der IEC-Norm und der entsprechenden nationalen oder regionalen Norm muß in dieser deutlich gekennzeichnet werden.
- 5) Die IEC hat kein Verfahren für die Kennzeichnung der Konformität festgelegt und übernimmt keine Verantwortung, wenn ein Gegenstand als konform mit einer ihrer Normen erklärt wird.
- 6) Es besteht die Möglichkeit, daß Bestandteile dieser Internationalen Norm Gegenstand von Patentrechten sind. Die IEC hat nicht die Verantwortung, das Vorhandensein solcher Patentrechte festzustellen und auf deren Existenz hinzuweisen.

Die Internationale Norm IEC 60300-3-3 wurde vom Technischen Komitee 56 „Dependability“ der IEC erstellt.

Der Text dieser Norm beruht auf folgenden Schriftstücken:

FDIS	Abstimmungsbericht
56/500/FDIS	56/535/RVD

Die vollständigen Informationen über das Abstimmergebnis zu dieser Internationalen Norm enthält der obengenannte Abstimmungsbericht.

Der Anhang A ist nur zur Information.

Einführung

Heutzutage verlangen die Kunden Produkte, die zuverlässig sind, ihre Funktionen sicher erbringen und während ihrer Lebensdauer leicht instandgehalten werden können. Ihre Kaufentscheidung wird nicht nur durch die Einstandskosten (Beschaffungskosten) des Produkts beeinflusst, sondern ebenso durch die erwarteten Kosten für den Betrieb und die Instandhaltung des Produkts während seiner Lebensdauer (Nutzungskosten). Um die Kunden zufriedenzustellen, müssen die Hersteller zuverlässige Produkte zu wettbewerbsfähigen Kosten entwickeln, indem sie die Einstandskosten und die Nutzungskosten

optimieren. Idealerweise sollte dieser Optimierungsprozeß am Anfang des Produktlebens beginnen und so erweitert werden, daß alle während der gesamten Lebensdauer auftretenden Kosten einbezogen werden. Alle Entscheidungen bezüglich des Entwurfs und der Fertigung eines Produkts können seine Leistung, seine Sicherheit, seine Funktionsfähigkeit, seine Instandhaltbarkeit, die Erfordernisse für seine Instandhaltungsunterstützung usw. beeinflussen und bestimmen letztlich seinen Preis und die Nutzungskosten.

Die Betrachtung der Lebenszykluskosten ist der Prozeß der wirtschaftlichen Analyse zur Beurteilung der gesamten Kosten, die bei der Beschaffung und der Benutzung eines Produkts entstehen. Diese Analyse liefert wichtige Eingabedaten für den Entscheidungsprozeß bei Entwurf, Entwicklung und Nutzung eines Produkts. Produkthersteller können ihre Entwürfe optimieren, indem sie Alternativen bewerten und Vergleichsstudien durchführen. Sie können verschiedene Betriebs- und Instandhaltungsstrategien bewerten (zur Unterstützung der Nutzer des Produkts), um die Lebenszykluskosten (LCC) zu optimieren. Die Anwendung der Analyse der Lebenszykluskosten kann auch wirkungsvoll sein, um die mit einer speziellen Tätigkeit verbundenen Kosten zu bewerten, z. B. die Auswirkungen verschiedener Instandhaltungskonzepte und/oder -vorgehensweisen, wobei nur ein spezieller Teil oder nur (eine) ausgewählte Phase(n) im Lebenszyklus eines Produkts betroffen sein können.

Am wirkungsvollsten wird die Analyse der Lebenszykluskosten in den frühen Entwurfsphasen des Produkts angewendet, um den grundlegenden Entwurfsansatz zu optimieren. Sie sollte aber auch in den nachfolgenden Phasen des Lebenszyklus zur Optimierung anderer technischer Entscheidungen und zur Erleichterung der wirkungsvollen Zuordnung von Ressourcen eingesetzt werden.

Inwieweit der Prozeß der Betrachtung der Lebenszykluskosten formal auf ein Produkt angewendet wird, hängt von den Kunden- und/oder Vertragsforderungen ab. Die Analyse der Lebenszykluskosten liefert jedenfalls für jeden Entscheidungsprozeß des Entwurfs nützliche Eingabedaten. Deshalb sollte sie so weit wie möglich in den Entwurfsprozeß integriert werden, um die Produktmerkmale und -kosten zu optimieren.

ZUVERLÄSSIGKEITSMANAGEMENT

Teil 3: Anwendungsleitfaden

Hauptabschnitt 3: Betrachtung der Lebenszykluskosten

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60300-3 gibt eine allgemeine Einführung in das Konzept der Lebenszykluskosten-Betrachtung. Obwohl zu den Lebenszykluskosten viele Elemente beitragen, beleuchtet die Norm insbesondere diejenigen Kosten, die mit der Zuverlässigkeit des Produkts zusammenhängen.

Sie ist zur allgemeinen Anwendung sowohl durch Kunden (Nutzer) als auch Hersteller von Produkten gedacht. Sie erläutert Zweck und Nutzen der Lebenszykluskosten-Betrachtung und gibt Grundlinien der damit verbundenen allgemeinen Vorgehensweisen an. Zur Erleichterung der Projekt- und Programmplanung werden auch typische Lebenszykluskosten-Elemente angegeben.

Es wird eine allgemeine Anleitung zur Durchführung einer Analyse der Lebenszykluskosten, einschließlich der Entwicklung eines Lebenszykluskosten-Modells, gegeben.

ANMERKUNG: Zusätzliche Hauptabschnitte zu dieser Norm sind in Bearbeitung.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Teils der IEC 60300-3 sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung, und Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf diesem Hauptabschnitt der IEC 60300-3 basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

IEC 60050-191 : 1990

International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 191: Dependability and quality of service

IEC 60300-1/ISO 9000-4 : 1993

Dependability management – Part 1: Dependability programme management

IEC 60300-2 : 1995

Dependability management – Part 2: Dependability programme elements and tasks

ISO 9004-1 : 1994

Quality management and quality system elements – Part 1: Guidelines

ISO 8402 : 1994

Quality management and quality assurance – Vocabulary

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Hauptabschnitts von IEC 60300-3 gelten die Definitionen nach IEC 60050-191 und ISO 8402 und zusätzlich die folgenden:

3.1 Lebenszyklus: Zeitintervall zwischen der Konzipierung und der Entsorgung eines Produkts.

3.2 Lebenszykluskosten (LCC): Über seinem Lebenszyklus kumulierte Kosten eines Produkts.

3.3 Betrachtung der Lebenszykluskosten: Prozeß der betriebswirtschaftlichen Analyse zur Beurteilung der Lebenszykluskosten eines Produkts über seinem Lebenszyklus oder einem Teil davon.

3.4 Kostentreiber: LCC-Element, das maßgeblichen Einfluß auf die LCC hat.

3.5 Kostenprofil: Graphische oder tabellarische Darstellung der Kostenverteilung über dem Lebenszyklus (oder einem Teil davon) eines Produkts.

3.6 Aufgliederungsstruktur der Lebenszykluskosten: Geordnete Aufgliederung der Kostenelemente mit dem Ziel, die gesamten Lebenszykluskosten eines Produkts zu erhalten.

4 Das Konzept der Lebenszykluskosten

4.1 Ziele der Lebenszykluskosten-Betrachtung

Das primäre Ziel der Lebenszykluskosten-Betrachtung ist die Ermittlung und/oder Optimierung der Lebenszykluskosten des Produkts bei gleichzeitiger Erfüllung der festgelegten Forderungen an die Leistung, die Sicherheit, Funktionsfähigkeit und Instandhaltbarkeit sowie weiterer Forderungen. Zweck ist es, Eingabedaten für Entscheidungen in allen Phasen (insbesondere in frühen Phasen) des Lebenszyklus eines Produkts zu liefern. Häufig verwendete Entscheidungsarten, für die der Prozeß der Lebenszykluskosten-Betrachtung als Lieferant von Eingabedaten verwendet wird, sind beispielsweise:

- Bewertung und Vergleich alternativer Entwurfsansätze;
- Beurteilung der wirtschaftlichen Lebensfähigkeit von Projekten und/oder Produkten;
- Identifizierung von Kostentreibern und kostenwirksamen Verbesserungen;
- Bewertung und Vergleich alternativer Strategien der Nutzung, des Betriebs, der Prüfung, der Inspektion, der Instandhaltung usw. eines Produkts;
- Bewertung und Vergleich verschiedener Vorgehensweisen für den Ersatz, die Wiederherstellung der Betriebsfähigkeit und/oder Lebensverlängerung oder die Aussonderung von alternden Anlagen;
- Aufteilung verfügbarer Mittel auf konkurrierende Prioritäten der Produktentwicklung und/oder -verbesserung;
- Beurteilung und Vergleich der durch Verifizierungsprüfungen gewonnenen Kriterien für die Produktsicherung;
- langfristige Finanzplanung.

4.2 Phasen des Produktlebenszyklus und LCC

Von grundlegender Bedeutung für das Konzept der Lebenszykluskosten-Betrachtung ist ein Grundverständnis

eines Produktlebenszyklus sowie der Tätigkeiten, die während dieser Phasen ausgeführt werden. Wesentlich ist auch ein Verständnis der Beziehungen dieser Tätigkeiten zu Leistung, Sicherheit, Funktionsfähigkeit, Instandhaltbarkeit und anderen Merkmalen des Produkts und zu den sich ergebenden Lebenszykluskosten.

Es gibt sechs Hauptphasen im Lebenszyklus eines Produkts (nach IEC 60300-2):

- a) Konzept und Definition;
- b) Entwurf und Entwicklung;
- c) Fertigung;
- d) Einbau/Inbetriebnahme;
- e) Betrieb und Instandhaltung;
- f) Entsorgung.

Die während der obigen Phasen auftretenden Gesamtkosten können in zwei größere Gruppen unterteilt werden, nämlich Einstandskosten und Kosten für die Nutzung. Es folgt nach dieser Definition:

$$LCC = \text{Kosten}_{\text{Einstand}} + \text{Kosten}_{\text{Nutzung}}$$

Einstandskosten treten im allgemeinen in den ersten vier Lebenszyklusphasen auf und sind sowohl für den Hersteller als auch für den Kunden von Bedeutung. Kosten für die Nutzung treten in den letzten drei Phasen auf. Obwohl die letzteren Kosten hauptsächlich für den Nutzer des Produkts, d. h. für den Kunden, von Bedeutung sind, werden sie wegen der Anwendung verlängerter Gewährleistungs- und anderer vertraglicher Vereinbarungen zunehmend auch für den Hersteller interessant. Die Einstandskosten sind allgemein sichtbar und können unmittelbar bewertet werden, bevor die Beschaffungsentscheidung getroffen wird. Die Kosten für die Nutzung hingegen, die oft einen Hauptanteil der LCC ausmachen und in vielen Fällen die Einstandskosten übersteigen, sind nicht unmittelbar sichtbar und schwierig vorauszusagen. Die mangelnde Sichtbarkeit dieser Kosten (in denen die Kosten im Zusammenhang mit der Sicherheit, der Funktionsfähigkeit, der

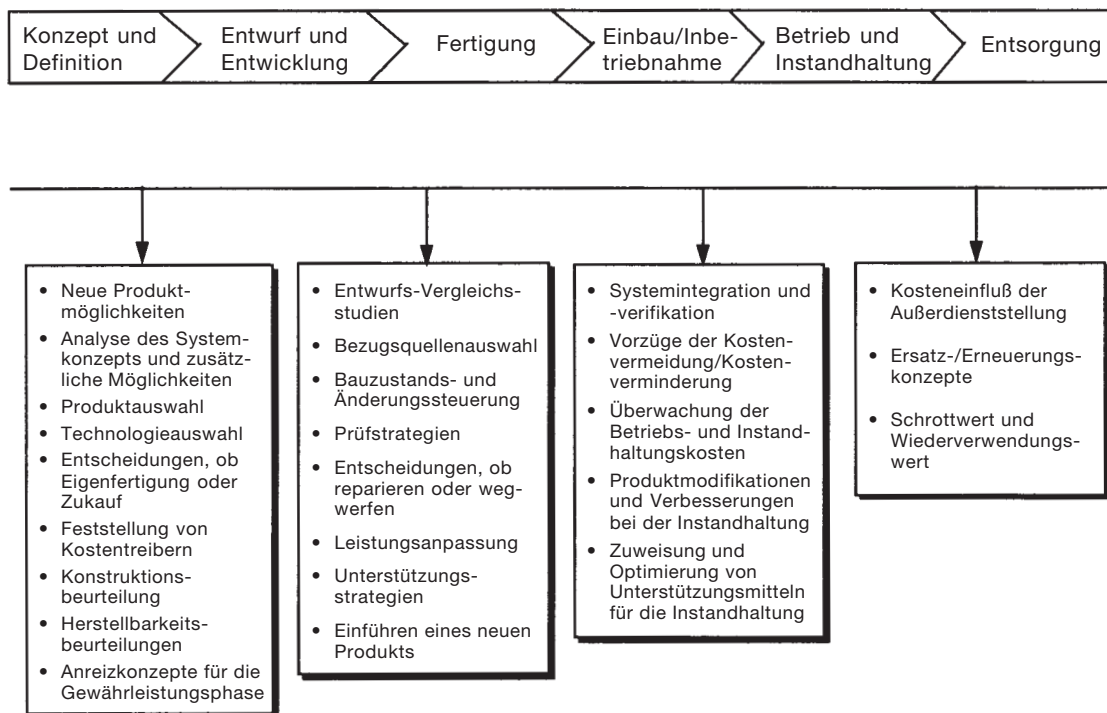


Bild 1: Beispiele für LCC-Anwendungen