

DIN EN 62347

ICS 29.020

**Anleitung zur Spezifikation der Zuverlässigkeit von Systemen
(IEC 62347:2006);
Deutsche Fassung EN 62347:2007**

Guidance on system dependability specifications (IEC 62347:2006);
German version EN 62347:2007

Lignes directrices pour les spécifications de sûreté de fonctionnement des systèmes
(CEI 62347:2006);
Version allemande EN 62347:2007

Gesamtumfang 34 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2007-03-01 angenommene EN 62347 gilt als DIN-Norm ab 2007-07-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 62347:2004-04.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 132 „Zuverlässigkeit“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

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

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

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

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

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

Anleitung zur Spezifikation der Zuverlässigkeit von Systemen
(IEC 62347:2006)

Guidance on system dependability
specifications
(IEC 62347:2006)

Lignes directrices
pour les spécifications de sûreté
de fonctionnement des systèmes
(CEI 62347:2006)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2007-03-01 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, 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

© 2007 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 62347:2007 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 56/1138/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 62347, ausgearbeitet von dem IEC/TC 56 „Dependability“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2007-03-01 als EN 62347 angenommen.

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): 2007-12-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2010-03-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62347:2006 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 60300-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60300-1:2003 (nicht modifiziert).
IEC 60300-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60300-2:2004 (nicht modifiziert).
IEC 61069	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 61069 (nicht modifiziert).
IEC 61069-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61069-1:1993 (nicht modifiziert).
ISO 9000	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 9000:2005 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Konzeptionen für Systemzuverlässigkeit	7
4.1 System verstehen	7
4.2 Systemlebenszyklus	9
4.3 Systembetrieb	10
4.4 Systembetriebsprofil	11
4.5 Zuverlässigkeitsvorgaben	11
5 Verfahren zum Spezifizieren der Systemzuverlässigkeit	13
5.1 Prozess der Systemspezifizierung	13
5.2 Ablauf zur Spezifizierung der Systemzuverlässigkeit	13
5.3 Bestimmung von Zuverlässigkeitswerten	14
5.4 Spezifizierung der Anforderungen an die Systemzuverlässigkeit in Schritten	15
Anhang A (informativ) Beurteilung von Zuverlässigkeitsmerkmalen	18
A.1 Beispiele von Einflussfaktoren auf die Systemzuverlässigkeit	18
A.1.1 Wirtschaftliche Einschränkungen	18
A.1.2 Behördliche Einschränkungen	18
A.1.3 Typus des Systembetriebs	18
A.1.4 Kritikalität des Betriebs	18
A.1.5 Verwendungsart	19
A.1.6 Benutzer	19
A.1.7 Abhängigkeit von der Wechselwirkung mit anderen Systemen	19
A.1.8 Struktur oder Konfiguration eines Systems	20
A.1.9 Technische Neuartigkeit	20
A.1.10 Neuartiger Betrieb	21
A.1.11 Altlasten	21
A.1.12 Komplexität	21
A.1.13 Anzahl der eingesetzten Systeme	21
A.2 Bestimmung relevanter Einflussfaktoren zur Beurteilung der Systemfunktionen	22
Anhang B (informativ) Beispiel für die Entwicklung einer Systemzuverlässigkeitsspezifikation – Haussicherheitssystem	24
B.1 Schritt 1: System bestimmen	24
B.2 Schritt 2: Systemzielsetzungen beschreiben	24
B.3 Schritt 3: Zum Erreichen der Systemzielsetzungen benötigte Funktionen ermitteln	24
B.4 Schritt 4: Funktionen beschreiben	24

	Seite
B.5 Schritt 5: Sich auf Funktionen auswirkende Einflussbedingungen ermitteln.....	25
B.6 Schritt 6: Technische Vorgehensweise zum Erreichen der benötigten Funktionen beurteilen.....	26
B.7 Schritt 7: Am Systembetrieb beteiligte Hardware und Software sowie Beiträge von Menschen beschreiben	27
B.8 Schritt 8: Betriebsprofil des Systems bestimmen	27
B.9 Schritt 9: Systemkonfigurationen beschreiben, mit denen die einzelnen Systemziele erreicht werden können	28
B.10 Schritt 10: Zuverlässigkeitsvorgaben bestimmen.....	29
B.11 Schritt 11: Dokumentation der Systemzuverlässigkeitsspezifikation	29
Literaturhinweise.....	31
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	32
Bild 1 – Beispiel für Systemeigenschaften und zugehörige Merkmale.....	8
Bild 2 – Überblick über die Systemlebenszyklusstufen	9
Bild 3 – Beziehungen von Betriebsprofil und Betriebsszenarium im Systembetrieb.....	11
Bild 4 – Überblick über den Prozess der Systemspezifizierung	14
Bild 5 – Schritte zur Bestimmung der Vorgaben für die Systemzuverlässigkeit.....	16
Bild B.1 – Systemkonfiguration für normale Betriebsart.....	28
Bild B.2 – Systemkonfiguration für Panik-Betriebsart.....	28
Bild B.3 – Systemkonfiguration für Sicherheits-Betriebsart.....	29
Tabelle A.1 – Beispiele von Einflussfaktoren zu Einflussbedingungen	22
Tabelle A.2 – Beziehungen zwischen Systemeigenschaften und Einflussbedingungen	23

Einleitung

Ein System ist eine physikalische oder virtuelle Einheit. Seine Grenzen sollten definiert werden, damit es von anderen Systemen unterschieden oder abgetrennt werden kann. Zur Erfüllung eines bestimmten Bedürfnisses oder Zwecks oder zum Erreichen einer gestellten Aufgabe steht ein System mit seiner Umgebung oder Umwelt in Wechselwirkung. Diese wird durch das wechselseitige Zusammenarbeiten seiner Systemelemente erreicht, die die zur Erfüllung der gestellten Aufgabe nötigen Funktionen bereitstellen müssen. Die Ermittlung der zur Erfüllung einer gestellten Aufgabe benötigten Systemfunktionen kommt der Ausarbeitung einer Systemspezifikation gleich. Die Entwicklung des Systems beginnt erst, nachdem die Systemfunktionen bestimmt worden sind.

Die Komplexität von Systemen kann strukturell und funktional sehr unterschiedlich sein. Ein System kann aus Hardware- und Softwareelementen sowie Beiträgen von Menschen oder aus einer Kombination dieser Elemente bestehen, die zusammen die nötigen Funktionen bereitstellen. Ein lediglich aus einer einzigen Funktion bestehendes System könnte ein Produkt sein, beispielsweise ein Fernsehgerät oder ein Softwareprogramm zur Beleuchtungssteuerung. Ein vielfältige Funktionen ausführendes System könnte beispielsweise eine Heimkinoanlage oder ein Flugzeug sein. Einzelne Systeme mit definierten Grenzen können so miteinander verbunden werden, dass sie einen Satz von gegenseitig in Wechselwirkung stehenden Systemen bilden, wie beispielsweise ein Stromverteilungssystem oder ein Internetprotokolldienst.

Durch die Systemspezifikation wird die Hülle und Grenze des Systems beschrieben. Systemstrukturen zum Verbinden von Subsystemen und anderen, in Wechselwirkung stehenden Systemen sind oft hierarchischer Art. Eine Systemspezifikation ist unabhängig von der Systemhierarchie auf alle gemäß der allgemeinen Systemdefinition beschriebenen Systeme anwendbar. Sie ersetzt nicht die Produktspezifikation, in der genaue Einzelheiten des Produkteinsatzes vorgegeben und beschrieben werden.

Unter der Zuverlässigkeit eines Systems versteht man, dass das System vertrauenswürdig ist und die Fähigkeit hat, bei Bedarf Dienste mit den gewünschten Leistungsmerkmalen bereitzustellen. Solche Leistungsmerkmale können durch Berücksichtigung der Zuverlässigkeitsbelange in den Systemfunktionen erzielt werden. Zuverlässigkeit impliziert das Vertrauen der Benutzer, das diese bei früheren, aus ihrer Sicht und Erwartung erfolgreichen und zuverlässigen Systemanwendungen gewonnen haben.

Diese Internationale Norm begründet die Bedeutung der Aufnahme von Zuverlässigkeitsbelangen in nach Funktionen gegliederten Systemspezifikationen. Sie beschreibt ein Verfahren zur Bestimmung der Anforderungen an die Systemzuverlässigkeit. Für einen allgemeinen Systembetrieb wird ein Verfahren beschrieben, wie die geforderte Systemzuverlässigkeit erreicht werden kann. Für einen genau bestimmten Systembetrieb wird die Konzeption des Betriebsprofils eingeführt, anhand dessen die Vorgaben für die Funktionen beim Einsatz in der spezifischen Betriebsumgebung abgeleitet werden können. Diese Internationale Norm basiert auf dem in der Normenreihe IEC 61069 beschriebenen Systemmodell und der Kategorisierung von Funktionen. Zugehörige technische Prozesse für die Festlegung und Analyse der Anforderungen an Systeme sind aus ISO/IEC 15288 übernommen. Die Prozessschritte und -verfahren für das Festlegen der Systemzuverlässigkeit werden anhand praktischer Beispiele dargestellt. IEC 60300-1 und IEC 60300-2 werden als Anleitung zum Zuverlässigkeitsmanagement verwendet. Diese Internationale Norm dehnt den Prozess der Spezifizierung der Zuverlässigkeit auf die Spezifizierung von Funktionen als Vorbedingung für die Systementwicklung aus. Sie ergänzt IEC 60300-3-4 bei der Spezifizierung der Zuverlässigkeitsanforderungen an Produkte und Geräte. Der technische Ablauf zur Realisierung der Systemzuverlässigkeit wird in IEC 60300-3-15 beschrieben.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm leitet zur Ausarbeitung von Zuverlässigkeitsspezifikationen von Systemen an. Es wird beschrieben, wie ein System beurteilt und die Anforderungen an die Systemzuverlässigkeit bestimmt werden können.

Diese Internationale Norm ist nicht für Zertifizierungszwecke oder zur Durchführung von Konformitätsbewertung zu vertraglichen Zwecken vorgesehen. Auch ist es nicht beabsichtigt, irgendwelche Rechte oder Verpflichtungen aufgrund gesetzlicher oder sonstiger Vorschriften zu ändern.

2 Normative Verweisungen

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

IEC 60050-191:1990, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 191: Dependability and quality of service*

ISO/IEC 15288, *Systems engineering – System life cycle processes*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe und Definitionen nach IEC 60050-191 sowie nachfolgende Begriffe.

3.1

System

Satz von in Wechselbeziehung oder Wechselwirkung stehenden Elementen

[ISO 9000:2005, 3.2.1]

ANMERKUNG 1 Im Zusammenhang mit Zuverlässigkeit besteht ein System aus:

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

ANMERKUNG 2 Die Struktur eines Systems kann hierarchisch sein.

[IEC 60300-1, 3.6]

ANMERKUNG 3 Bei einigen Systemen, wie bei Produkten der Informationstechnik, sind Daten ein bedeutender Teil der Systemelemente.

3.2

Betriebsprofil

vollständiger Satz von Aufgaben zum Erreichen eines spezifischen Systemziels

ANMERKUNG Ein Betriebsprofil ist die vom System auszuführende Reihenfolge von Aufgaben zum Erreichen seines Betriebsziels. Das Betriebsprofil stellt ein spezifisches Betriebsszenarium des in Betrieb befindlichen Systems dar.

3.3

Funktion

elementare Operation, die das System ausführt und die das System befähigt, zusammen mit anderen elementaren Operationen (Systemfunktionen) eine Teilaufgabe auszuführen

[IEC 61069-1, 2.2.5]

ANMERKUNG Bei einigen Systemen sind Informationen und Daten bedeutender Teil der Systemelemente.

3.4

Element

aus einer Kombination von Komponenten gebildetes Grundelement zur Ausführung einer bestimmten Funktion

ANMERKUNG Ein Element kann aus Hardware, Software, Information und Beiträgen von Menschen bestehen.

3.5

Einflussbedingung

durch von außen einwirkende Elemente und andere Faktoren vorgegebene Bedingung, die sich auf das Systembetriebsverhalten auswirkt

ANMERKUNG Zu Einflussbedingungen können auch Vorschriften und Einschränkungen gehören.

4 Konzeptionen für Systemzuverlässigkeit

4.1 System verstehen

4.1.1 Zweck und Zielsetzung

Ein System wird für einen Zweck konzipiert. Um diesen Zweck erfüllen zu können, braucht ein System ein vorgegebenes Ziel. Der Zweck einer Heimkinoanlage ist es, Unterhaltung nach Kinoart in der heimischen Wohnung zu bieten. Zu den Zielsetzungen kann die Erwartung des Benutzers an ein klares Bild und vorzügliche Tonqualität, Zuverlässigkeit und einen sicheren Betrieb und Installationsfreundlichkeit und Erweiterbarkeit gehören. Ein System kann eine spezielle Zielsetzung haben, beispielsweise eine bestimmte Aufgabe durchzuführen. Dies könnte beispielsweise die Aufgabe eines Flugzeuges sein, Fracht an einen Zielort zu liefern. Zu den Zielsetzungen eines Systems kann die Vollendung einer Aufgabensequenz gehören, wie etwa die Auslieferung verschiedener Nutzlasten an verschiedene Zielorte. Das System so zu definieren, dass es allgemeine oder spezielle Zielsetzungen erreichen kann, ist eine wichtige Vorbedingung, bevor man die Anforderungen an das System festlegen kann.

Bei einem System mit mehrfachen Funktionen und komplexen Betriebsszenarien sind zum Erreichen seiner Zielsetzung oft externe, in Wechselwirkung stehende Systeme beteiligt. Ein System kann sich im Laufe der Zeit auch weiterentwickeln, dies können Erweiterungen und Verbesserungen seiner nachhaltigen Leistungsfähigkeit sein, durch die auf geänderte Leistungsanforderungen und Wettbewerbsbedingungen reagiert wird.

4.1.2 Eigenschaften und Merkmale von Systemen

Ein System ist durch einen Satz von Eigenschaften gekennzeichnet, der dem System bewusst zugewiesen, ausgewählt oder der in es hineinentwickelt wird, damit dieses seine beabsichtigte Zielsetzung erreichen kann. Zielgerichtete Systemeigenschaften dienen dazu, die zur Aufgabenerfüllung benötigten Funktionen zu entwickeln. Diese Eigenschaften sind die dem System inhärenten und es kennzeichnenden Merkmale und Attribute. Sie können gemäß den Festlegungen in IEC 61069 in größere Gruppierungen eingeteilt werden. Unter jeder Gruppierung steht ein Satz von Merkmalen, der dieser Gruppe zugehörig ist und sie dominiert. Die Funktionen werden von den Systemeigenschaften anhand von Wechselwirkungen mit anderen Elementen innerhalb des Systems abgeleitet. Die Wechselwirkungen mit anderen Elementen werden so entworfen, dass sie bestimmte Systemfunktionen ausüben und nach deren Realisierung auch die entsprechenden Teilaufgaben ausführen können. Systemmerkmale können qualitativer oder quantitativer Art sein. Bild 1 zeigt ein Beispiel für die Gruppierung von Systemmerkmalen gemäß verschiedener Systemeigenschaften.

Systemeigenschaften

Funktionalität	Betriebsverhalten	Betreibbarkeit	Zuverlässigkeit	Unterstützung	Anwendungs- besonderheiten
– Fähigkeit	– Angemessenheit	– Zugang	– Verfügbarkeit	– Bedienbarkeit	– Sicherheit
– Kapazität	– Genauigkeit	– Schnittstelle	– Funktionsfähigkeit	– Aufrüstbarkeit	– Immunität
– Anwendungsbereich	– Antwortzeit	– Benutzer- freundlichkeit	– Instandhaltbarkeit	– Entsorgbarkeit	
– Konfigurierbarkeit	– Wiederholbarkeit	– Einfachheit	– Instandhaltungs- bereitschaft		
– Programmierbarkeit		– Robustheit			
– Erweiterbarkeit					

ANMERKUNGEN

Funktionalität – Ausmaß der Bereitstellung der Prozess-, Überwachungs- und Steuerungsfunktionen.

Betriebsverhalten – Ausmaß, zu dem bereitgestellte Funktionen bei definierten Betriebs- und Umgebungsbedingungen ausgeführt werden können.

Betreibbarkeit – Ausmaß, zu dem Informationen wirksam über die menschliche Schnittstelle und festgelegte Protokolle kommuniziert werden können.

Zuverlässigkeit – Ausmaß, wieweit man sich darauf verlassen kann, dass das System seine beabsichtigten Funktionen bei definierten Betriebs- und Umgebungsbedingungen zu einem gegebenen Zeitpunkt und einem gegebenen Zeitintervall erfüllen wird.

Unterstützung – Ausmaß, zu dem das System im Dauerbetrieb unterstützt und instand gehalten werden kann.

Anwendungsbesonderheiten – Ausmaß der Gestaltung des Systems im Hinblick auf Risikovermeidung und Risikoeingrenzung, wie zum Beispiel betriebliche Sicherheitsmaßnahmen.

Bild 1 – Beispiel für Systemeigenschaften und zugehörige Merkmale

4.1.3 Einflussbedingungen

Zur Bestimmung, welche Funktionen die gewählten und geeigneten Merkmale besitzen, um eine bestimmte Zielsetzung zu erreichen, ist es notwendig, die Bedingungen festzulegen, die das System aushalten muss oder wie es die zugewiesenen Teilaufgaben unter Beachtung von Belastung und Dauer erledigen kann. Die folgenden das System betreffenden Einflussgebiete oder Domänen sollten berücksichtigt werden:

- dem System auferlegte Teilaufgaben;
- Schnittstelle zwischen Mensch und System;
- mit dem Systembetrieb verbundene Abläufe;
- Umgebung, der das System ausgesetzt ist;
- dem System zur Verfügung stehende Unterstützungsdienste;
- zum Betrieb des Systems erforderliche Werkzeuge und Mittel;
- Wechselwirkung mit anderen, externen Systemen;
- Einschränkungen und Vorschriften.

Eine Systemzuverlässigkeitsspezifikation kann nicht isoliert aufgestellt werden. Dazu müssen in der Systemplanungsstufe detaillierte Angaben zum beabsichtigten Systembetrieb und zum erwarteten Betriebsverhalten für die gesamte festgelegte Lebensdauer vorliegen und in die Planung einfließen. Dies ist für die Ermittlung und Auswahl von Zuverlässigkeits- und anderen zugehörigen Merkmalen sowie für begründbare Entwurfsabstimmung und Systemoptimierung unerlässlich.

4.1.4 Einflussfaktoren

Einflussbedingungen können von verschiedenen Faktoren abhängen, die sich auf den Zustand der Bedingung auswirken. Beispielsweise könnten die dem System zugewiesenen Aufgaben beeinflusst werden durch Faktoren, die im Zusammenhang mit der Art und Dauer der Aufgabe stehen; die Systemumgebung könnte beispielsweise durch die Temperatur und Feuchte der sie umgebenden Luft beeinflusst sein. Einflussfaktoren sind nicht gleich dem Ausmaß ihres Einflusses. Einige Faktoren sind hinsichtlich ihres Einflusses vorherrschender oder dominanter, wogegen andere weniger beeinflussend oder vernachlässigbar sind.

Anhang A enthält typische Beispiele von sich auf Systemfunktionen auswirkenden Einflussfaktoren, die als Kriterien für die Beurteilung der Systemzuverlässigkeitsmerkmale verwendet werden können.

4.1.5 Beziehungen zwischen den Systemeigenschaften und den Einflussbedingungen

Die Ermittlung der Beziehungen zwischen Systemeigenschaften und beeinflussenden Bedingungen kann dabei helfen, die Relevanz und Kritikalität einer spezifischen externen Bedingung, die sich auf die Gestaltung einer Funktion auswirken, aufzuzeigen. Der Ermittlungsprozess wird zur Auswahl der spezifischen Eigenschaften und der zugeordneten Merkmale führen, die für diese Funktion benötigt werden. Die ausgewählten Merkmale sind für eine spezifische Funktion nicht exklusiv. Dieselben Merkmale können für die Gestaltung anderer Funktionen benötigt werden. Die Bedeutung dieser Merkmale wird durch einen iterativen Prozess der Beurteilung und Entwurfsabstimmung bestimmt. Die aus dieser Beurteilung gewonnenen Ergebnisse können dabei helfen, die Systemkonfiguration und geeignete Systemgrenzen so festzulegen, dass das gestellte Ziel erreicht werden kann. Bei diesem Beurteilungsprozess gewonnene Erkenntnisse und erfasste Daten bilden die Grundlage für die Spezifizierung der Hauptmerkmale bei der Gestaltung der Systemfunktionen.

Die Beziehungen zwischen den Systemeigenschaften und den Einflussbedingungen können als Anleitung für die Eignungsbeurteilung der Systemfunktionen verwendet werden. Die Ermittlung der Funktionen ist in Anhang A dargestellt und soll die Bestimmung der zugehörigen Zuverlässigkeitsmerkmale erleichtern.

4.1.6 Realisierung der Systemfunktionen

Ein System kann aus jeder möglichen Kombination von Hardware, Software und Beiträgen von Menschen bestehen. Systemfunktionen können mittels Hardware und Software realisiert werden. Einige Funktionen können menschlicher Intervention bedürfen, um die ihnen zugewiesenen Aufgaben erledigen zu können. Für neue Systementwicklungen können Systemfunktionen durch technische Gestaltung und Herstellung verwirklicht werden, wie in IEC 60300-3-15 beschrieben (in Vorbereitung). Manchmal kann es ökonomischer oder sinnvoller sein, einen bereits vorhandenen Konstruktionsentwurf zu ändern oder handelsübliche Produkte zu verwenden, um so die benötigte Funktion zu realisieren. Sich weiterentwickelnde Systeme erfordern häufig zusätzliche Funktionen zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit und zum Abbau überholter Funktionen. In solch einem Fall würde man sich bei der Entwicklung um Altlastisiken kümmern müssen, wie in Anhang A beschrieben.

4.2 Systemlebenszyklus

Ungeachtet seiner Größe und Komplexität folgt ein System von seiner Anfangskonzeption bis zu einer etwaigen Außerdienststellung stufenweise einem Lebenszyklus. Ein Systemlebenszyklus wird im Allgemeinen durch eine Folge einzelner Stufen dargestellt. Jede Systemlebenszyklusstufe kann wiederum in Unterstufen gegliedert und dargestellt werden, um Planung, Betrieb und Unterstützung zu erleichtern. Ein typischer Systemlebenszyklus kann aus den folgenden identifizierbaren Stufen bestehen, siehe Bild 2.

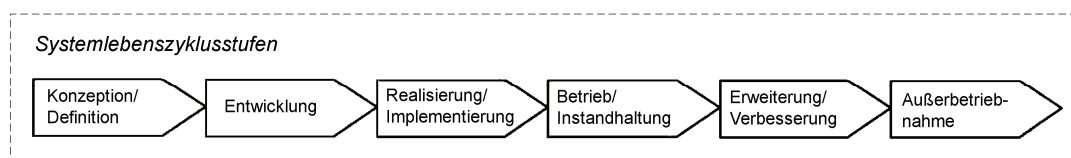


Bild 2 – Überblick über die Systemlebenszyklusstufen