

	DIN EN IEC 62890 (VDE 0810-890)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 25.040.40; 35.240.50 Industrielle Automatisierungs- und Leittechnik – Lebenszyklus-Management von Systemen und Komponenten (IEC 62890:2020); Deutsche Fassung EN IEC 62890:2020 Industrial-process measurement, control and automation – Life-cycle-management for systems and components (IEC 62890:2020); German version EN IEC 62890:2020 Mesure, commande et automation dans les processus industriels – Gestion du cycle de vie des systèmes et produits (IEC 62890:2020); Version allemande EN IEC 62890:2020 Gesamtumfang 73 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2020-08-26 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2021-06-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 62890 (VDE 0810-890):2017-04.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 931 „Systemaspekte der Automatisierung“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 65 „Industrial-process measurement, control and automation“ erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC .

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.

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.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten

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.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN IEC 61804-2	IEC 61804-2	DIN EN IEC 61804-2	–
EN 61804-3	IEC 61804-3	DIN EN 61804-3	–
EN 61987-10	IEC 61987-10	DIN EN 61987-10	–
–	IEC 62402:2019	–	–
EN 62264-1	IEC 62264-1	DIN EN 62264-1	–
–	IEC TR 62390	DIN-Fachbericht IEC/TR 62390	–
–	IEC TR 62794	–	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN IEC 61804-2, *Funktionsbausteine für die Prozessautomation und elektronische Gerätebeschreibungssprache – Teil 2: Festlegung des Funktionsbausteinkonzepts*

DIN EN 61804-3, *Funktionsbausteine für die Prozessautomation und elektronische Gerätebeschreibungssprache – Teil 3: Elektronische Gerätebeschreibungssprache (EDDL)*

DIN EN 61987-10, *Industrielle Leittechnik – Datenstrukturen und -elemente in Katalogen der Prozessleittechnik – Teil 10: Merkmalleisten (ML) für den elektronischen Datenaustausch – Grundlagen*

DIN EN 62264-1, *Integration von Unternehmensführungs- und Leitsystemen – Teil 1: Modelle und Terminologie*

DIN-Fachbericht IEC/TR 62390, *Leitfaden für Geräteprofile in der Automatisierungstechnik*

Industrielle Automatisierungs- und Leittechnik –
Lebenszyklus-Management von Systemen und Komponenten
(IEC 62890:2020)

Industrial-process measurement, control and
automation –
Life-cycle-management for systems and
components
(IEC 62890:2020)

Mesure, commande et automation dans les
processus industriels –
Gestion du cycle de vie des systèmes et
produits
(IEC 62890:2020)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2020-08-26 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, 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

© 2020 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN IEC 62890:2020 D

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 65/805/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 62890, erarbeitet vom IEC/TC 65 "Industrial-process measurement, control and automation" wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 62890:2020 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): 2021-05-26
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2023-08-26

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 62890:2020 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 61804-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN IEC 61804-2.
IEC 61804-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61804-3.
IEC 61987 (alle Teile)	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN IEC 61987 (alle Teile).
IEC 61987-10	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61987-10.
IEC 62402:2019	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN IEC 62402:2019 (nicht modifiziert).
IEC 62264-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62264-1.

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	2
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe und Abkürzungen	7
3.1 Begriffe	7
3.2 Abkürzungen	13
4 Generische Modelle für das Lebenszyklus-Management	14
4.1 Produkttyp und Produktinstanz	14
4.2 Lebenszyklus-Modell	15
4.3 Strukturmodell	18
4.4 Kompatibilitätsmodell	20
5 Strategien zum Life-Cycle-Management	24
5.1 Allgemeines	24
5.2 Resteindeckung	26
5.3 Substitution	27
5.4 Re-Design	28
5.5 Migration	29
5.6 Vergleich der Strategien	31
5.7 Anwendung von Lebenszyklus-Management-Strategien für Services	31
5.7.1 Services in Bezug auf Lebenszyklus-Management	31
5.7.2 Service-Stufen	32
5.7.3 Standard-Service	32
5.7.4 Service durch Sondervereinbarungen	32
6 Lebenszyklus-Management	32
6.1 Proaktives Lebenszyklus-Management	32
6.2 Lebenszyklus-Exzellenz	33
Anhang A (informativ) Der aktuelle Stand von Lebenszyklus-Aspekten	36
Anhang B (informativ) Anforderungen, Einflussgrößen, Branchenspezifika	40
B.1 Allgemeine Anforderungen	40
B.2 Betrachtung branchenspezifischer Anforderungen	42
B.3 Anforderungen der Branche Energie	50
B.3.1 Allgemeine Branchenmerkmale	50
B.3.2 Lebenszyklus-bezogene Anforderungen	51
B.3.3 Branchenspezifische Wirtschaftlichkeitsaspekte	51
B.3.4 Zu erwartende Branchentrends	52
B.4 Branchenneutrale Anforderungen	52

	Seite
B.4.1 Überblick.....	52
B.4.2 Beispiele für äußere technische Einflüsse	52
B.4.3 Beispiele für Einflüsse durch Standardisierung und Gesetzgebung	53
B.4.4 Beispiele für sozio-ökonomische Einflüsse	53
B.5 Zusammenfassung	54
Anhang C (informativ) Lebenszyklus-Betrachtungen ausgewählter Beispiele	57
C.1 Lebenszyklen von Komponenten	57
C.2 Mikroprozessoren	57
C.3 Feldgeräteintegration.....	58
C.4 Normen und Richtlinien	59
Anhang D (informativ) Beispiel für die Anwendung der Lebenszyklus-Management-Strategien.....	61
Anhang E (informativ) Anlagenbetreiberstrategien.....	64
Anhang F (informativ) Semantik von UML-Diagrammen.....	66
Literaturhinweise.....	68
Bilder	
Bild 1 – Beziehung zwischen einem Produkttyp und seinen Produktinstanzen	14
Bild 2 – Generisches Lebenszyklus-Modell eines Produkttyps	15
Bild 3 – Evolution eines Produktes (Typ mit Version und Ausgabestand)	16
Bild 4 – Pflege eines Produktes (Typ mit Version und Ausgabestand)	17
Bild 5 – Lebenszeit einer Produktinstanz	18
Bild 6 – UML-Diagramm einer hierarchischen Systemstruktur.....	18
Bild 7 – Hierarchische Systemstruktur (Beispiel).....	19
Bild 8 – Beispiel für das Life-Cycle-Management eines Systems (Typ) durch Integration von Komponenten (Typen).....	19
Bild 9 – Beispiel der Integration von Komponenten in ein System.....	20
Bild 10 – Beispiel für die Abbildung von Kompatibilitätsanforderungen auf Kompatibilitätsgrade	23
Bild 11 – Beispiel für die Kompatibilitätsbewertung eines Produkts	24
Bild 12 – Beziehungen zwischen den Partnern der Wertschöpfungskette	24
Bild 13 – Sicherstellung der Lieferbarkeit eines Systems durch Resteindeckung einer Komponente	26
Bild 14 – Sicherstellung der Lieferbarkeit eines Systems durch Substitution einer Komponente	27
Bild 15 – Re-Design eines Systems bei Fertigungsende einer Komponente	29
Bild 16 – Ebenenmodell für Migrationsschritte	30
Bild 17 – Typische Eigenschaften der Strategien zum Lebenszyklus-Management.....	31
Bild 18 – Lebenszyklus-Exzellenz	35
Bild A.1 – Typische Struktur eines Leitsystems mit funktionalen Ebenen nach IEC 62264-1.....	36
Bild A.2 – Beispiel für Auswirkungen von Komponentenausfall	37
Bild A.3 – Lebenszyklen von Anlagen und ihren Komponenten.....	38
Bild A.4 – Der Eisberg-Effekt	38
Bild B.1 – Trade-off zwischen Anschaffungskosten (Erstinvest) und Lebenszykluskosten	41

	Seite
Bild B.2 – Typische Bereiche von Einflussgrößen auf den Lebenszyklus	55
Bild C.1 – Beispiele für Lebenszyklen von Komponenten.....	57
Bild D.1 – Kompatibilitätsbewertung von Ersatzgeräten	61
Bild D.2 – Austausch eines defekten Geräts durch ein neues Gerät.....	62
Bild F.1 – Semantik der UML-Elemente, die in diesem Dokument genutzt werden	66
Tabellen	
Tabelle B.1 – Überblick über branchenspezifische Anforderungen	43
Tabelle B.2 – Überblick über branchenspezifische Anforderungen	46
Tabelle E.1 – Grundlegende Merkmale von Anlagenbetreibern	65

Einleitung

In heutigen Automatisierungsanwendungen beobachtet man ein zunehmendes Auseinanderlaufen der Lebenszyklen (Life-Cycle) von Komponenten, Geräten und Systemen im Vergleich zur Lebenszeit der Gesamtanlage. Die steigende Funktionalität der Komponenten, die fortschreitende Entwicklung der Elektronik und die hohe Innovationsrate bei Hardware und Software verkürzen den Lebenszyklus der einzelnen Automatisierungsprodukte kontinuierlich. So werden bestimmte Halbleiterbauelemente nur kurze Zeit produziert und dann abgekündigt.

Demgegenüber ist die Nutzzeit von Automatisierungssystemen deutlich länger. Überdies gibt es erhebliche Unterschiede je nach Branche. So gleicht die Nutzzeit einer Produktionslinie im Automobilbereich in der Regel dem Zeitraum der Fertigung eines neuen Modells von heute etwa 7-8 Jahren. Im Vergleich dazu beträgt die Nutzzeit einer verfahrenstechnischen Anlage in der Chemie typischerweise 15 Jahre, bei Öl und Gas und bei Kraftwerken können sogar 50 Jahre erreicht werden. Die Lebenszyklen der Anlagen und der Produkte müssen beim Betrieb der Gesamtanlage sowohl funktional als auch unter ökonomischen Gesichtspunkten berücksichtigt werden.

Die zunehmende Bereitstellung und Nutzung von Daten aus Automatisierungssystemen in Unternehmens- und Betriebsmanagementsystemen haben zu technischen Abhängigkeiten zwischen den Hierarchieebenen eines Automatisierungssystems geführt. Ein für alle Partner einheitliches, ebenenübergreifendes Anwenden eines Lebenszyklus-Managements ist für den ordnungsgemäßen Betrieb einer Anlage, für ihre Funktionsfähigkeit und IT-Sicherheit unverzichtbar.

Daraus resultiert der Bedarf an unterschiedlichen Strategien zur Aufrechterhaltung der Verfügbarkeit der Anlage durch ausgeklügelte Wartungsstrategien. Hierdurch ergeben sich umfangreiche Anforderungen an die Lieferfähigkeit von Automatisierungsprodukten und Ersatzteilen sowie an die Bereitstellung von Dienstleistungen (Services) wie für Wartung und Reparaturen. Wenn beispielsweise bei der Planung einer Neuanlage die aktuelle Version eines Engineering-Systems zum Einsatz kommt, muss der Hersteller sicherstellen, dass diese Version auch für ältere Komponenten und für bereits in Nutzung befindliche Systeme noch einsetzbar ist und dafür ggf. ein Upgrade entwickeln. Dies erfordert in zunehmendem Maße eine enge Kooperation zwischen den Partnern der Wertschöpfungskette.

Die dargestellte Situation verdeutlicht, dass die Beherrschung dieses Spannungsfeldes des Lebenszyklus-Managements in der Automation ein immer größeres Gewicht bekommt, nicht zuletzt auch in den Gesprächen zwischen Anlagenbetreibern und Herstellern wie auch zwischen Herstellern und Lieferanten. Die Wechselwirkung zwischen globalen, rechtlichen und technischen Einflüssen – einschließlich der Anforderungen der Nutzer an höhere Funktionalität und Effizienz sowie der Einfluss der IT-Technologien in der Automatisierung – wirken hier wechselseitig und lassen den Umfang dieses Themas erahnen.

Zur Beherrschung dieses Themenkomplexes wurde diese Internationale Norm erstellt. Sie besteht aus grundlegenden, sich ergänzenden und konsistenten Modellen und Strategien für das Lebenszyklus-Management in der Automation. Diese generischen Modelle und Strategien werden anhand verschiedener Beispiele verständlich gemacht.

Dieses Dokument stellt somit ein konsistentes, branchenübergreifendes Grundsatzdokument dar, das in verschiedenen industriellen Bereichen der Automatisierung anwendbar ist. Die wirtschaftliche Bedeutung des Lebenszyklus-Managements wird in diesem Dokument als Querschnittsthema behandelt. Die Definition von allgemeingültigen Modellen, Begriffen, Abläufen und Strategien bildet eine unverzichtbare Grundlage für ein gemeinsames Verständnis zwischen Anlagenbetreibern und Hersteller wie auch zwischen Hersteller und Lieferant zum Thema Lebenszyklus-Management.

Im Fokus des proaktiven Lebenszyklus-Managements stehen die Auswahl robuster und damit langfristig stabiler Komponenten, Spezifikationen und Technologien. Der proaktive Ansatz schließt die Anwendung dieses Satzes von generischen Referenzmodellen bei der Entwicklung von Standards und Normen ein, um nachhaltig Interoperabilität und Kompatibilität aufwandsarm sicherstellen zu können.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm etabliert grundlegende Prinzipien für das Lebenszyklus-Management von Systemen und Komponenten der industriellen Automatisierungs- und Leittechnik. Diese Prinzipien sind in vielen industriellen Branchen der Industrie anwendbar. Diese Norm legt Begriffe und Referenzmodelle für den Lebenszyklus eines Produkttyps und die Lebenszeit von Produkten (Instanz) fest. Sie definiert einen konsistenten Satz an generischen Referenzmodellen und Begriffen. Die Schlüsselmodelle dabei sind:

- Lebenszyklus-Modell;
- Strukturmodell;
- Kompatibilitätsmodell.

Dieses Dokument beschreibt auch die Anwendung dieser Modelle auf Lebenszyklus-Management-Strategien. Der Inhalt ist auf technische Aspekte des Entwurfs, der Planung, der Entwicklung und der Instandhaltung von Systemen der Automatisierung und von Komponenten sowie auf den Betrieb der Anlagen fokussiert.

Die Definition von generischen Modellen und Begriffen zum Lebenszyklus-Management sind für das gemeinsame Verständnis und die Anwendung von allen Partnern der Wertschöpfungskette, wie beispielsweise Anlagenbetreiber, Produkt- und Systemhersteller, Dienstleister und Komponentenlieferanten, unverzichtbar.

Die in dieser Norm beschriebenen Modelle und Strategien sind auch für verwandte Managementsysteme wie beispielsweise MES und ERP anwendbar.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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>

3.1.1

Nachsorgephase

(en: after-sales support phase)

Phase des Lebenszyklus eines Produkttyps, die mit dem Vermarktungsende beginnt und mit der Abkündigung des Produktes endet

3.1.2

Abwärtskompatibilität

(en: backward compatibility
downward compatibility)

Erfüllung aller festgelegten Anforderungen des Kompatibilitätsprofils des Vorgängers einer neuen Komponente durch diese

Anmerkung 1 zum Begriff: Der gegensätzliche Begriff hierzu ist die Aufwärtskompatibilität.

3.1.3

Fähigkeitsprofil

(en: capability profile)

Kompatibilitätsprofil, das die Eigenschaften eines Produkttyps wiedergibt

3.1.4

Kompatibilität

(en: compatibility)

Fähigkeit einer Komponente, das Kompatibilitätsprofil einer anderen Komponente zu erfüllen

3.1.5

Kompatibilitätsbewertung

(en: compatibility assessment)

Bestätigung eines vereinbarten Kompatibilitätsgrades

3.1.6

Kompatibilitätsprofil

(en: compatibility profile)

Liste aller Anforderungen an die Kompatibilität eines Systems oder einer Komponente eines Systems aus Sicht der Anwendung

3.1.7

Komponente

(en: component)

eigenständiges Element eines Systems, das eine definierte Teilfunktion erfüllt

3.1.8

Ein- und Aufbau-Kompatibilität

(en: construction compatibility)

Erfüllung der konstruktionstechnischen Gesichtspunkte eines Kompatibilitätsprofils durch eine Komponente

Anmerkung 1 zum Begriff: Verwandte Anforderungen sind mechanische Abmessungen, konstruktive Merkmale und die Anschlusstechnik (inklusive z. B. Energieversorgung) sowie die Anforderungen der Ortssicht bezüglich der Umgebungsbedingungen

3.1.9

Datenkompatibilität

(en: data compatibility)

Erfüllung der funktionalen Gesichtspunkte eines Kompatibilitätsprofils im Hinblick auf Datentypen und -formate durch eine Komponente

3.1.10

Lieferfreigabe

(en: delivery release)

Ende des Fertigstellungsvorbereitungsprozesses nach dem die Serienfertigung beginnen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Fertigstellungsvorbereitungsprozess ist Teil der Entstehungsphase.

3.1.11

Entstehungsphase

(en: development phase)

Phase des Produktlebenszyklus, die mit dem Durchführungsbeschluss einer Produktentwicklung beginnt und mit der Lieferfreigabe des Produkts (Typ) endet

3.1.12

Entsorgung

(en: disposal)

Ausbau eines Produkts (Instanz) nach der Nutzungszeit und anschließende Entsorgung oder Wiederverwendung

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies ist die abschließende Phase des Lebenszyklus eines Produktes (Instanz).

3.1.13

Vermarktungsende

(en: end of sales)

Ende aller Vertriebsaktivitäten für ein Produkt

Anmerkung 1 zum Begriff: Gilt nur für die englische Sprachfassung.

3.1.14

Service-Ende

(en: end of service)

Ende aller Service-Aktivitäten für ein Produkttyp

3.1.15

Fertigungsende

(en: end of production)

Zeitpunkt, nach dem Instanzen eines Produkttyps nicht mehr gefertigt werden

3.1.16

Vollkompatibilität

(en: full compatibility)

Erfüllung aller Aspekte eines Kompatibilitätsprofils durch eine Komponente

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Aspekte sind Funktions-, Konstruktions-, Orts- und Leistungsmerkmale.

3.1.17

Funktionskompatibilität

(en: function compatibility)

Erfüllung aller funktionalen Aspekte eines Kompatibilitätsprofils durch eine Komponente

3.1.18

Instanz

(en: instance)

konkrete, eindeutig identifizierbare Komponente eines bestimmten Typs

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird durch spezifische Wertebelegung der Eigenschaften eines Typs, beispielsweise eines Geräts, zu einem individuellen Exemplar.

Anmerkung 2 zum Begriff: Eine Instanz bezeichnet im objektorientierten Sinne ein Objekt einer Klasse (eines Typs).

3.1.19

Resteindeckung

(en: last-time buy)

Lebenszyklus-Management-Strategie, bei der Instanzen eines abgekündigten Produkttyps vor dessen Vermarktungsende beschafft werden

3.1.20

Kompatibilitätsgrad

(en: level of compatibility)

Erfüllung der im Kompatibilitätsprofil beschriebenen Anforderungen

3.1.21

Lebenszeit

(en: life time)

Zeitspanne vom Ende der Erzeugung eines Produktes (Instanz) bis zum Ende der Entsorgung

3.1.22

Lebenszyklus

(en: life-cycle)

Zeitspanne vom Beginn der Entstehungsphase eines Produkttyps bis zur Abkündigung des Produkts (Typ)

3.1.23

Lebenszykluskosten

(en: Life-Cycle-Costs)

Summe aller Kosten des Anlagenbetreibers ab Beschaffung bis zum Ende der Lebenszeit eines Systems

3.1.24

Lebenszyklus-Exzellenz

(en: Life-Cycle-Excellence)

ganzheitlicher Ansatz zum Beherrschen von sich ändernden Einflussgrößen zur Sicherstellung der technischen, applikativen, ökologischen und wirtschaftlichen Robustheit des Lebenszyklus-Managements von Produkten

3.1.25

Lebenszyklus-Management

Verfahren und Aktivitäten zum Planen, Realisieren und Betreuen von Produkten während des Lebenszyklus von Typen und der Lebenszeit von Instanzen

3.1.26

Lebenszyklus-Management-Strategie

(en: Life-Cycle-Management strategy)

Verhaltensweise zur Anwendung von Verfahren des Lebenszyklus-Managements, um die Verfügbarkeit eines Systems während seiner Nutzzeit aufrecht zu erhalten

3.1.27

Migration

(en: migration)

Ersetzen von Komponenten in einem vorhandenen System durch Komponenten mit erweitertem oder verändertem Funktionsumfang oder durch Komponenten einer anderen Technologie bei gleichbleibendem Funktionsumfangs

3.1.28

Meilenstein

(en: milestone)

definierter Zeitpunkt mit einer spezifizierten Bedeutung, zum Beispiel:

- [3.1.10](#) Lieferfreigabe
- [3.1.13](#) Vermarktungsende
- [3.1.15](#) Fertigungsende
- [3.1.14](#) Service-Ende
- [3.1.32](#) Abkündigung

3.1.29

obsoletes Produkt

(en: obsolete product)

nicht vom ursprünglichen Hersteller und entsprechend der originalen Spezifikation verfügbares Produkt

[QUELLE: IEC 62402:2019, 3.1.15, modifiziert]

3.1.30

Hersteller

(en: producer)

Unternehmen, das einen Produkttyp entwickelt, während seines Lebenszyklus pflegt und Instanzen dieses Typs fertigt

3.1.31

Produkt

(en: product)

Erzeugnis (Wirtschaftsgut oder Dienstleistung) für das operative Geschäft mit definierten Eigenschaften (des Produkttyps), das in einem Wertschöpfungsprozess mit reproduzierbarer Qualität erzeugt wird (Produktinstanz)

Anmerkung 1 zum Begriff: Es wird während eines definierten Zeitraums vermarktet und bis zur Abkündigung des Produkttyps technisch und logistisch betreut. Der Wertschöpfungsprozess kann ein Prozess sein, der Komponenten in ein System integriert (Integrationsprozess). Produkte können Hardware, Software, Dienstleistungen oder Kombinationen daraus sein.

3.1.32

Abkündigung

(en: product abandonment)

Zeitpunkt, zu dem alle Leistungen für einen Produkttyp eingestellt werden

3.1.33

Instanz eines Produktes

Produkt (Instanz)

Produktinstanz

(en: product instance)

instanzierter Produkttyp

Anmerkung 1 zum Begriff: Instanziiert drückt aus, dass das Produkt hergestellt und betreut wurde, dass die Software registriert wurde usw.

3.1.34

Produkttyp

Produkt (Typ)

(en: product type)

Festlegung aller Eigenschaftsbeschreibungen von instanziierten Produkten

Anmerkung 1 zum Begriff: Instanziiert drückt aus, dass das Produkt hergestellt und betreut wurde, dass die Software registriert wurde usw.

3.1.35

Re-Design

(en: re-design)

Lebenszyklus-Management-Strategie, bei der eine neue Version eines Produkttyps entwickelt wird, die typisch die Spezifikation und damit das Kompatibilitätsprofil des Vorgängertyps erfüllt oder übererfüllt

3.1.36

Anforderungsprofil

(en: requirements profile)

Kompatibilitätsprofil, das die Merkmale eines rollenbasierten Betriebsmittels wiedergibt, das erfüllt werden muss, damit es seine Rolle ausfüllen kann

3.1.37

Ausgabestand

(en: revision)

definierter, durch eine Ausgabestandsnummer identifizierbarer Zustand von Software oder Hardware, einschließlich aller integrierten Komponenten

3.1.38

Robustheit

(en: robustness)

Fähigkeit eines Systems, seine Funktion unter sich ändernden Bedingungen weiterhin zu erfüllen

3.1.39

Vermarktungsphase

(en: sales phase)

Phase des Life-Cycle, die mit der Lieferfreigabe beginnt und mit dem Fertigungsende endet

3.1.40

Vertriebsfreigabe

(en: sales release)

Zeitpunkt, an dem die Vertriebsaktivitäten für einen Produkttyp begonnen haben

3.1.41

Dienstleistung

Service

(en: service)

Gesamtheit aller unterstützenden Aktivitäten für Produkte (Typen und Instanzen)

Anmerkung 1 zum Begriff: Standard-Services enden mit der Abkündigung eines Produkttyps. Unterstützende Leistungen nach der Abkündigung sind Gegenstand von Sondervereinbarungen.

3.1.42

Signalkompatibilität

(en: signal compatibility)

Kompatibilitätsgrad aus der Funktionssicht des Kompatibilitätsprofils bezüglich Signalerfassung und -verarbeitung

3.1.43

Softwarekompatibilität

(en: software compatibility)

Kompatibilitätsgrad aus der Funktionssicht des Kompatibilitätsprofils bezüglich Software

3.1.44

Standarddienstleistungen

(en: standard services)

Niveau der Dienstleistungen ohne Berücksichtigung besonderer Betreiberanforderungen

3.1.45

Substitution

(en: substitution)

Lebenszyklus-Management-Strategie, bei der Instanzen eines Produkttyps durch Instanzen eines kompatiblen neuen Typs ohne Rückwirkung auf das System ersetzt werden

3.1.46

System

(en: system)

definierte und strukturierte Menge von Komponenten, die zur Erfüllung einer Funktion (Systemfunktion) aufeinander einwirken oder miteinander in Beziehung stehen

Anmerkung 1 zum Begriff: Systeme können eine hierarchische Struktur aufweisen, d. h. sie können aus unterlagerten Systemen bestehen (die dann als Komponenten des überlagerten Systems betrachtet werden)

Anmerkung 2 zum Begriff: Aus Sicht der Vermarktung stellt ein System eine Menge von Produkttypen dar, die zu einer spezifischen Produktlinie gehören.

3.1.47

Nutzzeit

(en: time in use)

Teil der Lebenszeit, in der eine Produktinstanz bestimmungsgemäß betrieben wird

3.1.48

Update

(en: update)

neuer Ausgabestand einer Version zur Fehlerbeseitigung und/oder für kleinere Funktionserweiterungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Software wird ein Update auch als Patch bezeichnet und kann als Bugfix für allgemeine und als Hotfix für kritische oder dringliche Fehlerbehebungen bezeichnet sein.

3.1.49

Upgrade

(en: upgrade)

Produkt zur Hochrüstung einer Komponente auf eine neuere Version mit verbesserter oder erweiterter Funktionalität

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff Upgrade kann für Hardware und Software verwendet werden.

3.1.50

Version

(en: version)

definierter, durch eine Versionsnummer identifizierbarer Zustand eines Produkttyps, einschließlich aller integrierten Komponenten

3.1.51

Gewährleistungszeit

(en: warranty period)

Zeitspanne, innerhalb der ein Austausch oder eine Reparatur eines fehlerhaften Liefergegenstands vertraglich zugesichert ist

3.2 Abkürzungen

ASIC	Application specific integrated circuit
CE	Conformité Européenne
COTS	Components Off The Shelf

ANMERKUNG 1 Auch für Commercial Off The Shelf verwendet.

EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit (en: EMC, Electromagnetic compatibility)
ERP	Enterprise Resource Planning
EU	Europäische Union
FDA	Food and Drug Administration
FPGA	Field Programmable Gate Array
ID	Identifier
IT	Informationstechnologie
LCC	Life-Cycle-Costing
MES	Manufacturing Execution System
PLM	Product Life-Cycle-Management
RoHS	Reduction of Hazardous Substances
TCO	Total Cost of Ownership
UML	Unified Modelling Language

ANMERKUNG 2 Siehe [Anhang F](#).

USB	Universal Serial Bus
-----	----------------------

4 Generische Modelle für das Lebenszyklus-Management

4.1 Produkttyp und Produktinstanz

Anforderungen der Branchen führen zu einer sehr großen Zahl an Faktoren, die die Lebenszyklen von Produkten in unterschiedlichem Maße beeinflussen. Dies wird durch das in diesem Dokument festgelegte Lebenszyklus-Model konsequent berücksichtigt. Dabei ist die Unterscheidung zwischen Produkttypen und Produktinstanzen wesentlich. Jede Produktinstanz ist ein durch Instanziierung (Herstellung, Software-Registrierung, Betreuung) erzeugtes individuelles Exemplar eines Produkttyps. Wie im UML-Diagramm in Bild 1 dargestellt, kann ein Produkttyp als UML-Klasse und eine Produktinstanz als UML-Objekt repräsentiert werden. Die Semantik der UML-Elemente, die in diesem Dokument verwendet wird, werden in [Anhang F](#) erläutert.

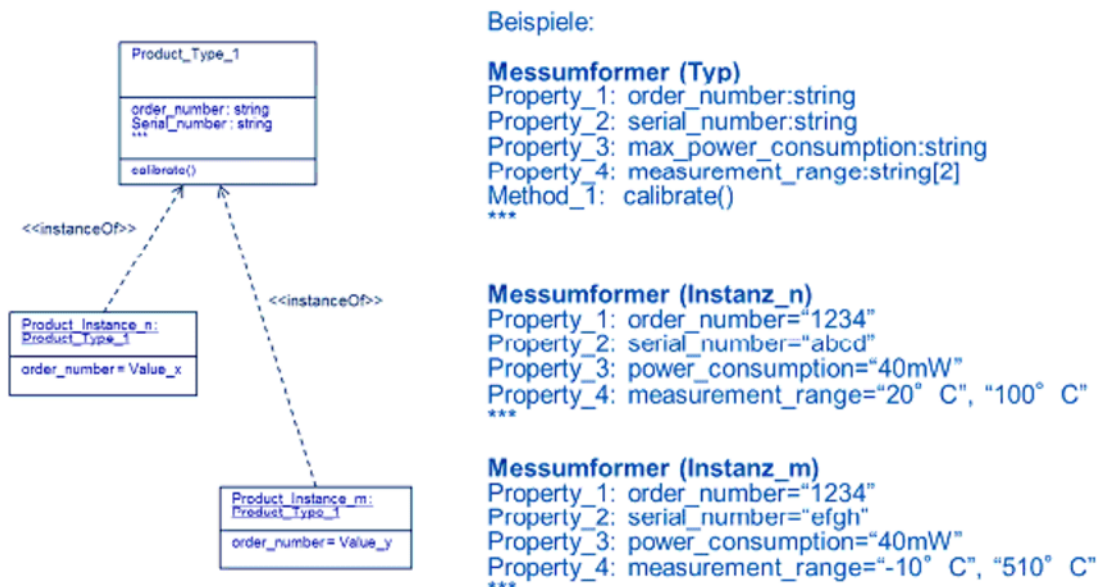


Bild 1 – Beziehung zwischen einem Produkttyp und seinen Produktinstanzen^{N1}

Ein Produkttyp ist gekennzeichnet durch eine eindeutige Produkt-ID (z. B. die Bestellnummer), einen Satz von Entwicklungsdokumenten, Fertigungs- und Prüfbeschreibungen und eine technische Dokumentation. Für die Zulassung eines Typs für spezifische Anwendungen können Zertifikate gefordert und ausgestellt werden. Diese Definition eines Produkttyps gilt für Hardwareprodukte, Softwareprodukte und Produkte als Bestelleinheit aus Hardware und Software. Das Nutzungsrecht von Produkttypen wird in der Regel in Nachbaulizenzvereinbarungen geregelt. Alle Tätigkeiten, die im Rahmen der Entwicklung, Pflege und Betreuung eines Produktes geleistet werden – unabhängig davon, wie oft es gefertigt wird – beziehen sich auf den Produkttyp.

Entsprechend Bild 1 stellt jede gefertigte Einheit eines Produkttyps eine Produktinstanz dieses Typs dar. Die Produktinstanz ist immer ein individuelles Exemplar und muss durch eine eindeutige Kennung (z. B. Seriennummer) identifizierbar sein. Das Nutzungsrecht von Instanzen von Softwareprodukten wird über Lizenzvereinbarungen geregelt.

ANMERKUNG 1 In einigen Ländern existieren hierzu spezifische Leitfäden [\[9\]](#)¹.

Tätigkeiten für eine Produktinstanz sind: Fertigung, alle Dienstleistungen während seiner Lebenszeit usw. Für Aufgaben wie z. B. Asset Management wird empfohlen, die auf die Instanz bezogenen Aktivitäten über die Lebenszeit zu dokumentieren (siehe [Bild 2](#)).

^{N1} Nationale Fußnote: „Property“ bedeutet „Merkmal“.

¹ Zahlen in eckigen Klammern beziehen sich auf die Literaturhinweise.

ANMERKUNG 2 In einigen Fällen existieren Empfehlungen oder Regeln für die Archivierung der Historie über das Ende der Lebenszeit hinaus.

4.2 Lebenszyklus-Modell

Der Lebenszyklus eines Produkttyps ist in Phasen unterteilt, wie in Bild 2 dargestellt. Diesen Phasen sind Meilensteine (siehe ausgefüllter Rhombus in Bild 2) und Ankündigungen (siehe leerer Rhombus in Bild 2) zugeordnet.

ANMERKUNG 1 Jede Phase kann, wenn notwendig, weiter detailliert werden.

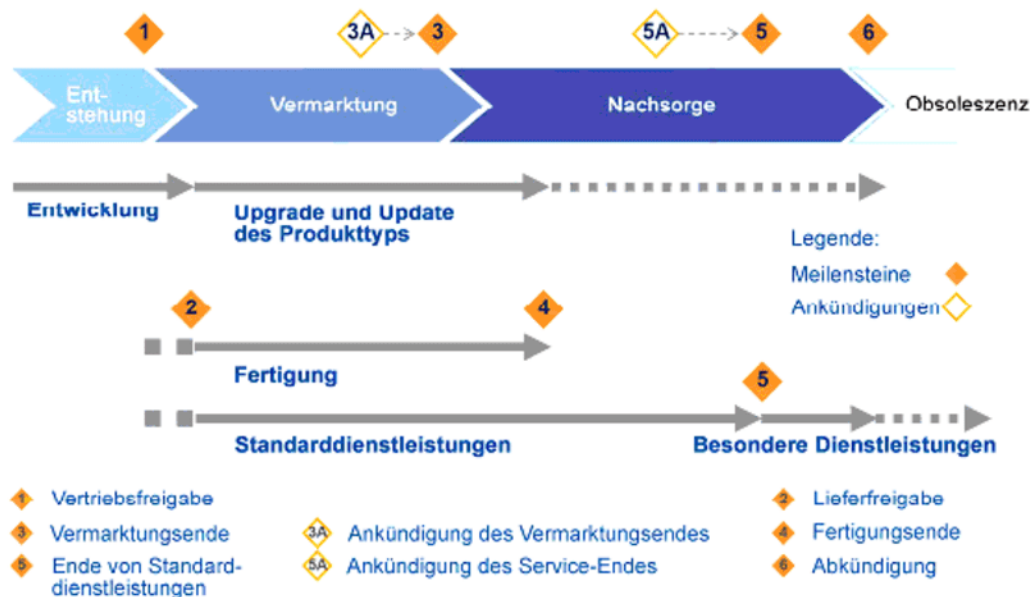


Bild 2 – Generisches Lebenszyklus-Modell eines Produkttyps

Der Lebenszyklus beginnt mit der Entstehungsphase, in der das Produkt als Typ entwickelt wird. Während der Entstehungsphase eines Produkttyps entsteht der Produkttyp durch einige Aktivitäten wie Konstruktion, Prüfung, Vorbereitung der Vermarktung sowie die Erprobung (Pilotierung) im angestrebten Systemumfeld. Beim Erreichen der spezifizierten technischen und kommerziellen Kriterien wird das Produkt zum Vertrieb freigegeben (Meilenstein 1). Nach Abschluss der erfolgreichen Erprobung, Fertigungseinführung und Vorbereitung des Service erfolgt die Lieferfreigabe (Meilenstein 2). Dies ist Voraussetzung für die Fertigung des Produkts, d. h. im Sinne der eingeführten Terminologie den Start der Instanziierung des Typs.

Die Vermarktungsphase folgt der Entstehungsphase. Das operative Geschäft mit dem Produkttyp endet mit dem Vermarktungsende des Produktes (siehe Meilenstein 3). Das Fertigungsende (siehe Meilenstein 4) liegt zeitlich nach dem Ende der Vermarktungsphase und hängt von technischen und wirtschaftlichen Randbedingungen ab. Eine Ankündigung des Vermarktungsendes (Meilenstein 3A) sollte kommuniziert werden, um Anlagenbetreibern die Abdeckung ihres Bedarfs vor Fertigungsende zu ermöglichen.

Standard-Services für ein Produkt beginnen mit der Lieferfreigabe (siehe Meilenstein 2) und enden mit dem Ende des Standardservices (siehe Meilenstein 5). Die Nachsorgephase beginnt mit dem Vermarktungsende (siehe Meilenstein 3) und endet mit der Abkündigung des Produktes. Das Ende von Standarddienstleistungen (siehe Meilenstein 5) liegt in der Nachsorgephase zeitlich vor der Abkündigung des Produktes. Mit der Abkündigung des Produktes enden somit alle vom Hersteller standardmäßig vorgehaltenen produktbezogenen Lieferungen, wie z. B. Ersatzteile und Dokumentation, und Standarddienstleistungen. Eine Ankündigung des Vermarktungsendes^{N2} (Meilenstein 5A) sollte kommuniziert werden, um Nutzern die Abdeckung ihres

^{N2} Nationale Fußnote: In IEC 62890:2020 ist irrtümlich „end of sales“ („Vermarktungsende“) notiert. Korrekt ist „end of service“ („Service-Ende“).

Service-Bedarfs vor der Abkündigung zu ermöglichen. In der Phase zwischen Meilenstein 5 und 6 können besondere Dienstleistungen verfügbar sein. Nach Meilenstein 6 ist der Produkttyp obsolet.

Die Summe der Lebensphasen eines Produkttyps wird als Lebenszyklus des Produkts (Product Life-Cycle) bezeichnet. Der Begriff Zyklus soll ausdrücken, dass es sich um einen wiederkehrenden Ablauf im Sinne der Produktevolution handelt (Bild 3). Diese Innovationszyklen führen zu neuen Versionen des Produktes. Regeln für die Versionierung von Produkttypen sollten festgelegt werden.

Alle Aktivitäten, die für die Beherrschung eines Produktlebenszyklus erforderlich sind, werden in den Unternehmen in Form von Prozessmodellen beschrieben, um die Tätigkeiten arbeitsteilig unter Einhaltung der geforderten Qualitätskriterien erbringen zu können. Dieser Prozess wird üblicherweise als Product Lifecycle-Management-Prozess (PLM-Prozess) bezeichnet und umfasst die typbezogenen Teilprozesse Portfolio-Management, Definition, Realisierung, Vermarktung und Nachsorge.

Zur Verwaltung des Ablaufs der Konstruktion sowie von Änderungen der Konstruktion eines Produkttyps werden Versionen und Ausgabestände verwendet. Der Hersteller eines Produktes sollte Informationen zum Ablauf der Konstruktion sowie zu Änderungen der Konstruktion verfügbar halten.

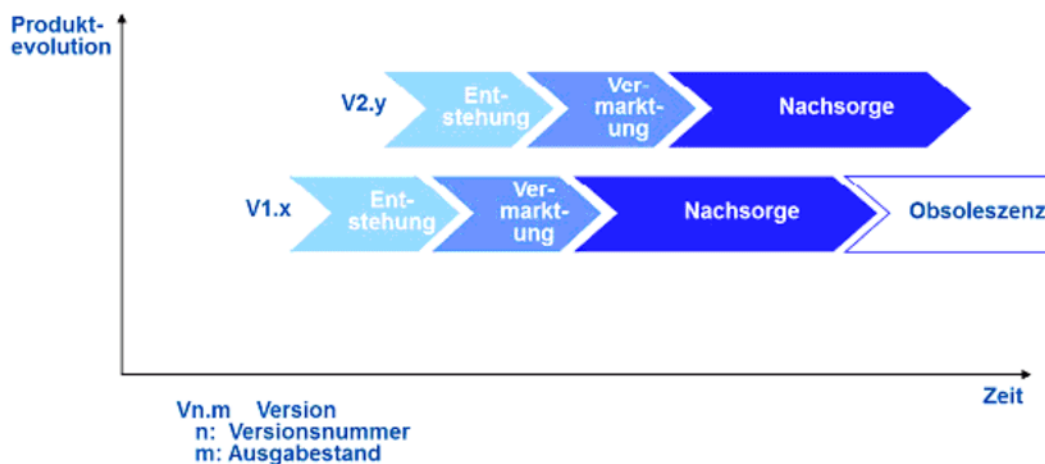


Bild 3 – Evolution eines Produktes (Typ mit Version und Ausgabestand)

Die Produktevolution wird durch Versionsnummer und Ausgabestand beschrieben. Detailliertere Konventionen für die Versionierung dürfen angewendet werden, beispielsweise eine dritte Ebene für kleinere Fehlerkorrekturen oder eine vierte Ebene für die Build-Nummern von Softwareprodukten. Diese Versionierung ist in Bezug auf die Kompatibilität von hoher Relevanz und erfordert Konventionen für das Versionsmanagement. Typischerweise haben Produkte mit unterschiedlichen Versionen eine eigene Nachsorgephase.

ANMERKUNG 2 In einigen Branchen existieren Empfehlungen für das Versionsmanagement, beispielsweise die NAMUR-Empfehlung NE53 [10].

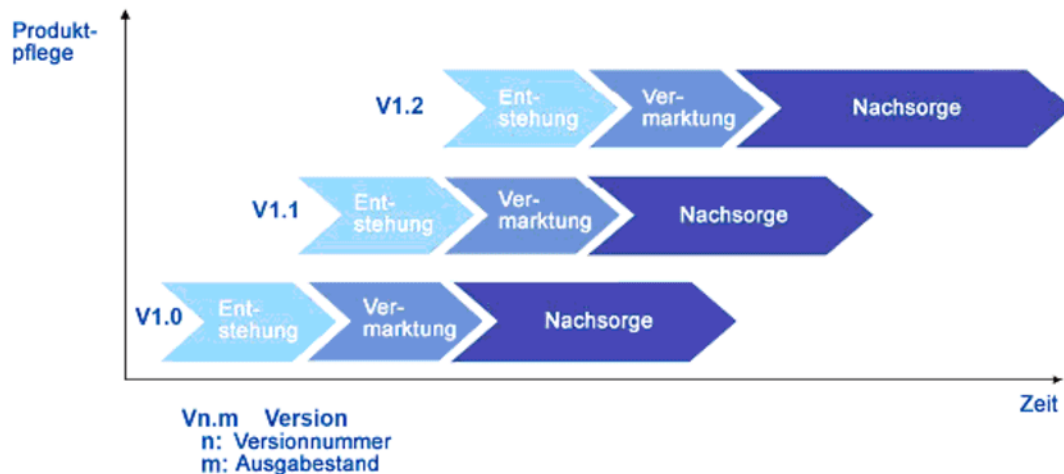


Bild 4 – Pflege eines Produktes (Typ mit Version und Ausgabestand)

Die in der Nachsorgephase angebotenen Services werden durch Service-Stufen (siehe 5.7.2) bestimmt. In der Regel werden Produkttypen mit verschiedenen Ausgabeständen nicht als individuelle Produkte gepflegt. Stattdessen wird nur für den Typ mit dem letzten Ausgabestand eine Nachsorgephase angeboten (siehe Bild 4). Bei Service durch Sondervereinbarungen (siehe 5.7.4) können auch andere Ausgabestände gepflegt werden. Jede Instanz eines Produktes besitzt eine Lebenszeit (siehe Bild 5), die mit dem Zeitpunkt ihrer Erzeugung beginnt (Meilenstein a), z. B. Fertigung der Hardware, und mit dem Beginn des Rückbaus oder mit der Entsorgung (Meilenstein f) endet. Die Produktlebenszeit kann deutlich über das Ende des Lebenszyklus des Produkttyps (Meilenstein 6) (Bild 5) hinaus gehen. Der wesentliche Abschnitt der Lebenszeit ist die Nutzungszeit, die bei Meilenstein c beginnt, z. B. mit der Installation/Aktivierung von Software, und mit der Außerbetriebsetzung (Meilenstein e) endet, z. B. Deinstallation oder irreparabler Defekt. Die Nutzungszeit kann durch Ausfallzeiten unterbrochen sein (down times).

Die Gewährleistungszeit beginnt mit dem Gefahrübergang an den Kunden (Meilenstein b), z. B. der Übergabe einer Anlage an den Kunden nach Abnahme, und endet entsprechend gesetzlichen Regelungen oder Kundenverträgen (Meilenstein d). Die Gewährleistungszeit ist unabhängig vom Meilenstein „Vermarktungsende des Produkts“.

Alle vom Hersteller standardmäßig vorgehaltenen Lieferungen, wie z. B. Ersatzteile und Dokumentation, und Standarddienstleistungen, bezogen auf den Produkttyp und auf Instanzen, enden mit der Abkündigung des Produkts (Meilenstein 6). Support darf durch besondere Dienstleistungen verlängert werden.

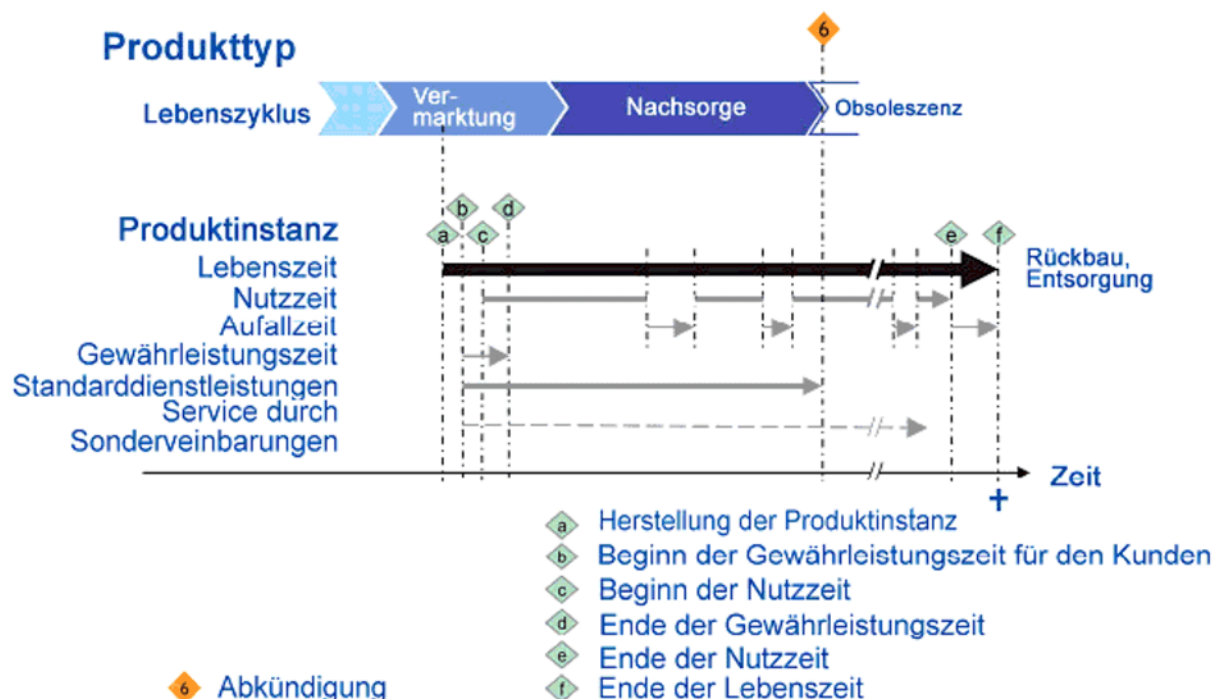


Bild 5 – Lebenszeit einer Produktinstanz

4.3 Strukturmodell

Ein System kann als eine definierte, strukturierte Menge von Elementen (Komponenten) verstanden werden, die durch Wechselbeziehungen miteinander eine Funktion (Systemfunktion) erfüllen. Systeme können hierarchisch strukturiert sein, d. h. sie können aus unterlagerten Systemen (die dann selbst Komponenten des überlagerten Systems darstellen) bestehen. Ein UML-Diagramm, wie in Bild 6 dargestellt, betont die System-Komponente-Hierarchie. Der linke Teil beinhaltet die Definition eines abstrakten Systems mit einer Aggregation von (unterlagerten) Systemen, jedes von letzteren ist dem System als Komponente bekannt. Der rechte Teil beinhaltet spezifische Systeme ("System (n+1)", "System n", "System (n-1)"), die vom abstrakten System abgeleitet sind. Zusätzlich ist die Hierarchiebeziehung dargestellt, die beispielsweise zeigt, dass „System n“ von „System (n+1)“ als dessen „Komponente (n+1).2“ bekannt ist, während „System n“ selbst „System (n-1)“ als seine „Komponente n.3“ kennt usw.

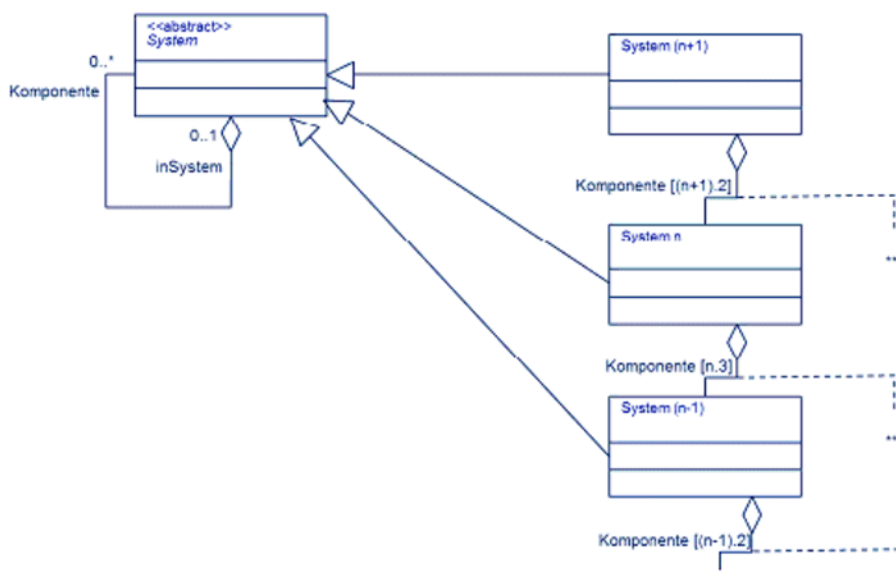


Bild 6 – UML-Diagramm einer hierarchischen Systemstruktur