

DIN EN 62264-1

ICS 01.040.35; 35.240.50

Entwurf

Einsprüche bis 2012-11-10
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 62264-1:2008-06 und
DIN EN 62264-1
Berichtigung 1:2011-11

**Integration von Unternehmensführungs- und Leitsystemen –
Teil 1: Modelle und Terminologie (IEC 65E/229/CDV:2012);
Deutsche Fassung FprEN 62264-1:2012**

Enterprise system integration –
Part 1: Models and terminology (IEC 65E/229/CDV:2012);
German version FprEN 62264-1:2012

Intégration du système de commande d'entreprise –
Partie 1: Modèles et terminologie (CEI 65E/229/CDV:2012);
Version allemande FprEN 62264-1:2012

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2012-09-10 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (Hausanschrift: Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 77 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments FprEN 62264-1:2012 „Integration von Unternehmensführungs- und Leitsystemen – Teil 1: Modelle und Terminologie“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 65E/229/CDV:2012 „Enterprise system integration – Part 1: Models and terminology“ unverändert in den Entwurf FprEN 62264-1:2012 übernommen worden.

Das internationale Dokument wurde vom SC 65E „Devices and integration in enterprise systems“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

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

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnitsnummer, 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 62264-1:2008-06 und DIN EN 62264-1 Berichtigung 1:2011-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Unterabschnitt 5.4 zur Entscheidungshierarchie stark gekürzt, dafür Verweis auf ISO 15704 eingeführt;
- b) Unterabschnitt 5.2 "Funktionale Hierarchie" überarbeitet, so dass die Terminologie der IEC 62264-3:2007 berücksichtigt wird. Dies betrifft die funktionale und die Anlagenhierarchie;
- c) neuer Unterabschnitt 5.4 "Hierarchie der Ausrüstungskomponenten" eingeführt;
- d) Abschnitt 7 lautet nun "Produktionsbetrieb" und enthält unter Verwendung von Informationen aus IEC 62264-3:2007 Kategorien des Managements der Herstellungsaktivitäten;
- e) die UML-Modelle aus Abschnitt 7 der DIN EN 62264-1:2008 werden in die Neuausgabe der DIN EN 62264-2 übernommen werden und die Datenfestlegungen aus Abschnitt 7 der DIN EN 62264-1:2008 befinden sich jetzt in Abschnitt 8 der vorliegenden Norm;
- f) in Abschnitt 8 wurde das Modell für die Leistungsfähigkeit und die Kapazität erweitert;
- g) neuer Anhang A "Weitere Unternehmensaktivitäten, die den Produktionsbereich beeinflussen" eingefügt. Sein Inhalt ist der IEC 62443-3:2007 entnommen;
- h) neuer Anhang B "Begleitnormen" eingefügt. Sein Inhalt ist ebenfalls der IEC 62443-3:2007 entnommen;

- i) Inhalt des Anhangs C ausgetauscht, der alte zur Diskussion von Modellen soll in einem künftigen Fachbericht veröffentlicht werden;
- j) Inhalt des Anhangs D ausgetauscht, der alte zu ausgewählten Elementen des Purdue-Referenzmodells soll ebenfalls in einem künftigen Fachbericht veröffentlicht werden;
- k) Anhang E zum Zusammenhang zwischen dem Mesa- Modell und denen der IEC 62264 ist entfallen;
- l) Anhang F "Systeme, Ressourcen, Leistungsvermögen, Kapazität, Zeit" ist ebenfalls entfallen.

– Leerseite –

Integration von Unternehmensführungs- und Leitsystemen – Teil 1: Modelle und Terminologie

Inhalt	Seite
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe und Abkürzungen	7
3.1 Begriffe	7
3.2 Abkürzungen	11
4 Überblick über die Integration von Unternehmensführungs- und Leitsystemen	11
5 Hierarchiemodelle	13
5.1 Einführung in Hierarchiemodelle	13
5.2 Funktionale Hierarchie	13
5.3 Rollenbasierte Anlagenhierarchie	19
5.4 Hierarchie der Ausrüstungskomponenten	24
5.5 Entscheidungshierarchie (informativ)	25
6 Funktionales Datenflussmodell	25
6.1 Inhalte des funktionalen Datenflussmodells	25
6.2 Notation des funktionalen Datenflussmodells	26
6.3 Funktionales Modell	26
6.4 Funktionen	27
6.5 Informationsflüsse	33
7 Produktionsbetrieb	39
7.1 Operatives Produktionsmanagement	39
7.2 Kategorien des operativen Produktionsmanagements	40
7.3 Andere Aktivitäten innerhalb des operativen Produktionsmanagements	41
7.4 Ressourcen des operativen Produktionsmanagements	41
8 Informationsmodell	41
8.1 Erklärung des Modells	41
8.2 Informationen zum Produktionsbetrieb	42
8.3 Information des Managements der Produktionsaktivitäten	42
9 Vollständigkeit, Erfüllung und Übereinstimmung	54
9.1 Vollständigkeit	54
9.2 Erfüllung	54
9.3 Übereinstimmung	54
Anhang A (informativ) Weitere Unternehmensaktivitäten, die den Produktionsbetrieb beeinflussen	55
A.1 Weitere Bereiche	55
A.2 Sicherheitsmanagement	55

	Seite
A.3 Informationsmanagement.....	56
A.4 Konfigurationsmanagement	56
A.5 Dokumentenmanagement	57
A.6 Management der Einhaltung bestehender Vorschriften.....	57
A.7 Vorfalls- und Abweichungsmanagement.....	59
Anhang B (informativ) Begleitnormen.....	60
B.1 Sicherheitsmanagement.....	60
B.2 Konfigurationsmanagement	61
B.3 Dokumentenmanagement	61
B.4 Management der Einhaltung bestehender Vorschriften.....	62
B.5 Begleitnormen zur Qualität.....	63
Anhang C (informativ) Geschäftliche Schlüsselfaktoren und Kennziffern	64
C.1 Anwendung.....	64
C.2 Historie.....	64
C.3 Fragestellungen im Umfeld von Schlüsselfaktoren	64
C.4 Der Wert von Normen für den Geschäftsbetrieb.....	64
C.5 Herstellerunabhängiger Datenaustausch	65
C.6 Geschäftliche Schlüsselfaktoren	65
C.6.1 Zusage der Verfügbarkeit.....	65
C.6.2 Verkürzter Produktionszyklus	66
C.6.3 Effiziente Nutzung der Anlagekomponenten	66
C.6.4 Agile Produktion	66
C.6.5 Optimierung der Supply Chain	67
C.6.6 Qualität und Produktverfolgung.....	67
C.6.7 Übertragung von Verantwortung an das Bedienpersonal	67
C.6.8 Verbesserte Planung	67
C.6.9 Zusammenfassung	68
C.7 Beispiel für geschäftliche Schlüsselfaktoren und Informationsaustausch.....	68
C.8 Begriffe	68
C.8.1 Berichten des aktuellen Status.....	69
C.8.2 Umrüstzeit	69
C.8.3 Kampagnen	69
C.8.4 Neue Ziele	70
C.9 Datenabgleich.....	70
Anhang D (informativ) Fragen und Antworten im Zusammenhang mit dieser Norm	71
D.1 Einleitung.....	71
D.2 Purdue-Referenzmodell.....	71
D.3 Rollenbasierte Anlagenhierarchie und Hierarchie der Anlagenkomponenten	71

	Seite
D.4 Hierarchie der Anlagenkomponenten.....	72
D.5 Hierarchie der Kostenstellen	72
D.6 Entscheidungshierarchie.....	72
Literaturhinweise	73
<u>Tabellen</u>	
Tabelle 1 – Beispiele für Lager und Lagerbereiche	24
Tabelle 2 – Yourdon-Notation.....	26
<u>Bilder</u>	
Bild 1 – Übersicht über Modelle in der Norm.....	12
Bild 2 – Schnittstelle zwischen Unternehmensführungs- und Leitsystem	13
Bild 3 – Funktionale Hierarchie	14
Bild 4 – Rollenbasierte Anlagenhierarchie	20
Bild 5 – Beispiel für definierte Arten von Arbeitsplätzen und Arbeitseinheiten	22
Bild 6 – Beispiel für eine Hierarchie der Anlagenkomponenten bezogen auf eine rollenbasierte Anlagenhierarchie	25
Bild 7 – Funktionales Modell.....	27
Bild 8 – Modell des operativen Produktionsmanagements	40
Bild 9 – Informationen zum Produktionsbetrieb.....	42
Bild 10 – Datenaustausch des operativen Produktionsmanagements.....	43
Bild 11 – Informationsbereiche des Managements der Produktionsaktivitäten	44
Bild 12 – Information des Produktionspotenzials	45
Bild 13 – Aktuelle und zukünftige Kapazitäten	46
Bild 14 – Vertrauensfaktor für die zukünftige Kapazität	47
Bild 15 – Gründe für die in der Vergangenheit nicht verbrauchte Kapazität	47
Bild 16 – Prozesssegmentpotenziale	49
Bild 17 – Definition der Produktionsinformation	49
Bild 18 – Beziehung zwischen Produktsegment und Prozesssegment	50
Bild 19 – Beispiel für verschachtelte Produktsegmente	51
Bild 20 – Mögliche Informationsüberschneidungen	51
Bild 21 – Information der Produktion	52
Bild 22 – Segmentbeziehungen	54
Bild A.1 – Weitere Unternehmensaktivitäten, die den Produktionsbetrieb beeinflussen	55
Bild A.2 – Funktionen im Management der Einhaltung bestehender Vorschriften.....	58
Bild E.1 – Multiple Geschäfts- und Produktionsprozesse	65

Einleitung

Dieses Dokument ist eine Überarbeitung von IEC 62264-1 von 2012. Die Hauptänderungen in der vorliegenden Norm gegenüber der früheren Version sind folgende:

- 1) Der Ausgangspunkt für die Aktualisierung war IEC 62264-1 „Integration von Unternehmensführungs- und Leitsystemen – Modelle und Terminologie“. Dabei handelt es sich um die IEC/ISO-Version dieser Norm. IEC 62264-1 erhält mit 5.5 einen neuen Abschnitt zur Entscheidungshierarchie.
- 2) Die Funktionshierarchie in 5.2 wurde anhand der Definitionen aus IEC 62264-3 „Integration von Unternehmensführungs- und Leitsystemen – Teil 3: Aktivitätsmodelle für das operative Produktionsmanagement“ erweitert.
- 3) Die Anlagenhierarchie in 5.3 wurde anhand der Definitionen aus IEC 62264-3 erweitert.
- 4) In 5.3 wurde ein Modell der Anlagenkomponenten ergänzt.
- 5) Anhand der Informationen aus IEC 62264-3 wurde in Abschnitt 7 das generische Modell von Kategorien des operativen Produktionsmanagements ergänzt.
- 6) Die ehemals im Abschnitt 7 vorhandenen formalen UML-Modelle wurden in Teil 2 übernommen und die restlichen Datendefinitionen befinden sich jetzt im Abschnitt 8.
- 7) Das Kapazitäts- und das Leistungspotenzialmodell im Abschnitt 8 wurden erweitert.
- 8) Aus IEC 62264-3 wurde ein neuer Anhang A übernommen.
- 9) Aus IEC 62264-3 wurde ein neuer Anhang B übernommen.
- 10) 5.5 über die Entscheidungshierarchie wurde gestrichen und eine Verweisung auf die jetzt vorliegende Norm ISO 15704 aufgenommen.
- 11) Der alte Anhang C „Diskussion der Modelle“ wurde in einen Fachbericht überführt.
- 12) Der alte Anhang D „Ausgewählte Elemente des Perdue-Referenzmodells“ wurde in einen Fachbericht überführt.
- 13) Der alte Anhang E „PRM-Zusammenhang von MESA-International-Modell und IEC-62264-Modellen“ wurde in einen Fachbericht überführt.
- 14) Der alte Anhang F „Systeme, Ressourcen, Leistungsvermögen, Kapazität und Zeit“ wurde gestrichen.

Teil 1 beschränkt sich darauf, die entsprechenden Funktionen in der Unternehmensführungsdomäne und der Betriebsleit- und Steuerungsdomäne zu beschreiben und darzustellen, welche Informationen üblicherweise zwischen diesen Domänen ausgetauscht werden. Die nachfolgenden Teile sind darauf ausgerichtet, wie diese Informationen auf störungsfreie, sichere und kosteneffiziente Weise unter Beibehaltung der Integrität des gesamten Systems ausgetauscht werden können. Für die Anwendung der vorliegenden Norm umfasst die Betriebsleit- und Steuerungsdomäne operative Produktionsmanagementsysteme, Produktionsleitsysteme und andere zugehörige Systeme und Einrichtungen im Zusammenhang mit der Produktion. Die Begriffe „Unternehmen“, „Steuerung“, „Prozessleitung“ und „Produktion“ werden in ihrem allgemeinsten Sinn benutzt und so aufgefasst, dass sie für einen großen Bereich von Industriebranchen gelten.

Dieser Teil 1 liefert normierte Modelle und Terminologie zur Beschreibung der Schnittstellen zwischen den Geschäftssystemen eines Unternehmens und seinen Betriebsleit- und Steuerungssystemen. Die Modelle und die Terminologie, die in dieser Norm beschrieben sind,

- a) legen Wert auf eine sachgerechte Integration von Leitsystemen in Unternehmensführungssysteme während des gesamten Lebenszyklus der Systeme;
- b) können verwendet werden, um existierende Integrationspotenziale der Betriebsleit- und Steuerungssysteme in Unternehmensführungssystemen zu verbessern; und
- c) können unabhängig vom Grad der Automatisierung angewendet werden.

Insbesondere liefert diese Norm eine normierte Terminologie und einen logisch zusammenhängenden Satz von Konzepten und Modellen zur Integration von Leitsystemen in Unternehmensführungssysteme, die die Kommunikation zwischen allen beteiligten Parteien verbessern wird. Einige Beispiele für den erzeugten Nutzen sind:

- a) die Zeitspanne für den Anwender bis zum Erreichen der vollen Produktionsleistung für neue Produkte wird verringert;
- b) den Zulieferern wird ermöglicht, geeignete Werkzeuge für die Integration von Leitsystemen in Unternehmensführungssysteme anzubieten;
- c) die Anwender werden in die Lage versetzt, ihre Bedürfnisse besser zu erkennen;
- d) die Kosten der Automatisierung von Produktionsprozessen werden reduziert;
- e) die Supply Chains werden optimiert; und
- f) der Engineering-Aufwand im Rahmen des Lebenszyklus wird reduziert.

Dieser Teil 1 der Norm wurde für Personengruppen entwickelt, die

- a) beteiligt sind an der Entwicklung, am Aufbau oder am Betrieb von Produktionsanlagen;
- b) dafür verantwortlich sind, Schnittstellen zwischen Produktions- und Prozessleitsystemen und anderen Systemen des Geschäftsunternehmens festzulegen;
- c) beteiligt sind an der Entwicklung, am Entwurf, am Vertrieb und an der Integration von Automatisierungsprodukten, die verwendet werden, um Schnittstellen zwischen dem Produktionsbetrieb und Geschäftssystemen herzustellen;
- d) beteiligt sind an der Spezifikation, an der Entwicklung oder an der Verwaltung des Produktentwurfs, der Produktbewegung und der Produktlagerung innerhalb des produzierenden Unternehmens.

Es ist nicht die Absicht dieser Norm,

- festzulegen, dass es nur eine Art gibt, die Integration von Leitsystemen in Unternehmensführungssysteme zu realisieren;
- Anwender dazu zu zwingen, ihren derzeitigen Weg im Umgang mit Integration aufzugeben; oder
- die Entwicklung im Bereich der Integration von Leitsystemen in Unternehmensführungssysteme einzuschränken.

Dieser Teil 1 der Norm befasst sich mit dem Schnittstelleninhalt zwischen Produktionsleitfunktionen und anderen Unternehmensfunktionen basierend auf dem Purdue-Referenzmodell für CIM (hierarchische Form) in der von ISA veröffentlichten Fassung. Diese Norm stellt ein Teilmodell oder Referenzmodell dar, wie in ISO 15704 definiert. Die ersten drei Abschnitte sind normativ und geben in dieser Reihenfolge den Anwendungsbereich, die normativen Verweisungen und die Begriffe an.

Der Anwendungsbereich dieses Teils beschränkt sich auf die Beschreibung der entsprechenden Funktionen in der Unternehmensführungsdomäne und der Betriebsleit- und Steuerungsdomäne und darauf darzustellen, welche Informationen üblicherweise zwischen diesen Domänen ausgetauscht werden. Nachfolgende Abschnitte werden darauf eingehen, wie diese Informationen auf störungsfreie, sichere und kosteneffiziente Weise unter Beibehaltung der Integrität des gesamten Systems ausgetauscht werden können.

Abschnitt 4 ist normativ. Die Absicht ist es, das Umfeld der Modelle in den Abschnitten 5 und 6 zu beschreiben. Er gibt die Kriterien an, die verwendet werden, um den Anwendungsbereich der Betriebsleit- und Steuerungsdomäne festzulegen. Abschnitt 4 enthält nicht die formalen Definitionen der Modelle und die Terminologie, sondern beschreibt das Umfeld, um die anderen Abschnitte verständlich zu machen.

Abschnitt 5 ist normativ. Die Absicht ist es, hierarchische Modelle der an Produktionsleitsystemen und Unternehmensführungssystemen beteiligten Aktivitäten zu beschreiben. Unter Verwendung von allgemeinen Begriffen stellt dieser Abschnitt die Aktivitäten dar, die mit der Betriebsleitung und -steuerung verbunden sind, und die Aktivitäten, die auf der logistischen Ebene des Geschäfts auftreten. Außerdem enthält er ein Anlagenhierarchiemodell, der mit der Betriebsleitung und -steuerung verbundenen Ausrüstung. Abschnitt 5.5 ist informativ. Der normative Abschnitt 5 enthält Formatfestlegungen der Modelle und Terminologie.

Abschnitt 6 ist normativ. Die Absicht ist es, ein allgemeines Modell der Funktionen innerhalb eines Unternehmens zu beschreiben, die sich mit der Integration von Unternehmensführungs- und Leitsystemen befassen. In diesem Abschnitt wird detailliert ein abstraktes Modell der Leitungsfunktionen dargestellt, und weniger detailliert wird auf die Geschäftsfunktionen, die eine Schnittstelle zur Leitungsfunktion haben, eingegangen.

Der Zweck ist die Schaffung eines gemeinsamen Verständnisses für die Funktionen und Datenflüsse, die am Informationsaustausch beteiligt sind.

Abschnitt 7 ist normativ. Die Absicht ist es, detailliert die Informationen festzulegen, aus denen sich die in Abschnitt 6 definierten Informationsströme zusammensetzen. Der Zweck ist die Schaffung einer gemeinsamen Terminologie für die Elemente der ausgetauschten Informationen. Der normative Abschnitt 7 enthält formale Definitionen und die Modelle und Terminologie. Die Attribute und Eigenschaften sind in diesem Abschnitt der Norm nicht ausdrücklich definiert.

Abschnitt 8 ist normativ. Er enthält eine Beschreibung der Kategorien der Informationsstrukturen, die zwischen Anwendungen der Ebene 4 und Anwendungen der Ebene 3 ausgetauscht werden. Außerdem sind in diesem Abschnitt die Informationskategorien angegeben, die zwischen den Anwendungen innerhalb der Ebene 3 ausgetauscht werden.

Abschnitt 9 ist normativ. Er enthält Aussagen zur Übereinstimmung der Implementierungen, zur Erfüllung der Spezifikationen und zur Vollständigkeit dieser Spezifikationen und Implementierungen in Bezug auf Teil 1 dieser Norm.

Anhang A ist informativ. Er legt die Beziehung zwischen der vorliegenden Norm und anderen verwandten Normungsarbeiten im Bereich der Produktion fest.

Anhang B ist informativ. Er enthält Verzeichnisse von Begleitnormen, die sich allgemein mit der Integration von Unternehmen befassen.

Anhang C ist informativ. Er beschreibt geschäftliche Schlüsselfaktoren und Kennziffern, die die Gründe für den Informationsaustausch zwischen Geschäfts- und Leitungsfunktionen sind.

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Norm beschreibt die Domäne des operativen Produktionsmanagements (Ebene 3) und deren Aktivitäten, den Schnittstelleninhalt und die zugehörigen Transaktionen innerhalb von Ebene 3 und zwischen Ebene 3 und Ebene 4. Diese Beschreibung ermöglicht die Integration der Betriebsleit- und Steuerungsdomäne (Ebenen 3, 2, 1) in die Unternehmensführungsdomäne (Ebene 4). Die Schnittstelle zwischen den Ebenen 3 und 2 wird nur kurz erläutert.

Der Zweck ist eine einheitliche und widerspruchsfreie Schnittstellenterminologie und die Herabsetzung von Risiken, Kosten und Fehlern, die beim Implementieren dieser Schnittstellen auftreten können. Die Norm kann verwendet werden, um den Aufwand beim Implementieren von neuen Produktangeboten zu reduzieren. Das Ziel ist, Unternehmensführungs- und Leitsysteme zu erhalten, die miteinander interagieren und sich leicht integrieren lassen.

Der Anwendungsbereich dieses Teils ist beschränkt auf

- a) eine Darstellung der Unternehmensführungsdomäne und der Betriebsleit- und Steuerungsdomäne;
- b) die Definition von drei hierarchischen Modellen: eines hierarchischen funktionalen Modells, eines hierarchischen rollenbasierten Anlagenmodells und eines hierarchischen Modells der Anlagenkomponenten;
- c) eine Auflistung der Funktionen, die mit der Schnittstelle zwischen Betriebsleit- und Steuerungsfunktionen und Unternehmensfunktionen zusammenhängen; und
- d) eine Beschreibung der Information, die sich Betriebsleit- und Steuerungsfunktionen und Unternehmensfunktionen teilen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden 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 61512-1:1997, *Batch control – Part 1: Models and terminology*

ISO/IEC 19501:2005, *Information technology – Open Distributed Processing – Unified Modeling Language (UML) – Version 1.4.2*

ISO 15704, *Industrial automation systems – Requirements for enterprise-reference architectures and methodologies*

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe und Definitionen. Kursiv angegebene Wortgruppen in der Zeile nach den fett gedruckten Vorzugsbenennungen werden als Synonyme angesehen.

3.1.1

Anlagenkomplex

materielle, geografische oder logische Gruppierung von Ressourcen, die von der Betriebsstätte bestimmt wird

BEISPIEL Der Anlagenkomplex kann Anlagen, Teilanlagen, Produktionslinien und Lagerbereiche enthalten.

3.1.2

verfügbare Kapazität

Anteil der Produktionskapazität, die verfügbar, aber nicht für aktuelle oder zukünftige Produktionen zugesagt ist

3.1.3

Materialliste

Auflistung aller Teilerzeugnisse, Teile und/oder Materialien, die bei der Herstellung eines Produkts benötigt werden, einschließlich der Menge jedes Materials

ANMERKUNG Der Begriff „Produkt“ kann ein Endprodukt oder ein Zwischenprodukt bezeichnen.

3.1.4

Ressourcenliste

Liste aller Ressourcen, die für die Herstellung eines Produkts benötigt werden

ANMERKUNG Die Ressourcenliste ist auch eine Auflistung der Schlüsselressourcen, organisiert als Produktionssegmente, die bei der Herstellung von Produkten benötigt werden, und sie wird häufig verwendet, um Voraussagen über die Auswirkung von Änderungen im Masterproduktionsplan auf die Bereitstellung von Ressourcen zu machen.

3.1.5

Leistungspotenzial

Fähigkeit, Aktionen auszuführen

3.1.6

Kapazität

Maß für die Fähigkeit, Aktionen als ein Teilaspekt des Leistungspotenzials auszuführen

BEISPIEL Maß zur Bestimmung von Produktionsraten, Flussraten, Masse oder Volumen.

3.1.7

zugesagte Kapazität

Anteil der Produktionskapazität, der aktuell verwendet wird oder für die Verwendung eingeplant ist

3.1.8

Verbrauchsgüter

- Ressourcen, die im Regelfall nicht auf der Materialliste erscheinen;
- Ressourcen, die nicht gesondert in spezifischen Produktionsanforderungen ausgewiesen sind;
- Ressourcen, deren Charge nicht rückverfolgbar ist

3.1.9

leittechnische Domäne

[siehe Betriebsleit- und Steuerungsdomäne]

3.1.10

Unternehmen

eine oder mehrere Organisationen, die sich eine genau festgelegte Aufgabe, deren Ziel und deren Zielkriterien teilen, um eine Arbeitsleistung wie ein Produkt oder eine Dienstleistung anzubieten

3.1.11

Endprodukte

fertige Materialien, bei denen jede Verarbeitung und Produktion abgeschlossen ist

3.1.12

akzeptierte Abweichungen des Endprodukts

Freigabe für Abweichungen von normalen Produktspezifikationen

3.1.13

Abweichungsfreigabeanforderungen im laufenden Prozess

Freigabeanforderungen für Abweichungen von normalen Produktionsabläufen

ANMERKUNG Gründe können Abweichungen von Material, Ausrüstung oder Qualitätsmaßen sein, wobei normale Produktspezifikationen aufrechterhalten werden.

3.1.14

Domäne des operativen Produktionsmanagements

Domäne, die alle Aktivitäten in Ebene 3 und Informationsflüsse zu und von den Ebenen 1, 2 und 4 einschließt

ANMERKUNG Die Domäne des operativen Produktionsmanagements ist eine Untergruppe der Betriebsleit- und Steuerungsdomäne.

3.1.15

Betriebsleit- und Steuerungsdomäne

leittechnische Domäne

Domäne, die alle Aktivitäten und Informationsflüsse in den Ebenen 3, 2 und 1 und die Informationsflüsse zu und von Ebene 4 einschließt

3.1.16

operatives Segment der Produktion

Kennzeichnung von Personal, Ausrüstung, Anlagenkomponenten und Materialressourcen, die zur Ausführung eines Produktionsschritts für eine bestimmte Definition der operativen Steuerung notwendig sind

3.1.17

Prozessesegment

Geschäftsprozessesegment

Kennzeichnung von Personal, Ausrüstung, Anlagenkomponenten und Materialressourcen mit einem speziellen Leistungspotenzial, die für ein Produktionssegment benötigt werden und unabhängig von einem bestimmten Produkt sind, mit dem notwendigen Detaillierungsgrad zur Unterstützung von Geschäftsprozessen, die ebenfalls unabhängig von einem bestimmten Produkt sein können

ANMERKUNG 1 Das Synonym „Geschäftsprozessesegment“ ist zur Widerspiegelung der geschäftsprozessorientierten Aspekte des Prozessesegments aufgenommen worden.

3.1.18

Produktdefinition

Kennzeichnung von Personal, Ausrüstung, Anlagenkomponenten und Materialressourcen, Herstellvorschriften und Disposition, die zur Erzeugung eines Produkts erforderlich sind, mit einer Verweisung auf eine Materialliste, eine Produktherstellvorschrift und eine Ressourcenliste

3.1.19

Produktsegment

Kennzeichnung von Personal, Ausrüstung, Anlagenkomponenten und Materialressourcen, die zur Ausführung eines Arbeitsschritts für ein spezifisches Produkt erforderlich sind

3.1.20

Leistungspotenzial der Produktion

Leistungspotenzial von Ressourcen, um die Produktion auszuführen, die die Kapazität dieser Ressourcen einschließt und Folgendes widerspiegelt

- a) die Zusammenstellung von Leistungspotenzialen von Personal, Ausrüstung, Material und Prozess;
- b) die Summe der tatsächlich zugesagten, verfügbaren und nicht verfügbaren Kapazität der Produktionsanlage;
- c) die höchste aufrechtzuerhaltende Arbeitsleistung, die für eine gegebene Zusammensetzung von Produkten, Rohmaterialien, Arbeitsaufwand, Anlage und Ausrüstung erzielt werden kann

3.1.21

Produktionssteuerung

Zusammenstellung von Funktionen, die die gesamte Produktion innerhalb einer Betriebsstätte oder eines Anlagenkomplexes verwalten

3.1.22

Produktionslinie

Zusammenstellung von Ausrüstungen, die für die Herstellung einer bestimmten Anzahl von Produkten oder Produktfamilien bestimmt sind

ANMERKUNG Eine Art eines Arbeitsplatzes.

3.1.23

Herstellvorschriften

Information, um einen Produktionsbetrieb anzuweisen, wie ein Produkt zu produzieren ist

3.1.24

Produktionsteilanlage

Zusammenstellung von Ausrüstungen, die einen oder mehrere Rohstoffe umwandeln, trennen oder miteinander reagieren lässt, um Zwischen- oder Endprodukte zu produzieren

ANMERKUNG Eine Art eines Arbeitsplatzes.

3.1.25

Anlagenkomponente

materielles Objekt, das für Instandhaltungszwecke und/oder Bilanzierungszwecke eindeutig gekennzeichnet und rückverfolgbar ist

ANMERKUNG Die vorliegende Norm behandelt Anlagenkomponenten in Ausrüstungen. In einem Unternehmen gibt es viele andere materielle Anlagenkomponenten.

3.1.26

Ressource

Unternehmenseinheit, die einige oder alle Leistungspotenziale bereitstellt, die bei der Ausführung einer Unternehmensaktivität und/oder eines Geschäftsprozesses nötig sind

3.1.27

Betriebsstätte

gekennzeichnete materielle, geografische und/oder logische Gruppierung von Komponenten eines Produktionsunternehmens

3.1.28

Lagerbereich

bezeichneter Raum und/oder bezeichnete Ausrüstung, der bzw. die der Lagerung von Materialien und/oder Ausrüstung innerhalb eines Lagers dient

ANMERKUNG Eine Art eines Arbeitsplatzes.

3.1.29

Lager

bezeichneter Raum und/oder bezeichnete Ausrüstung, der bzw. die der Lagerung von Materialien und/oder Ausrüstung dient

ANMERKUNG Eine Art eines Arbeitsplatzes.

3.1.30

nicht nutzbare Kapazität

Anteil der Produktionskapazität, der nicht genutzt werden kann

ANMERKUNG Typischerweise aufgrund von Faktoren wie nicht verfügbarer Ausrüstung, nicht optimaler Disposition oder Ressourcenbegrenzungen.

3.1.31

Arbeitsbereich

Ausrüstungen, die zu einer Gruppe zusammengefasst sind, um Teile mit ähnlichen Produktionsanforderungen innerhalb einer Produktionslinie herzustellen

ANMERKUNG Eine Art eines Arbeitsplatzes.

3.1.32

Arbeitsplatz

Ausrüstungselement innerhalb eines Anlagenkomplexes in einer rollenbasierten Anlagenhierarchie, welches die Produktion, Lagerung, Materialbewegung oder eine andere geplante Aktivität der Ebene 3 oder der Ebene 4 ausführt

3.1.33

Arbeitseinheit

Ausrüstungselement innerhalb eines Arbeitsplatzes in einer rollenbasierten Anlagenhierarchie, welches die Produktion, Lagerung, Materialbewegung oder eine andere geplante Aktivität der Ebene 3 oder der Ebene 4 ausführt

3.2 Abkürzungen

Für die Anwendung der vorliegenden Norm gelten die folgenden Abkürzungen.

Abkürzung	Englische Benennung	Deutsche Benennung
BOM	Bill of material	Materialliste
CIM	Computer integrated manufacturing	computergestützte Produktion
MESA	Manufacturing Enterprise Solutions Association	ein amerikanischer Industrieverband
MO&C	Manufacturing operations and control	Betriebsleitung und -steuerung
MRP	Materials requirements planning	Planung von Materialanforderungen
PRM	Perdue reference-model	Perdue-Referenzmodell
UML	Unified modelling language	vereinheitlichte Modellierungssprache (ISO/IEC 19501-1)

4 Überblick über die Integration von Unternehmensführungs- und Leitsystemen

Um die Problemstellung der Integration von Unternehmensführungs- und Leitsystemen erfolgreich angehen zu können, muss die Grenze zwischen der Unternehmensführungsdomäne und der Betriebsleit- und Steuerungsdomäne bestimmt werden. Die Grenze muss anhand entsprechender Modelle festgelegt werden, die Funktionen, materielle Ausrüstung, Information innerhalb der Betriebsleit- und Steuerungsdomäne und Informationsflüsse zwischen den Domänen darstellen.

Zur Darstellung der Funktionen und der Integration im Zusammenhang mit Betriebsleit- und Steuerungssystemen und Unternehmensführungssystemen müssen mehrere Modelle angewendet werden.

- Hierarchiemodelle, die die Funktionsebenen und Leitdomänen innerhalb von Fertigungsorganisationen beschreiben, sind im Abschnitt 5 angegeben. Diese Modelle basieren auf dem Purdue-Referenzmodell für CIM, das als PRM bezeichnet wird, dem MESA International Functional Model und dem Anlagen-

hierarchiemodell aus IEC 61512-1. Teil 3 enthält detaillierte Aktivitätsmodelle für die Domäne des operativen Produktionsmanagement.

ANMERKUNG Siehe Literaturhinweise für das MESA-Weißbuch, das die MES-Funktionalität definiert.

- b) Ein Datenflussmodell, das die funktionalen Beziehungen und den Datenfluss innerhalb von Fertigungsorganisationen beschreibt, ist im Abschnitt 6 angegeben. Dieses Modell basiert ebenfalls auf dem Purdue-Referenzmodell für CIM.
- c) Ein Objektmodell, das die Information beschreibt, die über die Grenze zwischen Unternehmensführungs- und Leitsystem übergeben wird, ist im Teil 2 erläutert.

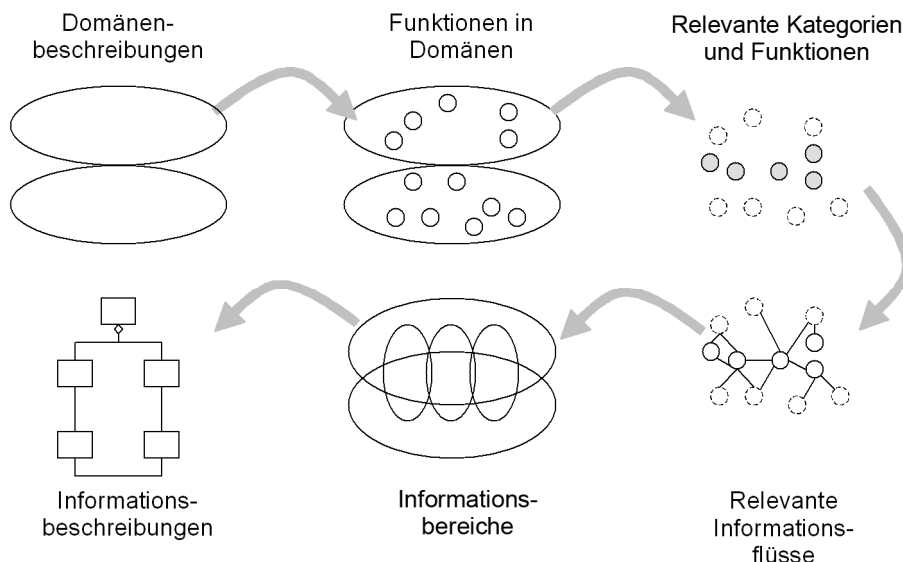


Bild 1 – Übersicht über Modelle in der Norm

Diese Norm stellt Modelle und Informationen auf verschiedenen Stufen der Genauigkeit und Abstraktion dar. Diese Stufen sind im Bild 1 aufgezeigt, das als Vorlage für das restliche Dokument dient. Jedes Modell und Diagramm verfeinert das vorherige Modell.

Die Modelle beginnen mit einer Beschreibung der Domäne der Leitsysteme und der Domäne der Unternehmensführungssysteme. Die Diskussion bezüglich der Domänen ist im Abschnitt 5 enthalten.

Funktionen innerhalb der Domänen sind in den Abschnitten 5 und 6 dargestellt. Für die vorliegende Norm wichtige Funktionen werden ebenfalls im Abschnitt 6 detailliert beschrieben. Die relevanten Informationsflüsse zwischen den entsprechenden Funktionen sind unter 6.5 aufgelistet.

Die Informationskategorien sind im Abschnitt 8 zu finden. Das formale Objektmodell der wesentlichen Informationen ist im Teil 2 dargestellt.

Die Informationen, die zwischen Funktionen innerhalb und jenen außerhalb der Betriebsleit- und Steuerungsdomäne fließen, beschreiben die Grenze zwischen Unternehmensführungs- und Leitsystem. Informationen, die zwischen Funktionen innerhalb der Betriebsleit- und Steuerungsdomäne ausgetauscht werden, und Informationen, die zwischen Funktionen außerhalb der Betriebsleit- und Steuerungsdomäne ausgetauscht werden, gehören nicht zum Anwendungsbereich dieser Norm. Bild 2 zeigt die Schnittstelle zwischen Unternehmensführungs- und Leitsystem, wie sie im Datenflussmodell dargestellt ist, zwischen steuernden und nichtsteuernden Funktionen; die schattierten Kreise stehen für Funktionen, die Informationen austauschen und im Datenflussmodell beschrieben sind. Funktionen, die als weiße Kreise dargestellt sind, und Datenflüsse, die als gestrichelte Linien abgebildet sind, werden als außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm liegend betrachtet. Die betreffenden Informationsflüsse über die Grenze zwischen Unternehmensführungs- und Leitsystem sind in den Teilen 2 und 5 angegeben. Die Teile 4 und 6 enthalten bestimmte Informationsflüsse innerhalb der Betriebsleit- und Steuerungsdomäne.

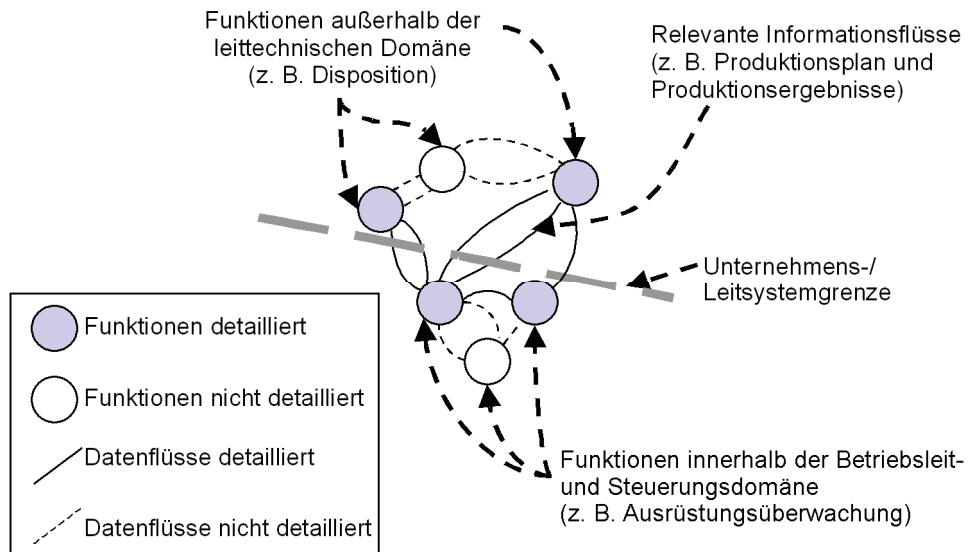


Bild 2 – Schnittstelle zwischen Unternehmensführungs- und Leitsystem

5 Hierarchiemodelle

5.1 Einführung in Hierarchiemodelle

Abschnitt 5 enthält die Hierarchiemodelle, die mit Betriebsleit- und Steuerungssystemen und anderen Geschäftssystemen in Verbindung gebracht werden. Die Hierarchiemodelle betreffen eine funktionale Hierarchie, eine rollenbasierte Anlagenhierarchie, eine Hierarchie der Anlagenkomponenten und eine Entscheidungshierarchie.

5.2 Funktionale Hierarchie

5.2.1 Hierarchieebenen

Bild 3 zeigt die verschiedenen Ebenen eines funktionalen Hierarchiemodells, die umfassen müssen: Geschäftsplanung und Logistik, Betriebsleitung und -steuerung sowie Chargensteuerung, kontinuierliche oder diskrete Steuerung. Die Ebenen bieten verschiedene Funktionen und Aufgaben in unterschiedlichen Zeitrahmen. Die Schnittstelle, die in dieser Norm betrachtet wird, befindet sich zwischen Ebene 4 und Ebene 3 des Hierarchiemodells.

ANMERKUNG 1 Dabei handelt es sich im Allgemeinen um die Schnittstelle zwischen Anlagendisposition einerseits und Betriebsführung und Koordination der Produktionsbereiche andererseits.

Nach den Festlegungen der vorliegenden Norm muss jede Ebene die nachfolgend aufgeführten und die im Bild 3 dargestellten Funktionen zur Verfügung stellen.

- Ebene 0 definiert die verwendeten technischen Prozesse.
- Ebene 1 definiert die Aktivitäten, die an der Messung und Beeinflussung der technischen Prozesse beteiligt sind. Ebene 1 arbeitet gewöhnlich in Zeitrahmen von Sekunden und schneller.
- Ebene 2 definiert die Aktivitäten der Überwachung und Leitung der technischen Prozesse. Ebene 2 arbeitet gewöhnlich in Zeitrahmen von Stunden, Minuten, Sekunden und Zehntelsekunden.
- Ebene 3 definiert die Aktivitäten des Arbeitsablaufs für die Produktion der gewünschten Endprodukte. Dazu gehören das Führen von Protokollen und die Koordination der Prozesse. Ebene 3 arbeitet gewöhnlich in Zeitrahmen von Tagen, Schichten, Stunden, Minuten und Sekunden.
- Ebene 4 definiert die geschäftsbezogenen Aktivitäten, die zur Verwaltung der Fertigungsorganisation notwendig sind. Zu produktionsbezogenen Aktivitäten gehören die Aufstellung des grundsätzli-

chen Produktionsplans (wie Materialeinsatz, Lieferung und Versand), die Bestimmung der optimalen Bestände und die Sicherstellung, dass die Materialien termingemäß an die richtige Stelle im Produktionsablauf geliefert werden. Die Informationen der Ebene 3 sind entscheidend für die Aktivitäten der Ebene 4. Ebene 4 arbeitet gewöhnlich in Zeitrahmen von Monaten, Wochen und Tagen.

ANMERKUNG 2 Es gibt weitere nicht mit der Produktion verbundene, geschäftsbezogene Aktivitäten in den Ebenen 1 bis 4 oder in höheren Ebenen, aber diese sind in der vorliegenden Norm nicht festgelegt, z. B. Sicherheitsaktivitäten.

ANMERKUNG 3 Die Begriffe „Funktion“ und „Aktivitäten“ werden synonym benutzt.

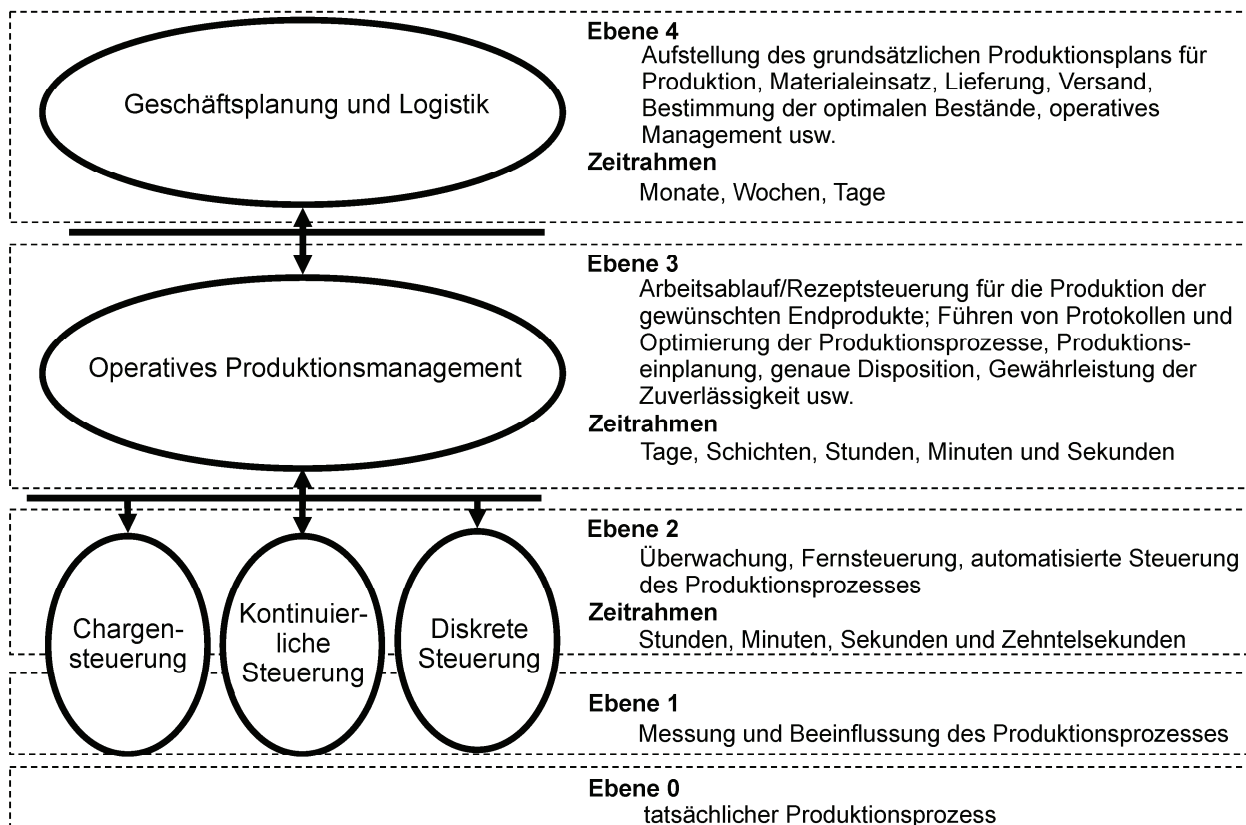


Bild 3 – Funktionale Hierarchie

Die Ebenen 2, 1 und 0 stellen die Anlagen- oder Linienüberwachungsfunktionen, Betriebsfunktionen und Prozessleitfunktionen dar und werden in dieser Norm nicht behandelt. Die Diskussion und Benennung von Ebenen basiert auf einer historischen Beschreibung. Ebene 0 bezeichnet den Prozess, üblicherweise den Herstellungs- oder Produktionsprozess. Ebene 1 gibt manuelle Aktivitäten sowie Sensoren und Aktoren an, die zur Überwachung und Beeinflussung des Prozesses gebraucht werden. Ebene 2 gibt die Steuerungsaktivitäten an, entweder manuell oder automatisiert, die den Prozess stabil oder unter Kontrolle halten. Es gibt mehrere verschiedene Modelle für die Funktionen auf diesen Ebenen, die auf der tatsächlich verwendeten Produktionsstrategie basieren.

Für die Anwendung der vorliegenden Norm definiert das operative Produktionsmanagement (MOM) die Aktivitäten und Informationsflüsse der Ebene 3 und die Betriebsleitung und -steuerung (MO&C) definiert die Aktivitäten und Informationsflüsse der Ebenen 1, 2 und 3. In dieser Norm wird vorausgesetzt, dass alle Aktivitäten, die nicht ausdrückliche als Teil der Betriebsleit- und Steuerungsdomäne ausgewiesen sind, zur Unternehmensführungsdomäne gehören.

5.2.2 Kriterien für die Einbeziehung einer Funktion in die Betriebsleit- und Steuerungsdomäne

Das Kriterium für die Definition der Aktivitäten, die als eine Aktivität der Ebenen 3, 2 oder 1 aufzunehmen ist, besteht darin, dass die Aktivität direkt mit der Produktion verbunden ist und Informationen über Personal, Ausrüstung oder Material enthält, die eine der folgenden Bedingungen erfüllt:

- a) die Aktivität ist entscheidend für die Anlagensicherheit;
- b) die Aktivität ist entscheidend für die Anlagenzuverlässigkeit;
- c) die Aktivität ist entscheidend für die effektive Anlagennutzung;

ANMERKUNG 1 Die absolute effektive Anlagennutzung kann von Faktoren abhängen, die nicht zur Führung einer Anlage gehören (MRP-Planung, Zusammensetzung der Produkte usw.). Diese Aktivitäten sind nicht Teil von Ebene 3, 2 oder 1.

- d) die Aktivität ist entscheidend für die Produktqualität;
- e) die Aktivität ist entscheidend für die Einhaltung bestehender Vorschriften.

BEISPIEL Einhaltung regionaler, staatlicher und anderer behördlicher Vorschriften in Bezug auf die Produkte und die Produktion.

ANMERKUNG 2 Dies schließt Faktoren wie Sicherheit und Einhaltung von Umweltauflagen sowie cGMP-Regeln (current Good Manufacturing Practice) ein.

ANMERKUNG 3 Es gibt weitere Kriterien wie Firmenrichtlinien und Organisationsstruktur oder die Beschaffenheit des Produktionsbetriebs, die den Bereich des operativen Produktionsmanagements erweitern können. Siehe Anhang A.

ANMERKUNG 4 Solche Aktivitäten wie die Gehaltsberechnung des Personals und Berufsbezeichnungen können für den Betriebsablauf eines Produktionsbetriebs wichtig sein, sie werden aber nicht als Teil des operativen Produktionsmanagements angesehen.

5.2.3 Ebene 4

Aktivitäten der Ebene 4 beinhalten typischerweise

- a) Erfassung und Pflege des Rohmaterial- und Ersatzteilverbrauchs sowie des verfügbaren Bestands und Bereitstellung von Daten für den Einkauf von Rohmaterialien und Ersatzteilen;
- b) Erfassung und Pflege der allgemeinen Energienutzung und des verfügbaren Bestands und Bereitstellung von Daten für den Einkauf von Energie;
- c) Erfassung und Pflege von Beständen allgemeiner Güter in entsprechenden Bestandslisten;
- d) Erfassung und Pflege von Qualitätskontrollaufzeichnungen entsprechend den Kundenanforderungen;
- e) Erfassung und Pflege von Aufzeichnungen zur Maschinen- und Ausrüstungsnutzung und Historie, die für die vorbeugende und vorausschauende Instandhaltungsplanung erforderlich sind;
- f) Erfassung und Pflege von Aufzeichnungen über Personalnutzung für die Meldung an die Personalabteilung und die Buchhaltung;
- g) Aufstellung des grundlegenden Produktionsplans für die Anlage;
- h) Anpassung des grundlegenden Produktionsplans für die Anlage an empfangene Aufträge, basierend auf Änderungen der Verfügbarkeit von Ressourcen, auf verfügbaren Energien, auf dem Energiebedarf und auf Instandhaltungsanforderungen;
- i) Planung einer optimalen vorbeugenden Instandhaltung und von Erneuerungen der Ausrüstung in Koordination mit dem grundlegenden Produktionsplan für die Anlage;
- j) Bestimmung der optimalen Bestände von Rohmaterialien, Energien, Ersatzteilen und Gütern im Prozess an jedem Lagerort; diese Funktionen beinhalten auch die Planung von Materialanforderungen und die Beschaffung von Ersatzteilen;
- k) Anpassung des grundlegenden Produktionsplans für die Anlage, soweit notwendig, sobald größere Produktionsunterbrechungen auftreten;

l) Planung der Produktionskapazität basierend auf allen vorher genannten Aktivitäten.

5.2.4 Ebene 3

5.2.4.1 Aktivitäten der Ebene 3

Aktivitäten der Ebene 3 beinhalten typischerweise

- a) Berichte über die Produktion im Anlagenkomplex einschließlich variabler Produktionskosten auf der Basis des Standardkostenmodells des Unternehmens;
- b) Erfassung und Pflege von Daten des Anlagenkomplexes über Produktion, Bestand, Personal, Rohmaterialien, Produktqualität, Ersatzteile und Energienutzung;
- c) Datenerfassung und Offlineanalyse gemäß Vorgabe durch die Engineering-Funktionen; dies kann eine statistische Qualitätsanalyse und zugehörige Steuerungsfunktionen einschließen;
- d) Ausführung notwendiger Personalfunktionen wie Arbeitsstatistiken (zum Beispiel Zeit, Aufgabe), Urlaubsplan, Personaleinsatzplan, tarifliche Einstufungen und firmeninternes Training und Personalqualifikation;
- e) Aufstellung des unmittelbar nutzbaren detaillierten Produktionsplans für den eigenen Anlagenkomplex einschließlich Instandhaltung, Transport und anderer mit der Produktion zusammenhängenden Bedürfnisse;
- f) lokale Kostenoptimierung für den individuellen Produktionsanlagenkomplex während der Ausführung des von den Funktionen der Ebene 4 aufgestellten Produktionsplans;
- g) Anpassung der Produktionspläne, um Anlagenproduktionsunterbrechungen auszugleichen, die in ihrem Verantwortungsbereich auftreten können;
- h) Verwaltung des Produktionsbetriebs;
- i) Verwaltung der Instandhaltung der Produktionsausrüstung;
- j) Verwaltung von Labor- und Qualitätsprüfungen von Materialien;
- k) Verwaltung der Materialbewegung und -lagerung;
- l) Umwandlung der geschäftsbezogenen Informationen, die für den Datenaustausch zwischen den Ebenen 4 und 3 benutzt werden, in Informationen, die auf das operative Produktionsmanagement ausgerichtet sind und innerhalb von Ebene 3 und tiefer benutzt werden.

Beschreibungen der wichtigsten Funktionalitäten, die mit diesen verschiedenen Aktivitäten der Ebene 3 in Verbindung stehen, sind unter 5.2.4.2 bis 5.2.4.13 angegeben.

5.2.4.2 Ressourcenbelegung und -steuerung

Die MOM-Domäne muss die Funktionalität der Verwaltung der Ressourcen, die direkt mit der Steuerung und der Produktion in Verbindung stehen, beinhalten. Unter die Ressourcen sollten fallen Maschinen, Werkzeuge, arbeitsbezogene Fachkenntnisse, Materialien, weitere Ausrüstung, Dokumente und andere Einheiten, die für den Beginn und die Fertigstellung der Arbeit notwendig sind. Die Verwaltung dieser Ressourcen kann die Reservierung lokaler Ressourcen beinhalten, um die Dispositionsziele zu erreichen.

Die MOM-Domäne stellt ebenfalls sicher, dass die Ausrüstung für die Prozessdurchführung ordnungsgemäß vorbereitet ist, einschließlich aller notwendigen Belegungen. Die MOM-Domäne ist auch dafür zuständig, dass der Zustand der Ressourcen in Echtzeit und eine detaillierte Historie ihrer Nutzung zur Verfügung stehen.

5.2.4.3 Produktionseinplanung

Die MOM-Domäne muss die Funktionalität des Managements des Produktionsablaufs in Gestalt von Aufgaben, Aufträgen, Chargen, Losen und Arbeitsaufträgen durch die Zuordnung von spezifischer Ausrüstung und Personal zu einer Produktion beinhalten.

ANMERKUNG Die Einplanungsinformation wird typischerweise in der Reihenfolge präsentiert, in der die Arbeit erledigt werden muss, und sie kann sich in Echtzeit je nach Auftreten von Ereignissen in der Fabrik ändern.

Die MOM-Domäne kann die vorgeschriebenen Pläne innerhalb festgelegter Grenzen ändern, basierend auf lokaler Verfügbarkeit und aktuellen Bedingungen. Die Produktionseinplanung sollte auch die Fähigkeit zum Abgleich der laufenden Produktion mit betrieblichen Zwischenspeichern, Aufarbeitung von Ausschuss und Fehlchargen sowie Ausschleusen von Fehlprodukten umfassen.

5.2.4.4 Datenerfassung

Die MOM-Domäne muss die Funktionalität beinhalten, die operativen Produktionsdaten und parametrische Daten, die mit der Produktionsausrüstung und den Produktionsprozessen im Zusammenhang stehen, zu beschaffen.

Die MOM-Domäne ist ebenfalls dafür verantwortlich, Echtzeitzustände der Produktionsausrüstung und Produktionsprozesse sowie eine Historie der Produktionsdaten und parametrischen Daten zur Verfügung zu stellen.

5.2.4.5 Operatives Qualitätsmanagement

Die MOM-Domäne muss die Funktionalität beinhalten, aus Produktion und Analyse gewonnene Echtzeitmessungen zur Verfügung zu stellen, um eine angemessene Produktqualitätskontrolle sicherzustellen und um auftretende Probleme zu erkennen. Sie kann Aktionen empfehlen, um das Problem zu korrigieren, was auch die Korrelation von Symptomen, Aktionen und Ergebnissen zur Ermittlung der Ursache umfasst.

Die MOM-Domäne sollte statistische Prozesskontrolle/statistische Qualitätskontrolle, Aufzeichnung und Verwaltung von Offline-, Online- oder Inline-Untersuchungstätigkeiten und Analysen im Laborinformationssystem beinhalten.

5.2.4.6 Prozessmanagement

Die MOM-Domäne muss die Funktionalität beinhalten, die Produktion zu überwachen und sie entweder automatisch zu korrigieren oder Bediener bei Entscheidungen über die Korrektur und Verbesserung von Funktionen im laufenden Prozess zu unterstützen.

ANMERKUNG Diese Funktionen können sowohl innerhalb des Produktionsschritts stattfinden und insbesondere auf überwachte und gesteuerte Maschinen oder Ausrüstung innerhalb eines einzelnen Produktionsschritts ausgerichtet sein als auch zwischen Produktionsschritten, wobei sie den Prozess von einem Produktionsschritt zum nächsten verfolgen.

Die MOM-Domäne darf ein Alarm- und Ereignismanagement beinhalten, um sicherzustellen, dass das Betriebspersonal über Prozessänderungen, die sich außerhalb zulässiger Toleranzen bewegen, unterrichtet ist.

5.2.4.7 Produktionsverfolgung

Die MOM-Domäne muss die Funktionalität der Bereitstellung des Status der Produktion und der bereitgestellten Arbeitskraft beinhalten. Information zum Status kann Personal mit einschließen, das der Arbeit zugeteilt ist, Komponenten und Materialien, die bei der Produktion verwendet werden, aktuelle Produktionsbedingungen und alle Alarmer, Aufarbeitung von Ausschuss und Fehlchargen oder andere Ausnahmen, die mit dem Produkt im Zusammenhang stehen. Die MOM-Domäne sollte die Fähigkeit beinhalten, die Information entlang der Produktion aufzuzeichnen, um Komponenten und deren Verwendung innerhalb jedes Endprodukts sowohl in als auch gegen die Produktionsrichtung verfolgen und nachvollziehen zu können.

5.2.4.8 Analyse der Produktionsleistung

Die MOM-Domäne muss die Funktionalität beinhalten, minutenaktuelle Aufzeichnungen tatsächlicher Produktionsergebnisse zusammen mit Vergleichen mit vergangener Historie und erwarteten Ergebnissen zur Verfügung zu stellen.

ANMERKUNG Produktionsleistungsergebnisse beinhalten Kennzahlen wie Ressourcennutzung, Ressourcenverfügbarkeit, Produktionszykluszeit je Fertigungseinheit, Erfüllung des Dispositionsplans und Normleistungen.

Die Analyse der Produktionsleistung kann eine Analyse der Prozesskontrolle/statistischen Qualitätskontrolle mit einschließen und sich auf Informationen beziehen, die von verschiedenen Steuerungsfunktionen zusammengetragen wurden, die Betriebsparameter messen.

5.2.4.9 Operations- und Feinplanung

Die MOM-Domäne muss die Funktionalität beinhalten, eine auf Prioritäten, Attributen, Eigenschaften und Herstellvorschriften basierende Abfolge und Ablaufplanung von Operationen zur Verfügung zu stellen, welche mit einer spezifischen Produktionsausrüstung und spezifischen Produkteigenschaften wie Form, Farbkombinationen oder andere Eigenschaften verbunden sind, die bei korrekter Planung die Rüstzeit und den Organisationsaufwand verringert oder den Produktionsausstoß erhöht.

Bei der Operations- und Feinplanung sollte die begrenzte Ressourcenkapazität berücksichtigt werden und es sollten alternative und/oder sich überschneidende/parallele Operationen berücksichtigt werden, wenn die zeitliche Steuerung der Auslastung der Ausrüstung und die genaue Abstimmung der Schichtpläne erfolgt.

5.2.4.10 Dokumentenkontrolle

Die MOM-Domäne muss einen Teil der Funktionalität zur Führung von Berichten und Formularen, die zur Produktionsteilanlage gehören, beinhalten.

ANMERKUNG Die Berichte und Formulare beinhalten Arbeitsanweisungen, Rezepte, Zeichnungen, Standardoperationsanweisungen, Teileprogramme, Chargenprotokolle, Angaben zu geänderten Einstellungen, Kommunikation zwischen den Arbeitsschichten sowie die Fähigkeit, Planungs- und Herstellungsinformationen zu erstellen.

Die MOM-Domäne sollte die Erstellung und Integrität von Dokumentationen für gesetzliche Anforderungen, für Umwelt- und Arbeitsschutz und Rückmeldungen zur Verbesserung der Standardoperationsanweisungen sowie Verfahren für Korrekturmaßnahmen beinhalten.

5.2.4.11 Arbeitsmanagement

Die MOM-Domäne muss einen Teil der Funktionalität beinhalten, die den Personalstatus zur Verfügung stellt, und sie darf Zeit- und Anwesenheitsberichterstattung, Sicherung der erforderlichen Qualifikation sowie die Fähigkeit, vom Personal durchgeführte produktionsunterstützende Funktionen wie Materialvorbereitung oder Arbeit im Werkzeugraum als Basis für die Berechnung der Tätigkeitskosten aufzuzeichnen, umfassen.

ANMERKUNG Das Arbeitsmanagement darf mit der Ressourcenbelegung zur Ermittlung der Personalzuteilung zusammenwirken, um die Produktions- oder Ressourcenauslastung zu optimieren.

5.2.4.12 Operatives Instandhaltungsmanagement

Die MOM-Domäne muss einen Teil der Funktionalität beinhalten, die die Ausrüstung und Werkzeuge instandhält. Die Funktionen stellen die Verfügbarkeit von Ausrüstung und Werkzeugen für die Produktion sicher. Sie dürfen auch die Planung der periodischen, vorbeugenden oder vorausschauenden Instandhaltung einschließen ebenso wie das Reagieren auf unmittelbare Problemstellungen. Das Instandhaltungsmanagement umfasst eine Historie vergangener Ereignisse oder Probleme, um Unterstützung bei der Analyse von Problemen zu bieten, wie Ausrüstungsleistung, Leistung des Instandhaltungspersonals oder Zuverlässigkeit der Messgeräte.

5.2.4.13 Materialbewegung, -lagerung und -verfolgung

Die MOM-Domäne muss einen Teil der Funktionalität der Verwaltung und Verfolgung der Bewegung und Lagerung von Materialien, prozessinternen Gegenständen und Endprodukten sowie der Übergabe zwischen und innerhalb von Arbeitsplätzen beinhalten. Unter bestimmten Umständen dürfen diese Funktionen auch

den Materialeingang, bestimmte Arten der Materialprüfung, die Verarbeitung oder Umformung und Vorbereitung des Materials für den Versand umfassen.

5.3 Rollenbasierte Anlagenhierarchie

5.3.1 Modell der rollenbasierten Anlagenhierarchie

Die Anlagenkomponenten eines produzierenden Unternehmens sind üblicherweise auf eine rollenbasierte hierarchische Art organisiert, wie im Bild 4 dargestellt. Gruppierungen auf niedrigerer Ebene werden zusammengefasst und bilden höhere Ebenen der rollenbasierte Hierarchie. In einigen Fällen darf eine Gruppierung innerhalb einer Ebene in eine andere Gruppierung derselben Ebene eingegliedert werden.

ANMERKUNG 1 Der Begriff „rollenbasiert“ wird auf das Anlagenmodell angewendet, um zu zeigen, dass die Hierarchie in Form der Funktionen und Aktivitäten der Ebenen 3 und 4 definiert ist, die die Anlageneinheiten ausführen können. Der tatsächliche Ort, die Zusammensetzung und die Beziehungen der Anlageneinheiten sind in einer Hierarchie der Anlagenkomponenten festgelegt.

Dieses Modell zeigt die Zuständigkeitsbereiche der unterschiedlichen Funktionsebenen, die im funktionalen Hierarchiemodell im Bild 3 definiert sind. Das rollenbasierte Anlagenhierarchiemodell beschreibt zusätzlich einige der Objekte, die beim Informationsaustausch zwischen den Funktionen verwendet werden.

Die Modelle können je nach den Bedürfnissen der spezifischen Anwendungen vereinfacht oder erweitert werden.

ANMERKUNG 2 Bestimmte Regeln für die Vereinfachung oder Erweiterung dieser Modelle sind in der vorliegenden Norm nicht definiert. Für die Vereinfachung und Erweiterung der Modelle sollten folgende Leitlinien berücksichtigt werden.

- 1) Vereinfachung – Elemente im Modell dürfen weggelassen werden, solange das Modell widerspruchsfrei bleibt und die Funktionen der Elemente, die zusammengefasst oder entfernt werden, berücksichtigt werden;
- 2) Erweiterung – Elemente dürfen eingefügt oder innerhalb des Modells unterteilt werden. Wenn sie zwischen miteinander in Beziehung stehenden Elementen eingefügt werden, sollte die Integrität der ursprünglichen Beziehung erhalten bleiben. Elemente dürfen unterteilt und die entstehenden kleineren Elemente einzeln behandelt werden.

Im Teil 2 der vorliegenden Norm definierte rollenbasierte UML-Anlagenmodelle werden zur Definition der Informationen der rollenbasierten Anlagenhierarchie benutzt. Das UML-Modell im Teil 2 enthält die Vorschriften für den Aufbau der hierarchischen Modelle in unterschiedlichen Szenarien des operativen Produktionsmanagements.

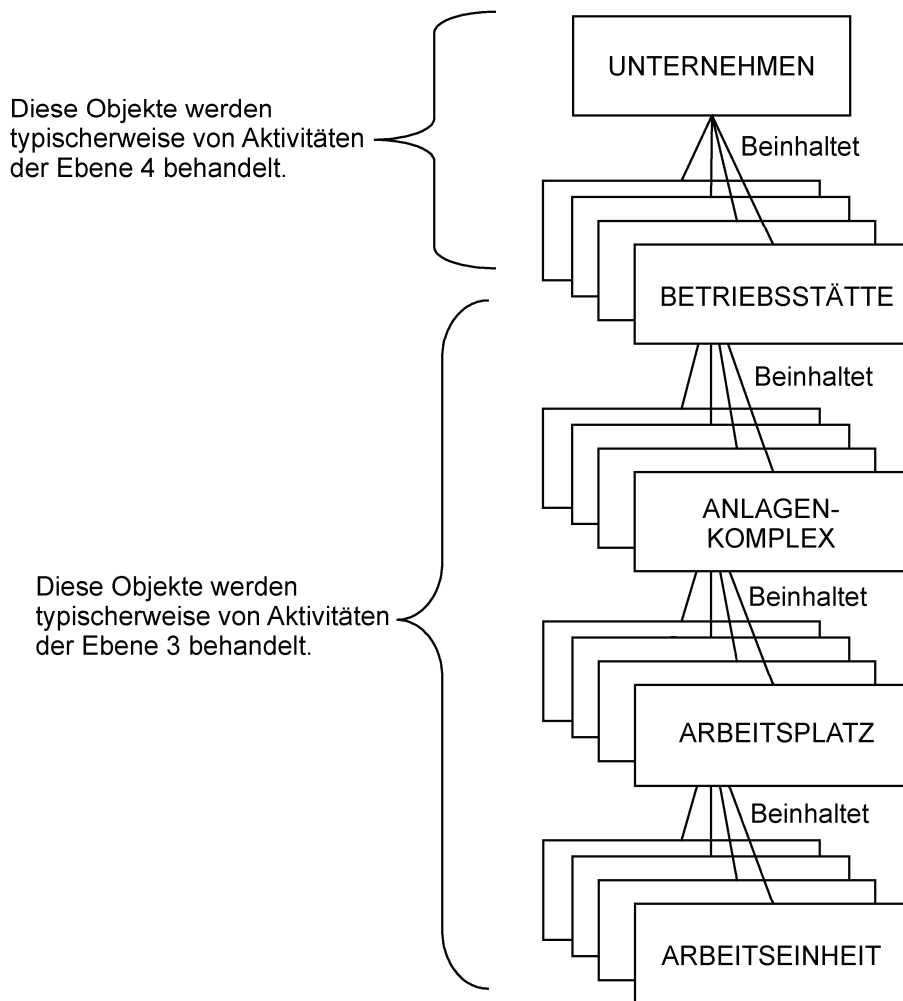


Bild 4 – Rollenbasierte Anlagenhierarchie

5.3.2 Unternehmen

Ein Unternehmen ist eine Ansammlung von Betriebsstätten und Anlagenkomplexen, das die oberste Ebene einer rollenbasierten Anlagenhierarchie darstellt. Das Unternehmen ist dafür verantwortlich festzulegen, welche Produkte hergestellt werden, in welchen Betriebsstätten sie produziert werden und wie sie im Allgemeinen produziert werden.

Funktionen der Ebene 4 befassen sich im Allgemeinen mit der Unternehmensebene und der Betriebsstättenenebene. Allerdings kann die Unternehmensplanung und -disposition auch Anlagenkomplexe, Arbeitsplätze oder Arbeitseinheiten innerhalb eines Anlagenkomplexes betreffen.

5.3.3 Betriebsstätte

Eine Betriebsstätte ist eine materielle, geografische oder logische Gruppierung, die vom Unternehmen festgelegt wird. Sie kann Anlagenkomplexe, Produktionslinien, Anlagen und Produktionsteilanlagen enthalten. Die Funktionen der Ebene 4 in einer Betriebsstätte spielen eine Rolle beim Management und bei der Optimierung der lokalen Betriebsstätte. Die Betriebsstättenplanung und -disposition kann Arbeitsplätze oder Arbeitseinheiten innerhalb der Anlagenkomplexe betreffen.

Eine Betriebsstätte ist üblicherweise durch einen geografischen Ort und ihr wichtigstes Produktionspotenzial gekennzeichnet. Betriebsstätten haben im Allgemeinen klar festgelegte Produktionspotenziale.