

DIN EN 62264-1

ICS 01.040.35; 35.240.50

**Integration von Unternehmensführungs- und Leitsystemen –
Teil 1: Modelle und Terminologie (IEC 62264-1:2003);
Deutsche Fassung EN 62264-1:2008**

Enterprise-control system integration –
Part 1: Models and terminology (IEC 62264-1:2003);
German version EN 62264-1:2008

Intégration des systèmes entreprise-contrôle –
Partie 1: Modèles et terminologie (CEI 62264-1:2003);
Version allemande EN 62264-1:2008

Gesamtumfang 158 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2007-12-01 angenommene EN 62264-1 gilt als DIN-Norm ab 2008-06-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 62264-1:2004-06.

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

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 65A „System aspects“ erarbeitet.

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

- durch eine Folgeausgabe ersetzt.

Der Inhalt der vorliegenden Norm ist weitgehend identisch mit der amerikanischen Norm ANSI/ISA-95.00.01-2000 – Enterprise-Control System Integration Part 1: Models and Terminology. Zur weiteren Information über die Normen der Reihe DIN EN 62264 und ANSI/ISA-95.00 ist von der Homepage der DKE die Broschüre „Interoperabilität von Produkten und Unternehmensführung“ herunterladbar (www.dke.de, in das Suchfeld oben links „62264“ eingeben).

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

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

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

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen, Internationalen und amerikanischen Normen

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen und anderen Unterlagen mit den entsprechenden Deutschen Normen und anderen Unterlagen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	ANSI/ISA-Norm
EN 61512-1:1999	IEC 61512-1:1997	DIN EN 61512-1:2000-01	ANSI/ISA-88.00.02-2001
EN 62264-2:2008	IEC 62264-2:2004	DIN EN 62264-2:2008-05	ANSI/ISA-95.00.02-2001
EN 62264-3:2007	IEC 62264-3:2007	DIN EN 62264-3:2008-01	ANSI/ISA-95.00.03-2005

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 61512-1:2000-01, *Chargenorientierte Fahrweise – Teil 1: Modelle und Terminologie (IEC 61512-1:1997); Deutsche Fassung EN 61512-1:1999*

DIN EN 62264-2:2008-05, *Integration von Unternehmens-EDV und Leitsystemen – Teil 2: Attribute des Objektmodells (IEC 62264-2:2004), Text Englisch*

DIN EN 62264-3:2008-01, *Integration von Unternehmens-EDV und Leitsystemen – Teil 3: Aktivitätsmodelle für das operative Produktionsmanagement (IEC 62264-3:2007); Deutsche Fassung EN 62264-3:2007, Text Englisch*

Nationaler Anhang NC (informativ)

Englisch-Deutsches Wörterbuch

Nachfolgend sind die Benennungen in der englischen und deutschen Fassung der EN 62264-1 gegenübergestellt.

Benennung (englisch)	Benennung (deutsch)
agile manufacturing	agile Produktion
allocation	Anlagenbelegung
allocation schedule	Anlagenbelegungsplan
allocation scheduling	Anlagenbelegungsplanung
arbitration	Belegungsplanung
area	Anlagenkomplex
asset efficiency	effiziente Nutzung der Anlagenkomponenten
availability check	Verfügbarkeitsprüfung
available capacity	verfügbare Kapazität
available to promise	Zusage der Verfügbarkeit
basis function	Grundfunktion
batch data evaluation	Chargendatenauswertung
batch identification	Chargenbezeichnung
batch management	Chargenverwaltung
batch release	Chargenfreigabe
batch report	Chargenprotokoll
batch schedule	Chargenplan
bill of lading	Versandliste
bill of material	Materialliste
bill of resources	Ressourcenliste
business drivers and key performance indicators	geschäftliche Schlüsselfaktoren und Kennziffern
calibration medium	Kalibriermittel
calibration substance	Kalibriersubstanz
campaigning	Kampagnen
capability	Leistungspotenzial
capacity	Kapazität
capacity planning	Kapazitätsplanung
certificate of analysis (COA)	Analysezertifikat
characteristic curve	Kennlinie
charging	Dosierung
charging point	Aufgabestelle
commission	Kommissionierung
committed capacity	zugesagte Kapazität
completeness	Vollständigkeit

Benennung (englisch)	Benennung (deutsch)
compliance	Übereinstimmung
computer control structure	IT-Steuerungssystemstruktur
confirm to ship	Versandfreigabebestätigung
conformance	Erfüllung
consumables	Verbrauchsgüter
consumption information	Verbrauchsmeldung
container	Gebinde
control domain	leittechnische Domäne
control enforcement	Steuerungsausführung
control function	Steuerfunktion
control hierarchy	Automationshierarchie
control recipe	Steuerrezept
control system	Leitsystem
correlation	Zusammenhang
cost analysis	Kostenanalyse
course of production	Produktionsfortschritt
current state reporting	Berichten des aktuellen Status
data acquisition	Datenerfassung
data collection and acquisition	Datenerfassung
data reconciliation	Datenabgleich
demand monitoring	Bedarfsverfolgung
demand planning	Bedarfsplanung
demand scheduling	Bedarfsdisposition
detailed scheduling	Feinplanung
dispatch list	Ausführungsliste
dispatching production	Produktionseinplanung
document control	Dokumentensteuerung
drivers and issues	Fragestellungen im Umfeld von Schlüsselfaktoren
end of batch	Chargenende
enterprise	Unternehmen
enterprise-control system integration	Integration von Unternehmensführungs- und Leitsystemen
enterprise management level	Unternehmensleitebene
equipment	Ausrüstung
equipment class	Ausrüstungsklasse
equipment entity	Ausrüstungsobjekt
equipment hierarchy	Anlagenhierarchie
equipment model	Anlagenmodell
equipment phase	technische Funktion
field level	Feldebene
fill up	abfüllen
filling	Abfüllung

Benennung (englisch)	Benennung (deutsch)
filling order	Abfüllauftrag
finished goods	Endprodukte
finished goods inventory	Endprodukte-Bestand
finished goods waivers	akzeptierte Abweichungen des Endprodukts
finite capacity scheduling	Disposition der verfügbaren Kapazität
general recipe	Verfahrensrezept
human resources	Personal
incoming material and energy receipt	Wareneingangsbestätigung Material und Energie
incoming order confirmation	Wareneingangsbestätigung
in-process waiver request	Abweichungsfreigabeanforderung im laufenden Prozess
input material	Einsatzstoff
inventory	Bestandsmenge
inventory balance	Bestandsabgleich
inventory change	Bestandsveränderung
inventory control	Bestandsführung
inventory operations	Bestandsaktivitäten
Laboratory Information System	Labor-Informationssystem
laboratory order	Laborauftrag
labour management	Arbeitsmanagement
long-term material and energy requirements	Disposition langfristiger Material- und Energiebedarf
lot identification	Partiebezeichnung
maintenance	Instandhaltung
maintenance capability	Instandhaltungsmöglichkeiten
maintenance command	Instandhaltungsbefehl
maintenance management	Instandhaltungsmanagement
maintenance operations	Instandhaltungsarbeiten
maintenance procedure	Instandhaltungsprozedur
maintenance purchase order requirements	Bestellanforderungen Instandhaltung
maintenance request	Instandhaltungsanforderung
maintenance response	Instandhaltungsrückmeldung
maintenance standards and methods	Instandhaltungsrichtlinien und -methoden
maintenance technical feedback	Rückmeldung Instandhaltung an Produktion
manufacturing operations	Produktionsbetrieb
manufacturing operations and control domain (MO&C domain)	Betriebsleit- und Steuerungsdomäne
master data	Stammdaten
master recipe	Grundrezept
master recipe operation	leittechnische Grundoperation
material and energy control	Bereitstellung von Material und Energie
material and energy inventory	Bestand Materialien und Energie
material and energy order requirements	Disposition Material- und Energiebedarfe

Benennung (englisch)	Benennung (deutsch)
material class	Materialklasse
material consumed requirement	Anforderung zu verwendendes Material
material flow control	Materialflusssteuerung
material genealogy	Materialherkunft
material lot	Materiallos
material management	Materialwirtschaft
material model	Materialmodell
material produced requirement	Anforderung zu produzierendes Material
material reservation	Materialreservierung
material subplot	Materialteillos
mini-spec	Kurzspezifikation
modelling	Modellierung
notation	Notation
object model extensibility	Objektmodellerweiterbarkeit
operation management level	Betriebsleitebene
operations and detailed scheduling	Operations- und Feinplanung
operations control	operative Steuerung der Produktion
operations management	Betriebsführung
operations planning	Planung der operativen Steuerung
order	Auftrag
order clearing	Auftragsabrechnung
order management	Auftragsverwaltung
order processing	Auftragsabwicklung
order release	Auftragsfreigabe
organisational level	Leitebene
pack out schedule	Packliste
partial master recipe	Teilgrundrezept
performance analysis	Analyse der Produktionsleistung
personnel capability	Personalleistungsvermögen
personnel class	Personalklasse
personnel model	Personalmodell
point of use	Verbrauchsstelle
preparation	Vorbereitung
preparation order	Bereitstellungsauftrag
preparation point	Bereitstellplatz
preventive/predictive maintenance information	Informationen für die vorbeugende/vorausschauende Instandhaltung
primary demand planning	Primärbedarfsplanung
process cell	Anlage
process cell identification	Anlagenbezeichnung
process control level	Prozessleitebene
process events	Prozessereignisse

Benennung (englisch)	Benennung (deutsch)
process management	Prozessüberwachung
process segment dependency	Prozesssegmentabhängigkeit
process segment model	Prozesssegmentmodell
process support engineering	Prozessbetreuung
process unit	Teilanlage
processing instruction	Verfahrensvorschrift
processing parameter	Verfahrensparameter
procurement	Beschaffung
product and process information request	Anforderungen von Produkt- und Prozessdaten
product and process know-how	Produkt- und Prozesswissen
product and process requirements	Produkt- und Prozessanforderungen
product and process technical feedback	Rückmeldung Produktion an Forschung und Entwicklung
product cost accounting	Produktkostenbilanzierung
product definition information	Informationen zur Produktdefinition
product filling	Produktabfüllung
product identification	Produktbezeichnung
product inventory control	Fertigwarenlagermanagement
product production rules	Produktherstellungsanweisungen
product segments	Produktsegmente
product shipping administration	Versand
production capability	Produktionspotenzial
production control	Produktionssteuerung
production cost objectives	Produktionskostenziele
production data collection	Produktionsdatenerfassung
production dispatching	Produktionsabfertigung
production duration	Produktionsdauer
production equipment status	Status der Produktionsausrüstungen
production execution	Produktionsausführung
production from plan	Produktionsrückmeldung gegen Plan
production history	Produktionshistorie
production indicators	Produktionsindikatoren
production information	Produktionsmeldung
production inventory information	Information zu den Beständen
production line	Produktionslinie
production management level	Produktionsleitebene
production operations	Produktionsaktivitäten
production order	Produktionsauftrag
production performance analysis	Produktionsleistungsanalyse
production performance and cost	Produktionsleistung und Kosten
production plan	Produktionsplan
production planning	Produktionsplanung

Benennung (englisch)	Benennung (deutsch)
production procedure	Produktionsablauf
production request	Produktionsanforderung
production routing	Produktionslenkung
production rules	Herstellvorschriften
production schedule	Produktionsplan
production schedule and performance	Produktionsplan und -leistung
production scheduling	Disposition
production start	Produktionsbeginn
production step	Produktionsschritt
production tracking	Produktionsverfolgung
production unit	Produktionsteilanlage
provided capability	zur Verfügung stehendes Leistungsvermögen
qualification test specification	Qualitätsprüfungs-Spezifikation
quality & traceability	Qualität und Produktverfolgung
quality certificate	Qualitätszeugnis
quality control	Qualitätssteuerung
quality documentation	Qualitätsdokumentation
quality management	Qualitätsmanagement
quality management system	Qualitäts-Managementsystem
quality monitoring	Qualitätsüberwachung
quality operations	Qualitätsaktivitäten
quality planning	Qualitätsplanung
quality test	Qualitätsprüfung
random sample plan	Stichprobenplan
receiver	Empfänger
recipe control	Rezeptfahrweise
recipe management	Rezeptverwaltung
recipe operation	Rezeptoperation
reduced cycle time	verkürzter Produktionszyklus
regulatory compliance	Übereinstimmung mit behördlichen Anforderungen
release to ship	Versandfreigabe
reliability assurance	Betriebssicherheit
report interfacing	Berichtsschnittstelle
requested capability	angefordertes Leistungsvermögen
requirements interfacing	Schnittstellenanforderung
research, development, and engineering	Forschung und Entwicklung
resource	Ressource
resource allocation and control	Ressourcenbelegung und -steuerung
result of analysis	Analysenergebnis
sales	Vertrieb
sample	Probe

Benennung (englisch)	Benennung (deutsch)
sampling	Probenahme
schedule	Dispositionsplan
scheduled production equipment availability	Verfügbarkeit eingeplanter Ausrüstungen
scheduling	Disposition
scheduling and control hierarchy	Dispositions- und Steuerungshierarchie
site	Betriebsstätte
standards and customer requirements	Richtlinien und Kundenanforderungen
state of resources	Ressourcenstatus
stock site	Lagerort
stock taking	Inventur
store, storehouse, stock, warehouse	Lager
tank allocation	Tankbelegung
tank level	Tankstand
technical function	technische Funktion
test attribute	Prüfmerkmal
test equipment	Prüfmittel
test method	Prüfmethode
test order	Prüfauftrag
test plan	Prüfplan
test report	Prüfprotokoll
test result	Prüfergebnis
test specification	Prüfungsspezifikation
test specification	Prüfvorschrift
time scheduling	Terminfeinplanung
transfer equipment	Transportmittel
turnaround time	Umrüstzeit
unattainable capacity	nicht nutzbare Kapazität
unit	Teilanlage
unit identification	Teilanlagenbezeichnung
unit recipe	Teilrezept
value of standard to business	Wert von Normen für den Geschäftsbetrieb
vendor-independent exchange	herstellerunabhängiger Datenaustausch
warehouse management system	Lagerverwaltungssystem
work cell	Arbeitsbereich
working instruction	Arbeitsanweisung

Integration von Unternehmensführungs- und Leitsystemen –
Teil 1: Modelle und Terminologie
(IEC 62264-1:2003)

Enterprise-control system integration –
Part 1: Models and terminology
(IEC 62264-1:2003)

Intégration des systèmes entreprise-contrôle –
Partie 1: Modèles et terminologie
(CEI 62264-1:2003)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2007-12-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

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

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

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

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2008 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 62264-1:2008 D

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm IEC 62264-1:2003, ausgearbeitet von dem SC 65A „System aspects“ des IEC TC 65 „Industrial-process measurement, control and automation“ und dem ISO TC 184/SC 5/JWG 15 „Enterprise-control system integration“, wurde dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 2007-12-01 ohne irgendeine Abänderung als EN 62264-1 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop) 2008-12-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow) 2010-12-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62264-1:2003 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Unternehmensführungs- und Leitsysteme – Überblick	13
4.1 Einleitung	13
4.2 Kriterien für die Einbeziehung einer Funktion in die Produktionsleit- und Steuerungsdomäne	14
5 Hierarchiemodelle	14
5.1 Einleitung Hierarchiemodelle	14
5.2 Dispositions- und Steuerungshierarchie	15
5.3 Anlagenhierarchie	18
5.4 Entscheidungshierarchie	21
6 Funktionales Datenflussmodell	22
6.1 Inhalte des funktionalen Datenflussmodells	22
6.2 Notation des funktionalen Datenflussmodells	22
6.3 Funktionales Modell der Unternehmenssteuerung	22
6.4 Funktionen	23
6.5 Informationsaustausch	29
7 Objektmodell	35
7.1 Erklärung des Modells	35
7.2 Informationskategorien	35
7.3 Objektmodellstruktur	42
7.4 Objektmodellerweiterbarkeit	43
7.5 Ressourcen und Sichten	43
7.6 Information zum Produktionspotenzial	53
7.7 Information zur Produktdefinition	56
7.8 Information zur Produktion	59
7.9 Modellquerverweis	68
8 Vollständigkeit, formale Übereinstimmung und Erfüllung	71
8.1 Vollständigkeit	71
8.2 Inhaltliche Übereinstimmung	71
8.3 Formale Übereinstimmung	71
Anhang A (informativ) IEC-62264-Beziehung zu einigen anderen Normungsarbeiten auf dem Gebiet der Fertigung	72
Anhang B (informativ) Geschäftliche Schlüsselfaktoren und Kennziffern	78
Anhang C (informativ) Diskussion der Modelle	85
Anhang D (informativ) Ausgewählte Elemente des Purdue-Referenzmodells	88

	Seite
Anhang E (informativ) PRM-Zusammenhang von MESA-International-Modell und IEC-62264-Modellen	137
Anhang F (informativ) Systeme, Ressourcen, Leistungsvermögen, Kapazität und Zeit	140
Literaturhinweise	147
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	148
 Bilder	
Bild 1 – Übersicht von Modellen in der Norm	13
Bild 2 – Schnittstelle der Unternehmenssteuerung	14
Bild 3 – Funktionale Hierarchie	15
Bild 4 – Anlagenhierarchie	19
Bild 5 – Funktionales Unternehmensführungs-/Leitsystemmodell	23
Bild 6 – Bereiche des Informationsaustausches	35
Bild 7 – Information zum Produktionspotenzial	36
Bild 8 – Prozesssegmentpotenziale	38
Bild 9 – Definition der Produktionsinformation	38
Bild 10 – Beispiel von Prozesssegmenten	40
Bild 11 – Mögliche Informationsüberschneidungen	40
Bild 12 – Information der Produktion	41
Bild 13 – Segmentbeziehungen	42
Bild 14 – Personalmodell	44
Bild 15 – Anlagenmodell	46
Bild 16 – Materialmodell	48
Bild 17 – Prozesssegmentmodell	51
Bild 18 – Produktionspotenzialmodell	53
Bild 19 – Prozesssegmentpotentialmodell	55
Bild 20 – Aktuelle und zukünftige Kapazitäten	56
Bild 21 – Produktdefinitionsmodell	57
Bild 22 – Produktionsplanmodell	60
Bild 23 – Produktionsleistungsmodell	65
Bild 24 – Objektmodellwechselbeziehungen	69
Bild B.1 – Multiple Geschäfts- und Produktionsprozesse	79
Bild C.1 – Anwendungsbereich für das Purdue-Referenzmodell für die Produktion	87
Bild D.1 – Hierarchische IT-Steuerungsstruktur für einen großen Produktionskomplex	89
Bild D.2 – Hierarchische IT-Steuerungsstruktur für eine Industrieanlage	90
Bild D.3 – Hierarchische IT-Steuerungsstruktur für einen Industriebetrieb, Darstellung der Beziehung zwischen den Ebenen 4 und 5	91
Bild D.4 – Definition der tatsächlichen Aufgaben eines hierarchischen IT-Steuerungssystems (abgeleitete Version)	96
Bild D.5 – Steuerungshierarchie eines Stahlwerkes zur Darstellung der Beziehung zwischen der Hierarchie und der Anlagenstruktur	102

Bild D.6 – Steuerungshierarchie eines Stahlwerkes aus Sicht der Energieoptimierung.....	102
Bild D.7 – Steuerungshierarchie einer Papierfabrik zur Darstellung der Beziehung zwischen der Hierarchie und der Anlagenstruktur	103
Bild D.8 – Steuerungshierarchie einer petrochemischen Anlage.....	103
Bild D.9 – Steuerungshierarchie einer pharmazeutischen Anlage.....	104
Bild D.10 – IT-integriertes Produktionssystem, Cincinnati-Millicron-Vorschlag	104
Bild D.11 – Beziehung zwischen den verschiedenen Klassen funktionaler Einheiten, aus denen sich das CIM-Referenzmodell und die IT-integrierte Produktion zusammensetzen	113
Bild D.12 – Wichtige externe Einflüsse, wie im Datenflussmodell verwendet.....	113
Bild D.13 – Schnittstellenanforderungen der Unternehmensführung und der Personaleinheiten an die Fabrik.....	114
Bild D.14 – Berichtsschnittstellen von der Fabrik an die Unternehmensführung und die Personaleinheiten.....	114
Bild D.15 – Einspeisung von Regierungsrichtlinien usw. in die Fabrik.....	115
Bild D.16 – 0.0 Anlagenmodell	116
Bild D.17 – 1.0 Auftragsabwicklung.....	117
Bild D.18 – Disposition	118
Bild D.19 – 3.0 Produktionssteuerung.....	119
Bild D.20 – 3.1 Prozess-Supportfunktionen	120
Bild D.21 – 3.2 Instandhaltung	121
Bild D.22 – 3.3 Produktionsschrittsteuerung	122
Bild D.23 – 4.0 Steuerung Material und Energie	123
Bild D.24 – 5.0 Einkauf und Beschaffung.....	124
Bild D.25 – 6.0 Qualitätssicherung	125
Bild D.26 – 7.0 Fertigwarenlagerverwaltung	126
Bild D.27 – 8.0 Kostenbilanzierung	127
Bild D.28 – 9.0 Versand.....	128
Bild F.1 – Produktions- oder Fertigungssystem	143
Bild F.2 – IDEF0-Aktivitätsdiagramm	143

Tabellen

Tabelle 1 – dargestellt in Yourdon-Notation	22
Tabelle 2 – unter Verwendung der UML-Notation.....	43
Tabelle 3 – Modellquerverweis.....	70
Tabelle D.1 – Allgemein nutzbare Liste von Aufgaben aller integrierten Informations- und Automationssysteme	93
Tabelle D.2 – Liste der Funktionen eines Anlagenautomatisierungssystems.....	94
Tabelle D.3 – Anmerkungen zur Optimierung der Produktionseffizienz	94
Tabelle D.4 – Zusammenfassung von Aufgaben von IT-Steuerungssystemen.....	94
Tabelle D.5 – Faktoren, die die Entwicklung und Nutzung von integrierten Steuerungssystemen vereinfachen.....	97

Tabelle D.6 – Erforderliche Aufgaben des konzerninternen Überwachungs- und Informationssystems (Ebene 4B des Bildes D.1 oder des Bildes D.2 sowie Ebene 5 des Bildes D.3)	97
Tabelle D.7 – Aufgaben der Dispositions- und Betriebsleitebenen (Ebene 4A oder 5A)	98
Tabelle D.8 – Aufgaben der Gesamtanlagenebene (Ebene 3)	99
Tabelle D.9 – Aufgaben der Überwachungsebene (Ebene 2)	100
Tabelle D.10 – Aufgaben der Steuerungsebene (Ebene 1)	100
Tabelle D.11 – Kurzspezifikation Informationsaustauschmodell allgemeiner Produktionsanlagen (funktionale Sicht)	105
Tabelle D.12 – Zusammenhang von Aufgaben des Informationsaustausches mit denen der Planungs- und Kontrollebene	129

Einleitung

Bei der IEC 62264 handelt es sich um eine mehrteilige Norm, die die Schnittstellen zwischen Unternehmensaktivitäten und Aktivitäten der leittechnischen Domäne definiert. Diese Norm liefert Normenmodelle und Terminologie zur Beschreibung der Schnittstellen zwischen den Geschäftssystemen eines Unternehmens und seinen Produktionssteuerungssystemen. Die Modelle und die Terminologie, die in dieser Norm beschrieben sind,

- a) legen Wert auf eine sachgerechte Integration von Leitsystemen mit Unternehmenssystemen während des gesamten Lebenszyklus der Systeme,
- b) können verwendet werden, um existierende Potenziale zur Integration der Produktionssteuerungssysteme mit den Unternehmenssystemen zu verbessern, und
- c) können unabhängig vom Grad der Automatisierung angewendet werden.

Insbesondere liefert diese Norm eine Terminologie und einen logisch zusammenhängenden Satz von Konzepten und Modellen zur Integration von Leitsystemen mit Unternehmenssystemen, die die Kommunikation zwischen allen beteiligten Parteien verbessern wird, und dies wird

- a) die Zeitspanne für den Anwender zum Erreichen der vollen Produktion für neue Produkte reduzieren,
- b) es den Herstellern ermöglichen, geeignete Werkzeuge für die Integration von Leitsystemen und Unternehmenssystemen anzubieten,
- c) die Anwender in die Lage versetzen, ihre Anforderungen besser zu definieren,
- d) die Kosten der Automatisierung von Chargenprozessen reduzieren,
- e) die Supply Chains optimieren und
- f) den Engineeringaufwand im Rahmen des Lebenszyklus reduzieren.

Es ist nicht die Absicht dieser Norm,

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

Diese Norm befasst sich mit dem Schnittstelleninhalt zwischen den Produktionssteuerungsfunktionen 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.

Der Anwendungsbereich dieser Norm ist darauf beschränkt, die relevanten Funktionen in der Unternehmensdomäne und leittechnischen Domäne zu beschreiben und darzustellen, welche Objekte üblicherweise zwischen diesen Domänen ausgetauscht werden. Nachfolgende Abschnitte werden darauf eingehen, wie diese Objekte auf störungsfreie, sichere und kosteneffiziente Weise unter Beibehaltung der Integrität des gesamten Systems ausgetauscht werden können.

Die Absicht von Abschnitt 4 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 Terminologie, sondern beschreibt das Umfeld, um die anderen Abschnitte verständlich zu machen.

Die Absicht von Abschnitt 5 ist es, hierarchische Modelle der in Produktionssteuerungsunternehmen involvierten Aktivitäten zu beschreiben. Unter Verwendung von allgemeinen Begriffen stellt dieser Abschnitt die Aktivitäten dar, die mit der Produktionssteuerung und den Aktivitäten, die auf der logistischen Ebene des Geschäfts auftreten, verknüpft werden. Außerdem liefert er ein Hierarchiemodell der Ausrüstung, die mit der Produktionssteuerung in Verbindung steht.

Die Absicht von Abschnitt 6 ist es, ein allgemeines Modell der Funktionen innerhalb eines Unternehmens zu beschreiben, die sich mit der Integration von Unternehmen und Steuerung befassen. In diesem Abschnitt wird detailliert ein abstraktes Modell der Steuerungsfunktionen dargestellt. Auf die Geschäftsfunktionen, die eine Schnittstelle zur Steuerung haben, wird weniger detailliert eingegangen. Grund ist die Schaffung einer gemeinsamen Terminologie, die am Informationsaustausch beteiligt ist.

Die Absicht von Abschnitt 7 ist es, detailliert die Objekte festzulegen, aus denen sich die in Abschnitt 6 definierten Informationsströme zusammensetzen. Grund ist die Schaffung einer gemeinsamen Terminologie für die Komponenten, die am Informationsaustausch beteiligt sind.

Anhang A legt die Beziehungen zwischen dieser Norm und anderen verwandten Normungsarbeiten im Bereich der Fertigung fest.

Die Absicht von Anhang B ist es, die geschäftlichen Gründe für den Informationsaustausch zwischen Geschäfts- und Steuerungsfunktionen darzustellen. Grund ist die Schaffung einer gemeinsamen Terminologie für den Informationsaustausch.

Anhang C diskutiert die Beweggründe für mehrere gleichzeitig vorhandene Modelle.

Anhang D enthält ausgewählte Elemente des Purdue-Referenzmodells, die verwendet werden können, um die in den Abschnitten 5 und 6 beschriebenen Funktionen in Zusammenhang mit dem gesamten Modell zu stellen.

Anhang E ist informativ. Er setzt das Purdue-Referenzmodell in Bezug zum MESA-International-Modell.

Diese Norm wurde für Personengruppen entwickelt, die

- beteiligt sind am Design, Aufbau oder der Operation von Produktionsanlagen;
- dafür verantwortlich sind, Schnittstellen zwischen Produktions- und Leitsystemen und anderen Systemen des Geschäftsunternehmens zu spezifizieren;
- beteiligt sind am Design, Entwurf, Vertrieb und der Integration von Automatisierungsprodukten, die verwendet werden, um Schnittstellen zwischen Produktionsoperationen und Geschäftssystemen herzustellen.

Anhang F enthält eine Diskussion der in dieser Norm verwendeten Systeme, Ressourcen, Potenziale, Kapazitäten und Zeit.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der Reihe IEC 62264 beschreibt den Schnittstelleninhalt zwischen Betriebsleit- und anderen Unternehmensfunktionen. Betrachtet werden die Schnittstellen zwischen den Ebenen 3 und 4 des hierarchischen Modells, das in dieser Norm definiert wird. Das Ziel ist, Risiken, Kosten und Fehler zu minimieren, 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, Unternehmens- und Leitsysteme zu erhalten, die miteinander interagieren und sich leicht integrieren lassen.

Der Anwendungsbereich dieser Norm ist beschränkt auf

- a) eine Darstellung des Anwendungsbereichs der Betriebsleit- und Steuerungsdomäne,
- b) eine Diskussion der Organisation von Anlagenkomponenten eines Unternehmens, die an der Produktion beteiligt sind,
- c) eine Auflistung der Funktionen, die mit der Schnittstelle zwischen Leitfunktionen und Unternehmensfunktionen zusammenhängen, und
- d) eine Beschreibung der Information, die sich leittechnische Funktionen 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 19501-1, *Information technology – Unified Modeling Language (UML) – Part 1: Specification*

ISO 10303-1:1994, *Industrial automation systems and integration – Product data representation and exchange – Part 1: Overview and fundamental principles*

ISO 15531-1, *Industrial automation systems and integration – Industrial manufacturing management data – Part 1: General overview*

ISO 15704:2000, *Industrial automation systems – Requirements for enterprise-reference architectures and methodologies*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Anlagenkomplex

physische, geographische oder logische Gruppierung, die von der Betriebsstätte bestimmt wird

ANMERKUNG Kann Anlagen, Teilanlagen und Produktionslinien enthalten.

3.2

verfügbare Kapazität

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

3.3

Ladeliste

Kontrakt über oder Empfangsbestätigung für Waren, die ein Spediteur von einem Ort zu einem anderen überführt und an eine ausgewiesene Person liefert, oder für die die Vergütung gemäß der in der Ladeliste festgelegten Bedingungen angegeben ist

3.4

Materialliste

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

3.5

Betriebsmittelliste

Auflistung aller Ressourcen und der Zeitpunkte im Produktionsprozess, an denen sie für die Herstellung eines Produktes benötigt werden

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

3.6

Leistungspotenzial

Fähigkeit, Aktionen auszuführen, einschließlich Qualifikationsmerkmalen und Maßeinheiten für das Leistungspotenzial

ANMERKUNG Siehe Anhang F für zusätzliche Hintergrundinformationen zu diesem Konzept.

3.7

Kapazität

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

ANMERKUNG Siehe Anhang F für zusätzliche Informationen zu diesem Konzept.

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

3.8

Analysezertifikat

Zertifikat der Konformität gegenüber Qualitätsstandards für Produkte oder Materialien

ANMERKUNG Kann eine Liste von oder eine Referenz auf Analyseergebnisse und Prozessinformationen enthalten. Wird oft dann benötigt, wenn Materialien in Gewahrsam transportiert werden.

3.9

zugesagte Kapazität

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

3.10

Verbrauchsgüter

Ressourcen, die im Regelfall nicht auf der Materialliste erscheinen oder nicht individuell in spezifischen Produktionsanforderungen ausgewiesen sind

3.11

leittechnische Domäne

in dieser Norm wird der Begriff leittechnische Domäne synonym mit dem Begriff Betriebsleit- und Steuerungsdomäne verwendet

3.12

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

3.13

Ausrüstungsklasse

Mittel, um eine Gruppierung von Ausrüstung mit ähnlichen Merkmalen zum Zwecke der Einplanung und Planung zu beschreiben

3.14

Endprodukte

fertige Materialien, bei denen jede Verarbeitung und Produktion beendet wird

3.15

akzeptierte Abweichungen des Endprodukts

Freigabe für Abweichungen von normalen Produktspezifikationen

3.16

Abweichungsfreigabeanforderungen im laufenden Prozess

Freigabeanforderungen für Abweichungen von normalen Produktionsabläufen aufgrund von Abweichungen von Material, Ausrüstung oder Qualitätsmaßen, wobei normale Produktspezifikationen aufrechterhalten werden

3.17

Betriebsleit- und Steuerungsdomäne

Domäne, die alle Aktivitäten von Ebene 3 und Informationsflüsse zu und von den Ebenen 0, 1 und 2 über die Grenze zu Ebene 4 einschließt

3.18

Materialklasse

Mittel, um eine Gruppierung von Materialien mit ähnlichen Merkmalen zum Zwecke der Einplanung und Planung zu beschreiben

3.19

Materiallos

eindeutig identifizierbare Menge eines Materials

ANMERKUNG Das Materiallos beschreibt die tatsächliche absolute Menge eines verfügbaren Materials, seinen aktuellen Zustand und seine spezifischen Eigenschaftswerte.

3.20

Materialdefinition

Definition der Eigenschaften und Merkmale einer Substanz

3.21

Materialteillos

eindeutig identifizierbare Teilmenge eines Materialloses, enthält Menge und Ortsangabe

ANMERKUNG Es kann sich auch um einen Einzelposten handeln.

3.22

Personalklasse

Formulierung, um eine Gruppierung von Personen mit ähnlichen Merkmalen zum Zweck der Einplanung zu beschreiben

3.23

Prozessesegment

Sicht auf eine Sammlung von Ressourcen, die für ein Produktionssegment benötigt werden und unabhängig von einem bestimmten Produkt sind, auf einer Detail-Ebene, die Voraussetzung ist, um Geschäftsprozesse zu unterstützen, die ebenfalls unabhängig von einem bestimmten Produkt sein können

ANMERKUNG Dies kann Material, Energie, Personal oder Ausrüstung mit einschließen.

3.24

Produktionskapazität

Fähigkeit von Ressourcen, die Produktion im Unternehmen auszuführen. Die Produktionskapazität schließt die Kapazität dieser Ressourcen ein und zeigt

- a) die Zusammenstellung von Personal-, Ausrüstungs-, Material- und Prozesssegmentleistungspotenzialen,
- b) die Summe der aktuellen zugesagten, verfügbaren und nicht verfügbaren Kapazitäten der Produktionsstätte,
- c) die höchste aufrechtzuerhaltende Arbeitsleistung, die für eine gegebene Zusammensetzung an Produkten, Rohmaterialien, Arbeitsaufwand, Anlage und Ausrüstung erzielt werden kann.

3.25

Produktionssteuerung

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

3.26

Produktionslinie

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

3.27

Herstellvorschriften

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

3.28

Produktionsteilanlage

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

3.29

Produktsegmente

Information, die von einer Ressourcenliste und einer Herstellvorschrift für ein spezifisches Produkt gemeinsam genutzt wird

ANMERKUNG Eine logische Gruppierung von Personalressourcen, Ausrüstungsressourcen und Materialspezifikationen, die benötigt werden, um einen Arbeitsschritt auszuführen.

3.30

Ressource

Unternehmenseinheit, die einige oder alle der Fähigkeiten bereitstellt, die bei der Ausführung einer Unternehmensaktivität und/oder eines Geschäftsprozesses nötig sind (im Zusammenhang mit dieser Norm eine Zusammenstellung von Personal, Ausrüstung und/oder Material)

3.31

nicht nutzbare Kapazität

Anteil der Produktionskapazität, der nicht genutzt werden kann

ANMERKUNG Typischerweise aufgrund von Faktoren wie nicht verfügbare Ausrüstung, suboptimale Einplanung oder Ressourcenbegrenzungen.

3.32

Arbeitsbereich

unterschiedliche Maschinen, die zu einer Gruppe zusammengefasst sind, um Teile mit ähnlichen Produktionsanforderungen herzustellen

4 Unternehmensführungs- und Leitsysteme – Überblick

4.1 Einleitung

Um die Problemstellung der Integration von Unternehmensführungs- und Leitsystemen erfolgreich angehen zu können, muss die Grenze zwischen dem Unternehmen und den Betriebsleit- und Steuerungsdomänen bestimmt werden. Dies geschieht durch die Verwendung von Modellen, die Funktionen, Ausrüstung, Information innerhalb der Betriebsleit- und Steuerungsdomäne und den Informationsaustausch zwischen den Domänen darstellen.

Mehrere Modelle zeigen die Funktionen und die Integration, die mit Steuerungs- und Unternehmenssystemen in Verbindung gebracht werden.

- a) Hierarchiemodelle für Fertigungsorganisationen, die die Ebenen der Funktionen und leittechnischen Domänen beschreiben, sind in Abschnitt 5 dargestellt. Diese Modelle basieren auf dem Purdue-Referenzmodell für CIM, das als PRM referenziert wird, dem MESA Internationales Funktionales Modell und dem Ausrüstungshierarchiemodell aus der Norm IEC 61512-1.

ANMERKUNG 1 Ausgewählte Elemente des Purdue-Referenzmodells für CIM sind im Anhang D erwähnt.

ANMERKUNG 2 Siehe Literaturhinweise für das MESA „white paper“, das die MES-Funktionalität definiert.

- b) Ein Datenflussmodell, das die funktionalen Beziehungen und den Datenaustausch innerhalb von Fertigungsorganisationen beschreibt, ist in Abschnitt 6 gegeben. Dieses Modell basiert ebenfalls auf dem Purdue-Referenzmodell für CIM.
- c) Ein Objektmodell, das die Information beschreibt, die über die Grenze zwischen Unternehmens- und Leitsystem übergeben wird, ist im Abschnitt 7 erläutert.

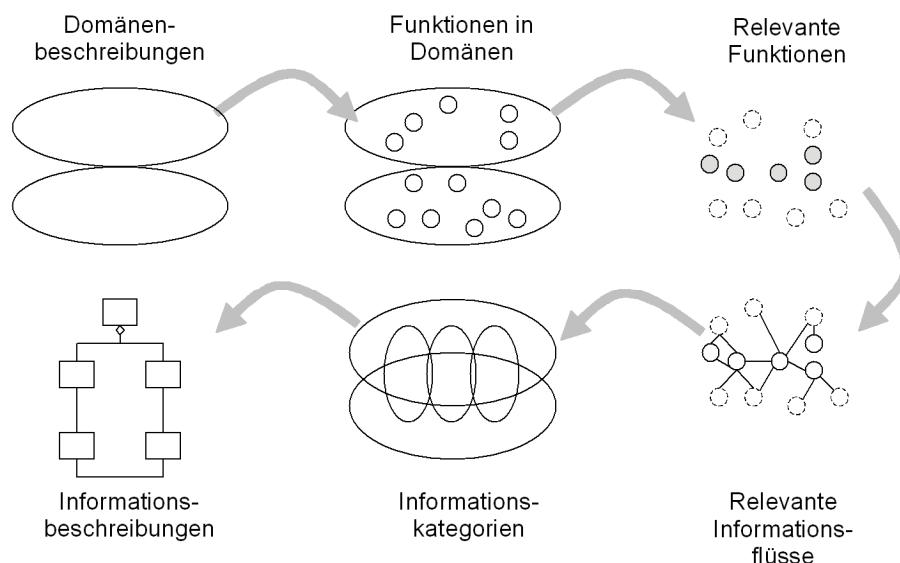


Bild 1 – Übersicht von Modellen in der Norm

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

Die Modelle beginnen mit einer Beschreibung der Domänen von Leit- und Unternehmensführungssystemen. Die Diskussion bezüglich der Domänen ist in Abschnitt 5 enthalten.

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

Die Informationskategorien sind unter 7.2 zu finden. Das formale Objektmodell der wesentlichen Information ist unter 7.5, 7.6, 7.7 und 7.8 dargestellt.

4.2 Kriterien für die Einbeziehung einer Funktion in die Produktionsleit- und Steuerungsdomäne

Die Hierarchie- und Datenflussmodelle beschreiben die meisten der Funktionen innerhalb eines Produktionsunternehmens. Nur einige dieser Funktionen werden mit der Betriebssteuerung und den Betriebssteuersystemen in Verbindung gebracht. Die folgende Auflistung zeigt die Kriterien, die verwendet wurden, um festzulegen, welche Funktionen und welche Informationsflüsse in diese Norm aufgenommen werden.

- a) Die Funktion ist sehr wichtig, um bestehende Vorschriften einzuhalten. Dies schließt Sicherheit, Übereinstimmung mit Umweltauflagen sowie GMP-Regeln (Good Manufacturing Practice) für die Produktion ein.
- b) Die Funktion ist sehr wichtig für die Anlagenzuverlässigkeit.
- c) Sie betrifft die Betriebsphase während der Lebensdauer einer Anlage und nicht die Design-, Konstruktions- und Entsorgungsphase.
- d) Die Information wird von Anlagenbedienern benötigt, um ihre Arbeit auszuführen.

Die Information, die zwischen Funktionen innerhalb und jenen außerhalb der leittechnischen Domäne fließt, beschreibt die Grenze zwischen Unternehmensführungs- und Leitsystemen. Information, die zwischen Funktionen innerhalb der leittechnischen Domäne ausgetauscht wird, und Informationen, die zwischen Funktionen außerhalb der leittechnischen Domäne ausgetauscht werden, liegen nicht im Anwendungsbereich dieses Dokuments. Bild 2 zeigt die Schnittstelle zwischen Unternehmensführungs- und Leitsystemen, wie sie im Datenflussmodell dargestellt ist, zwischen steuernden und nichtsteuernden Funktionen; die schwarzen 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.

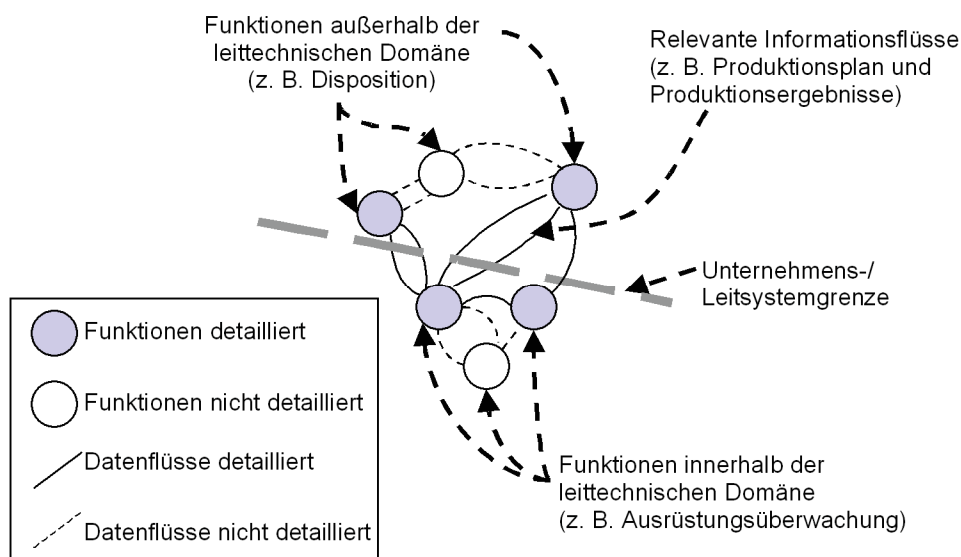


Bild 2 – Schnittstelle der Unternehmenssteuerung

5 Hierarchiemodelle

5.1 Einleitung Hierarchiemodelle

Abschnitt 5 enthält die Hierarchiemodelle, die mit Betriebsleit- und anderen Geschäftssystemen in Verbindung gebracht werden.

5.2 Dispositions- und Steuerungshierarchie

5.2.1 Hierarchieebenen

Bild 3 zeigt die verschiedenen Ebenen eines funktionalen Hierarchiemodells: Geschäftsplanung und Logistik, Betriebsleitung und -steuerung sowie Chargen-, kontinuierliche oder diskrete Steuerung. Das Modell zeigt die Hierarchieebenen, auf denen Entscheidungen getroffen werden. Die Schnittstelle, die in dieser Norm angesprochen wird, befindet sich zwischen Ebene 4 und Ebene 3 des Hierarchiemodells. Dabei handelt es sich im Allgemeinen um die Schnittstelle zwischen Anlagenproduktionsplanung einerseits und Operationsmanagement und Koordination der Produktionsbereiche andererseits.

ANMERKUNG Das Bild 3 ist eine vereinfachte Version des Purdue-Referenzmodells, wie es in den Bildern D.1, D.2, D.3 und D.4 in Anhang D gezeigt wird.

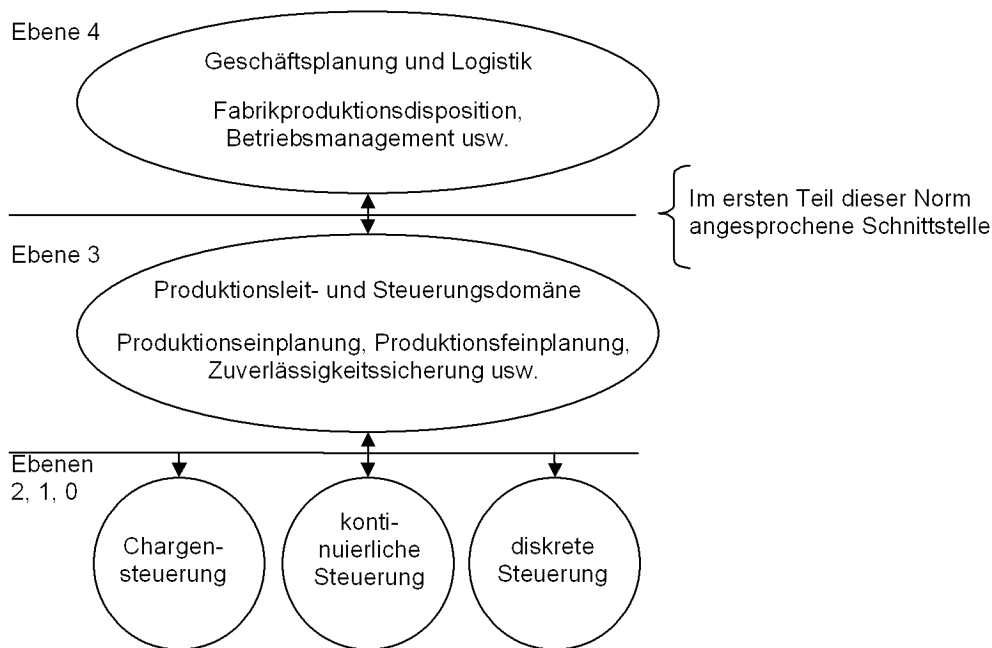


Bild 3 – Funktionale Hierarchie

Die Ebenen 2, 1 und 0 stellen die Zellen- oder Linienüberwachungsfunktionen, Betriebsfunktionen und Prozesssteuerungsfunktionen dar und werden in dieser Norm nicht behandelt. Die Diskussion und Benennung von Ebenen basiert auf einer historischen Beschreibung, näher erklärt im Anhang D. Ebene 0 bezeichnet den Prozess, üblicherweise den Herstellungs- oder Produktionsprozess. Ebene 1 zeigt manuelle Aktivitäten sowie Sensoren und Aktoren, die gebraucht werden, um den Prozess zu überwachen und zu beeinflussen. Ebene 2 zeigt 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.

5.2.2 Ebene-4-Aktivitäten

Ebene-4-Aktivitäten beinhalten typischerweise

- Erfassen und Pflege von Rohmaterial- und Ersatzteilverbräuchen sowie verfügbarem Bestand und Bereitstellen von Daten für den Einkauf von Rohmaterialien und Ersatzteilen;
- Erfassen und Pflege der allgemeinen Energienutzung und des verfügbaren Bestands und Bereitstellen von Daten für den Einkauf von Energie;
- Erfassen und Pflege von Beständen allgemeiner Güter in entsprechenden Aufzeichnungen;
- Erfassen und Pflege von Qualitätskontrollaufzeichnungen entsprechend den Kundenanforderungen;
- Erfassen und Pflege von Aufzeichnungen zur Maschinen- und Ausrüstungsnutzung und Historie, die für die vorbeugende und vorausschauende Instandhaltungsplanung erforderlich sind;

- f) Erfassen und Pflege von Aufzeichnungen über Personalausnutzung für die Übertragung an die Personalabteilung und die Buchhaltung;
- g) Aufstellen des grundlegenden Produktionsplans für die Anlage;
- h) Anpassen des grundlegenden Produktionsplans für die Anlage an empfangene Aufträge, basierend auf Änderungen in der Verfügbarkeit von Ressourcen, verfügbare Energien, Energiebedarfe und Instandhaltungsanforderungen;
- i) Planen von vorbeugender Instandhaltung und von Erneuerungen der Ausrüstung in Koordination mit dem grundlegenden Produktionsplan für die Anlage;
- j) Bestimmen 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) Anpassen des grundlegenden Produktionsplans für die Anlage, soweit notwendig, sobald größere Produktionsunterbrechungen auftreten;
- l) Kapazitätsplanung, basierend auf allen vorher genannten Aktivitäten.

5.2.3 Ebene 3

5.2.3.1 Ebene-3-Aktivitäten

Ebene-3-Aktivitäten beinhalten typischerweise

- a) Berichte über die Produktion im Anlagenkomplex, einschließlich variabler Produktionskosten;
- b) Erfassen und Pflege von Anlagenkomplexdaten über Produktion, Bestand, Personal, Rohmaterialien, Ersatzteile und Energienutzung;
- c) Datensammlung und Offlineanalyse gemäß Vorgabe durch die Engineeringfunktionen. Dies kann eine statistische Qualitätsanalyse und verwandte Steuerungsfunktionen einschließen;
- d) Ausführen von notwendigen Personalfunktionen wie Arbeitsstatistiken (zum Beispiel Zeit, Aufgabe), Urlaubsplan, Personaleinsatzplan, tarifliche Einstufungen und firmeninternes Training und Personalqualifikation;
- e) Aufstellen 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 Ebene-4-Funktionen aufgestellten Produktionsplans;
- g) Anpassen der Produktionspläne, um Anlagenproduktionsunterbrechungen auszugleichen, die in ihrem Verantwortungsbereich auftreten.

Beschreibungen der wichtigsten Funktionalitäten, die mit diesen verschiedenen Aktivitäten in Verbindung stehen, sind unter 5.2.3.2 bis 5.2.3.12 gegeben. Die Norm geht davon aus, dass alle Aktivitäten, die nicht explizit als Teil der leittechnischen Domäne von Ebene 3 dargestellt werden, Teil der Unternehmensdomäne sind. Siehe Anhang E für die Wechselbeziehung von den Aktivitäten zum internationalen Modell der MESA.

5.2.3.2 Betriebsmittelbelegung

Die leittechnische Domäne beinhaltet die Funktionalität der Verwaltung der Ressourcen, die direkt mit Steuerung und Produktion in Verbindung stehen. Unter die Ressourcen fallen Maschinen, Werkzeuge, arbeitsbezogene Fachkenntnisse, Materialien, andere 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 Produktionseinplanungsziele zu erreichen.

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

5.2.3.3 Produktionseinplanung

Die leittechnische Domäne beinhaltet die Funktionalität des Managements des Produktionsablaufs in Gestalt von Aufgaben, Aufträgen, Chargen, Losen und Arbeitsaufträgen durch die Zuordnung von Ausrüstung und Personal zu einer Produktion. Die Einplanungsinformation wird typischerweise in der Reihenfolge präsentiert, in der die Arbeit erledigt werden muss und kann sich in Echtzeit je nach Auftreten von Ereignissen in der Fabrik ändern.

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

5.2.3.4 Datenerfassung

Die leittechnische Domäne beinhaltet die Funktionalität, die Betriebsproduktions- und parametrischen Daten, die mit der Produktionsausrüstung und den Produktionsprozessen im Zusammenhang stehen, zu beschaffen.

Die leittechnische Domäne ist ebenfalls dafür verantwortlich, Echtzeit-Zustände der Produktionsausrüstung und Produktionsprozesse sowie eine Historie der Produktionsdaten und Parameter zur Verfügung zu stellen.

5.2.3.5 Qualitätsmanagement

Die leittechnische Domäne beinhaltet die Funktionalität, 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 umfasst.

Sie beinhaltet statistische Prozesskontrolle/statistische Qualitätskontrolle, Aufzeichnung und Verwaltung von Offlineuntersuchungen und Analysen im Laborinformationsmanagementsystem.

5.2.3.6 Prozessmanagement

Die leittechnische Domäne beinhaltet die Funktionalität, 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. Diese Funktionen können innerhalb von Operationen stattfinden und auf überwachte und gesteuerte Maschinen oder Ausrüstung fokussieren als auch zwischen Operationen, wobei sie den Prozess von einer Operation zur nächsten verfolgen.

Sie kann ein Alarmmanagement beinhalten, um sicherzustellen, dass das Betriebspersonal über Prozessänderungen, die sich außerhalb akzeptabler Toleranzen bewegen, unterrichtet ist.

5.2.3.7 Produktionsverfolgung

Die leittechnische Domäne beinhaltet die Funktionalität der Bereitstellung des Status der Produktion und der bereitgestellten Arbeitskraft. 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 Funktionalität beinhaltet die Fähigkeit, die Information entlang der Produktion aufzuzeichnen, um Komponenten und deren Verwendung innerhalb jedes Endproduktes sowohl in als auch gegen die Produktionsrichtung verfolgen und nachvollziehen zu können.

5.2.3.8 Analyse der Produktionsleistung

Die leittechnische Domäne beinhaltet die Funktionalität, minutenaktuelle Aufzeichnungen tatsächlicher Produktionsergebnisse, zusammen mit Vergleichen mit vergangener Historie und erwarteten Ergebnissen, zur Verfügung zu stellen. Produktionsleistungsergebnisse beinhalten Kennzahlen wie Ressourcennutzung, Ressourcenverfügbarkeit, Produktionszykluszeit je Fertigungseinheit, Erfüllung des Dispositionsplans und Normleistungen. Die Analyse der Produktionsleistung kann eine Analyse der Prozesskontrolle/statistischen Quali-

tätskontrolle mit einschließen und kann sich auf Informationen beziehen, die von verschiedenen Steuerungsfunktionen zusammengetragen wurden, die Betriebsparameter messen.

5.2.3.9 Operations- und Feinplanung

Die leittechnische Domäne beinhaltet die Funktionalität, eine auf Prioritäten, Attributen, Eigenschaften und Herstellvorschriften basierende Ablaufplanung zur Verfügung zu stellen, die spezifische Produktionsausrüstung und spezifische Produkteigenschaften wie Form, Farbreihenfolge oder andere Eigenschaften berücksichtigt. Diese verringert bei korrekter Ablaufplanung den Organisationsaufwand. Die Operations- und Feinplanung berücksichtigt die begrenzte Kapazität von Ressourcen und erkennt abwechselnde und sich überschneidende/parallele Arbeitsabläufe, um detailliert die exakte Zeit für die Belegung der Ausrüstung zu berechnen und an den Schichtplan anzupassen.

5.2.3.10 Dokumentenkontrolle

Die leittechnische Domäne bietet einen Teil der Funktionalität zur Führung von Berichten und Formularen, die zur Produktionsteilanlage gehören. Sie beinhalten Arbeitsanweisungen, Rezepte, Zeichnungen, Standardarbeitsanweisungen, Teileprogramme, Chargenprotokolle, Angaben zu geänderten Einstellungen, Kommunikation zwischen den Arbeitsschichten sowie die Fähigkeit, Planungs- und Herstellungsinformationen zu erstellen. Sie sendet Anweisungen inklusive der Bereitstellung von Daten für Bediener oder Rezepte für die Gerätesteuerung. Sie beinhaltet auch die Erstellung und Integrität von Dokumentationen für gesetzliche Anforderungen, für Umwelt- und Arbeitsschutz und Rückmeldungen zur Verbesserung der Standardoperationsanweisungen.

5.2.3.11 Arbeitsmanagement

Die leittechnische Domäne beinhaltet einen Teil der Funktionalität, den Personalstatus in einem minutenaktuellen Zeitrahmen zur Verfügung zu stellen. Die Funktionen beinhalten Zeit- und Anwesenheitsberichterstattung, Sicherung der erforderlichen Qualifikation sowie die Fähigkeit, indirekte Funktionen wie Materialvorbereitung oder Arbeit im Werkzeugraum als Basis für die Berechnung der Tätigkeitskosten aufzuzeichnen. Das Arbeitsmanagement kann mit der Ressourcenzuordnung zusammenwirken, um optimal geeignete Ressourcen zu identifizieren.

5.2.3.12 Instandhaltungsmanagement

Die leittechnische Domäne beinhaltet einen Teil der Funktionalität, die Ausrüstung und Werkzeuge instandzuhalten. Die Funktionen stellen die Verfügbarkeit von Ausrüstung und Werkzeugen für die Produktion sicher. Sie können auch die Planung der periodischen oder vorbeugenden Instandhaltung einschließen, ebenso wie das Reagieren auf unmittelbare Problemstellungen. Das Instandhaltungsmanagement enthält eine Historie vergangener Ereignisse oder Probleme, um Unterstützung bei der Analyse von Problemen zu bieten.

5.3 Anlagenhierarchie

5.3.1 Anlagenmodell

Die physischen Anlagenkomponenten eines produzierenden Unternehmens sind üblicherweise auf hierarchische Art organisiert, wie in Bild 4 dargestellt. Dies ist eine Erweiterung des Modells nach IEC 61512-1 um die Definitionen von Anlagenkomponenten für diskrete und kontinuierliche Produktion. Gruppierungen auf niedrigerer Ebene sind miteinander kombiniert, um höhere Hierarchieebenen zu bilden. In einigen Fällen ist eine Gruppierung innerhalb einer Ebene in eine andere Gruppierung auf derselben Ebene eingegliedert worden.

Dieses Modell zeigt die Zuständigkeitsbereiche der unterschiedlichen Funktions-Ebenen, die im Dispositions- und Steuerungshierarchiemodell in Bild 3 definiert wurden. Das Ausrüstungshierarchiemodell zeigt zusätzlich einige der Objekte, die im Informationsaustausch zwischen Funktionen verwendet werden. Dies korrespondiert mit einem Ressourcenmodell für die Ausrüstung, wie in ISO 15704 und ISO 15531-1 definiert.

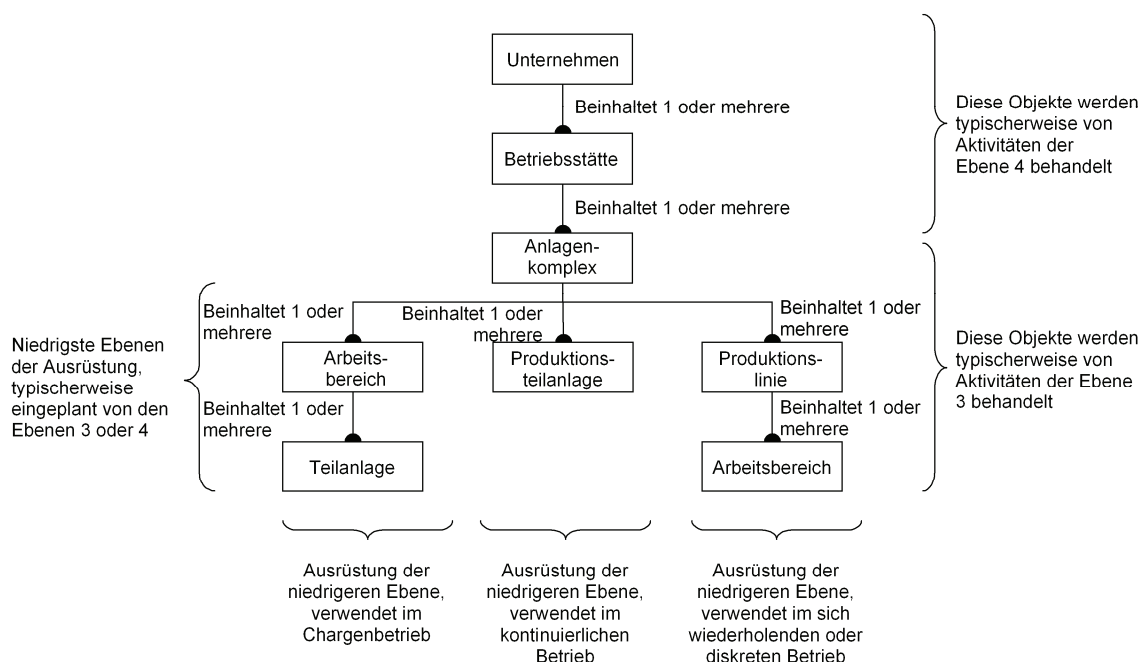


Bild 4 – Anlagenhierarchie

5.3.2 Unternehmen

Ein Unternehmen ist eine Ansammlung von einer oder mehreren Betriebsstätten und kann Betriebsstätten und Anlagenkomplexe enthalten. Das Unternehmen ist dafür verantwortlich, festzulegen, welche Produkte hergestellt werden, in welchen Betriebsstätten sie produziert werden und wie sie im Allgemeinen produziert werden.

Ebene-4-Funktionen befassen sich im Allgemeinen mit den Ebenen Unternehmens- und Betriebsstätte. Allerdings kann die Unternehmensplanung und -disposition auch Anlagenkomplexe, Bereiche, Linien oder Teilanlagen innerhalb eines Anlagenkomplexes umfassen.

5.3.3 Betriebsstätte

Eine Betriebsstätte ist eine physische, geographische oder logische Gruppierung, die vom Unternehmen festgelegt wird. Sie kann Anlagenkomplexe, Produktionslinien, Anlagen und Produktionsteilanlagen enthalten. Die Ebene-4-Funktionen in einer Betriebsstätte spielen eine Rolle beim Management und bei der Optimierung der lokalen Betriebsstätte. Die Betriebsstättenplanung und -disposition kann Bereiche, Linien oder Teilanlagen innerhalb der Anlagenkomplexe beinhalten.

Eine Betriebsstätte wird üblicherweise nach einem geographischen Ort und ihrer wichtigsten Produktionsfähigkeit benannt. Eine Betriebsstätte hat im Allgemeinen klar festgelegte Produktionsfähigkeiten.

ANMERKUNG Beispiele für Benennungen von Betriebsstätten aus verschiedenen Branchen sind Dallas Expressway Plant, Deer Park Olefins Plant und Johnson City Manufacturing Facility. Betriebsstätten werden häufig für Grobplanung und -disposition verwendet.

5.3.4 Anlagenkomplex

Ein Anlagenkomplex ist eine physische/geographische oder logische Gruppierung, die durch die Betriebsstätte bestimmt wird. Er kann Anlagen, Produktionsteilanlagen und Produktionslinien enthalten. Die meisten Ebene-3-Funktionen treten innerhalb des Anlagenkomplexes auf. Anlagenkomplexe werden üblicherweise nach ihrer wichtigsten Produktionsfähigkeit und dem geographischen Ort innerhalb einer Betriebsstätte benannt.

ANMERKUNG Beispiele für Benennungen von Anlagenkomplexen aus verschiedenen Branchen sind CMOS Facility, North End Tank Farm und Building 2 Electronic Assembly.

Anlagenkomplexe haben im Allgemeinen eindeutig definierte Produktionspotenziale und -kapazitäten. Die Potenziale und Kapazitäten werden für die Planung und Disposition auf Ebene 3 und 4 verwendet.

Ein Anlagenkomplex ist aus Elementen auf niedrigerer Stufe konzipiert, die die Betriebsfunktionen ausführen. Es gibt drei Arten von Elementen, die folgenden Produktionsmodellen entsprechen: kontinuierlich, diskret (wiederholend/einmalig) und chargenorientiert. Abhängig von den Produktionsanforderungen kann ein Anlagenkomplex eines oder mehrere dieser Elemente auf niedrigerer Stufe aufweisen. Viele Anlagenkomplexe weisen eine Kombination von Produktionslinien für den diskreten Betrieb, Produktionsteilanlagen für kontinuierliche Prozesse und Anlagen für Chargenprozesse auf. Ein Getränkehersteller zum Beispiel kann einen Anlagenkomplex haben, in dem in einer Produktionsteilanlage kontinuierlich gemischt wird, diese eine Chargenanlage beschickt, welche wiederum eine Abfüllanlage mit einem diskreten Abfüllprozess beschickt.

Abhängig von der ausgewählten Planungs- und Dispositionsstrategie können die Ebene-4-Funktionen mit der Anlagenkomplexebene aufhören, oder sie können innerhalb der Anlagenkomplexe die Funktionen der Elemente der niedrigeren Stufe aufrufen.

5.3.5 Produktionsteilanlage

Produktionsteilanlagen, die typischerweise von den Ebene-4- oder Ebene-3-Funktionen für kontinuierliche Produktionsprozesse aufgerufen werden, bilden die niedrigste Ebene der Ausrüstung. Produktionsteilanlagen setzen sich aus Elementen der niedrigeren Stufen zusammen, wie Ausrüstungsmodulen, Sensoren und Aktoren, wobei deren Beschreibungen außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm liegen. Eine Produktionsteilanlage umfasst im Allgemeinen alle benötigten Ausrüstungen für ein Segment der fortlaufenden Produktion, das in relativ autonomer Weise arbeitet. Im Allgemeinen wandelt eine Produktionsanlage eines oder mehrere Ausgangsmaterialien um, trennt sie oder lässt sie miteinander reagieren, um Zwischen- oder Endprodukte herzustellen. Die Produktionsteilanlage wird häufig über die hauptsächliche Verfahrensaktivität oder das erzeugte Produkt identifiziert.

Eine Produktionsteilanlage wird häufig nach dem wichtigsten Verfahrensschritt oder dem erzeugten Produkt benannt.

ANMERKUNG Beispiele für Benennungen von Teilanlagen aus verschiedenen Branchen sind Catalytic Cracker #1, Steam Cracker #59 und Alkylation Unit 2.

Produktionsteilanlagen haben eindeutig definierte Herstellungspotenziale und Durchsatzkapazitäten, und diese werden für Ebene-3-Funktionen verwendet. Die Kapazitäten und Potenziale werden ebenfalls häufig als Eingangsparameter für Ebene-4-Planungen verwendet, selbst wenn die Produktionsteilanlagen nicht von Ebene-4-Funktionen verplant werden.

5.3.6 Produktionslinie und Arbeitsbereich

Produktionslinien und Arbeitsbereiche sind die niedrigsten Stufen der Ausrüstung, die typischerweise von den Ebene-4- oder Ebene-3-Funktionen für diskrete Produktionsprozesse eingeplant werden. Arbeitsbereiche werden üblicherweise nur aufgeführt, wenn beim Routing von Arbeit innerhalb einer Produktionslinie Flexibilität besteht. Produktionslinien und Arbeitsbereiche können aus Elementen der niedrigeren Ebene zusammengesetzt sein, wobei deren Definitionen außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm liegen.

Die Produktionslinie wird häufig nach ihrem wesentlichen Verfahrensschritt benannt.

ANMERKUNG Beispiele für Benennungen von Produktionslinien aus verschiedenen Branchen sind Bottling Line #1, Capping Line #15, CMOS Line #2 und Water Pump Assembly Line #4.

Produktionslinien und Arbeitsbereiche haben eindeutig definierte Produktionspotenziale und Durchlaufkapazitäten, und diese werden für Ebene-3-Funktionen verwendet. Die Potenziale und Kapazitäten werden ebenfalls oft als Eingangsparameter für Ebene-4-Disposition verwendet, selbst wenn die Produktionslinien und Arbeitsbereiche nicht von den Ebene-4-Funktionen eingeplant werden.

5.3.7 Anlage und Teilanlage

Anlagen und Teilanlagen sind die niedrigsten Stufen an Ausrüstung, die typischerweise von Ebene-4- und Ebene-3-Funktionen für Chargenproduktionsprozesse eingeplant werden. Teilanlagen werden üblicherweise nur auf Ebene 4 und Ebene 3 aufgeführt, wenn Flexibilität im Routing des Produktes innerhalb einer Anlage besteht. Die Definitionen für Anlagen und Teilanlagen sind in IEC 61512-1 enthalten.

Die Anlage wird häufig nach ihrem wesentlichen Verfahrensschritt oder der in ihr hergestellten Produktfamilie bezeichnet.

ANMERKUNG Beispiele für Benennungen von Anlagen aus verschiedenen Branchen sind Mixing Line #5, West Side Glue Line und Detergent Line 13.

Anlagen und Teilanlagen haben eindeutig definierte Produktionspotenziale und Chargenpotenziale, welche für Ebene-3-Funktionen verwendet werden. Die Kapazitäten und Potenziale können auch als Eingangsparameter für die Ebene-4-Disposition verwendet werden, selbst wenn die Anlagen oder Teilanlagen nicht von den Ebene-4-Funktionen eingeplant werden.

5.4 Entscheidungshierarchie

5.4.1 Einleitung

Zusätzlich zur Hierarchie der Aktivitäten gibt es auch eine Hierarchie der Entscheidungsprozesse und der damit verknüpften Disposition, die an der Integration des Unternehmens und der Steuerungsebene beteiligt ist. Die folgenden Abschnitte behandeln das Prinzip hinter einer solchen Hierarchie sowie die Kategorien und Zeithorizonte solcher Entscheidungen. Die Hierarchie des Entscheidungsprozesses und eine Abbildung auf Produktionsaktivitäten werden in einem späteren Teil dieser Norm diskutiert.

5.4.2 Integrierter Entscheidungsprozess

Ein Unternehmen wird in Funktionen und Ebenen organisiert und Entscheidungen werden innerhalb verschiedener Funktionen und Ebenen getroffen. Integrierter Entscheidungsprozess bedeutet, dass die Entscheidungen, die innerhalb verschiedener Funktionen getroffen werden, in dem Sinne konsistent sind, dass sie alle zum Erreichen der globalen Zielsetzungen des Unternehmens beitragen. Dies bedeutet auch, dass die Zeithorizonte, innerhalb derer verschiedene Entscheidungen getroffen werden, koordiniert werden. Auf die Produktion bezogen bedeutet dies, dass die richtigen Rohmaterialien und Produkte zur richtigen Zeit zur Verfügung stehen, an der richtigen Maschine und vom richtigen Personal verarbeitet werden. Entscheidungen zur Produktionsausführung werden mit multiplen Zeithorizonten getroffen.

5.4.3 Kategorien von Entscheidungsprozessen

Entscheidungsprozesse beschäftigen sich mit Produkten, Ressourcen und Zeit. Die verschiedenen Kombinationen derselben führen zu einer Kategorisierung in drei Grundtypen von Entscheidungen.

- Produktmanagement: Dies betrifft das Management von Produkten und Zeit ohne Berücksichtigung von Ressourcen. Wichtige Entscheidungen betreffen die Art der Produkte, ihre Menge und wann diese Produkte produziert oder erworben werden sollen.
- Ressourcenmanagement: Dies betrifft das Management von Ressourcen und Zeit. Wichtige Entscheidungen dieser Kategorie betreffen das Management von Ressourcen-Kapazitäten.
- Produktionsplanung: Dies betrifft die Produktionsplanung, die den Fluss von Produkten, Ressourcen und Zeit synchronisiert.

5.4.4 Zeithorizonte

Entscheidungen können in drei allgemeine Zeithorizonte eingeteilt werden.

- Langfristig und mit weitem Anwendungsbereich: Dies sind langfristige Entscheidungen, die sich mit der Darlegung der Ziele befassen, die mit den globalen Zielsetzungen des Unternehmens übereinstimmen.

- Mittelfristig und mit mittlerem Anwendungsbereich: Dies sind mittelfristige Entscheidungen, die sich mit der Belegung von Ressourcen befassen, um die im langfristigen Zeithorizont definierten Zielsetzungen zu erfüllen.
- Kurzfristig und mit begrenztem Anwendungsbereich: Dies ist ein kurzfristiger Zeithorizont, der mit der Planung und Ausführung von Aktionen verknüpft ist. Hierbei werden die beim mittelfristigen Zeithorizont erwähnten Mittel verwendet, um die Zielsetzungen des langfristigen Zeithorizontes zu erreichen.

6 Funktionales Datenflussmodell

6.1 Inhalte des funktionalen Datenflussmodells

Dieser Abschnitt zeigt

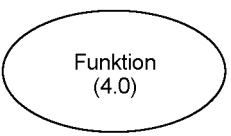
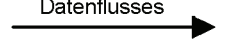
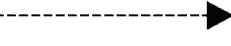
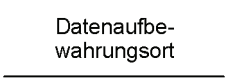
- die Funktionen eines produzierenden Unternehmens,
- die Informationsflüsse zwischen den Funktionen, die über die Unternehmens-Führungsschnittstelle gehen.

6.2 Notation des funktionalen Datenflussmodells

Die Unternehmens-Führungsschnittstelle wird mittels eines Datenflussmodells dargestellt. Im Modell wird die Yourdon-DeMarco-Notation verwendet.

Tabelle 1 zeigt die Yourdon-Notation angewandt im funktionalen Modell.

Tabelle 1 – dargestellt in Yourdon-Notation

Symbol	Definition
	Eine Funktion ist als beschriftete Ellipse dargestellt. Eine Funktion ist eine Gruppe von Aufgaben, die darüber definiert sind, dass sie ein gemeinsames Ziel haben. Funktionen sind hierarchisch organisiert und werden mit einem Namen und einer Nummer identifiziert. Die Nummer stellt eine Identifikation der Hierarchiestufe im Datenmodell dar.
	Eine externe Einheit ist als ein beschriftetes Rechteck dargestellt. Eine externe Einheit ist eine Komponente außerhalb der Grenzen des Modells, die Daten an die Funktionen sendet und/oder sie von ihnen empfängt.
	Eine durchgezogene Linie mit einem Pfeil stellt eine Datengruppierung dar, die zwischen Funktionen, Datenspeichern oder externen Einheiten fließt. Die Daten sind als Modell zur Integration von Systemen zur Unternehmenssteuerung definiert. Alle durchgezogenen Linien haben einen Namen für die Datenflüsse. Ein Datenfluss auf einer Stufe der Funktionshierarchie kann durch einen oder mehrere Flüsse auf einer niedrigeren Hierarchiestufe dargestellt werden.
	Eine gestrichelte Linie mit einem Pfeil stellt eine Gruppierung von Daten dar, die zwischen Funktionen, Datenspeichern oder externen Einheiten fließen. Die Daten gehören nicht zum Produktionssteuerungsmodell, sondern werden angezeigt, um den Zusammenhang der Funktionen zu erläutern. Diese gestrichelten, unbenannten Datenflüsse werden in diesem Modell nicht erläutert, sind aber in Anhang D dargestellt.
	Eine persistente Datenhaltung wird als Name des Datenaufbewahrungsorts dargestellt, mit je einer Linie über und unter dem Namen. Eine persistente Datenhaltung hält die Dateninformation am Leben, so dass sie später genutzt werden kann, unter Umständen auf eine Weise, die nicht mit der originären Datenquelle im Einklang ist.

6.3 Funktionales Modell der Unternehmenssteuerung

Das funktionale Modell ist in Bild 5 dargestellt. Die breite gepunktete Linie zeigt die Grenze der Unternehmensführungsschnittstelle. Die Linie ist äquivalent zur in 5.1 dargestellten Ebene-3-/Ebene-4-Schnitt-

Es gibt im Allgemeinen keine direkte Schnittstelle zwischen den Funktionen der Auftragsabwicklung und der Produktionssteuerung.

6.4.2 Disposition (2.0)

Dispositionsfunktionen nutzen als Schnittstelle zu den Funktionen der Produktionssteuerung einen Produktionsplan, Informationen zum tatsächlichen Produkt und Information zum Produktionspotenzial. Dieser Informationsaustausch wird in den Produktionssteuerungsfunktionen dargestellt.

Feinplanung innerhalb eines Anlagenkomplexes wird als eine Steuerungsfunktion betrachtet.

Die allgemeinen Funktionen der Disposition beinhalten typischerweise:

- a) die Festlegung des Produktionsplanes;
- b) die Identifizierung der langfristigen Rohmaterialanforderungen;
- c) die Festlegung des Packplans für Endprodukte;
- d) die Bestimmung des zum Verkauf zur Verfügung stehenden Produktes.

Die Information, die über die Dispositionsfunktionen erzeugt oder geändert wird, beinhaltet

- a) den Produktionsplan;
- b) die tatsächliche gegen die geplante Produktion;
- c) die Produktionskapazität und Verfügbarkeit der Ressourcen;
- d) den aktuellen Auftragsstatus.

6.4.3 Produktionssteuerung (3.0)

6.4.3.1 Hauptfunktionen der Produktionssteuerung

Die Produktionssteuerungsfunktionen umfassen die meisten der Funktionen, die mit der Steuerung der Herstellung verknüpft sind. Die Produktionssteuerungsfunktionen beinhalten typischerweise:

- a) Steuerung des Prozesses der Umwandlung von Rohmaterialien in das Endprodukt gemäß dem Produktionsplan und den Produktionsstandards;
- b) Ausführung von Anlagenengineeringaktivitäten und Aktualisierung von Prozessplänen;
- c) Herausgabe von Anforderungen für Rohmaterialien;
- d) Erstellen von Berichten über Leistung und Kosten;
- e) Auswertung von Kapazitäts- und Qualitätseinschränkungen;
- f) Selbstprüfung und Diagnostizieren von Produktion und Steuerungsausrüstung;
- g) Entwerfen von Produktionsstandards und Ausführungsanweisungen für den Einsatz in Standardoperativanweisungen, Rezepten und Anleitungen zum Gebrauch der spezifischen Verfahrensausrüstung.

Die Hauptfunktionen der Produktionssteuerung beinhalten Prozess-Support, operative Steuerung der Produktion und deren Planung.

6.4.3.2 Prozess-Support

Die Funktionen des Prozess-Supports beinhalten typischerweise:

- a) Herausgabe von Anforderungen für die Veränderung oder Instandhaltung;
- b) Koordination von Instandhaltungs- und Engineeringfunktionen;
- c) Bereitstellung von technischen Standards und Methoden für Betriebs- und Instandhaltungsfunktionen;
- d) Auswertung der Ausrüstungs- und Prozessleistung;

- e) Bereitstellung von technischer Unterstützung für Bediener;
- f) Auswertung von technologischen Entwicklungen.

Die Funktionen des Prozess-Supports erzeugen oder ändern die folgende Information zur Verwendung in anderen Steuerungsfunktionen:

- 1) kleinere Ausrüstungs- und Prozessänderungen; dies kann neue Entwurfszeichnungen mit einschließen;
- 2) Anweisungen zur Benutzung der Ausrüstung; dies kann Standardoperationsanweisungen einschließen;
- 3) Anweisungen zur Herstellung von Produkten; dies schließt Herstellvorschriften und die Standardmaterialien, Ausrüstung und andere verwendete Ressourcen ein;
- 4) Sicherheitsdatenblätter;
- 5) Anweisungen zur Installation von Ausrüstung; dies kann zugelieferte Ausrüstung einschließen;
- 6) Umwelt- und sicherheitsrelevante Grenzwerte und Beschränkungen während der Nutzung;
- 7) Engineering-Standards für Design der Prozessausrüstung, für Methoden des Prozessbetriebs und Onlineoperationsanweisungen.

6.4.3.3 Operative Steuerung der Produktion

Die operative Steuerung der Produktion ist eine Sammlung von Funktionen, die auf jede Produktion innerhalb einer Betriebsstätte oder eines Anlagenkomplexes anwendbar ist.

Die Funktionen der Produktionssteuerung beinhalten typischerweise:

- a) Produktion gemäß Plan und Spezifikationen;
- b) Bericht über Produktion, Prozess und Information zu den Ressourcen;
- c) Überwachung der Ausrüstung, Auswertung von operationsbegleitenden Messwerten und Bestimmung des Instandhaltungsbedarfs;
- d) Vorbereitung der Ausrüstung für die Instandhaltung und Wiedereingliederung nach der Instandhaltung;
- e) Ausführung von Diagnostik und Selbsttest von Produktions- und Steuerungsausrüstung;
- f) Abgleichung und Optimierung der Produktion innerhalb einer Betriebsstätte oder eines Anlagenkomplexes;
- g) Management der Arbeit in lokalen Betriebstätten oder Anlagenkomplexen und Dokumentenmanagement je nach Bedarf.

Die Funktionen der Produktionssteuerung generieren oder modifizieren typischerweise die folgende Information zur Verwendung in anderen Steuerungsfunktionen:

- 1) Status der Produktionsanforderungen;
- 2) ausgewählte Produktionsdaten, wie Daten zur Kalkulation von Produktionskosten und -leistung;
- 3) ausgewählte Prozessdaten, wie Ausrüstungsleistungs-Rückmeldung;
- 4) Status der Ressourcen;
- 5) Status der angeforderten Instandhaltungsaufträge;
- 6) Instandhaltungsanforderungen;
- 7) Ergebnisse von Diagnose und Selbsttest;
- 8) Prozesshistorie;
- 9) Anforderungen von Engineering-Unterstützung für den Prozess-Support;
- 10) Anforderungen von Materialanalysen.

6.4.3.4 Planung der operativen Steuerung

Die Funktionen der Planung der operativen Steuerung beinhalten typischerweise:

- a) Aufstellung eines kurzfristig terminierten Produktionsplans, basierend auf dem Produktionsplan;
- b) Prüfung des Plans gegen Verfügbarkeit des Rohmaterials und Produktlagerungskapazität;
- c) Prüfung des Plans gegen Ausrüstungs- und Personalverfügbarkeit;
- d) Bestimmung des prozentualen Anteils der verfügbaren Kapazität;
- e) stündliche Anpassung des Produktionsplans, um Ausfällen der Ausrüstung und den Verfügbarkeiten von Personal und Rohmaterialien Rechnung zu tragen.

Die Funktionen der Planung der operativen Steuerung erzeugen oder verändern typischerweise die folgende Information zur Verwendung in anderen Steuerungsfunktionen:

- 1) Darstellung des Material- und Energiebestands;
- 2) Material- und Energieanforderungen zur Einhaltung des Produktionsplans;
- 3) Produktionsplan der Betriebsstätte oder des Anlagenkomplexes für die operative Steuerung;
- 4) zur Verfügung stehendes Potenzial der Produktionsressourcen.

6.4.4 Bereitstellung von Material und Energie (4.0)

Die Funktionen der Bereitstellung von Material und Energie beinhalten typischerweise:

- a) Management von Bestand und Qualität sowie Transfers von Material und Energie;
- b) Erzeugen von Anforderungen für den Einkauf von Materialien und Energie, basierend auf kurz- und langfristigen Anforderungen;
- c) Kalkulation und Berichten der Materialbilanzen, der Verluste von Rohmaterialien und der Energienutzung;
- d) Annahme der eingehenden Material- und Energiebetriebsstoffe und Anforderung von Qualitätssicherungstests;
- e) Meldung des Kaufs angenommener Material- und Energielieferungen.

Die Funktionen der Bereitstellung von Material und Energie erzeugen oder verändern typischerweise die folgende Information für die Verwendung in anderen Steuerungsfunktionen:

- 1) Anforderungen nach Material und Energie;
- 2) Eingangsbestätigung über erhaltene Materialien und Energie;
- 3) Material- und Energiebestandsbericht;
- 4) manuelle und automatisierte Transfervorgaben für die operative Steuerung.

Je nach den organisatorischen Strukturen können sich einige der Funktionen der Bereitstellung von Material und Energie innerhalb der leittechnischen Domäne befinden. Deswegen werden ausgewählte Datenflüsse in die Bereitstellung von Material und Energie hinein und aus ihr heraus dargestellt, die über die Grenze zum Unternehmensleitsystem gehen können.

6.4.5 Beschaffung (5.0)

Die Funktionen der Beschaffung von Ressourcen beinhalten typischerweise:

- a) Auftragserteilung an Lieferanten von Rohmaterialien, Waren, Ersatzteilen, Werkzeugen, Ausrüstung und anderen benötigten Materialien;
- b) Überwachung des Verlaufs von Einkäufen und Bericht an die anfordernden Instanzen;
- c) Freigabe eingehender Rechnungen nach Erhalt und Anerkennung der Ware;
- d) Sammeln und Verarbeitung von Teilanlagenanforderungen für Rohmaterialien, Ersatzteile usw. für die Auftragserteilung an Lieferanten.

Die Funktionen der Beschaffung erzeugen oder verändern typischerweise die Dispositionspläne erwarteter Material- und Energielieferungen zur Verwendung in anderen Steuerungsfunktionen.

6.4.6 Qualitätssicherung (6.0)

Die Funktionen der Qualitätssicherung beinhalten typischerweise:

- a) Prüfung und Klassifizierung von Materialien;
- b) Aufstellung von Qualitätsstandards für das Material;
- c) Herausgabe von Standards an die Betriebs- und Testlabore in Übereinstimmung mit Anforderungen aus der Technologie, dem Vertrieb und dem Kundendienst;
- d) Sammeln und Warten von Daten zur Materialqualität;
- e) Freigabe von Material für die weitere Verwendung (Lieferung oder Weiterverarbeitung);
- f) Zertifizierung, dass das Produkt gemäß den Bedingungen der Standardprozesse hergestellt wurde;
- g) Überprüfung von Produktdaten gegen Kundenanforderungen und statistische Qualitätskontrolle, um angemessene Qualität vor dem Versand sicherzustellen;
- h) Weitergabe von Materialabweichungen an die Prozesssteuerung für die Neubewertung zur Verbesserung von Prozessen.

Die Funktionen der Qualitätssicherung erzeugen oder verändern typischerweise die folgende Information zur Verwendung in anderen Steuerungsfunktionen:

- 1) Testergebnisse der Qualitätssicherung;
- 2) Freigabe von Materialien oder von genehmigten Abweichungen vom Standard;
- 3) anwendbare Standards und Kundenanforderungen zur Materialqualität.

Je nach den lokalen Organisationsstrukturen können sich einige Funktionen der Qualitätssicherung innerhalb der leittechnischen Domäne befinden; zum Beispiel Anforderungen der Qualitätssicherung. Deswegen werden ausgewählte Datenflüsse in die Qualitätssicherung hinein und aus ihr heraus angesprochen, da diese über die Unternehmensleitsystem-Grenze gehen können.

6.4.7 Fertigwarenlagermanagement (7.0)

Die Funktionen des Fertigwarenlagermanagements beinhalten typischerweise:

- a) Management des Bestands der Endprodukte;
- b) Reservierungen für spezifische Produkte in Übereinstimmung mit Vorgaben des Produktvertriebes;
- c) Erzeugung der verpackten Endprodukte gemäß Lieferplan;
- d) Bericht über den Fertigwarenbestand an die Produktionsdisposition;
- e) Berichten der Bilanz und Verluste an die Produktkostenrechnung;
- f) Arrangieren der physischen Ladung des Versands von Waren in Koordination mit dem Versand.

Die Funktionen des Fertigwarenlagermanagements erzeugen oder verändern typischerweise die folgende Information zur Verwendung in anderen Steuerungsfunktionen:

- 1) Bestand an Endprodukten;
- 2) Bestandsbilanzen;
- 3) Packliste;
- 4) Versandfreigabe;
- 5) Versandfreigabebestätigung;
- 6) Anforderungen.

Je nach den lokalen Organisationsstrukturen können einige der Funktionen des Fertigwarenlagermanagements sich innerhalb der leittechnischen Domäne befinden. Deswegen werden ausgewählte Datenflüsse in das Fertigwarenlagermanagement hinein und aus ihm heraus dargestellt, die über die Grenze zum Unternehmensleitsystem gehen können.

6.4.8 Produktkostenrechnung (8.0)

Die Funktionen der Produktkostenrechnung beinhalten typischerweise:

- a) Berechnen von und Berichten über die Gesamtproduktkosten;
- b) Berichten von Kostenergebnissen an die Produktion zur weiteren Bearbeitung;
- c) Aufstellen von Kostenzielen für die Produktion;
- d) Sammeln von Rohmaterial-, Arbeits-, Energie- und anderen Kosten für die Übertragung an die Produktkostenrechnung;
- e) Berechnen von und Berichten über die Gesamtproduktionskosten, Bericht von Kostenergebnissen an die Produktion zur weiteren Bearbeitung;
- f) Aufstellen von Kostenzielen für die Bereitstellung und Verteilung von Material und Energie.

Die Funktionen der Produktkostenrechnung erzeugen oder verändern typischerweise die folgende Information zur Verwendung in anderen Steuerungsfunktionen:

- 1) Kostenziele für die Produktion;
- 2) Leistung und Kosten der Produktion;
- 3) Information über Zugang von Teilen und Energie aus der Bereitstellung von Material und Energie an die Produktkostenrechnung.

6.4.9 Produktversand (9.0)

Die Funktionen des Produktversands beinhalten typischerweise:

- a) Organisation des Transports von Produkten im Versand gemäß den angenommenen Auftragsanforderungen;
- b) Verhandeln mit und Erteilen von Aufträgen an Speditionsfirmen;
- c) Frachtgutannahme vor Ort und Freigabe von Material für den Versand;
- d) Vorbereitung von Begleitdokumenten für den Versand (Ladeliste und Zollpapiere);
- e) Versandbestätigung und Freigabe der Rechnungsstellung an die Buchhaltung;
- f) Bericht über Versandskosten an die Produktkostenrechnung.

6.4.10 Instandhaltungsmanagement (10.0)

Die Funktionen des Instandhaltungsmanagements beinhalten typischerweise:

- a) Bereitstellung der Instandhaltung für bereits existierende Installationen;
- b) Bereitstellung eines vorbeugenden Instandhaltungsprogramms;
- c) Bereitstellung einer Ausrüstungsüberwachung, um Ausfälle vorzeitig zu erkennen, einschließlich Selbsttest und Diagnoseprogramme;
- d) Platzierung von Anforderungen für Einkaufsaufträge für Materialien und Ersatzteile;
- e) Entwicklung von Instandhaltungskostenberichten und Koordination der Arbeitserbringung aus externen Kontrakten;
- f) Bereitstellung von Zustands- und technischen Rückmeldungen über Leistung und Zuverlässigkeit für den Prozess-Support.

Die Funktionen des Instandhaltungsmanagements erzeugen oder verändern typischerweise die folgende Information zur Verwendung in anderen Steuerungsfunktionen:

- 1) Instandhaltungsdispositionspläne als Plan zukünftiger Arbeitsaufträge;
- 2) Instandhaltungsarbeitsaufträge, die die spezifische Ausrüstung festlegen, die außer Betrieb gesetzt und für Instandhaltungsfunktionen zur Verfügung gestellt wird;
- 3) Diagnose- und Selbsttestanforderungen, die an der Ausrüstung ausgeführt werden.

Je nach den organisatorischen Strukturen können sich einige der Funktionen des Instandhaltungsmanagements innerhalb der leittechnischen Domäne befinden. Deswegen werden ausgewählte Datenflüsse in das Instandhaltungsmanagement hinein und aus ihm heraus dargestellt, die über die Grenze zum Unternehmensleitsystem gehen können.

6.4.11 Forschung und Entwicklung

Die allgemeinen Funktionen von Forschung und Entwicklung beinhalten typischerweise:

- a) Entwicklung neuer Produkte;
- b) Definition von Prozessanforderungen;
- c) Definition von produktionsbezogenen Produktanforderungen.

6.4.12 Vertrieb

Die allgemeinen Funktionen des Vertriebs beinhalten typischerweise:

- a) Erzeugen von Verkaufsplänen;
- b) Erzeugen von Vertriebsplänen;
- c) Ermittlung von Kundenanforderungen für Produkte;
- d) Ermittlung von Anforderungen und Standards für Produkte;
- e) Umgang mit Kunden.

6.5 Informationsaustausch

6.5.1 Beschreibungen des Informationsaustauschs

Die Informationsflüsse zwischen den Funktionen, die in Bild 5 benannt werden, sind im Folgenden aufgelistet.

6.5.2 Dispositionsplan

Die Information des Dispositionsplans fließt von den Dispositionsfunktionen (2.0) an die Produktionssteuerungsfunktionen (3.0).

Dies beinhaltet typischerweise die Information an die Produktion über die Art des Produkts, die zu produzierende Menge und den Herstellungszeitpunkt. Elemente der Information zum Dispositionsplan werden in 7.8 beschrieben und sind in Bild 22 dargestellt.

6.5.3 Produktionsrückmeldung gegen Plan

Die Information der Produktionsrückmeldung gegen Plan fließt von den Produktionssteuerungsfunktionen (3.0) zu den Dispositionsfunktionen (2.0).

Die Produktionsrückmeldung gegen Plan enthält Informationen über die momentanen und endgültigen Produktionsergebnisse aus der Ausführung des Plans. Sie enthält typischerweise die Art des Produkts, die Menge und den Herstellungszeitpunkt. Elemente der Information zur Produktionsrückmeldung gegen Plan werden in 7.8 beschrieben und sind in Bild 23 dargestellt.

6.5.4 Produktionspotenzial

Die Information des Produktionspotenzials fließt von den Produktionssteuerungsfunktionen (3.0) zu den Dispositionsfunktionen (2.0).

Die Information des Produktionspotenzials umfasst die momentane, verfügbare und nicht nutzbare Kapazität der Produktionsanlage. Sie beinhaltet typischerweise Materialien, Ausrüstung, Arbeit und Energie. Elemente der Information zum Produktionspotenzial sind unter 7.6 aufgelistet und in Bild 18 dargestellt.

6.5.5 Disposition Material- und Energiebedarf

Die Information der Disposition Material- und Energiebedarf fließt von den Funktionen der Bereitstellung von Material und Energie (4.0) an die Beschaffungsfunktionen (5.0).

Die Disposition Material- und Energiebedarf definiert zukünftig erforderliche Materialien und Energie, um ausgehend von der aktuellen Verfügbarkeit kurz- und langfristige Anforderungen bedienen zu können.

Es gibt für die Disposition Material- und Energiebedarf keine Objektmodelle, aber die Information kann die im Objektmodell in Abschnitt 7 ausgeführten Definitionen verwenden, die sich auf Material und Energie beziehen.

6.5.6 Wareneingangsbestätigung

Die Information der Wareneingangsbestätigung fließt von den Funktionen der Bereitstellung von Material und Energie (4.0) an die Beschaffungsfunktionen (5.0).

Wareneingangsbestätigungen sind Meldungen über den Erhalt von Materialien und Energie.

Diese Information wird nicht im Objektmodell in Abschnitt 7 beschrieben, da sie nicht über die Schnittstelle zwischen der Unternehmens- und leittechnischen Domäne hinausgeht.

6.5.7 Disposition langfristiger Material- und Energiebedarf

Die Information der Disposition des langfristigen Material- und Energiebedarfs fließt von den Dispositionsfunktionen (2.0) zu den Funktionen der Bereitstellung von Material und Energie (4.0).

Die Disposition des langfristigen Material- und Energiebedarfs besteht typischerweise aus zeitlich aufeinanderfolgenden Festlegungen von Material- und Energiere Ressourcen, die für die geplante Produktion benötigt werden.

Es gibt für die Disposition des langfristigen Material- und Energiebedarfs keine Objektmodelle, aber die Information kann die im Objektmodell in Abschnitt 7 ausgeführten Definitionen verwenden, die sich auf Material und Energie beziehen.

6.5.8 Disposition kurzfristiger Material- und Energiebedarf

Die Information der Disposition des kurzfristigen Material- und Energiebedarfs fließt von den Produktionssteuerungsfunktionen (3.0) zu den Funktionen der Bereitstellung von Material und Energie (4.0).

Die Disposition des kurzfristigen Material- und Energiebedarfs besteht aus Anforderungen für Ressourcen, die für die aktuell geplante oder in Ausführung befindliche Produktion benötigt werden. Diese beinhalten typischerweise

- a) Anforderungen für Materialien, kann auch Ablaufristen enthalten;
- b) Reservierungen für Materialien;
- c) Anzeigen des tatsächlichen Verbrauchs;
- d) Freigabe von Reservierungen;
- e) Anpassungen an den Verbrauch.

Das Material wird in Bild 16 unter 7.5 dargestellt, und die Disposition Material- und Energiebedarf wird in Bild 22 unter 7.8 gezeigt.

6.5.9 Bestand Materialien und Energie

Die Information des Bestands Materialien und Energie fließt von den Funktionen der Bereitstellung von Material und Energie (4.0) zu den Produktionssteuerungsfunktionen (3.0).

Die Informationsflüsse des Bestands Materialien und Energie beinhalten das Material und die Energie, die aktuell verfügbar sind und für die kurzfristige Planung und Produktion verwendet werden können. Diese Information befasst sich typischerweise mit Rohmaterialien. Information zum Bestand Materialien und Energie wird in 7.5 erläutert.

6.5.10 Produktionskostenziele

Die Information der Produktionskostenziele fließt von den Produktkosten-Bilanzierungsfunktionen (8.0) zu den Produktionssteuerungsfunktionen (3.0).

Produktionskostenziele sind Leistungsziele für Ressourcen. Dies kann sich auf ein Produkt oder einen Prozess beziehen. Die Produktionskostenziele beinhalten typischerweise Materialien, Arbeitsstunden, Energie, Ausrüstungsnutzung oder tatsächliche Kosten. Elemente der Produktionskostenziele sind unter 7.7 beschrieben und in Bild 21 dargestellt.

6.5.11 Produktionsleistung und Kosten

Die Information der Produktionsleistung und Kosten fließt von den Produktionssteuerungsfunktionen (3.0) zu den Produktkostenrechnungsfunktionen (8.0).

Produktionsleistung und Kosten umfassen die tatsächliche Verwendung und die Ergebnisse, die mit spezifischen Produktionsaktivitäten verknüpft sind. Sie beinhalten typischerweise Materialien, Arbeitsstunden, Energie und Ausrüstungsnutzung. Ergebnisse werden typischerweise über Produkte, Nebenprodukte, Koppelprodukte und Ausschuss identifiziert. Diese Information ist so detailliert, dass alle Kosten nach Produkten, Koppelprodukten und Ausschuss unterscheidbar sind.

6.5.12 Warenannahme Material und Energie

Die Information der Warenannahme Material und Energie fließt von den Funktionen der Bereitstellung von Material und Energie (4.0) zu den Produktkostenrechnungsfunktionen (8.0).

Die Warenannahme Material und Energie ist die Meldung über den Erhalt von Material oder Energie, ergänzt um Information, die für die Kostenbilanzierung benötigt wird. Sie kann die Ladeliste, das Sicherheitsdatenblatt und die Empfangsbestätigung beinhalten. Diese Information wird mit dem Informationsfluss der Wareneingangsbestätigung (6.5.6) koordiniert.

Diese Information wird im Objektmodell in Abschnitt 7 nicht ausgeführt, da sie im Allgemeinen nicht über die Schnittstelle zwischen der Unternehmens- und leittechnischen Domäne hinausgeht.

6.5.13 Ergebnisse der Qualitätssicherung

Die Information der Ergebnisse der Qualitätssicherung fließt von den Qualitätssicherungsfunktionen (6.0) zu den Funktionen des Fertigwarenlagermanagements (7.0), den Funktionen der Bereitstellung von Material und Energie (4.0) und den Funktionen der Produktionssteuerung, operativen Steuerung (3.0).

Die Ergebnisse der Qualitätssicherung sind typischerweise die Ergebnisse von Qualitätssicherungstests, die an Rohmaterialien, Materialien im laufenden Prozess oder Produkten durchgeführt wurden. Die Ergebnisse der Qualitätssicherung können auf Tests zurückgreifen, die produkt- oder prozessinterne Tests eines speziellen Produktionssegments sind. Ergebnisse der Qualitätssicherung können die Bewilligung von Abweichungen im laufenden Prozess beinhalten.

Ein positives Ergebnis der Qualitätssicherung kann notwendig sein, bevor das Fertigwarenlagermanagement ein Produkt versendet. Ein positives Ergebnis der Qualitätssicherung kann ebenfalls notwendig sein, bevor die Produktionssteuerung ein Produkt an das Fertigwarenlagermanagement weiterreicht.

6.5.14 Richtlinien und Kundenanforderungen

Die Information der Normen- und Kundenanforderungen fließt von den Vertriebsfunktionen zu den Qualitätssicherungsfunktionen (6.0) und von der Qualitätssicherung zur Produktionssteuerung (3.0).

Normen- und Kundenanforderungen sind die spezifischen Werte für Produkteigenschaften, die Kundenbedürfnisse erfüllen. Sie beinhalten typischerweise spezifische Verfahrensspezifikationen sowie Materialeigenschaften. Diese Information kann in Änderungen oder Hinzufügungen von Material-, Ausrüstungs- und Personaleigenschaften sowie mit ihnen in Verbindung stehender Tests resultieren (siehe 7.7).

6.5.15 Produkt- und Prozessanforderungen

Die Information der Produkt- und Prozessanforderungen fließt von den Funktionen der Forschungs- und Entwicklungssteuerung zu den Funktionen der Produktionssteuerung (3.0) und den Qualitätssicherungsfunktionen (6.0).

Die Produkt- und Prozessanforderungen definieren, wie ein Produkt herzustellen ist. Dies korrespondiert typischerweise mit allgemeinen oder betriebsbezogenen Rezepten in der Chargenproduktion, Montageanweisungen und Zeichnungen in der diskreten Produktion sowie Prozessbeschreibungen in der kontinuierlichen Produktion. Information zu spezifischer Ausrüstung, Personal und Materialanforderungen kann gemäß den Modellen unter 7.7 spezifiziert werden.

6.5.16 Akzeptierte Abweichung des Endprodukts

Die Information über akzeptierte Abweichungen des Endprodukts fließt von den Auftragsabwicklungsfunktionen (1.0) zu den Qualitätssicherungsfunktionen (6.0).

Akzeptierte Abweichungen des Endprodukts sind Bewilligungen von Abweichungen von normalen Produktspezifikationen. Akzeptierte Abweichungen des Endprodukts können mit dem Kunden ausgehandelte Abweichungen von Spezifikationen sein, die in den Standards und Kundenanforderungen definiert sind (6.5.14).

6.5.17 Abweichungsfreigabeanforderung im laufenden Prozess

Information der Abweichungsanforderungen im laufenden Prozess fließt von den Produktionssteuerungsfunktionen (3.0) zu den Qualitätssicherungsfunktionen (6.0).

Abweichungsanforderungen im laufenden Prozess sind Anforderungen zur Freigabe von Abweichungen in normalen Produktionsprozessen bezogen auf Materialien, Ausrüstungen oder Qualitätskennzahlen, wobei normale Produktspezifikationen aufrechterhalten bleiben. Die Antwort auf die Anforderung findet sich in den Ergebnissen der Qualitätssicherung.

6.5.18 Endprodukte-Bestand

Die Information des Endprodukte-Bestands fließt von den Funktionen des Fertigwarenlagermanagements (7.0) zu den Dispositionsfunktionen (2.0).

Der Endprodukte-Bestand ist die Information über den aktuellen Bestand an Endprodukten, die vom Fertigwarenlagermanagement geführt wird. Er beinhaltet typischerweise Menge, Qualität und Standortinformation, die für die Disposition neuer Produktion und als Rückmeldung über vorherige Produktionen verwendet wird. Der Endprodukte-Bestand ist die Gesamtheit aller Endprodukte, die für Verteilung oder Versand zur Verfügung stehen. Diese Information wird unter 7.8 beschrieben.

6.5.19 Prozessdaten

Die Information der Prozessdaten fließt von den Produktionssteuerungsfunktionen (3.0) zu den Funktionen des Fertigwarenlagermanagements (7.0) und den Qualitätssicherungsfunktionen (6.0).

Die Prozessdaten sind Informationen über Produktionsprozesse, die sich auf spezifische Produkte und Produktionsanforderungen beziehen und werden unter 7.8 beschrieben. Prozessdaten werden typischerweise von der Qualitätssicherung als Teil der Qualitätssicherungsfunktionen und vom Fertigwarenlagermanagement, das diese Information als einen Bestandteil des Lieferumfangs eines Fertigprodukts benötigt, verwendet.

6.5.20 Packliste

Die Information der Packliste fließt von den Dispositionsfunktionen (2.0) zu den Funktionen des Fertigwarenlagermanagements (7.0).

Eine Packliste ist die Zusammenführung der produzierten Güter eines oder mehrerer Lagerorte für eine Lieferung an Kunden, Fertigwarenlager oder andere.

6.5.21 Produkt- und Prozesswissen

Die Information des Produkt- und Prozesswissens fließt von den Forschungs- und Entwicklungsfunktionen zu den Produktionssteuerungsfunktionen (3.0).

Das Produkt- und Prozesswissen beinhaltet typischerweise Standardoperationsanweisungen, Rezepte, kritische Sicherheitsgrenzen und analytische Methoden. Es kann als Reaktion auf Anforderungen der operativen Steuerung entstehen oder aber von der Forschung und Entwicklung für neue Produkte und Prozesse erzeugt werden.

Elemente der Information zum Produkt- und Prozesswissen werden unter 7.6 und 7.7 beschrieben und sind in den Bildern 20 und 21 dargestellt.

6.5.22 Anforderungen von Produkt- und Prozessdaten

Die Information der Anforderungen von Produkt- und Prozessdaten fließt von den Produktionssteuerungsfunktionen (3.0) zu den Funktionen der Forschung und Entwicklung.

Eine Anforderung von Produkt- und Prozessdaten ist eine Anforderung von neuen oder geänderten Produkt- und Prozessdefinitionen.

6.5.23 Instandhaltungsanforderungen

Die Information der Instandhaltungsanforderungen fließt von den Produktionssteuerungsfunktionen (3.0) zu den Funktionen des Instandhaltungsmanagements (10.0).

Instandhaltungsanforderungen sind Anforderungen einer Instandhaltungsfunktion. Es kann sich um eine geplante Anforderung oder eine ungeplante Anforderung aufgrund eines ungeplanten Ereignisses, wie zum Beispiel einen Blitzeinschlag in einen Transformator, handeln.

6.5.24 Instandhaltungsrückmeldungen

Die Information der Instandhaltungsrückmeldungen fließt von den Funktionen des Instandhaltungsmanagements (10.0) zu den Produktionssteuerungsfunktionen (3.0).

Rückmeldungen zu Instandhaltungen sind archivierte Informationen über den aktuellen Zustand oder die Fertigstellung von routinemäßigen, geplanten oder ungeplanten Instandhaltungsmaßnahmen.

6.5.25 Instandhaltungsrichtlinien und -methoden

Die Information zu Instandhaltungsrichtlinien und -methoden fließt von den Produktionssteuerungsfunktionen (3.0) an die Funktionen des Instandhaltungsmanagements (10.0).

Instandhaltungsrichtlinien und -methoden sind typischerweise akzeptierte Kriterien und Verfahren, die die Instandhaltung bei der Ausführung ihrer Funktionen verwendet.

6.5.26 Rückmeldung Instandhaltung an Produktion

Die Information der Rückmeldung Instandhaltung an Produktion fließt von den Funktionen des Instandhaltungsmanagements (10.0) an die Produktionssteuerungsfunktionen (3.0).

Die Rückmeldung Instandhaltung an Produktion ist typischerweise Information über die Leistung und Verlässlichkeit der Produktionsausrüstung und kann Berichte über ausgeführte Instandhaltungen beinhalten. Die Berichte über die Instandhaltung können geplante, vorbeugende oder vorausschauende Instandhaltungen umfassen.

6.5.27 Rückmeldung Produktion an Forschung und Entwicklung

Die Rückmeldungsinformation der Produktion an Forschung und Entwicklung fließt von den Produktionssteuerungsfunktionen (3.0) zu den Funktionen der Forschung und Entwicklung.

Die Rückmeldung Produktion an Forschung und Entwicklung ist Information über die Leistung der Produktionsausrüstung und des Produkts. Diese Information wird im Allgemeinen aus Leistungstests und Auswertungsanforderungen an die operative Steuerung der Produktion gewonnen.

6.5.28 Bestellanforderungen Instandhaltung

Die Information der Bestellanforderungen Instandhaltung fließt von den Funktionen des Instandhaltungsmanagements (10.0) an die Beschaffungsfunktionen (5.0).

Die Bestellanforderungen Instandhaltung stellen Informationen über Materialien und Zulieferungen dar, die zur Ausführung von Instandhaltungsaufgaben benötigt werden.

6.5.29 Produktionsauftrag

Die Information des Produktionsauftrags fließt von den Funktionen der Auftragsabwicklung (1.0) zu den Dispositionsfunktionen (2.0).

Der Produktionsauftrag setzt sich aus Informationen über akzeptierte Kundenaufträge zusammen, die den Arbeitsumfang für die Anlage festlegen.

6.5.30 Verfügbarkeit

Die Information der Verfügbarkeit fließt von den Dispositionsfunktionen (2.0) zu den Funktionen der Auftragsabwicklung (1.0).

Die Verfügbarkeit informiert über die Fähigkeit der Anlage, den Auftrag zu erfüllen.

6.5.31 Versandfreigabe

Die Information der Versandfreigabe fließt von den Versandsfunktionen (9.0) zu den Funktionen des Fertigwarenlagermanagements (7.0).

Die Versandfreigabe besteht aus der Information über die Genehmigung für den Produktversand.

6.5.32 Versandfreigabebestätigung

Die Information der Versandfreigabebestätigung fließt von den Funktionen des Fertigwarenlagermanagements (7.0) an die Versandsfunktionen (9.0).

Die Versandfreigabebestätigung beinhaltet Informationen über den tatsächlichen Versand eines Produktes.

7 Objektmodell

7.1 Erklärung des Modells

7.2.1 ist ein Überblick über die im Objektmodell enthaltene Information und bietet einen Kontext für die Objektmodelle. Er beinhaltet allgemeine Informationskategorien, die unter 7.2.2, 7.2.3 und 7.2.4 detailliert beschrieben sind.

7.2 Informationskategorien

7.2.1 Informationsbereiche

Der größte Teil der in Abschnitt 6 beschriebenen Information fällt unter die folgenden drei Hauptbereiche.

- a) Information über das Potenzial, ein Produkt herzustellen;
- b) Information, die zur Produktion benötigt wird;
- c) Information über die tatsächliche Produktion.

Teile der Information in jedem dieser drei Bereiche teilen sich die Produktionssteuerungssysteme mit den anderen Geschäftssystemen, wie in Bild 6 dargestellt. Venn-Diagramme werden verwendet, um die Überschneidung der Information zu zeigen. Diese Norm befasst sich ausschließlich mit der sich überschneidenden Information in den Venn-Diagrammen und mit der Vorstellung eines Modells und der gemeinsamen Terminologie für diese Information.

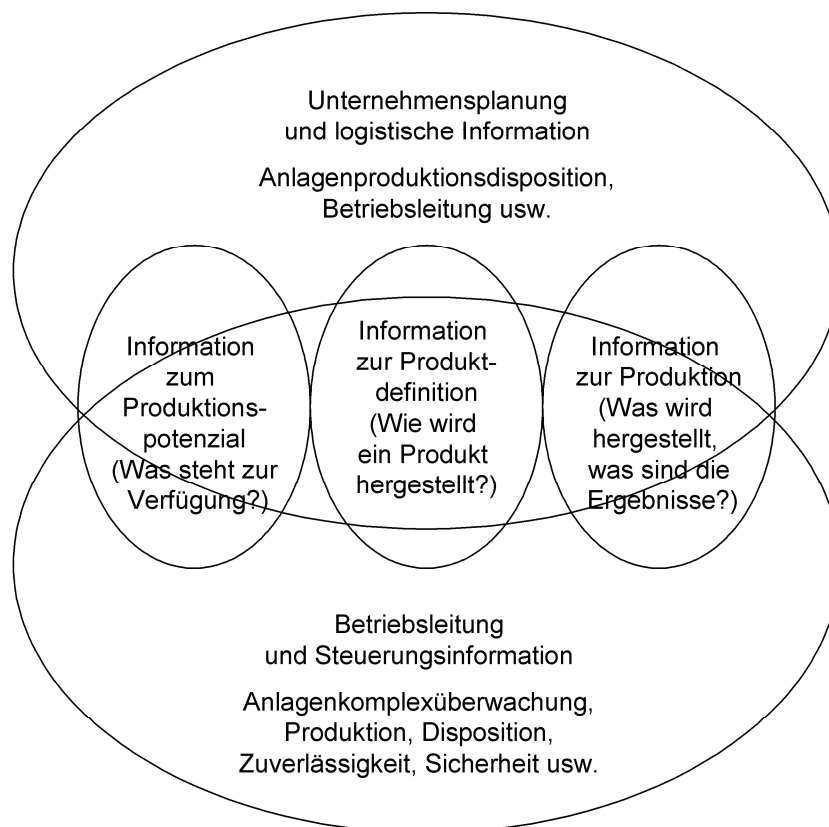


Bild 6 – Bereiche des Informationsaustausches

7.2.2 Information zum Produktionspotenzial

7.2.2.1 Informationskategorien des Produktionspotenzials

Es gibt drei Hauptbereiche der Information zum Produktionspotenzial, die sich signifikant überschneiden. Diese drei Bereiche sind die Information zum Produktionspotenzial, zur Instandhaltung und zur Kapazitätsdisposition. Bild 7 zeigt die sich überschneidende Information.

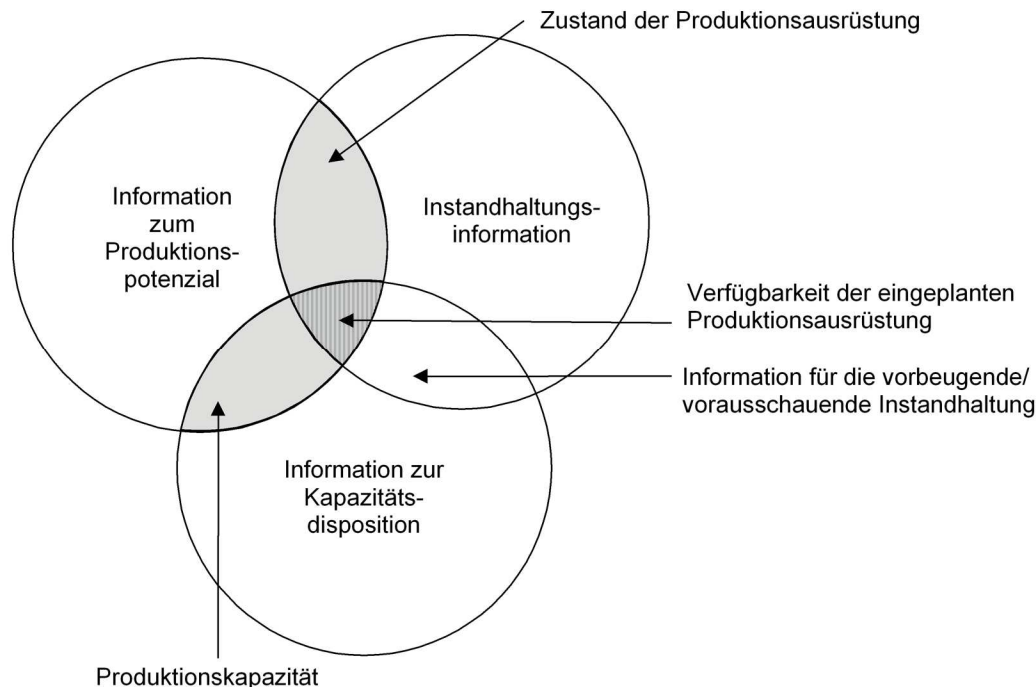


Bild 7 – Information zum Produktionspotenzial

7.2.2.2 Information zum Produktionspotenzial

Für jede Betriebsstätte, jeden Anlagenkomplex und jedes Element innerhalb des Anlagenkomplexes gibt es eine Darstellung des Potenzials des Personals, der Ausrüstung und des Materials für die Produktion.

Die Information zum Produktionspotenzial beinhaltet den aktuellen Stand der Verfügbarkeit, aktualisiert gemäß dem Produktionspotenzialmodell in Bild 18.

7.2.2.3 Information zur Instandhaltung

Für jede Betriebsstätte, jeden Anlagenkomplex und jedes Element innerhalb des Anlagenkomplexes gibt es eine Auflistung der für die Instandhaltung benötigten Ausrüstung. Diese enthält Instandhaltungsberichte und andere Informationen, die nicht Teil des Produktionspotenzialmodells sind.

Die Information zur Instandhaltung beinhaltet den aktuellen Stand der Instandhaltung der Ausrüstung, wie anhand von Informationen im Produktionspotenzialmodell in Bild 18 dargestellt.

7.2.2.4 Information zur Kapazitätsdisposition

Die Information der Kapazitätsdisposition beinhaltet die Prozesssegmente, die für die Produkt-Teilanlage, -Anlage oder -Produktionslinie zur Verfügung stehen.

Für jede Betriebsstätte, jeden Anlagenkomplex und jedes Element der Ausrüstung innerhalb des Anlagenkomplexes gibt es eine Darstellung der Produktionskapazität von Personal, Ausrüstung und Materialien, die für die Disposition der Produktion benötigt werden.

7.2.2.5 Status der Produktionsausrüstungen

Der Status der Produktionsausrüstungen ist Information, die sich das Potenzial- und das Instandhaltungsmodell der Ausrüstung teilen. Dies beinhaltet die Auflistung von Ausrüstung, den aktuellen Status der Ausrüstung und die Nutzungshistorie der Ausrüstung.

7.2.2.6 Produktionskapazität

Die Produktionskapazität wird als die Information definiert, die sich das Produktionspotenzialmodell und das Kapazitätsdispositionsmodell teilen. Sie beinhaltet die Auflistung der Kapazität und des aktuellen Zustands von Personal, Ausrüstung und Materialien.

7.2.2.7 Verfügbarkeit eingeplanter Ausrüstungen

Die Verfügbarkeit eingeplanter Ausrüstungen stellt eine dynamische Interaktion von Informationen zum Produktionspotenzial, zur Instandhaltung und zur Kapazitätsdisposition dar, die Voraussagen über die Verfügbarkeit eingeplanter Produktionsausrüstungen ermöglicht.

7.2.2.8 Information der vorbeugenden/vorausschauenden Instandhaltung

Die Information der vorbeugenden/vorausschauenden Instandhaltung gleicht Anforderungen zur Funktionserhaltung und Instandhaltung der Ausrüstung mit Informationen zur Kapazitätsdisposition ab, um Instandhaltungsprozesse passend einzuplanen und die Information zur Kapazitätsdisposition an den Werdegang der Instandhaltungsprozesse anzupassen.

7.2.2.9 Prozesssegmentpotenzial

Einem Prozesssegment kann ein Potenzial zugeordnet werden. Prozesssegmente sind eine geschäftliche Sicht auf einen Teil des Produktionsprozesses. Die Potenziale können spezifische Potenziale oder eine Potenzialklasse sein, die für das Prozesssegment benötigt werden. Bild 8 zeigt, wie Potenziale sich auf Prozesssegmente beziehen.

- ein manuelles Prozesssegment kann die für die Produktion benötigte Material- und Personalklasse festlegen;
- ein halbautomatisiertes Prozesssegment kann die benötigte Material-, Personal- und Ausrüstungsklasse festlegen;
- ein nicht-materialbehaftetes Prozesssegment, wie zum Beispiel ein Segment mit Ausrüstungen, kann die Ausrüstungs- und Personalklasse festlegen, die zur Anwendung kommt;
- ein automatisiertes Prozesssegment kann nur die benötigten Material- und Ausrüstungsklassen festlegen.

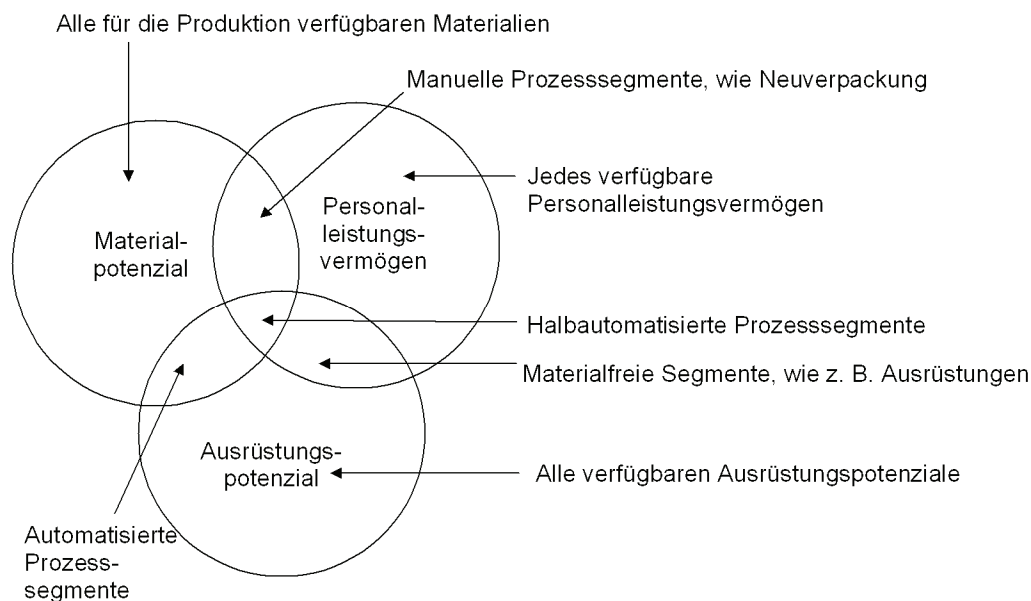


Bild 8 – Prozesssegmentpotenziale

7.2.3 Information der Produktdefinition

7.2.3.1 Informationskategorien der Produktdefinition

Es gibt drei Hauptbereiche der für die Herstellung eines spezifischen Produkts benötigten Information, die sich signifikant überschneiden. Diese drei Bereiche sind die Information zur Disposition, zum Material und die Herstellvorschriften. Die sich überschneidende Information ist in Bild 9 dargestellt.

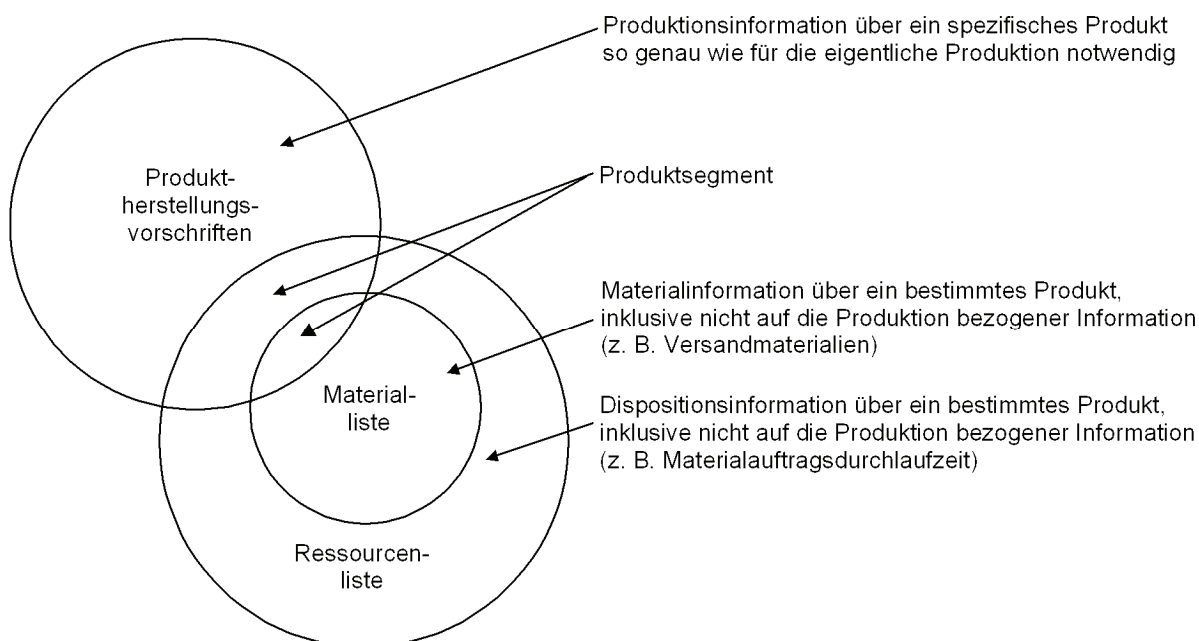


Bild 9 – Definition der Produktionsinformation

7.2.3.2 Produktherstellieranweisungen

Die Produktherstellungsanweisungen sind die Information, die verwendet wird, um einem Produktionsbetrieb zu beschreiben, wie ein Produkt herzustellen ist. Basierend auf der verwendeten Produktionsstrategie können dies ein allgemeines Betriebsstätten- oder Meisterrezept (IEC 61512-1 Definitionen), Produktdaten AP