

DIN EN 61512-3



ICS 35.240.50

**Chargenorientierte Fahrweise –
Teil 3: Modelle und Darstellungen von Verfahrens- und Werksrezepten
(IEC 61512-3:2008);
Deutsche Fassung EN 61512-3:2008**

Batch control –

Part 3: General and site recipe models and representation (IEC 61512-3:2008);
German version EN 61512-3:2008

Contrôle-commande des processus de fabrication par lots –

Partie 3: Modèles et représentation des recettes générales et des recettes de site
(CEI 61512-3:2008);

Version allemande EN 61512-3:2008

Gesamtumfang 69 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2008-08-01 angenommene EN 61512-3 gilt als DIN-Norm ab 2009-02-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61512-3:2008-01.

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 zu dem Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

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

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

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

Chargenorientierte Fahrweise –
Teil 3: Modelle und Darstellungen von Verfahrens- und Werksrezepten
(IEC 61512-3:2008)

Batch control –
Part 3: General and site recipe models and
representation
(IEC 61512-3:2008)

Contrôle-commande des processus de
fabrication par lots –
Partie 3: Modèles et représentation des recettes
générales et des recettes de site
(CEI 61512-3:2008)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2008-08-01 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 61512-3:2008 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 65A/496/CDV, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61512-3, ausgearbeitet von dem SC 65A „System aspects“ des IEC/TC 65 „Industrial-process measurement, control and automation“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2008-08-01 als EN 61512-3 angenommen.

EN 61512-3 ist in Verbindung mit EN 61512-1 und EN 61512-2 anzuwenden.

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): 2009-05-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2011-08-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61512-3:2008 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe und Abkürzungen	9
3.1 Begriffe	9
3.2 Abkürzungen	9
4 Rezeptbeschreibung	10
4.1 Rezepttypen	10
4.2 Verfahrens- und Werksrezeptbeschreibung	10
4.2.1 Information zur Herstellung	10
4.2.2 Definitionen für mehrere Werke	10
4.2.3 Erweiterung oder Verschmelzung der Hierarchie von Rezepttypen	11
4.3 Apparatenetrale Rezepte	11
4.3.1 Apparatenetrale Untertypen von Rezepten	11
4.3.2 Aktivitäten apparatenetraler Rezepte	12
4.3.3 Basisdaten zu Versuchs- oder Pilotanlagen	12
4.3.4 Ergebnisse aus Versuchs- und Pilotanlagen	13
4.3.5 Verwaltung apparatenetraler Rezepte	14
4.3.6 Prozessdefinition durch apparatenetrales Rezept	14
4.3.7 Varianten apparatenetraler Rezepte	14
4.3.8 Quelle von Dispositionsinformationen	15
4.3.9 Apparatenetrale Rezepte und Geschäftsinformationen	15
4.3.10 Apparatenetrale Rezepte zum Vergleichen	16
4.3.11 Apparatenetrale Rezepte als Spezifikation für die Anlagenauslegung	16
4.4 Verfahrensrezepte	17
4.4.1 Unternehmensweite Festlegungen	17
4.4.2 Zweck eines Verfahrensrezeptes	17
4.4.3 Informationen eines Verfahrensrezeptes	17
4.5 Werksrezepte	18
4.5.1 Werksspezifische Rezepte	18
4.5.2 Definition des Werksrezeptes	18
4.5.3 Richtlinien für Werksrezepte	19
4.6 Produktfamilien und Produktsorten	19
4.6.1 Produktdefinition	19
4.6.2 Produktfamilien	20
4.6.3 Produktsorten	20

	Seite
5	Apparateneutrale Rezeptinhalte 20
5.1	Rezeptinformation 20
5.2	Status im Rezept-Lebenszyklus 20
5.3	Rezeptkopf 20
5.4	Stoff- und Produktionsparameter von Rezepten 21
5.5	Rezeptprozedur 21
5.5.1	Prozessmodell 21
5.5.2	Prozesshierarchie 21
5.5.3	Ideale Herstellprozedur 22
5.5.4	Prozessabschnitt 22
5.5.5	Prozessoperation..... 22
5.5.6	Prozessschritt..... 22
5.5.7	Definition von Einrichtungsanforderungen 23
5.5.8	Richtlinien für Prozessabschnitte 23
5.5.9	Richtlinien für Prozessoperationen..... 24
5.5.10	Richtlinien für Prozessschritte 25
5.5.11	Typen von Prozessschritten 26
5.6	Einrichtungsanforderungen 29
5.6.1	Anforderungen an die gewählten Produktionseinrichtungen 29
5.6.2	Auswahl der Einrichtungen..... 29
5.6.3	Begrenzung vorgesehener Einrichtungen..... 29
5.6.4	Verwaltung der Definitionen zu Einrichtungsanforderungen..... 30
5.7	Andere Informationen 30
5.8	Lebenszyklus-Status 30
6	Objektmodell apparateneutraler Rezepte..... 31
6.1	Einleitung 31
6.2	Modellierungstechniken..... 31
6.3	Objektmodell..... 31
6.4	Objektbeziehungen..... 32
6.5	Elemente des Objektmodells..... 33
6.5.1	Attribute 33
6.5.2	Apparateneutrales Rezept..... 33
6.5.3	Einrichtungsanforderungen 33
6.5.4	Element der Einrichtungsanforderungen..... 33
6.5.5	Bibliothek der Einrichtungsanforderungen 34
6.5.6	Verfahrensrezept..... 34
6.5.7	Stoffdefinition..... 34
6.5.8	Bibliothek der Stoffdefinitionen..... 34
6.5.9	Andere Informationen..... 34

	Seite
6.5.10 Prozent-Einsatz	34
6.5.11 Prozent-Ausstoß	34
6.5.12 Prozessprozedur	34
6.5.13 Prozessschritt	35
6.5.14 Prozesselement	35
6.5.15 Bibliothek der Prozesselemente	35
6.5.16 Prozesselement-Verbindungen	35
6.5.17 Festlegung von Prozesselementen	35
6.5.18 Prozesseinsatz	35
6.5.19 Prozessoperation	35
6.5.20 Prozessausstoß	35
6.5.21 Prozessparameter	35
6.5.22 Prozessabschnitt	35
6.5.23 Werksrezept	35
7 Apparatenetrale Rezeptdarstellung	36
7.1 Prozessprozedurplan	36
7.2 Darstellungen des Prozessprozedurplans	37
7.2.1 Symbole und Verknüpfungen	37
7.2.2 Symbole des Prozessprozedurplans (PPC)	37
7.2.3 Verbindungstypen	40
7.2.4 Regeln für korrekte Prozessprozedurpläne (PPCs)	42
7.3 Prozesshierarchie	43
7.3.1 Darstellung von Prozessoperation und Prozessschritt	43
7.3.2 Tabellendarstellung	44
7.3.4 Nicht prozedurale apparateneutrale Rezeptinformation	48
7.3.5 Stoff- und Produktionsparameter in apparateneutralen Rezepten	48
7.3.6 Stoffbilanz	48
7.3.7 Einrichtungsanforderungen	49
7.3.8 Rezeptkopf und andere Informationen	49
8 Transformation apparateneutraler Rezepte zu Grundrezepten	49
8.1 Informationsquelle für Grundrezepte	49
8.2 Abbildung von Elementen	49
8.3 Abbildung von Abschnitt auf Teilprozedur	49
8.4 Transformationskomponenten	50
8.4.1 Grundrezeptkomponenten	50
8.4.2 Transformationskomponenten zum Stofftransfer	50
8.4.3 An- und Abfahrkomponenten von Teilanlagen	50
8.4.4 Alternative Transformationskomponenten von Grundrezepten	51
8.5 Transformationsschritte	51

	Seite
8.5.1 Bestimmung der Einrichtung	51
8.5.2 Verwendung nichtprozeduraler Informationen in Transformationen	51
8.5.3 Erstellung des Grundrezeptes	52
8.6 Transformationsabbildungen	52
8.6.1 Mehrere mögliche Abbildungsebenen	52
8.6.2 Abbildung eines Prozessschrittes auf Grundrezeptfunktionen	52
8.6.3 Abbildung eines Prozessschrittes auf Grundrezeptoperationen	53
8.6.4 Abbildung eines Prozessschrittes auf eine Grundrezept-Teilprozedur	53
8.6.5 Transformation durch Prozessoperationen	54
8.6.6 Transformation durch Prozessabschnitte	55
Anhang A (informativ) Nutzen von Verfahrens- und Werksrezepten	56
Anhang B (informativ) Verfahrens- und Werksrezepte im Unternehmen	57
B.1 Allgemeines	57
B.2 Dispositionsinformationen	58
B.2.1 Allgemeines	58
B.2.2 Informationen zur Unternehmensauswahl	58
B.2.3 Informationen zur Werksauswahl	58
B.3 Kosteninformationen	59
B.4 Qualitätsinformationen	59
B.5 Einkaufsinformationen	59
B.6 Informationselemente	59
B.7 Rezeptverwendung in der Planung	61
Anhang C (informativ) Fragen zur Nutzung	62
Literaturhinweise	66
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	67

Bilder

Bild 1 – Beispiel zur Rezepthierarchie	11
Bild 2 – Erstellung von Pilotanlagen aus apparateneutralen Rezepten	13
Bild 3 – Apparatenutrales Rezept als Ergebnis aus Pilotanlagen	14
Bild 4 – Informationsüberlappung von Werksrezept, Stoffliste und Betriebsmittelliste	16
Bild 5 – Verfahrensrezepte in einem typischen Entwicklungsablauf	18
Bild 6 – Apparateneutrale Definition der Rezeptprozedur	21
Bild 7 – Nicht-speichernde Prozessschritte	27
Bild 8 – Objektmodell für apparateneutrale Rezepte	32
Bild 9 – Beispiel zu einem Abschnitts-PPC für ein apparatenutrales Rezept	36
Bild 10 – Symbole von Rezept-Prozesselementen	37
Bild 11 – Kennung für Abschnitts- oder Operationselemente	38
Bild 12 – Kennung zur Einrichtungsanforderung	38

	Seite
Bild 13 – Beispiel für eine Anmerkung zum Prozess	38
Bild 14 – Symbol für Prozesseinsatz	38
Bild 15 – Symbol für Prozesseinsatz mit Stoffkennung	39
Bild 16 – Symbolbeispiel für Prozesseinsatz bei mehreren Stoffen	39
Bild 17 – Symbol für Prozess-Zwischenprodukt	39
Bild 18 – Symbol für nicht angezeigtes Zwischenprodukt	40
Bild 19 – Symbol für Prozessausstoß	40
Bild 20 – Symbol für Prozessausstoß mit Stoffinformationen	40
Bild 21 – Symbol für Reihenfolge der Ausführung	40
Bild 22 – Symbol für Start paralleler Ausführung	41
Bild 23 – Ende paralleler Ausführung	41
Bild 24 – Symbol für Start wahlweise paralleler Ausführung	41
Bild 25 – Alternative Ausführungszweige für wahlweise parallele Ausführung	42
Bild 26 – Ende wahlweise paralleler Ausführung	42
Bild 27 – Beispiel zur grafischen Darstellung	44
Bild 28 – Anmerkungen zur Ablauffolge in Tabellendarstellungen	46
Bild 29 – Beispiel einer Prozessoperation als Grafik	47
Bild 30 – Beispielgrafik mit sequenziellen Wegen	47
Bild 31 – Mögliche Abbildungen von Verfahrensrezepten auf Grundrezepte	50
Bild 32 – Transformation über Prozessschritte	52
Bild 33 – Abbildung eines Prozessschrittes auf eine oder mehrere Operationen	53
Bild 34 – Abbildung eines Prozessschrittes auf eine oder mehrere Teilprozeduren	54
Bild 35 – Abbildung einer Prozessoperation auf eine oder mehrere Operationen	54
Bild 36 – Abbildung eines Prozessabschnittes auf eine oder mehrere Teilprozeduren	55
Bild B.1 – Informationssätze in einem produzierenden Unternehmen	57
Bild C.1 – Überlappung zwischen Werksrezept, Stoffliste und Betriebsmittel	65

Tabellen

Tabelle 1 – Eigenschaften von Prozessschritten	26
Tabelle 2 – Beispiel eines Tabellenformats für speichernde Prozessschritte	27
Tabelle 3 – Beispiel eines Prozessschrittes mit Stoffzugabe	28
Tabelle 4 – Beispiele für Prozessschritte mit Stoffentfernung	28
Tabelle 5 – Beispiele für Prozessschritte mit Energiezufuhr	29
Tabelle 6 – Beispiele für Prozessschritte mit Energieabfuhr	29
Tabelle 7 – Lebenszyklus-Status	30
Tabelle 8 – Tabellenformat für Prozessoperationen und Prozessschritte	45
Tabelle 9 – Beispiel zu einer Prozessoperation in Tabellenform	48
Tabelle B.1 – Informationselemente	60
Tabelle B.2 – Planungsebenen und Rezepte	61

Einleitung

Die IEC 61512-1 stellt Modelle und Terminologien bereit, die bei der chargenorientierten Fahrweise anwendbar sind, während die IEC 61512-2 Datenstrukturen und Leitlinien für Sprachen behandelt. Dieser Teil der IEC 61512 definiert weitere Informationen zu Verfahrens- und Werksrezepten. Abschnitt 4 enthält im Vergleich zu IEC 61512-1 genauere Definitionen der Verfahrens- und Werksrezepte. Abschnitt 5 gibt detaillierte Beschreibungen zu den Inhalten von Verfahrens- und Werksrezepten. Abschnitt 6 definiert ein Datenmodell mit Objekten und Abhängigkeiten, die in Abschnitt 4 und 5 angegeben wurden. Abschnitt 7 definiert eine Methode zur Beschreibung von Verfahrens- und Werksrezepten, die sowohl bei einfachen als auch bei komplexen Bearbeitungsanforderungen angewendet werden kann. Es werden sowohl tabellarische als auch grafische Darstellungen benutzt. Abschnitt 8 beschreibt einige Aspekte der Transformation von Verfahrens- oder Werksrezepten zu Grundrezepten. Die Anhänge liefern ergänzende Informationen.

Obwohl dieser Teil der IEC 61512 in erster Linie für chargenorientierte Fahrweisen gedacht ist, kann er auch für andere Prozesstypen von erheblichem Wert sein.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 61512 zur chargenorientierten Fahrweise definiert ein Modell für Verfahrens- und Werksrezepte, die Aktivitäten zu deren Nutzung innerhalb eines Unternehmens und zwischen Unternehmen sowie eine Darstellung von Datenmodell von Verfahrens- und Werksrezepten.

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 60050-351:1998, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 351: Automatic Control*.

IEC 61512-1:1997, *Batch Control – Part 1: Models and Terminology*.

IEC 61512-2:2001, *Batch Control – Part 2: Data Structures and Guidelines for Languages*.

IEC 62264-1:2003, *Enterprise-Control System Integration – Part 1: Models and Terminology*.

IEC 62264-2:2004, *Enterprise-Control System Integration – Part 2: Object Model Attributes*.

ISO/IEC 19501-1: *Information Technology – Unified Modelling Language (UML) – Part 1: Specification*.

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe aus IEC 61512-1, IEC 61512-2 und IEC 60050-351 sowie die folgenden:

3.1.1

apparateneutrales Rezept (en: equipment-independent recipe)

Rezepttyp, in dem allgemeine Anforderungen an Einrichtungen definiert sind, der aber nicht speziell auf eine bestimmte Klasse oder Größe von Einrichtungen zugeschnitten ist

3.1.2

Grundrezept-Transformationskomponente (en: master recipe transform component)

Teil eines Grundrezepts zur Übertragung eines apparateneutralen Rezepts in ein vollständiges Grundrezept

3.1.3

Prozessprozedurplan (en: process procedure chart (PPC))

eine grafische Darstellung apparateneutraler Rezepte, die in diesem Teil der IEC 61512 definiert wird

3.1.4

Produktfamilie (en: product family)

ein Satz produzierter Stoffe, die aufgrund des Produktionsablaufs oder der Geschäftspolitik zusammenhängen

3.1.5

Produktsorten (en: product grades)

Auswahl ähnlich hergestellter Stoffe mit Variationen einiger Eigenschaften

3.2 Abkürzungen

PPC – Prozessprozedurplan (Process Procedure Chart)

4 Rezeptbeschreibung

4.1 Rezepttypen

Wie im Rezeptmodell der IEC 61512-1 definiert, ist ein Rezept eine Entität mit den notwendigen Informationen zur eindeutigen Definition der Herstellungsanforderungen für ein bestimmtes Produkt. Rezepte sind eine Möglichkeit zur Beschreibung von Produkten und ihres Herstellungsweges.

Die IEC 61512-1 definiert 4 Rezepttypen: Verfahrensrezept, Werksrezept, Grundrezept und Steuerrezept. Zwischen Verfahrens- und Werksrezept einerseits und Grund- und Steuerrezept andererseits gibt es wesentliche Unterschiede. Verfahrens- und Werksrezepte beschreiben die apparateneutralen Bearbeitungsanforderungen zur Herstellung eines bestimmten Produktes. Grund- und Steuerrezepte beschreiben die notwendigen besonderen Aktionen mit besonderen Einrichtungen zur Herstellung einer Charge eines Produktes.

Zusätzliche Informationen zu den vier Rezepttypen sind in der IEC 61512-1 enthalten.

4.2 Verfahrens- und Werksrezeptbeschreibung

4.2.1 Information zur Herstellung

Verfahrens- und Werksrezepte sind Informationsquellen zur Erstellung von anlagenspezifischen Grundrezepten und dienen der Angabe von Produktionsinformationen ohne Bezug zu spezifischen Produktionseinrichtungen. Sie beschreiben in Form einer Produktionsvorschrift die Stoffe, die Anforderungen an die Einrichtung sowie die notwendigen chemischen und physikalischen Transformationen zur Herstellung eines Produktes.

4.2.2 Definitionen für mehrere Werke

Verfahrens- und Werksrezepte definieren Bearbeitungsanforderungen, die in unterschiedlich konstruierten Anlagen ausgeführt werden können und die, wie in Bild 1 dargestellt, für mehrere Anlagenkomplexe und mehrere Werke gültig sein können. Gegebenenfalls können Verfahrensrezepte sogar dafür verwendet werden, Produktionsinformationen zwischen mehreren Unternehmen zu übergeben.

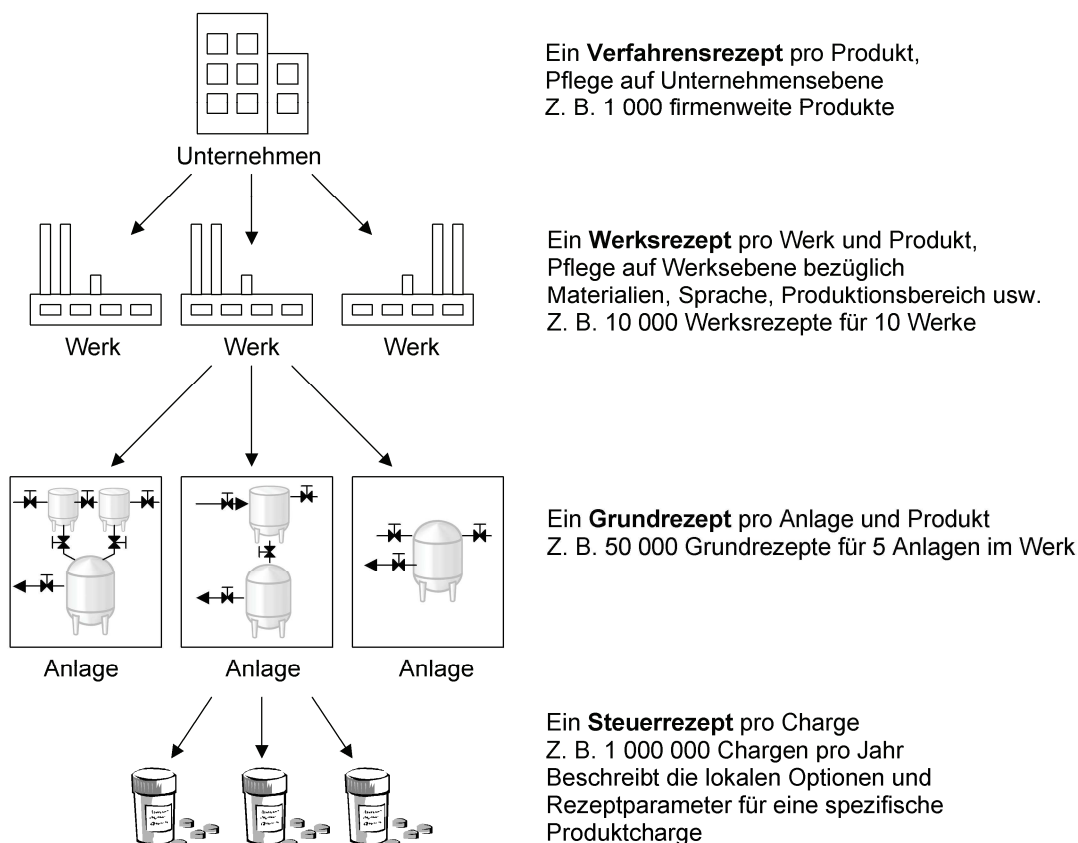


Bild 1 – Beispiel zur Rezepthierarchie

In einem produzierenden Unternehmen gibt es im Allgemeinen weniger Verfahrens- und Werksrezepte als Grundrezepte.

Beispiel: Eine kleine Spezialchemie-Firma kann 1 000 Verfahrensrezepte und 10 000 Werksrezepte für 10 produzierende Werke benötigen. Geht man im Mittel von 5 Anlagen pro Werk aus, die das Produkt herstellen können, benötigt man 50.000 Grundrezepte. In größeren Firmen können mehrere Tausend Produkte und Millionen Grundrezepte vorhanden sein. Eine einzige Änderung an einem Verfahrensrezept kann Anpassungen an Hunderten von Grundrezepten erfordern.

4.2.3 Erweiterung oder Verschmelzung der Hierarchie von Rezepttypen

Die Hierarchie der Verfahrens- und Werksrezepte kann entsprechend den Anforderungen eines Unternehmens erweitert oder verschmolzen werden.

Beispiel: Beispielsweise kann eine Firma lediglich Verfahrensrezepte und keine Werksrezepte verwenden. Andererseits könnte eine Firma eine weitere Ebene apparateneutraler Rezepte in einem Werk einführen, um einen Anlagenkomplex innerhalb eines Werkes abzudecken.

4.3 Apparateneutrale Rezepte

4.3.1 Apparateneutrale Untertypen von Rezepten

Verfahrens- und Werksrezepte sind Untertypen einer allgemeinen Klasse anlagenneutraler Rezepte. Sie sind identisch in Struktur, Informationsinhalt und Aussehen, aber sie unterscheiden sich durch ihre Nutzung aufgrund von Richtlinien innerhalb der Firma.

4.3.2 Aktivitäten apparateneutraler Rezepte

Es gibt mehrere mögliche Realisierungen für apparateneutrale Rezepte in einer Firma. Zwei häufig verwendete Vorgehensweisen sind hier wiedergegeben. In der einen werden apparateneutrale Rezepte als Basis für Produktionen in Versuchs- und Pilotanlagen verwendet, in der anderen werden apparateneutrale Rezepte als Ergebnis von Produktionen in Versuchs- und Pilotanlagen erstellt. Diese Vorgehensweisen sind für den Produktionsbetrieb definiert und daher nicht direkt auf andere Bereiche des Unternehmens wie Forschung und Entwicklung (F&E) übertragbar, obwohl die Konzepte auch in anderen Bereichen nützlich sein können.

Im Beispiel liegen die Rezepte als Verfahrensrezepte vor, sie können aber ein beliebiger Typ eines apparateneutralen Rezeptes sein.

Die Entwicklung apparateneutraler Rezepte ist typischerweise ein iterativer Prozess, der somit Rücksprünge erfordert. Aus Gründen der Vereinfachung werden die mehrfachen Rücksprünge in den Bildern 2 und 3 nicht gezeigt.

4.3.3 Basisdaten zu Versuchs- oder Pilotanlagen

Bild 2 illustriert die Aktivitäten, die mit der Erstellung und Nutzung von apparateneutralen Rezepten als Basis für Produktionen in Versuchs- oder Pilotanlagen verbunden sind.

In diesem Nutzungsbeispiel erstellt eine Firma apparateneutrale Rezepte als Vorgaben für den Betrieb in Versuchs- und Pilotanlagen. Die apparateneutralen Rezepte werden zu Grundrezepten, die zu den vorhandenen Einrichtungen der Pilotanlage korrespondieren, umgewandelt. Der Prozess wird maßstäblich vergrößert und validiert („Scale-up“).

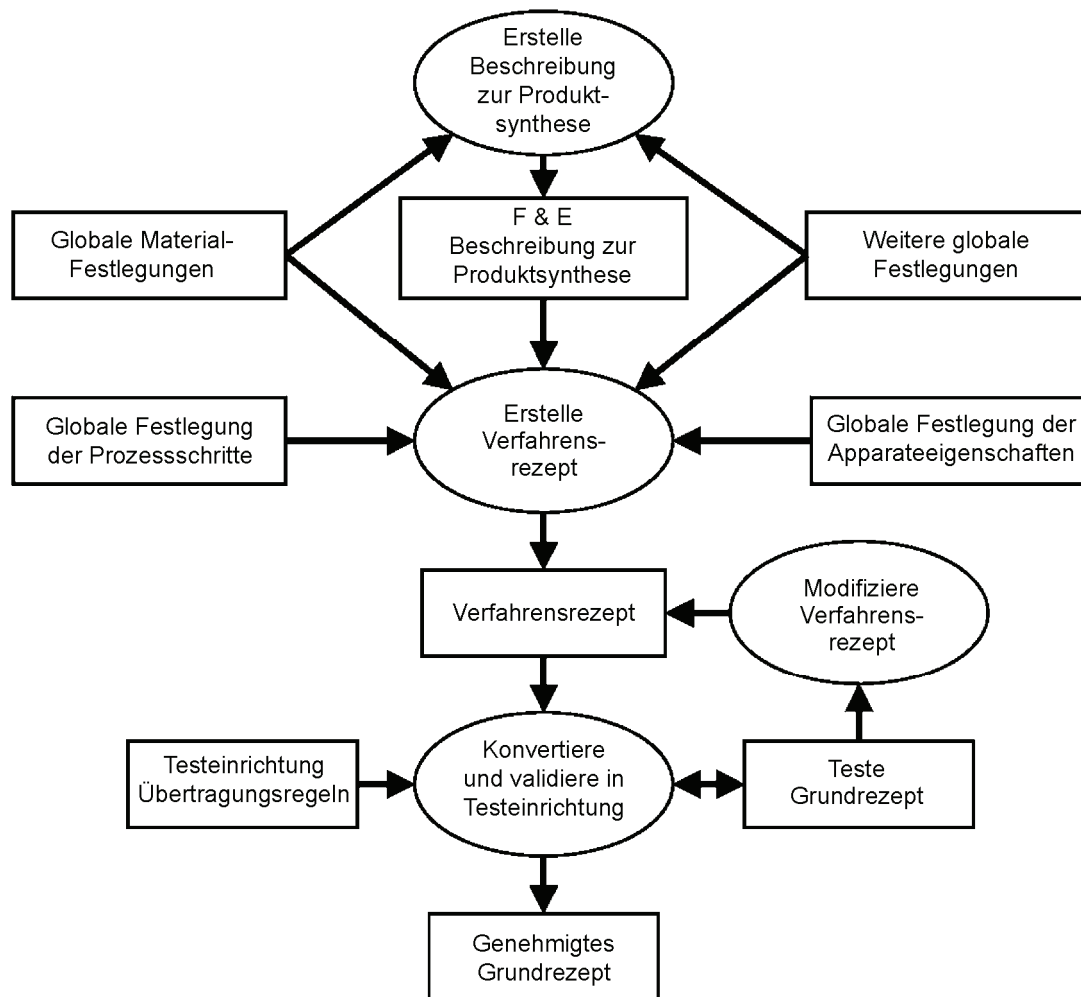


Bild 2 – Erstellung von Pilotanlagen aus apparateneutralen Rezepten

4.3.4 Ergebnisse aus Versuchs- und Pilotanlagen

Eine alternative Methode für die Entwicklung apparateneutraler Rezepte ist, wie in Bild 3 wiedergegeben, deren Erstellung nach der maßstäblichen Vergrößerung und Verifizierung des Prozesses in einer Versuchs- und Piloteinrichtung. Gemäß dieses Modells wird ein endgültiges, apparateneutrales Rezept nach der Maßstabsvergrößerung und Verifizierung des Prozesses in einer Versuchs- und Piloteinrichtung erstellt. Dieses apparateneutrale Rezept ergibt sich üblicherweise durch Verwendung der Prozessbeschreibung des Grundrezeptes aus dem letzten Versuch.

Aufgrund der in formalen apparateneutralen Rezepten gegebenen Klarheit der Prozessbeschreibung kann es unter Umständen vorteilhaft sein, diese Struktur als Vorgabe für Pilotanlagen zu verwenden, auch wenn sie nicht als ein Rezept gekennzeichnet ist.

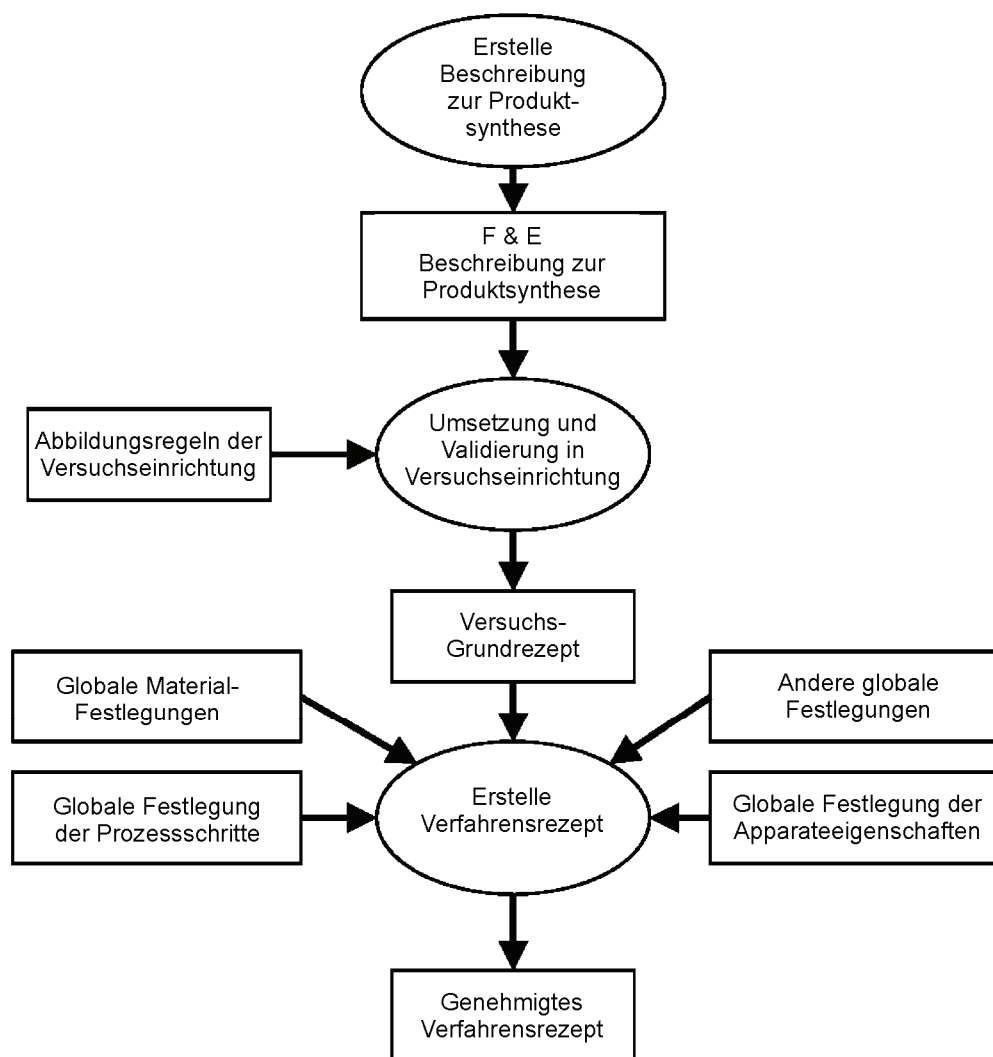


Bild 3 – Apparateneutrales Rezept als Ergebnis aus Pilotanlagen

4.3.5 Verwaltung apparateneutraler Rezepte

Apparateneutrale Rezepte werden üblicherweise sehr genau überwacht, da sie wertvolles, geheimes und einzigartiges geistiges Kapital einer Firma darstellen. Es ist wichtig, dass die Änderungsüberwachung apparateneutraler Rezepte nach formalen Prozeduren und adäquaten Sicherheitsmechanismen durchgeführt wird.

4.3.6 Prozessdefinition durch apparateneutrales Rezept

Ein apparateneutrales Rezept definiert einen einzelnen Satz an Bearbeitungsanforderungen für die Produktion eines oder mehrerer geplanter Stoffe.

Beispiel: Der hergestellte Stoff kann ein Produkt, ein Kuppelprodukt oder ein Nebenprodukt sein.

4.3.7 Varianten apparateneutraler Rezepte

Es können mehrere Varianten eines apparateneutralen Rezeptes für einen produzierten Stoff mit alternativen Herstellungswegen oder alternativen Stoffparametern vorliegen. Jede Variante wird mit einem eigenen apparateneutralen Rezept beschrieben. Üblicherweise wird die Beziehung zwischen mehreren Rezeptvarianten eines produzierten Stoffes mit Hilfe einer Identifikationsmethodik kenntlich gemacht.

Beispiel: Beispielsweise können mehrere apparateneutrale Rezepte zur Herstellung eines holzbasierten Leims verwendet werden. Je nach Jahreszeit oder Baumeigenschaften kommen unterschiedliche Rezepte zur Anwendung. Alle vorhandenen Verfahrensrezepte definieren das gleiche Endprodukt, sind aber als Variante gekennzeichnet.

4.3.8 Quelle von Dispositionsinformationen

Apparateneutrale Rezepte, und hier speziell Werksrezepte, stellen eine Informationsquelle für die Disposition und Planung in einem Unternehmen dar. Ein Werksrezept definiert alle notwendigen Stoffe zur Herstellung eines Produktes oder eines Teilproduktes in einem Werk. Zusätzlich enthält es Informationen über die notwendigen Ressourcen zur Herstellung des Produktes. Diese Informationen können für die Disposition der Produktion und der Ressourcen nützlich sein.

Apparateneutrale Rezepte, und hier speziell Werksrezepte, sind eine Informationsquelle für die werksseitige Disposition und Planung einschließlich der Informationen:

- a) über notwendige Stoffe zur Herstellung eines Produktes oder eines Teilproduktes;
- b) über die notwendigen Ressourcen zur Herstellung des Produktes.

In den Fällen, in denen ein Werksrezept nicht verwendet wird (z. B. wenn alle Werke das gleiche Verfahrensrezept verwenden), kann zwecks Disposition das Verfahrensrezept als Werksrezept herangezogen werden.

Grundrezepte sind für die Feindisposition von Anlagen und Teilanlagen erforderlich, da diese die Kenntnis der spezifisch notwendigen Einrichtungen voraussetzt.

4.3.9 Apparateneutrale Rezepte und Geschäftsinformationen

Rezepte entsprechen denen zu den Regeln der Produktherstellung nach IEC 62264-1, Verfahrens- und Werksrezepte entsprechen denen zu apparateneutralen Regeln der Produktherstellung, Grund- und Steuerrezepte den apparatespezifischen Regeln der Produktherstellung.

Da Werksrezepte für viele Anlagen mit unterschiedlichen Strukturen festgelegt werden können, bilden sie oft die Basisinformation für die Werksplanung im Sinne von IEC 62264-1.

Es gibt eine Überlappung der Informationen in einem Werksrezept und der in Geschäftssystemen verwendeten Stoffliste zur Verwaltung und Disposition von Stoffen. Diese Überlappung ist in IEC 62264-1 als Herstellungsliste gekennzeichnet und besteht aus den Prozesseinsätzen des Werksrezeptes. Das Werksrezept kann die Informationsquelle für die Herstellungsliste sein, siehe Bild 4.

Es gibt eine Überlappung an Informationen in einem Werksrezept und der in Geschäftssystemen verwendeten Betriebsmittelliste zur Disposition der Produktion. Diese Überlappung wird in IEC 62264-1 als Prozess- und Produktsegment definiert und kann den Prozessabschnitten und Prozessoperationen des Werksrezeptes entsprechen.

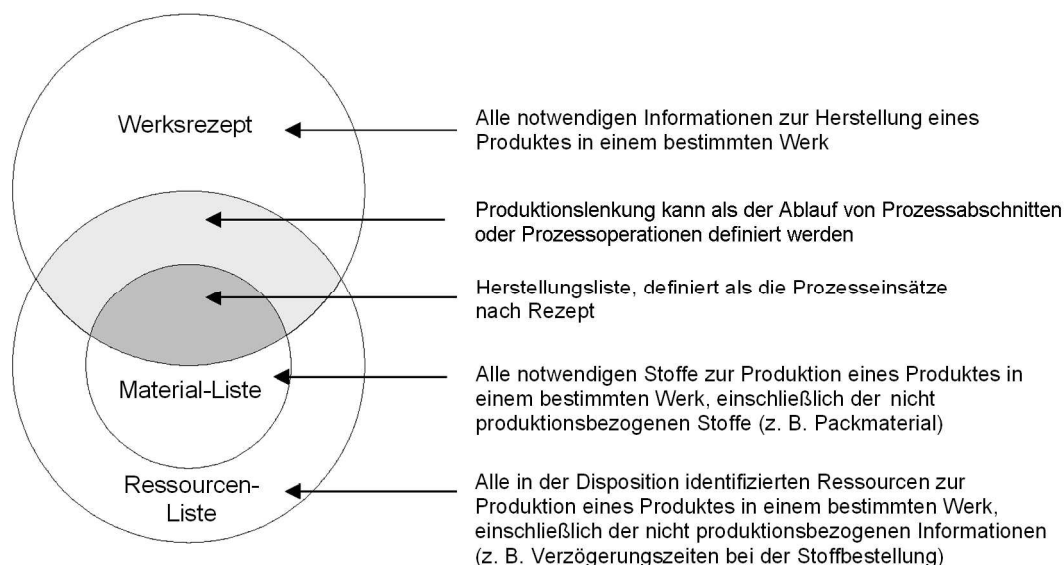


Bild 4 – Informationsüberlappung von Werksrezept, Stoffliste und Betriebsmittelliste

4.3.10 Apparateneutrale Rezepte zum Vergleichen

Apparateneutrale Rezepte erlauben den Vergleich der Vorgaben zur Herstellung des Produktes mit den Fähigkeiten der Einrichtung. Die verallgemeinerten Einrichtungs- und Prozessanforderungen in einem apparateneutralen Rezept können mit den definierten Fähigkeiten der Einrichtungen im Werk oder in den Anlagen verglichen werden. Damit lässt sich feststellen, wo Teile des Produktes hergestellt werden können oder welche zusätzlichen Einrichtungsfähigkeiten zur Herstellung des Produktes notwendig sind.

4.3.11 Apparateneutrale Rezepte als Spezifikation für die Anlagenauslegung

Aufgrund ihrer Struktur sind apparateneutrale Rezepte eine nützliche Komponente für die Anlagenauslegung. In ihrer ursprünglichen Form sind apparateneutrale Rezepte oft nicht direkt für die Auslegung verwendbar, aber sie enthalten notwendige Informationen für eine Auslegung der Anlage in einem formalen, verständlichen und standardisierten Format.

Beispiel: Einige der Anwendungen apparateneutraler Rezepte zur Auslegung von Anlagen sind nachfolgend aufgeführt:

- Die vorhandenen apparateneutralen Rezepte definieren formal die Bearbeitungsanforderungen und einige der zugehörigen Einrichtungsanforderungen für die Anlage.
- Die Prozessabhängigkeiten sind hilfreich für die Definition der Stoffströme zwischen Teilanlagen und zwischen Anlagen.
- Die Stoff- und Produktionsparameter der apparateneutralen Rezepte definieren präzise die in der Anlage zu behandelnden Stoffe.
- Die Stoff- und Produktionsparameter definieren eindeutig die Verhältnisse der Stoffmengen einschließlich der erwarteten Ertragsmengen im Vergleich zu Rohstoffmengen.
- Die Prozessdefinition kann produktbezogene Ablaufzeiten enthalten, die auf chemischen Erfordernissen und nicht auf apparativen Dimensionen basieren.
- Rezepte und zugehörige Dispositionspläne nach IEC 62264-1 können gemeinsam dazu verwendet werden, die Kapazitäten der Einrichtungen festzulegen.

4.4 Verfahrensrezepte

4.4.1 Unternehmensweite Festlegungen

Ein Verfahrensrezept definiert die Herstellungsanforderungen für ein spezifisches Produkt oder eine Reihe von Produkten. Es ist unabhängig von dem tatsächlichen Werk oder der Einrichtung, die zur Herstellung des Produktes verwendet werden könnte. Ein Verfahrensrezept kann als eine technische Spezifikation des Prozesses zur Produktherstellung angesehen werden.

Ein Verfahrensrezept ist ein unternehmensweites Rezept, das als Basis für Werks- und Grundrezepte dient. Es wird erstellt von Personen mit Kenntnissen sowohl der Chemie als auch der Bearbeitungsanforderungen für das Produkt. Es identifiziert Rohstoffe, deren relative Mengen, die erforderliche Bearbeitung und die Reihenfolge der Bearbeitung. Es definiert notwendige Bearbeitungsfähigkeiten wie Kühlen oder Heizen sowie allgemeine Einrichtungsanforderungen wie glasausgekleidete Reaktoren. Es legt keine spezifischen Einrichtungen fest, die zur Implementierung der Bearbeitung benutzt werden müssen, aber es spezifiziert geeignete Einrichtungstypen, wenn dies kritisch für den beschriebenen Prozess ist.

Das Verfahrensrezept ist im gesamten Unternehmen anwendbar. Es enthält die Herstellungsanforderungen für einen bestimmten Stoff in einer Form, die von allen Werken, die den Stoff herstellen, verwendet werden kann. Es kann zusätzlich als Basis für die Produktionsplanung und die Kostenrechnung des Unternehmens dienen.

4.4.2 Zweck eines Verfahrensrezeptes

Ein Verfahrensrezept ist ein Firmenrezept, das die erforderliche Bearbeitung zur Herstellung eines einzigen, einheitlichen Produktes in verschiedenen Werken und Anlagen definiert. Mögliche Varianten zwischen diesen Werken können durch deren Anlagentopologien, die Einsatzstoffe und den Automationsgrad gegeben sein. Ein Verfahrensrezept für ein Produkt kann möglicherweise nur dann erstellt werden, wenn ein Grundrezept des Produktes in einem oder mehreren Werken nachgewiesen wurde.

Ein Verfahrensrezept sollte nicht allein auf Produktionserfahrung in einer Laborumgebung, sondern auf intern akzeptierten Festlegungen der Herstellungsmöglichkeiten basieren. Häufig erfolgt ein Test in einer Produktionsumgebung, bevor es allgemein freigegeben wird.

4.4.3 Informationen eines Verfahrensrezeptes

4.4.3.1 Herstellungsinformation

Verfahrensrezepte enthalten Herstellungsinformationen und können erst dann vollständig sein, wenn der Herstellungsprozess gut definiert ist. Sie werden üblicherweise während der Verifizierung der Herstellungs- und Prozessanforderungen beim Scale-up (für die Vergrößerung des Maßstabes) unter Nutzung von Pilotanlagen oder anderen Versuchs- oder Vergrößerungseinrichtungen erstellt. Verfahrensrezepte nehmen Bezug auf die grundlegenden Produktionsmöglichkeiten eines Unternehmens. Die Erstellung von Verfahrensrezepten kann auch die Prozess- sowie die Produktentwicklung einbeziehen, wie in Bild 5 dargestellt. Das Verfahrensrezept ist ein Mittel zur eindeutigen Übergabe der Bearbeitungsanforderungen an mehrere Produktionsstätten.

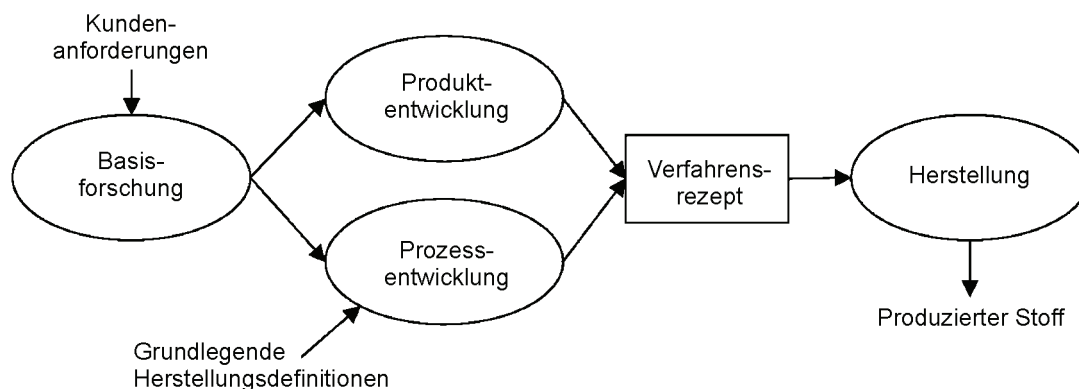


Bild 5 – Verfahrensrezepte in einem typischen Entwicklungsablauf

4.4.3.2 Produktentwicklung

Die Produktentwicklung liefert die Definition des Produktes und der Produktspezifikationen. Das schließt Definitionen mit ein, wie das Produkt, zumindest im Labormaßstab, hergestellt wird, und liefert ein grundlegendes Verständnis der Chemie und der Bearbeitungsanforderungen des spezifischen Produktes. Die Produktentwicklung kann Details der Einrichtungsanforderungen enthalten, mit denen der Typ der erforderlichen Einrichtungen festgelegt werden kann.

4.4.3.3 Prozessentwicklung

Die Prozessentwicklung liefert die Definition des für ein Produkt innerhalb der Produktspezifikationen erforderlichen Herstellungsprozesses. Die Prozessentwicklung berücksichtigt die aktuellen Festlegungen des grundlegenden Herstellungsprozesses. Werden zusätzliche Herstellungsprozesse mit neuen Prozessschritten benötigt, dann legt die Prozessentwicklung die neuen Prozessanforderungen fest.

Beispiel 1: Neue Chemismen wie beispielsweise Reaktionen auf Basis von ultraviolettem Licht können neue Prozessschritte erfordern

Beispiel 2: Eine neue Verpackungsform wie beispielsweise die Zugabe eines Sterils in eine Form, das Füllen und die Versiegelung kann einen neuen Prozessschritt erfordern.

4.5 Werksrezepte

4.5.1 Werksspezifische Rezepte

Das Werksrezept ist ein spezifischer Rezepttyp für ein bestimmtes Werk. Ein Werksrezept ist eine Kombination von werksspezifischen Informationen und Verfahrensrezept-Informationen. Beispielsweise werden die Sprache, in der es erstellt ist, oder lokale Rohstoffabweichungen als werksspezifische Varianten berücksichtigt. Es ist gewöhnlich nicht spezifisch für bestimmte Anlageneinrichtungen.

Ein Werksrezept wird gewöhnlich von einem Verfahrensrezept abgeleitet. Es erfüllt die Bedingungen und Anforderungen eines bestimmten Herstellungsortes und stellt die für eine werksseitige, langfristige Disposition notwendigen Details zur Verfügung. Es kann allerdings auch ohne die Existenz eines Verfahrensrezeptes direkt erstellt werden.

4.5.2 Definition des Werksrezepts

Ein Werksrezept hat dieselbe Struktur wie ein Verfahrensrezept, allerdings ist die Information in einem Werksrezept auf den Zielort zugeschnitten. Das Werksrezept kann modifiziert sein bezüglich lokaler Sprache (z. B. französisch, deutsch oder englisch), lokaler Maßeinheiten (z. B. englisch oder metrisch), lokaler Anforderungen und/oder lokaler Rohstoff-Verfügbarkeiten. Das Werksrezept kann nur den Teil des im Grundrezept definierten Prozesses wiedergeben, der aktuell in dem Werk implementiert ist.

Beispiel: Ein einzelnes Produkt kann in einem Werk Zwischenprodukte erzeugen, die dann zu einem zweiten Werk zur endgültigen Bearbeitung transferiert werden. In diesem Fall würde jedes Werksrezept nur von dem Teil des Grundrezeptes abgeleitet werden, das aktuell für die durchzuführende Bearbeitung in dem Werk erforderlich ist.

Typische Gründe für die Verwendung von Werksrezepten sind:

- a) Das Werksrezept nimmt lokale Anpassungen für den Produktionsprozess oder die Rezepterstellung auf. Diese Anpassungen können folgende Bereiche betreffen:
 - lokale Bestimmungen;
 - lokale Sprache;
 - lokale Maßeinheiten;
 - lokale Materialverfügbarkeit;
 - lokale Verfügbarkeit von Stoffen;
 - alternative Rohstoffe.
- b) Die Produktion kann auf mehrere Werke aufgeteilt werden, wobei ein Werksrezept nur den für das Werk zutreffenden Teil enthält.
- c) Werksrezepte können dazu dienen, eine werksbezogene Verknüpfung zu Grundrezepten für die Produktnachverfolgung herzustellen.
- d) Werksrezepte können lokal für Stoffe erstellt werden, die nur in dem Werk hergestellt und verbraucht werden.
- e) Werksrezepte können aus werksbezogenen Kostengründen verwendet werden.
- f) Werksrezepte können als Quelle für die Herstellungsspezifikation dienen, die den Einrichtungsmöglichkeiten des Anlagenkomplexes und der Anlage entsprechen.
- g) Werksrezepte sind eine Informationsquelle über Produktionsanforderungen, Materialanforderungen und Stoffverhältnisse bei der Auslegung einer Produktionseinrichtung.

4.5.3 Richtlinien für Werksrezepte

Werksrezepte werden nicht in jedem Fall benötigt. Die Verwendung ist durch eine Unternehmensrichtlinie festgelegt. Werden Werksrezepte verwendet, dann sollte ein Unternehmen eine Richtlinie zur Kontrolle der Rezepte festlegen.

Beispiel 1: Beispielsweise kann eine Richtlinie festgelegt werden, nach der ein Werk seine eigenen Werksrezepte erstellt, die nicht mit anderen Werken oder dem Unternehmen ausgetauscht werden, oder ein Werk erhält nur Werksrezepte, die für das Werk erstellt wurden, und nie Verfahrensrezepte.

Beispiel 2: Eine alternative Richtlinie könnte dem Werk erlauben, Werksrezepte basierend auf Kopien genehmigter Verfahrensrezepte zu erstellen.

4.6 Produktfamilien und Produktsorten

4.6.1 Produktdefinition

IEC 61512-1 dieser Norm verwendet den Begriff „Produkt“ zur Definition dessen, was aus einer Anlage herauskommt. Die Definition eines fertiggestellten oder endgültigen Produktes ist auf der Unternehmensebene festgelegt und wird oft durch andere Dinge als den Produktionsprozess differenziert.

Beispiel: Beispielsweise kann es durch die Verpackung, den Produktnamen oder die Lieferform bestimmt sein.

Die Definition eines endgültigen oder fertig gestellten „Produktes“ ist nicht im Anwendungsbereich dieses Teils der IEC 61512. Allerdings werden die Begriffe Produktfamilie und Produktsorten häufig verwendet, um die Einstufungen von Produkten festzulegen. Sie können sowohl für das Produkt einer Anlage als auch für endgültige oder fertiggestellte Produkte angewendet werden.