

Chargenorientierte Fahrweise

Teil 2: Datenstrukturen und Leitfaden für Sprachen
(IEC 61512-2:2001) Deutsche Fassung EN 61512-2:2002

DIN**EN 61512-2**

ICS 25.040.40

Batch control – Part 2: Data structures and guidelines for languages
(IEC 61512-2:2001); German version EN 61512-2:2002

Contrôle-commande des processus de fabrication par lots (batch) –
Partie 2: Structures de données et règles générales relatives aux
langages (CEI 61512-2:2001); Version allemande EN 61512-2:2002

Die Europäische Norm EN 61512-2:2002 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

Die EN 61512-2 wurde am 2002-10-01 angenommen.

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 931 „Systemaspekte“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als DIN IEC 65A/309/CDV:2000-11.

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

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2006 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

Fortsetzung Seite 2
und 106 Seiten EN

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

DIN EN 61512-2:2003-10

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.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Die in den Tabellen 10 und 40 erwähnte Einheit „pounds“ darf nach dem Gesetz über Einheiten im Messwesen in Deutschland nicht verwendet werden.

Chargenorientierte Fahrweise
Teil 2: Datenstrukturen und Leitfaden für Sprachen
(IEC 61512-2:2001)

Batch control
Part 2: Data structures and guidelines for
languages
(IEC 61512-2:2001)

Contrôle-commande des processus de
fabrication par lots (batch)
Partie 2: Structures de données et règles
générales relatives aux langages
(CEI 61512-2:2001)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2002-10-01 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, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm IEC 61512-2:2001, ausgearbeitet von dem SC 65A „System aspects“ des IEC TC 65 „Industrial-process measurement and control“, wurde dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 2002-10-01 ohne irgendeine Abänderung als EN 61512-2 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): 2003-10-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2005-10-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm sind die Anhänge A, B und ZA normativ und sind die Anhänge C, D und E informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61512-2:2001 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen.....	8
3 Begriffe	8
4 Datenmodell.....	9
4.1 Einleitung	9
4.2 Übersichtsmodell	9
4.3 Rezeptmodell.....	11
4.4 Einrichtungsmodell	22
4.5 Produktionsplanung und Disposition	24
4.6 Produktionsdatenverwaltung	27
5 Relationale Tabellen für den Informationsaustausch	29
5.1 Einführung	29
5.2 Grundrezept-Information.....	44
5.3 Austausch des Anlagenmodells	56
5.4 Austausch von Dispositionsplan-Informationen	61
5.5 Austausch von Produktionsdaten	65
5.6 Domänen der Austauschtabellen	68
6 Prozedur-Funktionspläne.....	71
6.1 Prozedur-Funktionsplannotation.....	71
6.2 Steuerrezept-Darstellung.....	85
6.3 Ausnahmebehandlung.....	85
Anhang A (normativ) Technik der Daten-Modellierung	86
A.1 UML-Notation.....	86
A.2 Definitionen.....	86
A.3 ERD-Notation (en: Entity Relationship Diagram)	87
Anhang B (normativ) Liste der SQL-Definitionen.....	88
Anhang C (informativ) Abkürzungen.....	100
Anhang D (informativ) Leitlinien für Sprachen	101
D.1 Allgemein	101
D.2 PFC-basierte Darstellung	101
D.3 Rezeptprozedur	101
D.4 Anforderungen an die Darstellung von Elementen der Prozedursteuerung.....	102
Anhang E (informativ) Bearbeitungsbeispiele für Prozedur-Funktionspläne.....	103
Literaturhinweise.....	105
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	106

Bilder

Bild 1 – Übersichtsmodell.....	10
Bild 2 – Rezeptobjekte	11
Bild 3 – Teile des Rezeptobjekts.....	16
Bild 4 – Rezeptbaustein	17
Bild 5 – Baustein-Konzept.....	19
Bild 6 – Einrichtungsanforderungen des Rezeptobjekts	20
Bild 7 – Parameter-Modell.....	21
Bild 8 – Einrichtungsstruktur	22
Bild 9 – Beziehungen der Einrichtungsobjekte	23
Bild 10 – Einrichtungsklassen	24
Bild 11 – Chargenplan.....	25
Bild 12 – Produktionsdaten	27
Bild 13 – Datenübertragung mit Austausch Tabellen.....	30
Bild 14 – Austausch Tabellen für allgemeine Informationen	31
Bild 15 – Verschachtelte Rezeptelemente bilden ein Rezept	45
Bild 16 – Beziehungen zwischen den Austausch Tabellen.....	46
Bild 17 – Wie Tabelleneinträge zusammenhängen	47
Bild 18 – Austausch Tabellen für Einrichtungsinformationen.....	57
Bild 19 – Struktur des Dispositionsplans.....	62
Bild 20 – Chargenhistorie.....	66
Bild 21 – Symbole für Rezept-Prozedurelemente.....	72
Bild 22 – Prozedurelemente, die Rezept-Prozedurelemente einer niedrigeren Ebene kapseln	72
Bild 23 – Anfangs-Symbol.....	73
Bild 24 – Ende-Symbol.....	73
Bild 25 – Belegungs-Symbol	73
Bild 26 – Beispiele zur Element-Synchronisation	74
Bild 27 – Implizite Transition	74
Bild 28 – Explizite Transition	75
Bild 29 – Beginn der Ablauf-Selektion	76
Bild 30 – Ende der Ablauf-Selektion	76
Bild 31 – Beginn paralleler Abläufe	77
Bild 32 – Ende paralleler Abläufe.....	77
Bild 33 – Korrektes Diagramm einer Ablauf-Selektion.....	78
Bild 34 – Korrektes Diagramm mit parallelen Abläufen	79
Bild 35 – Schleifenbildung mit expliziten Rezept-Prozedurelementen.....	80
Bild 36 – Ungültiger Prozedur-Funktionsplan	81
Bild 37 – Darstellung der Prozedur- und Teilprozedur-Initiierung.....	82

Bild 38 – Relative Abhängigkeit von Prozedur-Objekten	83
Bild 39 – Relative Abhängigkeit von Prozedur-Objekten; Alternative 1	84

Tabellen

Tabelle 1 – Rezeptobjekt	12
Tabelle 2 – Unterklassen-Übersicht	12
Tabelle 3 – Rezept	13
Tabelle 4 – Rezeptbestandteil	13
Tabelle 5 – Rezeptbaustein	14
Tabelle 6 – Verfahrensrezept-Objekt	14
Tabelle 7 – Werksrezept-Objekt	14
Tabelle 8 – Grundrezept-Objekt	14
Tabelle 9 – Steuerrezept-Objekt	15
Tabelle 10 – Parameter	16
Tabelle 11 – Einrichtungsanforderung	16
Tabelle 12 – Sonstige Informationen	16
Tabelle 13 – Prozedurales Strukturelement	17
Tabelle 14 – Einrichtungs-Prozedurelement	18
Tabelle 15 – Einrichtungsobjekt	20
Tabelle 16 – Einrichtungseigenschaft	20
Tabelle 17 – Typ der Einrichtungseigenschaft	21
Tabelle 18 – Einrichtungsbeziehung	23
Tabelle 19 – Einrichtungsklasse	24
Tabelle 20 – Chargenplaneintrag	25
Tabelle 21 – Dispositionsplan-Parameter	26
Tabelle 22 – Dispositionsplan-Bezüge	27
Tabelle 23 – Produktionsdaten	27
Tabelle 24 – Chargenspezifische Informationen	28
Tabelle 25 – Chargenhistorie	28
Tabelle 26 – Allgemeine Informationen	28
Tabelle 27 – Ausgeführtes Prozedurobjekt	29
Tabelle 28 – Chargenprotokoll	29
Tabelle 29 – BXT_Exchange	31
Tabelle 30 – Tabelleninhalte BXT_Exchange	32
Tabelle 31 – BXT_EnumerationSet	32
Tabelle 32 – Normgerechte Aufzählungssätze	33
Tabelle 33 – BXT_Enumeration	34
Tabelle 34 – Normgerechte Aufzählungen	34
Tabelle 35 – Tabellen für den Rezeptaustausch	48
Tabelle 36 – BXT_MRecipeElement	49

	Seite
Tabelle 37 – BXT_MRecipeStep	50
Tabelle 38 – BXT_MRecipeTransition	51
Tabelle 39 – BXT_MRecipeLink	52
Tabelle 40 – BXT_MRecipeElementParameter	53
Tabelle 41 – Norm-Unterparameter	54
Tabelle 42 – BXT_MRecipeStepParameter	54
Tabelle 43 – BXT_MRecipeOtherInformation	55
Tabelle 44 – BXT_MRecipeElementEquip	56
Tabelle 45 – BXT_MRecipeStepEquip	56
Tabelle 46 – Austauschtabellen für Einrichtungsinformationen	58
Tabelle 47 – BXT_EquipElement	59
Tabelle 48 – BXT_EquipLink	59
Tabelle 49 – BXT_EquipInclude	59
Tabelle 50 – BXT_EquipProperty	60
Tabelle 51 – BXT_EquipInterface	60
Tabelle 52 – BXT_EquipInterfaceDefinition	60
Tabelle 53 – BXT_EquipInterfaceParameter	61
Tabelle 54 – Austauschtabellen für Dispositionsplan-Informationen	62
Tabelle 55 – BXT_ScheduleEntry	63
Tabelle 56 – BXT_ScheduleEquip	64
Tabelle 57 – BXT_ScheduleProperty	64
Tabelle 58 – BXT_ScheduleParameter	65
Tabelle 59 – BXT_HistoryElement	67
Tabelle 60 – BXT_HistoryLog	68
Tabelle 61 – Domänen der Austauschtabellen	69
Tabelle A.1 – UML-Notation	86
Tabelle A.2 – ERD-Notation	87

Einleitung

Teil 1 dieser Internationalen Norm zur chargenorientierten Fahrweise stellt Modelle und Terminologien bereit, die bei der chargenorientierten Fahrweise anwendbar sind. Teil 2 behandelt Datenstrukturen und Leitlinien für Sprachen. Datenstrukturen werden durch das in Abschnitt 4 definierte Datenmodell behandelt, das die Objekte und Abhängigkeiten genauer aufzeigt, die durch die Modelle und Konzepte in Teil 1 behandelt wurden. Datenstrukturen werden auch durch die in Abschnitt 5 definierten relationalen Tabellen für den Datenaustausch behandelt. Sprachen werden durch eine in Abschnitt 6 definierte Methodik zur Rezeptdarstellung behandelt.

Zweck des Datenmodells ist es, eine Ausgangsbasis zur Erarbeitung von Spezifikationen für Schnittstellen von Softwarekomponenten bereitzustellen, die sich auf alle Untermengen von Teil 1 dieser Norm bezieht. Das Datenmodell betrachtet den gesamten Teil 1 dieser Norm als ein integriertes Objektmodell, ohne eine spezifische Systemarchitektur oder einen spezifischen Informationsaustausch vorauszusetzen oder auszuschließen. Das Modell setzt keine spezifische Aufteilung der Funktionalität auf einzelne Systeme voraus.

Eine spezielle Methode für den Austausch ausgewählter Daten ist in Abschnitt 5 definiert. Relationale Tabellen werden als Methode für den Informationsaustausch verwendet, *weil sie im Bereich der behandelten Informationen:*

- weit verbreitete Technologien verwenden;
- geeignet sind für eine Übertragung in andere Technologien;
- die geforderte Funktion erfüllen;
- konsistent sind mit anderen Teilen dieser Norm.

Auf die Definition mehrerer Methoden zum Informationstransfer wurde verzichtet. Auch besteht kein Anspruch darauf, alle Informationen, die ausgetauscht werden könnten, erfasst zu haben. Es ist möglich, dass in der Zukunft weitere Methoden mit alternativen Möglichkeiten zum Austausch von Daten festgelegt werden.

Abschnitt 6 definiert die Symbole und Regeln für eine grafische Darstellung von Rezepten. Rezepte sind das zentrale Merkmal der chargenorientierten Fahrweise und können eine weitreichende Komplexität abdecken. Allerdings gibt es keine Darstellung, die sich als ideal für alle Situationen anbietet. Eine einfache Tabelle kann beispielsweise die am besten geeignete Rezeptform bei einfachen Anforderungen sein. Diese Norm legt eine Methode für die Darstellung von Prozeduren in Grund- und Steuerrezepten fest, die in einem breiten Bereich der Komplexität angewendet werden kann.

Obwohl diese Norm in erster Linie für chargenorientierte Fahrweisen gedacht ist, kann sie auch für andere Prozesstypen von erheblichem Wert sein.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der Norm zur chargenorientierten Fahrweise definiert Datenmodelle, die die in der Prozessindustrie vorkommende chargenorientierte Fahrweise beschreiben. Es werden Datenstrukturen zur Erleichterung der Kommunikation innerhalb und zwischen Realisierungen der chargenorientierten Fahrweise definiert und Leitlinien für die Darstellung von Rezepten gegeben. In Anhang A befindet sich eine Erläuterung zur UML-Notation, die in diesem Teil der Norm verwendet wird. Anhang B enthält eine Zusammenfassung aller SQL-Definitionen aus Abschnitt 5.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Teils der IEC 61512 sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nicht. Anwender dieses Teils der IEC 61512 werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

IEC 60848:1988, *Preparation of function charts for control systems*.

IEC 60902:1987, *Industrial process measurement and control: Terms and definitions*.

IEC 61131-3:1993, *Programmable controllers – Part 3: Programming Languages*.

IEC 61512:1997, *Batch control – Part 1: Models and terminology*.

ISO/IEC 9075:1992, *Information Technology – Database languages – SQL with integrity enhancement*.

Nationale Anmerkung: Bezugsquelle Beuth Verlag, Abteilung Auslandsnormen.

3 Begriffe

Für die Zwecke dieses Teils der IEC 61512 gelten die nachfolgenden Definitionen. Zusätzlich gelten die Begriffe, die in Teil 1 dieser Internationalen Norm aufgeführt sind, außer wenn Abweichungen davon in diesem Teil ausdrücklich erwähnt werden. Definitionen in IEC 60050-351 wurden ebenso als Basis verwendet.

3.1

Zuordnungssymbol (en: allocation symbol)

ein grafisches Symbol zur Darstellung der Kapselung von Regeln für die Betriebsmittelzuordnung und Betriebsmittelfreigabe eines Prozedurelementes in Rezepten

3.2

Baustein (en: building block)

ein in einer Bibliothek geführtes Rezeptobjekt

3.3

Aufzählungssatz (en: enumeration set)

eine Liste festgelegter Zeichenketten und deren zugehörige numerische Werte

3.4

Austauschtable (en: exchange table)

eine Datenbanktable zum Austausch chargenbezogener Informationen zwischen Systemen

3.5

Verbindung (en: link)

ein Objekt, das die Verbindung zwischen zwei anderen Objekten definiert (z. B. die Verbindung zwischen Rezeptobjekten oder zwischen Rezeptobjekten und Transitionen)

3.6**Prozedur-Funktionsplan (en: procedure function chart)**

eine grafische Darstellung einer Rezeptprozedur, die eine Abarbeitungsfolge von Prozedurelementen des Rezeptes festlegt

3.7**Rezeptelement (en: recipe element)**

ein strukturelles Objekt zur Darstellung von Rezeptobjekten und Symbolen. Ausgenommen sind Transitionen und gerichtete Verbindungen, die in Prozedur-Funktionsplänen verwendet werden.

3.8**Rezeptobjekt (en: recipe entity)**

die Kombination eines Prozedurelementes mit zugehörigen Rezeptinformationen (z. B. Rezeptkopf, Stoff- und Produktionsparameter, Anforderungen an die Einrichtung und sonstige Informationen). Verfahrens-, Werks-, Grund- und Steuerrezepte sind ebenfalls Rezeptobjekte.

4 Datenmodell**4.1 Einleitung**

Dieser Abschnitt definiert Datenmodelle, die eine Anzahl an Objekten, Attributen und deren grundlegenden Relationen festlegt, die die Konzepte des Teils 1 dieser Norm auf einer hohen Abstraktionsebene abdecken. Die Modelle beziehen sich, unabhängig von der eingesetzten Technologie, auf Schnittstellen zu Chargensteuerungssystemen. Die Modelle beabsichtigen nicht, die interne Systemarchitektur von Chargensteuerungssystemen zu behandeln.

Der Zweck dieser Modelle ist es, eine Ausgangsbasis zur Erarbeitung von Spezifikationen für Schnittstellen von Softwarekomponenten bereitzustellen, die sich auf alle Untermengen von Teil 1 dieser Norm beziehen.

Das Datenmodell betrachtet den gesamten Teil 1 dieser Norm als ein integriertes Objektmodell, ohne eine spezifische Systemarchitektur oder einen spezifischen Informationsaustausch vorauszusetzen oder auszuschießen. Die Modelle bevorzugen keine spezifische Aufteilung der Funktionalität auf einzelne Systeme.

In Fällen, in denen die in diesem Abschnitt definierten Objekte und Relationen durch eine Schnittstelle dargestellt werden, muss diese Schnittstelle die Objektnamen, die Attributnamen und die Relationen dieses Abschnitts in Übereinstimmung mit der gewählten Schnittstellentechnologie und deren Möglichkeiten verwenden. Ein Beispiel einer solchen Schnittstelle ist die in Abschnitt 5 definierte SQL-Schnittstelle für relationale Tabellen.

Ein Austauschformat oder eine Schnittstellenfestlegung kann nur einige der Objekte oder Objektteile angeben (beispielsweise, wenn nicht alle Eigenschaften definiert sind). Ein Austauschformat oder eine Schnittstellenfestlegung kann auch zusätzliche Objekte oder Eigenschaften bereitstellen (z. B. Informationen zur Dauer einer Funktion) einschließlich der Erweiterung jedes Attributs eines Datenmodells zu mehreren Attributen. Jede solche Realisierung muss mit dem hier gezeigten Datenmodell und den Konzepten von Teil 1 dieser Norm konsistent sein.

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Modelle basieren auf der Unified Modeling Language (UML) (siehe Abschnitt A.1).

Die Tabellen beschreiben lediglich die Klassenattribute der Objekte. Die Anhängigkeiten zwischen Objekten werden in den Bildern beschrieben.

4.2 Übersichtsmodell

Dieses Modell (siehe Bild 1) gibt einen generellen Überblick über die wesentlichen Klassen und die Abhängigkeiten zwischen diesen Klassen für die chargenorientierte Domäne, die durch das leittechnische Aktivitätsmodell von Teil 1 dieser Norm beschrieben ist. Die einzelnen Objektklassen werden in den nachfolgenden Modellen dieses Unterabschnitts im Detail beschrieben.

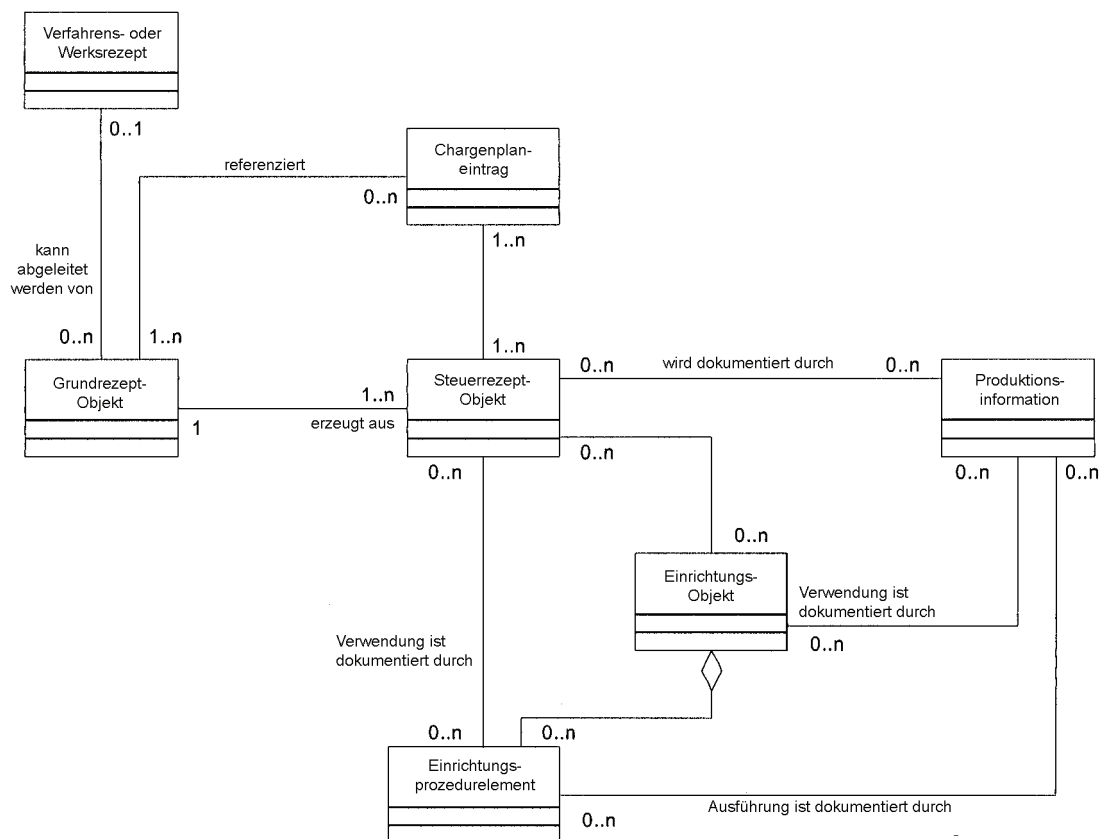


Bild 1 – Übersichtsmodell

Ein Verfahrens- oder Werksrezept besteht aus einer Hierarchie von *Verfahrensrezept-Objekten*, die den Prozedurobjekten entsprechen (Prozessabschnitt, Prozessoperation und Prozessschritte).

Ein Grundrezept kann von einem Verfahrens- oder Werksrezept abgeleitet werden. Das Grundrezept selbst kann als *Grundrezept-Objekt* der obersten Ebene angesehen werden. Ein Grundrezept besteht aus einer Hierarchie von *Grundrezept-Objekten*, die den Prozedurobjekten entsprechen (d. h. Prozeduren, Teilprozeduren, Operationen und Funktionen).

Ein *Chargenplaneintrag* beschreibt die Herstellung einer bestimmten Charge durch die Ausführung eines Rezeptes. Im Prinzip ist ein Chargenplan eine Liste, die die Herstellung von Chargen vorgibt und Informationen zum zeitlichen Ablauf enthält. Die dafür notwendigen produktspezifischen Informationen werden aus einem zugeordneten *Grundrezept-Objekt* entnommen.

Auf der Grundlage eines *Chargenplaneintrags* startet ein Steuerrezept als eine Kopie einer spezifischen Version eines Grundrezeptes. Dieses wird dann angepasst, so dass das Rezept entsteht, das die Charge herstellt. Ein Steuerrezept enthält die für die Einrichtungssteuerung notwendigen Informationen.

Steuerrezept-Objekte werden auf der Basis von *Grundrezept-Objekten* erstellt. Ein Steuerrezept kann durch zusätzliche Informationen erweitert (z. B. Skalierung, Einrichtungsaufgabe) und verändert werden (einschließlich der Erzeugung oder Entfernung von Steuerrezept-Objekten).

Einrichtungsobjekte werden durch die *Steuerrezept-Objekte* ausgewählt und zugeordnet.

Ein *Steuerrezept-Objekt* kann mit einem *Prozedurobjekt einer spezifischen Einrichtung* (normalerweise der Teilanlage) verbunden sein. Das *Prozedurobjekt* einer *Einrichtung* kann aktiviert werden, wobei die Parameter zugeordnete Rezeptwerte sein können.

Produktionsinformationen werden während der Herstellung der Charge erzeugt. Diese Informationen können Rezeptobjekten, Einrichtungsobjekten und/oder Prozedurelementen von Einrichtungen zugeordnet sein.

4.3 Rezeptmodell

4.3.1 Rezeptobjekt

Rezepte sind mit verschiedenartigen Informationskategorien auf jeder Ebene hierarchisch aufgebaut. Das Rezeptobjekt ist das Gebilde, mit dem die enge Verzahnung der Daten auf einer bestimmten Ebene dargestellt wird.

Das Rezeptobjekt gibt die grundlegende Struktur aller Rezeptarten wieder (siehe Bild 2). Das Rezeptobjekt nimmt strukturell den Platz des Prozedurelementes von Rezepten ein, wie er in Teil 1 dieser Norm definiert wurde. Es kann spezifische oder alle Rezeptbestandteile enthalten: Prozedurdefinitionen, Parameter mit Werten, Einrichtungsanforderungen und sonstige Informationen.

Die Klassenbeschreibungen werden in Tabelle 1 dargestellt.

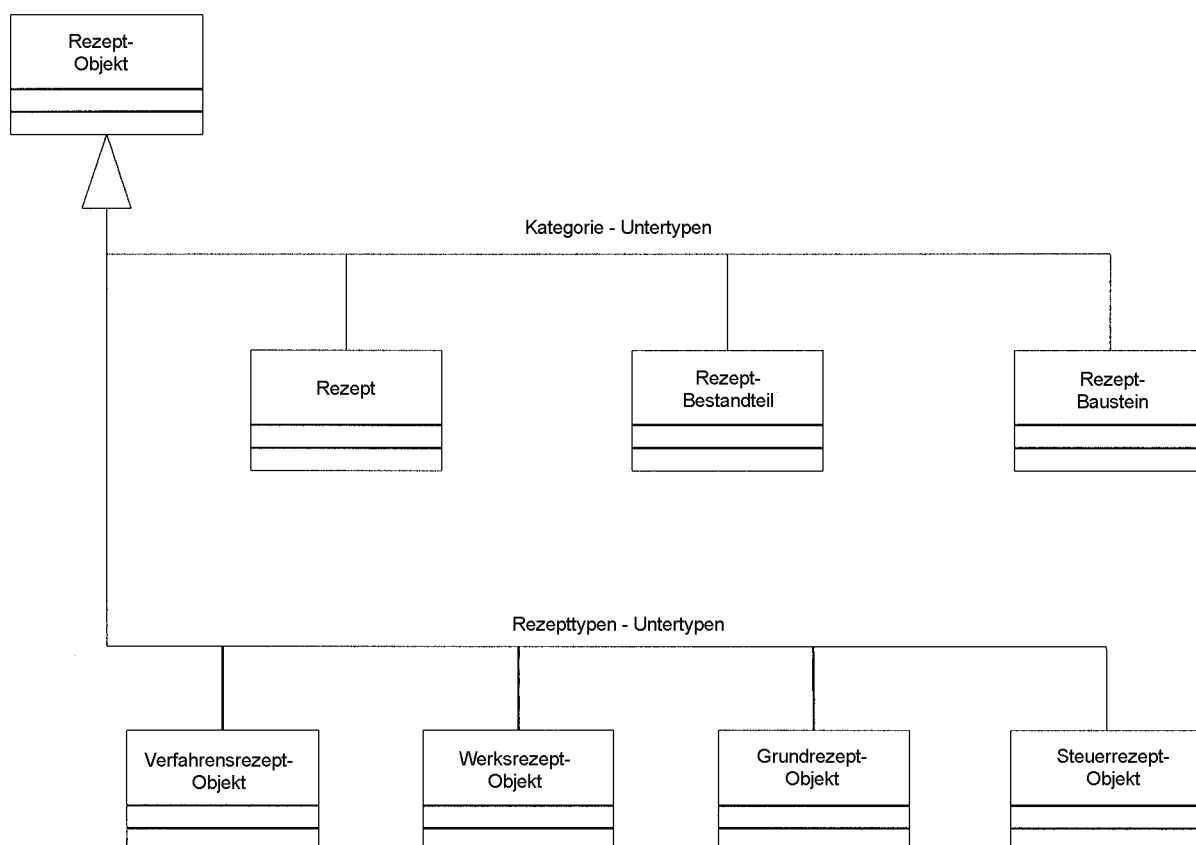


Bild 2 – Rezeptobjekte

Tabelle 1 – Rezeptobjekt

NAME	REZEPTOBJEKT
Funktionsbeschreibung	Ein Rezeptobjekt ist die Verbindung eines Prozedurelementes mit zugehörigen Rezeptinformationen (z. B. Rezeptkopf, Stoff- und Produktionsparameter, Anforderungen an die Einrichtung und sonstige Informationen). Verfahrens-, Werks-, Grund- und Steuerrezepte sind Rezeptobjekte. Ein Beispiel ist ein Teilrezept (IEC 61512-1, 5.3.2). „Teilrezept: Der Teil eines Steuerrezeptes, der eindeutig die aufeinander folgenden Produktionserfordernisse in einer Teilanlage festlegt.“ (IEC 61512-1, 3.62)
ATTRIBUTE	
RecipeEntityID	Ermöglicht eine eindeutige Identifikation

Das eigentliche Rezept wird als ein Rezeptobjekt angesehen (Kategorie: Rezept). Das Rezept wird aus Rezeptobjekten der unteren Ebenen aufgebaut (z. B. Teilrezepten) (Kategorie: Bestandteil). Wenn ein bestimmtes Rezept erstellt wird, können die Bestandteile aus Bibliothekselementen erzeugt werden (Kategorie: Baustein).

Das Konzept der Rezeptobjekte wird auf alle Rezepttypen angewendet: Verfahrens-, Werks-, Grund- und Steuerrezept. Wenn ein Rezept ausgeführt wird, hat die Darstellung in der Chargenhistorie der ausgeführten Rezeptobjekte überwiegend die gleiche Struktur. Es wird deshalb als Unterklasse wiedergegeben. Eine Übersicht der Unterklassen ist in Tabelle 2 gezeigt. Die Kategorien der Unterklassen werden in den Tabellen 1 bis 5 wiedergegeben. Die Typen der Unterklassen werden in den Tabellen 6 bis 9 wiedergegeben. Verfahrens- und Werksrezepte werden in diesem Unterabschnitt nicht weiter betrachtet.

Tabelle 2 – Unterklassen-Übersicht

	VERFAHRENSREZEPT- OBJEKT	WERKSREZEPT- OBJEKT	GRUNDREZEPT- OBJEKT	STEUERREZEPT- OBJEKT
REZEPT	Ein vollständiges und selbstständiges Verfahrensrezept	Ein vollständiges und selbstständiges Werksrezept	Ein vollständiges und selbstständiges Grundrezept	Ein vollständiges und selbstständiges Steuerrezept
REZEPT- BAUSTEIN	Ein generischer Typ eines Verfahrensrezept-Objekts, der zu einem spezifischen Rezept oder zu einem anderen Baustein instanziiert werden kann.	<i>Bausteine für Werksrezepte brauchen nicht vorhanden zu sein. Werksrezepte werden normalerweise durch Verwendung von Verfahrensrezept-Bausteinen verändert.</i>	Ein generischer Typ eines Grundrezept-Objekts, der zu einem spezifischen Rezept oder zu einem anderen Baustein instanziiert werden kann.	<i>Bausteine für Steuerrezepte sind nicht vorhanden. Steuerrezepte werden durch Verwendung von Grundrezept-Bausteinen verändert.</i>
REZEPT- BESTANDTEIL	Ein Bestandteil eines Verfahrensrezeptes oder Bibliothekselementes – kann die Instanz eines Bausteins sein	Ein Bestandteil eines Werksrezeptes oder Bibliothekselementes – kann die Instanz eines Verfahrensrezept-Bausteins sein	Ein Bestandteil eines Grundrezeptes oder Bibliothekselementes – kann die Instanz eines Bausteins sein	Ein Bestandteil eines Steuerrezeptes – kann die Instanz eines Grundrezept-Bausteins sein

Tabelle 3 – Rezept

NAME	REZEPT
Funktionsbeschreibung	Die oberste Ebene des Rezeptobjekts
ATTRIBUTE	
RecipeID	Identifiziert das Rezept. Definiert in Verbindung mit der „RecipeVersion“ eine eindeutige Instanz eines Rezeptes
RecipeVersion	Identifiziert die Version eines Rezeptes. Definiert in Verbindung mit der „RecipeID“ eine eindeutige Instanz eines Rezeptes (z. B. Rote Eiche – A10.3)
VersionDate*	Identifiziert Datum und Uhrzeit, zu der diese Version des Rezeptes erstellt oder verändert wurde
ApprovalDate*	Identifiziert Datum und Uhrzeit, zu der diese Version des Rezeptes genehmigt wurde
EffectiveDate*	Benennt das früheste Datum und die Uhrzeit, zu der diese Version des Rezeptes verwendet werden darf
ExpirationDate*	Identifiziert Datum und Uhrzeit, zu der diese Version des Rezeptes verfällt
ProductID*	Identifiziert das Produkt oder die Produktfamilie, die durch die Ausführung dieser Version des Rezeptes erzeugt würde (z. B. Premium Bier)
Author*	Identifiziert die Person oder das System, die/das diese Version des Rezeptes erstellt hat (z. B. J. Smith)
ApprovedBy*	Identifiziert die Person oder das System, die/das diese Version des Rezeptes genehmigt hat
Description	Beschreibt diese Version des Rezeptes und/oder Produktes (z. B. <i>Bestes Premium Bier</i>)
Status*	Definiert den „Status“ der Informationen (z. B. „Genehmigt zur Produktion“, „Genehmigt zum Test“, „Nicht Genehmigt“, „Inaktiv“, „Veraltet“)
* Nicht erforderlich für das Steuerrezept (verfügbar durch Referenz zum Grundrezept)	

Tabelle 4 – Rezeptbestandteil

NAME	REZEPTBESTANDTEIL
Funktionsbeschreibung	Ein Rezeptobjekt, das Teil eines Rezeptes oder Bausteins ist (d. h. eine Instanz eines Bausteins in einem spezifischen Rezept oder enthält einen Rezeptobjekt-Baustein)
ATTRIBUTE	
Level	Zeigt die Hierarchieebene der Prozedur an (d. h. Prozessabschnitt, Prozessoperation oder Prozessschritt für Verfahrens- und Werksrezepte und Teilprozedur, Operation oder Funktion für Grund- und Steuerrezepte)
RE_Use	Definiert, ob der Rezeptbestandteil eine Kopie eines Bausteins oder eine Referenz darauf ist

Tabelle 5 – Rezeptbaustein

NAME	REZEPTBAUSTEIN
Funktionsbeschreibung	Ein Rezeptobjekt, das in einer Bibliothek existiert. Ein Baustein kann parametrisiert und zur Definition von Rezepten verwendet werden
ATTRIBUTE	
RecipeVersion	Identifiziert die Version des Rezeptobjekts
VersionDate	Identifiziert Datum und Uhrzeit, zu der diese Version des Rezeptes erstellt oder verändert wurde
ApprovalDate	Identifiziert Datum und Uhrzeit, zu der diese Version des Rezeptes genehmigt wurde
Author	Identifiziert die Person oder das System, die/das diese Version des Rezeptes erstellt hat (z. B. J. Smith)
ApprovedBy	Identifiziert die Person oder das System, die/das diese Version des Rezeptes genehmigt hat
Description	Beschreibt die Funktionalität, die durch die Ausführung dieser Version des Rezeptobjekts erreicht wird
Level	Zeigt die Ebene des Rezeptobjekts an
UsageConstraint	Definiert weitere Regeln, die die Anwendung bestimmen (z. B. „immer gefolgt von ...“, oder „niemals parallel mit ... laufen lassen“)
Status	Definiert den Status des Rezeptobjekts (z. B. „Genehmigt zur Produktion“, „Genehmigt zum Test“, „Nicht Genehmigt“, „Inaktiv“, „Veraltet“)
Function	Definiert, wie das Rezeptobjekt ausgeführt wird (z. B. durch Referenz auf ein Prozedurelement der Einrichtungen oder durch die Ausführung zugehöriger Logik)

Tabelle 6 – Verfahrensrezept-Objekt

NAME	VERFAHRENSREZEPT-OBJEKT
Funktionsbeschreibung	Das gesamte Verfahrens- oder Werksrezept, ein Bestandteil eines Verfahrens- oder Werksrezeptes oder ein Baustein für die Erstellung eines Verfahrens- oder Werksrezeptes
ATTRIBUTE	
ScaleReference	Definiert einen Bezugsmaßstab für die Parameterwerte

Tabelle 7 – Werksrezept-Objekt

NAME	WERKSREZEPT-OBJEKT
Funktionsbeschreibung	Das gesamte Werksrezept, ein Bestandteil eines Werksrezeptes oder ein Baustein für die Erstellung eines Werksrezeptes
ATTRIBUTE	
ScaleReference	Definiert einen Bezugsmaßstab für die Parameterwerte

Tabelle 8 – Grundrezept-Objekt

NAME	GRUNDREZEPT-OBJEKT
Funktionsbeschreibung	Das gesamte Grundrezept, ein Bestandteil eines Grundrezeptes oder ein Baustein für die Erstellung eines Grundrezeptes
ATTRIBUTE	
ScaleReference	Definiert einen Bezugsmaßstab für die Parameterwerte
ProcessCellID	Benennt die Kategorie der Einrichtungen, für die das Rezeptobjekt definiert wurde (z. B. Anlage oder Anlagen, für die dieses Grundrezept erstellt wurde)

Tabelle 9 – Steuerrezept-Objekt

NAME	STEUERREZEPT-OBJEKT
Funktionsbeschreibung	Ein Rezeptobjekt, das ein vollständiges oder einen Teil eines Steuerrezeptes darstellt
ATTRIBUTE	
BatchID	Legt die aktuelle Chargen ID fest
BatchSize	Definiert die erforderliche Größe oder den Skalierungsfaktor für die Charge. Dieser basiert auf dem im Grundrezept definierten Skalierungsfaktor der Charge
Status	Beschreibt den Ausführungsstatus (z. B. noch nicht aktiviert, aktiv oder fertig)

4.3.2 Teile von Rezeptobjekten

Das Modell (siehe Bild 3 und Tabellen 10 bis 13) zeigt die Kategorien der Informationen eines Rezeptes, wie es in Teil 1 dieser Norm festgelegt ist. Das Modell zeigt auf, dass diese Bestandteile auf jeder Ebene der Rezeptaufteilung vorhanden sein können (z. B. kann ein Teilrezept seine eigenen Einrichtungenanforderungen haben).

- Die Informationskategorie Rezeptkopf ist in Attributen des Rezeptobjekts selbst enthalten und stellt keine getrennte Objektklasse in diesem Modell dar.
- Die Kategorie der Stoff- und Produktionsparameter aus Teil 1 dieser Norm ist als ein Satz von Parameterobjekten gestaltet. Alle Ebenen der Rezeptaufteilung, einschließlich des Rezeptes selbst, können Parameter haben. Siehe 4.3.6 über Parameter.
- Die Modellierung der Einrichtungenanforderungen wird in 4.3.5 erörtert.
- Die Kategorie der „sonstigen Informationen“, die in Teil 1 dieser Norm definiert wurde, ist als eine einzelne Objektklasse dargestellt, obwohl diese Kategorie mehrfache Elemente und unterschiedliche Strukturen haben kann.
- Die Kategorie „Prozeduren“ aus Teil 1 dieser Norm ist als ein Satz prozeduraler Strukturelemente modelliert.

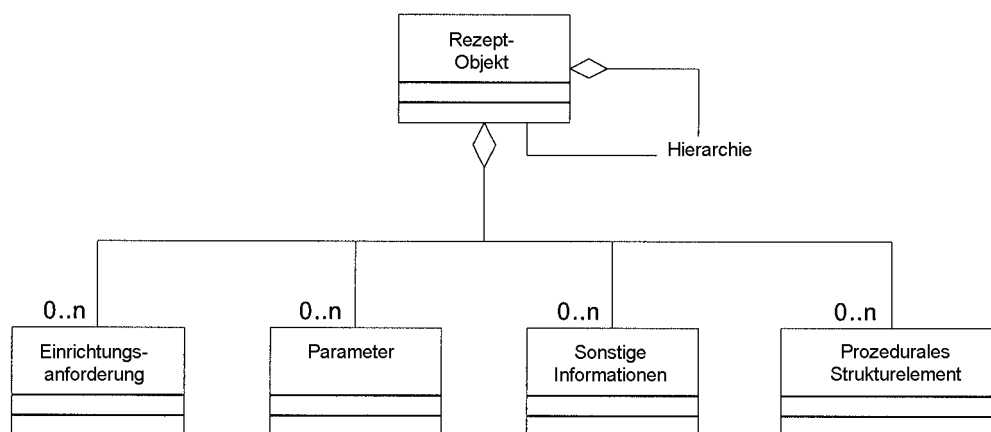


Bild 3 – Teile des Rezeptobjekts

Tabelle 10 – Parameter

NAME	PARAMETER
Funktionsbeschreibung	Werte von Stoff- und Produktionsparametern oder Platzhaltern für Werte, die zu und von Rezeptobjekten während der Ausführung zu transferieren sind
ATTRIBUTE	
ParameterID	Ermöglicht eine eindeutige Identifikation
ParameterType	Legt fest, wie der Parameterwert zu interpretieren ist (z. B. Konstante, Bezugsgleichung)
Description	Beschreibt den Parameter oder die Anwendung des Parameters
EngineeringUnits	Identifiziert die Maßeinheiten des Wertes (z. B. kg, Pounds)
Value	Enthält den Parameterwert. Wenn der Wert eine Relation darstellt, enthält er die Bezugsgleichung, das Format, die Regel zur Verschiebung oder was immer die zugehörigen Parameter verbindet. Ist der Wert ein Bausteinparameter, dann enthält dieses Attribut den voreingestellten Wert.
Scaled	Legt die Skalierungsregel fest. Im einfachsten Fall: skaliert oder nicht skaliert mit der Bezugsgröße der Charge
Usage	Legt die Parameter als einen Prozesseinsatz, Prozessausstoß oder Prozessparameter fest

Tabelle 11 – Einrichtungsanforderung

NAME	EINRICHTUNGSANFORDERUNG
Funktionsbeschreibung	Beschreibt eine Einrichtungsanforderung, wie sie im Rezeptobjekt festgelegt ist
ATTRIBUTE	

Tabelle 12 – Sonstige Informationen

NAME	SONSTIGE INFORMATIONEN
Funktionsbeschreibung	Eine Kategorie von Rezeptinformationen, die unterstützende Informationen zur Chargenverarbeitung beinhalten kann, die nicht in anderen Teilen des Rezeptes enthalten sind (z. B. Information zur Übereinstimmung mit behördlichen Auflagen, Informationen zu Material und zur Prozesssicherheit, Verfahrensdiagramme, Verpackungs- und Beschriftungsinformationen)
ATTRIBUTE	

Tabelle 13 – Prozedurales Strukturelement

NAME	PROZEDURALES STRUKTURELEMENT
Funktionsbeschreibung	Die Prozedurelemente des Rezeptes und die Anweisungen zu deren Ausführung
ATTRIBUTE	

4.3.3 Relationen der Rezeptobjekte (Prozedurstruktur)

Rezeptobjekte werden entsprechend den in Teil 1 dieser Norm definierten Strukturen für Prozedurobjekte hierarchisch zerlegt (d. h. eine Rezeptprozedur enthält Teilprozeduren, die ihrerseits Operationen enthalten, die ihrerseits Funktionen enthalten). Diese Hierarchie wird unter Verwendung rekursiver Inhalte modelliert. Objekte einer höheren Ebene können Objekte einer niedrigeren Ebene enthalten.

Prozedurale Strukturelemente enthalten die Prozedurelemente des Rezeptes und die Verbindungen (z. B. Bezüge, Transitionen) zu deren Anordnung (z. B. sind die prozeduralen Strukturelemente eines Teilrezeptes die Operationen sowie die Anordnung dieser in ihm enthaltenen Operationen). Die prozeduralen Strukturelemente können in Relation zu anderen prozeduralen Strukturelementen stehen.

4.3.4 Rezeptbausteine

Rezeptbausteine sind ein wichtiger Begriff im Datenmodell (siehe Bild 4). Dieses Bild zeigt die Relationen auf einer einzelnen Ebene der Prozedur-Hierarchie auf.

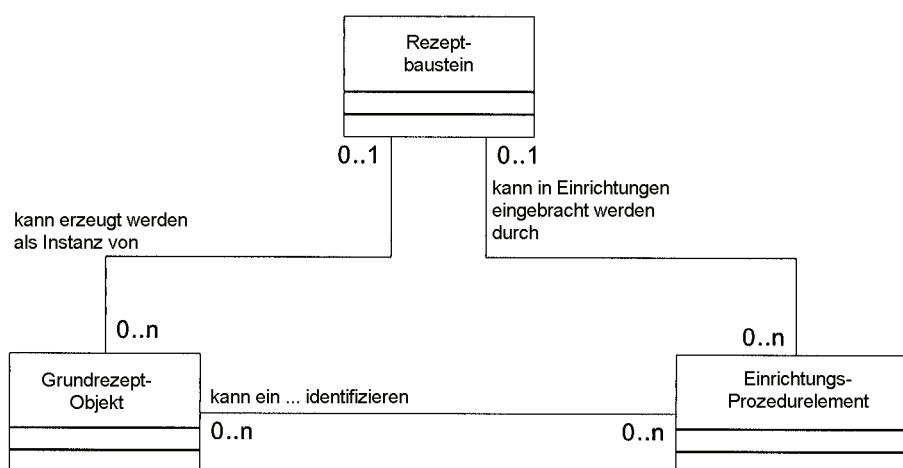


Bild 4 – Rezeptbaustein

Rezeptbausteine sind die Bausteine, aus denen Grundrezepte erzeugt werden. Wenn ein *Rezeptbaustein* in einem Grundrezept als ein *Grundrezept-Objekt* instanziiert wird, kann er Parameter, Einrichtungsanforderungen und sonstige Informationen enthalten, denen spezifische Werte des Grundrezeptes zugeordnet sind. Inhalte einer niedrigeren Ebene des *Rezeptbausteins* (z. B. untergeordnete Rezeptobjekte) können in *Grundrezept-Objekte* kopiert werden. Diese gleichen Inhalte einer niedrigeren Ebene können auch durch Referenz zum *Rezeptbaustein* zugänglich sein.

Die Funktionalität eines *Rezeptbausteins* kann durch *Einrichtungs-Prozedurelemente* in Einrichtungen eingebracht werden (siehe Tabelle 14). Dies ist notwendig für die Ausführung der Rezeptobjekte auf der untersten Ebene (d. h. die Rezeptobjekte, die für die Verbindung mit Einrichtungen-Prozedurelementen vorgesehen sind).

Tabelle 14 – Einrichtungs-Prozedurelement

NAME	EINRICHTUNGS-PROZEDURELEMENT
Funktionsbeschreibung	Ein Prozedurelement, das einem Einrichtungsteil zugeordnet ist (z. B. eine Technische Funktion oder Technische Operation)
ATTRIBUTE	
EquipmentProceduralElementID	Ermöglicht eine eindeutige Identifikation
Version	Identifiziert die Version des Prozedurelementes
VersionDate	Identifiziert Datum und Uhrzeit, zu der diese Version erstellt oder verändert wurde
ApprovalDate	Identifiziert Datum und Uhrzeit, zu der diese Version genehmigt wurde
Author	Identifiziert die Person oder das System, die/das diese Version erstellt hat (z. B. J. Smith)
ApprovedBy	Identifiziert die Person oder das System, die/das diese Version genehmigt hat
Description	Beschreibt die Funktion, die durch die Ausführung des Rezeptobjekts erreicht wird
Level	Zeigt die Ebene des Einrichtungsobjektes an. Das Einrichtungsobjekt darf nur auf dieser Ebene benutzt werden.
Mode	Zeigt die aktuelle Betriebsart des Prozedurelementes an
State	Zeigt den aktuellen Status des Prozedurelementes an

Der Vorgang kann durch das folgende Beispiel veranschaulicht werden. Es kann als ein Objektmodell eines Teils einer aktuellen Anwendung angesehen werden (siehe Bild 5). Das generische Konzept eines Bausteins wird als ein spezieller Baustein „Heizen“ instanziiert. Die Relation „basiert auf“ zwischen dem Baustein und den Bestandteilen wird durch eine Unterklassenrelation ersetzt (dies stellt eine der möglichen Realisierungen dar. Sie weist darauf hin, dass bei Veränderung des Bausteins „Heizen“ die Änderung zu allen Rezepten, die „Heizen“ verwenden, weitergegeben wird). Eine andere Realisierung könnte vorsehen, dass „Heizen“ bei der Instanzierung lediglich kopiert wird.

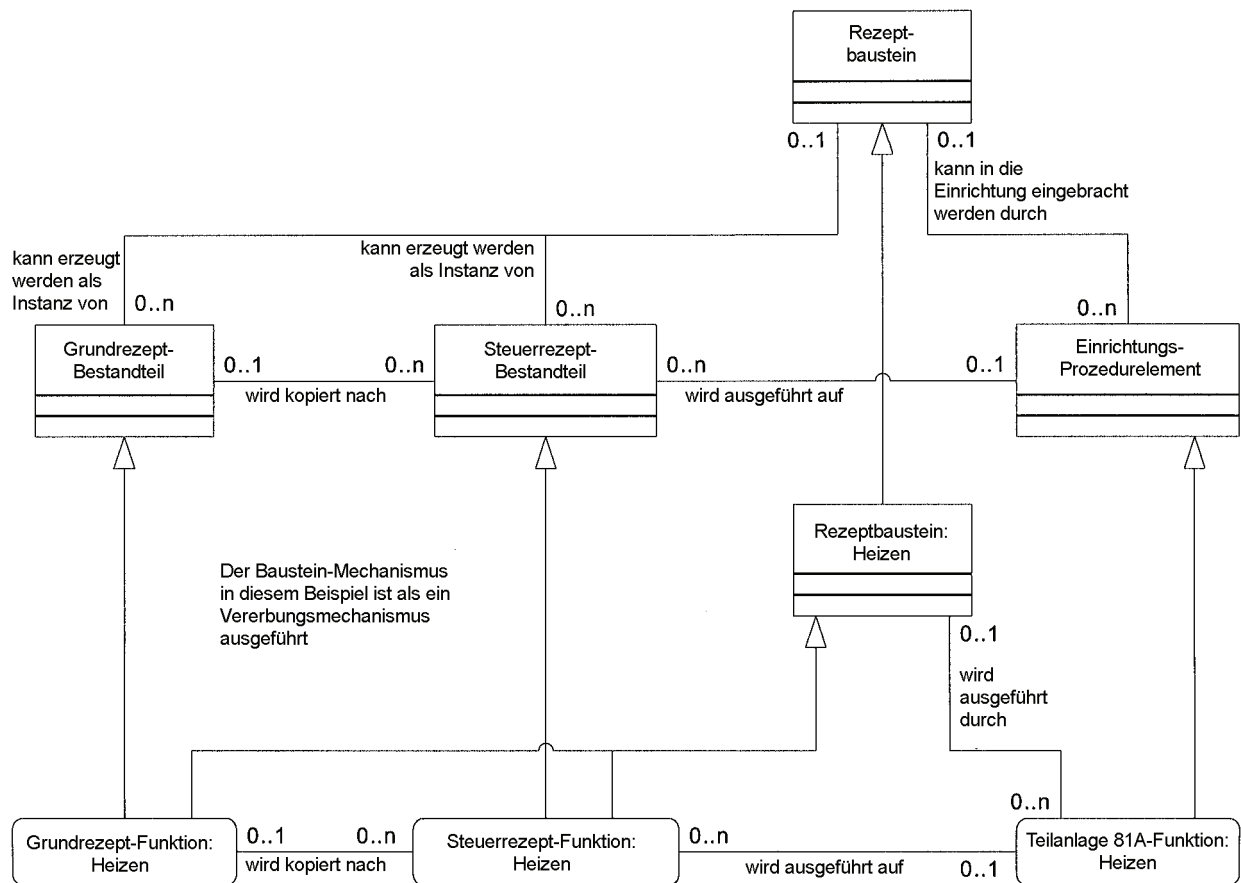


Bild 5 – Baustein-Konzept

4.3.5 Einrichtungsanforderungen

Rezeptobjekte können *Einrichtungsanforderungen* enthalten (siehe Bild 6 und Tabellen 15, 16 und 17). *Einrichtungsanforderungen* beziehen sich auf einen spezifischen *Typ einer Einrichtungseigenschaft* (z. B. ein *Typ einer Einrichtungseigenschaft* kann „Behältergröße“ oder „Behälterauskleidung“ sein). Eine spezifische *Einrichtungsanforderung* kann dann einen Minimalwert für die Größe eines Behälters vorgeben.

Diese Anforderung kann dann durch einen Einrichtungsteil mit einer bestimmten, typidentischen Einrichtungseigenschaft erfüllt werden. Zum Beispiel würde eine spezifische Teilanlage, „UNIT12“, den Wert für den Eigenschaftstyp „Behältergröße“ haben.

Ein Einrichtungsobjekt ist ein spezifisches Einrichtungsteil, und es kann durch eine Klasse von Einrichtungen ersetzt werden (Einrichtungsklasse). Siehe 4.4.

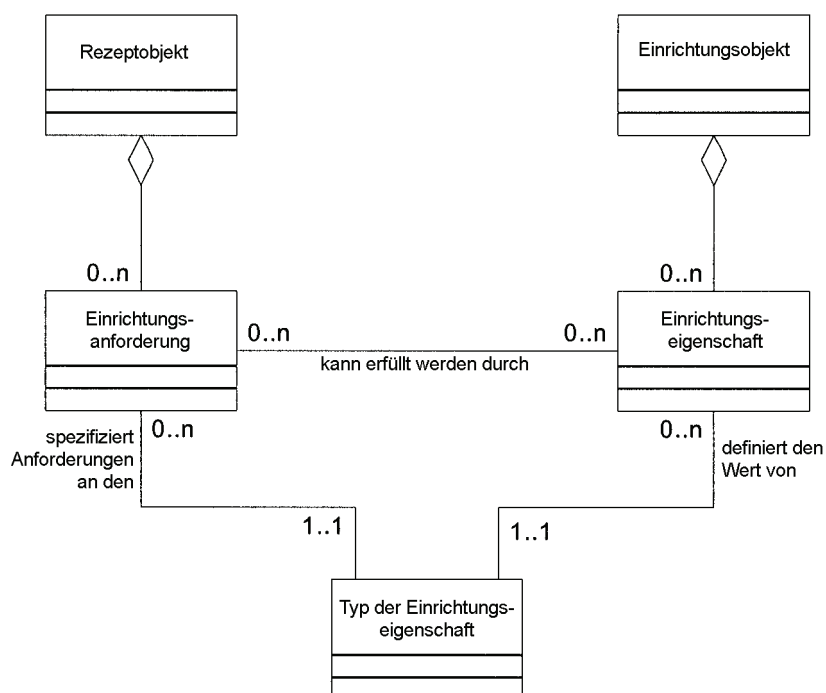


Bild 6 – Einrichtungsanforderungen des Rezeptobjekts

Tabelle 15 – Einrichtungsobjekt

NAME	EINRICHTUNGSOBJEKT
Funktionsbeschreibung	Eine Gruppierung von Prozess- und Steuerungseinrichtungen und Apparatesteuerungen, die eine bestimmte Steuerfunktion oder eine Serie von Steuerfunktionen ausführen.
ATTRIBUTE	
EquipmentEntityID	Ermöglicht eine eindeutige Identifikation
EquipmentLevel	Legt die Einrichtungs-Hierarchieebene (z. B. Anlage, Teilanlage, Technische Einrichtung, Einzelsteuereinheit) fest
Mode	Zeigt die aktuelle Betriebsart des Einrichtungsobjekts an
State	Zeigt den aktuellen Status des Einrichtungsobjekts an

Tabelle 16 – Einrichtungseigenschaft

NAME	EINRICHTUNGSEIGENSCHAFT
Funktionsbeschreibung	Identifiziert eine Eigenschaft, die das Einrichtungsobjekt oder die Klasse bereitstellt. Diese Eigenschaften sind anwendungsspezifisch (z. B. Auskleidungstyp, Größe, Heizvermögen, Dampftemperatur).
ATTRIBUTE	
PropertyID	Ermöglicht eine eindeutige Identifikation
Value	Identifiziert den Wert der Eigenschaft (z. B. Glas, 50 000, 650)
ValueRange	Definiert Grenzen oder Randbedingungen, die zu dem Wert gehören
EngineeringUnits	Definiert die Maßeinheiten der Eigenschaft
Description	Beschreibt den Typ der Einrichtungseigenschaft

Tabelle 17 – Typ der Einrichtungseigenschaft

NAME	TYP DER EINRICHTUNGSEIGENSCHAFT
Funktionsbeschreibung	Die allgemeine Klasse der Einrichtungsattribute (z. B. Auskleidungstyp, Größe, Heizvermögen, Dampftemperatur)
ATTRIBUTE	

Steuerrezept-Objekte enthalten zunächst die vom *Grundrezept-Objekt* kopierten Einrichtungsanforderungen. Diese müssen durch die zugehörigen Eigenschaften eines oder mehrerer Einrichtungsobjekte erfüllt werden, um spezifische Einrichtungen zuweisen zu können. Die anfängliche *Einrichtungsanforderung* kann durch spezifische Einrichtungsanforderungen ersetzt werden. Diese Zuordnungen werden auch als Einrichtungsanforderungen modelliert.

4.3.6 Rezeptparameter

Parameter sind Variablen, die mit Rezeptobjekten verbunden sind. Diese Variablen können von Prozedur-elementen der Einrichtungen benutzt werden, sie können von sonstigen Aktivitäten benutzt werden (z. B. Disposition) oder es können andere Teile des Rezeptes auf sie verweisen (z. B. Transitionskriterien) (siehe Bild 7).

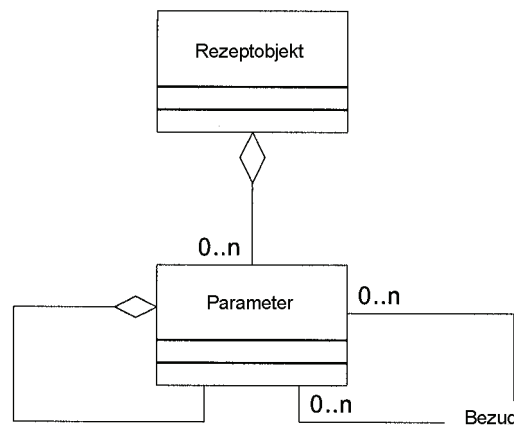


Bild 7 – Parameter-Modell

Parameter können als Prozesseinsatz, Prozessausstoß oder Prozessparameter gruppiert sein.

Parameter können aus einer Gruppe anderer Parameter gebildet werden. Das Modell unterstützt den Begriff der strukturierten Parameter. Daher ermöglicht das Modell, Parameter unterschiedlicher Typen (Prozessparameter, Prozesseinsatz, Prozessausstoß) in derselben Struktur aufzunehmen sowie die Definition von Datenstrukturen mit Einzeltypen.

Attribute von Parameterwerten können durch die Definition eines Typs von Parameterwerten organisiert werden. Typen von Parameterwerten können enthalten:

- IEC 61131-3 Basisdaten-Typen;
- Informationen in einer Kompatibilitätsmatrix, die für die Festlegung der Anforderungen bei „Reinigen im eingebauten Zustand“ (en: clean-in-place) (CIP) oder „Sterilisieren im eingebauten Zustand“ (en: sterilize-in-place) (SIP) verwendet werden;
- Datensätze, die Materialübergänge definieren (Transfer, Verbrauch, Erzeugung von Material);
- Datenserien (z. B. ein Temperaturprofil, das verfolgt wird).

Parameterwerte können sein: einfache Werte, Ausdrücke oder Bezüge zu Parametern, die auf der gleichen Ebene oder einer höheren Ebene in der Prozedur-Hierarchie definiert sind. Sind Werte aus Ausdrücken aufgebaut, so können sie Bezüge zu anderen Parametern enthalten.

Parameter können in unterschiedlicher Art verbunden sein, einschließlich der folgenden Möglichkeiten:

- Algebraische oder Boolesche Gleichungen;
- Produktspezifische Vorgabeformulare mit einem oder mehreren Parametern;
- Standardbetriebsanweisungen (en: standard operating procedures) (SOPs), die Parameter anzeigen oder anderweitig verwenden (z. B. dynamische Werte, Rezeptwerte);
- Verschiebung von Parametern zu unterschiedlichen Rezeptobjekten (auf der gleichen oder einer anderen Ebene);
- Externe Anwendungen, die Parameter verwenden.

Die Stoff- und Produktionsparameter sind im Datenmodell als Rezeptparameter dargestellt (siehe Tabelle 10). Die Stoff- und Produktionsparameter eines Rezeptes sind eine Sammlung von ausgewählten Parametern der Rezeptprozedur. Sie können auch Parameter enthalten, die auf einer niedrigeren Ebene der Prozedur-Hierarchie definiert sind.

Parameter werden oft auf der Basis der Chargengröße oder anderer Schlüsselattribute skaliert. Die Skalierung kann komplexer als ein einfacher linearer Zusammenhang sein. Komplexere Skalierungsmethoden können in benutzerdefinierten Algorithmen und Relationen festgehalten sein.

4.4 Einrichtungsmodell

Die lokale Struktur der Anlage muss bei der Auswahl der Einrichtungen während der Rezeptausführung berücksichtigt werden (siehe Bild 8 und Tabelle 18). Vor allem sind die Transfermöglichkeiten zwischen den Einrichtungen oder die Fähigkeit der Zuweisung gemeinsamer Einrichtungen für die Wegezuordnung einer Charge wichtig.

Einrichtungsobjekte sind gemäß der in Teil 1 dieser Norm festgelegten Hierarchie definiert. Diese Hierarchie ist durch den rekursiven Charakter der Objekte modelliert. Diese Darstellung ermöglicht die Konfiguration der Erweiterbarkeit und der Verschmelzung von Funktionsebenen.

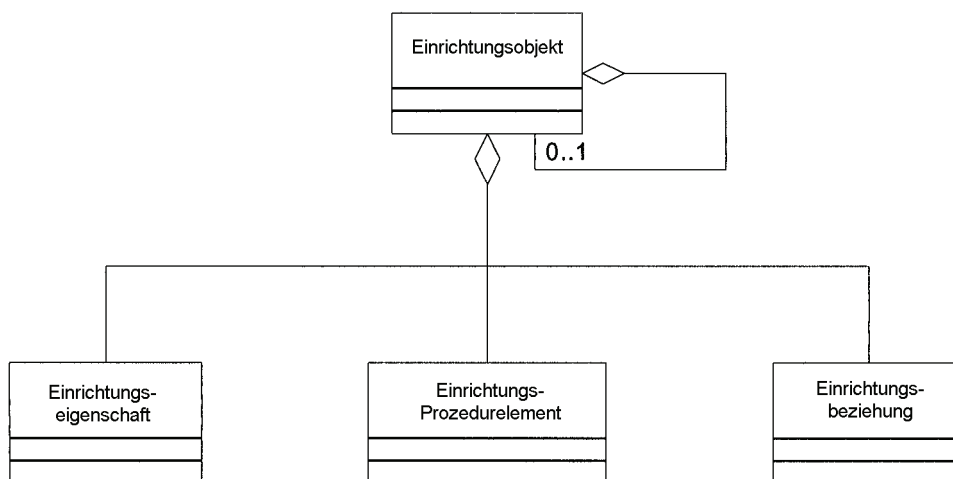


Bild 8 – Einrichtungsstruktur

Tabelle 18 – Einrichtungsbeziehung

NAME	EINRICHTUNGSBEZIEHUNG
Funktionsbeschreibung	Eine Darstellung der Verbindungen zwischen Einrichtungen (z. B. Rohre, Förderanlagen, bewegliche Verbindungen). Sie kann aber auch zur Darstellung sonstiger Beziehungsarten zwischen Einrichtungen verwendet werden (z. B. Beziehung zu gemeinsam nutzbaren Einrichtungen)
ATTRIBUTE	
RelationID	Ermöglicht eine eindeutige Identifikation

Die Einrichtungen beispielsweise in einer Anlage (d. h. Teilanlagen, Technische Einrichtungen, Einzelsteuer-einheiten) stehen normalerweise durch Rohre oder andere Verbindungen untereinander in Beziehung. Die Verbindungen können als Einrichtungsbeziehungen, eventuell zusätzlich mit einer Richtungsangabe (z. B. einer Flussrichtung), modelliert sein (siehe Bild 9). Die Beziehungen (z. B. Rohre) sind Teil der Einrichtungs-objekte auf höherer Ebene. Die Verbindungen können bequem in Beziehungsklassen einsortiert werden. Dies stellt eine konsistente Auswertung sicher. Einrichtungsbeziehungen enthalten:

- permanente Verbindung;
- zeitweilige Verbindung;
- kann als Hilfsmittel verwendet werden für;
- produziert immer dasselbe Produkt wie.

Neben Verbindungen sind auch andere Beziehungen möglich.

Die Einrichtung kann Eigenschaften haben. Die Eigenschaften sind spezifisch für jede Anwenderrealisierung. Einrichtungseigenschaften können für die Untersuchung von Einrichtungscharakteristiken und die Erfüllung rezeptbezogener Einrichtungsanforderungen verwendet werden. Siehe 4.3.5.

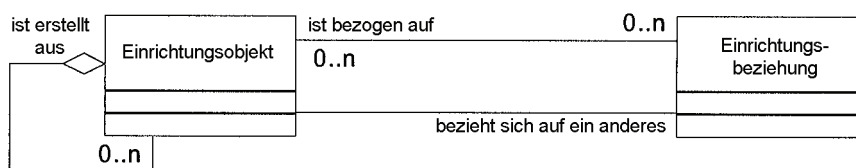


Bild 9 – Beziehungen der Einrichtungsobjekte

Einrichtungsklassen (siehe Bild 10 und Tabelle 19) stellen ein Mittel zur Gruppierung von Einrichtungsobjekten nach gemeinsamen Eigenschaften bereit. Einrichtungsobjekte können Bestandteile von einer oder mehreren Einrichtungsklassen sein. Sie können aber auch gar keiner Klasse angehören. Einrichtungsklassen können zur Festlegung von Teilanlagen-Gruppen verwendet werden. Sie können auch als Optionen während der Einrichtungsauswahl dienen. Fordert zum Beispiel ein Rezept einen Reaktor für eine Teilprozedur an, so können die Einrichtungsanforderungen einen bestimmten Reaktor vorgeben (z. B. R-101), eine Gruppe von Reaktor-Teilanlagen benennen (z. B. R-101, R-103) oder die Reaktorklasse angeben (z. B. die Klasse „Reaktor“, welche die Reaktoren R-101, R-102 und R-103 enthält).

Einrichtungsobjekte können Bestandteile einer *Einrichtungsklasse* sein, wobei die Klasse einige der Eigenschaften der Klassenmitglieder bestimmt. Zum Beispiel sind bestimmte Einrichtungseigenschaften (z. B. Glasauskleidung) gemeinsam mit der Klasse.

Einrichtungsobjekte können zu keiner oder mehreren *Einrichtungsklassen* gehören (z. B. Kessel BV1 kann sowohl ein Reaktor als auch ein Vorratstank sein).

Einrichtungsklassen können einige oder alle *Einrichtungseigenschaften*, *Einrichtungs-Prozedurelemente* und *Einrichtungsbeziehungen* der zugehörigen Einrichtungsobjekte festlegen.

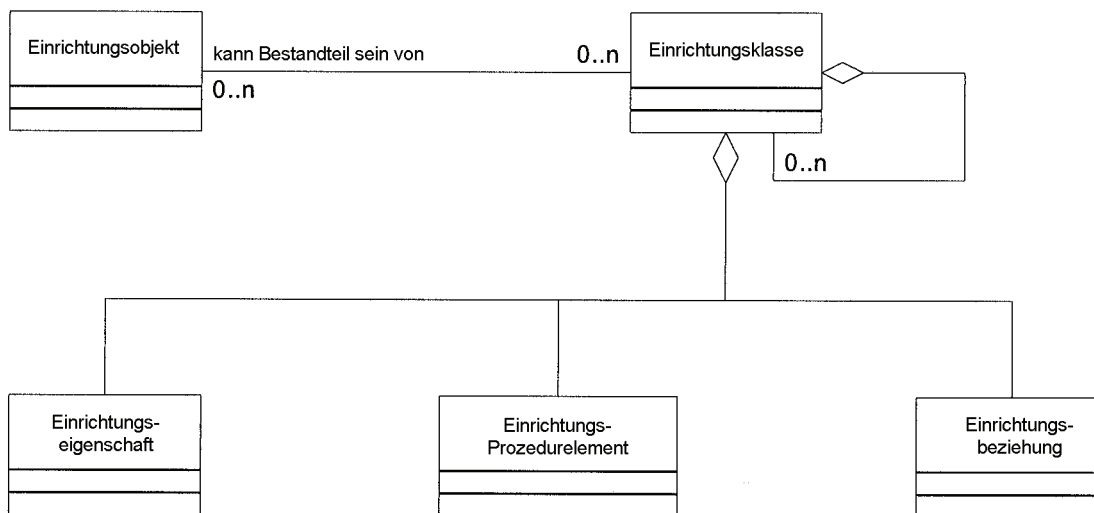


Bild 10 – Einrichtungsklassen

Tabelle 19 – Einrichtungsklasse

NAME	EINRICHTUNGSKLASSE
Funktionsbeschreibung	Eine Klasse eines Einrichtungsobjektes
ATTRIBUTE	
EquipmentClass	Ermöglicht eine eindeutige Identifikation
EquipmentLevel	Legt die Hierarchieebene der Einrichtung fest (z. B. Anlage, Teilanlage, Technische Einrichtung, Einzelsteuereinheit)

4.5 Produktionsplanung und Disposition

Das zentrale Objekt in einem Dispositionsplan (siehe Bild 11) ist der Chargenplaneintrag. Dieses Objekt definiert eine beabsichtigte Ausführung von einer oder mehreren Chargen bzw. Steuerrezepten oder sonstigen Steuerrezept-Objekten (typischerweise Teilprozeduren) (siehe Tabelle 20). Der Chargenplaneintrag kann auch zur Disposition sonstiger Aktivitäten genutzt werden (z. B. Ausfallzeit von Einrichtungen). Ein Chargenplaneintrag kann Stoff- und Produktionsparameter sowie Parameterwerte enthalten, die in einem Steuerrezept zu verwenden sind (siehe Tabelle 21).

Der Chargenplaneintrag kann zur Darstellung von Dispositionsplan-Objekten höherer Ebenen verwendet werden (z. B. eine Produktionskampagne oder eine Produktionsanforderung).

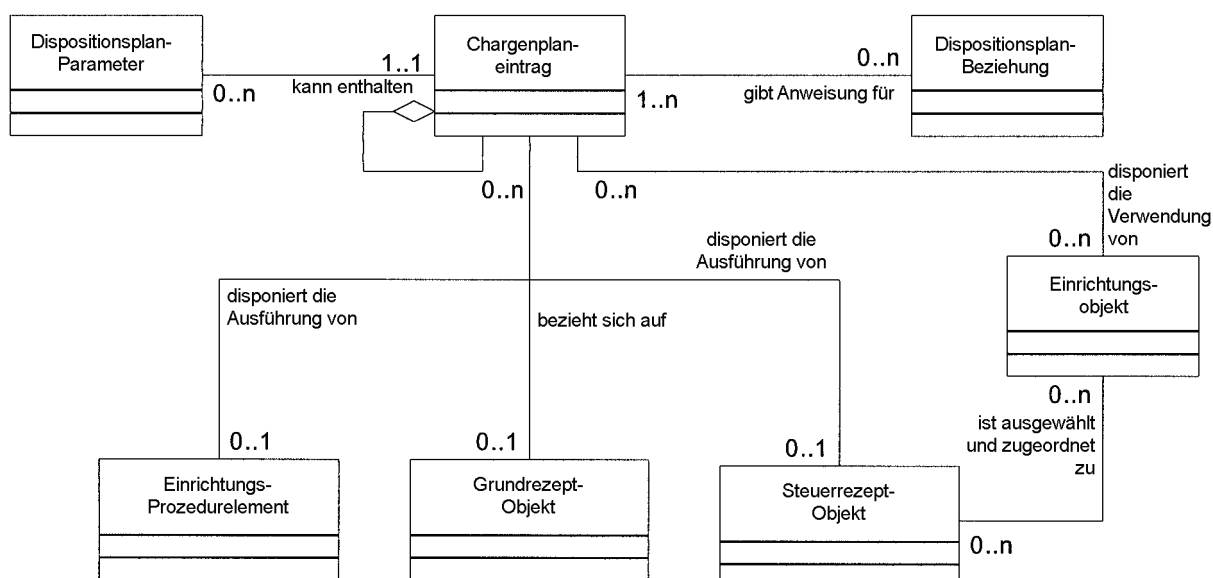


Bild 11 – Chargenplan

Tabelle 20 – Chargenplaneintrag

NAME	CHARGENPLANEINTRAG
Funktionsbeschreibung	Ein disponierter Vorgang, der eine Teilprozedur in einer Charge, eine vollständige Charge oder eine Serie von Chargen (z. B. eine Kampagne) darstellt
ATTRIBUTE	
ID	Ermöglicht eine eindeutige Identifikation (z. B. aktuelle Kampagne, Partie, Chargenidentifikation, Prozedurobjektidentifikation)
Level	Legt die Hierarchieebene fest (z. B. Kampagne, Charge, Teilprozedur)
BatchSize	Definiert die erforderliche Größe oder den Skalierungsfaktor für die Charge, basierend auf dem im Grundrezept der Charge vorgegebenen Skalierungsfaktor
Schedule	Definiert disponierte Ausführungszeiten (Start/Stop)
ResourceUsage	Legt die Verwendung von Betriebsmitteln für diesen Chargenplaneintrag fest
Status	Legt den Status des Dispositionsplans fest (z. B. vorgeschlagen zur Auswertung (z. B. Was-wenn-Analyse), geplant, übergeben, gestartet, beendet)

Tabelle 21 – Dispositionsplan-Parameter

NAME	DISPOSITIONSPLAN-PARAMETER
Funktionsbeschreibung	Werte von Stoff- und Produktionsparametern, die zu und von Chargenplaneinträgen zu übertragen sind
ATTRIBUTE	
ParameterID	Ermöglicht eine eindeutige Identifikation
ParameterType	Enthält, wie der Wert interpretiert wird (z. B. Konstante, Verweis oder Gleichung)
Description	Beschreibt den Parameter oder die Verwendung des Parameters
EngineeringUnits	Identifiziert die Maßeinheiten des Wertes (z. B. kg, Pounds)
Value	Enthält den Parameterwert. Im Falle einer Relation enthält der Wert die Gleichung, das Formblatt, die Verschiebungsregel oder was immer die zugehörigen Parameter miteinander verbindet. Wenn der Wert ein Baustein-Parameter ist, enthält dieses Attribut den voreingestellten Wert.
Scaled	Definiert die Skalierungsregel. Im einfachsten Fall: skaliert oder nicht skaliert mit Bezugsgröße der Charge
Usage	Identifiziert den Parameter als einen Prozesseingang, Prozessausgang oder Prozessparameter

Die Beziehungen im Dispositionsplan können verwendet werden, um die Untermenge der Rezeptbeziehungen, soweit sie für die Disposition relevant sind, darzustellen (z. B. die Beziehungen in Verbindung mit Chargentransfers) (siehe Tabelle 22). Auf höheren Ebenen können sie zur Darstellung erforderlicher oder gewünschter Beziehungen zwischen Dispositionsplaneinträgen verwendet werden (z. B. Charge xx sollte nach Charge yy kommen, oder eine spezielle Reinigung muss zwischen den zwei Chargen erfolgen). Die speziellen Unterklassen und die Eigenschaften der Beziehungen von Dispositionsplaneinträgen werden hier nicht modelliert.

Ein Chargenplaneintrag einer höheren Ebene schließt die Dispositionsplaneinträge und Beziehungen einer niedrigeren Ebene mit ein (z. B. eine disponierte Kampagne kann disponierte Chargen und Beziehungen zwischen diesen Chargen enthalten).

Im einfachsten Fall stellt der Chargenplaneintrag eine Charge in einer Chargenbearbeitungsliste oder einer Warteschlange mit serieller Abarbeitung dar. Beabsichtigte Startzeiten und erwartete Dauer/Endzeiten können hinzugefügt sein. Weiterhin können Einrichtungszuordnungen und die Nutzung sonstiger Betriebsmittel durch den Chargenplaneintrag festgelegt sein. Die Disposition kann auf detaillierteren Ebenen aufsetzen (z. B. Disposition von individuellen Teilrezepten und deren Zuordnung zu Einrichtungen, möglicherweise die Disposition individueller Operationen oder Funktionen, deren vorgesehene Dauer und deren Verbrauch an Betriebsmitteln – einschließlich gemeinsamer oder exklusiv genutzter Betriebsmittel, die den Dispositionsplan einschränken). Teilanlagen und Technische Einrichtungen werden nach Bedarf des spezifischen Steuerrezeptes zugeordnet oder freigegeben.

Die Zusammenstellung von Dispositionsplaneinträgen kann in verschiedener Form wiedergegeben werden:

- als eine Liste oder einen Plan von Chargen in einer Anlage oder einem Teil einer Anlage, womit eine Übersicht über die Anlagenverwendung gegeben wird;
- als eine Liste oder einen Plan zur Verwendung der Betriebsmittel, womit ein Dispositionsplan der Betriebsmittel oder Einrichtungen bereitgestellt wird.

Tabelle 22 – Dispositionsplan-Bezüge

NAME	DISPOSITIONSPLAN-BEZÜGE
Funktionsbeschreibung	Eine Darstellung von Bezügen zwischen Dispositionsplaneinträgen (z. B. geforderter Abstand der Strangbelegung, Reinigung zwischen Planungsabschnitten, Beschreibung von Ablaufbeziehungen innerhalb einer Prozedur)
ATTRIBUTE	
ExecuteOrder	Legt fest, in welcher Reihenfolge mehrfache Dispositionsplaneinträge relativ zueinander ausgeführt werden sollten

4.6 Produktionsdatenverwaltung

Dieser Unterabschnitt beschreibt Modelle, die die Zusammenstellung von Produktionsdaten definieren.

Produktionsdaten, inklusive der zeitlichen Ablaufinformationen, können sowohl chargenspezifische Informationen als auch selektive, nicht chargenbezogene allgemeine Informationen enthalten (siehe Bild 12 und Tabellen 23 bis 28).

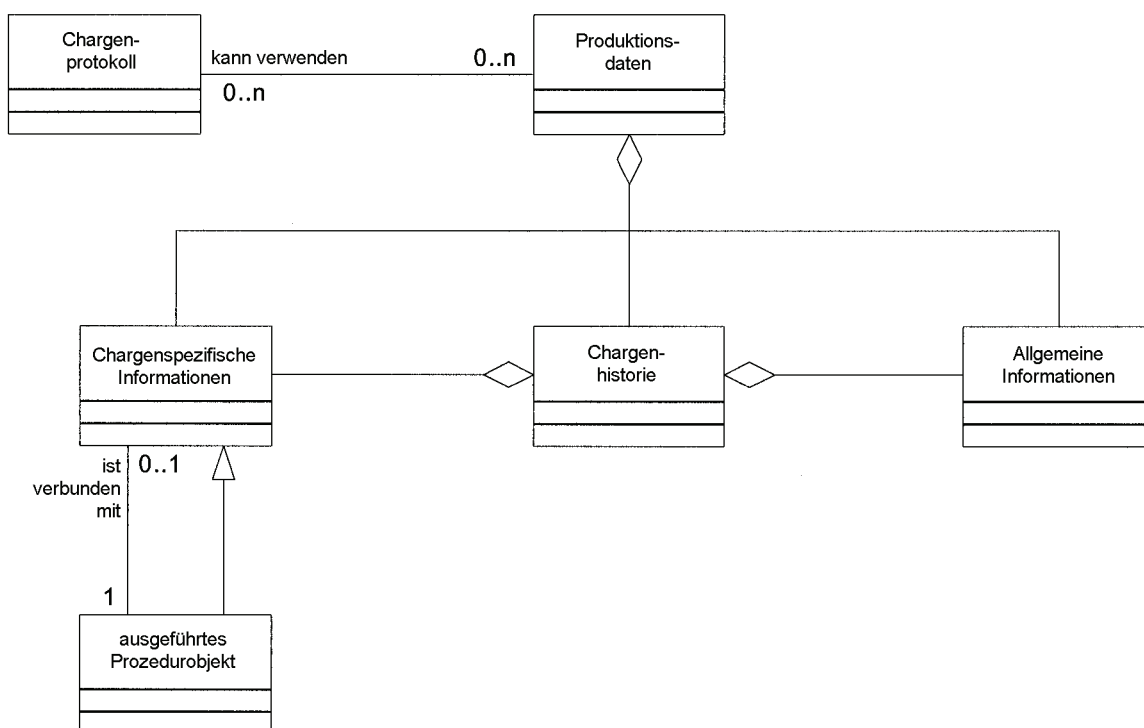


Bild 12 – Produktionsdaten

Tabelle 23 – Produktionsdaten

NAME	PRODUKTIONS DATEN
Funktionsbeschreibung	Informationen, die während der Produktion einer Charge erzeugt werden
ATTRIBUTE	

Tabelle 24 – Chargenspezifische Informationen

NAME	CHARGENSPEZIFISCHE INFORMATIONEN
Funktionsbeschreibung	Daten, die sich auf einen Eintrag in der Chargenhistorie beziehen
ATTRIBUTE	
BatchID	Definiert die aktuelle Chargen ID
EntryID	Ermöglicht eine eindeutige Identifikation
NewValue	Zeigt den aktuellen Wert an
EngineeringUnits	Definiert die Maßeinheiten, falls vorhanden, die dem „NewValue“ zugehören
EquipmentID	Identifiziert ein Einrichtungselement, das mit dem Eintrag verbunden sein kann
UTC	Identifiziert die übergreifend koordinierte Zeit (en: Universal Coordinated Time) (UTC) und das Datum des aufgezeichneten Eintrags
UserID	Identifiziert den Anwender, falls vorhanden, der der Änderung zugeordnet ist

Tabelle 25 – Chargenhistorie

NAME	CHARGENHISTORIE
Funktionsbeschreibung	Eine Einzelinformation, die die Chargenproduktion dokumentiert
ATTRIBUTE	
BatchID	Definiert die aktuelle Chargen ID

Tabelle 26 – Allgemeine Informationen

NAME	ALLGEMEINE INFORMATIONEN
Funktionsbeschreibung	Daten, die zu mehr als einem Eintrag in der Chargenhistorie verbunden sind (z. B. Kühlwassertemperatur, atmosphärischer Druck, Dampfkapazität)
ATTRIBUTE	
EntryID	Ermöglicht eine eindeutige Identifikation
NewValue	Zeigt den aktuellen Wert an
EngineeringUnits	Definiert die Maßeinheiten, falls vorhanden, die dem „NewValue“ zugehören
EquipmentID	Identifiziert ein Einrichtungselement, das mit dem Eintrag verbunden sein kann
UTC	Identifiziert die übergreifend koordinierte Zeit (en: Universal Coordinated Time) (UTC) und das Datum des aufgezeichneten Eintrags
UserID	Identifiziert den Anwender, falls vorhanden, der der Änderung zugeordnet ist

Produktionsdaten können u. a. Folgendes enthalten:

- eine Kopie des Steuerrezeptes;
- eine Kopie des Grundrezeptes;
- Informationen über Materialverbräuche und Produkte;
- Trendinformationen;
- Alarme und Meldungen;
- Operatoreingriffe in den Chargenablauf (z. B. Überschreibungen, Bestätigungen);
- nachträgliche Eintragungen und asynchrone Eintragungen (z. B. Messungen von Laborproben);
- ergänzende Informationen (z. B. Belegung, Start/Stop).

Ein ausgeführtes Prozedurobjekt ist eine Aufzeichnung einer Instanz der Ausführung eines Rezeptobjekts oder eines Einrichtungs-Prozedurobjektes (siehe Tabelle 25). Die Daten sind verbunden mit der ausführenden Instanz. Diese Daten werden in der zugehörigen Aufzeichnung der Chargenhistorie festgehalten.

Die ausgeführten Prozedurobjekte, die sich aus der Ausführung eines Steuerrezeptes ergeben, haben häufig dieselbe Struktur wie die Steuerrezept-Objekte. Die Struktur ausgeführter Prozedurelemente kann jedoch in einigen Fällen vom Steuerrezept abweichen. Nachfolgend einige typische Beispiele:

- Wiederholte Instanzen eines Rezeptobjekts, erzeugt durch Schleifen in der Prozedurlogik.
- Nicht ausgeführte Instanzen, bedingt durch Verzweigungen oder Sprünge in der Prozedurlogik.
- Rezeptobjekte, die manuell eingefügt oder wiederholt werden.
- Rezeptobjekte, die ad-hoc in Teilanlagen aktiviert werden, die bereits mit einer Charge verbunden sind oder die manuell mit der Charge verbunden werden.

Die Beziehungen der Rezeptobjekte und der Rest des Entwurfsmusters des Rezeptobjekts wird hier nicht wiederholt, weil die Historie die gegebenen Fakten aufzeichnet und nicht die vorgesehene Struktur.

Tabelle 27 – Ausgeführtes Prozedurobjekt

NAME	AUSGEFÜHRTES PROZEDUROBJEKT
Funktionsbeschreibung	Eine Darstellung eines ausgeführten Rezeptobjekts (z. B. Einrichtungs-Prozedurelement)
ATTRIBUTE	
ExecutedProceduralEntityID	Ermöglicht eine eindeutige Identifikation
ProceduralEntityCounter	Identifiziert eindeutig die wiederholte Ausführung des gleichen Prozedurobjekts

Chargenprotokolle (siehe Tabelle 28) werden als beliebige Auszüge von Chargendaten aus den Produktionsdaten zur Anzeige auf einem Bildschirm oder auf Papier oder für die Übertragung zu anderen Systemen verstanden.

Tabelle 28 – Chargenprotokoll

NAME	CHARGENPROTOKOLL
Funktionsbeschreibung	Ein Bestandteil eines Chargenprotokolls
ATTRIBUTE	
ReportID	Ermöglicht eine eindeutige Identifikation

5 Relationale Tabellen für den Informationsaustausch

5.1 Einführung

Dieser Abschnitt definiert die Struktur von relationalen SQL-Tabellen zum Austausch von ausgewählten, auf die chargenorientierte Fahrweise bezogenen Informationen zwischen Systemen. Es wird eine Schnittstellenfestlegung entsprechend den Anforderungen in Abschnitt 4 zum Austausch von Chargeninformationen in den folgenden ausgewählten Kategorien definiert:

- Informationen zu Grund- und Steuerrezepten;
- Informationen zu Anlagen-Einrichtungen;
- Informationen zum Dispositionsplan;
- Produktionsdaten.

Austauschtabellen müssen durch Verwendung der in diesem Abschnitt definierten Tabellennamen, Feldnamen und Relationen erstellt werden. Nicht alle Tabellen müssen ausgeführt werden, aber alle Felder einer ausgeführten Tabelle müssen enthalten sein. Alle Realisierungen müssen mit den hier dargestellten Tabellendefinitionen und den Konzepten aus Teil 1 dieser Norm konsistent sein.

Das Format der Austauschtabellen definiert nur Standardinformationen, die ausgetauscht werden können. Die Tabellendefinitionen können durch die Einbeziehung zusätzlicher Attribute, zusätzlicher zugeordneter Tabellen und zusätzlicher Aufzählungen erweitert werden. Die erweiterten Strukturen können zum Austausch

von Informationen zwischen Werkzeugen verwendet werden, die diese Strukturen kennen. Diese Information liegt jedoch außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Norm.

Beispiele für zusätzliche Informationen sind:

- Die Hinzufügung von Grafiksymbolen, die verschiedene Elemente der Einrichtungshierarchie darstellen, so dass die Einrichtung durch verschiedene Werkzeuge konsistent dargestellt werden kann.
- Die Hinzufügung von Leitsystemadressen für Prozeduren von Einrichtungselementen, Prozedurparametern und Datenelementen.

5.1.1 Methoden

Die Strukturen von relationalen Tabellen werden unter Verwendung von SQL definiert, wie es in ISO/IEC 9075 festgelegt ist.

Der Austauschmechanismus basiert auf einer allgemeinen Struktur für Datenbanktabellen. Diese Tabellen sind als ein Datenbankschema festgelegt, das in SQL-Tabellen definiert werden kann. Anhang B enthält die SQL-Tabellendefinitionen der Austauschtabellen.

Bild 13 veranschaulicht, wie die Austauschtabellen zum Austausch von Chargeninformationen zwischen unterschiedlichen Werkzeugen benutzt würden. Generell wird jedes Werkzeug seine eigenen lokalen Datenspeicher für Chargeninformationen haben. Jedes Werkzeug ist für den Import von und den Export zu den Austauschtabellen verantwortlich.

Die Mehrzahl der restlichen Modelle in diesem Abschnitt werden unter Verwendung von Entity Relationship Diagrammen (ER's) dargestellt (siehe A.3).

Der Typ und die Nutzung der Werkzeuge, die die Chargeninformationen verwenden, werden in dieser Norm nicht festgelegt. Mögliche Werkzeuge enthalten, ohne darauf limitiert zu sein:

- Rezepterstellungssysteme,
- Rezeptausführungssysteme,
- Dokumentationssysteme,
- Systeme zum Konfigurationsmanagement,
- Simulationssysteme,
- Systeme zur Rezeptfahrweise,
- Planungs- und Dispositionssysteme,
- Systeme zum Informationsmanagement.

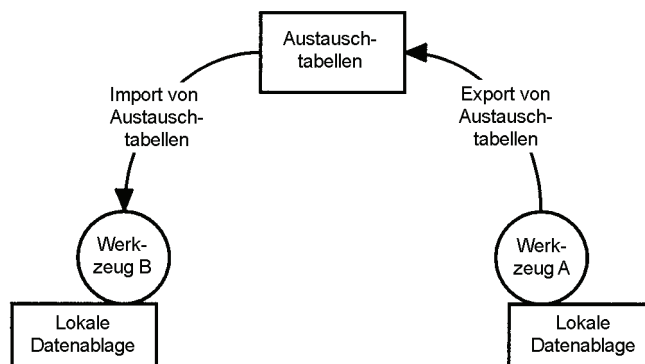


Bild 13 – Datenübertragung mit Austauschtabellen

5.1.2 Austauschtabellen

Diese Norm legt nicht fest, mit welchen Werkzeugen die Austauschtabellen erzeugt und gepflegt werden. Diese Norm definiert lediglich die Struktur der Tabellen. Werkzeuge können so ausgelegt sein, dass sie nur

von vordefinierten Austauschtabellen lesen können, nur zu vordefinierten Austauschtabellen schreiben können, vordefinierte Tabellen lesen und schreiben oder Austauschtabellen erzeugen, lesen und schreiben können.

Die Struktur der Austauschtabellen ist so gestaltet, dass mehrere Rezepte in demselben Satz von Tabellen ausgetauscht werden können. Sie erlauben auch den Austausch mehrerer Versionen des gleichen Rezeptes. Die Struktur der Austauschtabellen erlaubt ebenso den Austausch der Einrichtungseigenschaften sowie der Informationen zur Festlegung der Anlagen und Anlageneinrichtungen.

Die Struktur der Austauschtabellen erlaubt auch die Übertragung von entweder vollständigen oder unvollständigen Untermengen eines Grundrezeptes, von Einrichtungsbeschreibungen, von Informationen zum Dispositionsplan oder der Chargenhistorie.

Die Syntax der Datenzeichen in den Austauschtabellen (z. B. Felder berechneter Stoff- und Produktionsparameter, Transitionsbedingungen) ist in dieser Norm nicht festgelegt. Werkzeuge, die die SQL-Austauschtabellen lesen und schreiben, sollten Syntaxabweichungen beheben.

Die in der SQL-Definition der Austauschtabellen festgelegten Feldlängen geben voreingestellte Werte wieder. Sie beabsichtigen nicht, einen Standard für eine minimale oder maximale Feldlänge vorzugeben. Werkzeuge, die die SQL-Austauschtabellen lesen und schreiben, müssen Abweichungen der Feldlängen beheben.

5.1.3 Allgemeine Austauschinformationen

Verschiedene Tabellen mit Informationen zum Austauschformat, die im Allgemeinen in den unterschiedlichen Sätzen der Austauschtabellen benutzt werden können, sind festgelegt. Bild 14 zeigt die bei der allgemeinen Austauschinformation beteiligten Tabellen.

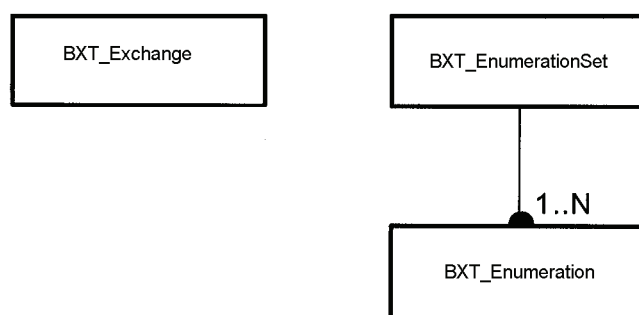


Bild 14 – Austauschtabellen für allgemeine Informationen

5.1.3.1 Austauschinformationen

Die Tabelle mit allgemeinen Austauschinformationen, BXT_Exchange, enthält alle Informationen, die lediglich einmal beim Austausch der Daten notwendig sind (siehe Tabelle 29).

Die Tabelle „Tabelleninhalte BXT_Exchange“ (siehe Tabelle 30) enthält einen Datensatz für jedes der definierten Felder (z. B. SCHEMA und die DELIMITER-Zeichen). Sie kann zusätzlich andere benutzerdefinierte Informationen enthalten.

Tabelle 29 – BXT_Exchange

Attribut	Beschreibung
ExchangeID	Identifiziert das Austauschelement
ExchangeValue	Identifiziert den Wert für die ausgetauschten Informationen