

Winkelmann, Axel; Kässens, Sascha

**Working Paper**

## Fachkonzeptionelle Spezifikation einer Betriebsdatenerfassungskomponente für ERP-Systeme

Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, No. 124

**Provided in Cooperation with:**

University of Münster, Department of Information Systems

*Suggested Citation:* Winkelmann, Axel; Kässens, Sascha (2009) : Fachkonzeptionelle Spezifikation einer Betriebsdatenerfassungskomponente für ERP-Systeme, Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, No. 124, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Wirtschaftsinformatik, Münster

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/59551>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

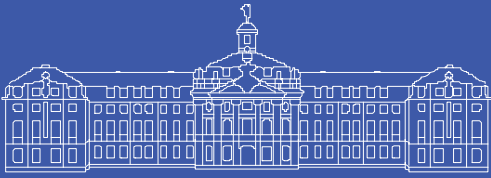
Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

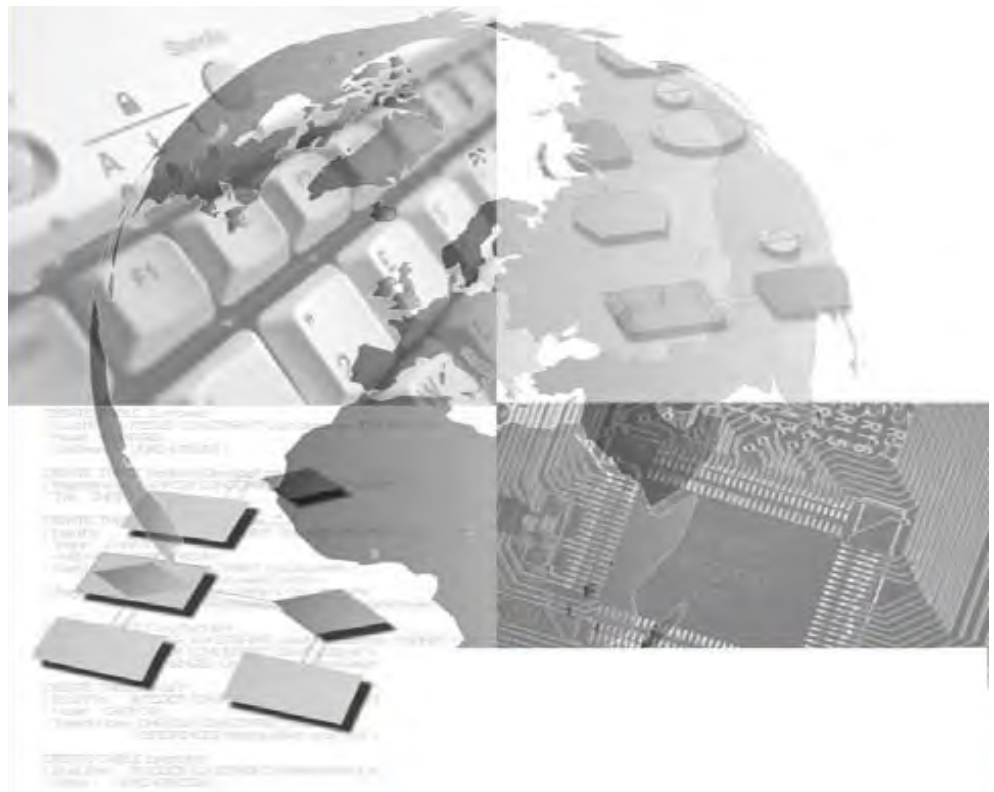


Westfälische  
Wilhelms-Universität  
Münster



Institut für Wirtschaftsinformatik

# Arbeitsberichte



Arbeitsbericht Nr. 124

## Fachkonzeptionelle Spezifikation einer Betriebsdatenerfassungs- komponente für ERP-Systeme

Axel Winkelmann, Sascha Kässens

**Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik**

Herausgeber: Prof. Dr. J. Becker, Prof. Dr. H. L. Grob, Prof. Dr. S. Klein,  
Prof. Dr. H. Kuchen, Prof. Dr. U. Müller-Funk, Prof. Dr. G. Vossen

Arbeitsbericht Nr. 124

**Fachkonzeptionelle Spezifikation einer Betriebsdatener-  
fassungskomponente für ERP-Systeme**

Axel Winkelmann, Sascha Kässens

**ISSN 1438-3985**



## Inhaltsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Abbildungsverzeichnis .....   | IV |
| Abkürzungsverzeichnis .....   | V  |
| 1 Motivation für die fachkonzeptionelle Betrachtung und Konzeption einer Betriebsdatenerfassung ..... | 1  |
| 2 Grundlegende Aspekte der Modellierung einer Betriebsdatenerfassung .....                            | 3  |
| 2.1 Konstituierende Merkmale der Betriebsdatenerfassung .....   | 3  |
| 2.2 Technische Aspekte der Betriebsdatenerfassung .....   | 6  |
| 2.3 Ziele der Referenzmodellierung .....  | 9  |
| 2.4 Eingesetzte Modellierungstechniken .....  | 11 |
| 3 Ermittlung von Anforderungen einer Betriebsdatenerfassung .....                                     | 13 |
| 3.1 Vorgehen zur Definition eines Anforderungskataloges .....   | 13 |
| 3.2 Analyse von Anforderungen aus der bestehenden Literatur.....                                      | 14 |
| 3.2.1 Umfang und Aufbau der zugrunde liegenden Literatur .....  | 14 |
| 3.2.2 Ableitung von Anforderungen an BDE-Module .....   | 15 |
| 3.3 Analyse von Anforderungen aus Kundenprojekten.....  | 18 |
| 3.3.1 Umfang der zugrunde liegenden Daten.....  | 18 |
| 3.3.2 Ableitung von Anforderungen an BDE-Module .....   | 19 |
| 4 Fachkonzeptionelles Referenzmodell .....  | 23 |
| 4.1 Entwicklung eines Ordnungsrahmens zur Betriebsdatenerfassung .....                                | 23 |
| 4.2 Fachkonzeptionelle Modellierung der Personalzeiterfassung .....                                   | 24 |
| 4.2.1 Funktionssicht .....  | 24 |
| 4.2.2 Datensicht .....  | 27 |
| 4.2.3 Prozesssicht .....  | 33 |
| 4.3 Fachkonzeptionelle Modellierung der Auftragsdatenerfassung .....                                  | 36 |
| 4.3.1 Funktionssicht .....  | 36 |
| 4.3.2 Datensicht .....  | 39 |
| 4.3.3 Prozesssicht .....  | 44 |
| 5 Schlussbetrachtung und weiterer Forschungsbedarf.....   | 48 |
| Literaturverzeichnis .....  | 49 |
| Anhang.....   | 51 |
| A Beispiel: Konfiguration des Ordnungsrahmens .....   | 51 |
| B Strukturintegration der Prozesssicht der Personalzeiterfassung .....                                | 51 |

## Abbildungsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Abb. 2.1: Stellung der Betriebsdaten im Y-CIM-Konzept .....            | 7  |
| Abb. 4.1: Ordnungsrahmen einer Betriebsdatenerfassung .....            | 23 |
| Abb. 4.2: Funktionsdekompositionsdiagramm Personalzeiterfassung .....  | 25 |
| Abb. 4.3: Globales Datenmodell: Personalzeiterfassung .....            | 27 |
| Abb. 4.4: Datenmodell: Mitarbeiterdaten .....                          | 28 |
| Abb. 4.5: Datenmodell: Arbeitszeitmodelle .....                        | 29 |
| Abb. 4.6: Datenmodell: Periodische Abrechnungen .....                  | 30 |
| Abb. 4.7: Datenmodell: Datumskonzept .....                             | 31 |
| Abb. 4.8: Datenmodell: Buchungskonzept .....                           | 32 |
| Abb. 4.9: Prozessmodell: Strukturintegration Stammdatenpflege .....    | 34 |
| Abb. 4.10: Prozessmodell: Mitarbeiterstammdatenpflege.....             | 35 |
| Abb. 4.11: Prozessmodell: Personalzeitabrechnung.....                  | 36 |
| Abb. 4.12: Funktionsdekompositionsdiagramm Auftragsdatenerfassung..... | 37 |
| Abb. 4.13: Globales Datenmodell: Auftragsdatenerfassung .....          | 39 |
| Abb. 4.14: Datenmodell: Ressourcen in der Auftragsdatenerfassung.....  | 40 |
| Abb. 4.15: Datenmodell: Auftragsdaten.....                             | 41 |
| Abb. 4.16: Datenmodell: Meldedaten.....                                | 42 |
| Abb. 4.17: Datenmodell: Leistungskonten .....                          | 44 |
| Abb. 4.18: Prozessmodell: Auftragserstellung .....                     | 45 |
| Abb. 4.19: Prozessmodell: Auslöser für Auftragsmeldungen .....         | 46 |
| Abb. 4.20: Prozessmodell: Auftragsmeldung.....                         | 47 |

## **Abkürzungsverzeichnis**

|      |  |
|------|--|
| ADE  | Auftragsdatenerfassung                       |
| ARIS | Architektur Integrierter Informationssysteme |
| BDE  | Betriebsdatenerfassung                       |
| CIM  | Computer Integrated Manufacturing            |
| EPK  | Ereignisgesteuerte Prozesskette              |
| ERM  | Entity Relationship Model                    |
| ERP  | Enterprise Resource Planning                 |
| FDD  | Funktionsdekompositionsdiagramm              |
| MDE  | Maschinendatenerfassung                      |
| PPS  | Produktionsplanung und -steuerung            |
| PZE  | Personalzeiterfassung                        |
| RFID | Radio Frequency Identification               |

## **1 Motivation für die fachkonzeptionelle Betrachtung und Konzeption einer Betriebsdatenerfassung**

Mit dem Einsatz von Enterprise Resource Planning (ERP) Systemen werden umfangreiche Integrationsansätze und Nutzenpotentiale verbunden. So wird das ERP-Konzept als eine „Menge von Prozessen, Methoden und Techniken zur effektiven Planung und Steuerung aller Ressourcen, die zur Beschaffung, zur Herstellung, zum Vertrieb und zur Abrechnung von Kundenaufträgen in einem Produktions-, Handels- oder Dienstleistungsunternehmen nötig sind“, definiert.<sup>1</sup> Zudem umfassen ERP-Systeme die Aufgaben des Personalmanagements sowie des Finanz- und Rechnungswesens.<sup>2</sup> Systeme, die diese weitreichenden planerischen und administrativen Tätigkeiten unterstützen, benötigen im Umkehrschluss detaillierte und zeitnahe Informationen über die aktuelle Ist-Situation und den Erfüllungsgrad der Pläne. Während diese Forderung zunächst nahezu selbstverständlich erscheint, ist ihre praktische Umsetzung jedoch zuweilen nicht oder nur unzureichend gegeben.<sup>3</sup> Ohne eine Rückmeldung über die aktuelle Situation besteht die Gefahr, dass Planung und Realisation stark divergieren oder aber, dass eine sachgerechte Planung aufgrund fehlender Informationen erst gar nicht möglich ist. An dieser Stelle soll eine Betriebsdatenerfassung (BDE) entscheidungsunterstützend sämtliche benötigten Istdaten schnell und kostengünstig zur Verfügung stellen.<sup>4</sup>

Der Nutzen einer Betriebsdatenerfassung wurde bereits einige Zeit vor der Entwicklung und Verbreitung des heutigen ERP-Konzeptes erkannt. So beschreibt beispielsweise schon ROSCHMANN detaillierte Abgrenzungen und Umsetzungsstrategien der Betriebsdatenerfassung (vgl. Roschmann (1979), S. 13-39). Während jedoch weite Teile des ERP-Konzeptes, wie etwa das Finanz- und Rechnungswesen oder die Produktionsplanung und –steuerung (PPS), das Ziel intensiver Forschung darstellen, kommt der Betriebsdatenerfassung häufig eine nur untergeordnete Rolle zu. Es kann festgestellt werden, dass das Vorhandensein aktueller Informationen im Allgemeinen als notwendige Bedingung vorausgesetzt oder aber deren Erfassung nur am Rande behandelt wird. Ein ähnliches Bild ergibt sich bei der Betrachtung des praktischen Einsatzes und der Konzeption von BDE-Lösungen. So erfüllen Standardlösungen häufig nicht oder nur teilweise die komplexen Anforderungen, die im Rahmen einer BDE-Einführung gestellt werden.

---

<sup>1</sup> Vgl. o. V. (2004), wörtlich zitiert nach Schönsleben (2007), S. 223.

<sup>2</sup> Schönsleben (2007), S. 223.

<sup>3</sup> Vgl. Kurbel (2005), S. 298.

<sup>4</sup> Vgl. Fandel, Gubitz (2008), S. 232.



Der vorliegende Arbeitsbericht soll diesen Problemen begegnen, indem ein Ansatz vorgestellt wird, der einerseits allgemeinen Anforderungen an eine Betriebsdatenerfassung genügt, andererseits jedoch eine flexible Anpassung an kunden- oder branchenspezifische Aspekte erlaubt. Es wird ein Modell entwickelt, welches auf fachkonzeptioneller Ebene relevante Elemente einer Betriebsdatenerfassung beschreibt und deren Umsetzung im Rahmen eines ERP-Systems ermöglicht. Zu diesem Zweck werden in Kapitel 2.1 zunächst unterschiedliche Begriffsverständnisse und Aufgaben im Rahmen der Betriebsdatenerfassung aufgezeigt und eine Abgrenzung des hier zu betrachtenden Kontextes erarbeitet. In Kapitel 2.2 erfolgt zudem eine Betrachtung verschiedener technischer Aspekte, welche die Betriebsdatenerfassung ermöglichen bzw. charakterisieren. Im Anschluss werden weitergehend verschiedene Aspekte im Zusammenhang mit der angestrebten Referenzmodellierung aufgeführt. Kapitel 3 widmet sich der Erfassung und Ableitung allgemeiner und spezifischer Anforderungen einer Betriebsdatenerfassung. Hierzu erfolgt neben der Analyse wissenschaftlich fundierter Anforderungen auch die Spezifikation von Anforderungen aus der Analyse praktischer Anforderungen. Die gewonnenen Ergebnisse der Aufgabenabgrenzung und der Anforderungsanalyse werden in dem folgenden Kapitel 4 in einem fachkonzeptionellen Referenzmodell umgesetzt.

## 2 Grundlegende Aspekte der Modellierung einer Betriebsdatenerfassung

### 2.1 Konstituierende Merkmale der Betriebsdatenerfassung

#### *Klassifikation von Betriebsdaten*

Bevor eine Betrachtung und Definition der Aufgaben, die eine BDE erfüllen muss, erfolgen kann, muss zunächst der Entstehungsort der relevanten Daten spezifiziert werden. Eine durch das Computer Integrated Manufacturing (CIM) geprägte Definition beschreibt Betriebsdaten als „die im Laufe eines Produktionsprozesses anfallenden Daten (definierendes Merkmal) bzw. verwendeten Daten wie zuzuordnende Nummern (ergänzendes Merkmal)“ (Roschmann (1979) S. 16). Diese Definition stellt einen relativ restriktiven Ansatz dar, da lediglich Produktionsprozesse für die Datenermittlung herangezogen werden. Folgt man der Definition des Begriffes *Betrieb*<sup>5</sup>, so lässt sich die oben genannte Definition wie folgt erweitern: Betriebsdaten beschreiben die im Laufe der betrieblichen Leistungserstellung anfallenden bzw. verwendeten Daten.

Neben der Spezifikation des Entstehungs- und Verwendungsortes der Betriebsdaten ist es erforderlich, auch den Umfang und die Art der betrachteten Daten genauer zu spezifizieren. Auch hier soll zunächst eine Einordnung aus dem CIM-Konzept eingeführt werden. Nach SCHEER können die folgenden Datengruppen *auftragsbezogene, maschinenbezogene, werkzeugbezogene, lagerbezogene, transportbezogene, qualitätsbezogene, instandhaltungszugehörige, mitarbeiterbezogene* und *kostenbezogene Daten* unterschieden werden (vgl. Scheer (1997), S. 343 f.). Zu beachten bei dieser Einteilung ist jedoch, dass sich die Maschinen- sowie Werkzeugdaten weniger auf technische Informationen wie Drehzahlen o. ä., als auf Laufzeiten, Mengen und etwaige Störungen beziehen. Qualitätsbezogene Daten dienen der Überprüfung bzw. Einhaltung gewisser Qualitätsstandards. Sie stellen Ergebnisse zuvor spezifizierter Prüfverfahren dar, welche im Rahmen von Aufträgen anfallen. Damit lassen sie sich folglich den auftragsbezogenen Daten zuordnen. Ähnliches gilt für kostenbezogene Daten. In Abhängigkeit der Kostenzuordnung stellen sie Zusatzinformationen dar, welche Kostenstellen oder Kostenträger mit den anfallenden Kosten belastet werden sollen. Die beschriebenen Datengruppen stellen Grunddaten dar. Diese lassen sich weiter in Bewegungsdaten und Stammdaten zerlegen. Bewegungsdaten weisen dabei im Gegensatz zu Stammdaten, wie beispielsweise Mitarbeiter- oder Maschinendaten, nur eine

---

<sup>5</sup> Betriebe beschreiben organisatorische Einheiten zur Erbringung von Dienstleistungen oder Erstellung und Verwertung von Sachgütern. Eine begriffliche Unterscheidung des Betriebes zur Unternehmung besteht darin, dass Betriebe nicht zwangsläufig dem erwerbswirtschaftlichen Prinzip folgen müssen. Ein Beispiel hierfür stellen öffentliche Betriebe dar (vgl. Wedell (2003), S. 1; O. V. (2008)).

begrenzte Lebensdauer auf, d. h. sie beschreiben bestimmte Zustände oder Zustandsübergänge (z. B. ein Fertigungsauftrag, welcher verschiedene Zustände durchläuft).<sup>6</sup>

Auf Grundlage dieser Annahmen soll nun ein Klassifikationsmodell der relevanten Betriebsdaten vorgestellt werden, an dem sich diese Arbeit orientiert. LOOS klassifiziert die Arten von Betriebsdaten in *auftragsbezogene*, *materialstandsbezogene*, *arbeitsplatzbezogene*, *fertigungshilfsmittelbezogene* und *personalbezogene Daten* (vgl. Loos (1999), S. 19 f.). Diese Einteilung abstrahiert von den speziellen Datengruppen wie sie bei SCHEER vorgestellt wurden. Unter der Annahme, dass Mitarbeiter neben Maschinen o. ä. als Ressourcen aufgefasst werden können, lässt sich die vorgestellte Einteilung weiter verdichten.<sup>7</sup> Gleichzeitig kann von der Annahme ausgegangen werden, dass materialstandsbezogene Daten sowohl auf Auftrags- als auch Ressourcendaten aufbauen. Hiermit kann eine generelle Trennung der Betriebsdaten in zwei Perspektiven erfolgen:

- **Auftragsbezogene Daten** enthalten grundsätzlich Informationen über Auftragszeiten, wie z. B. Beginn und Ende von Arbeitsgängen, die im Rahmen der Auftragserfüllung anfallen. Sie können in Abhängigkeit des jeweiligen Auftragsstyps um weitere Informationen erweitert werden.
- **Ressourcenbezogene Daten** enthalten genau wie auftragsbezogene Daten zunächst Zeitwerte. Diese werden jedoch der jeweiligen Ressource zugeordnet, wobei abhängig vom Ressourcentyp unterschiedliche Zusatzinformationen möglich bzw. sinnvoll sind.

#### *Begriffliche Spezifikation der Betriebsdatenerfassung*

Ähnlich schwierig wie die exakte Spezifizierung der relevanten Betriebsdaten gestaltet sich die Definition des Begriffes der Betriebsdatenerfassung. Während sich im Rahmen praktischer Anwendungen ein relativ eindeutiges Begriffsverständnis etabliert hat, werden in der Literatur unterschiedliche Auffassungen vertreten. Im Folgenden soll ein Begriffsmodell vorgestellt werden, welches die einzelnen, teils unterschiedlich verwendeten Begriffe, in Beziehung setzt und die Grundlage für die vorliegende Arbeit bildet.

In der Praxis erfolgt im Rahmen von Zeiterfassungsprojekten häufig eine gleichwertige Trennung in Personalzeit- und Betriebsdatenerfassung, wobei jedoch auch abhängig von einzelnen Projekten andere Begriffsverständnisse möglich sind. Spricht man von der Betriebsdatenerfassung, so handelt es sich hier im Allgemeinen um die Erfassung betrieblicher Auftragsdaten. Neben Aufträgen, die der konkreten Wertschöpfung zugeordnet wer-

---

<sup>6</sup> Vgl. Loos (1999), S. 2.

<sup>7</sup> Vgl. Schönsleben (2007), S. 413.

den, wie beispielsweise Produktionsaufträge, können auch \sog Gemeinkostenaufträge erfasst werden. Diese können wiederum über die Nachkalkulation in Aufträge der konkreten Wertschöpfung einfließen. Der Begriff der Maschinendatenerfassung kann als eine weiter automatisierte Form der Betriebsdatenerfassung aufgefasst werden. Sie ermöglicht es, Betriebszustände von Maschinen ohne Zeitverlust bestimmten Aufträgen zuzuordnen. Ohne diese nachträgliche Zuordnung ist der Informationsgehalt der Maschinendatenerfassung (MDE) eher gering einzuordnen, da sie in diesem Fall lediglich eine Rückmeldung im Rahmen beispielsweise einer NC-Steuerung darstellt.

Auch in der wissenschaftlichen Literatur finden sich unterschiedliche Begriffsauffassungen. Häufig wird der Begriff Betriebsdatenerfassung als Oberbegriff für die verschiedenen, spezialisierten Erfassungsarten gesehen (vgl. Loos (1999), S. 19 ff.; Roschmann (1991), S. 95 ff.; Scheer (1997), S. 342 ff.). Dabei kann gegebenenfalls zwischen der Betriebsdatenerfassung im weiteren Sinne (als Oberbegriff) und der Betriebsdatenerfassung im engeren Sinne (als spezielle Ausprägung) unterschieden werden. GIENKE und KÄMPF verwenden in diesem Kontext den Begriff Auftragsdatenerfassung (ADE) für die Betriebsdatenerfassung im engeren Sinne, um Missverständnisse zu vermeiden (vgl. Gienke, Kämpf (2007), S. 753). Ein weiterer Grund für die nicht immer einheitliche Begriffsverwendung der BDE ergibt sich aus dem jeweiligen Kontext der Datenerfassung. Hierbei wird u. U. nicht von der BDE gesprochen, sondern es erfolgt eine Benennung aus dem entsprechenden Anwendungsbereich heraus.<sup>8</sup>

Im Rahmen dieses Arbeitsberichts wird, aufbauend auf der oben vorgestellten Klassifikation der Betriebsdaten und dem hier beschriebenen wissenschaftlichen Begriffsverständnis, die Betriebsdatenerfassung als Oberbegriff verwendet. Sie umfasst neben der auftragsbezogenen Datenerfassung insbesondere die personenbezogenen Datenerfassung (Personalzeiterfassung (PZE)). Die MDE wird dabei als unterstützendes Verfahren angesehen und der Auftragsdatenerfassung zugeordnet.

### *Aufgabe und Einordnung der Betriebsdatenerfassung*

Ausgehend von der gewählten begrifflichen Abgrenzung soll nun auf die grundlegenden Aufgaben und Ziele der Betriebsdatenerfassung eingegangen werden. Auch hier können grundsätzlich zwei unterschiedlich weit gefasste Perspektiven unterschieden werden.<sup>9</sup> Die zentrale Aufgabe der Betriebsdatenerfassung besteht in der Erfassung und Bereitstellung der relevanten Betriebsdaten in „maschinell verarbeitungsfähiger Form am Ort ihrer Ver-

---

<sup>8</sup> Vgl. Roschmann (1991), S. 97.

<sup>9</sup> Vgl. Korfhage (1997), S. 15.

arbeitung“.<sup>10</sup> Ein wichtiges Merkmal besteht dabei in der weitgehend automatisierten Erfassung der verschiedenen Daten. Sie ermöglicht die kosteneffiziente und zeitnahe Bereitstellung von Daten und ermöglicht eine Transparenz, welche mit Hilfe von klassischer Datenerfassung über Papierbelege nicht erreicht werden kann.<sup>11</sup> Geht man von der BDE im weiteren Sinne aus, erfüllt diese neben der reinen Erfassungsfunktion auch Aufgaben zur Weiterverarbeitung der gewonnenen Daten. Hierzu zählt deren Überprüfung und ggf. Korrektur, sowie deren anschließende Verdichtung.<sup>12</sup> Die so erhaltenen Daten können dann an weitere Bereiche eines ERP- oder PPS-Systems gemeldet werden. Für die in dieser Arbeit verfolgte fachkonzeptionelle Spezifikation wird die Betriebsdatenerfassung im weiteren Sinne betrachtet. Inhalt der Spezifikation ist dabei die Umsetzung der Verarbeitungsfunktion der durch technische Verfahren erhaltenen Daten.

Unter dem Gesichtspunkt der Rückmeldung der durch die BDE erfassten und verarbeiteten Daten, kann diese in die verschiedenen Modelle von Informationssystemen eingeordnet werden. Eine explizite Berücksichtigung findet sich beispielsweise im CIM-Konzept. ROSCHMANN beschreibt die BDE in diesem Kontext als Querschnittsfunktion durch sämtliche Bereiche des CIM (vgl. Roschmann (1991), S. 105 ff.). In Abbildung 2.1 ist die Einordnung in das von SCHEER vorgestellte Y-CIM-Konzept mit einem Ausschnitt des Fertigungsauftragsdatenflusses im Rahmen der PPS dargestellt (vgl. Scheer (1990)).

Neben dem fertigungsbezogenen Konzept des CIM lässt sich die BDE beispielsweise auch dem von BECKER und SCHÜTTE vorgestellten Referenzmodell zu Handesinformationssystemen zuordnen (vgl. Becker, Schütte (2004), S. 570-584). So lassen sich auch hier, neben der Rückmeldung von Personalzeiten, im Zuge der Auftragsdatenerfassung beispielsweise Materialstände oder Lagerbewegungen erfassen.

## **2.2 Technische Aspekte der Betriebsdatenerfassung**

Aufgrund des Automatisationsgedanken, der mit der Betriebsdatenerfassung verbunden ist, ergeben sich verschiedene technische Anforderungen und Voraussetzungen. Diese bestehen sowohl in informationstechnischen Aspekten als auch in der mechanischen Beschaffenheit der verschiedenen Erfassungsgeräte.

Unter der mechanischen Beschaffenheit werden hier die unterschiedlichen technischen Erfassungsgeräte und -verfahren im Rahmen der BDE verstanden. Hierbei können unter-

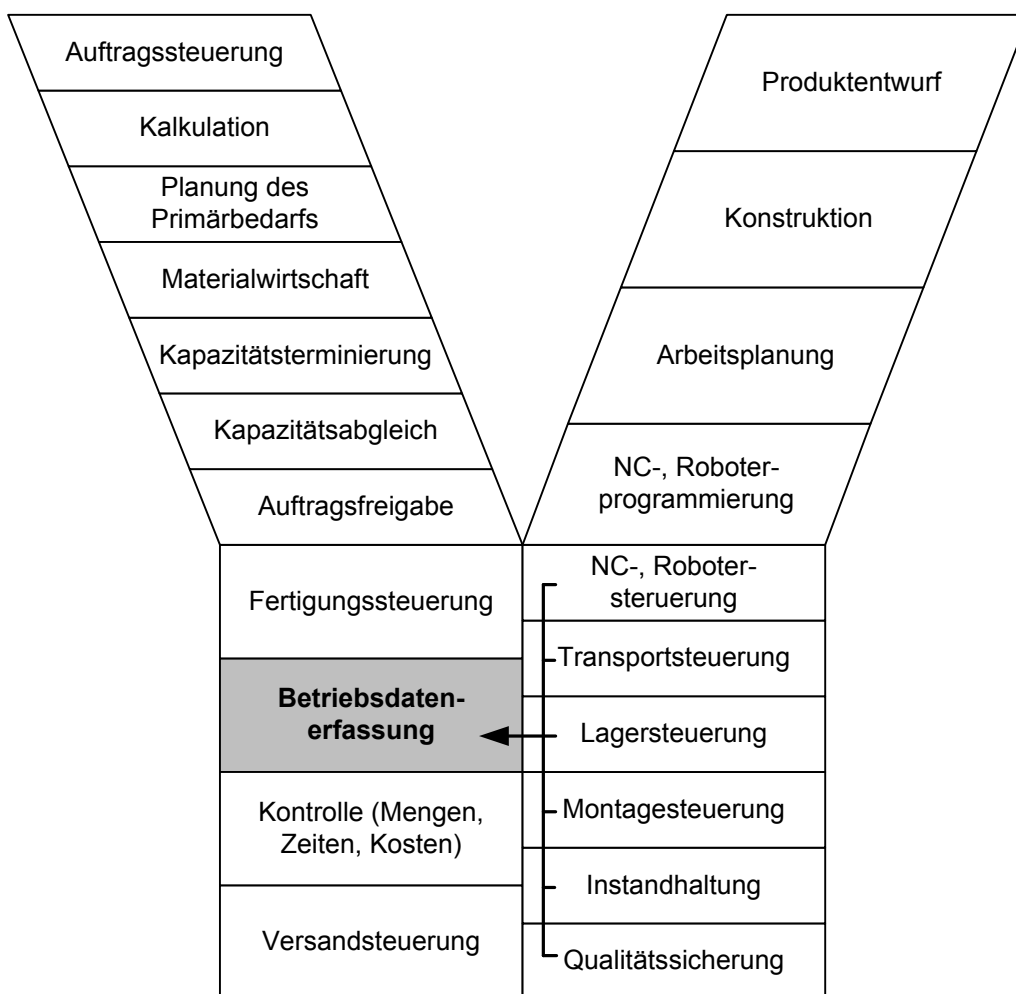
---

<sup>10</sup> Roschmann (1979), S. 14.

<sup>11</sup> Vgl. Loos (1999), S. 17 f.

<sup>12</sup> Vgl. Scheer (1997), S. 346.

schiedlichste Systeme in Abhängigkeit von der gewählten Erfassungsart und dem Automatisierungsgrad zur Anwendung kommen<sup>13</sup>:



Quelle: Vgl. Scheer (1990), S.61

**Abb. 2.1:** Stellung der Betriebsdaten im Y-CIM-Konzept

- Ein klassisches und weniger als technisches Erfassungsverfahren einzuordnendes Verfahren besteht in der Verwendung von Tageszetteln und der handschriftlichen Erfassung von Tätigkeiten. Dieses Verfahren steht zwar im Gegensatz zu der angestrebten Automatisierung der BDE, kann jedoch in verschiedenen Bereichen ausreichend sein. Beispiele hierfür sind Aktivitäten wie Dienstgänge, welche manuell erfasst und im Anschluss in das BDE-System übertragen werden.
- Terminals stellen Endgeräte für die Datenerfassung und Kommunikation mit den Mitarbeitern dar.<sup>14</sup> Diese müssen unterschiedlichen Anforderungen genügen, die sich aus

<sup>13</sup> Vgl. Loos (1999), S. 18 f.

<sup>14</sup> Vgl. Roschmann (1991), S. 100.

Erfassungsart und -ort ergeben. Denkbar sind beispielsweise reine Zeiterfassungsterminals in Zugangsbereichen, welche ggf. um Zutrittskontrollfunktionalitäten erweitert werden können, oder aber spezielle Produktionsterminals, welche gegen mechanische Beschädigungen und Verschmutzung gesichert sein müssen. In der Literatur erfolgt zuweilen eine Trennung von reinen BDE-Terminals und PC-Terminals zur Dateneingabe.<sup>15</sup> Diese Einteilung ist unter anderem historisch zu erklären. Aktuelle Terminalsysteme können durchaus auf PC-Systemen basieren, wobei die Eingabe mittels Touchscreen und weiterer Peripherie wie Barcodescanner oder Radio Frequency Identification (RFID) erfolgt.

- Die mobile Datenerfassung ermöglicht im Vergleich zu ortsgebundenen Terminals eine noch flexiblere und unter Umständen zeitnähere Datenerfassung. Neben speziellen mobilen BDE-Erfassungsgeräten, können auch Mobiltelefone entsprechende Aufgaben erfüllen.<sup>16</sup>
- Die automatische Datenerfassung erfolgt im Rahmen des bereits angesprochenen MDE-Konzepts. Sogenannte Maschinenterminals haben insbesondere die Aufgabe Produktionsmaschinen zu überwachen und Statusinformationen zu sammeln, welche gegebenenfalls manuell ergänzt werden.<sup>17</sup>
- Um die Datenerfassung zu unterstützen und zu beschleunigen, kommen verschiedene Datenträger zum Einsatz. Zur Spezifikation von Arbeitsgängen können beispielsweise Laufkarten verwendet werden. Diese können neben den wichtigsten Informationen, wie z. B. zu produzierender Menge, einen Barcode enthalten, welcher zur Identifikation und Rückmeldung am Terminal verwendet wird. Für die Identifikation von Mitarbeitern kann die RFID-Technik eingesetzt werden. Aufgrund der Möglichkeit der Verschlüsselung bietet diese Technik gleichzeitig Vorteile, wenn die BDE um Zutrittsfunktionen ergänzt werden soll.

Unabhängig von der konkreten Erfassungsmethode sollte im Rahmen der manuellen Erfassung stets berücksichtigt werden, dass diese in wenigen Schritten erfolgen können. Dies dient insbesondere der Akzeptanzsicherung seitens der Mitarbeiter.

Aus informationstechnischer Sicht sind beispielsweise die Punkte *Verfügbarkeit*, *Datensicherheit* und *-schutz*, *Flexibilität* und *Skalierbarkeit* relevant.<sup>18</sup>

---

<sup>15</sup> Vgl. Loos (1999), S. 18.

<sup>16</sup> Vgl. Kaba GmbH (2009).

<sup>17</sup> Vgl. Roschmann (1991), S. 104.

<sup>18</sup> Vgl. Korfhage (1997), S. 26 f.

- Die Verfügbarkeit bezieht sich sowohl auf die Verfügbarkeit auf Seiten der Auswertung als auch auf die Ausfallsicherheit auf Erfassungsseite; d. h. es muss gewährleistet sein, dass zu jedem Zeitpunkt planungs- und abrechnungsrelevante Daten zur Verfügung stehen. Gleichzeitig muss auch gewährleistet sein, dass auch Terminals zur manuellen Erfassung konstant verfügbar sind.
- Die Gewährleistung von Datensicherheit und -schutz ist von großer Wichtigkeit, da die gewonnenen Daten als Grundlage für verschiedene Bereiche wie die Buchführung und Lohnberechnung dienen. Zeitposten und -buchungen erfüllen damit eine Belegfunktion und müssen daher nachvollziehbar und prüfbar dokumentiert werden. Das heißt, es hat eine Sicherung gegen unbefugte Veränderung und Verlust zu erfolgen.<sup>19</sup>
- Flexibilität und Skalierbarkeit spielen im Hinblick auf die Erweiterung und den Ausbau der BDE eine große Rolle. So ist es beispielsweise sinnvoll Schnittstellen bereitzustellen, um einerseits verschiedene Terminalsysteme zu integrieren und auf der anderen Seite Informationen aus verschiedenen ERP-Modulen zu erhalten und an diese weiterzugeben.

### 2.3 Ziele der Referenzmodellierung

Die im Speziellen mit einer *Referenzmodellierung* verbundenen Ziele lassen sich nach unterschiedlichen Gesichtspunkten differenzieren. Zunächst soll jedoch auf den allgemeinen Charakter von Referenzmodellen eingegangen werden. Referenzmodelle im Rahmen der Wirtschaftsinformatik stellen *Informationsmodelle* dar, „welche in anderen Anwendungskontexten Verwendung finden sollen als in den ihrer Konstruktion zugrunde liegenden“.<sup>20</sup> Gemäß dem Begriff der Referenz besitzen sie einen Empfehlungscharakter in Bezug auf den durch das Modell beschriebenen Kontext, wobei die reale Gültigkeit im konkreten Anwendungsfall beurteilt werden muss.<sup>21</sup> Aus dem Anspruch der Referenzierbarkeit und Wiederverwendbarkeit von Referenzmodellen ergibt sich eine Abstraktion gegenüber individuellen Informationsmodellen vom Einzelfall einer Unternehmung, wobei sie ein Artefakt darstellen, welches Domänenwissen repräsentiert.<sup>22</sup> Mit der Konstruktion und Anwendung werden verschiedene Intentionen und Nutzen verbunden. Insbesondere auf Seiten der Modellnutzer können Nutzenpotenziale wie eine mögliche Kostensenkung, Zeitersparnis,

---

<sup>19</sup> Vgl. Arbeitsgemeinschaft für wirtschaftliche Verwaltung e. V. (AWV) (1995), 2, 5.

<sup>20</sup> Becker u. a. (2004), S. 1.

<sup>21</sup> Vgl. Becker, Schütte (2004), S. 76 f.

<sup>22</sup> Vgl. Becker u. a. (1999), S. V; Rosemann (1996), S. 34; Vehring (2002), S. 46; Becker u. a. (2000) S. 90; Becker u. a. (2002), S. 25 f. zitiert nach Probst (2003), S. 48.



Qualität und Risikoreduktion als Motivation für den Einsatz eines Referenzmodells identifiziert werden.<sup>23</sup>

Die im Rahmen der Referenzmodellierung betrachteten Informationsmodelle können nach dem ihnen zugrunde liegenden Anwendungsbereich klassifiziert werden. Die unterschiedlichen Typen ergeben sich dabei aus dem Adressat und der intendierten Nutzung des Modells. Neben der Anwendungssystemgestaltung, wie sie in dieser Arbeit verfolgt wird, können auch die Gestaltung von Organisationssystemen und Erstellung von Vorgehensmodellen Ziel der Referenzmodellierung sein.<sup>24</sup> Der Zweck der Anwendungssystemgestaltung besteht in der Modellierung von Informationssystemen zur Unterstützung von Geschäftsprozessen.<sup>25</sup> Gemäß dem von SCHEER vorgestellten Konzept *Architektur Integrierter Informationssysteme (ARIS)* können unterschiedliche Beschreibungssichten und -ebenen im Rahmen der Informationsmodellierung unterschieden werden (vgl. Scheer (1997), S. 10-17).

Die Einteilung des betrachteten Modellierungssachverhalts in unterschiedliche Sichten dient im Wesentlichen einer Reduktion der Modellkomplexität.<sup>26</sup> Nach dem ARIS-Konzept können insgesamt die vier Sichten *Funktionssicht*, *Datensicht*, *Steuerungssicht* und *Organisationssicht* unterschieden werden. Die Aufgaben der einzelnen Sichten werden im Zusammenhang mit den angewandten Modellierungstechniken im folgenden Kapitel näher spezifiziert.

Neben den einzelnen Sichten können die verschiedenen Beschreibungsebenen *Fachkonzept*, *DV-Konzept* und *Implementierung* unterschieden werden. Diese unterscheiden sich in ihrem Konkretisierungsgrad, wobei das Fachkonzept die Schnittstelle zur betriebswirtschaftlichen Problemstellung darstellt. Es stellt den Ausgangspunkt für eine konsistente Umsetzung der Anforderungen in der Informationstechnik dar.<sup>27</sup>

Ziel der in dieser Arbeit vorgestellten Referenzmodellierung ist die Erstellung eines fachkonzeptionellen Modells, wobei im Wesentlichen die ersten drei der fünf Phasen des von BECKER U. A. vorgestellten Phasenmodells zur Referenzmodellierung durchlaufen werden (vgl. Becker u. a. (2002), S. 36 f.).

---

<sup>23</sup> Vgl. Probst (2003), S. 48 f.; Becker, Schütte (2004), S. 80 ff.

<sup>24</sup> Vgl. Becker, Schütte (2004), S. 77 f.

<sup>25</sup> Vgl. Scheer (1997), S. 10.

<sup>26</sup> Vgl. Probst (2003), S. 46.

<sup>27</sup> Vgl. Scheer (1997), S. 15 f.

## 2.4 Eingesetzte Modellierungstechniken

Die eingesetzten Modellierungstechniken orientieren sich an den oben vorgestellten Beschreibungssichten, wobei eine Einschränkung auf die *Funktions-*, *Daten-* und *Steuerungs-* bzw. *Prozesssicht* erfolgt. Auf eine explizite Modellierung der *Organisationssicht* wird aufgrund des betrachteten Modellierungskontextes verzichtet.

### *Modellierung der Funktionssicht*

Im Rahmen der Funktionssicht sollen überblicksartig die durch ein Informationssystem durchzuführenden bzw. unterstützen Funktionen unabhängig von der Implementierung dargestellt werden.<sup>28</sup> Der gewählte Modelltyp zur Darstellung dieser statischen Funktionsstruktur ist das *Funktionsdekompositionsdiagramm (FDD)*. Durch die Zerlegung von Funktionen in Teilfunktionen reduziert sich deren Komplexität gegenüber der Gesamtfunktion.<sup>29</sup> Die Zerlegung der einzelnen Funktionen kann nach unterschiedlichen Zerlegungsprinzipen wie beispielsweise nach Objekten, Verrichtungen oder Phasen erfolgen.<sup>30</sup> Dabei sollte sie drei Stufen möglichst nicht übersteigen.<sup>31</sup>

### *Modellierung der Datensicht*

Die Datensicht dient der Beschreibung der zur Funktionserfüllung benötigten Informationsobjekte und deren Beziehungen zueinander. Bei den Informationsobjekten handelt es sich sowohl um Stammdaten, welche einen bestimmten Zustand darstellen, als auch um Bewegungsdaten, welche als Ereignisse interpretiert werden können.<sup>32</sup> Zur Repräsentation der relevanten Informationsobjekte wurde das *Entity Relationship Model (ERM)* gewählt. Das auf CHEN zurückgehende Modell erlaubt eine leicht verständliche Modellierung von Informationsobjekten (vgl. Chen (1976)). Entities stellen in diesem Kontext reale oder abstrakte Dinge dar, welche zu Mengen, den sogenannten Entitytypen, zusammengefasst werden können.<sup>33</sup> Entitytypen lassen sich logisch durch sogenannte Relationstypen verknüpfen, wobei ein oder mehrere Entitytypen in eine Beziehung eingehen können.<sup>34</sup> Die gewählte Darstellungsform unter Verwendung von Kardinalitäten in min,max-Notation orientiert sich an der von BECKER und SCHÜTTE verwendeten Darstellung der Datensicht (vgl. Becker, Schütte (2004), S. 87 ff.).

---

<sup>28</sup> Vgl. Becker, Schütte (2004), S. 103.

<sup>29</sup> Vgl. Probst (2003), S. 253; vgl. Becker, Schütte (2004), S. 103.

<sup>30</sup> Vgl. Becker, Schütte (2004), S. 103 f.

<sup>31</sup> Probst (2003), S. 254.

<sup>32</sup> Vgl. Scheer (1997), S. 13.

<sup>33</sup> Vgl. Scheer (1997), S. 31 f.

<sup>34</sup> Vgl. Becker, Schütte (2004), S. 87 f.

### *Modellierung der Prozesssicht*

Das Ziel der Prozessmodellierung besteht in der Beschreibung des realen Verhaltens eines Systems.<sup>35</sup> Dabei werden Elemente der anderen Beschreibungssichten zueinander in Beziehung gesetzt. Ausgehend von den zuvor festgelegten Funktionen eines Informationssystems werden Geschäftsprozesse identifiziert und modelliert. Zu diesem Zweck wird im Rahmen dieser Arbeit der Modelltyp *Ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK)* angewandt. Charakterisiert werden EPK durch *Ereignisse* und *Funktionen*. Diese werden durch unterschiedliche Verknüpfungsoperatoren in Beziehung gesetzt.<sup>36</sup> Ereignisse repräsentieren Zustände, welche sich als Resultat oder Auslöser von Funktionen ergeben. Sie stellen einen direkten Bezug zur Datensicht dar, da sie Ausprägungen von Werten der Objekte repräsentieren.<sup>37</sup> Funktionen lassen sich als aktive Komponente der EPK auffassen. Sie reagieren dabei auf ein oder mehrere Ereignisse und führen Transaktionen durch, welche zu einem bestimmten Output führen, der wiederum in Form von Ereignissen dargestellt werden kann.<sup>38</sup>

---

<sup>35</sup> Vgl. Becker, Schütte (2004), S. 107.

<sup>36</sup> Vgl. Becker, Schütte (2004), S. 111; Probst (2003), S. 262 f.

<sup>37</sup> Vgl. Becker, Schütte (2004), S. 110 f.

<sup>38</sup> Vgl. Becker, Schütte (2004), S. 111.

### **3 Ermittlung von Anforderungen einer Betriebsdatenerfassung**

#### **3.1 Vorgehen zur Definition eines Anforderungskataloges**

Das Ziel der in diesem Kapitel vorgestellten Anforderungsanalyse besteht in der Definition allgemein gültiger Anforderungen aus informationstechnischer Sicht. Technisch-mechanische Anforderungen sind in diesem Kontext nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung.

Das Vorgehen zur Definition eines Kriterienkataloges für die Betriebsdatenerfassung und die Formulierung von Anforderungen wurde in verschiedene Schritte unterteilt. Zunächst wurde im Rahmen der Literaturrecherche versucht, verschiedene Anforderungen auf Grundlage der generellen Spezifikation der Betriebsdatenerfassung herauszuarbeiten. Wie bereits in Kapitel 2.1 deutlich wurde, stellt diese Spezifikation ein wesentliches Problem dar, da keine einheitliche Begriffsverwendung in der Literatur gegeben ist. Für die Literatursuche wurden daher verschiedene gebräuchliche Begriffe aus dem Bereich der Zeit- und Datenerfassung verwendet:

- Betriebsdatenerfassung
- Zeiterfassung
- Zeitwirtschaft
- Personalzeiterfassung
- Auftragsdatenerfassung
- Maschinendatenerfassung

Neben allgemein verwendeten Begriffen wurden spezielle Begriffe aus dem REFA<sup>39</sup> Arbeitsstudium verwendet:

- Datenermittlung
- Zeitermittlung
- Zeitstudie

---

<sup>39</sup> REFA Bundesverband e. V. (ursprünglich: Reichsausschuss für Arbeitszeitermittlung) -- Ziel des Verbandes ist die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen, sowie die Verbesserung von Arbeitsbedingungen. Hierzu verfolgt der Verband seit seiner Gründung 1924 die „Förderung von Bildung und Wissenschaft auf den Gebieten der Arbeitsgestaltung, der Betriebsorganisation und der Unternehmensentwicklung einschließlich angrenzender Gebiete“ (REFA Bundesverband e. V. (2008)).

Aufgrund der Ergebnisse der durchgeführten Literaturrecherche konnten jedoch lediglich allgemeine Anforderungen, wie beispielsweise einige zu erfassenden Daten und verschiedene Erfassungsarten ermittelt werden. Für eine weitere Spezialisierung dieser Anforderungen wurde die Literaturrecherche um Begriffe aus den Bereichen ERP, CIM und PPS erweitert.

Um einen unmittelbaren Praxisbezug der Anforderungen zu gewährleisten wurden in einem weiteren Schritt in Zusammenarbeit mit einem Praxispartner weitere Anforderungen erarbeitet. Hierbei kann unterschieden werden zwischen Anforderungen, welche sich kundenseitig im Rahmen von konkreten Zeiterfassungsprojekten ergeben und allgemeinen Anforderungen, welche sich auf Grundlage der erfassten Daten und verknüpften Module innerhalb des ERP-Systems ergeben.

Aufgrund der Beschaffenheit der vorhandenen Literatur sowie deren impliziten und expliziten Auswirkungen auf in der Praxis durchgeführte Projekte sind beide Analyseschwerpunkte als nicht disjunkt anzusehen. Die Gliederung der gewonnenen Anforderungen in den einzelnen Kapiteln orientiert sich an dem in Kapitel 2.1 vorgestellten Begriffsverständnis der Betriebsdatenerfassung.

## **3.2 Analyse von Anforderungen aus der bestehenden Literatur**

### **3.2.1 Umfang und Aufbau der zugrunde liegenden Literatur**

Die in diesem Kapitel ermittelten Anforderungen basieren zu einem Teil auf einer von FANDEL und GUBITZ durchgeführten Marktstudie zu verfügbaren ERP-Systemen für Industrie-, Handels- und Dienstleistungsunternehmen (vgl. Fandel, Gubitz (2008)). Im Rahmen dieser Marktstudie wurden 111 ERP-Systeme verschiedener Anbieter und Hersteller analysiert und miteinander verglichen. Die Analyse wurde entsprechend der unterschiedlichen Module eines ERP-Systems gegliedert und die Ergebnisse der einzelnen Analysepunkte liegen in tabellarischer Form vor. Berücksichtigt wurden im Rahmen der BDE im Wesentlichen unterstützte Verfahren der Auftragsdaten- und Maschinendatenerfassung.<sup>40</sup>

Neben der Analyse des Leistungsumfangs bestehender Systeme und der damit verbundenen Anforderungen dienen auch Referenzmodelle als Analysegrundlage. Hierzu gehören die bereits in Kapitel 2.1 angesprochenen Modelle Y-CIM nach SCHEER sowie das von BECKER und SCHÜTTE vorgestellte Handels-H. Relevante Anforderungen ergeben sich in diesem Rahmen einerseits durch die explizite Erwähnung der Betriebsdatenerfassung und

---

<sup>40</sup> Vgl. Fandel, Gubitz (2008) insbes. S. 326-336 und S. 338-348.

andererseits durch die implizite Voraussetzung einer Betriebsdatenerfassung wie beispielsweise zur Ermittlung von Zeitwerten für die Personalwirtschaft.<sup>41</sup>

Spezielle Anforderungen und Umsetzungsstrategien finden sich auch in Werken zur Produktionsplanung und -steuerung.

### 3.2.2 Ableitung von Anforderungen an BDE-Module

Gemäß der in Kapitel 2.1 getroffenen Definition werden die Anforderungen anhand der identifizierten Aufgabenbereiche der BDE, der Personalzeit- und der Auftragsdatenerfassung gegliedert.

#### *Personenbezogene Datenerfassung*

- *Personalzeiten*

Im Zentrum der personenbezogenen Datenerfassung steht die Erfassung von Zeitereignissen einzelner Mitarbeiter. Zeitereignisse oder Istzeiten bezeichnen in diesem Zusammenhang die Anwesenheitszeiten des Mitarbeiters. Diese ergeben sich zunächst aus der Differenz von Kommen und Gehen bzw. Arbeitszeitbeginn und -ende. Erweitert werden sie durch Buchungen, welche beispielsweise Pausenzeiten abbilden.<sup>42</sup> Abhängig von der jeweiligen Lohnart können Anwesenheitszeiten des Mitarbeiters zur Lohnermittlung dienen oder aber zur Plausibilitätsprüfung von erfassten Leistungsdaten.<sup>43</sup>

- *Sollvorgaben*

Ausgehend von der Ermittlung eines Zeitlohns ergibt sich die Anforderung nach der Abbildung von mitarbeiterspezifischen Sollzeiten. SCHEER schlägt zu diesem Zweck die Buchung von entsprechenden Zeiten pro Mitarbeiter, pro betrachteter Periode auf ein sogenanntes *Zeitkonto* vor (vgl. Scheer (1997), S. 496 f.). Zur Ermittlung dieser Werte ist es erforderlich, die betrieblichen Vorgaben in einem Regelwerk abzubilden. Grundlage für ein solches Regelwerk bilden Tarifverträge oder entsprechende Betriebsvereinbarungen.<sup>44</sup> Bedingt durch die Entwicklung von flexiblen Arbeitszeitmodellen und einer angestrebten Kontrollfunktion der Zeiterfassung ist es nicht ausreichend, Sollvorgaben durch die Hinterlegung eines Zeitpaares pro Mitarbeiter und dessen Buchung je Tag oder längerem Intervall abzubilden.<sup>45</sup> Vielmehr ist es erforderlich, differenzierte Modelle für jeden Mitarbeiter hinterlegen zu können, welche für jeden Tag spezifische Vorgaben enthalten und bei Bedarf leicht geändert werden können. Zu die-

---

<sup>41</sup> Vgl. Becker, Schütte (2004), S. 577.

<sup>42</sup> Vgl. Gienke, Kämpf (2007), S. 752 f.

<sup>43</sup> Vgl. Scheer (1997), S. 495.

<sup>44</sup> Vgl. Gienke, Kämpf (2007), S. 628.

<sup>45</sup> Vgl. Gienke, Kämpf (2007), S. 629.

sen Vorgaben zählt neben der Definition von Zeitwerten auch die Hinterlegung etwai-ger Zuschläge.<sup>46</sup>

- *Behandlung von Sollzeitverletzungen*

Neben der Hinterlegung von Tagesvorgaben ist es erforderlich Regelungen zu definieren, welche mögliche Über- oder Unterschreitungen erfassen. Überschreitung in diesem Kontext stellt insbesondere ungeplante Mehrarbeit dar.<sup>47</sup> Unterschreitungen liegen beispielsweise durch ungeplante Abwesenheiten vor. Ein System zur Personalzeiterfassung muss daher über Mechanismen verfügen, diese zu pflegen und zu verarbeiten.<sup>48</sup>

- *Zeitkonten*

Zeitkonten dienen zur Gegenüberstellung von Sollzeiten der Mitarbeiter mit deren gemeldeten Istzeiten. Mit ihrer Hilfe können in einem festgelegten Umfang Zeitguthaben und Zeitschulden gebildet werden, die jedoch innerhalb eines festgelegten Zeitraums ausgeglichen werden müssen.<sup>49</sup> Sie stellen also eine Grundlage für verschiedene flexible Arbeitszeitmodelle, welche im Rahmen der Tagesmodelle festgehalten werden, dar. Während SCHEER oder aber auch BECKER und SCHÜTTE in ihren Datenmodellen von der Definition eines Zeitkontos je Mitarbeiter ausgehen, kann es aufgrund der flexiblen Erstellung von Tagesarbeitszeitmodellen erforderlich sein, verschiedene Zeitkonten je Mitarbeiter zu führen (vgl. Scheer (1997), S. 497; Becker, Schütte (2004), S. 577). GIENKE und KÄMPF stellen beispielsweise eine Unterscheidung in Langzeit- und Kurzzeitkonten vor, wobei insbesondere Kurzzeitkonten weiter untergliedert werden können in beispielsweise Gleitzeitkonten, Jahresarbeitszeitkonten o. ä. (vgl. Gienke, Kämpf (2007), S. 641 ff.).

- *Rückmeldung*

Die Forderung nach einer Rückmeldung der erfassten Daten ergibt sich aus dem in dieser Arbeit betrachteten Aufgabenumfang der Betriebsdatenerfassung. Es sind Strukturen zu definieren, welche es erlauben Mitarbeiterzeiten oder Zeitkontensalden nachgelagerten Modulen (insbesondere Lohn und Personalwirtschaft) zuzuordnen bzw. zur Verfügung zu stellen. So ist beispielsweise festzulegen, welche der angelegten Zeitkonten eines Mitarbeiters für die eigentliche Lohnfindung relevant sind. Ausgehend von

---

<sup>46</sup> Vgl. Gienke, Kämpf (2007), S. 629.

<sup>47</sup> Der Begriff Mehrarbeit wird in diesem Kontext abweichend von seiner rechtlichen Bedeutung verwendet. Während Mehrarbeit im Rahmen des Arbeitsrechts das Überschreiten der gesetzlich vorgeschriebenen Höchstarbeitszeit beschreibt (vgl. Wurl (2006)), wird in dieser Arbeit ein generelles Überschreiten der Modellarbeitszeit darunter verstanden.

<sup>48</sup> Vgl. Gienke, Kämpf (2007), S. 749 f.

<sup>49</sup> Gienke, Kämpf (2007), S. 642.

einem Mitarbeiter-Lohnkonto<sup>50</sup> könnte dies über eine entsprechende Zuordnung erfolgen.

### *Auftragsbezogene Datenerfassung*

- *Berücksichtigte Daten*

Während im Rahmen der Personalzeiterfassung lediglich personenbezogene Informationen im Fokus der Betrachtung stehen, ist es bei der Erfassung von auftragsbezogenen Daten erforderlich, wesentlich differenziertere und umfangreichere Daten aufzunehmen. FANDEL und GUBITZ identifizieren im Rahmen ihrer Marktstudie explizit zwölf unterschiedliche Datenarten, welche im Bezug auf Aufträge, Personen, aber auch auf Maschinen erfasst werden können (vgl. Fandel, Gubitz (2008), S. 326-336). Von den 111 untersuchten Systeme erlauben 94 zunächst die Erfassung von Auftragszeiten. Diese werden i. d. R. ergänzt durch Angaben zu produzierten Mengen oder Ausschuss. Auch Personaldaten oder Personalzeiten spielen bei der Auftragsdatenerfassung eine wichtige Rolle. Einerseits erfüllen sie einen Informationszweck (z. B. welcher Mitarbeiter eine Tätigkeit durchgeführt hat), andererseits dienen die ermittelten Zeiten und Mengen der Ermittlung eines leistungsbezogenen Lohns. Ähnliches gilt für die Erfassung von Maschinendaten. Sie können einerseits als reine Information über die Herkunft der Auftragsmeldung aufgefasst werden, andererseits können sie als detaillierte Informationsquelle über den Maschinenstatus aufgefasst werden. Aufgrund der hohen Anzahl von möglichen, zu erfassenden Daten ist wichtig ein möglichst flexibles Datenmodell zur Verfügung zu stellen, welches eine leichte Erweiterung um weitere Erfassungsarten bzw. Informationen zu vorhandenen Erfassungsarten erlaubt.

- *Meldearten*

Neben den berücksichtigten Daten können auch unterschiedliche Meldeformen unterschieden werden. So gehen FANDEL und GUBITZ beispielsweise von einer Unterscheidung in *Arbeitsgangbeginn* und *-ende* sowie *Zwischenmeldungen* wie beispielsweise *Teil-Fertigmeldungen* und etwaigen *Störungsursachen* aus (vgl. Fandel, Gubitz (2008), S. 338-348). Im Zusammenhang mit einer Rückmeldung und dem Auslösen von Arbeitsabläufen sind Überlegungen notwendig, welche die unterschiedlichen Meldearten mit produktionstechnischen Abläufen innerhalb des BDE- und ERP-Systems in Beziehung setzen.<sup>51</sup> Das bedeutet, es sind Prozesse und Meldearten zu definieren, die Statusänderungen innerhalb des ERP-Systems bewirken.

---

<sup>50</sup> Vgl. u. a. Scheer (1997), S. 497.

<sup>51</sup> Vgl. Fandel, Gubitz (2008), S. 338-348.



- *Leistungskonten*

Wie bereits bei der reinen Personalzeiterfassung ergibt sich aufgrund der Ermittlung eines Leistungslohns die Anforderung nach einer entsprechenden Speicherungsform der Mitarbeiteransprüche. Analog zu den bereits vorgestellten Zeitkonten lassen sich diese Ansprüche in Leistungskonten hinterlegen, wobei zusätzlich zu der von SCHEER vorgestellten zeitlichen Bemessungsgrundlage auch Mengenbezüge o. ä. denkbar sind (vgl. Scheer (1997), S. 497). Es ist daher erforderlich, für jeden Mitarbeiter unterschiedliche Leistungskonten mit unterschiedlichen Bemessungsgrundlagen zur Verfügung zu stellen, welche frei anhand der jeweiligen Anforderungen, konfiguriert werden können.

- *Freigabelogik*

Unter der Freigabelogik wird ein Mechanismus verstanden, welcher es erlaubt, die Auswahl der für den Mitarbeiter verfügbaren Aufträge bzw. Arbeitsgänge zu kontrollieren. Diese Anforderung kann als sehr vielschichtig angesehen werden, da unterschiedlichste Bedingungen die Freigabe eines Auftrages beeinflussen. Beispiele hierfür sind der Abschluss eines Vorgängerarbeitsgangs oder das Erreichen spezifischer Mengen.<sup>52</sup>

### **3.3 Analyse von Anforderungen aus Kundenprojekten**

#### **3.3.1 Umfang der zugrunde liegenden Daten**

Für die Analyse von Anforderungen aus Kundenprojekten wurden zunächst bestehende Zeitwirtschaftssysteme eines Praxispartners analysiert. Ziel der Analyse waren einerseits die zur Verfügung gestellten Schnittstellen innerhalb des ERP-Systems und andererseits die implementierten Methoden zur Datenermittlung. Neben der Erfassung funktionaler Aspekte war es möglich, die zugrunde liegenden Datenstrukturen hinsichtlich Abbildbarkeit und Unterstützung allgemeiner Kundenanforderungen zu analysieren. Auf Grundlage dieser Informationen konnten Prozesse der Datenerfassung und -verarbeitung identifiziert werden.

Neben der Analyse der bestehenden Standardsysteme wurden in Zusammenarbeit mit dem Praxispartner weitere Kundenanforderungen identifiziert, welche teilweise über die bereits implementierten Methoden hinausgehen. Dabei wurde jedoch auch ein hoher Anteil an Anforderungen ermittelt, der sich speziell der Ebene einer DV-Konzeption zuordnen lässt.

---

<sup>52</sup> Vgl. Gienke, Kämpf (2007, S. 755).

Unterstützt werden die ermittelten Anforderungen durch Interviews, welche im Rahmen der Analyse durchgeführt wurden. Hierbei wurden verantwortliche Mitarbeiter des Praxispartners zu ihren Erfahrungen im Rahmen von Zeitwirtschaftsprojekten befragt. Außerdem wurde der IT-Projektleiter eines führenden Automobilzulieferers bezüglich Umsetzungsstrategien und Anforderungen im Bereich Personalzeit- und Auftragsdatenerfassung befragt.

### 3.3.2 Ableitung von Anforderungen an BDE-Module

Wie bereits bei der Analyse von Anforderungen aus der bestehenden Literatur wurden die Anforderungen nach der Personalzeit- und Auftragsdatenerfassung gegliedert. Sie stellen teilweise eine Wiederholung bzw. Spezialisierung bereits beschriebener Anforderungen dar, enthalten allerdings auch noch nicht betrachtete oder explizit formulierte Aspekte.

#### *Personenbezogene Datenerfassung*

- *Korrektheit*

Im Rahmen der Personalzeiterfassung ergibt sich zunächst die Anforderung nach der *Richtigkeit der Daten*. Diese Anforderung mag angesichts der Aufgabe und Zielsetzung einer Betriebsdatenerfassung obsolet klingen, bezieht sich jedoch weniger auf die zeitlich korrekte Erfassung von Daten als auf deren Verarbeitung und Darstellung der Ergebnisse. Aufgrund vielschichtiger Tarife, Betriebsvereinbarungen o. ä. ist es erforderlich ein flexibles Abrechnungssystem zu schaffen, welches es erlaubt individuelle Lohnvereinbarungen sachgerecht und für den Mitarbeiter korrekt abzubilden.

- *Personalzeiten/Zeitposten*

Basis für die tarifliche Abrechnung bilden die *Personalzeiten*, also die Erfassung personenbezogener Arbeits- bzw. Anwesenheitszeit. Wie bereits in Kapitel 2.1 erläutert wurde müssen die erfassten Zeiten, insbesondere bei der Verwendung für die Lohnermittlung verschiedenen rechtlichen Anforderungen genügen. Vor diesem Hintergrund wurde die Anforderungsbezeichnung um den Begriff *Zeitposten* erweitert. Zeitposten werden hier als eine unverdichtete Form von Meldungen aufgefasst.

- *Arbeitszeitmodelle*

Zur Abbildung der tariflichen Vorgaben ist es erforderlich eine beliebige Anzahl von Zeitmodellen im System hinterlegen zu können. Diese müssen die Anlage flexibler Arbeitszeitmodelle bzw. Arbeitszeitvarianten, wie beispielsweise feste Arbeitszeiten oder gleitende Arbeitszeit, gewährleisten. Ausgehend von Tagesmodellen, welche Tagesarbeitszeiten enthalten, ist es erforderlich Wochen- oder Intervallmodelle bilden zu können, welche für jeden Tag eines bestimmten Zeitraums Vorgaben für einen Mitarbeiter

enthalten. Aufgrund unterschiedlich langer Arbeitszeit-Modell-Zyklen ist des Weiteren eine flexible Arbeitszeitintervall-Länge bereit zu stellen.<sup>53</sup>

- *Zeitkonten*

Während Zeitkonten im Rahmen der Literatur im Allgemeinen lediglich als ein Mittel zur Gegenüberstellung von Soll- und Istzeiten aufgefasst werden, können sie allgemeiner definiert als eine Speicherungsform verschiedenster Ergebnisse der Verrechnung von Zeitwerten aufgefasst werden. Dieses Konzept orientiert sich an dem Konzept von Kontenrahmen innerhalb beispielsweise der Finanzbuchhaltung. Unter diesem Gesichtspunkt ist es erforderlich eine variable Anzahl von Konten für jeden Mitarbeiter zur Verfügung stellen zu können. Konkrete Beispiele für geführte Zeitkonten sind neben einfachen Arbeitszeitkonten etwa Gleitzeitkonten, Zuschlagskonten (z. B. für Mehrarbeitszuschläge) oder Pausenkonten (zur Saldierung von Pausenzeiten über bestimmte Zeiträume).

- *Mehrarbeit*

Ergänzend zu den im vorherigen Kapitel vorgestellten Sollzeitverletzungen soll an dieser Stelle explizit auf die Behandlung von Mehrarbeit eingegangen werden.<sup>54</sup> Um eine exakte Kontrolle der geleisteten Mehrarbeit zu gewährleisten, d. h. dass nur genehmigte Mehrarbeiten auch zu entsprechenden Zuschlägen o. ä. führen, ist es erforderlich ein mehrstufiges *Mehrarbeitsgenehmigungskonzept* bereit zu stellen. So kann beispielsweise neben einer pauschalen Genehmigung oder Nicht-Genehmigung, eine tagesbasierte Genehmigung erfolgen.

- *Direkteingabe von Zeitwerten*

Manuelle Korrekturen oder Manipulationen dienen dazu, fehlerhaft gestempelte Zeitposten zu korrigieren bzw. zu erweitern. Denkt man beispielsweise an die Eingabe von Abwesenheiten für einen Tag, so ist es wichtig auch Zeitraumbuchungen vornehmen zu können, welche keinen Zeitpunktbezug wie die Zeitstempelungen aufweisen.

- *Zu- und Umbuchungen von Zeitkonten*

Vor dem Hintergrund eines Buchungskonzeptes im Zusammenhang mit unterschiedlichen Zeitkonten kann es sinnvoll sein, neben manuellen Zeitwertbuchungen auch periodisch automatisierte Buchungen zuzulassen. Exemplarische Buchungen hierfür sind beispielsweise Umbuchungen von Überstunden am Monatsende von einem Monats- auf ein Jahreskonto.

---

<sup>53</sup> Neben ein- oder zweiwöchigen Zyklen, beispielsweise Zyklen über ein halbes Jahr.

<sup>54</sup> Hier steht wiederum die Mehrarbeit im Bezug auf Arbeitszeitmodelle im Fokus.

- *Lohnarten*  
Da eine Zeitwirtschaft oder Personalzeiterfassung vor allem im gewerblichen Bereich zumeist im Zusammenhang mit der Lohnermittlung zu betrachten ist, ist es erforderlich, die in Zeitkonten gesammelten Werte mit den verschiedenen gebräuchlichen Lohnarten zu verknüpfen.
- *Reporting/Berichtswesen*  
Neben der Weiterverwendung erfasster Personalzeiten im Rahmen der Lohnermittlung o. ä., spielt insbesondere das Reporting eine wichtige Rolle im Rahmen der Personalzeiterfassung. Hierzu gehören beispielsweise globale Auswertungen über Anwesenheitszeiten, Krankheitstage etc. über Mitarbeitergruppen hinweg. Als Grundlage für die Erstellung entsprechender Auswertungen können die oben als Speicherform aufgefassten Zeitkonten dienen.

#### *Auftragsbezogene Datenerfassung*

- *Zuordnung*  
Neben der im vorherigen Kapitel exemplarisch vorgestellten Zuordnung von Mitarbeitern oder Maschinen zu Aufträgen bzw. Auftragsmeldungen können beispielsweise auch Kostenträger oder -stellen explizit einer Auftragsmeldung zugeordnet werden. Hierbei ist wiederum zwischen unterschiedlichen Zwecken der Datenermittlung zu unterscheiden. Beispielsweise kann die Meldung einer Kostenstelle zu einer Auftragsmeldung ergänzend zu einer Mitarbeiterangabe erfolgen. Hierdurch wird der Mitarbeiter lediglich für den einzelnen Auftrag der entsprechenden Kostenstelle zugeordnet. Andererseits sind auch Fälle denkbar, in denen die Angabe einer Mitarbeiterinformation nicht erforderlich ist und die Kostenstelle als einzige Referenz angegeben wird.<sup>55</sup> Eine weitere, bisher nicht behandelte Meldungsform ist die Zuordnung zu Mitarbeitergruppen. Dies kann beispielsweise bei Kolonnen- oder Gruppenarbeit erfolgen, wobei jedoch eine nähere Spezifikation der Verteilung innerhalb der Gruppe zu erfolgen hat.
- *Artikelverfolgung*  
Eine weitere Meldeinformation, welche tiefgreifende Verflechtungen mit der Produktionsstruktur aufweist und daher an dieser Stelle explizit erwähnt werden soll, stellt die Artikelverfolgung dar. Sollen im Rahmen der Betriebsdatenerfassung detaillierte Informationen über die Verwendung von Komponenten und/oder Erzeugnisse erfasst werden, so ist es erforderlich, Zeitmeldungen um einen entsprechenden Verwendungsnachweis (beispielsweise Serien- oder Chargennummern) zu erweitern. Dabei kann un-

---

<sup>55</sup> Unter dem Gesichtspunkt der Zurechenbarkeit sollte jedoch dennoch sinnvoll, eine explizite Angabe zur Herkunft erfolgen.

terschieden werden zwischen einstufigen und mehrstufigen Verwendungsnachweisen, welche von der Stücklistenart und im Zusammenhang mit der BDE von der gewählten Auftragsgranularität abhängen.<sup>56</sup>

- *Splitting*

Ähnlich wie die Zuordnung von mehreren Herkunftsparametern einer Meldung können durch beispielsweise einen Mitarbeiter verschiedene Aufträge im gleichen Zeitraum gebucht werden. In diesem Fall ist zu prüfen, inwieweit die gemeldete Zeit auf die gleichzeitig oder überlagernd gemeldeten Aufträge verteilt werden kann.

- *Automatisierte Erzeugung von Zeitmeldungen*

Die automatische Generierung von Zeitmeldungen im Rahmen der Auftragsdatenerfassung ergibt sich aus dem Streben nach einer weiteren Automatisierung und Vereinfachung manueller Vorgänge. Ziel ist es, die Anzahl der durchzuführenden Aktionen beim Wechsel eines zu bearbeitenden Auftrages oder beim Betreten oder Verlassen beispielsweise einer Produktionsstätte zu verringern. So werden beispielsweise im Rahmen von Produktionsmeldungen in verschiedenen Fällen lediglich Arbeitsgänge abgemeldet. Ein weiterer denkbarer Fall ist die automatische Beendigung eines Arbeitsgangs bei der Durchführung einer *Gehen*-Stempelung durch die Personalzeiterfassung. Obgleich diese Anforderungen einen starken DV-konzeptionellen Charakter aufweisen, sind entsprechende Strukturen bereits im Rahmen der Fachkonzeption zu berücksichtigen.

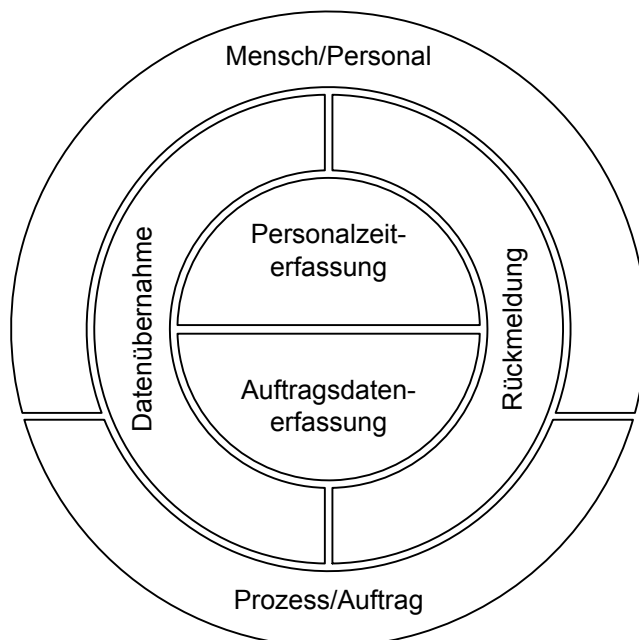
---

<sup>56</sup> Vgl. Schönsleben (2007), S. 857 ff.

## 4 Fachkonzeptionelles Referenzmodell

### 4.1 Entwicklung eines Ordnungsrahmens zur Betriebsdatenerfassung

Wie bereits in Kapitel 2.1 erläutert wurde, stellen die *Personalzeiterfassung* und *Auftragsdatenerfassung* die bedeutendsten Gebiete der Betriebsdatenerfassung dar. Ausgehend von diesen zentralen Elementen wurde ein Modell entwickelt, welches diese in Beziehung zu einer Systemumwelt setzt, wie sie in ERP-Systemen zur Anwendung kommt. Der in Abbildung 4.1 dargestellte Ordnungsrahmen beschreibt auf abstrakter Ebene die einzelnen Elemente und zeigt Interdependenzen zwischen ihnen auf. In der Literatur finden sich Modelle, welche in ähnlicher Weise die Beziehungen innerhalb einer Betriebsdatenerfassung beschreiben, wobei jedoch keine spezifische Trennung innerhalb der BDE erfolgt.<sup>57</sup>



**Abb. 4.1:** Ordnungsrahmen einer Betriebsdatenerfassung

Im Kern des Systems sind die PZE und ADE anzusiedeln. Sie stellen sämtliche Funktionen bereit, welche für die *Erfassung*, *Überprüfung* und *Verarbeitung* der jeweiligen Daten benötigt werden. Im Sinne eines konfigurativen Ansatzes können diese Module auch im Rahmen einer eigenständigen BDE-Lösung ohne jegliche Verflechtung mit einem ERP-System zur Anwendung kommen.

Die Schnittstelle zu einem ERP-Umfeld wird durch die zweite Schale im Modell repräsentiert. Hierbei wurde einerseits die Übernahme von Daten, beispielsweise einer Personalwirtschaft, und auf der anderen Seite die Rückmeldung verarbeiteter Information, wie bei-

<sup>57</sup> Vgl. Dauser, Müller (1983), zitiert nach Roschmann (1991), S. 95 f.

spielsweise in ein Lohnmodul, berücksichtigt. Da das Ziel des hier vorgestellten Referenzmodells in der Konzeption einer flexiblen BDE-Lösung besteht, wird an dieser Stelle auf eine explizite Nennung spezifischer Datenquellen und -empfänger (d. h. ERP-Module) im Modell verzichtet.

Die dritte Schale des vorgestellten Modells beschreibt in abstrakter Form die relevanten Daten. Gleichzeitig sollen Interdependenzen zwischen der PZE und ADE aufgezeigt werden. Diese bestehen beispielsweise in der Ermittlung von Leistungslöhnen auf Basis der erfassten Auftragsdaten.

Der vorgestellte Ordnungsrahmen erlaubt neben der Konzeption einer integrierten Gesamtlösung für die Betriebsdatenerfassung auch die Konzeption branchen- oder kundenspezifischer Lösungen. In Anhang A finden sich hierzu beispielhaft konfigurierte Ansätze.

## **4.2 Fachkonzeptionelle Modellierung der Personalzeiterfassung**

### **4.2.1 Funktionssicht**

Im Folgenden soll auf Ebene der Funktionssicht auf das in Kapitel 4.1 vorgestellte Modul der Personalzeiterfassung eingegangen werden. Aus den in Kapitel 2.1 vorgestellten Grundlagen der BDE und insbesondere den in Kapitel 3 vorgestellten Anforderungen lassen sich verschiedene Funktionen identifizieren. Diese orientieren sich zunächst an den Aufgaben der Betriebsdatenerfassung. Wie in Abbildung 4.2 zu erkennen ist, bestehen sie in der Pflege der relevanten *Stammdaten*, welche zum Teil auf Daten anderer ERP-Module basieren, der *Datenbereitstellung*, der eigentlichen *Datenerfassung*, der *Verarbeitung der erfassten Daten* und schließlich der *Rückmeldung* von Ergebnissen.

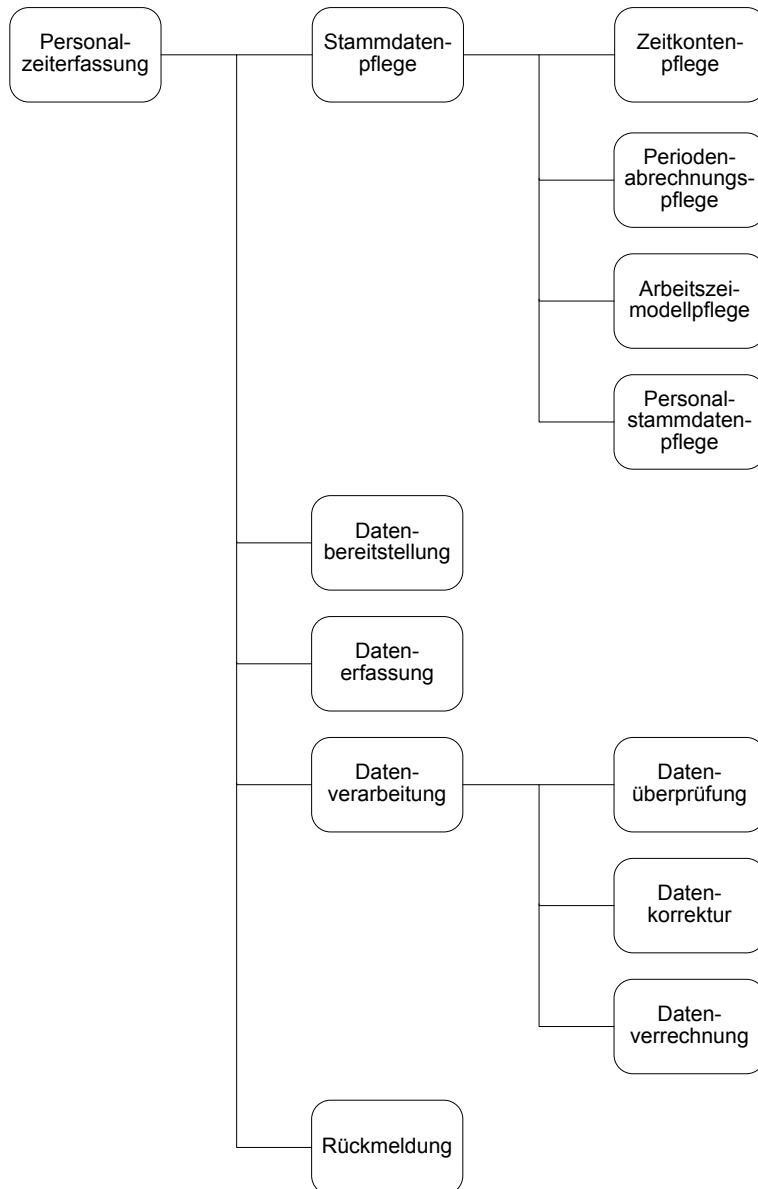
#### *Stammdatenpflege*

Im Rahmen der Stammdatenpflege erfolgt zunächst die Erstellung und Verwaltung von Zeitkonten. Zeitkonten stellen ein Instrument zur Verwaltung und Gegenüberstellung von Soll- und Istarbeitszeiten dar.<sup>58</sup> Anders als in SCHEER können verschiedene Zeitkonten angelegt werden, was eine feinere Auswertung ermöglicht und dem Prinzip der Finanzbuchhaltung folgt. Neben den Zeitkonten werden *periodische Abrechnungen* angelegt. Diese erlauben es, Zeitkontenwerte in periodischen Abständen unabhängig von den täglich erfassten Daten zu verrechnen. Die *Arbeitszeitmodellpflege* umfasst die Anlage von Sollzeitmodellen und deren Zusammenfassung zu größeren periodischen Intervallen. In der hier vorgestellten *Personalstammdatenpflege* fließen die Einrichtungen von Zeitkonten,

---

<sup>58</sup> Vgl. Scheer (1997), S. 496.

periodischen Abrechnungen und Arbeitszeitmodellen in Mitarbeiterprofilen zusammen. Sie ergänzt die von BECKER und SCHÜTTE beschriebene Personalstammdatenpflege dahingehend, dass speziellere Informationen über einzelne Mitarbeiter im Kontext der Zeiterfassung hinterlegt werden (vgl. Becker, Schütte (2004), S. 571).



**Abb. 4.2:** Funktionsdekompositionsdiagramm Personalzeiterfassung

### *Datenbereitstellung und –erfassung*

Die *Datenbereitstellung* umfasst den im Wesentlichen technischen Prozess der Bereitstellung von Mitarbeiterdaten an nachgelagerte Erfassungssysteme (z. B. Terminals). Neben der Übertragung von reinen Stammdaten wie Personalnummer und -name, können beispielsweise auch Zeitkontenstände bzw. -salden übermittelt und dem Mitarbeiter vor Ort als Information zur Verfügung gestellt werden.



Im Rahmen der *Datenerfassung* werden Zeitstempelungen der Mitarbeiter erfasst. Dies geschieht in der Regel über die in Kapitel 2.1 vorgestellten Terminallösungen. Mitarbeiter melden verschiedene Zeitereignisse wie beispielsweise *Kommen* und *Gehen*, die dann im System erfasst werden.

### *Datenverarbeitung*

Die Kernaufgaben der Personalzeiterfassung erfolgen in der Datenverarbeitung. Zunächst hat eine *Überprüfung* der erfassten Daten zu erfolgen. Dies kann einerseits manuell durch Mitarbeiter oder teilautomatisiert durch die BDE geschehen. Fehlerhafte Daten können beispielsweise in fehlenden oder doppelten Stempelungen seitens der Mitarbeiter bestehen. Diese werden im Rahmen der *Datenkorrektur* behoben. Aktivitäten wie das Setzen von Urlaubstagen etc. können ausserdem diesem Prozess zugeordnet werden, da sie nicht in direktem Zusammenhang mit der täglichen Erfassung stehen. In dem abschließenden Prozess der *Datenverrechnung* oder Abrechnung erfolgt die Verdichtung der erfassten Daten.<sup>59</sup> Es ist zu beachten, dass die einzelnen Funktionen im Rahmen der Datenverarbeitung nicht zwangsläufig linear nacheinander zu erfolgen haben. Es sind Fälle denkbar, in denen eine Korrektur erst auf Basis von Informationen möglich ist, welche im Prozess der Abrechnung hervortreten (beispielsweise nicht gemeldete Abwesenheiten).

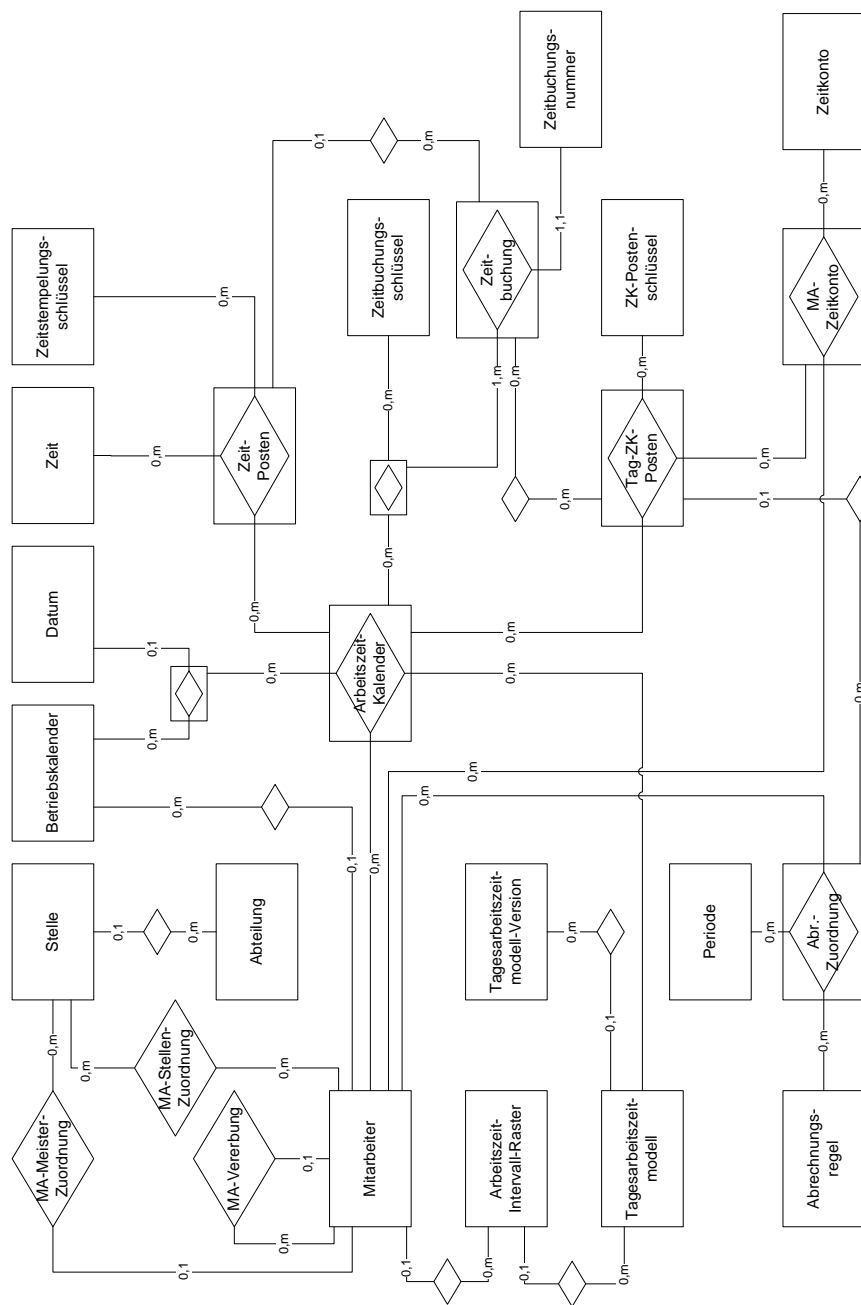
### *Rückmeldung*

Durch die *Rückmeldung* werden die ermittelten und verdichteten Daten anderen Funktionsmodulen bereitgestellt. Gleichzeitig stehen Informationen wie Zeitkonten-Salden auch für die interne Wiederverwendung, beispielsweise bei der Datenbereitstellung zur Verfügung.

---

<sup>59</sup> Die Begriffe Datenverrechnung und Abrechnung werden im Folgenden synonym verwendet.

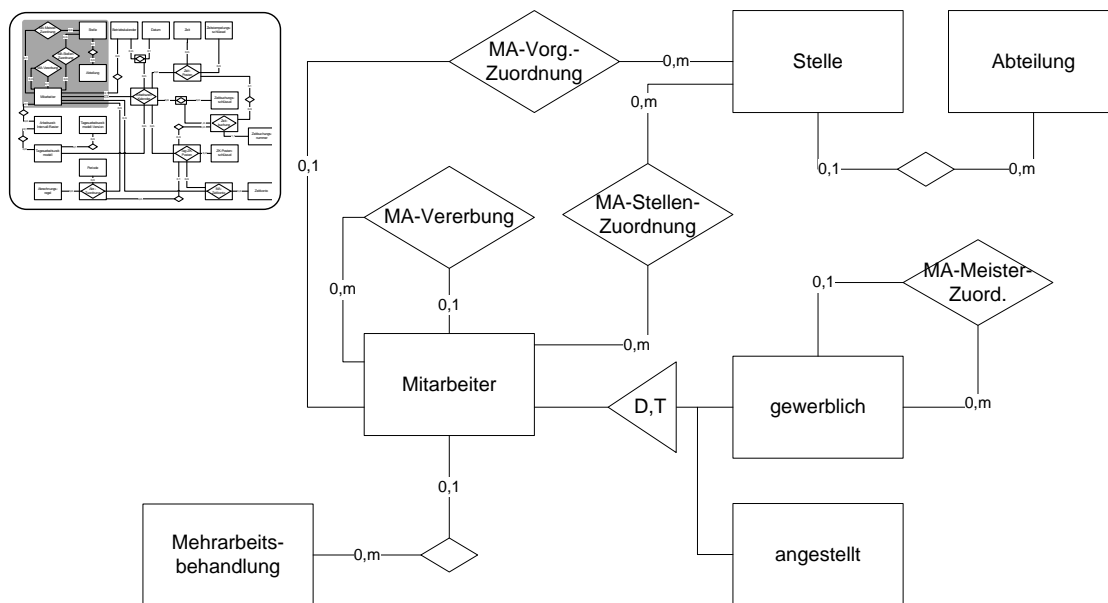
### 4.2.2 Datensicht



**Abb. 4.3:** Globales Datenmodell: Personalzeiterfassung

Das dargestellte Datenmodell (vgl. Abbildung 4.3) soll überblicksartig die generellen Zusammenhänge der einzelnen Komponenten, wie sie im Rahmen der hier vorgestellten personenbezogenen Datenerfassung und -verarbeitung verwendet werden, verdeutlichen. Im weiteren Verlauf wird dieses in kleinere Module zerlegt und genauer spezifiziert. Hierbei werden gegebenenfalls weitere Verfeinerungen und Anpassungsmöglichkeiten aufgezeigt.

### Verwaltung von Mitarbeiterdaten



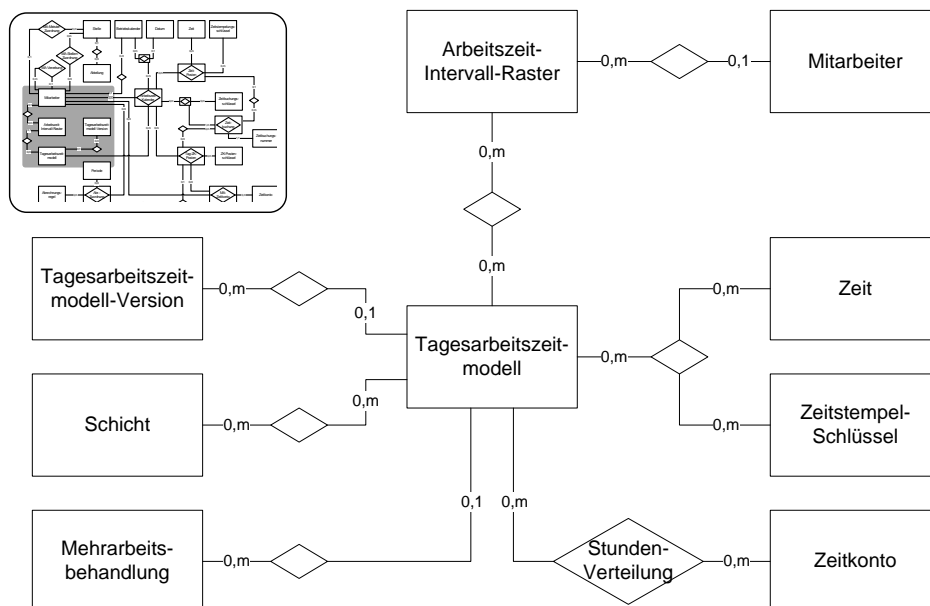
**Abb. 4.4:** Datenmodell: Mitarbeiterdaten

Die Verwaltung von Mitarbeiterdaten basiert auf Konzepten, wie sie bereits in unterschiedlichen Quellen vorgestellt wurden. Das verwendete Stellenkonzept basiert beispielsweise auf der von BECKER und SCHÜTTE vorgestellten Zuordnung im Rahmen der Personalwirtschaft (vgl. Becker, Schütte (2004), S. 577). Es wurde an dieser Stelle jedoch um die Zuordnung zu *Abteilungen* und um ein *Vorgesetzten-Konzept* erweitert, um insbesondere Auswertungen im Rahmen der BDE feiner zu strukturieren. Die *Vererbungs*-Relation dient der Vererbung mitarbeiterspezifischer Einrichtungen unabhängig von deren zugeordneter Abteilung. In der Abbildung 4.4 wurde das oben vorgestellte Modell um eine Spezialisierung der Mitarbeiter in *angestellte* und *gewerblich* beschäftigte Mitarbeiter erweitert. Diese Trennung unterstützt einerseits die Lohnberechnung verschiedener Mitarbeitergruppen, auf der anderen Seite ermöglicht die *Meister-Zuordnung* im gewerblichen Bereich ein noch verfeinertes Rollenkonzept. Zur Abbildung von generellen Mehrarbeitsgenehmigungen im Bezug auf Arbeitszeitmodelle wurde das Modell außerdem um die Relation zum Entitytyp *Mehrarbeitsbehandlung* erweitert. Sie stellt in Bezug auf den Mitarbeiter die größte Genehmigungsform dar.

### Verwaltung von Arbeitszeitmodellen

Die Anlage und Verwaltung von Arbeitszeitmodellen stellt die Grundlage für die Berechnung von Zeitbuchungen und Zuschlägen dar. *Tagesarbeitszeitmodelle* enthalten auf der Ebene eines Tages Sollwerte für verschiedene Zeitpostentypen, wie beispielsweise den regulären Beginn und das Ende der Arbeitszeit. Gleichzeitig können Vorgabewerte, wie feste Pausenzeiten, hinterlegt werden, welche in die Tagesarbeitszeitberechnung einflie-

ßen. Die Zuordnung der entsprechenden Modellparameter erfolgt durch die Relation zwischen dem Modell sowie einem Zeitstempel und -schlüssel wie in Abbildung 4.5 dargestellt.



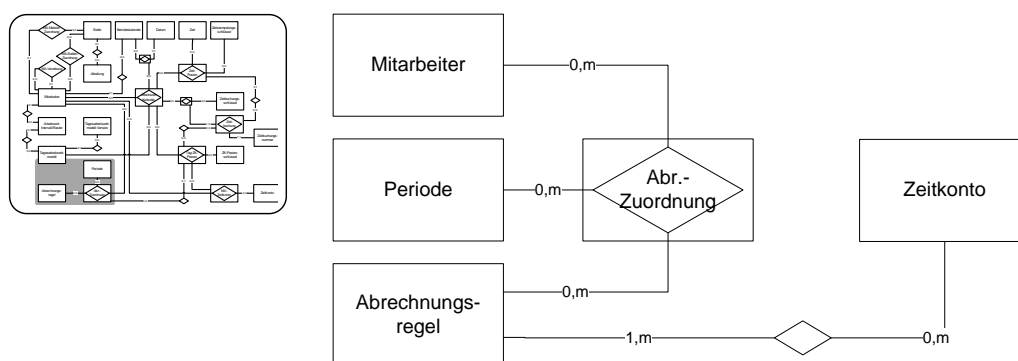
**Abb. 4.5:** Datenmodell: Arbeitszeitmodelle

Es ist dabei möglich einen Zeitpunkt genau wie einen Zeitschlüssel mehrfach zu verwenden, wobei dies im konkreten Zusammenhang geprüft werden muss. Zusätzlich zu der Spezifikation von Sollzeiten wurde das Modell gemäß der Anforderung einer mehrschichtigen Behandlung von Überschreitungen um eine *Mehrarbeitszeitbehandlung* erweitert.<sup>60</sup> Diese erlaubt auf Modellebene eine Festlegung, beispielsweise ob Mehrarbeit genehmigt ist oder nicht. Eine mögliche Erweiterung und Fortführung der Mehrstufigkeit in diesem Kontext besteht in der Ergänzung der Relation zur Mehrarbeitsbehandlung um einen Zeitschlüssel. Hierdurch könnte eine noch feinere Spezifikation des Genehmigungsconzeptes bis auf Stundenebene erfolgen. Die Relation *Stundenverteilung* ermöglicht eine Verteilung der täglich geleisteten Arbeitsstunden auf unterschiedliche Zeitkonten. Dies dient der späteren Abrechnung von Tagesdaten und erlaubt beispielsweise die Generierung von Zuschlägen. Neben der starren Zuordnung von Zeiten wurde das Modell um die Verwendung verschiedener Schichtzeiten an einem Tag erweitert. Dies ermöglicht einen flexiblen Wechsel eines Mitarbeiters zwischen beispielsweise Früh- und Spätschicht und deren automatische Erkennung im Rahmen der Abrechnung. Auf eine genauere Spezifizierung des Schichtmodells wurde in diesem Rahmen verzichtet, da diese strukturanalog mit der des Arbeitszeitmodells erfolgt. Tagesarbeitszeitmodelle können zu größeren Einheiten, den *Arbeitszeit-Intervall-Rastern*, zusammengefasst werden. Diese erlauben die Festlegung

<sup>60</sup> Vgl. Kapitel 3.3.2

eines Arbeitszeitplanes über eine längere Periode, beispielsweise eine Woche. Einem Mitarbeiter wird im Rahmen der Einrichtung ein spezifisches Raster zugeordnet, auf dessen Basis ein individueller Arbeitszeitkalender generiert werden kann.<sup>61</sup> Eine *Versionierung* wird lediglich auf der Ebene der *Tagesarbeitszeitmodelle* unterstützt. Dies erlaubt Änderungen an tagesspezifischen Parametern, ohne eine Zuordnung auf Raster- oder Mitarbeiterebene zu verursachen, sowie eine historische Datenhaltung; d. h. frühere Modelle bleiben erhalten und können bei einer Überprüfung nachvollzogen werden.

#### Verwaltung von periodischen Abrechnungen



**Abb. 4.6:** Datenmodell: Periodische Abrechnungen

Das Konzept der periodischen Abrechnungen dient der periodischen Verrechnung von Zeitkontenwerten unabhängig von der täglich durchgeführten Abrechnung von Mitarbeiterdaten. Beispiele hierfür finden sich in der Umbuchung von Überstunden oder deren Kappung am Monatsende.<sup>62</sup> Zu diesem Zweck können *Abrechnungsregeln* hinterlegt werden, welche sich auf ein oder mehrere *Zeitkonten* beziehen. Eine mögliche Erweiterung in diesem Kontext wäre die Ergänzung um eine weitere Ebene, in welcher verschiedene Abrechnungsregeln zusammengefasst werden können. Jede Abrechnungsregel kann über einen *periodischen Schlüssel* einem *Mitarbeiter* zugeordnet werden. Hierbei besteht die Möglichkeit, die selbe Abrechnungsregel mit einer unterschiedlicher Periode zuzuordnen (beispielsweise tägliche und wöchentliche Ausführung). Dies erlaubt einerseits eine hohe Flexibilität, ist jedoch genau zu prüfen, da Abrechnungsregeln i. d. R. implizit bereits auf eine bestimmte Periode ausgerichtet sind.

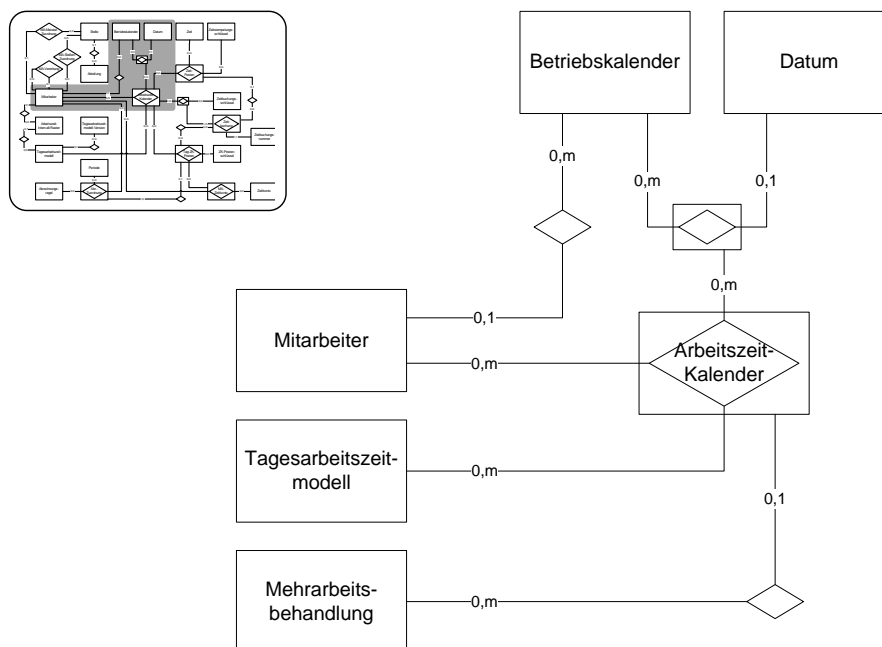
#### Datumskonzept

Im Rahmen des hier vorgestellten Datenmodells wird ein mehrstufiges Datumskonzept verwendet (vgl. Abbildung 4.7). Ausgangspunkt bildet hierbei der *Betriebskalender*. Jedem

<sup>61</sup> Vgl. Kapitel 3.3.2 und 4.2.2.

<sup>62</sup> Vgl. Kapitel 3.3.2

*Mitarbeiter* kann genau ein Betriebskalender zugeordnet werden, wobei innerhalb eines Unternehmens unterschiedliche Betriebskalender für verschiedene Mitarbeitergruppen möglich sind.<sup>63</sup>



**Abb. 4.7:** Datenmodell: Datumskonzept

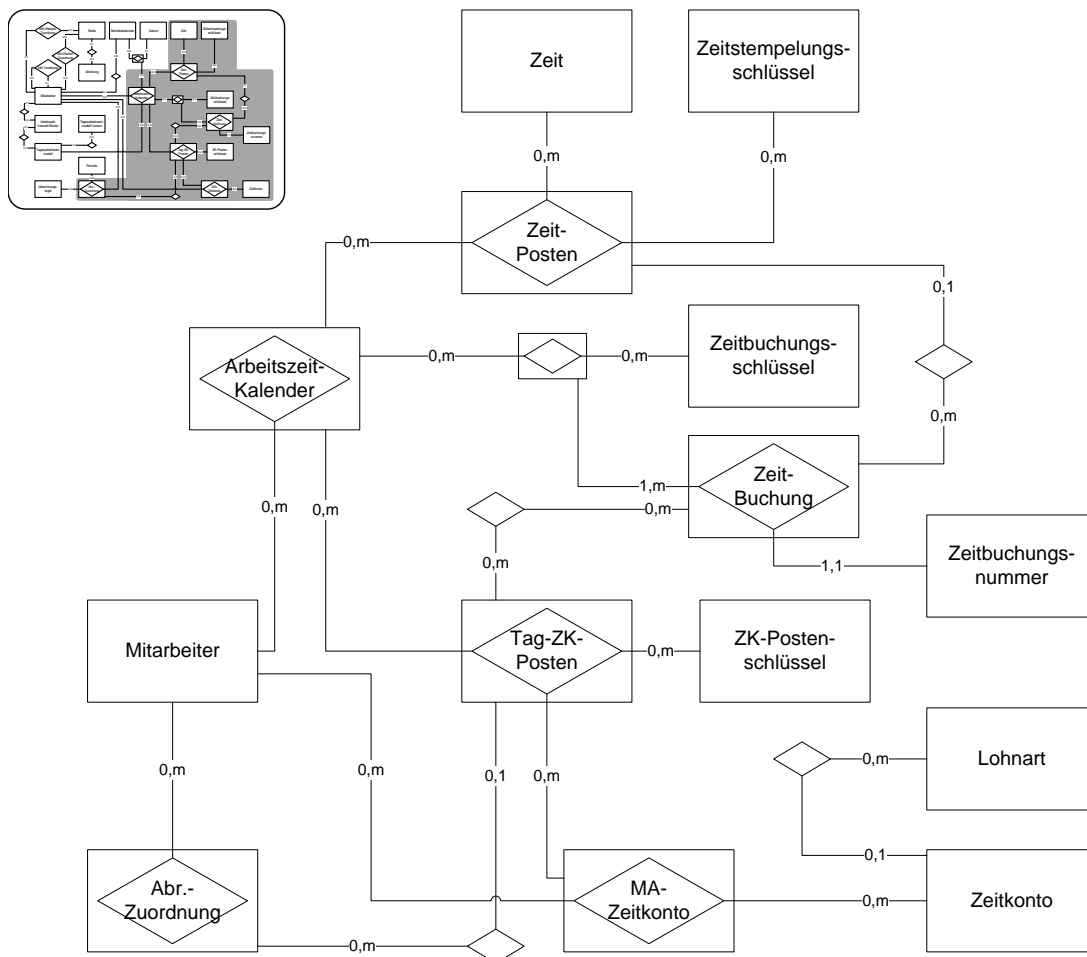
Innerhalb eines Betriebskalenders können die betriebsweiten Arbeitstage durch die Relation mit dem Entitytyp *Datum* spezifiziert werden. Dabei kann jedes Datum nur einmalig je Betriebskalender definiert werden. Auf Grundlage des Betriebskalenders kann ein spezifischer *Arbeitszeitkalender* für jeden Mitarbeiter definiert werden. Dieser kann nur Tage enthalten, welche im Betriebskalender als Arbeitstag spezifiziert sind. Jeder im Arbeitszeitkalender hinterlegte Tag enthält genau ein gültiges *Tagesarbeitszeitmodell*, welches, entsprechend dem vorhergegangenen Abschnitt, Sollzeiten u. ä. enthält. Im Sinne der Fortführung des Mehrarbeitsgenehmigungs-Konzeptes wurde das Modell wiederum um eine Relation mit dem Entitytyp *Mehrarbeitsbehandlung* erweitert. Diese Relation stellt die feinste Spezifikation dar, da sie sich auf genau einen spezifischen Tag bezieht.

### *Buchungskonzept*

Das in Abbildung 4.8 dargestellte Datenmodell zum Buchungsschema innerhalb der Personalzeiterfassung stellt die Grundlage für die Aufgaben der Betriebsdatenverarbeitung und -abrechnung dar. Auch hier wurde ein mehrstufiges Konzept verwendet, um ein möglichst flexibles Grundgerüst für die Erfassung und Zuordnung von personenbezogenen Da-

<sup>63</sup> Unterschiedliche Betriebskalender sind beispielsweise bei dezentralen Unternehmen denkbar, um Feiertage in unterschiedlichen Regionen zu berücksichtigen.

ten bereitzustellen. Ausgehend von dem bereits vorgestellten Konzept des Arbeitszeitkalenders erfolgt die Erfassung von Zeiten über die Relation *Zeitposten*. Hier können für jeden gültigen Tag im Arbeitszeitkalender verschiedene Zeitstempelungen erfasst werden (z. B. *Kommen*, *Gehen*, *Pausenanfang*, *Pausenende*). Sie stellen damit die Schnittstelle der Verarbeitungsfunktion der BDE zur Aussenwelt, also der Datenerfassung, dar.



**Abb. 4.8:** Datenmodell: Buchungskonzept

Im Rahmen der Abrechnung werden Zeitposten zusammengefasst und eine entsprechende *Zeitbuchung* generiert (z. B. Differenz aus *Kommen* und *Gehen* erzeugt eine *Anwesenheitsbuchung* mit entsprechendem Zeitwert). Dieses Vorgehen dient der konsistenten Darstellung aller täglich anfallenden Zeitwerte, da neben Zeitposten mit einem spezifischen Zeitbezug auch direkte *Zeitbuchungen* ohne Zeitbezug erfasst werden können. Hierzu zählt beispielsweise die Buchung einer Abwesenheit von acht Stunden. Da es möglich ist, dass in diesem Kontext Mehrfachbuchungen für einen Tag auftreten, wurde das vorgestellte Modell um eine Relation erweitert, welche zunächst einen Bezug zwischen einem Tag des Arbeitszeitkalenders und den unterschiedlichen Buchungsschlüsseln herstellt. Die einzelne Zeitbuchung ergibt sich aus der Relation einer individuellen Buchungsnummer und Zeitbuchungen des Tages; d. h. jeder Tag kann mehrere gleiche Buchungen enthalten, welche

in Beziehung zu Zeitposten stehen können, oder aber auf Grundlage von Modellparametern oder manuellen Anpassungen generiert wurden.<sup>64</sup>

Auf der nächsten Ebene werden die generierten *Zeitbuchungen* auf *Zeitkonten* verdichtet. Für jeden gültigen Tag des Arbeitszeitkalenders wird entsprechend der Modellparameter zunächst ein Sollposten für die relevanten *Mitarbeiterzeitkonten* erstellt. Diesem wird dann ein Istposten, basierend auf *Zeitbuchungen*, gegenübergestellt.<sup>65</sup> Dabei können einerseits einzelne *Zeitbuchungen* in verschiedene *Zeitkontenposten* eingehen und andererseits können *Zeitkontenposten* aus verschiedenen *Zeitbuchungen* bestehen. Neben *Zeitkontenposten* aus *Buchungen* können diese auch auf Basis der zuvor beschriebenen periodischen Abrechnung generiert werden.

Die letzte Ebene, welche gleichzeitig eine Schnittstelle darstellt, ist die Zuordnung von Lohnarten zu einzelnen *Zeitkonten*. Diese ermöglicht die Rückmeldung von Zeitwerten in ein nachgelagertes Lohnmodul.

### 4.2.3 Prozesssicht

Von den Prozessen der Personalzeiterfassung werden exemplarisch Prozesse beschrieben, welche in direktem Zusammenhang mit den Kernaufgaben, der Datenverarbeitung, einer Personalzeiterfassung stehen. Das bedeutet, dass Funktionen wie die Datenbereitstellung oder Rückmeldung an ERP-Module nicht im Speziellen behandelt werden, da diese stark von dem gewählten Systemumfeld der BDE abhängen. Die vorgestellten Prozesse orientieren sich an den in Kapitel 4.2.1 identifizierten Funktionen und dem in Kapitel 4.2.2 vorgestellten Datenmodell.

#### *Stammdatenpflege*

Die Prozesse der Stammdatenpflege verlaufen weitgehend strukturanalog, weshalb in diesem Kontext das Prinzip der Prozessstrukturintegration angewandt werden soll.<sup>66</sup> Sie dienen der möglichst exakten Abbildung tariflicher Vereinbarungen, die von Betrieb zu Betrieb oder Branche variieren können. Aus diesem Grund kann an dieser Stelle lediglich eine verhältnismäßig grobe Spezifizierung der im einzelnen durchzuführenden Prozesse erfolgen.

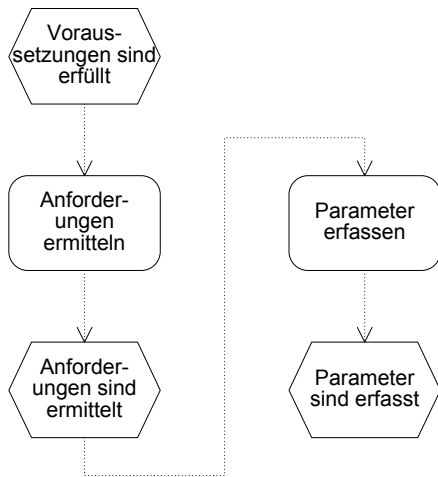
---

<sup>64</sup> Konsequenterweise können einer *Zeitbuchung* i. d. R. maximal zwei *Zeitposten* zugeordnet werden, welche Anfang und Ende eines Intervalls bilden. Dies wurde aus modelltheoretischer Sicht in diesem Rahmen vernachlässigt.

<sup>65</sup> Die Unterscheidung zwischen Soll-, Ist- und Abrechnungsposten wird durch entsprechende Schlüssel realisiert.

<sup>66</sup> Vgl. Becker, Schütte (2004), S. 118 f.



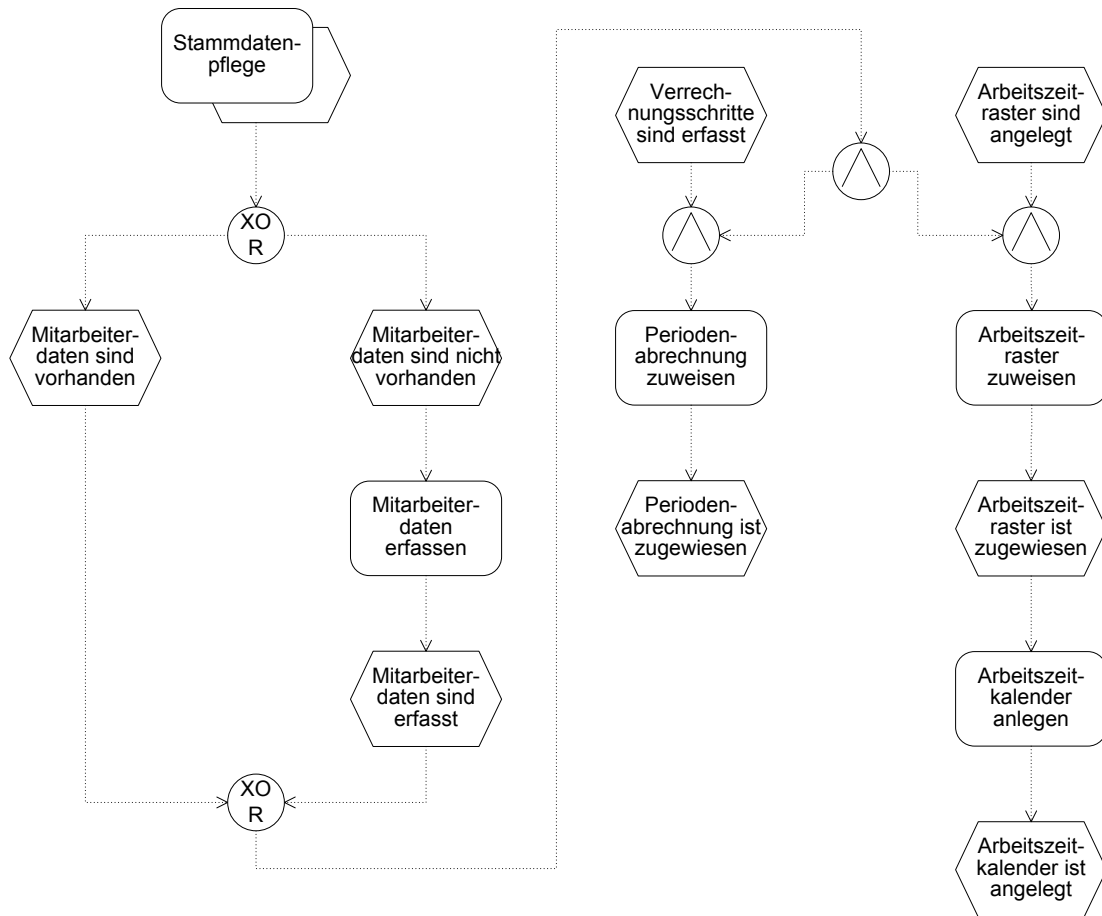


**Abb. 4.9:** Prozessmodell: Strukturintegration Stammdatenpflege

Die in Abbildung 4.9 dargestellten Anforderungen können beispielsweise in dem Detaillierungsgrad und der Zuordnung von Zeitkonten zu Lohnarten bestehen. Gleiches gilt für die Anlage der auf den Zeitkonten periodisch durchgeführten Verrechnungsschritte. Im Rahmen der Anlage von Arbeitszeitmodellen kann der Prozess dahingehend verfeinert und erweitert werden, dass innerhalb der Parametrisierung eine Unterscheidung gemäß den Anforderungen zwischen fixen Modellen und Schichtmodellen erfolgt. Außerdem werden die erstellten Modelle zu größeren Intervallen zusammengefasst.<sup>67</sup>

Die in Abbildung 4.10 dargestellte Pflege der Mitarbeiterstammdaten setzt die Ergebnisse der vorhergegangenen Prozesse voraus. Erst in diesem Kontext erfolgt die explizite Zuordnung der auf Basis der Tarife erstellten Modelle und Verrechnungen. Ein essentieller Bestandteil der Mitarbeiterstammdatenpflege besteht in der Anlage und Verwaltung des Arbeitszeitkalenders. Wie bereits im Datenmodell verdeutlicht wurde, stellt er die Voraussetzung für die Erfassung von Zeiten für einen Mitarbeiter dar.

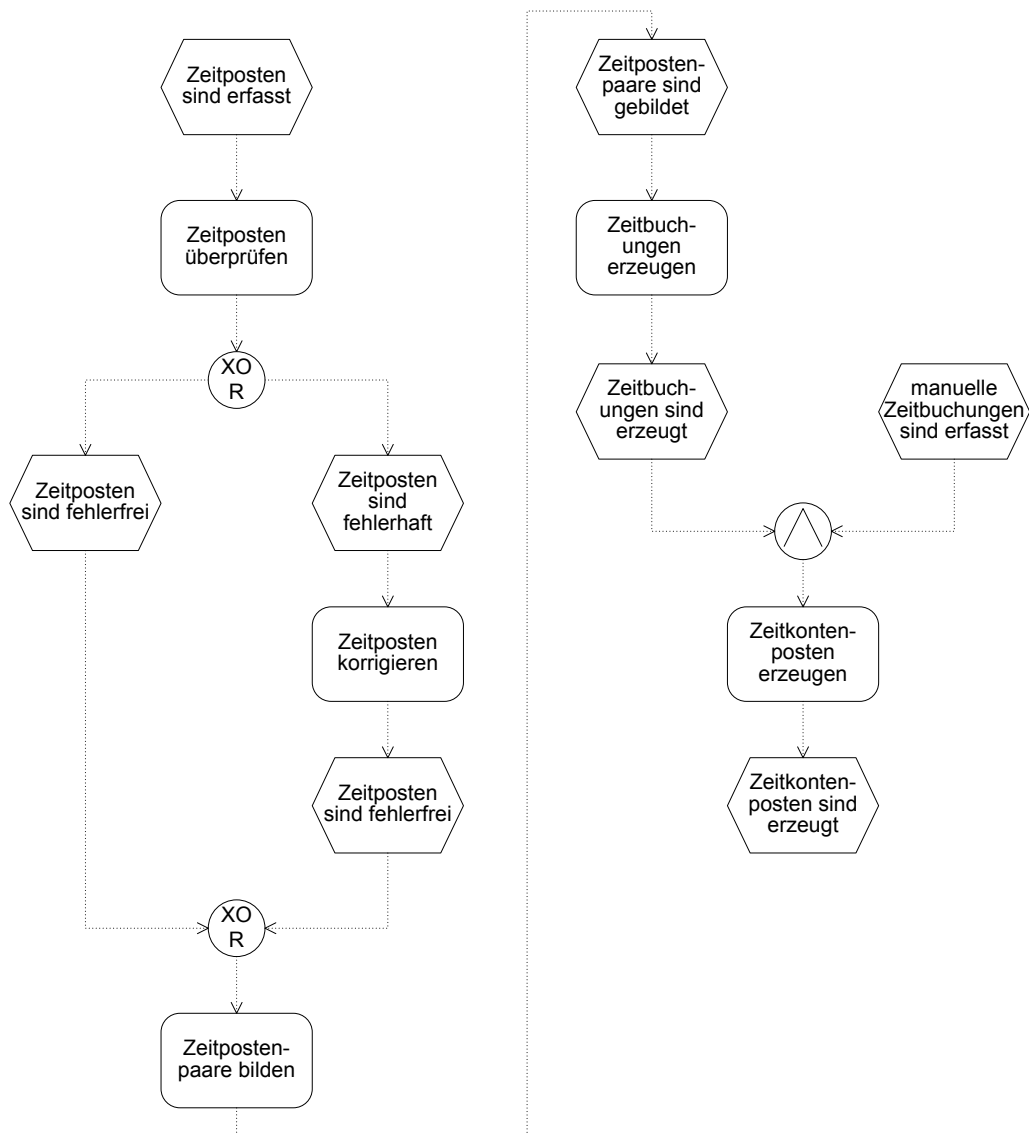
<sup>67</sup> Vgl. Anhang B für Verfeinerungen der Strukturintegration.



**Abb. 4.10:** Prozessmodell: Mitarbeiterstammdatenpflege

*Datenerfassung und -verarbeitung*

In der Abbildung 4.11 wird exemplarisch der Prozess der Datenerfassung und -verarbeitung dargestellt. Als auslösendes Ereignis wurde in diesem Fall das Erfassen von Zeitposten gewählt. Nachdem die Zeiten der Mitarbeiter, beispielsweise eines Tages, als Zeitposten erfasst sind, können diese im Rahmen der Abrechnung weiterverarbeitet werden. Hierzu ist zunächst die Korrektheit bzw. Vollständigkeit der eingegebenen Daten zu überprüfen. Die Korrektheit der Daten bezieht sich an diesem Punkt ausschliesslich auf die sachlogische Korrektheit einzelner Posten sowie deren Kombination. Das bedeutet, wird beispielsweise eine Kommen-Stempelung gemeldet, so muss diese einen entsprechenden Gegenposten (z. B. Gehen) besitzen. Inhaltliche Anforderungen wie Informationen über den Zeitpunkt und Mitarbeiter werden bereits durch das zugrunde liegende Datenmodell festgelegt. Nicht fehlerhaft wird in diesem Kontext angesehen, wenn einem im Arbeitszeitraster hinterlegten Tag kein Zeitposten zugeordnet ist. Dieser Fall ist beispielsweise im Krankheitsfall denkbar.



**Abb. 4.11:** Prozessmodell: Personalzeitabrechnung

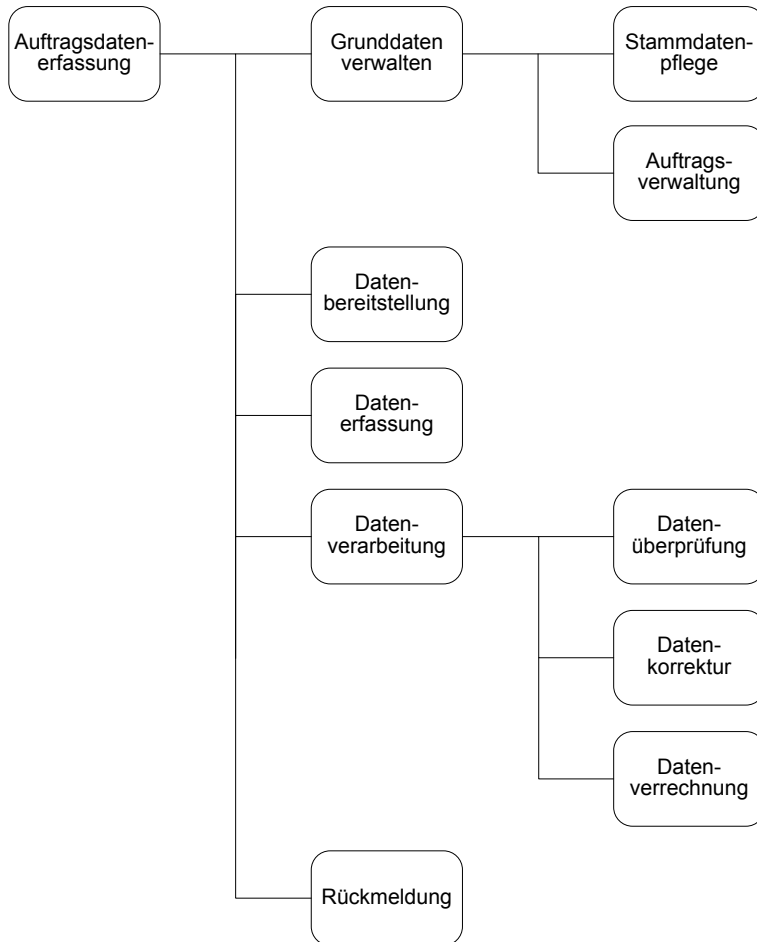
Im weiteren Verlauf werden die erfassten und korrigierten Zeitposten zu Zeitbuchungen zusammengefasst. An dieser Stelle werden sie dann den reinen Zeitbuchungen gegenübergestellt. Dies können beispielsweise die mehrfach angesprochenen Abwesenheitsbuchungen sein. Sofern definiert können im Anschluss an die tägliche Abrechnung periodische Verrechnungen erfolgen. Diese verrechnen oder saldieren verschiedene Zeitkonten untereinander, um diese letztlich für eine weitere Lohnverarbeitung vorzubereiten.

### 4.3 Fachkonzeptionelle Modellierung der Auftragsdatenerfassung

#### 4.3.1 Funktionssicht

Die in Abbildung 4.12 dargestellten Funktionen der Auftragsdatenerfassung können in ähnlicher Weise wie die der Personalzeiterfassung beschrieben werden. Auch sie können in

die generellen Aufgaben der BDE, die *Datenerfassung*, *Verarbeitung* und *Rückmeldung*, eingeordnet werden. Jedoch ergeben sich insbesondere im Rahmen der Grunddatenverwaltung Unterschiede zur PZE.



**Abb. 4.12:** Funktionsdekompositionsdiagramm Auftragsdatenerfassung

### *Grunddatenverwaltung*

Im Rahmen der Grunddatenverwaltung erfolgt analog zur Personalzeiterfassung die Verwaltung von *Stammdaten*. Diese umfasst neben der Anlage und Pflege von *Leistungskonten*, welche für eine spätere Lohnberechnung verwendet werden können, die Pflege und Verwaltung sämtlicher Ressourcen, welche zur Auftragsausführung und Meldung von Zeiten herangezogen werden können. Konkret werden in dieser Arbeit, basierend auf Aussagen in Kapitel 2.1, sowohl Mitarbeiter als auch Maschinen als Ressourcen angesehen.

Der wesentliche Unterschied der Grunddatenverwaltung zu den im Rahmen der PZE vorgestellten Funktionen besteht in der Verwaltung von Bewegungs- bzw. Auftragsdaten. Ziel ist es, aus einem oder verschiedenen Modulen eines ERP-Systems Auftragsdaten zu verarbeiten und für die Erfassung bereitzustellen.

### *Datenbereitstellung und -erfassung*

Durch die Datenbereitstellung werden neben Mitarbeiterdaten auch die Auftragsinformationen an die angeschlossenen Erfassungssysteme übertragen. Hierbei sind neben einfachen Auftragsdaten verschiedene Abhängigkeiten, wie beispielsweise Auftragsgruppen oder -reihenfolgen, zu berücksichtigen. Die Datenerfassung umfasst einerseits die reine Zeiterfassung, übernimmt andererseits aber auch weitergehende Prüffunktionen. Hierbei sind verschiedene zu prüfende Eigenschaften einer Buchung denkbar. Beispiele sind die Einhaltung einer bestimmten Freigabelogik, d. h. die Einhaltung von Abhängigkeiten zwischen Aufträgen.<sup>68</sup>

### *Datenverarbeitung und Rückmeldung*

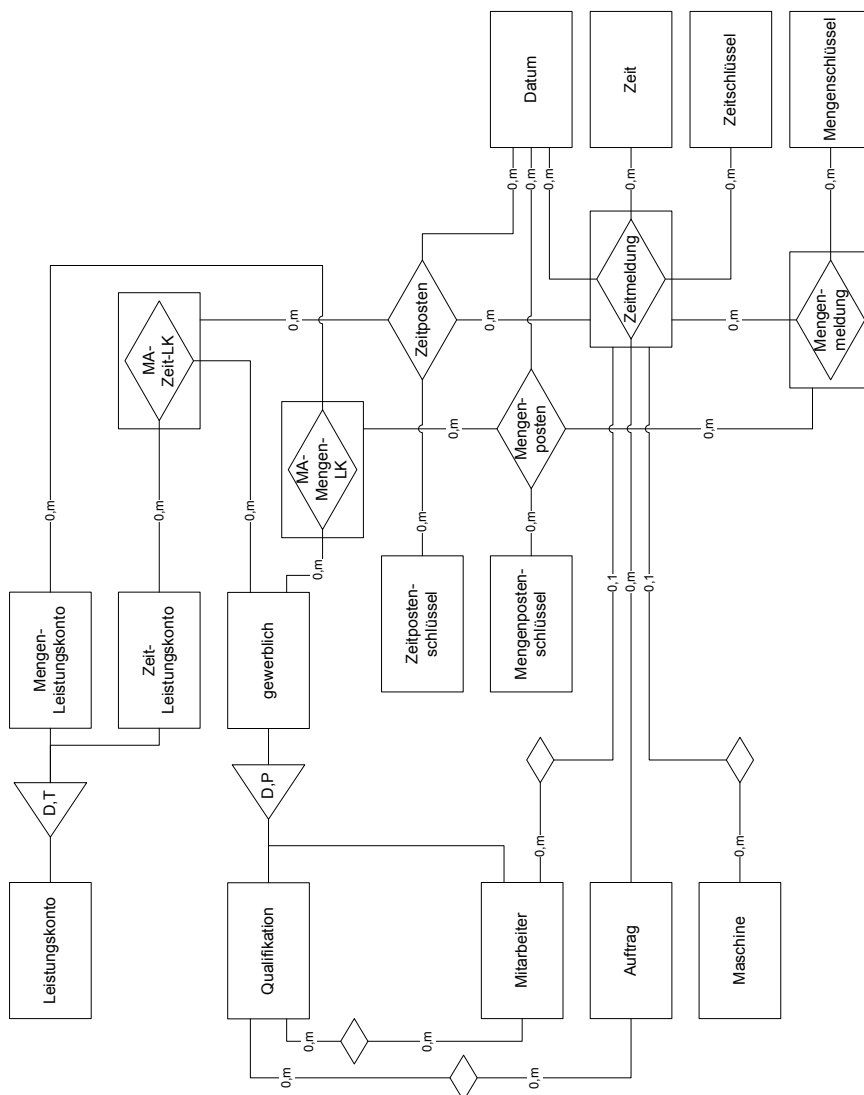
Die Datenverarbeitung erfüllt im Rahmen der ADE im Wesentlichen Aufgaben zur *Prüfung* und *Korrektur*. Neben der rein inhaltlichen Prüfung können beispielsweise manuell erzeugte Buchungen automatische um entsprechende Gegenposten vervollständigt werden. Start-Buchungen können z. B. eine Ende-Buchung des vorhergegangenen Auftrags erzeugen. Zusätzlich zu der Prüfung und Vervollständigung können auch im Rahmen der Auftragsdatenerfassung Verrechnungsschritte erfolgen, in denen Zeiten und Mengen auf verschiedene Leistungskonten von Mitarbeitern verteilt werden.

Im Rahmen der Rückmeldung werden die gebuchten Zeiten und Mengen an die verschiedenen Module eines ERP-Systems zurückgemeldet. Dabei ist es insbesondere bei der Rückmeldung von Aufträgen erforderlich Statusmeldungen zu übertragen, um etwaige Arbeitsabläufe oder Freigaben, beispielsweise innerhalb eines Produktionsmoduls zu ermöglichen. Anders als die einfache Bereitstellung von Informationen wie in der PZE, nimmt die Rückmeldung damit eine aktivere Position ein.

---

<sup>68</sup> Vgl. Gienke, Kämpf, S. 754 f.

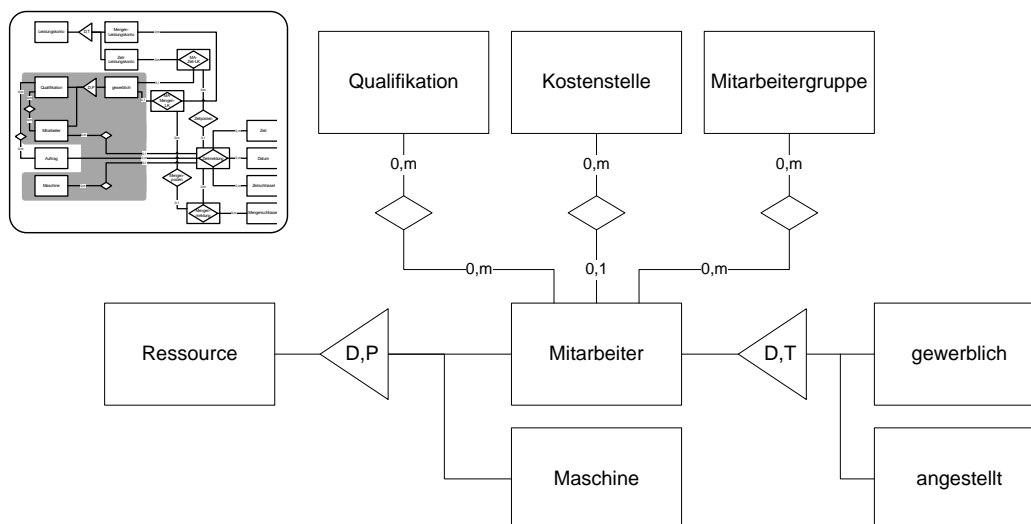
### 4.3.2 Datensicht



**Abb. 4.13:** Globales Datenmodell: Auftragsdatenerfassung

Wie bereits bei der Vorstellung des Datenmodells zur Personalzeiterfassung (vgl. Kapitel 4.2.2) soll das in Abbildung 4.13 dargestellte Modell zunächst die globalen Zusammenhänge im Rahmen der Auftragsdatenerfassung verdeutlichen. In den folgenden Abschnitten werden einzelne Abschnitte des Modells genauer spezifiziert, wobei auch Parallelen zur PZE aufgezeigt werden sollen.

### Verwaltung von Ressourcendaten

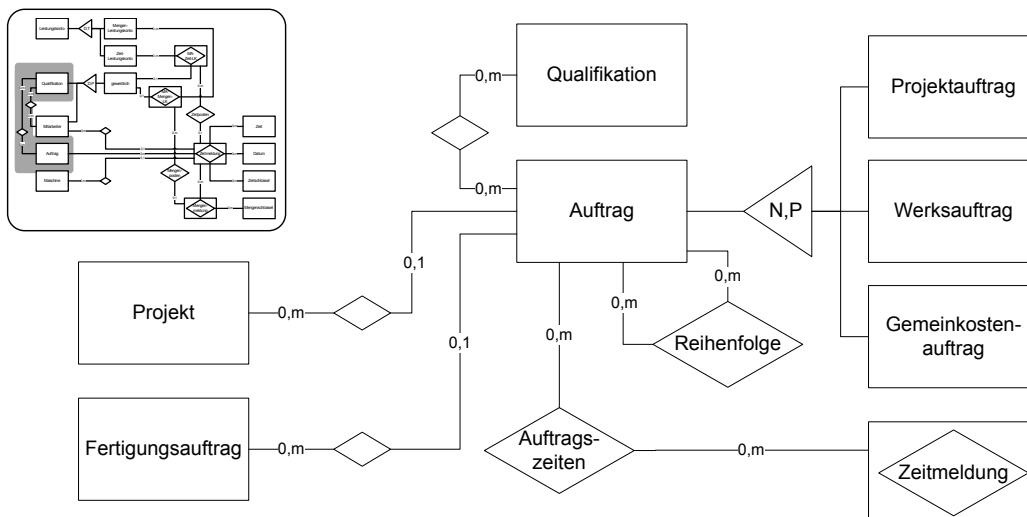


**Abb. 4.14:** Datenmodell: Ressourcen in der Auftragsdatenerfassung

Gemäß der Klassifikation von Betriebsdaten in Kapitel 2.1 werden für die Betrachtung im Rahmen der ADE *Mitarbeiter* und *Maschinen* als *Ressourcen* angesehen, was durch die Generalisierung im Modell zum Ausdruck gebracht werden soll (vgl. Abbildung 4.14). Es wurde die Eigenschaft *partiell* verwendet, da neben den explizit modellierten Entitytypen auch weitere Ressourcen, wie Werkzeuge o. ä. denkbar sind. Zudem können die Mitarbeiter weitergehend, wie bereits vorgestellt, als *gewerblich* oder *angestellt* klassifiziert werden. Im Kontext der Lohnermittlung auf Grundlage der ADE sind insbesondere gewerbliche Mitarbeiter relevant, da für diese zumeist eine Ermittlung eines Leistungslohns, durch entsprechende Mengen- und Zeitbetrachtung gewährleistet sein muss. Neben diesen organisatorischen Aspekten, welche bereits durch das Datenmodell abgebildet werden, fließen auch Informationen über die Berechtigung eines Mitarbeiters, bestimmte Aufträge auszuführen, in das Modell ein. Hierzu wurde exemplarisch die Relation mit unterschiedlichen *Qualifikationen* eingeführt. Weitere Zuordnungsarten, welche an denen im Rahmen der PZE spezifizierten anknüpfen, finden sich in der Kostenstellen- und Mitarbeitergruppenzuordnung. Diese orientieren sich an den Anforderungen gemäß Kapitel 3.3.2 nach weiteren Zuordnungsmöglichkeiten von Auftragsmeldungen. Im vorgestellten Modell wurde die Annahme unterstellt, dass ein Mitarbeiter zunächst einer sog. Stammkostenstelle zugeordnet wird.

### Verwaltung Auftragsdaten

Der Auftrag bildet den Kern der Auftragsdatenerfassung. Ziel ist es, auf Basis von Auftragsinformationen aus anderen Modulen Aufträge zu übernehmen und in eine integrierte Darstellung zu überführen. In Abbildung 4.15 wurden exemplarisch *Projekte* und *Fertigungsaufträge* als Datenquelle berücksichtigt.



**Abb. 4.15:** Datenmodell: Auftragsdaten

Eine exakte bzw. allgemein gültige Spezifikation aller Beziehungstypen eines Auftrages kann an dieser Stelle aufgrund der hohen Komplexität und Vielfalt nicht gegeben werden. Denkbare Ansätze im Rahmen von Fertigungsaufträgen bestehen in der Generierung auf Basis von Arbeitsgängen, Fertigungsauftragszeilen oder aber kompletten Fertigungsaufträgen.<sup>69</sup> Für eine Klassifizierung der Auftragsformen und als Grundlage für weitere spezifische Eigenschaften wurde die Spezifizierung in unterschiedliche Auftragsformen innerhalb der ADE eingeführt. Die Zuordnung von Aufträgen aus externen Modulen ist dabei nicht disjunkt; d. h. abhängig vom Typ des externen Auftrages können beispielsweise auch Projektaufträge als Werksauftrag eingeordnet werden. Durch die Relation *Reihenfolge* sollen Abhängigkeiten verschiedener Aufträge untereinander repräsentiert werden. Dies dient insbesondere der von GIENKE und KÄMPF vorgestellten Freigabelogik (vgl. Gienke, Kämpf (2007), S. 755). Auch ist zu beachten, dass die Spezifikation der Reihenfolge lediglich einen Ansatz darstellt, Abhängigkeiten zwischen Aufträgen abzubilden. Eine vollständige Abbildung von Auftragsbeziehungen bedarf tiefgreifender Informationen über die zugrunde liegende Produktions- bzw. Auftragsstruktur.

Als Gegenstück zu den Mitarbeiterqualifikationen werden Aufträge um spezifische, vorausgesetzte Qualifikationen ergänzt. Sie stellen das bereits im Rahmen der Ressourcendaten angedeutete Berechtigungskonzept für die Durchführung von Aufträgen dar.

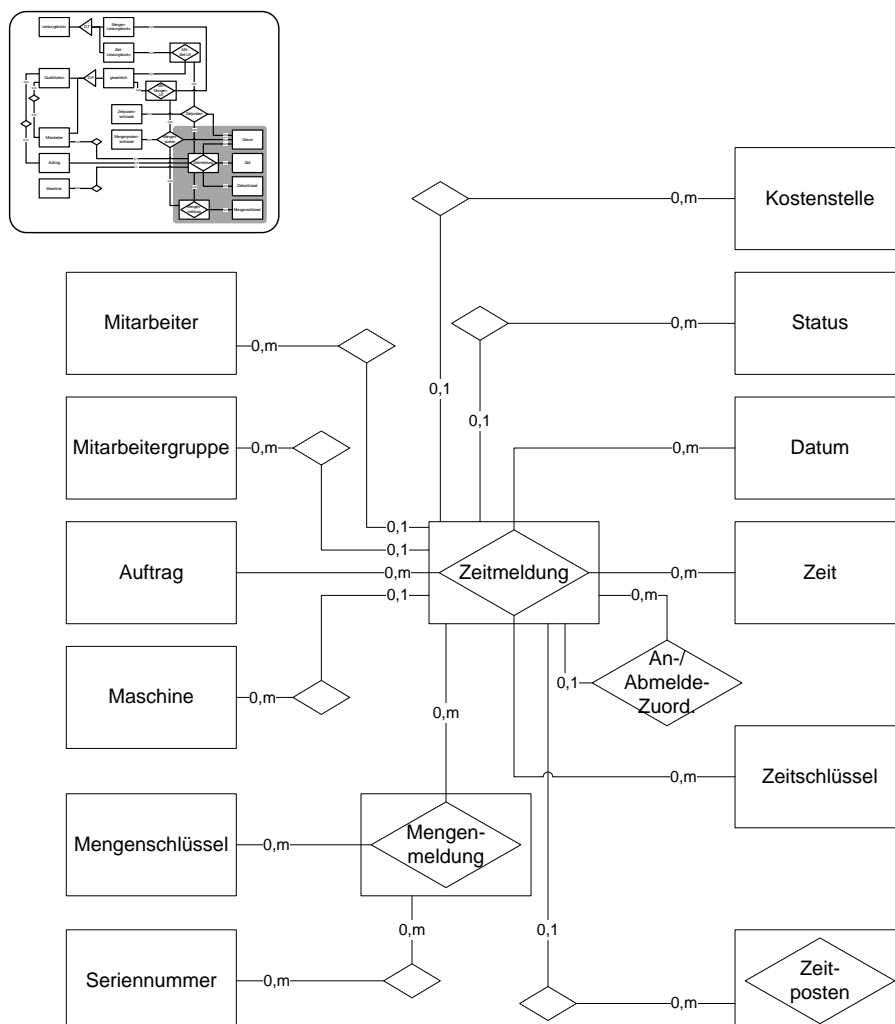
Die Relation der *Auftragszeiten* wurde in dem in Abbildung 4.15 dargestellten Modell eingefügt, um der Anforderung nachzukommen, Zeiten bei Mehrfachbelegung von Mitarbeitern auf verschiedene Aufträge zu splitten; d. h. neben einer Zeitmeldung enthält die Rela-

<sup>69</sup> Diese Aufteilung orientiert sich an der in der ERP-Lösung Microsoft Dynamics NAV verwendeten Fertigungsauftragsstruktur. Zeilen eines Auftrages können dabei mehrere Arbeitsgänge enthalten.



tion Informationen darüber, wieviel der gestempelten Zeit auf den jeweiligen Auftrag entfällt.

### Meldungsschema



**Abb. 4.16:** Datenmodell: Meldedaten

Die Rückmeldung von Zeiten bildet die Basis für die Meldung weiterer Informationen wie Mengen oder Status. Jede Zeitmeldung wird mit einem bestimmten Zeitschlüssel versehen (z. B. *Werksauftrag gestartet*, *Werksauftrag beendet*). Im vorgestellten Modell ist die Herkunft einer Zeitmeldung zunächst als neutral einzustufen. Es ist jedoch durch die Prozesslogik sicherzustellen, dass unter dem Gesichtspunkt der Zurechenbarkeit weitere Informationen über den Verursacher erfasst werden. Hierbei wurde im vorgestellten Modell (vgl. Abbildung 4.16) ein Ansatz verfolgt, der es ermöglicht Zeitmeldungen, einem Mitarbeiter, einer Maschine, Mitarbeitergruppen, Kostenstellen oder aber einer Kombination dieser Elemente zuzuordnen. Hierdurch wird einerseits der Aufbau einer Maschinendatenerfassung ohne Mitarbeitereinwirkung unterstützt, andererseits lassen sich detaillierte Informationen über Mitarbeiter-Maschine-Kombinationen o. ä. erfassen. Neben den verschiedenen

manuellen bzw. maschinellen Herkunftsarten wurden in der Relation mit den *Zeitposten* und in der Relation *An-/Abmelde-Zuordnung* auch Strukturen zur systemseitigen Erzeugung von Zeitmeldungen berücksichtigt. Sie erlauben die automatisierte Generierung von Zeitmeldungen auf Basis anderer Meldungen aus der PZE oder ADE.<sup>70</sup>

Ausgehend von der erfassten Zeitmeldung lassen sich verschiedene Meldearten identifizieren. Beispielsweise erlaubt die Relation *Mengenmeldung* die Erfassung unterschiedlicher Mengenarten zu einem Zeitpunkt (z. B. *Gutmenge* und *Ausschuss*).<sup>71</sup> Eine mögliche Verfeinerung der Mengenmeldung besteht in der Hinterlegung spezifischer Ausschussgründe entweder auf Attributebene oder aber durch die Spezifikation eines entsprechenden Entity-typs sowie Angabe der Relation. Die Relation der Mengenmeldung mit dem Entitytyp *Seriennummer* erlaubt die Hinterlegung verschiedener Seriennummern zu einer Mengenmeldung und damit eine Artikelverfolgung. Dieses Konzept lässt sich auch auf die Verwendung von Chargennummern anwenden. Neben Mengenmeldungen stellt insbesondere der *Status* eine wichtige Information für die Rückmeldung und Auslösung von Abläufen dar. Die Anzahl und der Umfang der mit einer Meldung erfassten und übertragenen Daten variiert stark mit den konkreten Anforderungen innerhalb eines ADE-Projektes und kann daher an dieser Stelle nur exemplarisch aufgezeigt werden.

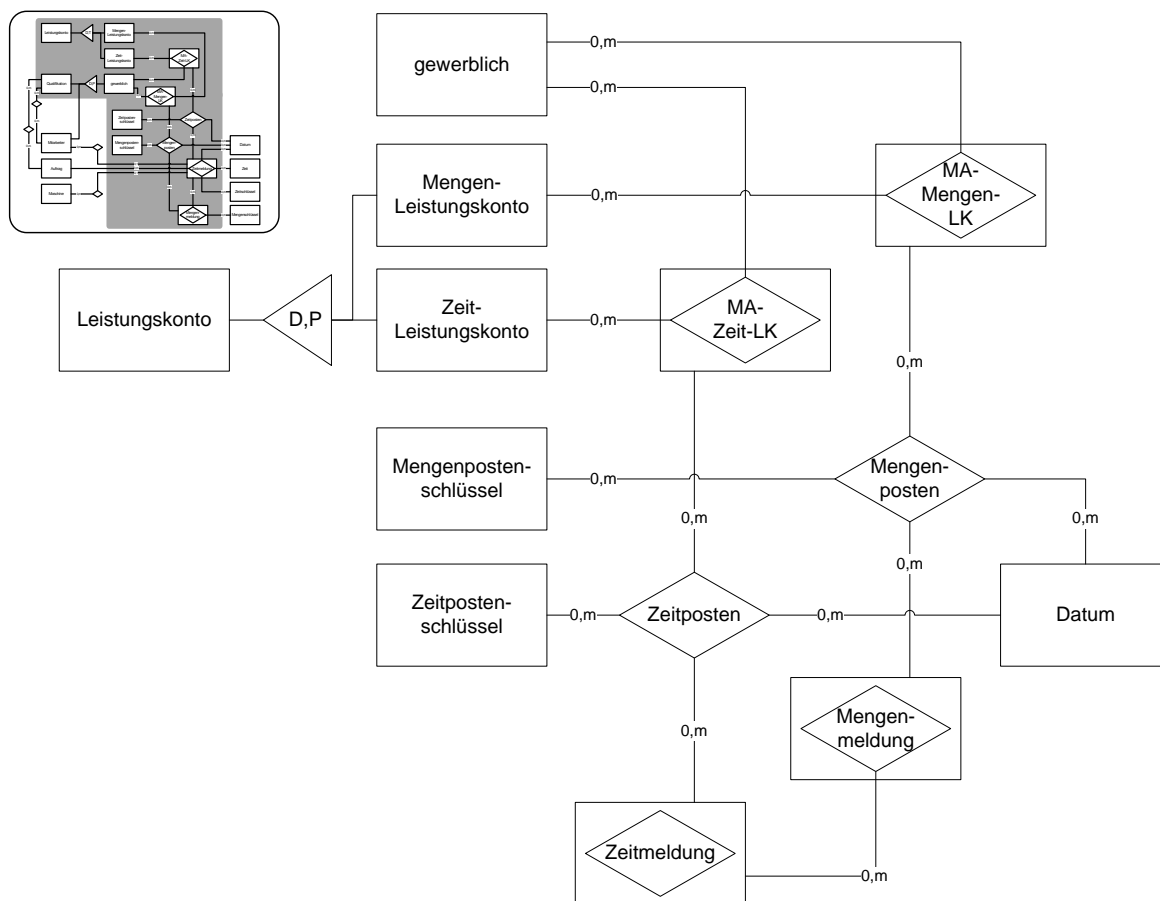
### *Leistungskonten*

Ausgehend von dem oben vorgestellten Meldungsschema wurde ein Kontenkonzept entwickelt, das die Zurechnung von Zeit- und Mengenmeldungen auf *Mitarbeiter-Leistungskonten* ermöglicht. Jede Zeit- oder Mengenmeldung kann dabei mehrfach in ein Zeitkonto eingehen, um beispielsweise Meldungen einer Mitarbeitergruppe auf dessen Mitglieder zu verteilen. Ähnlich dem Buchungskonzept der PZE werden Zeitmeldungen eines Tages zu einem *Zeitposten* zusammengefasst. Das in Abbildung 4.17 vorgestellte *Zeitleistungskonto* ist nicht zu verwechseln mit dem im Rahmen der Personalzeiterfassung vorgestellten Zeitkonto. Zeitleistungskonten stellen wie Mengenleistungskonten Mittel zur Erfassung von Daten für die Leistungslohnermittlung im gewerblichen Bereich dar. Bei Mengen und Zeiten handelt es sich also um eine Bemessungsgrundlage bzw. Einheit für die Lohnermittlung. Jedem Mitarbeiter können in dem vorgestellten Modell verschiedene Leistungskonten zugeordnet werden. Auf eine explizite Modellierung einer Beziehung zwischen Leistungskonto und Lohnart wurde hierbei verzichtet, da dies gewisse Umrechnungsschritte gemäß des jeweiligen Tarifes erfordert.

---

<sup>70</sup> Denkbare Fälle sind beispielsweise die automatische Abmeldung eines Auftrages bei der Anmeldung eines folgenden oder aber bei der Stempelung eines Arbeitszeitendes.

<sup>71</sup> Der Wert der Mengenmeldung wird dabei als Attribut der Relation angelegt.



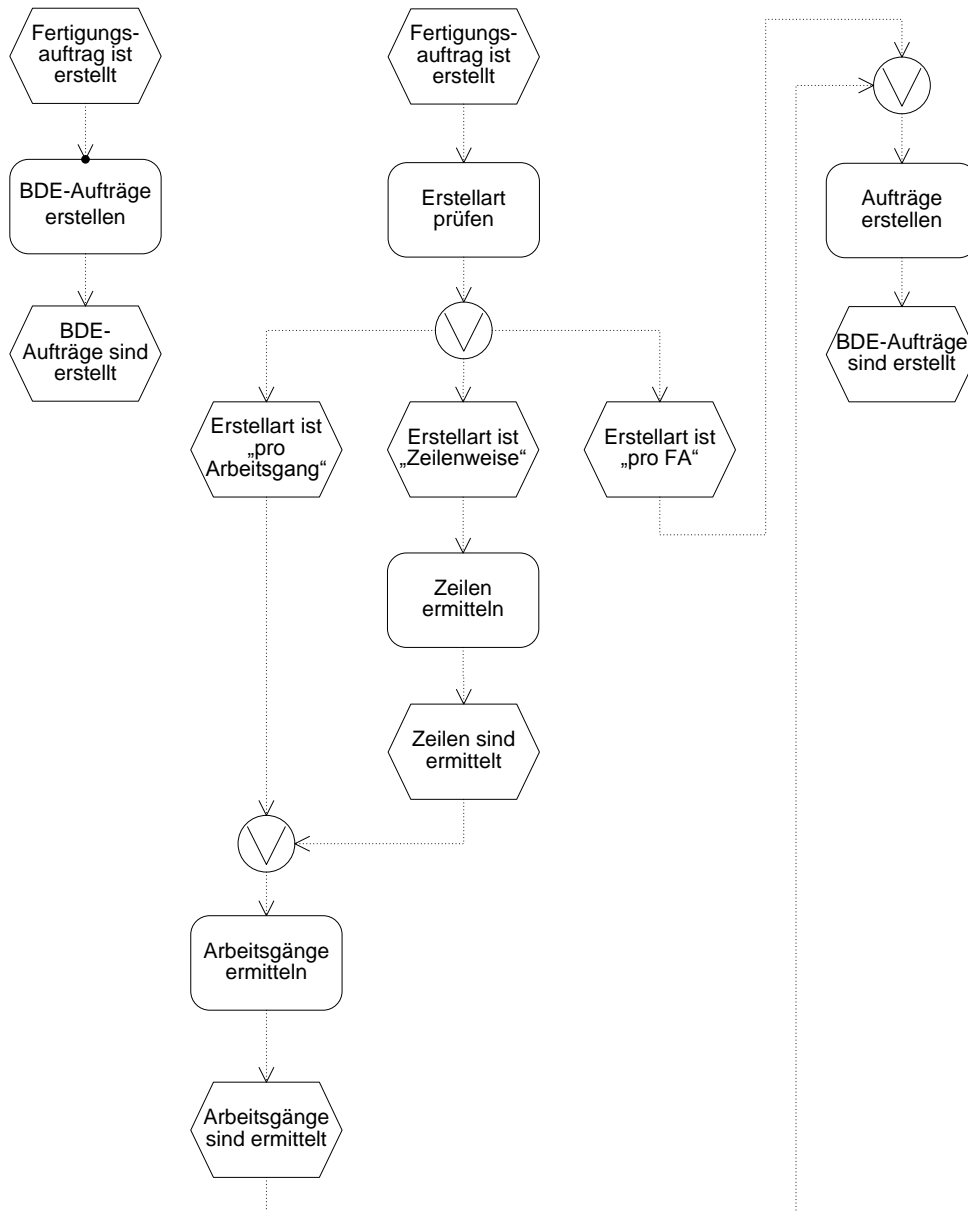
**Abb. 4.17:** Datenmodell: Leistungskonten

### 4.3.3 Prozesssicht

Wie bereits bei der Darstellung der Prozesssicht der Personalzeiterfassung, werden hier exemplarisch einige Prozesse der Auftragsdatenerfassung vorgestellt. Anders als im Rahmen der PZE werden an dieser Stelle beispielhaft die Prozesse der Datenübernahme und –erfassung spezifiziert, da diese im Kontext der ADE eine aktivere Rolle einnehmen.

#### *Grunddatenverwaltung*

Die Prozesse der *Stammdatenverwaltung* basieren auf den bereits vorgestellten Prozessen der PZE. Sie stellen eine Erweiterung hinsichtlich der Spezifikation von Leistungskonten und Qualifikationen, Berechtigungen, Arbeitsgruppen o. ä. dar. Diese Einzelprozesse lassen sich auch auf das in Abbildung 4.9 vorgestellte Strukturschema zurückführen und werden daher an dieser Stelle nicht weiter vertieft.



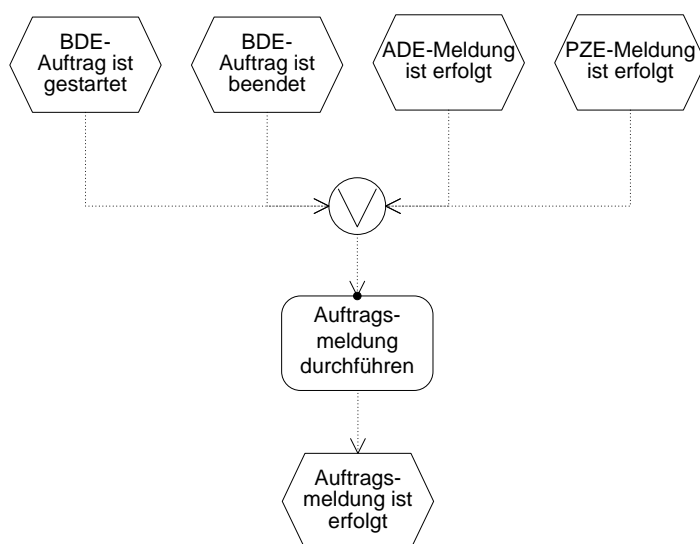
**Abb. 4.18:** Prozessmodell: Auftragserstellung

Die *Auftragserstellung* oder *-generierung* stellt einen wesentlichen Unterschied zur Verarbeitung von Stammdaten dar. Aufträge stellen im betrachteten Modell Bewegungsdaten dar und sind damit in erheblich kürzeren Intervallen zu bearbeiten. Abbildung 4.18 stellt beispielhaft den Prozess der Auftragsgenerierung aus einem Fertigungsauftrag dar.<sup>72</sup> Das vorgestellte Prozessmodell erlaubt dabei die Generierung von Aufträgen unterschiedlicher Ebenen, wobei auch für einen Fertigungsauftrag mehrere Auftragsstufen möglich sind. Es wurde eine abstrakte Darstellungsart gewählt, da sich einzelne Funktionen im jeweiligen Kontext weiter spezifizieren lassen. So kann der Vorgang der Auftragserstellung bei-

<sup>72</sup> Die Gliederung des Fertigungsauftrages orientiert sich, wie die Ausführungen im Rahmen der Datensicht, am Aufbau eines Fertigungsauftrages in Microsoft Dynamics NAV.

spielsweise um die Zuweisung von Berechtigungen oder Qualifikationen erweitert werden. Zudem ist zu prüfen, welche Reihenfolgen und Hierarchiebeziehungen zwischen Aufträgen bestehen. Die Problematik der hohen Varietät an unterschiedlichen Fertigungsstrukturen in diesem Kontext wurde bereits bei der Vorstellung des Datenmodells angesprochen.

#### *Datenerfassung und –verarbeitung*



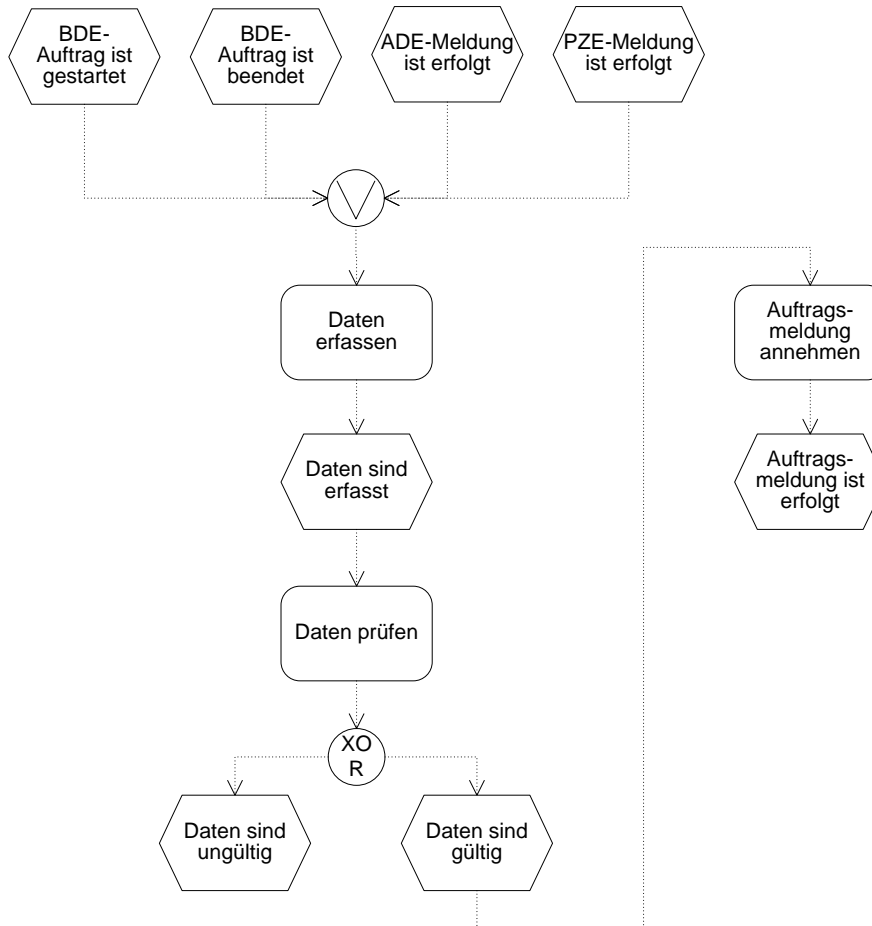
**Abb. 4.19:** Prozessmodell: Auslöser für Auftragsmeldungen

Wie bereits im Rahmen der Modellierung der Datensicht deutlich wurde, gibt es im Rahmen der Auftragsdatenerfassung vielfältige Auslöser für eine Meldung. Exemplarisch für die Statusänderung eines Auftrages wurden die Ereignisse Start und Beendigung eines BDE-Auftrages als Auslöser identifiziert (vgl. Abbildung 4.19). Der Begriff *BDE-Auftrag* wurde in diesem Kontext verwendet, um von konkreten Auftragstypen und Granularitäten zu abstrahieren.<sup>73</sup> Hierbei sind weitere Auslöser, wie beispielsweise Zwischenmeldungen von Mengen denkbar. Neben diesem direkten Bezug zur Auftragsbefreiung können auslösende Ereignisse identifiziert werden, welche sich wiederum aus anderen Meldungen der PZE oder ADE ergeben. Beispiele hierfür finden sich in der automatischen Beendigung eines Auftrages beim Verlassen des Arbeitsplatzes und einer durchgeführten PZE-Abmeldung, oder aber in der automatisierten Wiederanmeldung.

Die Durchführung einer Auftragsmeldung kann wiederum weiter verfeinert werden. So lassen sich neben der reinen Erfassung von Zeiten, Status, Mengen u. ä. auch Prüfungen in Abhängigkeit von der Herkunft einer Meldung identifizieren. Die Prüfung bezieht sich in diesem Fall auf die Gültigkeit der erfassten Daten. Hier sind verschiedene Prüfungen beispielsweise von Berechtigungen seitens der Mitarbeiter oder der Einhaltung vorgegebener

<sup>73</sup> Mögliche Typen sind beispielsweise einzelne Arbeitsgänge, Fertigungsaufträge o. ä..

Reihenfolgen denkbar. In Abbildung 4.20 wurde dabei ein relativ restriktiver Ansatz verfolgt, wobei eine Meldung nur auf Basis gültiger Daten angenommen wird. Ausnahmebehandlungen wurden in diesem Kontext nicht berücksichtigt.



**Abb. 4.20:** Prozessmodell: Auftragsmeldung

Der Erfassung der unterschiedlichen Daten im Rahmen der ADE schließt sich deren Verarbeitung an. Da sich der Prozess der Verarbeitung in Anlehnung an das in Abbildung 4.11 Prozessmodell im Rahmen der Personalzeiterfassung beschreiben lässt, wird an dieser Stelle auf eine explizite Modellierung in Form einer EPK verzichtet. Nachdem Zeiten und Mengen erfasst sind, bedürfen diese einer inhaltlichen Prüfung. Diese kann von der oben beschriebenen Prüfung dahingehend unterschieden werden, dass an dieser Stelle auch korrekte Beziehungen der Meldungen untereinander betrachtet werden. Analog zu der Kombination von Kommen- und Gehen-Buchungen im Rahmen der PZE werden also Gegenposten geprüft und gegebenenfalls korrigiert. Im Anschluss hieran können die ermittelten Zeiten und Mengen gemäß verschiedener Parameter auf Leistungskonten und Aufträge verteilt werden.

## **5 Schlussbetrachtung und weiterer Forschungsbedarf**

Die Betriebsdatenerfassung stellt einen wichtigen Faktor bei der innerbetrieblichen Informationsgewinnung dar. Sie erlaubt es, effizient Daten aus unterschiedlichen Unternehmensbereichen zu erfassen, zu verarbeiten und an zentraler Stelle für die Weiterverarbeitung zur Verfügung zu stellen. Gleichzeitig erlaubt sie zu jedem Zeitpunkt einen transparenten Blick auf das aktuelle Betriebsgeschehen und erhöht damit maßgeblich die Informationsgeschwindigkeit innerhalb eines Unternehmens. Aufgrund zahlreicher Einflussfaktoren sowie unterschiedlicher Betrachtungsweisen gestaltet sich jedoch eine allgemein gültige Spezifikation der Betriebsdatenerfassung sehr schwierig. Neben Art und Umfang der verarbeiteten Daten variieren auch Aufgaben und Zielsetzung der Betriebsdatenerfassung in Abhängigkeit vom konkret betrachteten Kontext.

Im vorliegenden Arbeitsbericht wurde eine allgemeine Betrachtungsweise verfolgt, die eine flexible Anpassung an unterschiedliche Anforderungen und Einsatzgebiete der Betriebsdatenerfassung erlaubt. Ziel war es, auf fachkonzeptioneller Ebene ein Modell zu entwickeln, welches einerseits den spezifischen Anforderungen einer Betriebsdatenerfassung genügt und andererseits eine flexible Eingliederung in ein ERP-System erlaubt. Bei der Analyse von Anforderungen und der daraus resultierenden Modellierung konnte festgestellt werden, dass eine isolierte Betrachtung der Betriebsdatenerfassung auf fachkonzeptioneller Ebene gewisse Schwierigkeiten mit sich bringt. Insbesondere die Formulierung kundenseitiger Anforderungen zeigt, dass wesentliche Eigenschaften einer Betriebsdatenerfassung erst auf Ebene einer DV-Konzeption umfassend spezifiziert werden können.

Das vorgestellte Modell basiert auf allgemeinen und kundenindividuellen Anforderungen. Gleichwohl muss festgehalten werden, dass die vollständige Abbildung möglicher Aspekte einer Betriebsdatenerfassung aufgrund des Umfangs dieser Arbeit und der vielfältigen Verflechtungen an dieser Stelle nur ansatzweise aufgezeigt werden kann. Generell ist zu prüfen, inwieweit eine weitere Verfeinerung bzw. deren fachkonzeptionelle Umsetzung im Rahmen weiterer Forschung möglich und sinnvoll ist. Während eine spezifischere Betrachtung branchen- oder kundenspezifischer Aspekte einerseits einen höheren Detaillierungsgrad erlaubt, steigt andererseits die Modellkomplexität maßgeblich, was wiederum die angestrebte Flexibilität in Frage stellt. Es ist also zu unterscheiden zwischen einer allgemeinen Betrachtung der Betriebsdatenerfassung sowie relevanter Elemente und deren expliziter Verfeinerung im Einzelfall. Auch die Anwendbarkeit des hier vorgestellten Modells ist im Einzelfall zu prüfen, wobei gegebenenfalls spezifische Anpassungen notwendig sein werden.

## Literaturverzeichnis

- Arbeitsgemeinschaft für wirtschaftliche Verwaltung e.V. (AWV): Grundsätze ordnungsmäßiger DV-gestützter Buchführungssysteme (GoBS).  
In: Bundessteuerblatt Teil I, 52 (1995).
- Becker, J.; Delfmann, P.; Knackstedt, R.; Kuropka, D.: Konfigurative Referenzmodellierung. In: Wissensmanagement mit Referenzmodellen. Konzepte für die Anwendungssystem- und Organisationsgestaltung. Hrsg.: J. Becker, R. Knackstedt. Heidelberg 2002, S. 25–144.
- Becker, J.; Holten, R.; Knackstedt, R.; Schütte, R.: Referenz-Informationsmodellierung. In: Proceedings of the Verbundtagung Wirtschaftsinformatik 2000, 2000, S. 86–109.
- Becker, J.; Niehaves, B.; Knackstedt, R.: Bezugsrahmen zur epistemologischen Positionierung der Referenzmodellierung. In: Referenzmodellierung – Grundlagen, Techniken und domänenbezogene Anwendungen. Hrsg.: J. Becker, P. Delfmann. Heidelberg 2004.
- Becker, J.; Rosemann, M.; Schütte, R.: Referenzmodellierung. State-of-the-Art und Entwicklungsperspektiven, Heidelberg 1999.
- Becker, J.; Schütte, R.: Handelsinformationssysteme. 2. Aufl., Frankfurt am Main 2004.
- Chen, P. P.-S.: The entity-relationship model – Toward a Unified View of Data. In: ACM Transactions on Database-Systems, 1 (1976) 1, S. 9–36.
- Dauser, R.; Müller, R.: Betriebsdatenerfassung als integraler Bestandteil eines Systems zur Produktionsplanung und -steuerung. In: PPS 83 Tagungsdokumentation. Hrsg.: AWF – Ausschuss für Wirtschaftliche Fertigung. Eschborn 1983.
- Fandel, G.; Gubitz, K. M.: ERP-Systeme für Industrie-, Handels- und Dienstleistungsunternehmen, Hagen 2008.
- Gienke, H.; Kämpf, R.: Handbuch Produktion, München 2007.
- Kaba GmbH: Zutrittskontrolle - B-Net mobile PP. 2009.  
[http://www.kaba.de/Produkte-Loesungen/Betriebsdatenerfassung/Mobile-Datenerfassung/B-Net-mobile-PP/22666\\_22666/b-net-mobile-pp.html](http://www.kaba.de/Produkte-Loesungen/Betriebsdatenerfassung/Mobile-Datenerfassung/B-Net-mobile-PP/22666_22666/b-net-mobile-pp.html).  
Abrufdatum 2009-04-20.
- Korfhage, A.: Betriebsdatenerfassung als Grundlage für das interne Rechnungswesen: Dargestellt am Beispiel eines milchwirtschaftlichen Industriebetriebs. Dissertation, Universität Hamburg, Hamburg 1997.
- Kurbel, K.: Produktionsplanung und -steuerung im Enterprise Resource Planning und Supply Chain Management. 6. Aufl., München u. a. 2005.
- Loos, P.: Grunddatenverwaltung und Betriebsdatenerfassung als Basis der Produktionsplanung und -steuerung. In: Produktionscontrolling. Hrsg.: H. Corsten, B. Friedl. München 1999, S. 227–252.
- O. V.: Enterprise Resource Planning. In: APICS Dictionary. Hrsg.: APICS – The Association for Operations Management. Alexandria 2004.
- O. V.: Betrieb. In: Meyers Lexikon Online. 2008. <http://lexikon.meyers.de/wissen/Betrieb>.  
Abrufdatum 2009-03-22.



- Probst, C.: Referenzmodell für IT-Service-Informationssysteme, 2003.
- REFA Bundesverband e. V.: Satzung REFA Bundesverband e.V. 2008.  
<http://www.refa.de/wir/satzung.php>. Abrufdatum 2009-04-20.
- Roschmann, K.: Betriebsdatenerfassung in Industrieunternehmen, München 1979.
- Roschmann, K.: Betriebsdatenerfassung. In: CIM-Handbuch. Hrsg.: U. W. Geitner.  
2. Aufl., Braunschweig 1991.
- Rosemann, M.: Komplexitätsmanagement in Prozessmodellen. Methodenspezifische  
Gestaltungsempfehlungen für die Informationsmodellierung, Wiesbaden 1996.
- Scheer, A. W.: CIM – Der Computergesteuerte Industriebetrieb. 4. Aufl., Berlin u. a. 1990.
- Scheer, A. W.: Wirtschaftsinformatik - Referenzmodelle für industrielle  
Geschäftsprozesse. 2. Aufl., Berlin u. a. 1997.
- Schönsleben, P.: Integrales Logistikmanagement. 5. Aufl., Berlin, Heidelberg 2007.
- Vehring, O.: Methodische Softwareauswahl im Handel: ein Referenz-Vorgehensmodell zur  
Auswahl standardisierter Warenwirtschaftssysteme, Berlin 2002.
- Wedell, H.: Grundlagen des Rechnungswesens. Band 1. 10. Aufl., Herne/Berlin 2003.
- Wurll, G.: Zur Abgeltung bzw. Ausschluss von Überstunden und Mehrarbeit. 2006.  
[http://www.arbeitsrecht.de/arbeitsrecht/newsletter/archiv/2006/nl\\_0906\\_32555266.php](http://www.arbeitsrecht.de/arbeitsrecht/newsletter/archiv/2006/nl_0906_32555266.php). Abrufdatum 2009-04-20.

## Anhang

### A Beispiel: Konfiguration des Ordnungsrahmens

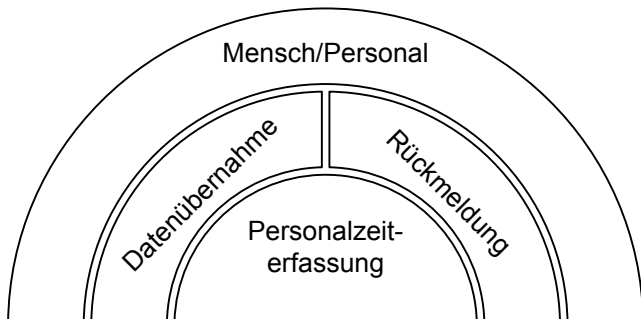


Abb. A.1: Ordnungsrahmen einer BDE-Lösung ohne Auftragsdatenerfassung

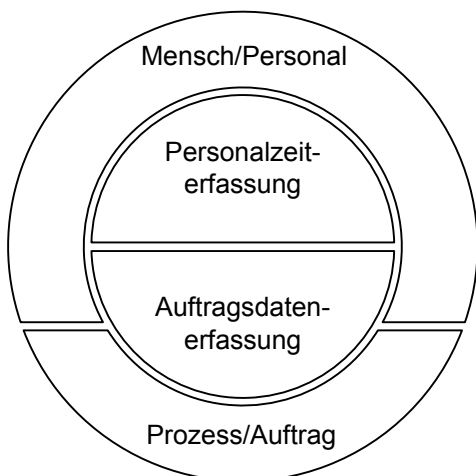


Abb. A.2: Ordnungsrahmen einer BDE-Standalone-Lösung

### B Strukturintegration der Prozesssicht der Personalzeiterfassung

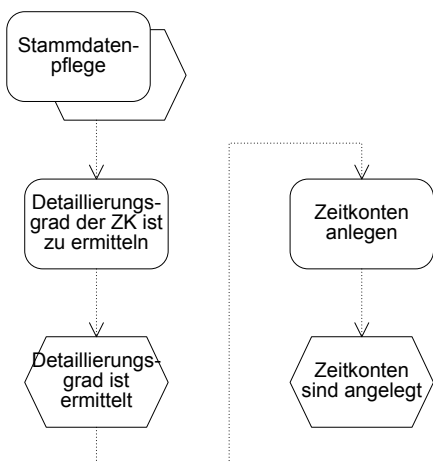
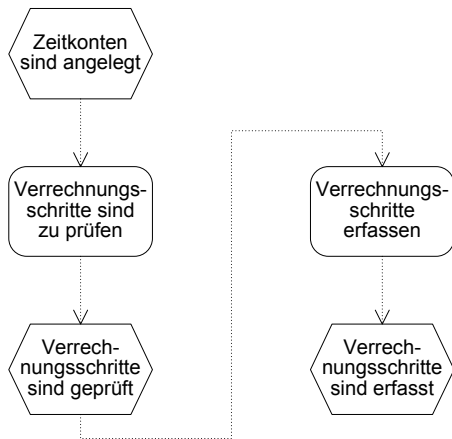
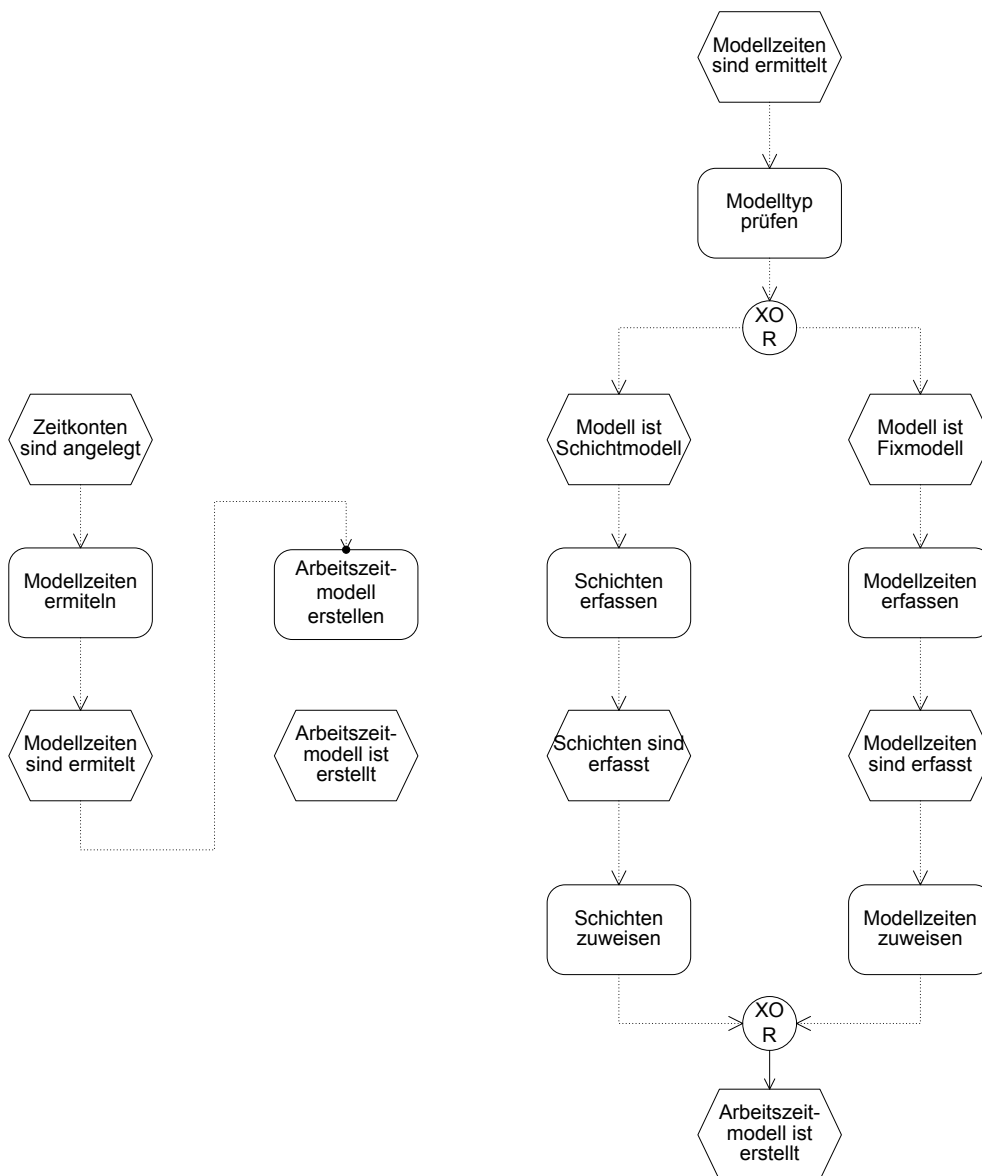


Abb. B.1: Zeitkontenanlage



**Abb. B.2:** Periodenabrechnungsanlage



**Abb. B.3:** Verfeinerung der Arbeitszeitmodellanlage

### **Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik**

- Nr. 1 Bolte, Ch.; Kurbel, K.; Moazzami, M.; Pietsch, W.: Erfahrungen bei der Entwicklung eines Informationssystems auf RDBMS- und 4GL-Basis. Februar 1991.
- Nr. 2 Kurbel, K.: Das technologische Umfeld der Informationsverarbeitung – Ein subjektiver „State of the Art“-Report über Hardware, Software und Paradigmen. März 1991.
- Nr. 3 Kurbel, K.: CA-Techniken und CIM. Mai 1991.
- Nr. 4 Nietsch, M.; Nietsch, T.; Rautenstrauch, C.; Rinschede, M.; Siedentopf, J.: Anforderungen mittelständischer Industriebetriebe an einen elektronischen Leitstand – Ergebnisse einer Untersuchung bei zwölf Unternehmen. Juli 1991.
- Nr. 5 Becker, J.; Prischmann, M.: Konnektionistische Modelle – Grundlagen und Konzepte. September 1991.
- Nr. 6 Grob, H. L.: Ein produktivitätsorientierter Ansatz zur Evaluierung von Beratungserfolgen. September 1991.
- Nr. 7 Becker, J.: CIM und Logistik. Oktober 1991.
- Nr. 8 Burgholz, M.; Kurbel, K.; Nietsch, Th.; Rautenstrauch, C.: Erfahrungen bei der Entwicklung und Portierung eines elektronischen Leitstands. Januar 1992.
- Nr. 9 Becker, J.; Prischmann, M.: Anwendung konnektionistischer Systeme. Februar 1992.
- Nr. 10 Becker, J.: Computer Integrated Manufacturing aus Sicht der Betriebswirtschaftslehre und der Wirtschaftsinformatik. April 1992.
- Nr. 11 Kurbel, K.; Dornhoff, P.: A System for Case-Based Effort Estimation for Software-Development Projects. Juli 1992.
- Nr. 12 Dornhoff, P.: Aufwandsplanung zur Unterstützung des Managements von Softwareentwicklungsprojekten. August 1992.
- Nr. 13 Eicker, S.; Schnieder, T.: Reengineering. August 1992.
- Nr. 14 Erkelenz, F.: KVD2 – Ein integriertes wissensbasiertes Modul zur Bemessung von Krankenhausverweildauern – Problemstellung, Konzeption und Realisierung. Dezember 1992.
- Nr. 15 Horster, B.; Schneider, B.; Siedentopf, J.: Kriterien zur Auswahl konnektionistischer Verfahren für betriebliche Probleme. März 1993.
- Nr. 16 Jung, R.: Wirtschaftlichkeitsfaktoren beim integrationsorientierten Reengineering: Verteilungsarchitektur und Integrationsschritte aus ökonomischer Sicht. Juli 1993.
- Nr. 17 Miller, C.; Weiland, R.: Der Übergang von proprietären zu offenen Systemen aus Sicht der Transaktionskostentheorie. Juli 1993.
- Nr. 18 Becker, J.; Rosemann, M.: Design for Logistics – Ein Beispiel für die logistikgerechte Gestaltung des Computer Integrated Manufacturing. Juli 1993.
- Nr. 19 Becker, J.; Rosemann, M.: Informationswirtschaftliche Integrationsschwerpunkte innerhalb der logistischen Subsysteme – Ein Beitrag zu einem produktionsübergreifenden Verständnis von CIM. Juli 1993.
- Nr. 20 Becker, J.: Neue Verfahren der entwurfs- und konstruktionsbegleitenden Kalkulation und ihre Grenzen in der praktischen Anwendung. Juli 1993.
- Nr. 21 Becker, K.; Prischmann, M.: VESKONN - Prototypische Umsetzung eines modularen Konzepts zur Konstruktionsunterstützung mit konnektionistischen Methoden. November 1993.

- Nr. 22 Schneider, B.: Neuronale Netze für betriebliche Anwendungen: Anwendungspotentiale und existierende Systeme. November 1993.
- Nr. 23 Nietsch, T.; Rautenstrauch, C.; Rehfeldt, M.; Rosemann, M.; Turowski, K.: Ansätze für die Verbesserung von PPS-Systemen durch Fuzzy-Logik. Dezember 1993.
- Nr. 24 Nietsch, M.; Rinschede, M.; Rautenstrauch, C.: Werkzeuggestützte Individualisierung des objektorientierten Leitstands ooL. Dezember 1993.
- Nr. 25 Meckenstock, A., Unland, R., Zimmer, D.: Flexible Unterstützung kooperativer Entwurfsumgebungen durch einen Transaktions-Baukasten. Dezember 1993.
- Nr. 26 Grob, H. L.: Computer Assisted Learning (CAL) durch Berechnungsexperimente. Januar 1994.
- Nr. 27 Kirn, S.; Unland, R. (Hrsg.): Tagungsband zum Workshop „Unterstützung Organisatorischer Prozesse durch CSCW“. In Kooperation mit GI-Fachausschuß 5.5 „Betriebliche Kommunikations- und Informationssysteme“ und Arbeitskreis 5.5.1 „Computer Supported Cooperative Work“, Westfälische Wilhelms-Universität Münster; 4.-5. November 1993.
- Nr. 28 Kirn, S.; Unland, R.: Zur Verbundintelligenz integrierter Mensch-Computer-Teams: Ein organisationstheoretischer Ansatz. März 1994.
- Nr. 29 Kirn, S.; Unland, R.: Workflow Management mit kooperativen Softwaresystemen: State of the Art und Problemabriß. März 1994.
- Nr. 30 Unland, R.: Optimistic Concurrency Control Revisited. März 1994.
- Nr. 31 Unland, R.: Semantics-Based Locking: From Isolation to Cooperation. März 1994.
- Nr. 32 Meckenstock, A.; Unland, R.; Zimmer, D.: Controlling Cooperation and Recovery in Nested Transactions. März 1994.
- Nr. 33 Kurbel, K.; Schnieder, T.: Integration Issues of Information Engineering Based I-CASE Tools. September 1994.
- Nr. 34 Unland, R.: TOPAZ: A Tool Kit for the Construction of Application Specific Transaction. November 1994.
- Nr. 35 Unland, R.: Organizational Intelligence and Negotiation Based DAI Systems – Theoretical Foundations and Experimental Results. November 1994.
- Nr. 36 Unland, R.; Kirn, S.; Wanka, U.; O’Hare, G.M.P.; Abbas, S.: AEGIS: Agent Oriented Organisations. Februar 1995.
- Nr. 37 Jung, R.; Rimpler, A.; Schnieder, T.; Teubner, A.: Eine empirische Untersuchung von Kosteneinflußfaktoren bei integrationsorientierten Reengineering-Projekten. März 1995.
- Nr. 38 Kirn, S.: Organisatorische Flexibilität durch Workflow-Management-Systeme. Juli 1995.
- Nr. 39 Kirn, S.: Cooperative Knowledge Processing: The Key Technology for Future Organizations. Juli 1995.
- Nr. 40 Kirn, S.: Organisational Intelligence and Distributed AI. Juli 1995.
- Nr. 41 Fischer, K.; Kirn, S.; Weinhard, Ch. (Hrsg.): Organisationsaspekte in Multiagentensystemen. September 1995.
- Nr. 42 Grob, H. L.; Lange, W.: Zum Wandel des Berufsbildes bei Wirtschaftsinformatikern, Eine empirische Analyse auf der Basis von Stellenanzeigen. Oktober 1995.
- Nr. 43 Abu-Alwan, I.; Schlagheck, B.; Unland, R.: Evaluierung des objektorientierten Datenbankmanagementsystems ObjectStore. Dezember 1995.

- Nr. 44 Winter, R.: Using Formalized Invariant Properties of an Extended Conceptual Model to Generate Reusable Consistency Control for Information Systems. Dezember 1995.
- Nr. 45 Winter, R.: Design and Implementation of Derivation Rules in Information Systems. Februar 1996.
- Nr. 46 Becker, J.: Eine Architektur für Handelsinformationssysteme. März 1996.
- Nr. 47 Becker, J.; Rosemann, M. (Hrsg.): Workflowmanagement – State-of-the-Art aus Sicht von Theorie und Praxis, Proceedings zum Workshop vom 10. April 1996. April 1996.
- Nr. 48 Rosemann, M.; zur Mühlen, M.: Der Lösungsbeitrag von Metadatenmodellen beim Vergleich von Workflowmanagementsystemen. Juni 1996.
- Nr. 49 Rosemann, M.; Denecke, T.; Püttmann, M.: Konzeption und prototypische Realisierung eines Informationssystems für das Prozeßmonitoring und -controlling. September 1996.
- Nr. 50 v. Uthmann, C.; Turowski, K. unter Mitarbeit von Rehfeldt, M.; Skall, M.: Workflowbasierte Geschäftsprozeßregelung als Konzept für das Management von Produktentwicklungsprozessen. November 1996.
- Nr. 51 Eicker, S.; Jung, R.; Nietsch, M.; Winter, R.: Entwicklung eines Data Warehouse für das Produktionscontrolling: Konzepte und Erfahrungen. November 1996.
- Nr. 52 Becker, J.; Rosemann, M.; Schütte, R. (Hrsg.): Entwicklungsstand und Entwicklungsperspektiven Der Referenzmodellierung, Proceedings zur Veranstaltung vom 10. März 1997. März 1997.
- Nr. 53 Loos, P.: Capture More Data Semantic Through The Expanded Entity-Relationship Model (PERM). Februar 1997.
- Nr. 54 Becker, J.; Rosemann, M. (Hrsg.): Organisatorische und technische Aspekte beim Einsatz von Workflowmanagementsystemen. Proceedings zur Veranstaltung vom 10. April 1997. April 1997.
- Nr. 55 Holten, R.; Knackstedt, R.: Führungsinformationssysteme – Historische Entwicklung und Konzeption. April 1997.
- Nr. 56 Holten, R.: Die drei Dimensionen des Inhaltsaspektes von Führungsinformationssystemen. April 1997.
- Nr. 57 Holten, R.; Striemer, R.; Weske, M.: Ansätze zur Entwicklung von Workflow-basierten Anwendungssystemen – Eine vergleichende Darstellung. April 1997.
- Nr. 58 Kuchen, H.: Arbeitstagung Programmiersprachen, Tagungsband; Juli 1997.
- Nr. 59 Vering, O.: Berücksichtigung von Unschärfe in betrieblichen Informationssystemen – Einsatzfelder und Nutzenpotentiale am Beispiel der PPS. September 1997.
- Nr. 60 Schwegmann, A.; Schlagheck, B.: Integration der Prozeßorientierung in das objektorientierte Paradigma: Klassenzuordnungsansatz vs. Prozessklassenansatz. Dezember 1997.
- Nr. 61 Speck, M.: In Vorbereitung.
- Nr. 62 Wiese, J.: Ein Entscheidungsmodell für die Auswahl von Standardanwendungssoftware am Beispiel von Warenwirtschaftssystemen. März 1998.
- Nr. 63 Kuchen, H.: Workshop on Functional and Logic Programming, Proceedings; Juni 1998.
- Nr. 64 v. Uthmann, C.; Becker, J.; Brödner, P.; Maucher, I.; Rosemann, M.: PPS meets Workflow. Proceedings zum Workshop vom 9. Juni 1998. Juni 1998.
- Nr. 65 Scheer, A.-W.; Rosemann, M.; Schütte, R. (Hrsg.): Integrationsmanagement; Januar 1999.
- Nr. 66 zur Mühlen, M.; Ehlers, L.: Internet – Technologie und Historie. Juni 1999.

- Nr. 67 Holten, R.: A Framework for Information Warehouse Development Processes. Mai 1999.
- Nr. 68 Holten, R.; Knackstedt, R.: Fachkonzeption von Führungsinformationssystemen – Instanziierung eines FIS-Metamodells am Beispiel eines Einzelhandelsunternehmens. Mai 1999.
- Nr. 69 Holten, R.: Semantische Spezifikation Dispositiver Informationssysteme. Juli 1999.
- Nr. 70 zur Mühlen, M.: In Vorbereitung.
- Nr. 71 Klein, S.; Schneider, B.; Vossen, G.; Weske, M.; Projektgruppe PESS: Eine XML-basierte Systemarchitektur zur Realisierung flexibler Web-Applikationen. Juli 2000.
- Nr. 72 Klein, S.; Schneider, B. (Hrsg): Negotiations and Interactions in Electronic Markets, Proceedings of the Sixth Research Symposium on Emerging Electronic Markets, Muenster, Germany, September 19 - 21, 1999. August 2000.
- Nr. 73 Becker, J.; Bergerfurth, J.; Hansmann, H.; Neumann, S.; Serries, T.: Methoden zur Einführung Workflow-gestützter Architekturen von PPS-Systemen. November 2000.
- Nr. 74 Terveer, I.: Die asymptotische Verteilung der Spannweite bei Zufallsgrößen mit paarweise identischer Korrelation. Februar 2002.
- Nr. 75 Becker, J. (Ed.): Research Reports, Proceedings of the University Alliance Executive Directors Workshop – ECIS 2001. Juni 2001.
- Nr. 76 Klein, S.; u. a. (Eds.): MOVE: Eine flexible Architektur zur Unterstützung des Außendienstes mit mobile devices. In Vorbereitung.
- Nr. 77 Becker, J.; Knackstedt, R.; Holten, R.; Hansmann, H.; Neumann, S.: Konstruktion von Methodiken: Vorschläge für eine begriffliche Grundlegung und domänenspezifische Anwendungsbeispiele. Juli 2001.
- Nr. 78 Holten, R.: Konstruktion domänenspezifischer Modellierungstechniken für die Modellierung von Fachkonzepten. August 2001.
- Nr. 79 Vossen, G.; Hüsemann, B.; Lechtenböcker, J.: XLX – Eine Lernplattform für den universitären Übungsbetrieb. August 2001.
- Nr. 80 Becker, J.; Knackstedt, R.; Serries, Th.: Gestaltung von Führungsinformationssystemen mittels Informationsportalen; Ansätze zur Integration von Data-Warehouse- und Content-Management-Systemen. November 2001.
- Nr. 81 Holten, R.: Conceptual Models as Basis for the Integrated Information Warehouse Development. Oktober 2001.
- Nr. 82 Teubner, A.: Informationsmanagement: Historie, disziplinärer Kontext und Stand der Wissenschaft. Februar 2002.
- Nr. 83 Vossen, G.: Vernetzte Hausinformationssysteme – Stand und Perspektive. Oktober 2001.
- Nr. 84 Holten, R.: The MetaMIS Approach for the Specification of Management Views on Business Processes. November 2001.
- Nr. 85 Becker, J.; Neumann, S.; Hansmann, H.: Workflow-integrierte Produktionsplanung und -steuerung: Ein Architekturmodell für die Koordination von Prozessen der industriellen Auftragsabwicklung. Januar 2002.
- Nr. 86 Teubner, R. A.; Klein, S.: Bestandsaufnahme aktueller deutschsprachiger Lehrbücher zum Informationsmanagement. März 2002.
- Nr. 87 Holten, R.: Specification of Management Views in Information Warehouse Projects. April 2002.

- Nr. 88 Holten, R.; Dreiling, A.: Specification of Fact Calculations within the MetaMIS Approach. Juni 2002.
- Nr. 89 Holten, R.: Metainformationssysteme – Backbone der Anwendungssystemkopplung. Juli 2002.
- Nr. 90 Becker, J.; Knackstedt, R. (Hrsg.): Referenzmodellierung 2002. Methoden – Modelle – Erfahrungen. August 2002.
- Nr. 91 Teubner, R.A.: Grundlegung Informationsmanagement. Februar 2003.
- Nr. 92 Vossen, G.; Westerkamp, P.: E-Learning as a Web Service. Februar 2003.
- Nr. 93 Becker, J.; Holten, R.; Knackstedt, R.; Niehaves, B.: Forschungsmethodische Positionierung in der Wirtschaftsinformatik - epistemologische, ontologische und linguistische Leitfragen. Mai 2003.
- Nr. 94 Algermissen, L.; Niehaves, B.: E-Government – State of the art and development perspectives. April 2003.
- Nr. 95 Teubner, R. A.; with Hübsch, T.: Is Information Management a Global Discipline? Assessing Anglo-American Teaching and Literature through Web Content Analysis. November 2003.
- Nr. 96 Teubner, R. A.: Information Resource Management. Dezember 2003.
- Nr. 97 Köhne, F.; Klein, S.: Prosuming in der Telekommunikationsbranche: Konzeptionelle Grundlagen und Ergebnisse einer Delphi-Studie. Dezember 2003.
- Nr. 98 Vossen, G.; Pankrätius, V.: Towards E-Learning Grids. 2003.
- Nr. 99 Vossen, G.; Paul, H.: Tagungsband EMISA 2003: Auf dem Weg in die E-Gesellschaft. 2003.
- Nr. 100 Vossen, G.; Vidyasankar, K.: A Multi-Level Model for Web Service Composition. 2003.
- Nr. 101 Becker, J.; Serries, T.; Dreiling, A.; Ribbert, M.: Datenschutz als Rahmen für das Customer Relationship Management – Einfluss des geltenden Rechts auf die Spezifikation von Führungsinformationssystemen. November 2003.
- Nr. 102 Müller, R.A.; Lembeck, C.; Kuchen, H.: GlassTT – A Symbolic Java Virtual Machine using Constraint Solving Techniques for Glass-Box Test Case Generation. November 2003.
- Nr. 103 Becker, J.; Brelage C.; Crisandt J.; Dreiling A.; Holten R.; Ribbert M.; Seidel S.: Methodische und technische Integration von Daten- und Prozessmodellierungstechniken für Zwecke der Informationsbedarfsanalyse. März 2004.
- Nr. 104 Teubner, R. A.: Information Technology Management. April 2004.
- Nr. 105 Teubner, R. A.: Information Systems Management. August 2004.
- Nr. 106 Becker, J.; Brelage, C.; Gebhardt, Hj.; Recker, J.; Müller-Wienbergen, F.: Fachkonzeptionelle Modellierung und Analyse web-basierter Informationssysteme mit der MW-KiD Modellierungstechnik am Beispiel von ASInfo. Mai 2004.
- Nr. 107 Hagemann, S.; Rodewald, G.; Vossen, G.; Westerkamp, P.; Albers, F.; Voigt, H.: BoGSy – ein Informationssystem für Botanische Gärten. September 2004.
- Nr. 108 Schneider, B.; Totz, C.: Web-gestützte Konfiguration komplexer Produkte und Dienstleistungen. September 2004.
- Nr. 109 Algermissen, L.; Büchel, N.; Delfmann, P.; Dümmer, S.; Drawe, S.; Falk, T.; Hinzen, M.; Meesters, S.; Müller, T.; Niehaves, B.; Niemeyer, G.; Pepping, M.; Robert, S.; Rosenkranz,



- C.; Stichnote, M.; Wienefoet, T.: Anforderungen an Virtuelle Rathäuser – Ein Leitfadens für die herstellerunabhängige Softwareauswahl. Oktober 2004.
- Nr. 110 Algermissen, L; Büchel, N.; Delfmann, P.; Dümmer, S.; Drawe, S.; Falk, T.; Hinzen, M.; Meesters, S.; Müller, T.; Niehaves, B.; Niemeyer, G.; Pepping, M.; Robert, S.; Rosenkranz, C.; Stichnote, M.; Wienefoet, T.: Fachkonzeptionelle Spezifikation von Virtuellen Rathäusern – Ein Konzept zur Unterstützung der Implementierung. Oktober 2004.
- Nr. 111 Becker, J.; Janiesch, C.; Pfeiffer, D.; Rieke, T.; Winkelmann, A.: Studie: Verteilte Publikationserstellung mit Microsoft Word und den Microsoft SharePoint Services. Dezember 2004.
- Nr. 112 Teubner, R. A.; Terwey, J.: Informations-Risiko-Management: Der Beitrag internationaler Normen und Standards. April 2005.
- Nr. 113 Teubner, R.A.: Methodische Integration von Organisations- und Informationssystemgestaltung: Historie, Stand und zukünftige Herausforderungen an die Wirtschaftsinformatik-Forschung. Mai 2006.
- Nr. 114 Becker, J.; Janiesch, C.; Knackstedt, R.; Kramer, S.; Seidel, S.: Konfigurative Referenzmodellierung mit dem H2-Toolset. November 2006.
- Nr. 115 Becker, J.; Fleischer, S.; Janiesch, C.; Knackstedt, R; Müller-Wienbergen, F.; Seidel, S.: H2 for Reporting – Analyse, Konzeption und kontinuierliches Metadatenmanagement von Management-Informationssystemen. Februar 2007.
- Nr. 116 Becker, J.; Kramer, S.; Janiesch, C.: Modellierung und Konfiguration elektronischer Geschäftsdokumente mit dem H2-Toolset. November 2007.
- Nr. 117 Becker, J., Winkelmann, A., Philipp, M.: Entwicklung eines Referenzvorgehensmodells zur Auswahl und Einführung von Office Suiten. Dezember 2007.
- Nr. 118 Teubner, A.: IT-Service Management in Wissenschaft und Praxis.
- Nr. 119 Becker, J.; Knackstedt, R.; Beverungen, D. et al.: Ein Plädoyer für die Entwicklung eines multidimensionalen Ordnungsrahmens zur hybriden Wertschöpfung. Januar 2008.
- Nr. 120 Becker, J.; Krcmar, H.; Niehaves, B. (Hrsg.): Wissenschaftstheorie und gestaltungsorientierte Wirtschaftsinformatik. Februar 2008.
- Nr. 121 Becker, J.; Richter, O.; Winkelmann, A.: Analyse von Plattformen und Marktübersichten für die Auswahl von ERP- und Warenwirtschaftssysteme. Februar 2008.
- Nr. 122 Vossen, G.: DaaS-Workshop und das Studi-Programm. Februar 2009.
- Nr. 123 Knackstedt, R.; Pöppelbuß, J.: Dokumentationsqualität von Reifegradmodellentwicklungen. April 2009.



Institut für Wirtschaftsinformatik  
Leonardo-Campus 3  
48149 Münster  
<http://www.wi.uni-muenster.de>

ISSN 1438-3985