



Wissensaustausch auf der Grundlage von Referenzmodellen – Anforderungen und Möglichkeiten

von Andreas Dietzsch und Werner Esswein

Technische Universität Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften
Lehrstuhl Wirtschaftsinformatik, insbes. Systementwicklung
Münchner Platz, 01062 Dresden
dietzsch@wise.wiwi.tu-dresden.de
esswein@wise.wiwi.tu-dresden.de

Inhalt

1	EINLEITUNG	202
2	BEGRIFFSBESTIMMUNG	202
2.1	MODELLBEGRIFF	202
2.2	ASPEKTE DES REFERENZBEGRIFFS.....	202
2.2.1	<i>Wiederverwendungsgrundlage (Bezugnahme)</i>	203
2.2.2	<i>Empfehlungscharakter</i>	203
2.2.3	<i>Glaubwürdigkeit</i>	203
2.3	SCHLUßFOLGERUNGEN	204
3	BEGRIFFLICHES WISSEN.....	204
3.1	AUSGEWÄHLTE EIGENSCHAFTEN.....	204
3.1.1	<i>Unschärfe und Kontextabhängigkeit</i>	204
3.1.2	<i>Begriffshierarchien</i>	204
3.2	SCHLUßFOLGERUNGEN	205
4	SYSTEMENTWICKLUNG MIT REFERENZMODELLEN	205
4.1	ANWENDUNG IM WASSERFALLMODELL	205
4.2	ANWENDUNG BEIM PROTOTYPING	206
4.3	ANWENDUNG IM SPIRALMODELL	206
4.4	SCHLUßFOLGERUNGEN	207
5	ZUSAMMENFASSUNG.....	208



Einleitung

Wissen wird heute immer mehr als Produktivkraft erkannt. Dies und das explosionsartige Anwachsen des weltweiten Wissens in allen Bereichen – man geht von einer Verdopplung alle fünf Jahre aus – machen den Transfer von Wissen zu einem zentralen Problem (vgl. (Probst+ 97), S. 21).

Man wird nur dann in der Lage sein dieses Problem zu lösen, wenn Techniken entwickelt und angewendet werden, die eine formale Beschreibung und Darstellung von Wissen erlauben.

Eine Form einer solchen formalen Beschreibung stellen Referenzmodelle dar. Die vorliegende Arbeit konzentriert sich auf die Betrachtung der Möglichkeiten des Einsatzes von Referenzmodellen zur Bereitstellung und Weitergabe von Wissen im Rahmen der Entwicklung betrieblicher Informationssysteme.

Anhand verschiedener Vorgehensmodelle bei der Systementwicklung wird untersucht, wie Referenzmodelle eingesetzt werden können und welche Auswirkungen auf die Systementwicklung sich daraus ergeben.

1 Begriffsbestimmung

Referenzmodelle scheinen bereits aus der Bedeutung des Begriffes heraus einander widersprechende Ziele zu verfolgen. Zum einen wird häufig auf die Allgemeingültigkeit und Übertragbarkeit der Lösungsbeschreibung hingewiesen. Dabei wird das Ziel verfolgt, eine Ausgangsbasis für die Erstellung von Individualmodellen (vgl. (Becker+ 96), S. 25) zu liefern.

Zum anderen besteht parallel dazu der Anspruch, einen möglichst konkreten Bezug zu Problemen z. B. einer Branche (vgl. (Reiter 98), S. 14) oder der Konfiguration eines Softwaresystems (vgl. (Scheer 98b), S. 41f.) herzustellen.

Im folgenden wird untersucht, ob und auf welche Weise beiden Ansprüchen genügt werden kann.

1.1 Modellbegriff

Unter einem Modell wird allgemein eine vereinfachte Darstellung wesentlicher Strukturen bzw. Funktionen verstanden. Bei der Modellierung betrieblicher Informationssysteme wird die betriebliche Realität als Objektsystem in einem Modellsystem abgebildet (vgl. [Ferstl+98], S. 117ff.).

Eine Diskussion wird lediglich darüber geführt, wie Modelle aufzufassen sind: als Konstruktionen aus für relevant erachteten Elementen, wie u. a. in (Schütte 97) vorgeschlagen, oder als Abbildungen von Ausschnitten der Realität.

Für die weiteren Betrachtungen wird deshalb unter einem Modell die Festlegung eines Gestaltungsrahmens für die formale Beschreibung der Realwelt verstanden (vgl. (Körmeier 97), S. 5).

1.2 Aspekte des Referenzbegriffs

Der aus dem Lateinischen stammende Begriff *Referenz* ist mit mehreren Bedeutungen belegt und beschreibt u. a. eine Beziehung, Empfehlung oder auch glaubwürdige Auskunft (siehe auch (Fremdwörterbuch 84), S. 646). Es wird deutlich, daß der Begriff *Referenz* viel Raum für Interpretation läßt.

Die Diskussion über Referenzmodelle (vgl. z. B. (Winter 97)) rührt zum Teil daher, daß nicht geklärt ist, in welcher Bedeutung der Referenzbegriff auf das jeweilige Modell anzuwenden ist. Genaue Aussagen darüber müssen deshalb Bestandteil des Referenzmodells selbst sein.

1.2.1 Wiederverwendungsgrundlage (Bezugnahme)

Unter einer Beziehung ist im Zusammenhang mit dem Einsatz von Referenzmodellen das Wiederverwenden oder die Adaption eines bereits modellierten Sachverhaltes zu verstehen. Dieser Aspekt entspricht der Auffassung vom Referenzmodell als Ausgangspunkt bei der Erstellung von Individualmodellen und wird häufig als wesentliche Eigenschaft von Referenzmodellen dargestellt (vgl. dazu auch (Becker+ 96), S. 25ff. und (Scheer 98a), S. 61ff.). In diesem Sinne ist jedes Modell oder Modellteil, das in einem anderen Modell wiederverwendet wurde, als Referenzmodell bzw. Referenzbaustein zu betrachten.

1.2.2 Empfehlungscharakter

Der Empfehlungscharakter von Referenzmodellen geht über die im vorangegangenen Abschnitt beschriebene Bezugnahme auf bereits modellierte Sachverhalte hinaus. Eine breite Basis von Wissen bildet dabei den zentralen Aspekt dieser Eigenschaft. Die Erstellung des Referenzmodells kann dabei auf praktischen Erfahrungen (siehe auch (Reiter 98), S. 4ff.), im Sinne der Beschreibung von Best Practice Cases (vgl. (Scheer 98a), S. 61) oder auf theoretischen Überlegungen (vgl. (Bihl+ 97)) basieren.

Unabhängig von der Art der Erstellung wird dem Anwender des Referenzmodells für einen konkreten Problembereich eine auf Expertenwissen basierende Lösung angeboten und deren Anwendung empfohlen. Als Beispiel sei an dieser Stelle auf das von der International Standards Organization (ISO) entwickelte ISO-OSI-Referenzmodell (siehe auch (ISO 83)) verwiesen.

1.2.3 Glaubwürdigkeit

Neben der Darstellung von Wissen in Informationsmodellen spielt deren inhaltliche und formale Qualität eine entscheidende Rolle für die damit entwickelten Informationssysteme. Eine Möglichkeit diese abzusichern, besteht in der Modellierung unter der Berücksichtigung von Leitlinien, wie z. B. den Grundsätzen ordnungsmäßiger Modellierung (vgl. [Becker+95]).

Modelle, die zu bestimmten Problemen übliche Lösungen dokumentieren, wie „Common Practice“-Referenzmodelle (vgl. (Reiter 98), S. 4), leiten ihren Referenzanspruch aus dem erfolgreichen Einsatz in konkreten Projekten ab. Verbunden damit ist die Annahme, daß ihre Glaubwürdigkeit im Sinne der Modellqualität dadurch nachgewiesen ist.

Die Eigenschaft der Glaubwürdigkeit ist jedoch nicht auf Aussagen über die Qualität von Informationsmodellen beschränkt. Auch die von Software-Herstellern angebotenen Referenzmodelle ihrer Systeme, z. B. das Referenzmodell zum R/3-System von SAP, lassen sich als glaubwürdige Auskunft über das System interpretieren.

1.3 Schlußfolgerungen

Die Analyse der Bedeutungen des Begriffs Referenzmodell hat gezeigt, daß sowohl dem Anspruch einer modellhaften Abstraktion als auch der Schaffung einer Bezugsbasis durch entsprechende Modelle genügt werden kann.

Es wurde weiter deutlich, daß der Referenzcharakter eines Modells wesentlich durch den Prozeß der Erstellung bzw. die Art der Verwendung des Modells bestimmt wird. Da der Referenzbegriff qualitativ unterschiedliche Interpretationen zuläßt, ist es notwendig, dessen Bedeutung im oben beschriebenen Sinne bei der Beschreibung des Referenzmodells anzugeben.

2 Begriffliches Wissen

„Durch die Verknüpfung bestimmter Begriffe mit bestimmten sprachlichen Ausdrücken verbindet sich das begriffliche Wissen mit der Sprache als einem externen Symbolsystem, und es entsteht die Möglichkeit einer sprachlichen Wissensvermittlung.“ ((Schnotz 94) S. 29)

Ausgehend von der Definition eines Modells als Gestaltungsrahmen für die formale Beschreibung von Ausschnitten der Realität (siehe auch Abschnitt 1.1) ist zu untersuchen, ob Kriterien existieren, anhand derer sich die Eignung eines Modells zum Austausch von Wissen erkennen läßt.

Dazu ist ein Rückgriff auf Ergebnisse der Analyse der bei der Wissensvermittlung wirkenden Prinzipien möglich. Diese werden durch Arbeiten auf den Gebieten der Linguistik, Sprachpsychologie und kognitiven Psychologie behandelt.

2.1 Ausgewählte Eigenschaften

2.1.1 Unschärfe und Kontextabhängigkeit

Systematische, invariante Zusammenhänge oder auch gemeinsame Funktionen stellen die Basis für die Bildung von Begriffen dar (vgl. (Schnotz 94), S. 23f.).

Es wird jedoch weiter darauf hingewiesen, daß die Bildung von Begriffen stets durch Unschärfe gekennzeichnet ist, die mit wachsender Komplexität des zu erfassenden Systems zunimmt. In diesem Zusammenhang wurde festgestellt, daß für viele Alltagsbegriffe keine Definitionen in Form fester Merkmalsätze angegeben werden können (vgl. (Schnotz 94), S. 25). Vielmehr ist die Kategorisierung, d. h. die Zuordnung bestimmter Objekte zu einer Kategorie, vom Kontext abhängig, in dem sie betrachtet werden (vgl. (Anderson 96), S. 153ff.).

Unter Berücksichtigung dieses Sachverhalts müssen Forderungen nach Eindeutigkeit, wie z. B. bei (Nonnenmacher 94), S. 142, als nicht realisierbar angesehen werden.

Untersuchungen zur Wahrnehmung von Sprache und visuellen Szenen haben gezeigt, daß sich die Wahrscheinlichkeit einer korrekten Identifikation durch das Hinzufügen von Kontextinformation steigern läßt (vgl. (Anderson 96), S. 58ff.).

2.1.2 Begriffshierarchien

Angaben bezüglich der bei Referenzmodellen zu wählenden Abstraktionsebenen existieren, wenn überhaupt, nur in qualitativer Form, wie z. B. „adäquater Abstraktionsgrad“ (siehe (Becker+ 96), S. 25).

Beim Verstehen komplexen begrifflichen Wissens werden zur Komplexitätsbewältigung Begriffe auf unterschiedlichen Abstraktionsstufen zusammengefaßt und in Beziehung zueinander gesetzt. Dabei war festzustellen, daß Begriffe auf mittleren Abstraktionsstufen, den höchsten Grad an Orientierung ermöglichen (vgl. (Schnotz 94), S. 30ff.).

Wesentliche Eigenschaften solcher Begriffe sind dabei die Reichhaltigkeit des Begriffsinhaltes und die daraus folgende gute Abgrenzbarkeit gegenüber anderen Begriffen. In diesem Zusammenhang wird auch von einem hohen spezifischen Informationsgehalt gesprochen.

2.2 Schlußfolgerungen

Durch den Einsatz von Referenzmodellen ist die Weitergabe von Wissen möglich, das z. B. bei der Modellierung betrieblicher Informationssysteme nutzbar ist. Referenzmodelle fungieren dabei u. a. als Mittel zur Normung und Standardisierung dieses Wissens auf unterschiedlichen Abstraktionsstufen.

Um die Unschärfe und Kontextabhängigkeit begrifflichen Wissens zu berücksichtigen, müssen Referenzmodelle Informationen über den Kontext der bei der Modellierung verwendeten Begriffe enthalten. Dies kann z. B. durch das Aufstellen von Namenskonventionen bzw. das Verwenden standardisierter Begriffsbausteine im Rahmen normsprachlicher Ansätze realisiert werden (vgl. (Becker+ 96), S. 75 und (ORS 98), S. 31ff.).

Dabei ist zu beachten, daß das Wissen auf hohen Abstraktionsebenen die Interpretation von Wahrnehmungseinheiten auf niedrigeren Ebenen bestimmt. Die Wissensrepräsentation muß deshalb durch Begriffe auf einer Abstraktionsebene erfolgen, welche sich, bezogen auf das jeweilige Darstellungsproblem, von anderen Abstraktionsebenen durch einen höheren spezifischen Informationsgehalt unterscheidet (vgl. (Anderson 96), S. 59ff.). Eine Operationalisierung dieser Abstraktionsebenen ist jedoch nicht möglich.

3 Systementwicklung mit Referenzmodellen

Im folgenden wird an drei Paradigmen der Softwareentwicklung der Einfluß des Einsatzes von Referenzmodellen untersucht.

3.1 Anwendung im Wasserfallmodell

Die Systementwicklung nach dem Wasserfallmodell basiert (in seiner ursprünglichen Form) auf einer sequentiellen Abfolge der fünf Phasen Analyse, Entwurf, Implementierung, Test sowie Wartung (vgl. (Pressman 92), S. 24ff.).

Der Einsatz von Referenzmodellen bietet sich bei diesem Vorgehen in zwei wesentlichen Bereichen an: in der Analyse- und Entwurfsphase sowie bei der Implementierung. Doch in der Test- bzw. Wartungsphase ist ein sinnvoller Einsatz möglich.

Aus der Eigenschaft von Referenzmodellen als Träger von Wissen über z. B. branchentypische Probleme und deren Lösungen, kann dabei von einer Verkürzung der Phasen sowohl während der Analyse des Diskursbereichs als auch des Entwurfs des Informationssystems ausgegangen werden.

In der Phase der Implementierung besitzen Referenzmodelle im Rahmen des Customizing von Standardsoftwaresystemen eine besondere Bedeutung. Neben der Anpassung des Systems, wie z. B. des R/3-Systems durch das entsprechende SAP-Referenzmodell (vgl. (Scheer 98b), S. 41f.), werden die am Softwaresystem vorgenommenen Veränderungen im Referenzmodell festgehalten, mit direkten Auswirkungen auf die Wartungsphase, die von der Existenz und Qualität solcher Dokumentationen abhängt.

In der Testphase kann das Referenzmodell weiter als Bezugspunkt für das Feststellen von Abweichungen des realisierten Systems gegenüber den spezifizierten Anforderungen Anwendung finden.

3.2 Anwendung beim Prototyping

Den Kernpunkt des Prototyping (vgl. (Pressman 92), S. 29f.) bildet das Erstellen eines Modells des zu entwickelnden Softwaresystems. Dabei bildet die Definition allgemeiner Ziele - nicht jedoch detaillierter Anforderungen - den Ausgangspunkt des Entwicklungsprozesses.

Die Systementwicklung erfolgt in einem Kreislauf mit folgenden Phasen:

1. Aufstellung bzw. Verfeinern der Anforderungen - diese Phase bildet den Einstiegspunkt in ein Prototyping-Projekt
2. "Schnellentwurf" - dabei wird auf die Aspekte des Systems fokussiert, die für den Nutzer sichtbar sind, z. B. Ein- und Ausgabeformate
3. Erstellung des Prototypen
4. Evaluierung des Prototypen durch den Kunden
5. Verbesserung des Prototypen - aus dieser Phase heraus kann ein erneuter Einstieg in Schritt 2 erfolgen
6. Produkterstellung - diese Phase markiert das Ende des Projektes

Wie bereits beim Wasserfallmodell, können Referenzmodelle in der ersten Phase die Grundlage für das Aufstellen bzw. Verfeinern der Anforderungen an das System bilden. Ist das Referenzmodell so gestaltet, daß es als Ausgangsprototyp dienen kann, wird der erste Durchlauf der Phasen eins bis vier überflüssig.

Eine wesentliche, qualitative Verbesserung des Prototyping-Prozesses ist in der zweiten Phase zu erwarten, da durch die Vormodellierung des Systems im Referenzmodell auch wesentliche Aspekte darstellbar sind, die im endgültigen System für den Nutzer von Bedeutung, jedoch nicht zwangsläufig sichtbar sind, wie z. B. die Abwicklung bestimmter Verfahren unter Aspekten der Datensicherheit.

Die möglichen Effekte in der letzten Phase entsprechen denen, die in der Phase der Implementierung des Wasserfallmodells beschrieben wurden.

3.3 Anwendung im Spiralmodell

Die wesentliche Erweiterung des Spiralmodells nach (Boehm 88) gegenüber dem Wasserfallmodell bzw. Prototyping besteht im Hinzufügen einer Risikoanalyse.

Im Spiralmodell werden bis zum endgültigen Produkt die folgenden vier Bereiche iterativ durchlaufen:

1. Planung - dient dem Aufstellen von Zielen, Alternativen und Bedingungen
2. Risikoanalyse - dient der Analyse der Alternativen sowie der Identifizierung und Beseitigung von Risiken
3. Entwicklung - Erstellung des Produktes ausgehend vom ersten Prototypen bis zum endgültigen System
4. Evaluation durch den Kunden

In den Phasen der Planung und Entwicklung, in denen das Spiralmodell Gemeinsamkeiten mit dem Wasserfallmodell bzw. Prototyping aufweist, sind durch den Einsatz von Referenzmodellen die in den beiden vorangegangenen Abschnitten beschriebenen Effekte zu erwarten.

Bei der Risikoanalyse können Referenzmodelle zum Aufzeigen von alternativen Problemlösungen sowie zur Feststellung von Abweichungen des realisierten Systems vom Referenzmodell im Rahmen der Identifizierung von Risiken eingesetzt werden. Weiter ist es möglich, Erfahrungswerte über Risiken selbst im Referenzmodell zu dokumentieren.

3.4 Schlußfolgerungen

Die vorgestellten Beispiele machen deutlich, daß der Einsatz von Referenzmodellen die Dauer von Softwareprojekten verringern kann.

Dabei besteht die Möglichkeit, die Durchführung bestimmter Phasen zu beschleunigen (z. B. Analyse- oder Entwurfsphase im Wasserfallmodell) oder auf den Durchlauf bestimmter Phasen (z. B. erster "Schnellentwurf" im Prototyping) völlig zu verzichten.

Einen weiteren wesentlichen Aspekt des Einsatzes von Referenzmodellen stellt die Möglichkeit dar, qualitative Verbesserungen der Ergebnisse einzelner Entwicklungsphasen durch die Verfügbarkeit formalisierten, problemspezifischen Wissens zu erreichen, wie dies für die Phase des "Schnellentwurfs" im Prototyping gezeigt wurde.

4 Zusammenfassung

Der Begriff *Referenz* kann, in Bezug auf die Eigenschaften von Modellen, mit qualitativ voneinander abweichenden Bedeutungen verstanden werden. Dabei wird der Referenzcharakter eines Modells wesentlich durch den Modellierungsprozeß aber ebenso durch die Art der Verwendung des Modells bestimmt.

Bei der Weitergabe von Wissen fungieren Referenzmodelle u. a. als Mittel zur Normung und Standardisierung. Dies macht das Aufstellen von Namenskonventionen bzw. die Verwendung standardisierter Begriffsbausteine zu einem notwendigen Bestandteil von Referenzmodellen.

Die Abstraktionsebene, auf der die Wissensrepräsentation im Referenzmodell erfolgt, ist stets unter Beachtung des darzustellenden Problems zu bestimmen.

An konkreten Beispielen wurde verdeutlicht, daß die Durchführung von Softwareprojekten durch den Einsatz von Referenzmodellen beschleunigt und qualitativ verbessert werden kann. Dies führt jedoch dazu, daß die Qualität von Referenzmodellen für den Prozeß der Systementwicklung und für das entwickelte System von Bedeutung ist.

Nicht betrachtet wurde, inwieweit die Ableitung von Individualmodellen aus einem Referenzmodell selbst als Entwicklungsprozeß anzusehen ist und welche Konsequenzen sich daraus auf eine auf die Verwendung von Referenzmodellen ausgerichtete Systementwicklung ergeben.

Literatur

(Anderson 96)

Anderson, J. R.: *Kognitive Psychologie: eine Einführung*. 2. Auflage, Spektrum, Akademischer Verlag, Heidelberg, 1996.

(Becker+ 95)

Becker, J.; Rosemann, M.; Schütte, R.: *Grundsätze ordnungsmäßiger Modellierung*. In: *Wirtschaftsinformatik*, 37 (1995) 5, S. 435 - 445.

(Becker+ 96)

Becker, J.; Schütte, R.: *Handelsinformationssysteme*. verlag moderne industrie, Landsberg/Lech, 1996.

(Bihl+ 97)

Bihl, H.; Seelos, H.-J.: *Entwicklung eines Referenzdatenmodells für Krankenhäuser*. In: *Wirtschaftsinformatik* 39 (1997) 4, S. 367 - 371.

(Boehm 88)

Boehm, B.: *A Spiral Model for Software Development and Enhancement*. In: *Computer* 21 (1988) 5, S. 61 - 72.

(Ferstl+ 98)

Ferstl, O. K.; Sinz, E. J.: *Grundlagen der Wirtschaftsinformatik Band 1*. 3. Auflage, Oldenbourg, München, 1998.

(ISO 83)

International Standardization Organization: *Open Systems Interconnection – Basic Reference Model*. IST7498, ohne Ort, 1983.

(Körmeier 97)

Körmeier, K.: *Zielorientierte Festlegung von Geschäftsprozessen*. Dissertation, Dresden, 1997.

(Nonnenmacher 94)

Nonnenmacher, M. G.: *Informationsmodellierung unter Nutzung von Referenzmodellen: die Nutzung von Referenzmodellen zur Implementierung industriebetrieblicher Informationssysteme*. Lang, Frankfurt/M et al., 1994.

(ORS 98)

ohne Autor: *Unterlagen zum Methodenseminar*. Open Reference Systems GmbH, Potsdam, Mai 1998.

(Pressman 92)

Pressman, R. S.: *Software engineering: a practitioner's approach*. 3. Auflage, McGraw-Hill, New York et al., 1992.

(Probst+ 97)

Probst, G.; Raub, S.; Romhardt, K.: *Wissen managen: Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen*. Gabler, Wiesbaden, 1997.

(Reiter 98)

Reiter, C.: *Einsatz von Referenzmodellen*. IDS Prof. Scheer Gesellschaft für integrierte Datenverarbeitungssystem mbH, Saarbrücken, 1998.

(Scheer 98a)

Scheer, A.-W.: *ARIS–Vom Geschäftsprozeß zum Anwendungssystem*. 3. Auflage, Springer, Berlin et al., 1998.

(Scheer 98b)

Scheer, A.-W.: *ARIS–Modellierungsmethoden, Metamodelle, Anwendungen*. 3. Auflage, Springer, Berlin et al., 1998.

(Schnotz 94)

Schnotz, W.: *Aufbau von Wissensstrukturen: Untersuchungen zur Kohärenzbildung bei Wissenserwerb mit Texten*. Psychologie Verlags Union, Weinheim, 1994.

(Schütte 97)

Schütte, R.: *Von den Grundsätzen ordnungsmäßiger Modellierung zur Konstruktion von Referenzmodellen*. In: *Forschungsforum '97*, BMBF (Hrsg.), Bonn, 1997.

(Fremdwörterbuch 84)

ohne Autor: *Großes Fremdwörterbuch*. 5. Auflage, VEB Bibliographisches Institut Leipzig, 1984.

(Winter 97)

Winter, A.: *Stellungnahme zum Artikel "Entwicklung eines Referenzdatenmodells für Krankenhäuser"*. In: *Wirtschaftsinformatik* 40 (1998) 4, S. 357 - 358.