

Fachhochschule Stuttgart

Studiengang Informationswirtschaft

Wolframstrasse 32 – D-70191 Stuttgart
E-Mail: nohr@hbi-stuttgart.de



ARBEITSPAPIERE WISSENSMANAGEMENT WORKING PAPERS KNOWLEDGE MANAGEMENT

Martina Pantelic und Holger Nohr

Data Warehousing

Arbeitspapiere Wissensmanagement

Nr. 9/2000

ISSN 1616-5349 (Internet)
ISSN 1616-5330 (Print)

Herausgeber:
Prof. Holger Nohr

Information

Reihe: Arbeitspapiere Wissensmanagement

Herausgeber: Prof. Holger Nohr
Fachhochschule Stuttgart
Studiengang Informationswirtschaft
Wolframstrasse 32
D-70191 Stuttgart
E-Mail: nohr@hbi-stuttgart.de
Homepage: <http://www.hbi-stuttgart.de/nohr>

Schriftleitung: Prof. Holger Nohr

ISSN: 1616-5349 (Internet); 1616-5330 (Print)

Ziele: Die Arbeitspapiere dieser Reihe sollen einen Überblick zu den Grundlagen des Wissensmanagements geben und sich mit speziellen Themenbereichen tiefergehend befassen. Ziel ist die verständliche Vermittlung theoretischer Grundlagen und deren Transfer in die Praxis.

Zielgruppen: Zielgruppen sind Forschende, Lehrende und Lernende im Fachgebiet Wissensmanagement sowie Praktiker in Unternehmen.

Quellen: Die Arbeitspapiere entstehen aus Forschungsarbeiten, Diplom-, Studien- und Projektarbeiten sowie Begleitmaterialien zur Lehr- und Vortragsveranstaltungen des Studiengangs Informationswirtschaft der Fachhochschule Stuttgart.

Hinweise: Falls Sie Arbeitspapiere in dieser Reihe veröffentlichen wollen, wenden Sie sich bitte an den Herausgeber.
Informationen über die Arbeitspapiere dieser Reihe finden Sie unter <http://www.hbi-stuttgart.de/nohr/Km/KmAP/KmAP.htm>

Der Autor: *Martina Pantelic* Studiert im Studiengang Informationsmanagement an der Fachhochschule Stuttgart.

Prof. Holger Nohr lehrt im Studiengang Informationswirtschaft der Fachhochschule Stuttgart u.a. Wissensmanagement und Informationswissenschaft.

Inhaltsverzeichnis:

1. Einleitung	4
2. Die ersten Management-Informationssysteme	4
3. Das Data-Warehouse.....	4
3.1 Metadaten	6
3.2 Verfahren zur Analyse des strukturierten Datenbestandes	6
3.3 DataMining.....	7
4. Ein aktives Data-Warehouse	9
4.1 Daten – Information – Wissen – Aktion.....	9
5. Fallbeispiel: Das Data-Warehouse der TUI	10
Literatur	11

1. Einleitung

Durch ein Data-Warehouse sollen die bislang im Unternehmen brachliegenden Mengen von Daten und Informationen in entscheidungsrelevantes und rentables Wissen umgewandelt werden. Dies geschieht, indem die Daten in diesem zentralen Datenlager gesammelt, geordnet, strukturiert, die wichtigen Informationen herausgefiltert und diese zu unternehmensrelevantem Wissen angereichert werden, so daß sie eine Wissensgrundlage bilden, auf der sich gesicherte strategische Entscheidungen fällen lassen.

2. Die ersten Management-Informationssysteme

Schon vor etwa drei Jahrzehnten gab es eine erste Generation von Management-Informationssystemen (MIS) bzw. Führungsinformationssystemen (FIS) oder Führungs-Unterstützungssysteme (FÜS), die das Management bei ihrer Alltäglichen Arbeit sowie wichtigen Entscheidungen unterstützen sollten. Weitgehend aus technischen Gründen, denn nur die EDV-Experten waren in der Lage diese Tools wirklich auszunutzen, gelang ihnen jedoch kein Durchbruch.

Einen neuen Versuch starteten Nischenanbieter, nachdem mit dem Einzug der PCs neuer Schwung in die Fachabteilungen der Firmen kam, mit sog. „Decision Support Systems“ (DSS) und „Executive Information Systems“ bzw. „Enterprise Informations Systems“ (EIS), die entscheidungsunterstützende Systeme nicht nur für die Chef-Etagen, sondern auch für die Fachabteilungen darstellten. Mit ihnen wurden schon teilweise recht komplexe Fragestellungen – „In welcher Region haben wir mit dem Produkt A den höchsten Deckungsbeitrag erzielt?“ – quasi per Knopfdruck beantwortet. Der Begriff „Business Intelligence“ wurde ansatzweise Wirklichkeit.

Mit dem Ausdruck „Business Intelligence“ sind Methoden beschrieben, die durch Nutzung von Daten und Datenbanken die Entscheidungsfindung verbessern sollen. Auch ohne spezifische Kenntnisse in der Datenverarbeitung konnte der Benutzer betriebswirtschaftliche Analysen durchführen. Da diese Systeme aber für das überholte PC-Betriebssystem MS-DOS entwickelt wurden und es den kleinen Anbietern an der nötigen Finanzkraft fehlte sie an das neue Windows-System anzupassen, schafften auch diese letztlich nicht den flächendeckenden Durchbruch.

3. Das Data-Warehouse

In der Mitte der 90er Jahren wurde eine dritte Generation von Management-Informationssystemen entwickelt, die speziell für die Problematik der Entscheidungsunterstützung entwickelt wurden. Durch immer stärker werdenden Wettbewerbsdruck und sich öffnende Märkte im Rahmen der Globalisierung fanden solche Systeme immer mehr Akzeptanz. Immer mehr Verantwortungen verlagerten sich auf untere Hierarchieebenen, durch Fusionen und Zukäufe veränderte sich die Zahl der operativen Systeme schlagartig und es mussten in immer kürzeren Zeiträumen Entscheidungen getroffen werden.

Eine Hilfe für diese Aufgabe versprach das Data-Warehouse, ein Begriff der 1993 von W.H. Immon geprägt wurde (Immon 1993). In diesem zentralen Datenlager werden Daten:

- ◆ gesammelt
- ◆ geordnet

♦ strukturiert

Man versucht wichtige Informationen herauszufiltern und sie zu unternehmensrelevantem Wissen anzureichern, so daß sie eine Wissensgrundlage bilden, auf der sich gesicherte strategische Entscheidungen fallen lassen.

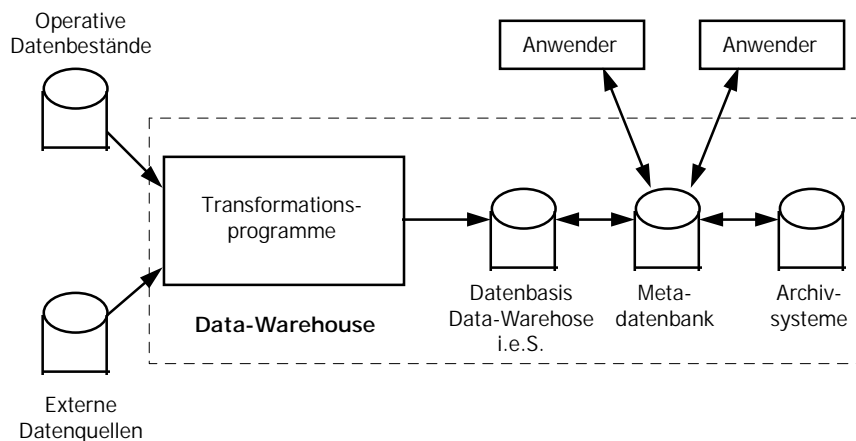


Abb. 1: Architektur eines Data-Warehouse (nach Schwarze 1998)

„Zu einem Data-Warehouse gehört als Basis eine integrierte Datenbank mit entscheidungsrelevanten Informationen über die einzelnen Unternehmensbereiche, die aus operativen Datenbanken und externen Datenquellen entsprechend dem internen Informationsbedarf herausgefiltert werden.“ (Schwarze 1997, S. 370)

Für die Arbeit mit einem Data-Warehouse müssen zunächst zwei Probleme überwunden werden:

1. Erstens gibt es in einem Unternehmen viele kleine Datenbanken an verschiedenen Orten und
2. Zweitens liegen diese in unterschiedlichen Formaten, sei es als Access-Datenbank, Word- oder Excel-Datei oder gar als Zettelkasten auf dem Schreibtisch, vor.

„Ein Data Warehouse faßt die Daten des ganzen Unternehmens zusammen und ermöglicht einen einheitlichen Blick auf sie. Dabei werden die ursprünglichen operativen Daten aus den unterschiedlichen Verfahren extrahiert, in ein einheitliches Format konvertiert und so zusammengefaßt, daß umfassende Auswertungen möglich werden.“ (Königer/Reithmayer 1998, S. 271)

So gilt es zunächst die Daten aus verschiedenen Datenquellen zusammenzuführen, die Daten in die für die Datenanalyse geeignete Form zu konvertieren und dem Anwender verfügbar zu machen. Häufig werden ergänzende externe Daten benötigt, bspw. sozio-ökonomische Daten oder Adressen. Die Qualität der Daten aus den operativen Systemen der

Fachabteilungen sowie der erworbenen externen Daten ist ein Schlüsselfaktor beim Aufbau eines Data-Warehouse. Ohne eine hohe Datenqualität können keine verwertbaren Informationen aus dem Data-Warehouse gewonnen werden. Der Aufwand für die Transformationsprozesse und die Datenbereinigung können bis zu 80% der gesamten Projektdauer in Anspruch nehmen. Nicht selten scheitern Projekte, weil der Aufwand für diese Prozesse unterschätzt wurde oder weil die Qualität der verfügbaren Daten überschätzt wurde.

Die Daten in einem Data-Warehouse müssen laufend auf aktuellem Stand gehalten werden, indem regelmäßig neue Einträge gesammelt, geordnet und verdichtet sowie mit beschreibenden Zusatzinformationen, sog. Metadaten, versehen werden.

3.1 Metadaten

Im Kontext eines Data-Warehouse sind *Metadaten* Angaben zur Definition der enthaltenen Daten bzw. der Data-Warehouse-Objekte. Erst durch Metadaten werden aus Daten Informationen! Metadaten sind u.a.:

- (a) Herkunft der Daten
- (b) Angaben über die Transformationsprozesse
- (c) semantische Beschreibung der Daten (Definition i.e.S.)
- (d) Views auf die Daten (gegebene Auswertungsmöglichkeiten)

Zunächst sind alle Metadaten für die Interpretation der Daten von Bedeutung. Semantische Beschreibungen (c) und Views (d) sind entscheidend für Zugriffs- und Navigationswege im Data Warehouse. Durch eine semantische Beschreibung der Daten wird ausserdem die umgangssprachliche Navigation im System ermöglicht.

„Finally, metadata is extremely valuable in data access for aggregate navigation, making the use of the data warehouse easier for business users ... Many times, the most powerful use of metadata is when it is invisible to the business user, allowing an intuitive interaction with the content of the data warehouse without having to worry about how the information requested is being gathered.“ (Meyers 1998b)

Data-Warehouses sind nicht als schlüsselfertige Standardlösung einzukaufen, da sowohl die Größe als auch das Konzept von der jeweiligen Unternehmensstruktur und den konkreten Anforderungen der Benutzer abhängig ist.

Wer aber braucht nun ein Data-Warehouse? Nicht jedes Großunternehmen braucht ein Data-Warehouse und nicht jedes Unternehmen, das ein Data-Warehouse aufbaut, muss ein Großunternehmen sein. Uwe Hanning, Leiter des Instituts für Managementinformationssysteme, macht es an folgenden Faktoren fest: Zahl der Kunden in Kombination mit der Zahl der Transaktionen.

Ein Telekommunikationsunternehmen hat bspw. ein riesiges Datenvolumen: viele Kunden, viele Telefonate; eine Versicherung dagegen hat zwar einen riesigen Kundenstamm, aber wenig Transaktionen - normalerweise wird nur einmal jährlich die Prämie abgebucht.

3.2 Verfahren zur Analyse des strukturierten Datenbestandes

Bei den Werkzeugen zur Analyse des strukturierten Datenbestandes stößt man vor allem auf folgende Begriffe: OLAP (Online Analytical Processing) und DataMining.

OLAP gibt Antwort auf gezielte Fragen, indem Daten in einem multidimensionalen Würfel zusammengefaßt und dann in Berichten mit Tabellen und Grafiken angezeigt werden. Der Benutzer kann sich die Kriterien, die für ihn interessant sind, bspw. Zeit, Gebiet, Produkt etc., in dem Datenwürfel kombinieren und sich, wie in diesem Beispiel, z.B. das gewinnträchtigste Produkt ermitteln lassen. OLAP liefert Fakten, deren Interpretation dem Nutzer obliegt.

DataMining-Verfahren hingegen schürfen nach bislang unbekannten Zusammenhängen innerhalb der Unternehmensdaten und geben keine Antwort auf gezielte Fragen. DataMining schafft aus grossen Datenmengen durch das Aufspüren von Mustern neues Wissen. Mit DataMining werden Erklärungsmuster des Typs „Welche Faktoren beeinflussen ...“ oder Verhaltensmuster wie „Wenn ... passiert, dann geschieht wahrscheinlich auch ...“ (vgl. Bauer 1999).

Das bekannteste Beispiel für ein erfolgreiches DataMining ist wohl die Supermarktkette, die durch eine entsprechende Anwendung entdeckte, dass am frühen Abend häufig Bier und Windeln gemeinsam im Einkaufskorb landen, da sich junge Väter für ihren Einsatz für ihre Familie mit ein paar Flaschen Bier selbst belohnen. Deshalb wurden zukünftig die Windeln neben dem Bier in die Regale gestellt.

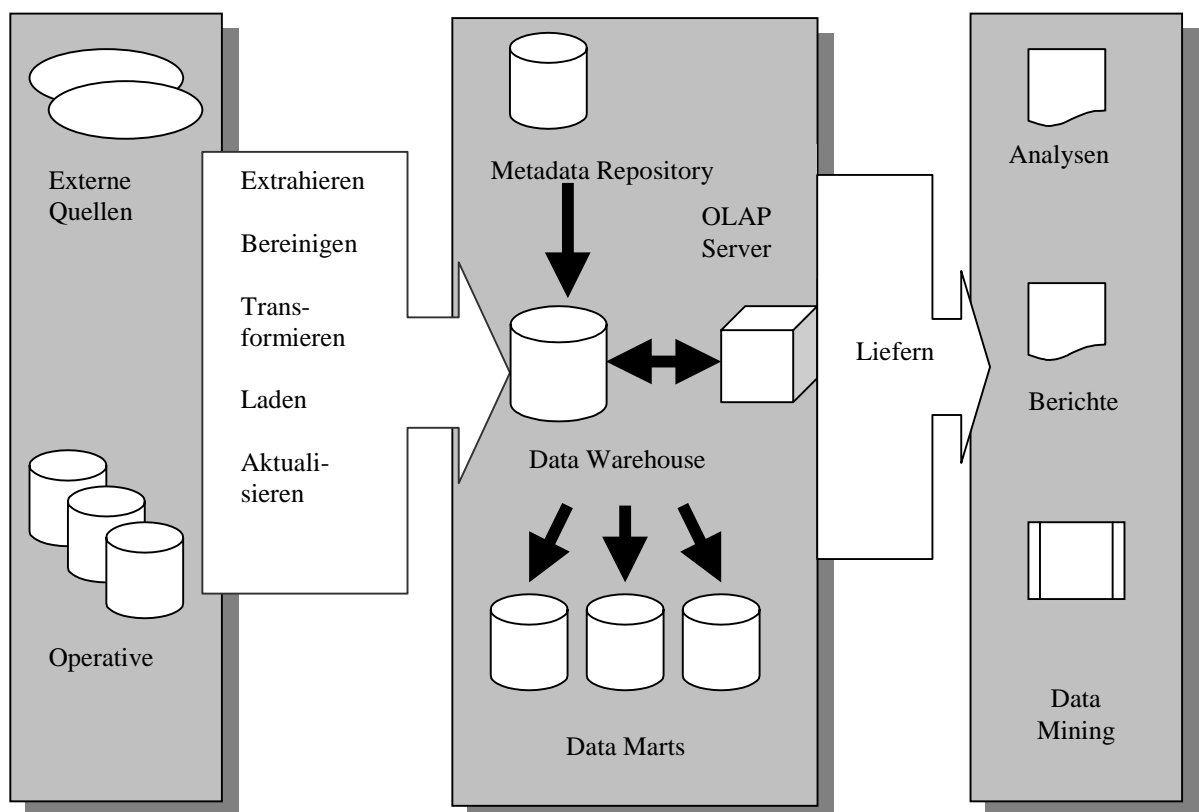


Abb. 2: Prozesse im Data-Warehouse

3.3 DataMining

Mit DataMining bezeichnet man die Anwendung geeigneter Verfahren zur Wissensentdeckung in großen Datenbeständen und es bildet zugleich den Kern eines Prozesses, der mit „Knowledge Discovery in Databases“ (KDD) beschrieben wird. Mit Knowledge Dis-

covery in Databases werden Prozesse bezeichnet, die automatisch oder semi-automatisch Wissen aus Datenbanken extrahieren (Kriegel 2000).

Die Größe der Datenbanken bewegt sich momentan im Terabereich. Größen, die für den Menschen unüberschaubar sind und somit das Bedürfnis nach automatischen Auswertungsmechanismen wecken. Denn nur durch Wissens-Entdeckung in Datenbanken (WED) – so die geläufige deutsche Übersetzung von KDD – ist die Identifizierung gültiger, neuer, möglicherweise nützlicher und schließlich verständlicher Muster in Datenbanken diese Größenordnung tatsächlich möglich. Nur auf diese Weise kann Wissen aus Daten gewonnen werden.

„It turns out that data warehousing and knowledge management are inextricably linked. A successful knowledge management architecture includes data warehousing, enterprise data modeling, data administration, metadata strategy, and Internet/Intranet presence.“ (Meyers 1998a)

Der Prozeß des DataMining besteht aus neun Phasen, die wiederum in Teilaufgaben zerfallen. Die Phasen und Teilaufgaben werden mehrfach in wechselnder Reihenfolge durchlaufen:

1. Anforderungs- und Machbarkeitsanalyse
2. Analyse des Anwendungsgebietes
3. Datenzugriff
4. Datenvorbereitung
5. Exploration
6. Anwendung von Modellierungs- und Entdeckungstechniken
7. Interpretation und Bewertung
8. Umsetzung
9. Dokumentation und Erfahrungen

3.3.1 Ziele des Data Mining

Die Aufgaben und Ziele eines DataMining können folgendermaßen beschrieben werden (vgl. Nakhaeizadeh/ Reinartz/Wirth 1998):

◆ Segmentierung (Clustering)

Clustering ist das Verfahren, die Objekte einer Datenbank in eine endliche Menge von sinnvollen Teilmengen (Clustern) zu gliedern, so dass die Objekte eines Clusters so ähnlich wie möglich und Objekte verschiedener Cluster so unähnlich wie möglich sind. Aufgabe kann es z.B. sein, Kunden mit ähnlichem Kaufverhalten zusammenzufassen. Clustering ist oft jedoch nur ein Teilziel, um die Datenmengen handhabbar und homogener zu halten, damit sie einfacher zu analysieren sind, bspw. hochwertige Warenkörbe etc.

◆ Klassifikation

Über die Identifikation von Merkmalen werden Objekte vordefinierten Klassen zugeordnet, z.B. bei einer Bank: „gute“ Kunden / „schlechte“ Kunden im Rahmen der Beurteilung des Kreditrisikos.

Abgeleitet aus diesen Grundaufgaben können weitere Ziele verfolgt werden:

- ◆ **Prognose**

Prognosen liefern Vorhersagen, bezogen auf einen zukünftigen Zeitpunkt, z.B. über den Umsatz des kommenden Quartals.

- ◆ **Abhängigkeitsanalyse**

Die Abhängigkeitsanalyse sucht nach Modellen, die signifikante Abhängigkeiten zwischen den Merkmalen eines Objekts beschreiben. Über diese Modelle sind Vorhersagen möglich, die die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines bestimmten Wertes betreffen.

- ◆ **Erkennung von Abweichungen und Trends**

- ◆ **Datenbeschreibung und –zusammenfassung**

4. Ein aktives Data-Warehouse

Die Zukunft des Data-Warehousing im Wissensmanagement wird so aussehen, dass Daten und Ergebnisse aktiv an die Mitarbeiter verteilt werden, die mit dieser Hilfe Entscheidungen treffen; das reine Reporting darf nicht Hauptaufgabe des Data-Warehouse sein! Sog. „Agenten“ sollen den Datenpool nach den gewünschten, vom Benutzer definierten Kriterien, durchstöbern und gefundene Daten an das gewünschte Medium – Drucker, E-Mail, Handy etc. – weiterleiten.

Uwe Hanning sieht das Data-Warehouse der Zukunft als zentrale Sammel- und Verteilerstelle für Informationen:

- ◆ Im Internet durchforstet ein „Agent“ Nachrichten und Fachartikel nach vom Benutzer bestimmten Kriterien.
- ◆ Der Benutzer bewertet die gelesenen Artikel und entscheidet für wen die Nachricht noch interessant sein könnte. Er leitet den Artikel, eventuell mit eigenen Anmerkungen versehen, an seine(n) Kollegen weiter.

Dadurch baut sich eine immer breitere Wissensbasis im Unternehmen auf. Schließlich geht es darum, das im Unternehmen vorhandene Wissen zu erfassen, allgemein zugänglich zu machen, es aber auch anzureichern. Und all das so automatisch wie möglich. Dazu ist eine Plattform notwendig, auf der die Daten gehalten werden – das Data-Warehouse.

4.1 Daten – Information – Wissen – Aktion

Die Wertschöpfungskette eines Data-Warehouse besteht aus vier Elementen:

Daten – Information – Wissen – Aktion

Aufgabe eines erfolgreichen Wissensmanagement ist es, von einer Ebene auf die jeweils höhere Ebene zu gelangen. Als besonders schwierig wird der Schritt angesehen, aus Information Wissen zu gewinnen. Wolfgang Martin, Vice President der Meta Group, sagt:

„Wissen heißt, daß Informationen von Menschen aufgenommen und verstanden werden ... Aber erst die Anwendung des gewonnen Wissens, die Umsetzung in Aktion, rechtfertigt letztlich erst die hohen Kosten und die Anstrengung für den Aufbau eines Data-Warehouse.“

5. Fallbeispiel: Das Data-Warehouse der TUI

„Tufis“, das für „TUI-Führungs- und Informationssystem“ steht, heißt das Data-Warehouse bei der TUI. Dort lagert das gesamte Datenkapital der TUI (Informationen über 18.000 Unterkunftsobjekte, 1,4 Mio. Flüge pro Jahr sowie 36 Mrd. Kombinationen aus Flügen und Unterkünften, Hotelkontingente, Zielgebietsinformationen, Preise, Auslastungen etc.). Auf jede Frage kann Tufis Antwort geben, so dass man sich bei der Produktplanung nicht mehr nur auf das Wissen und das Gefühl eines Planers verlassen muss, sondern statt dessen auf harte Daten zurückgreifen kann, die Tufis liefert.

Dank Tufis konnte die TUI in der Produktplanung einen echten Qualitätssprung verbuchen. Denn ein Jahr vor Saisonbeginn werden dort alle relevanten Daten zur Analyse gesammelt, um die Angebote optimal der aktuellen Nachfrage anpassen zu können. Früher wurde stattdessen mit einem „Bettenbuch“ gearbeitet.

In den 70er Jahren begann man die Karteikästen und Bettenbücher durch operative Systeme abzulösen. Dabei handelte es sich jedoch um Insellösungen, die mit unterschiedlichen Begriffen, Definitionen und Abfragemechanismen arbeiteten. Die Kenntnis aller Dateninhalte und deren Interpretation war auf wenige Köpfe beschränkt. Damals galt der gesamte Aufwand des IT-Bereichs der Beantwortung von Informationsfragen. Dennoch war das Ziel, richtige Entscheidungen auf der Basis guter Information zu treffen ein Ideal, das sich kaum einlösen lies.

In den letzten fünf Jahren entstand bei der TUI das Data-Warehouse. Während dieser Zeit ist es stetig organisch gewachsen und hat sich enorm weiterentwickelt. Anfangs stand die Vision, eine konzernweit einheitliche und integrierte Informationswelt zu schaffen. Alle Beteiligten (egal ob Einkäufer, Produktplaner oder Zielgebietsagentur) sollten ohne Systemgrenzen die Informationen bekommen, die sie für die Erledigung ihrer Aufgaben benötigten. Dabei stellte sich als höchste Hürde heraus, daß es für Manager nur schwer vorstellbar war, Unternehmenswissen zu teilen. Nachdem dem Projekt zugestimmt worden war, wurde eine Bedarfsanalyse aller Fachbereiche durchgeführt, um herauszufinden, welches die wirtschaftlich relevanten Daten waren, wo die Interessen lagen usw. Anschließend wurde daraus ein Bauplan mit eindeutigen Systemdefinitionen entwickelt, der es den Entwicklern ermöglichte, das System bedarfsgerecht zu erstellen.

Heute ist nun, sobald der Kunde im Flugzeug sitzt, das gesamte von ihm gekaufte Produkt in seiner Gesamtheit bereits abruf- und darstellbar, in Form von Daten, die in Tufis gespeichert sind.

Unter anderem gehen diese Daten auch in das Prognosesystem ein und werden damit zu neuen Informationen. Da die Eckdaten für den Erfolg oder Mißerfolg des Unternehmens nicht nur von der TUI selbst, sondern auch von äußeren, kaum beeinflussbaren Faktoren (Unwetter, Erdbeben, Großereignisse usw.) gesetzt werden, wurde ein Prognosesystem integriert, das sich nicht nur auf die Daten der hausinternen operativen Systeme verläßt, sondern auch externe Informationen in die Prognostik einbezieht, bspw. Änderung der Nachfrage nach Drei-Sterne-Hotels relativ zur Gesamtnachfrage. Ebenso wurde Tufis um eine „Ampelfunktion“ erweitert: grün heißt Buchungsverlauf wie geplant, gelb heißt Vorsicht! und bei rot ist Alarm angesagt. So liegt die Planungsaktualität bei der TUI bei derzeit 60 Tagen, was laut zuständiger Abteilung noch zu verbessern ist.

Alles in allem ist das Data-Warehouse, das mit der Menge und Qualität der Daten sowie ihrer intelligenten Verknüpfung steht und fällt, bei der TUI nicht mehr wegzudenken!

Literatur

- Bauer, Michael (1999): Vom Data Warehouse zum Wissensmanagement: Prozesse und Methoden der zur Wissensanwendung. In: Computerwoche Focus 1999, Nr. 1, S. 4-6
- Below, Christine von (1999): Das Data Warehouse – Ordnung im Datenlager. In: Spezial-report Wissensmanagement: Wie deutsche Firmen ihr Wissen profitabel machen. Hrsg.: C.H. Antoni, T. Sommerlatte. Düsseldorf: Symposium Publishing. S. 103-108
- Gentsch, Peter (2000): Datenberge intelligent sortieren: Data Mining – Text Mining – Web Mining. In: Computerwoche extra, Nr. 4 vom 16.6.2000, S. 4042
- Diestel, Michael (1999): Vom Data-Warehouse in die Sonne, schöne Ferien mit Tufis. In: Sonderausgabe 25 Jahre Computerwoche vom 12. November 1999, München, S. 108-110
- Immon, W.H. (1993): Building the Data-Warehouse. New York
- Königer, Paul; Reithmayer, Walter (1998): Management unstrukturierter Informationen: Wie Unternehmen die Informationsflut beherrschen können. Frankfurt/Main: Campus
- Kriegel, Hans-Peter (2000): Datenbanktechniken zur Unterstützung des Wissenserwerbs. In: Wissensmanagement: Informationszuwachs – Wissensschwund? Die strategische Bedeutung des Wissensmanagements / Hrsg.: H. Mandl und G. Reinmann-Rothmeier. München: Oldenbourg. S. 47-71
- Markowski, Roland (1999): Alles im Blick: Vom Management- und Executive-Informationssystem zum Data-Warehouse. In: Computerwoche Spezial, 1999, Nr. 2 („Produktivkraft Wissen“), S. 26-27
- Meyers, Rachel (1998a): Knowledge Management: Fad or Future? In: Data Warehousing Career Newsletter, June 12th, 1998
(<http://www.softwarejobs.com/dataware/7-17-98.html>)
- Meyers, Rachel (1998b): Metadata and Data Warehousing: Who, what, where, when, how, and why? In: Data Warehousing Career Newsletter, July 17th, 1998
(<http://www.softwarejobs.com/dataware/7-17-98.html>)
- Nakhaeizadeh, Gholamreza/Reinartz, Thomas/Wirth, Rüdiger (1998): Wissensentdeckung in Datenbanken und Data Mining: Ein Überblick. In: Data Mining: Theoretische Aspekte und Anwendungen / Hrsg.: G. Nakhaeizadeh. Heidelberg: Physica-Verlag. S. 1-33
- Schwarze, Jochen (1998): Informationsmanagement: Planung, Steuerung, Koordination und Kontrolle der Informationsversorgung im Unternehmen. Herne: Verlag Neue Wirtschafts-Briefe
- Schwarze, Jochen (1997): Einführung in die Wirtschaftsinformatik. 4. Auflage – Herne: Verlag Neue Wirtschafts-Briefe

Bisher erschienen:Stand:
Oktober 2000

1/2000	Wissen und Wissensprozesse visualisieren	Prof. Holger Nohr
2/2000	Automatische Dokumenterschließung – Eine Basistechnologie für das Wissensmanagement	Prof. Holger Nohr
3/2000	Einführung von Wissensmanagement in einer PR-Agentur	Prof. Holger Nohr
4/2000	Wissensschaffung nach Nonaka und Takeuchi	Susan Bierbrauer und Sebastian Spaleck
5/2000	Einführung in das Wissensmanagement. Reader zu einem Seminar an der Fachhochschule Hamburg	Prof. Holger Nohr
6/2000	Informationsqualität als Werkzeug des Wissensmanagements	Prof. Holger Nohr und Prof. Dr. Alexander W. Roos
7/2000	Knowledge Management in Learning Organizations based on the System Dynamics Approach	Prof. Dr. Alexander W. Roos
8/2000	Wissensmanagement – Die Mobilisierung des Wissens	Prof. Dr. Alexander W. Roos
9/2000	Data Warehousing	Martina Pantelic und Prof. Holger Nohr