

Universität Leipzig
Fakultät für Mathematik und Informatik

Institut für Medizinische Informatik, Statistik und Epidemiologie

Diplomarbeit

Das SAP Business Information Warehouse am Universitätsklinikum
Leipzig im Vergleich zu anderen branchenspezifischen
Data Warehouse Lösungen

Referent: Prof. Dr. Alfred Winter
betreuende Assistentin: Dr. Anke Häber

vorgelegt von
Sven Triemer

Leipzig, Februar 2003

Zusammenfassung

In einem Data Warehouse System werden alle Daten eines Krankenhauses gespeichert, die Relevanz für Entscheidungsprozesse haben. Dazu müssen die Daten aus den unterschiedlichen rechnerunterstützten Anwendungsbausteinen des Krankenhausinformationssystems in das Data Warehouse integriert werden. Mit den Daten aus dem Data Warehouse können betriebswirtschaftliche und medizinische Auswertungen durchgeführt werden, um den Führungskräften gut aufbereitet Informationen zur Verfügung zu stellen. Die durch diese Personen zu treffenden Entscheidungen sollten aber nicht nur Interna des eigenen Krankenhauses, sondern auch den Wandel im Gesundheitswesen (DRG) im Blick behalten.

Auf dem Markt existiert zur Zeit eine unüberschaubare Anzahl von Data Warehouse Lösungen. Es ist nicht bekannt, welche dieser Lösung branchenspezifische Datenmodelle für das Krankenhaus bietet und welche Aufgaben eines Krankenhauses unterstützt werden können. Ziel der Arbeit war es daher, einen Marktüberblick über die Data Warehouse Lösungen zu erstellen und Data Warehouse Lösungen zu identifizieren, die im Krankenhaus eingesetzt werden können. Des Weiteren sollten die einzelnen Lösungen anhand eines Kriterienkataloges beschrieben und verglichen werden.

Um diese Ziele zu erreichen, wurde eine umfangreiche Internetrecherche durchgeführt und die gefundenen Data Warehouse Lösungen anhand von bereitgestellten Informationen untersucht. Data Warehouse Lösungen, die branchenspezifische Datenmodelle offerierten wurden mit Hilfe eines Kriterienkataloges weiter analysiert. Für jede Data Warehouse Lösung wurde der erstellte Kriterienkatalog ausgefüllt. Die ausgefüllten Kataloge wurden im Anschluss verglichen. Anhand einer exemplarischen Data Warehouse Lösung wurden die einzelnen Kriterien praktisch überprüft.

Inhaltsübersicht

1	EINLEITUNG	1
1.1	GEGENSTAND, PROBLEMATIK UND MOTIVATION.....	1
1.2	PROBLEMSTELLUNG	2
1.3	ZIELSETZUNG	3
1.4	FRAGE- UND AUFGABENSTELLUNG.....	3
2	GRUNDLAGEN	4
2.1	DATA WAREHOUSE SYSTEME	4
2.2	KRANKENHAUSINFORMATIONSSYSTEME.....	16
3	DATA WAREHOUSE SYSTEME IM KRANKENHAUS	19
3.1	DEFINITIONEN	19
3.2	ANWENDUNGSGEBIETE	20
3.3	ANWENDER	22
4	MARKTÜBERSICHT	24
4.1	ALLGEMEINE ÜBERSICHT ÜBER DATA WAREHOUSE LÖSUNGEN.....	24
4.2	PRODUKTÜBERSICHT	24
5	DER KRITERIENKATALOG	26
5.1	BEWERTUNGSKRITERIEN	26
5.2	ZUSAMMENSTELLUNG DES KRITERIENKATALOGS.....	37
6	VERGLEICH VON DATA WAREHOUSE LÖSUNGEN VERSCHIEDENER HERSTELLER.....	44
6.1	VORGEHEN BEI DEM VERGLEICH.....	44
6.2	COGNOS SERIES 7.....	44
6.3	PRODUKTBESCHREIBUNG ANHAND DER BEWERTUNGSKRITERIEN.....	46
6.4	GEGENÜBERSTELLUNG DER ERGEBNISSE	70
7	EXEMPLARISCHE PRODUKTANALYSE	83
7.1	VORBEMERKUNGEN	83
7.2	DAS SAP BUSINESS INFORMATION WAREHOUSE.....	85
8	DISKUSSION	91
8.1	ZIELERFÜLLUNG.....	91
8.2	DISKUSSION DER ERGEBNISSE.....	93
8.3	AUSBLICK	94
9	LITERATUR.....	95
9.1	BÜCHER UND ZEITSCHRIFTEN	95
9.2	INFORMATIONSMATERIAL	96
10	VERZEICHNISSE	99
10.1	ABKÜRZUNGEN	99
10.2	DEFINITIONEN	99
10.3	ABBILDUNGEN	100
10.4	TABELLEN.....	100
11	AUSGEFÜLLTE KRITERIENKATALOGE DER EINZELNEN FIRMEN....	101

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
1.1	GEGENSTAND, PROBLEMATIK UND MOTIVATION.....	1
1.1.1	<i>Gegenstand und Bedeutung.....</i>	<i>1</i>
1.1.2	<i>Problematik.....</i>	<i>2</i>
1.1.3	<i>Motivation</i>	<i>2</i>
1.2	PROBLEMSTELLUNG	2
1.3	ZIELSETZUNG	3
1.4	FRAGE- UND AUFGABENSTELLUNG.....	3
2	GRUNDLAGEN.....	4
2.1	DATA WAREHOUSE SYSTEME	4
2.1.1	<i>Definitionen.....</i>	<i>4</i>
2.1.2	<i>Geschichtlicher Hintergrund.....</i>	<i>5</i>
2.1.3	<i>Architektur.....</i>	<i>6</i>
2.1.4	<i>Das multidimensionale Datenmodell</i>	<i>8</i>
2.1.5	<i>Speicherung.....</i>	<i>10</i>
2.1.6	<i>Analyse</i>	<i>12</i>
2.1.7	<i>Metadaten.....</i>	<i>13</i>
2.1.8	<i>Anwender und Ziele von Data Warehouse Systemen.....</i>	<i>13</i>
2.1.9	<i>Data Marts</i>	<i>14</i>
2.1.10	<i>Business Intelligence.....</i>	<i>15</i>
2.2	KRANKENHAUSINFORMATIONSSYSTEME.....	16
2.2.1	<i>Definition.....</i>	<i>16</i>
2.2.2	<i>Struktur von Krankenhausinformationssystemen mit 3LGM²</i>	<i>17</i>
2.2.3	<i>Informations- und Wissenslogistik in einem Krankenhaus</i>	<i>17</i>
3	DATA WAREHOUSE SYSTEME IM KRANKENHAUS	19
3.1	DEFINITIONEN	19
3.2	ANWENDUNGSGEBIETE	20
3.3	ANWENDER	22
4	MARKTÜBERSICHT	24
4.1	ALLGEMEINE ÜBERSICHT ÜBER DATA WAREHOUSE LÖSUNGEN.....	24
4.2	PRODUKTÜBERSICHT	24
5	DER KRITERIENKATALOG	26
5.1	BEWERTUNGSKRITERIEN	26
5.1.1	<i>Allgemeine Kriterien</i>	<i>26</i>
5.1.2	<i>Datenbeschaffung.....</i>	<i>27</i>
5.1.3	<i>Modellierung.....</i>	<i>30</i>
5.1.4	<i>Speicherung.....</i>	<i>31</i>
5.1.5	<i>Analyse und Präsentation.....</i>	<i>33</i>
5.2	ZUSAMMENSTELLUNG DES KRITERIENKATALOGS.....	37
6	VERGLEICH VON DATA WAREHOUSE LÖSUNGEN VERSCHIEDENER HERSTELLER.....	44
6.1	VORGEHEN BEI DEM VERGLEICH.....	44
6.2	COGNOS SERIES 7.....	44

6.3	PRODUKTBESCHREIBUNG ANHAND DER BEWERTUNGSKRITERIEN.....	46
6.3.1	<i>AHLS von PCS</i>	47
6.3.2	<i>Business Information Warehouse von SAP</i>	47
6.3.3	<i>cMIC von c.a.r.u.s.</i>	51
6.3.4	<i>DecisionWare von MIS</i>	53
6.3.5	<i>eisTIK von KMS</i>	56
6.3.6	<i>Essbase von Hyperion</i>	57
6.3.7	<i>hca von Systema</i>	58
6.3.8	<i>HCe PORTIKUS von TIP AG</i>	59
6.3.9	<i>MCC-OLAP von Meierhofer</i>	60
6.3.10	<i>MeCoSy von SCS</i>	61
6.3.11	<i>MIC von GWI</i>	62
6.3.12	<i>Powertools-MED von BIG Consulting</i>	64
6.3.13	<i>SAS System von SAS</i>	65
6.3.14	<i>PROSIGHT Data Warehouse von Torex Health</i>	67
6.3.15	<i>Solution+ von MIK</i>	68
6.4	GEGENÜBERSTELLUNG DER ERGEBNISSE.....	70
6.4.1	<i>Datenbeschaffung</i>	70
6.4.2	<i>Modellierung</i>	73
6.4.3	<i>Speicherung</i>	75
6.4.4	<i>Präsentation und Analyse</i>	78
6.4.5	<i>Anwendungsgebiete</i>	81
6.4.6	<i>Fazit</i>	81
7	EXEMPLARISCHE PRODUKTANALYSE	83
7.1	VORBEMERKUNGEN.....	83
7.2	DAS SAP BUSINESS INFORMATION WAREHOUSE.....	85
7.2.1	<i>Typischer Projektverlauf bei der Einführung</i>	85
7.2.2	<i>Nutzer</i>	85
7.2.3	<i>Datenbeschaffung</i>	86
7.2.4	<i>Administration</i>	86
7.2.5	<i>Berichterstellung</i>	87
7.2.6	<i>Das SAP BW im Vergleich zu anderen Data Warehouse Lösungen</i>	89
8	DISKUSSION	91
8.1	ZIELERFÜLLUNG.....	91
8.2	DISKUSSION DER ERGEBNISSE.....	93
8.3	AUSBLICK.....	94
9	LITERATUR.....	95
9.1	BÜCHER UND ZEITSCHRIFTEN.....	95
9.2	INFORMATIONSMATERIAL.....	96
10	VERZEICHNISSE.....	99
10.1	ABKÜRZUNGEN.....	99
10.2	DEFINITIONEN.....	99
10.3	ABBILDUNGEN.....	100
10.4	TABELLEN.....	100
11	AUSGEFÜLLTE KRITERIENKATALOGE DER EINZELNEN FIRMEN....	101

1 Einleitung

1.1 *Gegenstand, Problematik und Motivation*

1.1.1 **Gegenstand und Bedeutung**

Tiefgreifende Umwälzung im Gesundheitswesen mit dem Gesundheitsstrukturgesetz aus dem Jahr 2000, in dem festgeschrieben ist, dass Krankenhäuser ihre wirtschaftliche Existenzsicherung selbst übernehmen müssen und steigender Kostendruck, erfordern umfangreiche Maßnahmen von den Krankenhäusern. So müssen mit dem Krankenhausfinanzierungsgesetz (§17b) alle Krankenhäuser ab 2004 ihre Leistungen auf der Basis von diagnostisch relevanten Gruppen (DRG) abrechnen. Dadurch stehen die Krankenhäuser vor einer völlig neuen Herausforderung hinsichtlich der betriebswirtschaftlichen Analyse ihrer Tätigkeit. Aus diesem Grund benötigen Krankenhäuser neue Werkzeuge für eine schnelle operative und strategische Entscheidungsfindung.

In Unternehmen aus der Wirtschaft werden zu diesem Zweck Data Warehouse Systeme eingesetzt. Das Ziel eines Data Warehouse Systems ist es, den Prozess der Entscheidungsfindung in einem Unternehmen sinnvoll durch qualitativ gute Analysen über die vorhandenen Datenbestände zu unterstützen. In einem Data Warehouse System werden Daten aus verschiedenen Datenbanksystemen durch Transformations- und Integrationsprozesse in eine gemeinsame Datenbank, dem Data Warehouse, integriert. Die eingebrachten Daten können anschließend nicht mehr geändert werden und werden langfristig gespeichert. Mit den gespeicherten Daten können im Anschluss Analysen durchgeführt werden.

Ein wichtiger Grund für die Einführung eines Data Warehouse Systems ist die wirtschaftliche Notwendigkeit, rasch Veränderungen des Marktes zu erkennen und flexibel darauf zu reagieren. Mit dem Data Warehouse System wird Personen, welche für die strategische Planung im Unternehmen zuständig sind (Entscheider), ein Werkzeug in die Hand gelegt, mit dem beispielsweise die Wirtschaftlichkeit des Unternehmens jederzeit überprüft werden kann. Individuell abgestimmte Informationsversorgung, Präsentation aller relevanten Informationen des täglichen Arbeitsprozesses auf Knopfdruck und Gesamtabdeckung der Entscheidungsfindung sind nach [KURZ 1999, Seite 48] für diese Werkzeuge wichtige Kriterien der Handhabbarkeit. Der Einsatz dieser Data Warehouse Systeme würde sich auch in einem Krankenhaus rentieren, um das betriebswirtschaftliche und medizinische Controlling zu unterstützen. Eine wichtige Analyse ist die so genannte Zeitreihenanalyse. Bei einer Zeitreihenanalyse werden einander identische Sachverhalte zu verschiedenen Zeitpunkten verglichen. Diese Analyse ist möglich, da in jedem Data Warehouse die Daten zeitorientiert gespeichert werden. Eine andere Analyse ist die Kostenrechnung, bei der Kosten und Erlöse gegenübergestellt werden können. Aber auch medizinischen Analysen können mit dem Data Warehouse System durchgeführt werden. So können z.B. Fallzahlplanungen, Wiederkehrerstatistiken, Identifizierung möglicher Studienpatienten oder Mahn- und Einbestellwesen durchgeführt werden.

1.1.2 Problematik

In einem Krankenhaus müssen täglich von den dort tätigen Personen zahlreiche Entscheidungen getroffen werden. Dabei werden die Entscheider aber nur sehr unzureichend bei der Entscheidungsfindung unterstützt, da zwar viele Daten im Krankenhaus gesammelt und in unterschiedlichen Medien gespeichert werden, jedoch ein Überblick auf diese Daten noch nicht umgesetzt ist. Durch den Einsatz rechnergestützter Werkzeuge für die Informationsverarbeitung, so genannte rechnerunterstützte Anwendungsbausteine, werden viele Daten im Krankenhaus elektronisch erfasst. Die Speicherung erfolgt in verschiedenen Datenbanksystemen, da in einem Krankenhaus oft mehrere rechnerunterstützte Anwendungsbausteine mit ihrem eigenen Datenbanksystem eingesetzt werden. So wird am Universitätsklinikum Leipzig die stationäre Aufnahme mit einem SAP Modul (IS-H) durchgeführt und die ambulante Aufnahme mit dem Anwendungssoftwareprodukt IKA. Die medizinischen Daten werden vor allem in den Anwendungssoftwareprodukten MCC, IS-H*med, Medos und C-Lab elektronisch erfasst. Auswertungen auf diesem Datenbestand sind mit sehr hohem manuellen Aufwand verbunden, da viele Informationen erst zusammengetragen werden müssen. Da diese manuellen Analysen, zum Beispiel mit Hilfe von Tabellenkalkulationen, sehr viel Zeit in Anspruch nehmen und es dadurch zu Doppeldokumentation kommt, kann die Einführung eines Data Warehouse Systems helfen, die erforderlichen Analysen zeit- und kostengünstiger durchzuführen.

1.1.3 Motivation

Auf dem Markt existiert eine große Anzahl von Produkten für Data Warehouse Lösungen. Einige dieser Data Warehouse Lösungen offerieren auch schon spezielle Lösungen für die Branche Krankenhaus. Diese Branchenlösungen haben den Anspruch, auch die speziellen Anforderungen von Krankenhäusern an Data Warehouse Lösungen zu berücksichtigen. Bevor jedoch die Krankenhäuser eine Data Warehouse Lösung in ihrem Haus einführen können, muss eine Übersicht der angebotenen Produkte vorliegen.

Jedes Krankenhaus weist eine andere Struktur bzw. Aufgabenschwerpunkte auf, so dass sich ein Krankenhaus sein Data Warehouse System sorgfältig auswählen sollte. Hierzu ist eine Darstellung der Funktionalitäten der einzelnen Data Warehouse Lösungen notwendig.

1.2 Problemstellung

Problem 1:

Es ist nicht hinreichend bekannt, welche Data Warehouse Lösungen den speziellen Anforderungen eines Krankenhauses gerecht werden und inwieweit die Lösung von SAP dabei eine Rolle spielt.

Problem 2:

Weiterhin ist nicht hinreichend bekannt, ob der Einsatz einer Data Warehouse Lösung, speziell das Business Information Warehouse von SAP, für das Universitätsklinikum möglich ist.

1.3 Zielsetzung

Ausgehend von den oben beschriebenen Problemen sollen folgende Ziele verfolgt werden:

Zu Problem 1:

- Z1 Es soll eine Marktübersicht über die erhältlichen Produkte für Data Warehouse Lösungen erarbeitet und dabei überprüft werden, welches Produkt branchenspezifische Analysen für ein Krankenhaus beinhaltet.
- Z2 Die Produkte sollen mittels eines Kriterienkataloges hinsichtlich des Einsatzes im Krankenhaus bewertet werden.

Zu Problem 2:

- Z3 An einem ausgewählten Produkt sollen die einzelnen Punkte des Kriterienkataloges praktisch überprüft werden.

1.4 Frage- und Aufgabenstellung

Fragen zu Ziel Z1:

- F1.1 Welche Data Warehouse Lösungen sind am Markt verfügbar?
- F1.2 Welche Data Warehouse Lösungen bieten Branchenlösungen für das Krankenhaus?

Aufgaben zu Ziel Z2:

- A2.1 Erarbeitung eines Kriterienkataloges zum Vergleich verschiedener branchenspezifischer Data Warehouse Lösungen.
- F2.1 Wie schneidet das SAP BW im Vergleich zu den anderen Data Warehouse Lösungen ab?

Aufgabe zu Ziel Z3:

- A3.1 Einarbeitung in die Data Warehouse Lösungen SAP BW.
- F3.1 Wie werden die einzelnen Punkte des Kriterienkataloges bei der Data Warehouse Lösung SAP BW umgesetzt?

2 Grundlagen

2.1 Data Warehouse Systeme

2.1.1 Definitionen

Die erste Definition für den Begriff Data Warehouse stammt von Bill Inmon aus dem Jahr 1992.

„A data warehouse is a subject oriented, integrated, nonvolatile, and time variant collection of data in support of management’s decisions.“ [INMON 1996, Seite 33]

Nach Inmon sollte ein Data Warehouse vier Eigenschaften besitzen, welche nach [BAUER et al. 2001, Seite 7] hier kurz erläutert werden:

- Subject Oriented (Themenorientiert)
Die Daten im Data Warehouse werden im Gegensatz zu operativen Systemen nicht anwendungsspezifisch gespeichert, sondern anhand ihrer semantischen Zusammengehörigkeit organisiert.
- Integrated (Integrierte Datenbasis)
Daten aus unterschiedlichen heterogenen Datenquellen werden gesammelt, vereinheitlicht und homogen in einer gemeinsamen Datenbasis gespeichert.
- Time-Variant (Historische Daten)
Die Daten werden langfristig gespeichert, um Vergleiche über die Dimension Zeit durchführen zu können.
- Non Volatile (nicht flüchtige Datenbasis)
Die Daten werden persistent gespeichert, einmal eingebrachte Daten in ein Data Warehouse werden nicht gelöscht oder geändert.

Im Laufe der Zeit haben die Informatik und die Betriebswirtschaft den Begriff des Data Warehouses weiter geprägt. Bei der Informatik steht die technische Seite der Datenbanksysteme im Vordergrund. Dagegen sind bei der Betriebswirtschaft die betriebswirtschaftlichen Anforderungen und die tägliche Praxis von großer Bedeutung. Um eine einheitliche Sicht auf diese beiden Bereiche zu bekommen, schlägt [BAUER et al. 2001, Seite 5] eine neue Definition für den Begriff Data Warehouse vor. Hier erfolgt eine Unterscheidung in die Begriffe Data Warehouse System und Data Warehouse.

Ein Data Warehouse System ist

„ein Informationssystem, bestehend aus allen für den Data Warehouse Prozess notwendigen Komponenten. Dies sind die Komponenten des Datenbeschaffungsbereiches und der Analyse, der Metadatenmanager, der Data Warehouse Manager und die Datenbanken Basisdatenbank, das Data Warehouse und

Der wichtigste Teil des Data Warehouse Systems ist das Data Warehouse. Dies ist

„eine physische Datenbank, die eine integrierte Sicht auf (beliebige) Daten darstellt. Im Unterschied zu einfachen Datenbanken, steht der Auswertungsaspekt (analyseorientiertes Schema) im Mittelpunkt, der sich oft in einem multidimensionalen Schema widerspiegelt. Häufig, aber nicht notwendigerweise, findet eine Historisierung der

Daten statt, indem in periodischen Abständen Daten hinzugeladen, aber nicht modifiziert werden.“

Im Weiteren bezeichnet der Begriff Data Warehouse also das Data Warehouse Datenbanksystem, welches aus der Datenbank und einem Datenbankmanagementsystem (DBMS) besteht ([BAUER et al. 2001, Seite 117]).

Vereinfachend lässt sich sagen, dass ein Data Warehouse System aus dem Data Warehouse und Werkzeugen für die Datenbeschaffung und Analyse besteht. Eine Data Warehouse Lösung ist ein Softwareprodukt, welches von einem Anbieter für Data Warehouse Systeme offeriert wird. Nach der Einführung einer Data Warehouse Lösung in einem Unternehmen wird aus der Data Warehouse Lösung ein Data Warehouse System.

In einem Data Warehouse sind Daten gespeichert. Diese sind nach [LEINER et al. 1999]

„Gebilde aus Zeichen oder kontinuierlichen Funktionen, die aufgrund bekannter oder unterstellter Abmachung Informationen darstellen“

Aus diesen Daten können mit Hilfe von verschiedenen Werkzeugen Informationen und Wissen gewonnen werden, die den Entscheidungsträgern des Unternehmens helfen. Informationen werden definiert nach [LEINER et al. 1999] als

„die Kenntnis über bestimmte Sachverhalte, Vorgänge oder Objekte in einem Teil der wahrgenommenen Realität.“

Die Definition für Wissen lautet nach [LEINER et al. 1999]

„Wissen ist die Kenntnis über den in einem Fachgebiet zu gegebener Zeit bestehenden Konsens, vor allem bezüglich Terminologie, erlaubten Interpretationen, bestehenden Zusammenhängen und Gesetzmäßigkeiten, empfehlenswerten Methoden und Handlungen“

2.1.2 Geschichtlicher Hintergrund

Die Einführung erster rechnerunterstützter Anwendungssysteme für die Entscheidungsfindung begann in den 60er Jahren. Diese Anwendungssysteme wurden bekannt unter der Bezeichnung Management Informationssysteme (MIS) bzw. Führungsinformationssysteme (FIS) und sollten die Führungskräfte bei ihrer Arbeit unterstützen (vgl. [BAUER et al. 2001, Seite 11], [FRANK 2002]). Mit den Jahren folgten noch weitere Systeme unter den Bezeichnungen Decision Support Systeme (DSS) und Executive Information Systeme (EIS). Bei genauerer Betrachtung lassen sich nach [FRANK 2002] unterschiedliche Schwerpunkte der Anwendungssysteme erkennen, welche in Abbildung 2.1 dargestellt sind. So hatten EIS primär das Ziel, vorhandene Informationen verdichtet aufzubereiten, während die FIS bereits mit analytischen Funktionalitäten ausgestattet waren. DSS boten einen noch größeren Funktionsumfang und „what if“ Simulationen.

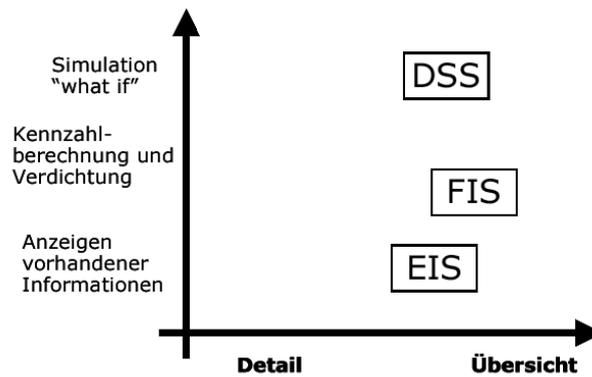


Abbildung 2.1: Einordnung der Management Informationssysteme (nach [FRANK 2002])

Weitgehend aus technischen Gründen gelang all diesen Anwendungssystemen jedoch nicht der Durchbruch. Die hauptsächlichen Gründe nach [FRANK 2002] waren mangelnde Flexibilität, schwer verständliche Oberflächen und mühsame Gewinnung von Informationen. Durch immer stärker werdenden Wettbewerbsdruck, sich öffnende Märkte im Rahmen der Globalisierung und Verlagerung der Verantwortung auf untere Hierarchieebenen kam es in den 90er Jahren zur Wiederbelebung von Management Informationssystemen. Als neuer Ansatz für Systeme, die die Entscheidungsfindung unterstützen sollen, kommen jetzt Data Warehouse Systeme zum Einsatz.

2.1.3 Architektur

Ein Data Warehouse System besteht nach [BAUER et al. 2001, Seite 31] aus unterschiedlichen Komponenten, die den gesamten Prozess von der Datenanbindung und -integration über die Datenspeicherung und Datenverwaltung bis hin zur Datenauswertung abdecken. Dieser Prozess wird auch als Data Warehousing bezeichnet. Die wichtigsten Komponenten sind in Abbildung 2.2 dargestellt.

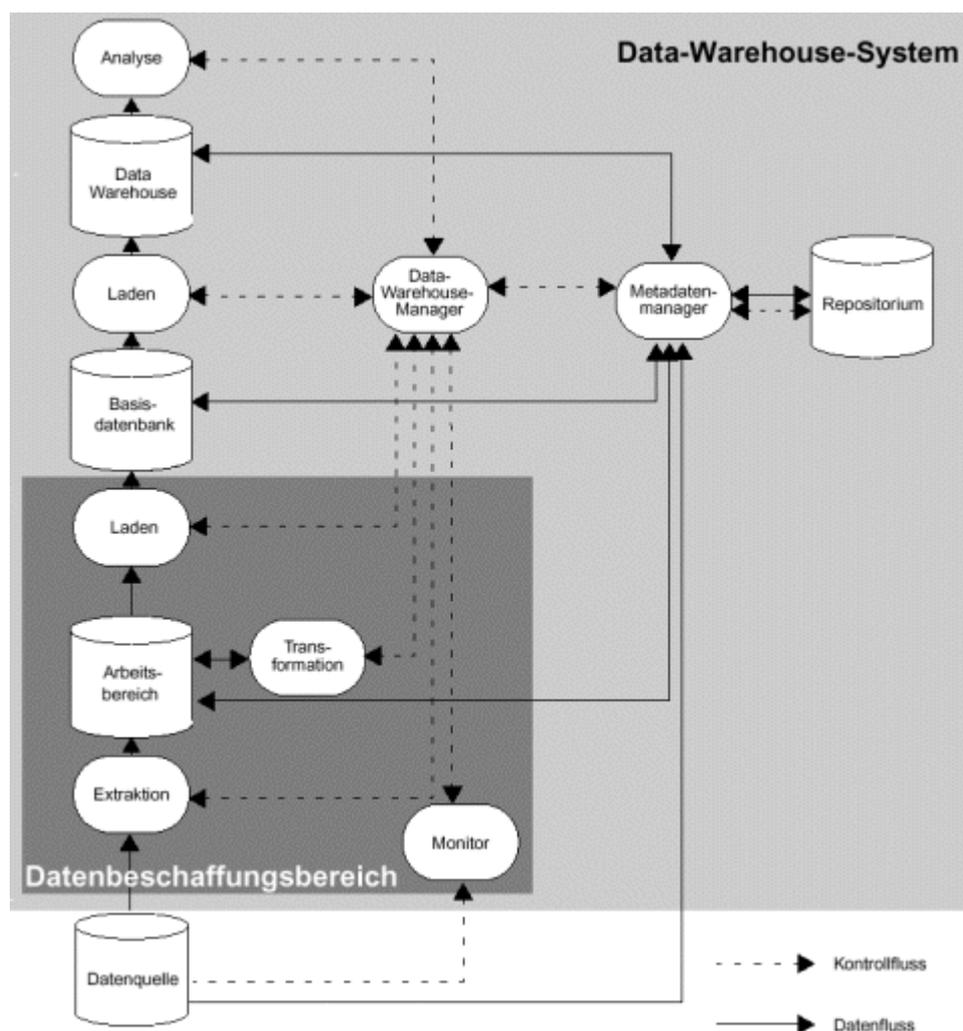


Abbildung 2.2: Data Warehouse Referenzarchitektur (nach [BAUER et al. 2001])

Die Abbildung visualisiert die verschiedenen Komponenten sowie den nötigen Daten- und Kontrollfluss zwischen diesen Komponenten. Im ersten Schritt werden die Daten aus den externen Datenquellen, die nicht zum Data Warehouse System gehören, mit Hilfe eines Extraktionswerkzeuges in einen Arbeitsbereich kopiert. Der Monitor unterstützt diesen Vorgang, indem er Änderungen in den externen Datenquellen entdeckt und dies dem Data Warehouse Manager meldet, der daraufhin den Datenbeschaffungsprozess initiiert. Im Arbeitsbereich werden die Daten transformiert und im Anschluss in das Data Warehouse geladen. Alle beteiligten Komponenten bilden zusammen den Datenbeschaffungsbereich. Diese Werkzeuge werden auch als ETL (Extraktion, Transformation, Laden) Werkzeuge oder Backend Tools bezeichnet.

Den Überblick über Inhalte und den gesamten Data Warehouse Prozess schafft das Repositorium, das ausschließlich durch den Metadatenmanager bestückt und verwaltet wird. Die Analyse, die den Kernzweck des Data Warehousings bildet, schließt die Architektur zum Anwender hin ab.

Die zentrale Komponente eines Data Warehouse Systems ist der Data Warehouse Manager, da er den Data Warehouse Prozess durch die Kontrollflüsse steuert. Der Data Warehouse Manager ist für die Initiierung, Steuerung und Überwachung der einzelnen Prozesse von der Extraktion der Daten, aus den Datenquellen, bis hin zur Analyse der Daten im Data Warehouse

zuständig. Die Basisdatenbank wird in der Architektur vernachlässigt, da nach [BAUER et al. 2001, Seite 51] in der Praxis oft auf diese Datenbank aus Kostengründen verzichtet wird.

2.1.4 Das multidimensionale Datenmodell

Die Datenhaltung eines Data Warehouse System erfolgt im Data Warehouse. Um die Auswertungsorientierung des Data Warehouses nicht zu verlieren, werden die Daten in einer speziellen Struktur abgespeichert. Die charakteristische Betrachtung von Informationen in Data Warehouse Systemen ist die Analyse einer Kennzahl. Kennzahlen sind zumeist betriebswirtschaftliche Daten wie Umsatz, Gewinn, Kosten, Anzahl von Operationen, Anzahl verbrauchter Materialien usw. Diese Kennzahlen (Fakten) werden unter verschiedenen Analysekriterien betrachtet. So kann die Kennzahl Kosten unter dem Kriterium Zeit und Fachabteilung geprüft werden, indem festgestellt wird, welche Kosten in einem bestimmten Zeitraum in der Fachabteilung angefallen sind. Dies ließe sich schematisch wie in Abbildung 2.3 darstellen. Die Analysekriterien werden im Data Warehouse Umfeld als Dimensionen bezeichnet.

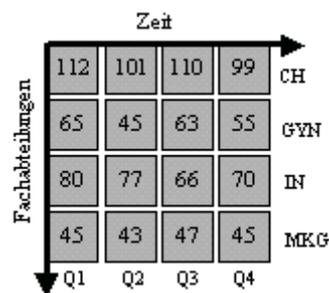


Abbildung 2.3: Zweidimensionaler „Würfel“

Wird eine dritte Dimension hinzugenommen, beispielsweise die dokumentierten Diagnosen, so ergibt sich der typische Datenwürfel (Data Cube) (siehe Abbildung 2.4). Das Hinzufügen weiterer Dimensionen ist möglich. Damit wird aber eine Darstellung im vier- und schließlich im n-dimensionalen Raum notwendig, die allerdings für das menschliches Vorstellungsvermögen nicht mehr begreifbar ist.

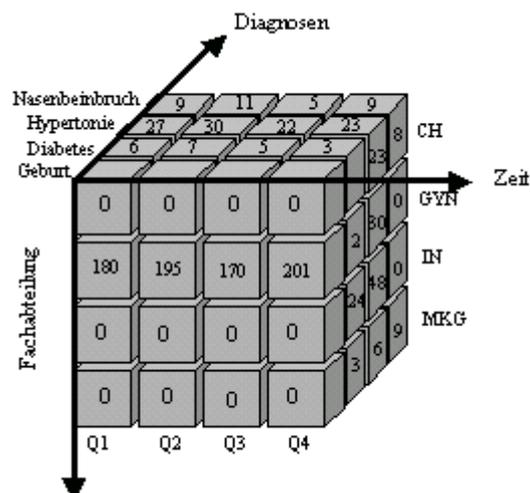


Abbildung 2.4: dreidimensionaler Datenwürfel (Beispiel)

Dimensionen bestehen aus einer Zusammenfassung von Ausprägungen, die in Form einer Wertemenge festgelegt werden können. Für die Dimension Zeit wäre eine mögliche Wertemenge {Q1, Q2, Q3, Q4}, für die vier Quartale des Jahres. Weiterhin können Dimensionen hierarchisch angeordnet werden. Jede Dimension besteht aus mindestens einem Hierarchieobjekt, dem LoG-Knoten und zusätzlich wird der virtuelle All-Knoten eingeführt (nach [KURZ 1999, Seite 139]). Der LoG-Knoten definiert den höchsten Detaillierungsgrad der gespeicherten Kennzahlen. Der virtuelle All-Knoten schließt alle Elemente des LoG-Knotens ein. Dimensionen können einfache (Abbildung 2.5) oder parallele (Abbildung 2.6) Hierarchien beinhalten. Die Hierarchiestufen müssen nicht immer symmetrisch sein, so dass auch schiefe Hierarchien entstehen können (siehe Abbildung 2.6).

Die oben vorgestellte Struktur wird als multidimensionales Datenmodell bezeichnet.

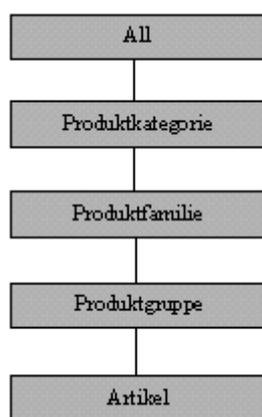


Abbildung 2.5: einfache Hierarchie (nach [BAUER et al. 2001])

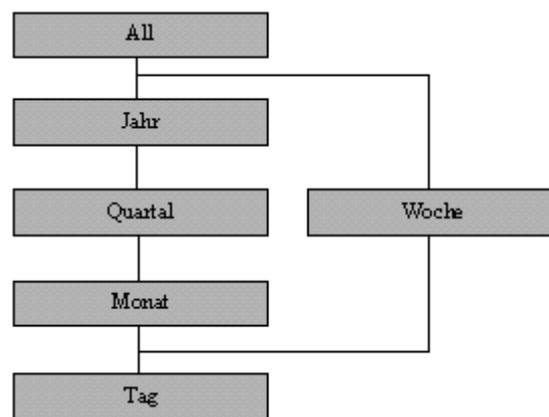


Abbildung 2.6: parallele Hierarchie (nach [BAUER et al. 2001])

Bei der Analyse der gespeicherten Daten kann der Benutzer durch das Datenmodell navigieren. Viele der Operationen haben spezielle Namen, die im Anschluss näher erläutert werden.

- Drill-Down
Wechsel der aktuellen Hierarchiestufe, indem entlang eines Pfades des Aggregationsgraphen in Richtung des LoG-Knoten gewandert wird.

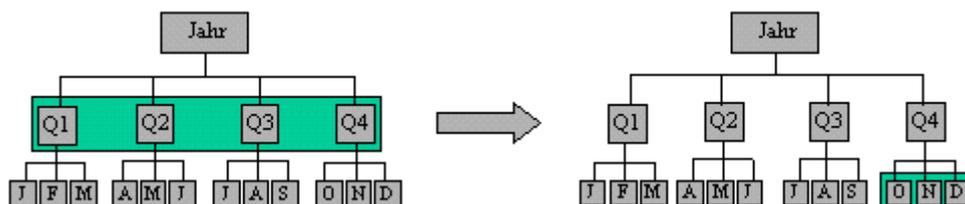


Abbildung 2.7: Drill-Down an einem Beispiel

- Roll-Up
Wechsel der aktuellen Hierarchiestufe, indem entlang eines Pfades des Aggregationsgraphen in Richtung des All-Knoten gewandert wird, also die Inverse zu Drill-Down.

- Pivot
Diese Operation dreht den Würfel durch Vertauschen der Dimensionen um seine Achse und ermöglicht die Analyse der Daten aus beliebigen Perspektiven.
- Slice
Entspricht dem Abschneiden einer Scheibe des Datenwürfels. Die Anzahl der Dimensionen wird also um eine Dimension verringert (siehe Abbildung 2.9).
- Dice
Entspricht dem Ausschneiden eines Teiles aus dem Datenwürfel. Die Anzahl der Dimensionen bleibt erhalten, doch die dargestellten Elemente der Hierarchieobjekte werden verändert (siehe Abbildung 2.8).

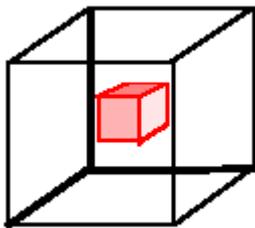


Abbildung 2.8: Dice

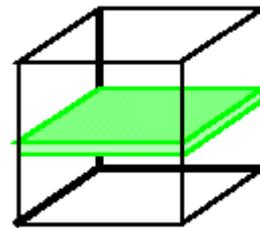


Abbildung 2.9: Slice

- Drill-Through
Bezeichnet den Durchgriff auf die, dem Data Warehouse zugrunde liegenden, operativen Datenquellen.

Diese Operationen werden auch als Standard Drill Funktionen bezeichnet. Bei den oben beschriebenen Operationen Drill-Down und Roll-Up findet ein Wechsel der Hierarchiestufen statt. Der Wechsel der Hierarchiestufe ist aber nur möglich, wenn die Daten auch in der jeweils kleinsten Granularität in das Data Warehouse eingebracht wurden. Nach [BAUER et al. 2001, Seite 178] wird die Verdichtung eines Würfels von einer feineren zu einer größeren Granularität der Hierarchiestufen mittels einer Funktion, wie SUM, AVG, MIN oder MAX, COUNT, als Aggregation bezeichnet.

2.1.5 Speicherung

Ein Data Warehouse System muss sich bei der internen Verwaltung der Daten nicht genau an das multidimensionale Datenmodell halten. Aufgrund ihrer technischen Reife werden bei der Speicherung häufig relationale Datenbanksysteme verwendet. Die Alternative besteht in der direkten multidimensionalen Speicherung des Datenmodells.

Die Abbildung des multidimensionalen Datenmodells auf das jeweilig verwendete Datenbanksystem wird in der Literatur ([WIEKEN 1999, Seite 83]) als relationales OLAP (ROLAP), multidimensionales OLAP (MOLAP) und hybrides OLAP (HOLAP) bezeichnet. Hier bezeichnet OLAP (Online Analytical Processing) einen Analyseansatz, der auf der dynamischen und multidimensionalen Analyse beruht. Da nach [BAUER et al. 2001, Seite 197] diese Begriffe hier bei der Speicherung der Daten eher irreführend sind, weil sie suggerieren, dass ausschließlich OLAP Werkzeuge zur Datenanalyse verwendet werden, die Abbildung jedoch für

beliebige Werkzeuge einsetzbar ist, werden diese Begriffe in dieser Arbeit nicht mehr verwendet.

- **Multidimensionale Speicherung**

Bei dieser Art der Speicherung erfolgt eine direkte Umsetzung des multidimensionalen Datenmodells auf einem multidimensionalen Datenbanksystem. Die multidimensionale Speicherung beruht im wesentlichen auf Arrays. Durch die Kombination mehrerer Dimensionen wird ein mehrdimensionaler Würfel definiert.

Werden alle Kenngrößen in einem Würfel abgespeichert, wird von einem Single-Cube-Ansatz gesprochen ([BAUER et al. 2001, Seite 255]). Der so entstandene Datenwürfel wird in der Literatur (vgl. [MERTENS et al. 2000], [KURZ 1999]) häufig auch als Hypercube bezeichnet. Das Gegenteil zum Single-Cube-Ansatz ist der Multi-Cube-Ansatz. Bei einem Multi-Cube-Datenbanksystem erfolgt eine Verteilung der Kennzahlen auf verschiedene kleinere Datenwürfel, die über Berechnungsregeln miteinander verknüpft werden können.

- **Relationale Speicherung**

Bei diesem Ansatz hingegen wird das multidimensionale Modell und dessen Operationen in Relationen und SQL Anfragen mit Hilfe eines relationalen Datenbanksystems umgesetzt. Dabei wird als Speicherstruktur die Tabelle verwendet. Die wichtigste resultierende Struktur wird als Star Schema bezeichnet (siehe Abbildung 2.10). Beim Star Schema steht im Zentrum eine hochnormalisierte Faktentabelle, welche von denormalisierten Dimensionstabellen umgeben ist. Ein Tupel in der Faktentabelle entspricht genau einer Zelle im multidimensionalen Würfel. Die Multidimensionalität wird hier nur virtuell realisiert, da zur Speicherung der Daten relationale Datenbankmanagementsysteme eingesetzt werden, deren Vorteile, wie Skalierbarkeit, Sicherheitskonzepte und Transaktionssynchronisation genutzt werden können. Dafür muss eine, im Vergleich zur multidimensionalen Speicherung, geringere Anfrageperformance in Kauf genommen werden.

- **Hybride Speicherung**

Bei der hybriden Speicherung werden nur die häufig benötigten Daten in multidimensionalen Datenstrukturen gespeichert. Weniger oft benötigte Daten werden dagegen in Relationen abgelegt.

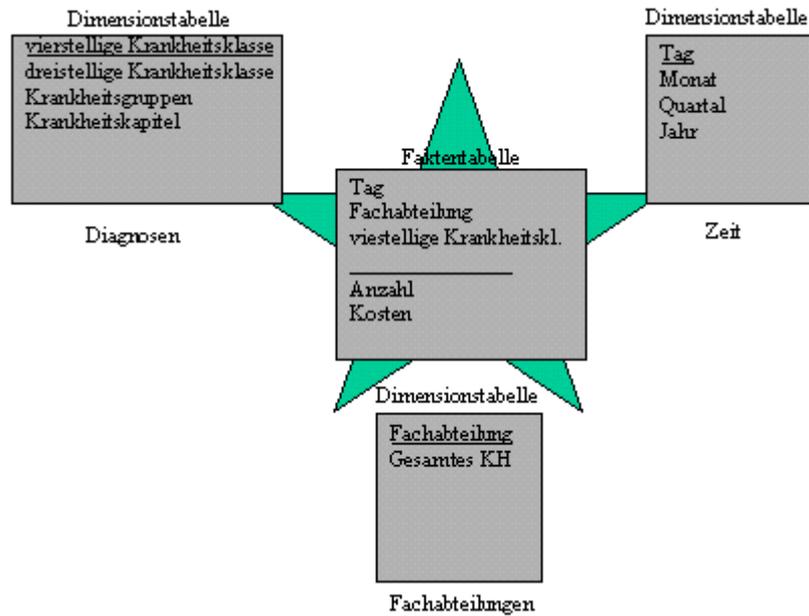


Abbildung 2.10: Beispiel für ein Star Schema

Die oben genannten Ansätze zur Speicherung des multidimensionalen Datenmodells haben Vor- und Nachteile, die in Tabelle 2.1 kurz aufgezeigt werden.

	Multidimensionale Speicherung	Relationale Speicherung
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> - Leichte Änderbarkeit des Datenmodells - Niedrige Zugriffszeit 	<ul style="list-style-type: none"> - Weitentwickelte und robuste Datenbankmanagementsysteme - Offene und standardisierte Schnittstellen - Auch zur Verwaltung großer Datenmengen geeignet
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> - Limitierte Datenmenge - Problem durch dünn besiedelte Matrizen - Nur proprietäre Ansätze bei Abfragesprachen 	<ul style="list-style-type: none"> - Antwortverhalten teilweise nicht zufriedenstellend - Fehlender Befehlsumfang von Standard SQL für multidimensionale Analysen

Tabelle 2.1: Vor- und Nachteile der verschiedenen Ansätze

Der hybride Ansatz versucht, die Vorteile der beiden anderen Ansätze zu vereinigen. Durch die riesige Datenmenge, die in den Data Warehouses gespeichert werden muss, kommt der relationale Ansatz in den meisten Data Warehouse Systemen zum Tragen. Bei abgeleiteten Data Marts (siehe Kapitel 2.1.9) aus dem Data Warehouse werden hingegen meist die multidimensionalen Ansätze verwendet.

2.1.6 Analyse

Die Hauptaufgabe eines Data Warehouse Systems ist die Bereitstellung von Informationen. Zu diesem Zweck müssen die gespeicherten Daten analysiert werden. Die Weiterbearbeitung der Daten erfolgt mit so genannten Frontend Tools oder Business Intelligence Tools (BIT).

Diese Werkzeuge können einfache arithmetische Operationen bis hin zu komplexen statistischen Untersuchungen umfassen. Typische Anwendungen sind Data Access (Reporting), Online Analytical Processing (OLAP) und Data Mining.

Der einfachste Ansatz für die Analyse der Daten ist Data Access. Die Hauptaufgabe dieser Werkzeuge ist die Erzeugung verschiedener Berichte, welche auf einfachen arithmetischen Operationen wie z.B. Aggregation beruhen. Der Schwerpunkt der Nutzung eines Data Warehouse Systems liegt aber bei dem Analyseansatz des Online Analytical Processings. OLAP ist eine explorative und interaktive Analyse auf der Grundlage des multidimensionalen Datenmodells. Der Nutzer kann mit Hilfe der Standard Drill Funktionalitäten durch das Datenmodell navigieren und neue oder unerwartete Beziehungen in den Daten entdecken. Im Unterschied zu Data Access findet eine Anpassung des Datenmodells an die Analyse statt. Der Einsatz von Data Mining Ansätzen, wie Techniken aus der Statistik oder des maschinellen Lernens, ermöglicht eine ungerichtete Analyse der Daten. So versuchen Data Mining Werkzeuge ohne eine vorherige Formulierung einer exakten Fragestellung bisher unbekannte Zusammenhänge in den Daten zu entdecken.

2.1.7 Metadaten

Ein anderer wichtiger Faktor im Bereich Data Warehouse sind Metadaten, also die Daten über den Daten. Die Metadaten werden im Data Dictionary (Repository), einer relationalen Datenbank, gespeichert.

Eine Unterteilung der Metadaten in fachliche und technische ist möglich. Die fachlichen Metadaten dienen in erster Linie dem Endanwender. In die Kategorie der fachlichen Metadaten fallen anwendungsspezifische Dokumentationen über vordefinierte Anfragen und Berichte, Fachbegriffe und Informationen über benutzte Maßeinheiten oder Datumsformate. Der Anwender kann mit den fachlichen Metadaten Analyseanwendungen effektiver einsetzen, die Daten im Data Warehouse verstehen, die für ihn relevanten Daten finden und Resultate der Auswertungen interpretieren. Die technischen Metadaten sind vor allem für Administratoren und Entwickler gedacht. Zu ihnen gehören Informationen über die Beschreibung der Datenschemata, Integritätsbedingungen und Implementierungsinformationen der verschiedenen Skripte für die ETL Prozesse.

Ein weiteres Anwendungsgebiet der Metadaten ist als Steuerungselement für den Data Warehouse Manager. So können vollständig ausführbare Spezifikationen der Datenverarbeitungsschritte als Metadaten gespeichert werden, die zum Ausführungszeitpunkt vom entsprechenden Werkzeug interpretiert und ausgeführt werden.

2.1.8 Anwender und Ziele von Data Warehouse Systemen

Das große Ziel eines Data Warehouse Systems ist die Unterstützung verschiedener Personengruppen eines Unternehmens bei der Entscheidungsfindung. Die Personengruppen sind mit der Steuerung des Unternehmens auf verschiedenen Ebenen beauftragt. Daraus ergibt sich, dass jede Gruppe andere Anforderungen an ein Data Warehouse System haben kann. Weiterhin sollten nicht alle Daten, welche im Data Warehouse gespeichert werden, jedem Anwender in gleichem Umfang zur Verfügung gestellt werden. Die verschiedenen Anwender haben unterschiedliche Positionen im Unternehmen, die ihre Zugriffsrechte einschränken. So sollte ein

Abteilungsleiter nur die Daten seiner Abteilung einsehen können und nicht die Daten der anderen Abteilungen. Der Unternehmensleitung hingegen sollte aber ein Blick auf alle Abteilungen gestattet sein.

Ein Data Warehouse System hat das Ziel die Entscheidungsfindung im Unternehmen mit qualitativ hochwertigen Informationen zu unterstützen. In diesem Zusammenhang spricht [MARTIN 2000] von einer Data Warehouse Wertschöpfungskette, die aus vier Elementen besteht:

Daten – Informationen – Wissen – Aktion

Der Sprung von einer Ebene auf die nächsten ist oft schwierig. Wichtige Daten eines Unternehmens werden im Data Warehouse gesammelt und gespeichert. Mit Hilfe verschiedener Frontend Werkzeuge werden aus diesen Daten Informationen abgeleitet. Die gewonnenen Informationen werden von Menschen in Wissen umgewandelt. Mit dem Wissen sind die Personengruppen in der Lage Aktionen umzusetzen, die die Leistungsfähigkeit des Unternehmens steigern. Die Anwendung des gewonnenen Wissen, aus den gespeicherten Daten, rechtfertigt erst die Kosten, die durch der Einführung eines Data Warehouse Systems entstehen.

2.1.9 Data Marts

Viele Data Warehouse Projekte sind in den letzten Jahren an der Komplexität eines zentralen Data Warehouses gescheitert. Als Reaktion auf dieses Problem sind die so genannten Data Marts entstanden. Unter einem Data Mart versteht man eine Teilmenge des Data Warehouses. Ein Data Mart ist beschränkt auf bestimmte Themenkomplexe, Abteilungen oder Geschäftsbereiche. Dabei können zwei Varianten von Data Marts auftreten:

- **Abhängige Data Marts**

Bei dieser Variante werden die Data Marts aus einem bestehenden zentralen Data Warehouse erzeugt, es sind also Extrakte (siehe Abbildung 2.11).

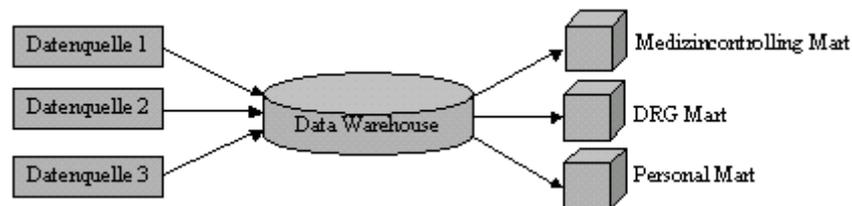


Abbildung 2.11: Abhängige Data Marts

- **Unabhängige Data Marts**

Bei dieser Variante existiert kein zentrales Data Warehouse. In einzelnen Organisationsbereichen (z.B. Abteilungen) werden „kleine“ Data Warehouses aufgebaut (siehe Abbildung 2.12). Vorteil dieser Variante ist die kurze Projektlaufzeit für die Erstellung des Data Warehouse. Aber der große Nachteil ist die Redundanz der Daten, und die Tatsache, dass immer noch keine unternehmensweiten Analysen möglich sind.

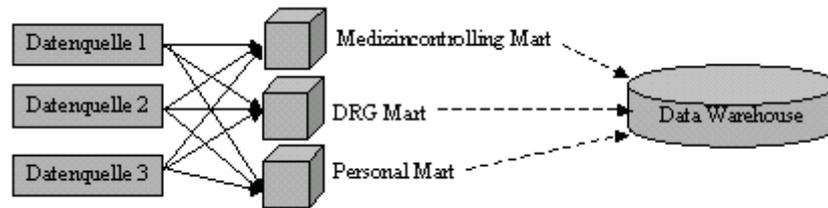


Abbildung 2.12: Unabhängige Data Marts

Für die Speicherung der Daten eines Data Marts wird meist der Ansatz der multidimensionalen Speicherung verwendet, da die Datenmengen in den einzelnen Data Marts nicht zu umfangreich sind und dadurch ein schneller Zugriff auf die Daten gewährleistet werden kann.

2.1.10 Business Intelligence

Im Zusammenhang mit der Gewinnung von Wissen aus den gespeicherten Daten eines Unternehmens fällt immer wieder das Wort Business Intelligence Lösungen. Dieser Begriff wurde 1993 von der Gartner Group geprägt. Eine Definition von Business Intelligence (BI) stammt von Grothe ([FRANK 2002]) und lautet:

„Business Intelligence bezeichnet den analytischen Prozess, der - fragmentierte - Unternehmens- und Wettbewerbsdaten in handlungsgerichtetes Wissen über die Fähigkeiten, Positionen und Ziele der betrachteten internen oder externen Handlungsfelder (Akteure und Prozesse) transformiert.“

Nach [FRANK 2002] können daraus drei Prozessphasen abgeleitet werden:

- Bereitstellung quantitativer und qualitativer, strukturierter oder unstrukturierter Basisdaten
- Entdeckung relevanter Zusammenhänge, Muster und Musterbrüche oder Diskontinuitäten gemäß vorbestimmter Hypothesen oder hypothesenfrei
- Teilung und Nutzung der gewonnenen Erkenntnisse zur Stützung von Maßnahmen und Entscheidungen

Unter den ersten Punkt, der Bereitstellung der Basisdaten, fällt im wesentlichen der Begriff Data Warehouse. Die analytische Fähigkeit, wie sie im zweiten Punkt angesprochen wurde, beschäftigt sich mit der kritischen Analyse der Daten mit Analysewerkzeugen. Darunter fallen die OLAP Werkzeuge für vorbestimmte Hypothesen und das Data Mining für den Einsatz hypothesenfreier Analyseverfahren. Abgerundet wird dies durch den letzten Punkt, der Bereitstellung des Wissens über eine Portallösung. Diese Bereiche versuchen die heutigen Business Intelligence Lösungen abzudecken, mit dem Ziel, die Lücke zwischen Daten und Wissen zu schließen.

2.2 Krankenhausinformationssysteme

2.2.1 Definition

In der Literatur wird der Begriff Krankenhausinformationssystem häufig widersprüchlich gebraucht. Eine präzise Definition liefert [WINTER et al. 2002a, Seite 476], welche für die gesamte Arbeit gelten soll.

„Ein Krankenhausinformationssystem (KIS) ist das Teilsystem eines Krankenhauses, das alle informationsverarbeitenden (und –speichernden) Prozesse und die an ihnen beteiligten menschlichen und maschinellen Handlungsträger in ihrer informationsverarbeitenden Rolle umfasst. Das KIS dient dazu, die Mitarbeiter des Krankenhauses bei der Erledigung der Aufgaben des Krankenhauses zu unterstützen. Es umfasst daher

- *alle Bereiche des Krankenhauses*
- *alle Gebäude des Krankenhauses und*
- *alle Personengruppen, die im Krankenhaus tätig sind.“*

Der Teil des Krankenhausinformationssystems, in dem als Werkzeuge der Informationsverarbeitung Rechnersysteme eingesetzt werden, wird als rechnerunterstützter Teil des KIS bezeichnet. Im restlichen Teil, dem nichtrechnerunterstützten Teil des Krankenhausinformationssystems, kommen konventionelle Werkzeuge wie Organisationspläne, Papier und Ablagen zum Einsatz.

Die Ziele des Krankenhausinformationssystems sind nach [WINTER et al. 1998] die Unterstützung der Patientenversorgung, der Verwaltung und der Lehre und Forschung. Um diese Unterstützung zu verbessern, wird heutzutage der rechnerunterstützte Teil des KIS ausgebaut. Da das KIS kein fertiges Produkt ist, das gekauft werden kann, wird es aus einzelnen gekauften Bausteinen für den rechnerunterstützten Teil erweitert. Aus gekauften Anwendungssoftwareprodukten, wie z.B. Softwareprodukte für Patientenverwaltung und Dokumentation, werden durch Adaptierung und Installation auf einem Rechnersystem Anwendungsbausteine, die den rechnerunterstützten Teil des KIS ausmachen.

In einem Krankenhaus lassen sich üblicherweise Anwendungsbausteine für die verschiedenen Aufgabenbereiche des Krankenhauses finden. Im stationären Bereich benötigt das therapeutische Team (z.B. Ärzte, Schwestern, Pfleger) Anwendungsbausteine für seine Aufgaben, wie medizinische Dokumentation, Arztbriefschreibung, Leistungskommunikation, Stationsmanagement und Pflegeprozessunterstützung. Die Computer, an denen das therapeutische Team die für die jeweilige Aufgabe erforderlichen Anwendungsbausteine nutzen kann, werden als klinisches Arbeitsplatzsystem (KAS) bezeichnet (vgl. [WINTER et al. 2002a, Seite 501]). Nach [WINTER et al. 1996] setzt sich ein klinisches Arbeitsplatzsystem aus einem Arbeitsplatzrechner, den verfügbaren Anwendungsbausteinen und den damit realisierten Aufgaben zusammen und ist somit ein Sub-Informationssystem des KIS, in dem verschiedene Anwendungsbausteine genutzt werden können. Mit dem KAS werden Informationen abgerufen, Material und Essen angefordert, Termine geplant oder nach medizinischem Wissen gesucht. Das betrifft neben dem gesamten stationären Bereich auch den ambulanten Bereich und die Funktionsbereiche.

Für eine adäquate Beschreibung des KIS bietet sich das 3-Ebenen-Meta-Modell an, welches im nächsten Abschnitt erläutert wird.

2.2.2 Struktur von Krankenhausinformationssystemen mit 3LGM²

Das 3LGM² (engl. Three-Level-Graph-Based-Metamodel) ist ein Metamodell zur Beschreibung von Krankenhausinformationssystemen und geht auf die Arbeit von [WINTER et al. 2002b] zurück.

Das 3LGM² unterteilt das Krankenhausinformationssystem in die drei folgenden Ebenen:

- die fachliche Ebene
Auf dieser Ebene werden die Aufgaben eines Krankenhauses modelliert und die dazu benötigten Objekttypen beschrieben.
- die logische Werkzeugebene
Diese Ebene beschreibt alle logischen Werkzeuge der Informationsverarbeitung, die so genannten Anwendungsbausteine. Anwendungsbausteine sind Werkzeuge, die von Benutzern des KIS unmittelbar für die Erledigung der Aufgaben eines Krankenhauses angewendet werden. Sie werden durch Datenbanksysteme, Dokumentensammlungen und Schnittstellen näher beschrieben. In den Datenbanksystemen werden Informationen von Objekten gespeichert und über die Schnittstellen können die einzelnen Anwendungsbausteine miteinander kommunizieren. Ein Anwendungsbaustein entsteht durch die Installation und Adaption (Customizing) eines Softwareproduktes auf einem Rechnersystem.
- die physische Werkzeugebene
Auf dieser Ebene werden die physischen Werkzeuge wie Rechnersysteme, auf denen die Anwendungsbausteine installiert sind, beschrieben.

Diese drei Ebenen existieren nicht unabhängig voneinander. Beziehungen zwischen den Ebenen werden durch so genannte Interebenenbeziehungen modelliert. Die Beziehung zwischen der fachlichen Ebene und der logischen Werkzeugebene ist die Anwendungsbausteinkonfiguration. Durch die Anwendungsbausteinkonfiguration wird geklärt, welche Kombination von Anwendungsbausteinen für die Unterstützung einer Aufgabe nötig ist. Die Datenverarbeitungsbausteinkonfiguration beschreibt den Zusammenhang zwischen der logischen und physischen Werkzeugebene.

In einer Arbeitsgruppe wurde zu diesem Metamodell ein Werkzeug (3LGM² Baukasten) implementiert, mit dem die Struktur eines KIS modelliert werden kann. Dieses Werkzeug wird im weiteren Verlauf der Arbeit zur Darstellung der Struktur benutzt.

2.2.3 Informations- und Wissenslogistik in einem Krankenhaus

In jedem Bereich eines Krankenhauses wird dokumentiert. Es werden Daten gesammelt, um berechtigten Personen gezielt Informationen oder Wissen zur Verfügung zu stellen. Die Dokumentation dient also der Informations- und Wissenslogistik.

Unter Informations- und Wissenslogistik versteht man nach [LEINER et al. 1999] die Bereitstellung

- der richtigen Information und
- des richtigen Wissens

- zum richtigen Zeitpunkt
- am richtigen Ort
- für die richtigen Personen
- in der richtigen Form.

Da sehr viele Daten heutzutage mit Hilfe von Rechnern gespeichert werden, kann ein Data Warehouse System bei der Analyse der gespeicherten Daten und der Suche nach versteckten Informationen helfen. In einem Data Warehouse System sollten alle wichtigen Daten eines Unternehmens gespeichert sein. Über Berechtigungskonzepte wird gewährleistet, dass nur berechtigte Personen Zugriff zu den Daten erhalten. Jeder, der spezielle Informationen benötigt und berechtigt ist, kann sie sich über ein Data Warehouse System beschaffen. Durch die Verwendung der Internettechnologie (Browser) kann auf die Auswertungen unabhängig vom Ort zugegriffen werden.

3 Data Warehouse Systeme im Krankenhaus

3.1 Definitionen

Für die Begriffe Data Warehouse System und Data Warehouse wurde im Kapitel 2.1 Definitionen aus der Literatur zitiert (nach [BAUER et al. 2001]). Die Definition des Begriffes Data Warehouse System kollidiert aber mit der Definition für Krankenhausinformationssysteme aus dem Kapitel 2.2. Ein Data Warehouse System kann nach [WINTER et al. 2002a] nur ein Baustein für ein Informationssystem sein.

Da in dieser Arbeit der Einsatz eines Data Warehouse Systems in dem Unternehmen Krankenhaus untersucht wird, werden im Anschluss die Definitionen für Data Warehouse System, Data Warehouse Lösung und Data Warehouse neu angegeben, so dass sie sich mit den Begrifflichkeiten aus [WINTER et al. 2002a] decken.

Definition 3.1: Data Warehouse System
--

Ein Data Warehouse System ist ein rechnerunterstützter Anwendungsbaustein, der unternehmensspezifische und historische Daten aus unterschiedlichen Datenquellen sammelt und auswertungsorientiert speichert. Die gespeicherten Daten können mit integrierten Werkzeugen analysiert und aufbereitet werden.
--

Definition 3.1: Data Warehouse Lösung
--

Eine Data Warehouse Lösung ist ein Softwareprodukt zur Realisierung eines Data Warehouse Systems. Es ist ein erworbenes Programmpaket, das an die speziellen Gegebenheiten eines Krankenhauses angepasst und auf einem Rechnersystem installiert werden kann.

Definition 3.1: Data Warehouse

Ein Data Warehouse ist das Datenbanksystem eines Data Warehouse Systems, in dem Daten aus unterschiedlichen Quellsystemen auswertungsorientiert gespeichert sind.

Mit einem Data Warehouse System kann die Architektur eines KIS um einen weiteren rechnerunterstützten Anwendungsbaustein erweitert werden. Nach der Installation einer Data Warehouse Lösung auf einem Rechnersystem, Adaptierung und Inbetriebnahme wird aus einer Data Warehouse Lösung ein rechnerunterstützter Anwendungsbaustein, der in das Krankenhausinformationssystem integriert werden muss. Ein Data Warehouse System benötigt für die Erstellung von Analysen Daten, die aus unterschiedlichen Datenbanksystemen kommen.

Aufbauend der beispielhaften Struktur eines KIS aus [WINTER et al. 2002a, Seite 510] ist in Abbildung 3.1 ein Data Warehouse System als weiterer Anwendungsbaustein in ein bestehendes Krankenhausinformationssystem integriert worden. In der dargestellten Architektur besitzen die meisten Anwendungsbausteine ihre eigene Datenhaltung, in denen Daten in einem Datenbanksystem abgespeichert werden. Das Data Warehouse System bezieht seine Da-

ten aus möglichst vielen Quellsystemen mit Hilfe von ETL Werkzeugen. Dazu muss über Schnittstellen eine Datenübermittlung von den einzelnen Anwendungsbausteinen gewährleistet sein. Die gesammelten Daten werden in dem Datenbanksystem Data Warehouse abgespeichert und dem Nutzer über Analysewerkzeuge bereitgestellt.

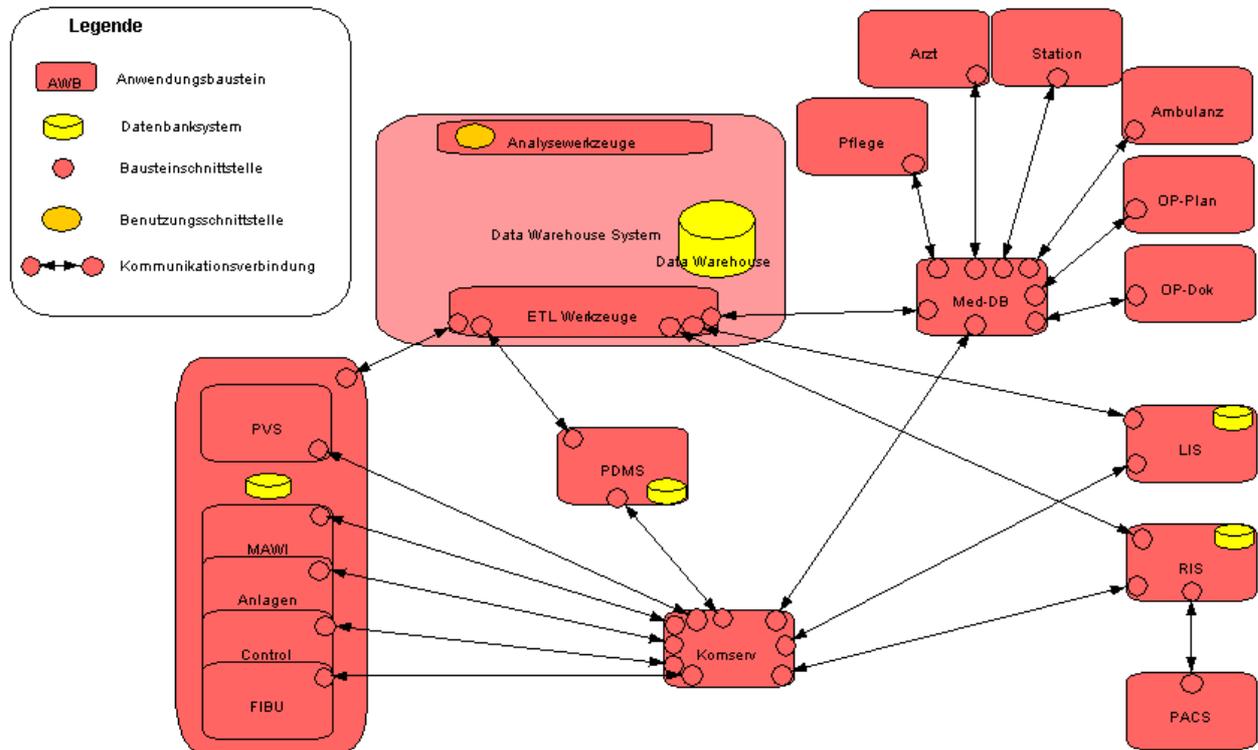


Abbildung 3.1: Integration eines Data Warehouse System in ein KIS mit 31gm²

Nach [WINTER et al. 1998] unterscheidet sich das Informationssystem eines Krankenhauses in der heterogenen Struktur kaum von einem Informationssystem eines anderen Unternehmens. Ein Unterschied ergibt sich nur in den verschiedenen Aufgaben und zu speichernden Daten. Diese Gleichheit setzt sich auch bei der Einführung einer Data Warehouse Lösung im Krankenhaus fort. So müssen bei einem Krankenhaus, wie auch bei einem anderen Unternehmen, Daten aus verschiedenen Quellen integriert werden. Auch die Struktur der Data Warehouse Systeme weist Gemeinsamkeiten auf. Doch bei den möglichen Anwendungsgebieten und Nutzern sind Unterschiede zu erkennen.

3.2 Anwendungsgebiete

Ein Data Warehouse System soll die Entscheidungsfindung mit qualitativ hochwertigen Informationen unterstützen. Doch wo kann ein Date Warehouse System im Krankenhaus eingesetzt werden? Die typischen Anwendungsgebiete eines Data Warehouse Systems in Kliniken sind weit gestreut:

1. betriebswirtschaftliches Controlling
2. medizinisches Controlling
3. medizinische Auswertungen
4. klinische Studien

Das betriebswirtschaftliche Controlling dient der Unterstützung der Unternehmensführung durch Planung, Kontrolle, Analyse und Entwicklung von Handlungsalternativen zur Steuerung des Betriebsgeschehens (nach [STERFLING 2002]). Durch die Bereitstellung einer breiten Informationsbasis kann die Unternehmensführung neues Wissen gewinnen und in seinen Entscheidungsfindungsprozess mit einfließen lassen. Für die Bereitstellung der breiten Informationsbasis können die Controller von einem Data Warehouse System unterstützt werden, indem ohne großen Aufwand Berichte mit aktuellen Daten erzeugt werden können. Mit einem Data Warehouse System kann ein Berichtswesen aufgebaut werden, welches durch viele Funktionalitäten automatisiert werden kann. Weitere Unterstützung bekommen Controller bei der Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung. Durch die multidimensionale Analyse der Daten kann auf einfache Weise überprüft werden, in welcher Höhe Kosten in den einzelnen Fachbereichen angefallen sind und wofür diese Kosten im einzelnen entstanden sind, um Einsparungspotentiale einschätzen zu können. Für diese Analyse stehen dem Controller in einem Data Warehouse System die Standard Drill Funktionen zu Verfügung.

Durch die Einführung der DRG ist neben dem reinen betriebswirtschaftlichen Controlling eine neue Managementstruktur entstanden. Das medizinische Controlling ist die Verknüpfung von medizinischem und betriebswirtschaftlichem Fachwissen. Die wichtigsten Aufgabenbereiche des Medizincontrollings sind nach [KAZMIERCZAK 2002]:

- Unterstützung des Abrechnungsmanagements
- Optimierung der medizinischen Dokumentation (ICD-10, OPS-301)
- Analyse der Leistungsdaten und Bereitstellung entsprechender Auswertungen
- Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement
- Optimierung der externen Kommunikation (Krankenkassen)

Ein Krankenhaus finanziert sich durch die Vergütung von erbrachten Behandlungen seiner Patienten. Es gilt, durch entsprechende Analysen, zum Beispiel der medizinischen Dokumentation oder bestimmter Leistungsdaten, Schwachstellen frühzeitig aufzudecken. Generell müssen Leistungsparameter wie Erlöse, Kosten, Patientenzahlen, Diagnosezahlen, Prozeduranzahlen, Verweildauern usw. zeitnah und mit hoher Genauigkeit zur Verfügung stehen. Die verschiedenen Aufgaben des Krankenhauses werden von unterschiedlichen Anwendungsbausteinen erledigt. Da die benötigten Daten für eine Analyse in der heterogenen Struktur des KIS nur verteilt in den Datenbanksystemen verfügbar sind, ist die Verwendung eines Data Warehouse Systems für die Zusammenführung der Daten unabdingbar (vgl. [WINTER 2002]). Mit den bereitgestellten Analysewerkzeugen des Data Warehouse Systems können statistische Auswertungen durchgeführt und die Informationen in übersichtlicher Weise dargestellt werden.

Ein Data Warehouse System kann darüber hinaus auch für Auswertungen in medizinischer Hinsicht eingesetzt werden. So können gespeicherte Daten für die Patientenversorgung, für patientenübergreifendes Berichtswesen und in der Forschung eingesetzt werden (vgl. [HÄBER 2000]).

- Um die Qualität der Patientenversorgung oder der durchgeführten Operationen in einer Abteilung zu ermitteln, kann ein Chefarzt verschiedene Abfragen über seine Klinik mit Hilfe eines Data Warehouse Systems generieren.

- Für das patientenübergreifende Berichtswesen müssen verschiedene Informationen an unterschiedliche Institutionen geliefert werden. Welche Informationen das sind, wird durch Verordnungen und Gesetze geregelt. Zum Beispiel muss nach dem BPflV das Krankenhaus eine Leistungs- und Kostenaufstellung an die jeweilige Landesbehörde übermitteln. Nach der KHStatV muss für jeden vollstationär behandelten und entlassenen oder verstorbenen Patienten ein Datensatz an das zuständige Statistische Landesamt geschickt werden. Bei der Erstellung dieser Berichte kann ein Data Warehouse System große Erleichterung mit sich bringen, da die Berichte automatisch aus den gespeicherten Daten extrahiert werden können.
- In der Forschung werden oft klinisch-wissenschaftliche Studien durchgeführt. Für diese Studien werden Personen benötigt, die bestimmte Merkmale aufweisen. Die Suche nach passenden Teilnehmern könnte von einem Data Warehouse System unterstützt werden. Weiterhin kann ein Data Warehouse System direkt bei klinischen Studien im Krankenhaus unterstützend eingesetzt werden. Klinische Studien sind patientenübergreifende Auswertungen, die über einen begrenzten, in der Planung festgelegten Zeitraum stattfinden (vgl. [LEINER et al. 1999]). Es kann eine Unterscheidung in Beobachtungs- und Interventionsstudien vorgenommen werden. Bei Beobachtungsstudien wird der Behandlungsverlauf eines Patienten überwacht, dokumentiert und ausgewertet, mit dem Ziel Faktoren zu ermitteln, die zum Eintreten eines gewählten Zielergebnisses (z.B. Komplikation oder Erkrankung) geführt haben könnten. In den Interventionsstudien werden die Diagnostik oder Therapie durch die Studie systematisch variiert, um die Zuverlässigkeit diagnostischer Verfahren oder den Nachweis der Wirksamkeit, Überlegenheit oder Äquivalenz verschiedener Therapien bei gegebener Indikation zu ermitteln ([LEINER et al. 1999]). Voraussetzung bei klinischen Studien ist die Dokumentation. Alle erhobenen Daten werden gespeichert und die Qualität überprüft, mit dem Ziel Auswertungen über diese Daten laufen zu lassen. Bei der Analyse der gespeicherten Daten kann der Einsatz eines Data Warehouse Systems von großem Nutzen sein.

3.3 Anwender

Das große Ziel bei der Implementierung eines Data Warehouse Systems in einem Krankenhaus ist die Unterstützung der Entscheidungsfindung der verschiedenen Personengruppen. Die typischen Nutzergruppen im Krankenhaus sind:

- Leitung
- Controller
- Medizincontroller
- Chefarzte
- Oberärzte
- Pflegedirektion

Dem Vorstand eines Krankenhauses wird durch den Einsatz eines Data Warehouse Systems eine breite Informationsbasis geliefert, auf dessen Grundlage er Entscheidungen treffen kann. Diese breite Informationsbasis wird von den Controllern bereitgestellt, indem sie neue Berichte erstellen und in übersichtlicher Form präsentieren. Das neue Berufsfeld der Medizincontroller übernimmt die Qualitätssicherung der dokumentierten Daten und sichert

roller übernimmt die Qualitätssicherung der dokumentierten Daten und sichert die Wirtschaftlichkeit des Krankenhauses. Mit hochwertigen Informationen wird auch die Kommunikation zu den externen Einrichtungen, wie Krankenkassen, vereinfacht. Chefärzte und Oberärzte bekommen über ein Data Warehouse System auf „Knopfdruck“ eine Übersicht ihrer Klinik und können so Schwachpunkte bei der Patientenversorgung und Leistungserbringung aufdecken. Die Qualität der Pflege kann von der Pflegedirektion mit Hilfe eines Data Warehouse Systems beurteilt werden.

Diese Personengruppen sollten die ersten Nutzer eines Data Warehouse Systems sein. Nach einer Bewährungsprobe kann überlegt werden, weiteren Personengruppen einen Zugang zum Data Warehouse System einzurichten.

4 Marktübersicht

4.1 Allgemeine Übersicht über Data Warehouse Lösungen

In den letzten Jahren ist der Markt für Data Warehouse Lösungen enorm gewachsen. Bis vor einigen Jahren kam man bei der Einführung eines Data Warehouse Systems nicht an einer Individuallösung vorbei. Die Individuallösungen werden in der letzten Zeit immer mehr durch Lösungen „von der Stange“ abgelöst (vgl. [HECHT et al. 2000], [GOLEM.DE 2000]).

Bei den Individuallösungen wird aus verschiedenen Werkzeugen für Datenbeschaffung, Speicherung und Analyse ein Data Warehouse System zusammengestellt und individuell an das Unternehmen angepasst. Die einzelnen Werkzeuge stammen meist von verschiedenen Herstellern, die sich auf einzelne Bereiche des Data Warehouse Prozesses spezialisiert haben.

Bei den Data Warehouse Lösungen „von der Stange“ werden für bestimmte Branchen komplette Lösungen angeboten, die den gesamten Data Warehouse Prozess von der Datenbeschaffung über die Datenhaltung bis hin zur Auswertung abdecken. Diese branchenspezifischen Data Warehouse Lösungen bringen vorgefertigte Datenmodelle mit, die nur noch an die speziellen Gegebenheiten des Unternehmens angepasst werden müssen und typische Auswertungen dieser Branche bieten. Die vorgefertigten Datenmodelle werden von den Firmen auch Templates oder Business Solution genannt. Der größte Vorteil dieser Variante sind die kürzere Einführungszeit und die geringeren Kosten.

Bei den branchenspezifischen Lösungen kann weiterhin eine Unterscheidung der Data Warehouse Lösungen anhand ihrer Flexibilität und ihres Umfangs vorgenommen werden. Um eine Data Warehouse Lösung auch für kleinere und mittlere Unternehmen bezahlbar zu machen, schränken verschiedene Anbieter die Flexibilität ihrer Lösung ein (vgl. [C.A.R.U.S. 2002]). Mit dem mitgelieferten Datenmodell werden die häufigsten Fragestellungen der jeweiligen Branche abgedeckt. So existieren eine Reihe von Berichten, die für das Unternehmen wichtig sind, doch die Erzeugung neuer Berichte und die Anpassung des Datenmodells sind nicht ohne größeren Aufwand möglich. Unternehmen, die die volle Leistungsfähigkeit und Flexibilität einer Data Warehouse Lösung in Anspruch nehmen wollen, müssen mit höheren Kosten rechnen. Dieser Mehraufwand ergibt sich nicht nur aus den Kosten für die Lizenzen, sondern auch aus dem größeren Aufwand bei der Administration.

Bei der Auswahl einer Data Warehouse Lösung sollte überlegt werden, einen Berater mit entsprechenden branchenspezifischen Know-how bei der Entscheidungsfindung einzubeziehen. Die richtige Wahl der Lösung kann Mehrkosten sehr schnell aufheben.

4.2 Produktübersicht

Ein Übersicht, der zur Zeit am Markt verfügbaren Data Warehouse Lösungen wird in Tabelle 4.1 gegeben. Dieser Überblick wurde mit Hilfe einer ausführlichen Internetrecherche und Übersichten aus [BREITSCHWERDT 2002b] und [MERTENS et al. 2000] zusammengestellt und gibt keine Gewähr auf Vollständigkeit. Es werden nur Anbieter berücksichtigt, die eine vollständige Data Warehouse Lösung anbieten. Viele andere Anbieter decken nur einen Teil des Data Warehouse Prozesses ab, sie entwickeln ausgereifte Frontend Werkzeuge für spezielle Anwendungen (z.B. für das Krankenhaus cedavisHealth von Cedavis – www.cedavis.com),

Datenbanken für ein Data Warehouse System oder Backend Werkzeuge für die Datenintegration.

Nr.	Produkte	Firma	krankenhaus-spezifisches Datenmodell	WWW-Adresse
1	AHLS	PCS	Ja	www.pcs.at
2	Series 7	Cognos	über MIC,...	www.cognos.de
3	Business Warehouse	SAP	Ja	www.sap-ag.de
4	cMIC	c.a.r.u.s.	Ja	www.carus-group.com
5	DecisionWare	MIS	Ja	www.misag.de
6	DSS	Pilot	Nein	www.pilotsw.com
7	DSS Suite	MicroStrategy	Nein	www.microstrategy.com
8	eisTIK	KMS	Ja	www.kms-info.de
9	Essbase	Hyperion	Ja	www.hyperion.de
10	hca	Systema	Ja	www.systema.co.at
11	Hce PORTIKUS	TIP	Ja	www.tip-ag.de
12	Holos	Seagate	Nein	www.seagatesoftware.com
13	MCC-OLAP	Meierhofer	Ja	www.meierhofer.de
14	MecoSy	SCS	Ja	www.scs-ag.de
15	MIC	GWl	Ja	www.gwi-ag.de
16	Powertools-MED	Big-Consulting	Ja	www.wuwa-med.de
17	PROSIGHT Data Warehouse	Torex Health	Ja	www.torex.de
18	Smart Mart	Information Builders	Nein	www.informationbuilders.com
19	Solution+	MIK	Ja	www.mik.de
20	SQL Server OLAP Services	Microsoft	Nein	www.microsoft.com
21	System	SAS	Ja	www.sas.com
22	Teradata	NCR	Nein	www.ncr.com
23	Visual Warehouse	IBM	Nein	www.ibm.de
24	Warehouse	Oracle	Nein	www.oracle.de
25	Warehouse	HHMC	Nein	www.hhmc.de
26	Warehouse	ISR	Nein	www.isr.de
27	Warehouse	SAGENT	Nein	www.sagent.de
28	Warehouse	Sybase	Nein	www.sybase.de
29	Warehouse	Brio	Nein	www.brio.com
30	Warehouse	Siemens	Nein	www.sbs.de

Tabelle 4.1: Übersicht der Data Warehouse Lösungen in alphabetischer Reihenfolge

Jede der oben genannten Data Warehouse Lösungen könnte in einem Krankenhaus eingesetzt werden. Doch müsste für diese Lösungen eine aufwändige Analyse der jeweiligen Klinik durchgeführt werden, um aus den Ergebnissen ein Datenmodell für das Krankenhaus zu erzeugen und typische Analysen bzw. Berichte zu erstellen. Einige der oben genannten Anbieter haben in der Branche bereits spezielles Know-how, was bei der Einführung eines Data Warehouse Systems in einem Krankenhaus genutzt werden kann. In dieser Arbeit werden nur die Data Warehouse Lösungen näher betrachtet, welche ein spezielles Datenmodell für die Branche Krankenhaus bieten. Diese Branchenlösungen für das Krankenhaus sollten ein branchenspezifisches Datenmodell enthalten, typische Auswertungen unterstützen und mindestens einen Referenzkunden in der Branche haben. Diesen Kriterien entsprechen 15 Produkte, die in dieser Arbeit näher betrachtet werden. Diese Produkte sind in Tabelle 4.1 mit einem „ja“ in der vorletzten Spalte gekennzeichnet.

5 Der Kriterienkatalog

5.1 Bewertungskriterien

In diesem Kapitel werden die Kriterien vorgestellt, anhand derer die einzelnen Data Warehouse Lösungen beurteilt werden sollen. Als Einstieg dienen die Arbeiten von [MERTENS et al. 2000] und [BREITSCHWERDT 2002a]. Aus den in diesem Kapitel gezeigten Kriterien wird im Anschluss der Kriterienkatalog zusammengestellt.

Die Bewertung gliedert sich in die Teile Allgemeines, Datenbeschaffung, Modellierung, Speicherung, Analyse und Präsentation. Diese Unterteilung orientiert sich stark an dem Data Warehouse Prozess (Data Warehousing). Unter der Datenbeschaffung sind alle ETL Werkzeuge einzuordnen. Bei der Speicherung geht es um die Umsetzung des Datenmodells und unter der Analyse sind alle OLAP und Reporting Werkzeuge einzustufen.

Neben diesen Kriterien sollten aber auch noch andere Punkte betrachtet werden, die zwar nicht direkt in die Bewertung eingehen, aber eine Entscheidungshilfe sein können. Diese Kriterien werden am Anfang kurz aufgezeigt.

5.1.1 Allgemeine Kriterien

In diesem Abschnitt wird der Anbieter einer Data Warehouse Lösung anhand wichtiger Kennzahlen genauer beschrieben und typische Merkmale seiner Data Warehouse Lösung dargestellt. Diese Kriterien können bei der Entscheidung aber nur unterstützenden Charakter haben.

Informationen zum Unternehmen

Anhand der Anzahl der Mitarbeiter im Bereich Data Warehouse und speziell im Bereich Krankenhaus kann ein erster Eindruck über die Qualität der Data Warehouse Lösung gewonnen werden. Weiterhin sollte der Anbieter auch auf medizinisches Know-how zurückgreifen können.

Ein weiterer wichtiger Anhaltspunkt der Anbieter ist die Anzahl der Installationen und der Referenzkunden. Je mehr Installationen ein Anbieter nachweisen kann, um so mehr Erfahrung konnten gesammelt werden. Für den Einsatz von Data Warehouse Lösungen in speziellen Bereichen muss der Anbieter mindestens einen Referenzkunden in dieser Branche vorweisen können. Anhand dieses Referenzkunden kann sich auch über das Echtzeitverhalten des Systems informiert werden.

Sprachvarianten

Bei Unternehmen, die Niederlassungen in der ganzen Welt haben und eine zentrale Data Warehouse Lösung einsetzen wollen, spielen die verfügbaren Sprachen eine große Rolle. Daher ist es entscheidend, dass eine Data Warehouse Lösung mehrere Sprachen unterstützt wie Englisch, Deutsch und Französisch. In einem Krankenhaus oder Universitätsklinikum spielt die Unterstützung mehrerer Sprachen aus einem anderen Grund eine bedeutende Rolle. Kommen Wissenschaftler aus anderen Ländern an das Klinikum und nutzen die Data Warehouse Lö-

sung oder zur Unterstützung bei der Suche nach Kooperationspartnern in nicht deutschsprachigen Regionen wäre die Mehrsprachigkeit der Data Warehouse Lösung ein Vorteil

Plattformen

Die Data Warehouse Lösung sollte so viele Betriebssysteme wie möglich unterstützen, da eine Implementierung in der Regel auf eine bereits vorhandene IT-Infrastruktur aufbaut. Auf der Serverseite müssten Betriebssysteme wie Windows NT/2000, Unix, Solaris, Linux oder IBM AIX unterstützt werden. Da die meisten Rechner auf der Clientseite unter Windows 95/98/NT oder Windows 2000 laufen, sollten dort diese Betriebssysteme auf jeden Fall unterstützt werden.

Vollständigkeit

Ein wichtiger Faktor bei der Einführung eines Systems ist die Vollständigkeit. Eine vollständige Data Warehouse Lösung deckt alle anfallenden Aufgaben ab, ohne dass weitere Komponenten von Drittanbietern eingekauft werden müssen. Alle Komponenten sollten bereits vorhanden sein und ohne großen Aufwand an das jeweilige Krankenhaus angepasst werden können.

Betreuung

Bei der Wahl einer Data Warehouse Lösung sollten auch die Betreuung nach der Inbetriebnahme berücksichtigt werden, hierzu gehört die Verfügbarkeit einer zentralen Hotline oder die Verfügbarkeit von Mitarbeitern in der näheren Umgebung.

5.1.2 Datenbeschaffung

Um das Data Warehouse als die gemeinsame Datenbasis eines Data Warehouse System aufzubauen, muss als Erstes die Integration der Daten aus den externen Datenquellen betrachtet werden. Für den Prozess der Datenbeschaffung sind die ETL Werkzeuge zuständig, die in diesem Abschnitt anhand verschiedener Kriterien näher bewertet werden.

Diese Phase der Datenbeschaffung ist der aufwändigste Teil des Data Warehousing, da eine Vielzahl von Daten aus verschiedenen operativen Datenquellen eingebunden und die Heterogenität zwischen den einzelnen Datenquellen überwunden werden muss. Dieser Prozess muss sorgsam durchgeführt werden, da er später maßgebend für die Richtigkeit, Genauigkeit und Performance der durchgeführten Analyse ist.

Schnittstellen

Die Voraussetzung für die Integration der Daten in das Data Warehouse ist die Unterstützung verschiedener Schnittstellen, mit deren Hilfe auf die unterschiedlichen Datenquellen zugegriffen werden kann.

Bei Schnittstellen wird zwischen Standardschnittstellen (indirekten) und direkten Schnittstellen unterschieden. Direkte Schnittstellen sind für genau ein Datenbanksystem programmiert und haben aus diesem Grund eine bessere Performance als Standardschnittstellen. Der Einsatz der direkten Schnittstelle hat aber nur Sinn, wenn eine überschaubare Anzahl von Datenquellen integriert werden muss. Der heute gängige Weg ist der Einsatz von Standardschnittstellen,

da sie nicht ständig angepasst werden müssen. Zu den gängigen indirekten Schnittstellen gehört ODBC und OLE DB, welche den Zugang zu relationalen Datenbanksystemen gewährleisten. Für die multidimensionalen Datenbanksysteme existiert der De-facto-Standard OLE DB for OLAP (ODBO). Speziell für den Einsatz im Krankenhaus gibt es die Schnittstellen HL7, HCM oder EDIFACT. Diese Schnittstellen sind die Standardschnittstellen die fast jedes Anwendungssoftwareprodukt für den rechnerunterstützten Teil des Krankenhausinformationssystems (KIS) bietet. Für die Integration der Daten aus den SAP R/3 Modulen sollte die BAPI Schnittstelle unterstützt werden.

Datenquellen

Ausgangspunkt für eine unternehmensweite Analyse ist die Schaffung einer gemeinsamen Datenbasis. Um dies zu erreichen, müssen viele Daten in das Data Warehouse integriert werden. Hierzu zählen Daten aus den verschiedenen operativen Datenquellen, die in einem Krankenhaus eingesetzt werden. In einem Krankenhaus werden verschiedene Anwendungsbau- steine für den rechnerunterstützten Teil des KIS verwendet. Eine Data Warehouse Lösung sollte alle benötigten Daten aus den verschiedenen Datenspeichern dieser Anwendungsbau- steine integrieren können. Dazu kommen direkte oder indirekte Schnittstellen zu den jewei- ligen Datenbanksystemen zum Einsatz. Andere Daten, die in das Data Warehouse integriert werden müssen, sind zum Beispiel Daten externer Anbieter von Marktdaten oder Daten des Statistischen Bundesamtes. Mit dem Internet ist eine Informationsquelle vorhanden, die auch in ein Data Warehouse integriert werden kann. Viele Daten in einem Unternehmen werden als ASCII Dateien gespeichert, so dass auch deren Berücksichtigung in das Data Warehouse er- forderlich ist.

Durch den verbreiteten Einsatz verschiedener Module von SAP R/3 im Krankenhausbereich ist eine Integration auch dieser Daten in das Data Warehouse notwendig. In manchen Unter- nehmen kommt schon Data Warehouse Lösungen zum Einsatz wie z.B. das SAP BW. Bei der Einführung einer neuen/weiteren Data Warehouse Lösung wäre es von Vorteil, wenn auch diese Daten integriert werden können, so dass der Aufwand für die Programmierung neuer Schnittstellen verringert wird.

Datenintegration

Bei der Datenintegration geht es um die Transformation der heterogenen Daten in eine ein- heitliche Repräsentation und die Entdeckung von Datenfehlern und -inkonsistenzen.

Zur zentralen Aufgabe der Datenintegration gehört die Überführung der Daten in einen konsi- stenten Zustand, da die Daten in den externen Quellen meist unterschiedliche Formate auf- weisen. Zur Unterstützung dieser Aufgaben sollte eine Data Warehouse Lösung Transforma- tionsregeln bieten, die verschiedene Operationen (z.B. String-, Datums- oder Berechnungs- funktionen) während des Datenimports automatisch durchführen. Weiterhin können die über- nommenen Daten mit Hilfe von Prüfregeleln auf ihre Richtigkeit überprüft werden. Neben den Transformationsregeln müsste eine Data Warehouse Lösung auch Filterfunktionen bieten, anhand derer bestimmte Datensätze selektiert werden können.

Fehlerbehandlung

Aus verschiedenen Gründen können bei der Integration der Daten in das Data Warehouse Fehler auftreten. Für diesen Fall muss eine Data Warehouse Lösung Möglichkeiten bieten, um diese Fehler zu bemerken und sogar ggf. automatisch zu beheben. Eine Variante wären die Protokollierung fehlgeschlagener Ladevorgänge oder eine Benachrichtigung an den Administrator. Kommt es zum Abbruch, müssen etwaige Inkonsistenzen vermieden werden, indem alle abhängigen Änderungen wieder zurückgenommen werden. Die fehlgeschlagenen Transaktionen sollten von einem Administrator manuell beseitigt werden können.

Datenaktualisierung

Die Integration der Daten aus den externen Quellen ist ein Vorgang, der nicht nur am Anfang eines Data Warehouse Projekts durchgeführt werden muss. Der Datenbestand des Data Warehouse muss in regelmäßigen Abständen aktualisiert werden, dies geschieht je nach Problemstellung monatlich, wöchentlich oder sogar täglich.

Die anfallenden Arbeitsschritte können von den ETL Werkzeugen automatisch durchgeführt werden, indem einmal erzeugte Mapping- bzw. Transformationsregeln gespeichert und bei wiederkehrenden Importprozessen wiederverwendet werden können.

Ein weiterer wichtiger Punkt bei der Aktualisierung der Daten ist der Zeitpunkt der Durchführung dieses Prozesses. Dazu gehört, dass die Data Warehouse Lösung automatisch erkennt, welche Daten in den externen Quellen verändert wurden (indirekte Aktualisierung) oder es wird eine vollständige Aktualisierung vorgenommen, bei der die gesamten Daten in das Data Warehouse geladen werden.

Eine weitere entscheidende Funktionalität einer Data Warehouse Lösung ist eine integrierte Terminierungsfunktion, bei der der Administrator die Definition von Aktualisierungszeitpunkt und -zyklus (z.B. nachts) vornehmen kann.

Administrationswerkzeuge

Für jeden Schritt der Datenbeschaffung, die aus der Extraktion, der Transformation und dem Laden besteht, sollte eine Data Warehouse Lösung ein einheitliches Werkzeug zur Verfügung stellen, so dass ein Administrator die einzelnen Prozesse überwachen und ggf. steuern kann. Dieses Werkzeug bietet meist eine grafische Oberfläche, mit der die einzelnen Schritte komfortabel durchgeführt werden können. Für die Programmierung der Schnittstellen und Transformationsregeln sollte kein Wissen einer höheren Programmiersprache nötig sein, sondern alles über Drag&Drop Funktionalitäten erledigt werden können.

Ein wichtiger Punkt bei der Datenbeschaffung ist, dass die einzelnen Prozesse von einem Administrator des Krankenhauses durchgeführt werden können und nicht immer ein Spezialist des Anbieters der Data Warehouse Lösung benötigt wird.

Metadaten

Die Speicherung und Verwaltung der Metadaten sollten in einem Data Dictionary erfolgen. Das Data Dictionary verwaltet Informationen über Quell- und Zielsysteme, Transformationsvorgänge und Dokumentationen. Ein großer Vorteil einer Data Warehouse Lösung ist die automatische Übernahme der Metadaten aus den Quellsystemen. Mit Hilfe eines Data Dictionary ist der Einsatz metadatengetriebener Werkzeuge möglich. Ist dieser Einsatz nicht vorgese-

hen, dienen die Metadaten als Informationslieferant für die verschiedenen Anwender in allen Phasen des Lebenszyklus der Data Warehouse Lösung.

Ein Data Dictionary enthält nur Meta-Informationen zu einer Datenbank. Um in einer Data Warehouse Lösung auch die inhaltliche Integrität von Daten zu gewährleisten, wäre der Einsatz eines Medical Data Dictionary (MDD) nötig. Nach [WINTER et al. 2002a, Seite 516] ist ein MDD ein zentrales medizinisches Begriffssystem für die kontrollierte Definition eines medizinischen Vokabulars, um die semantischen Beziehungen zwischen allen gespeicherten Daten zu repräsentieren.

Archivierung

Die Archivierung beschäftigt sich mit Aufgaben der Datensicherung und der Datenarchivierung. Die Datensicherung wird mit dem Ziel der Wiederherstellung des Data Warehouse Datenbestandes bei aufgetretenen Systemfehlern durchgeführt. Bei der Datenarchivierung werden die gesammelten Datenbestände auf externe Datenträger ausgelagert, um so die Performance des Systems zu verbessern. Bei der Archivierung ist es nur nötig, die Basisdaten auszulagern, da aus ihnen alle weiteren Werte abgeleitet werden können. So sollte eine Data Warehouse Lösung die Möglichkeit bieten, bei der Auslagerung den gewünschten Datenbereich (z.B. das Jahr 1999) anzugeben und das Datenmodell mit seinen Berechnungsregeln zu sichern.

5.1.3 Modellierung

In diesem Kapitel geht es um die Erstellung und Pflege des Datenmodells. Im Mittelpunkt steht die Flexibilität der Modellierung und ob die Möglichkeit besteht, neue Modelle zu erstellen.

Krankenhausspezifisches Datenmodell

Bei den zu erfassenden Daten unterscheidet sich ein Krankenhaus sehr von anderen Unternehmen. Es werden Daten über Patienten, über Krankheiten und über Therapien gespeichert. Für die Speicherung dieser Daten muss eine Data Warehouse Lösung ein spezielles Datenmodell bieten, welches für den Einsatz im Krankenhaus geeignet ist und nur noch an die speziellen Gegebenheiten des Krankenhauses angepasst werden muss. Eine Anpassung dieses Datenmodells sollte auch ohne größeren Aufwand möglich sein.

Bei den Datenmodellen können verschiedene Stufen in den einzelnen Produkten unterschieden werden. Von einem einfachen Datenmodell wird gesprochen, wenn die grundlegenden Dimensionen wie Patient, Behandlungsfall, Diagnose usw. vorhanden sind. Beim erweiterten Datenmodell müssen noch weitere Dimensionen wie DRG usw. dazukommen. Bei einem vollständigen Datenmodell sollten alle Bereiche eines Krankenhauses abgedeckt werden können, so dass ein unternehmensweites Datenmodell entsteht.

Hierarchiemodellierung

Bei der Modellierung der Hierarchien sollte es möglich sein, mehr als fünf Stufen zu implementieren, um auch detaillierte Ansprüche bei der Erstellung des Datenmodells zu erfüllen.

Weiterhin muss es möglich sein, einzelne Hierarchien zu überspringen, um so schiefe Hierarchien zu ermöglichen.

Modellaufbau

Bei der Modellierung unterscheidet man zwischen Hypercubes und Multicubes. Beim Hypercube wird ein einziger Datenwürfel für das Unternehmen aufgebaut. Im Hypercube werden alle Dimensionen in einem Datenwürfel abgebildet. Bei diesem Ansatz kann das Problem der schwach besetzten Matrizen auftreten, welches verschiedene Hersteller durch unterschiedliche Algorithmen zu beheben versuchen.

Bei der Modellierung mit Multicubes werden die Kennzahlen auf mehrere kleinere Datenwürfel (Data Mart) abgebildet. Diese Data Marts können über verschiedene Algorithmen miteinander verknüpft werden, so dass eine Analyse über den gesamten Datenbestand möglich ist.

Erweiterbarkeit

Ein wichtiger Punkt bei einer Data Warehouse Lösung ist die Erweiterbarkeit des Datenmodells. So muss die Data Warehouse Lösung die Integration weiterer Datenquellen und die daraus resultierende Anpassung des Datenmodells ermöglichen. Durch die ständige Weiterentwicklung des Krankenhausinformationssystems kommen immer neue Datenquellen hinzu, deren Daten in ein bestehendes Data Warehouse System integriert werden müssen.

Bei der Modellierung dürfen keine Einschränkungen bei der Anzahl von Modellen/Cubes bestehen, um so die Einsatzfähigkeit der Lösung nicht zu begrenzen. Die Erstellung neuer Modelle sollte durch einfaches Kopieren und Anpassen alter Modelle möglich sein. Weiterhin darf es keine Beschränkung der Dimensionsanzahl und die Anzahl der möglichen Kennzahlen pro Dimension geben, da bei größeren Krankenhäusern die Datenmenge erheblich sein kann.

Administrationswerkzeug

Für die Modellierung des Datenmodells sollte eine Entwicklungsumgebung zur Verfügung stehen, die durch eine grafische Oberfläche unterstützt wird. Berechtigte Personen können mit Hilfe der Oberfläche selbst Änderungen am Datenmodell durchführen und neue Cubes erzeugen.

5.1.4 Speicherung

In diesem Abschnitt geht es um das Datenmodell und seine Speicherung in einer Data Warehouse Lösung. Im Mittelpunkt stehen die verwendete Speichertechnik und weitere Funktionalitäten zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit des verwendeten Datenmodells.

Datenhaltung

Eine zentrale Aufgabe des Data Warehousings ist die Speicherung des multidimensionalen Datenmodells. Dabei kommen die drei oben beschriebenen Ansätze: relationale Speicherung, multidimensionale Speicherung oder hybride Speicherung zum Einsatz.

Die einzelnen Dimensionen sollten mit Attributen versehen werden können. So kann die Dimension Patient z.B. die Attribute Alter, Geschlecht, usw. beinhalten.

Speicheroptimierung

Der große Vorteil der multidimensionalen Speicherung ist die schnelle Verfügbarkeit der Analysedaten. Ein Nachteil, der sich bei der Verwendung der multidimensionalen Speicherung ergibt, ist das Problem der schwach besetzten Matrizen. Die Frage hier ist, ob die Data Warehouse Lösung systeminterne Optimierungsverfahren bietet. Weiterhin wäre eine manuelle Optimierung der Speichereinstellungen durch einen Administrator, der sich mit dem Datenmodell auskennt, wünschenswert.

Währungsunterstützung

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht spielt die automatische Umrechnung von Fremdwährungen in eine einheitliche Zielwährung (z.B. Euro) eine große Rolle. Die automatische Umrechnung wird in vielen Data Warehouse Lösungen durch einen separaten Datenwürfel, der über Berechnungsformeln mit den Dimensionselementen verknüpft ist, erledigt.

Aggregatbildung

Die Analyse von Daten einer Data Warehouse Lösung erfolgt typischerweise auf einem stark verdichteten Niveau, d.h. Anwender greifen beispielsweise auf Quartals- oder Jahresdaten zu. Daher gehört die Aggregation der Daten auf verschiedenen Hierarchieebenen zu einer wesentlichen Funktion einer Data Warehouse Lösung. Für die Bereitstellung von Aggraten gibt es drei Möglichkeiten. Die erste Möglichkeit ist die Berechnung der Aggregate zur Laufzeit. Dieses Verfahren zeichnet sich durch einen geringeren Speicherbedarf aus, kann aber bei Zugriff mehrerer Benutzer eine hohe Systembelastung zur Folge haben. Die zweite Möglichkeit ist die Berechnung der Aggregate im Voraus und deren physische Speicherung. Bei diesem Verfahren wird ein besseres Antwortzeitverhalten erreicht. Der Nachteil ist der hohe Speicherbedarf der Aggregate. Bei der dritten Möglichkeit werden die beiden Verfahren kombiniert. Eine Vorberechnung von Aggregaten findet nur noch für bestimmte Konsolidierungsebenen und Kennzahlen statt, die häufig verwendet werden. Der Rest wird weiterhin zur Laufzeit berechnet. Ein Administrator sollte bei der Einstellung verschiedener Parameter durch ein Werkzeug unterstützt werden, welches ihm Informationen über die Häufigkeit von Zugriffen auf die einzelnen Datenbereiche anzeigt.

Partitionierung

In einem Data Warehouse werden typischerweise sehr große Datenmengen gespeichert, die teilweise ein Volumen von einigen Terabytes erreichen können. Aus technischer Sicht ist es daher vorteilhaft, den logischen Datenbestand in kleinere physische Einheiten aufzuteilen und an verschiedenen Orten zu speichern.

Grundsätzlich erfolgt bei der Partitionierung zunächst die Auswahl der Datenbereiche, die in separaten Partitionen gespeichert und verwaltet werden sollen. Hierbei lassen sich Daten entweder auf Basis von Kennzahlen oder Hierarchiestufen auswählen.

Administrationswerkzeuge

Auch bei der Speicherung muss der Administrator durch Werkzeuge unterstützt werden. Eine schlechte Unterstützung wäre nur ein Command Line Interface. Moderne Data Warehouse Lösungen stellen für jede Aufgabe eine grafische Oberfläche zur Verfügung.

Berechtigungskonzepte

Mit der Einführung einer Data Warehouse Lösung in einem Krankenhaus können viele relevante Informationen einer breiten Schicht von Mitarbeitern zur Verfügung gestellt werden. Da der strategische Wert der gespeicherten Informationen meist recht hoch ist, sind diese in besonderem Maße gegen unbefugten Zugriff und Manipulation zu sichern. Der Schutz der gespeicherten Informationen spielt in einem Krankenhaus eine sehr wichtige Rolle, da in einem Data Warehouse auch Patientendaten gespeichert sein können und in der Regel auch sind. Zu diesem Zweck muss eine Data Warehouse Lösung geeignete Verfahren zur Verwaltung der Zugriffe bereithalten.

Die Vergabe der Berechtigungen erfolgt meist über ein Benutzergruppenkonzept. Jeder Gruppe werden bestimmte Rechte gegeben, die den Zugriff klären. Jeder Benutzer des Data Warehouse Systems wird einer Gruppe zugeordnet, welche die Rechte des Benutzers im Data Warehouse System regelt. Die Mitarbeiter müssen sich bei dem Data Warehouse System authentifizieren (typischerweise über Authentifizierung mit Benutzername und Passwort bei der Anmeldung), um mit ihm arbeiten zu können. Es muss aber auch möglich sein, einen Benutzer mehreren Gruppen zuzuordnen oder ihm noch zusätzlich spezielle Einzelrechte zur Verfügung zu stellen.

Um zu verhindern, dass alle Benutzer auf alle Analysen Zugriff haben, müssen auch die erstellten Strukturen und Modelle den einzelnen Benutzergruppen zugeordnet werden können. Nach einer gewissen Zeitspanne ist ein automatischer Logout nötig, um nur berechtigten Personen den Zugang der Daten zu ermöglichen.

5.1.5 Analyse und Präsentation

Dieser Abschnitt behandelt die Kriterien für die Analyse der Daten und die Präsentation der Ergebnisse. Dies ist ein sehr wichtiger Teil, da die Datenbasis der Data Warehouse Lösung eigentlich nur zu diesem Zweck erstellt wird. Es werden einzelne Kriterien aufgelistet, die für die komfortable und umfassende Analyse der Daten nötig sind.

Analysewerkzeuge

Hauptanwendungsgebiete einer Data Warehouse Lösung sind die Ad-hoc-Analyse (multidimensionale Analyse) und der Aufbau eines unternehmensweiten Berichtswesen. Ein weit verbreitetes Werkzeug für die Analyse der Daten vor der Einführung einer Data Warehouse Lösung ist MS Excel. Um Nutzern die Arbeit mit einer Data Warehouse Lösung zu erleichtern, könnte MS Excel auch in der Data Warehouse Lösung als Analysewerkzeug dienen, indem die Funktionalitäten von MS Excel erweitert werden. Die andere Möglichkeit wäre ein Analysewerkzeug mit Windows Look&Feel.

OLAP Funktionalitäten

Die multidimensionale Analyse der Daten des Data Warehouses ist eine zentrale Anforderung der Benutzer. Die gespeicherten Kennzahlen werden aus unterschiedlichen Blickwinkeln betrachtet und analysiert. Zu den wichtigsten Operationen gehören Slice und Dice, mit denen einzelne für den jeweiligen Anwender interessante Würfelansichten erzeugt werden können. Weitere Operationen wie Roll-Up und Drill-Down beschäftigen sich mit der Analyse stark verdichteter Werte, die je nach Bedarf auf ein detaillierteres Niveau verändert werden können. Mit der Operation Drill-Through, die den Durchgriff auf die Daten in den operativen Quellsystemen erlaubt, wird der Methodenumfang abgerundet.

Performance

Bei der Durchführung von Ad-hoc-Analysen spielt die Antwortzeit eine bedeutende Rolle. Die Antwortzeiten dürfen für einzelne Analysen nicht zu hoch sein. Doch die Antwortzeiten richten sich nach der Art der durchgeführten Analyse und sind so schlecht vergleichbar.

Weiterverarbeitung

Durch die multidimensionale Analyse der Daten können interessante Zusammenhänge aufgedeckt werden. Eine Data Warehouse Lösung sollte die Möglichkeit bieten die Ergebnissen per Drag&Drop in einen neuen Bereich einzufügen oder bestimmten Personen die Analyse per Mail zu kommen zu lassen.

Gestaltung/Layout

Die Erstellung von Berichten ist eine wichtige Aufgabe des Controllings im Krankenhaus, aber auch in anderen Unternehmen. Mit einer Data Warehouse Lösung kann ein unternehmensweites Berichtswesen aufgebaut werden, welches jeder berechtigten Person Informationen bereitstellt. Die Berichte müssen ohne großen Aufwand erstellt und alle benötigten Elemente eingefügt werden können. Diese Elemente sind zum Beispiel Tabellen, Diagramme, Grafiken, Zeitreihen, Landkarten oder Screenshots. Um die Übersichtlichkeit zu erhöhen, können Ampelfunktionalitäten eingebunden werden, bei denen einzelne Tabelleninhalte mit einer bestimmten Farbe dargestellt werden (z.B. grün alles in Ordnung, gelb für Achtung und rot für Gefahr).

Die verschiedenen Elemente werden zu übersichtlichen Darstellungen der Informationen zusammengefügt und so einer breiten Masse von Personen zur Verfügung gestellt.

Kommunikation

Für die Verteilung der Berichte an die betreffenden Personen im Krankenhaus muss eine Data Warehouse Lösung verschiedene Funktionen zur Verfügung stellen. Einmal definierte Berichte müssen abgespeichert und zu festgelegten Zeitpunkten automatisch erzeugt werden können. Eine Nachbearbeitung der Berichte sollte aber noch möglich sein, so dass besonders auffällige Werte in einem Bericht mit einem Kommentar versehen werden können. Durch verschiedene Methoden wie Verteilerlisten (z.B. per Mail) oder automatischer Ausdruck muss eine Weiterleitung der Berichte gewährleistet werden.

Die erzeugten Berichte müssen aber auch weiter verarbeitbar sein und z.B. in PDF-Dokumente umgewandelt oder in MS Excel integriert werden können. Die Integration in eine Groupwarelösung wie MS Outlook oder Lotus Notes würde die Kommunikation der erstellten Berichte wesentlich erleichtern.

Doch mit der Einführung einer Data Warehouse Lösung kann die standardmäßige Versendung von Berichten an die verschiedenen Empfänger auch minimiert werden, da eine vollständige Data Warehouse Lösung eine webbasierte Schnittstelle bietet. Mit Hilfe dieser Webschnittstelle kann jeder Berechtigte auf seine gewünschten Informationen zugreifen und ein Versenden von Berichten wäre nicht mehr nötig.

Standardberichte

Die Data Warehouse Lösung für die Branche Krankenhaus muss eine Reihe von Standardberichten bieten, die typisch für ein Klinik sind und regelmäßig erzeugt werden. Diese Berichte sollten betriebswirtschaftliche und medizinische (Berichte für verschiedene Gesetze und Verordnungen wie BpflV, KHStatV, SGB V) Themengebiete abdecken, aber sich auch der DRG Thematik annehmen.

Betriebswirtschaftlicher Methodenumfang

Eine Data Warehouse Lösung sollte für die Unterstützung der Nutzer verschiedene Analysen betriebswirtschaftlicher Art vordefinieren wie die ABC-, Portfolio- oder Lebenszyklusanalyse. Dabei sollten diese Analysen so weit wie möglich automatisiert sein, doch auch die Erstellung neuer Analysen sollte ohne großen Aufwand möglich sein.

Um eine einheitliche Unternehmensplanung zu gewährleisten, werden Ansätzen wie Balanced Score Card und Kostenträgerrechnung immer mehr Bedeutung zugeordnet. In der Leistungsrechnung wird der Überblick der erbrachten Leistungen des Krankenhauses aufgezeigt. Dies muss auch im Vergleich zum Vorjahr oder verschiedenen Perioden möglich sein.

Medizinischer Methodenumfang

Eine spezielle Data Warehouse Lösung für das Krankenhaus sollte neben den betriebswirtschaftlichen Analysen, welche die Controller in der Klinik unterstützen, auch spezielle medizinische Analysen bieten. Es muss möglich sein, Statistiken für Einweisungen zu erstellen, aus denen ersichtlich ist, wie viele Überweisungen von welchem externen Partner des Krankenhauses erfolgen. Weiterhin sind Analysen über Einzugsgebiete des Krankenhauses und Altersprofile der behandelten Patienten erforderlich. Eine Kontrolle der verwendeten Materialien wie Medikamente oder Operationsbesteck sollte auch möglich sein. Für klinische Studien wäre eine Unterstützung bei der Auswahl von Patienten mit speziellen Kennzeichen oder besonders auffälligen Krankheitsverläufen von Vorteil.

DRG Unterstützung

Eine Data Warehouse Lösung für ein Krankenhaus muss auf jeden Fall das Thema DRG berücksichtigen, da die DRG die Vergütung des Krankenhauses für erbrachte Leistungen sichern. In Zukunft bilden die DRG den Mittelpunkt der Krankenhausfinanzierung. Aus diesem Grund spielen die DRG eine zentrale Rolle bei dem betriebswirtschaftlichen und medizini-

schen Controlling. Für die Unterstützung dieser Controllingaufgaben sollte eine Data Warehouse Lösung vordefinierte Analysen bieten, z.B. die Darstellung der DRG Kennzahlen einer Einheit zum Vergleich zu einer anderen Einheit (Benchmarking) oder der Simulation „was wäre wenn“ auf der Basis der vorhandenen Daten. Um die Qualität der DRG zu überprüfen, muss es möglich sein, Analysen über die codierten Nebendiagnosen und die erbrachten Prozeduren durchzuführen.

Meldepflichten und Statistiken

Durch verschiedene Gesetze sind Krankenhäuser verpflichtet, unterschiedliche Daten an andere Organisationen zu übermitteln. So müssen Krankenhäuser zum Beispiel nach dem SGB V den Krankenkassen zu jedem stationären Behandlungsfall eine Reihe von Daten zur Verfügung stellen. Nach der Bundespflegesatzverordnung (BpflV) muss den zugehörigen Landesbehörden eine Leistungs- und Kostenaufstellung für abteilungsbezogene Diagnosestatistiken (L4) und abteilungsbezogene Operationsstatistiken (L5) übermittelt werden. Nach der Krankenhausstatistikverordnung (KHStatV) müssen Statistiken über Geburten und die Bettenauslastung übergeben werden. Bei all diesen patientenübergreifenden Analysen sollte eine Data Warehouse Lösung Unterstützung anbieten.

Planungsfunktionalitäten

Eine wichtige Aufgabe des Controllings ist die Planung und Simulation, deren Ergebnisse in Form von Plan-/Ist-Abweichungen in Entscheidungsprozesse eingehen.

Die Grundvoraussetzung für diese Planung ist, dass Daten zurück ins Data Warehouse geschrieben werden können. Bei ausgereiften Werkzeugen ist ein Zurückschreiben der Daten auf unterschiedlichen Konsolidierungsebenen möglich. Diese Simulationen sollten auf verschiedenen Ebenen wie dem gesamten Unternehmen oder einzelnen Bereichen/Kliniken möglich sein.

Data Mining

Die multidimensionale Analyse dient immer der Beantwortung einer Frage, so kann beispielsweise die Herkunft unerwarteter Ausreißer durch die Standard Drill Funktionen ermittelt werden. Mit Data Mining Funktionen ist eine ungerichtete Analyse der Daten möglich. Ohne die Formulierung einer exakten Fragestellung können unentdeckte Zusammenhänge aus den Daten extrahiert werden. Zum Einsatz kommen beim Data Mining Techniken wie Statistik, Neuronale Netze und Genetische Algorithmen.

Drittanbieter

Eine Data Warehouse Lösung sollte es ermöglichen weitere Analysewerkzeuge von anderen Herstellern einzubinden, um alle anfallenden Aufgaben zu unterstützen. Dies darf aber nur in Ausnahmefällen nötig sein, da eine vollständige Data Warehouse Lösung alle Bereiche des Data Warehousing abdeckt.

Web Data Warehousing

Der Einsatz einer Webbenutzerschnittstelle bietet den Vorteil, dass eine Vielzahl von Benutzern Zugriff auf eine Data Warehouse Lösung haben. Mit Hilfe der Benutzerschnittstelle kann auf alle Daten über einen Browser zugegriffen werden. Da die Anforderungen der Benutzer an die Analysen unterschiedlich sind, sollte die Oberfläche für die verschiedenen Benutzergruppen parametrisiert werden können.

Bei der Umsetzung der webbasierten Datenanalyse lassen sich statische und dynamische Techniken unterscheiden. An statisch erzeugten Webseiten (einfaches HTML) lassen sich keine Veränderungen vornehmen. Die vorbereiteten Berichte und Analysen können nach der Erzeugung nur ins Web gestellt werden, wobei hingegen bei der dynamischen Erzeugung von Webseiten die Inhalte und Darstellungen flexibel selektiert und verändert werden können. Eine Möglichkeit wäre die Selektion von Dimensionen, bei der automatisch die nächste Hierarchieebene angezeigt werden kann. Diese dynamischen Webseiten können mit verschiedenen Techniken erzeugt werden, z.B. mit ActiveX, CGI, JavaScript oder Java.

Hilfefunktionen

Um den Umgang mit der Data Warehouse Lösung, speziell mit den Werkzeugen für die Analysen, so einfach wie möglich zu gestalten, müssen verschiedene Hilfefunktionen angeboten werden. Es sollte eine kontextbezogene Hilfe und eine allgemeine Hilfe, wie sie den meisten Benutzer von Windows her bekannt ist, angeboten werden.

Integration in die bestehende Systemlandschaft

Eine Data Warehouse Lösung sollte sie sich in die bestehende Systemlandschaft des Krankenhauses integrieren lassen. Einmal erfasste Daten sind für die Analyse verfügbar (Datenintegration) und die Funktionen, die die Data Warehouse Lösung bietet, können überall genutzt werden (Funktionsintegration), z.B. am klinischen Arbeitsplatz (KAS), wo sie gerade benötigt werden. Die Bereitstellung einer Oberfläche, deren Aussehen sich an die restlichen Anwendungsbausteine der KIS orientiert (Präsentationsintegration) wäre wünschenswert, so dass sich die Benutzer des KIS nicht an ein vollständig anderes Aussehen gewöhnen müssen.

Eine Weiterverarbeitung der Analyseergebnisse in anderen Anwendungsbausteinen wäre vorteilhaft. Hierzu gehört in erster Linie die Integration in die MS Office Umgebung.

5.2 Zusammenstellung des Kriterienkatalogs

Aus den oben angegebenen Bewertungskriterien wird in diesem Kapitel ein Kriterienkatalog zusammengestellt, anhand deren die Funktionalitäten der einzelnen Data Warehouse Lösungen überprüft werden können. Der Katalog gliedert sich in zwei Teile. Der erste Teil beschäftigt sich mit den allgemeinen Kriterien (siehe Tabelle 5.1). In der letzten Spalte können alle Informationen eingetragen werden. Die Kriterien für die Datenbeschaffung, Modellierung, Speicherung und Analyse befinden sich im zweiten Teil des Kataloges (siehe Tabelle 5.2). Beim Ausfüllen des Kriterienkataloges sollen die Kriterien, die die Data Warehouse Lösung unterstützt, in der vorletzten Spalte mit einem „x“ gekennzeichnet werden. In der letzten Spalte ist Platz für Bemerkungen. Der Kriterienkatalog wurde jedem Anbieter einer Data Warehouse Lösung zugesandt.

1. Unternehmen und Allgemeines		
In diesem ersten Teil sollen in der letzten Spalte allgemeine Informationen zum Anbieter und der Data Warehouse Lösung eingetragen werden.		
1.1 Unternehmen		
Struktur	seit wann im Krankenhaussektor	
	Niederlassungen	1.
		2.
		3.
		4.
		5.
Mitarbeiter	insgesamt	
	im Sektor Krankenhaus/Gesundheitswesen	
Referenzen	Spezialwissen im Krankenhaussektor	
	Referenzprojekte im Krankenhaus	1.
		2.
		3.
Referenzprojekt am Uniklinikum		
1.2 Produkt		
Allgemein	Name	
	Version	
Komponenten	für ETL Prozess	
	für Modellierung und Speicherung	
	für Analyse und Präsentation	
Sprachvarianten	deutsch	
	andere Sprachen	
Plattformen Server	Windows NT	
	Windows 2000	
	Solaris	
	Unix	
	IBM AIX	
	Linux	
	Sonstige	
Plattformen Client	Windows 95/98	
	Windows NT	
	Windows 2000	
	Sonstige	
Nutzer	maximale Anzahl paralleler Nutzer	
Vollständigkeit	System ist sofort einsetzbar (nur Parametrierung)	
	Entwicklung fertig, bis	
	Entwicklungsaufwand	
	Einführungszeitraum	
Betreuung	Einführungsaufwand	
	kann vom Krankenhaus selbst übernommen werden	
	Spezialisten notwendig	
	Releasewechselzeitraum	

Tabelle 5.1: Allgemeiner Teil des Kriterienkatalogs

In den folgenden Teilen soll mit einem „x“ gekennzeichnet werden, welche Funktionalität das jeweilige Data Warehouse Systems erfüllt. In der letzten Spalte ist Platz für Bemerkungen.			x	Bemerkungen
2. Datenbeschaffung				
2.1 Extraktion				
Schnittstellen	indirekte			
	direkte			
	HL7			
	HCM			
	BAPI			
	Sonstige EDIFACT, DICOM			
Datenquellen	Flat Files (ASCII)			
	relationale	ODBC		
		OLE DB		
		DB2		
		Oracle		
		MS SQL Server		
		Sybase		
		Informix		
		Sonstige		
	multidimensionale	OLE DB for OLAP (ODBO)		
		Hyperion Essbase		
		IBM DB2 OLAP Server		
		Oracle Express		
		MS SQL Server Analysis Services		
		Informix Infocube		
		Crystal Decisions Holos		
		Sonstige		
	direkte Schnittstelle zu SAP R/3			
	direkte Schnittstelle zu SAP BW			
Daten aus dem Internet				
2.2 Transformation				
Datenintegration	Transformationsoperationen	Anpassung von Datentypen		
		Vereinheitlichung von Zeichenketten		
		Vereinheitlichung von Datumsangaben		
		Umrechnung von Maßeinheiten		
		Berechnung abgeleiteter Werte		
		Sonstige		
Definition von Prüfregelein				
Fehlerbehandlung	Protokollierung			
	E-Mail Benachrichtigung			
	automatische Skripte			
	manuelle Nachbearbeitung möglich			

2.3 Laden			
Datenaktualisierung	mögliche Datenübernahme	täglich	
		wöchentlich	
		monatlich	
	Terminierungsfunktion		
Welche Daten	vollständige Aktualisierung der Daten		
	nur die geänderten Daten		
2.4 Allgemein			
Administrationswerkzeug	Entwicklungsumgebung		
	grafische Oberfläche		
	Drag&Drop		
	Erweiterung kann selbst durchgeführt werden		
Metadaten	Data Dictionary		
	automatische Übernahme aus Quellsystemen		
	Medical Data Dictionary		
Archivierung	möglich	mit Hilfe eines Werkzeuges	
		über SQL-Befehle	
	Auswahl des Datenbereiches (z.B. Jahr 1999)		
Sicherung des Datenmodells und Berechnungsregeln			
3. Modellierung			
3.1 Modell			
Krankenhausspezifisches Datenmodell	einfaches Datenmodell		
	erweitertes Datenmodell (z.B. mit DRG Dimension)		
	vollständiges Datenmodell		
	anpassbar		
	Krankenhausspezifische Dimensionen	1.	
		2.	
		3.	
4.			
5.			
weitere			
Modellierung von Hierarchien	mind. 5 Ebenen möglich		
	schiefe Hierarchien möglich		
Modellaufbau	Hypercubes		
	Multicubes		
	Verknüpfung der Multicubes möglich		
3.2 Allgemein			
Erweiterbarkeit	Erzeugung neuer Modelle/Cubes möglich		
	Modellanzahl unbegrenzt		
	Kopiermöglichkeit		
	Anzahl der Dimensionen unbegrenzt		
	Anzahl der Kennzahlen pro Dimension unbegrenzt		
Administrationswerkzeug	grafische Oberfläche		
	Drag&Drop		
	Erweiterung kann selbst durchgeführt werden		

4. Speicherung			
4.1 Speicherart			
Datenhaltung	Multidimensionale Speicherung		
	Relationale Speicherung		
	Hybride Speicherung		
	Zuordnung von Attributen zu Dimensionen		
4.2 Administration			
Speicheroptimierung	verschiedene Optimierungsverfahren		
	anwendergesteuerte Speicheroptimierung		
Währungsunterstützung	vorhanden		
Aggregationsbildung	Berechnung on the fly		
	Vorberechnung und Speicherung		
	Kombination der Verfahren		
	Administrator	Eingriff möglich	
		Unterstützung durch Werkzeug	
Partitionierung	möglich		
Administrationswerkzeug	Command Line Interface		
	grafische Oberfläche		
	Drag&Drop		
4.3 Datenschutz			
Berechtigungsverwaltung	Authentifizierung mit persönlichen Login und Passwort		
	Vergabe der Rechte nach Nutzergruppen (z.B. Abteilungen)		
	Vergabe der Rechte nach Rollen (z.B. Controller, Chefarzt)		
	Vergabe zusätzlicher Einzelrechte		
	Zuordnung zu mehrere Gruppen/Rollen möglich		
	Zugriffsberechtigungen für Strukturen und Modellen		
	automatisches Logout nach festgelegter Zeitspanne		
5. Analyse und Präsentation			
5.1 Ad-hoc-Analysen			
Analysewerkzeug	MS Excel		
	Werkzeug mit Window Look&Feel		
	Sonstige		
OLAP Funktionen	Standard Drill Funktionalität		
	Drill-Through		
	Slice und Dice		
Performance	Antwortzeitverhalten unter 10 Sekunden		
	Antwortzeitverhalten über 10 Sekunden		
Weiterverarbeitung	Einbindung in Berichten		
	über Drag&Drop		
	Sofortversand von Analysen		

5.2 Standard Reporting			
Gestaltung/Layout von Berichten	Erzeugung neuer Berichte möglich		
	frei parametrierbar		
	Einfügen von	Grafiken	
		3er/5er Ampel	
		Zeitreihen	
		Rankings	
		Landkarten	
		Screenshots	
	Sonstige		
Kommunikation	automatische Erzeugung der Berichte		
	Terminierungsfunktionen		
	Nachbearbeitung möglich		
	Erstellung von PDF-Dateien		
	Export in MS Excel		
	automatischer Ausdruck der Berichte		
	Integration in eine Groupware		
Standardberichte	Betriebswirtschaftlicher Methodenumfang	Kostenträgerrechnung	
		Balanced Score Card	
		ABC Analyse	
		Portfolioanalyse	
		Lebenszyklusanalyse	
		Leistungsanalyse	
		Einweiserstatistik	
		Einzugsgebietsanalyse	
		Altersprofilanalyse	
		Personalcontrolling	
		Belegungsstatistiken	
		Materialanalyse	
		Sonstige	
	Medizinischer Methodenumfang	Medikamentenverbrauch	
		Diagnosestatistik L4 (nach BPfIV)	
		Prozedurenstatistik L5 (nach BPfIV)	
		Entbindungsstatistik (nach KHStatV)	
		Patientenauswahl für Studienzwecke	
		Analyse OP -> Zeiten/Material	
		Analyse OP -> Fall	
		Analyse Diagnose -> Therapie	
		Sonstige	
	DRG Unterstützung	Analyse DRG -> Diagnosen	
		Analyse DRG -> Leistungen	
		DRG Benchmarking	
		Sonstige	

5.3 weitere Funktionalitäten			
Planungsfunktionalitäten	vorhanden		
	Rückschreiben nur von Basiselemente		
	Rückschreiben auf verschiedenen Ebenen		
Werkzeug für Data Mining vorhanden			
Einbindung von Drittanbieter möglich			
5.4 Allgemein			
Web Data Warehousing	Webbenutzerschnittstelle	vorhanden	
		anpassungsfähig	
		benutzergruppenabhängiges Aussehen	
	statisches HTML		
	dynamisches HTML	Java	
		JavaScript	
		CGI	
		ActiveX	
		Jscript	
	verfügbare Hilfefunktionen	kontextbezogene Hilfe über rechte Maustaste	
allgemeine Hilfe über F1			
Sonstige			
Integration in die System-landschaft	Einbindung in KAS		
	Integration in MS Office		

Tabelle 5.2: die einzelnen Punkte des Kriterienkataloges

6 Vergleich von Data Warehouse Lösungen verschiedener Hersteller

6.1 Vorgehen bei dem Vergleich

In den folgenden Kapiteln werden die branchenspezifischen Data Warehouse Lösungen anhand der einzelnen Punkte aus dem Kriterienkatalog verglichen. Als Grundlage für den Vergleich diente vor allem Informationsmaterial der Unternehmen, welches auf Internetseiten oder per Post bereitgestellt wurde. Der erstellte Kriterienkatalog wurde an alle 15 Anbieter verschickt, mit der Bitte einer Stellungnahme. Drei Firmen (Big Consulting, MIS und SAS) haben den ausgefüllten Kriterienkatalog zurückgesandt. Die Ergebnisse wurden bei der weiteren Betrachtung mit berücksichtigt.

Die Informationen über die einzelnen Lösungen weisen sehr große Unterschiede im Detaillierungsgrad auf. So konnten über manche Produkte kaum verwertbare Informationen aus dem verfügbaren Material gewonnen werden, was sich auch in der Beschreibung der Produkte widerspiegelt.

6.2 Cognos Series 7

Die Firma Cognos bietet eine vollständige Data Warehouse Lösung unter dem Namen Cognos Series 7 an. Für die Branchenlösungen setzt Cognos auf „Applikations-Partner“, z.B. Anbieter für KAS. Die Applikations-Partner nutzen die BI-Lösung, um damit ihre eigenen Anwendungen um die Reporting- und Analysekomponenten zu erweitern und so ihr eigenes Angebot zu vervollständigen. In der Branche Krankenhaus sind dies vier Firmen: Meierhofer, c.a.r.u.s., Systema und GWI. Aus diesem Grund wird in diesem Kapitel kurz die Architektur der Series 7 von Cognos beschrieben.

Die Series 7 stellt eine komplette Data Warehouse Lösung dar, die das gesamte Anwendungsspektrum von der Datenintegration über das Reporting und die multidimensionale Analyse von Unternehmensdaten bis hin zur integrierten Web-Lösung abdeckt. Verschiedene Module werden für alle diese Aufgaben zur Verfügung gestellt, wobei für die Datenintegration das Werkzeug DecisionStream bereitsteht. Für die vielfältigen Aufgaben bei der Analyse und Reporting gibt es verschiedene Werkzeuge wie Impromptu, Query, PowerPlay, NoticeCast. Module für das Data Mining und für Scorecard Lösungen ergänzen die Data Warehouse Lösung. Zusätzlich umfasst die Series 7 das Web-Portal Upfront.

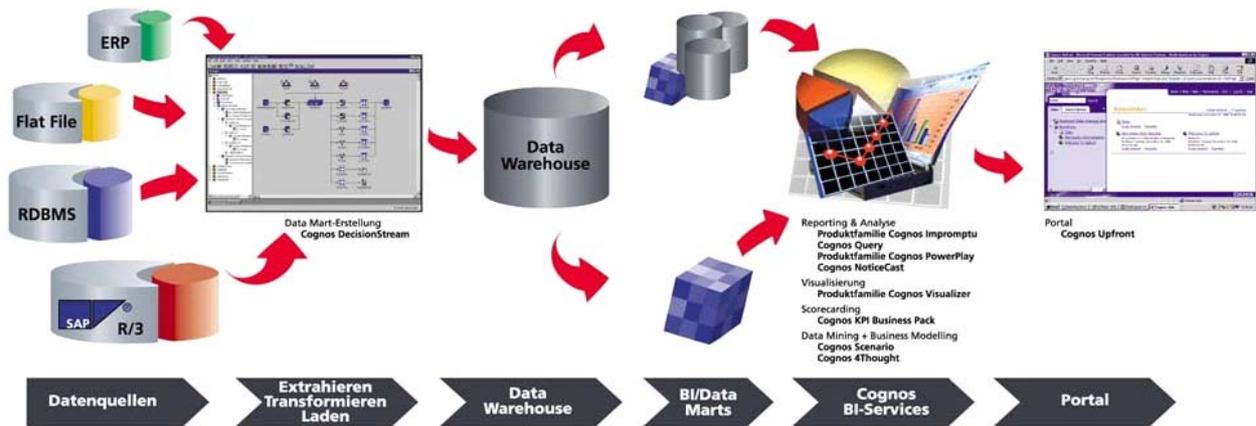


Abbildung 6.1: Übersicht über die Data Warehouse Lösung Cognos [Cognos 2002a]

Datenbeschaffung

Die Datenbeschaffung erfolgt über das Modul DecisionStream, mit dem funktionsbezogene Data Marts (auch PowerCubes) erzeugt werden, die miteinander integriert werden können, um eine einheitliche Datenbasis im Unternehmen erzeugen zu können.

Cognos DecisionStream besteht aus zwei Komponenten, dem Designer und der Engine. Mit dem Designer wird das komplette ETL Modell für die einzelnen Data Marts erzeugt. Für diese Aufgabe steht dem Nutzer eine grafische Oberfläche zur Verfügung. Die Engine ist als Transformationsprozessor für das Laden der Data Marts zuständig, indem die Engine die vorher im Designer festgelegten Regeln ausführt. Für die Transformationen stehen eine Reihe von Funktionen bereit.

Modellierung

Die Datenmodellierung wird auch von dem Modul DecisionStream übernommen. Im Designer wird die Struktur der Data Marts festgelegt und für diese Aufgabe steht eine grafische Oberfläche bereit. Die einzelnen Data Marts bauen auf gemeinsamen Unternehmensdimensionen auf und können so integriert werden.

Speicherung

Die Speicherung der Data Marts erfolgt mit Hilfe des multidimensionalen Ansatzes. Weiterhin können die Data Marts aber auch in ihrer Cognos spezifischen Form in einer relationalen Datenbank abgelegt werden. Sie sind dann allerdings nur für Cognos transparent auslesbar. Leistungsfähige Algorithmen komprimieren die Größe der Datenwürfel. Nach der Befüllung der Data Marts können keine Elemente zurückgeschrieben werden, was eine große Einschränkung bei Planungsfunktionalitäten bedeutet.

Aggregate können vorberechnet abgespeichert werden, aber auch zur Laufzeit berechnet werden. Ein Berechtigungskonzept kann mit dem Cognos AccessManager umgesetzt werden. Mit dem AccessManager ist eine Vergabe von Rollen- und Gruppenrechten möglich.

Analyse und Reporting

Für die Analyse der gespeicherten Daten stehen eine Reihe von Modulen bereit. Cognos Impromptu übernimmt den interaktiven Datenzugriff und das Reporting im Unternehmen. Nutzer können schnell Ad-hoc-Abfragen und Standardberichte erstellen. Die Abfragen werden über eine grafische Oberfläche erzeugt, Kenntnis der SQL Syntax wird nicht benötigt. Die multidimensionale Analyse der Unternehmensdaten wird mit dem Modul Cognos PowerPlay durchgeführt. Dem Nutzer stehen dafür die Standard Drill Funktionen und verschiedene Filter- und Sortiermöglichkeiten zur Verfügung.

Für die beiden Module gibt es jeweils auch eine webfähige Version, Cognos Impromptu Web Reports und Cognos PowerPlay Enterprise Server. So können mit Hilfe von Impromptu Web Reports alle erstellten Berichte über das Intranet verteilt werden. Zu diesem Zweck werden HTML-Dokumente erzeugt oder Berichte direkt als Mail versandt. HTML-Dokumente mit OLAP Funktionalitäten können mit dem PowerPlay Enterprise Server erzeugt werden. Durch die ausschließliche Verwendung von JavaScript und HTML sind die Funktionalitäten jedoch eingeschränkt.

Weitere Analysemodule sind Cognos Query und NoticeCast. Cognos Query erlaubt die komplette Berichterstellung und -verarbeitung im Web. Über NoticeCast wird ein Benachrichtigungs-, Monitoring- und Frühwarnsystem implementiert.

Eine Zusammenfassung der drei Webapplikationen Cognos Query, Cognos Impromptu Web Reports sowie Cognos PowerPlay Enterprise Server erfolgt über das Cognos Portal Upfront. Dies erleichtert den Webzugriff auf Informationen. Dem Nutzer steht eine Oberfläche zur Verfügung, die an die eigenen Bedürfnisse angepasst werden kann. Weitergehende Möglichkeiten zur Erstellung individuell angepasster Oberflächen bietet das Werkzeug Cognos Visualizer, mit welchem ohne großen Programmieraufwand interaktive Oberflächen für das Topmanagement erstellt werden können, indem Texte, Buttons, Grafiken und PowerPlay-Tabellen zu einer Übersicht zusammengeklickt werden. Durch die Integration von Cognos PowerPlay und Cognos Impromptu in Cognos Visualizer kann auf der dargestellten Datenbasis eine detaillierte Analyse durchgeführt werden. Neben den Daten aus den erstellten Data Marts können die einzelnen Module für die Analyse auch direkt auf eine Reihe von relationalen und multidimensionalen Datenbanken zugreifen.

Abgerundet wird der Funktionsumfang von Cognos mit einem Modul für Scorecarding (KPI Business Pack) und weiteren Modulen für Data Mining (Scenario und 4Thought).

6.3 Produktbeschreibung anhand der Bewertungskriterien

In diesem Kapitel werden die einzelnen Data Warehouse Lösungen in Anlehnung an den Kriterienkatalog näher beschrieben und im Anschluss der ausgefüllte Kriterienkatalog aufgestellt. Die Gliederung der Beschreibung hält sich an die einzelnen Punkte des Kriterienkataloges und weicht nur bei Produkten ab, zu denen keine detaillierten Informationen ermittelt werden konnten. Die Data Warehouse Lösungen sind alphabetisch nach Produktnamen geordnet, die Ordnung enthält keinerlei Wertung.

6.3.1 AHLS von PCS

Anbieterinformationen		
Adresse	PCS Industriering 11 A-9020 Klagenfurt	Tel: +43 (0) 4633003 Fax: +43 (0) 4633003-343 www.pcs.at
Gründung	keine Angaben	
seit wann im Krankenhaus Sektor	1998	
Mitarbeiter	keine Angaben	

Produktinformationen	
Name/Version	AHLS
Sprache	deutsch
Referenzprojekte	keine Angaben

PCS entwickelte das Softwareprodukt Patidok für das Gesundheitswesen. Das Modul AHLS (Aktive Hospital Leading Systems), ein Bestandteil von Patidok, ist ein Controlling Werkzeug für die Durchführung verschiedener Analysen. Der Kern des AHLS ist eine Informationsdatenbank, in der nach PCS alle gewünschten medizinischen und nichtmedizinischen Daten gespeichert werden.

Die Nutzer können aus einer Reihe von Berichtsvorlagen wählen und sie nach ihren Bedürfnissen frei verändern und erweitern. Die Berichte können in MS Excel oder MS Word dargestellt, gespeichert und gedruckt werden. Die Modellierung des Datenmodells wird vom Nutzer selbst vorgenommen.

Weitere Informationen über diese Lösung standen nicht zur Verfügung. Aus diesem Grund wird diese Lösung bei der weiteren Untersuchung nicht berücksichtigt.

6.3.2 Business Information Warehouse von SAP

Anbieterinformationen		
Adresse	SAP Deutschland AG Neurottstraße 16 69190 Walldorf	Tel: 0180/5343424 Fax:0180/5343420 www.sap.de
Gründung	1972	
seit wann im Krankenhaus Sektor	keine Angaben	
Mitarbeiter	insgesamt >21000 weltweit	

Produktinformationen	
Name/Version	Business Information Warehouse 2.1C
Sprache	deutsch, englisch, französisch
Referenzprojekte	Universitätsklinikum Ulm Harzkliniken Goslar

Komponenten und Aufbau der Systemarchitektur

Das SAP Business Information Warehouse (BW) deckt alle Bereiche des Data Warehousing ab: die Datenextraktion, die Datenhaltung und -aufbereitung und die Auswertung. In

Abbildung 6.2 sind die drei Hauptkomponenten des SAP BW und ihre Integration dargestellt. Die abgebildeten Quellsysteme gehören nicht zu der Data Warehouse Lösung, jedoch die Werkzeuge für die Datenextraktion.

Das Zentrum des SAP BW ist der Business Information Warehouse Server, er sorgt für die Durchführung der Transformationsschritte und umfasst die Datenhaltungskomponenten.

Mit der Administration Workbench als Modul für die Administration ist die Steuerung, Überwachung und Pflege des Extraktionsprozesses möglich, die Auswertungsobjekte werden modelliert und auch die Administration des Servers wird über die Workbench vorgenommen. Für die Analyse und Darstellung der Ergebnisse ist der Business Explorer zuständig, der in den Analyzer (BEx Analyzer) und den Browser (BEx Browser) unterteilt werden kann.

Das SAP BW besteht aus einem Applikationsserver und einem Datenbankserver. Als Datenbank können verschiedene relationale DBMS eingesetzt werden.

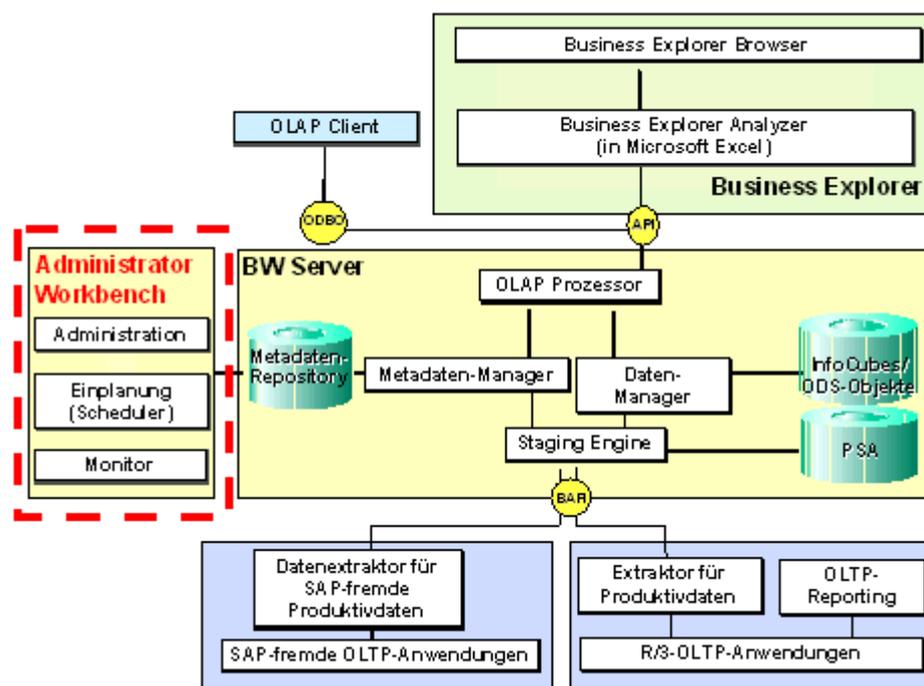


Abbildung 6.2: Architekturübersicht des SAP BW [SAP 2002d]

Der Data Warehouse Ansatz von SAP unterscheidet sich zu anderer Produkte. Ausgangspunkt für den Einsatz des SAP BW ist der Business Content, der aus vordefinierten Berichtsvorlagen und den zugehörigen Extraktions- und Transformationsroutinen sowie einer Datenhaltung in einem mehrdimensionalen Modell besteht. Aus einem Katalog kann der Administrator auswählen, welche Objekte er aktivieren möchte. Bei der Aktivierung werden die Definitionen für die benötigten Objekte in der Datentransportkette des SAP BW angelegt, welche von der Datenhaltung und den Datenobjekten (InfoCubes, InfoSource und InfoObjects) bis hin zu den verschiedenen Übertragungs- und Fortschreibungsregeln reichen. Datenbasis jedes Berichtes sind ein oder mehrere InfoCubes. Der Business Content wächst ständig an. In der Version 2.0A waren etwa:

- 530 R/3 DataSources
- 170 InfoSources
- 2500 InfoObjects
- 110 InfoCubes
- 450 Queries und Arbeitsmappen
- 60 Rollen

enthalten. Diese einfache Auswahl von Berichten bringt aber auch das Problem mit sich, den richtigen Bericht bei steigendem Umfang auszuwählen.

Datenbeschaffung

Bei der Datenanbindung werden drei Arten von Daten unterschieden:

- SAP R/3 Daten
- Flat Files (ASCII)
- Daten aus Fremdsystemen (andere Datenbanken)

Die Extraktion von Daten aus R/3-Systemen (ab Release 3.0F) erfolgt standardmäßig über Datenextraktoren, die als Plug-ins im R/3-Applikationsserver installiert werden und die gewünschten Daten in dem vom SAP BW erforderlichen Format bereitstellen. Über eine Dateischnittstelle werden die Flat Files ans SAP BW übertragen. Die Integration anderer Datenquellen erfolgt über das Business Application Programming Interface (BAPI). Dabei handelt es sich um eine proprietäre Schnittstelle von SAP. Diese Integration muss für jedes Datenbanksystem spezifiziert werden, doch eine ganze Reihe von ETL Werkzeugen wurde inzwischen von SAP zertifiziert, um Daten über die BAPI Schnittstelle zu laden.

Die Bereitstellung der Daten aus den Quellsystemen erfolgt über verschiedene Datenobjekte, die im Anschluss kurz erläutert werden (vgl. [SEHMANN et al. 2001]). Aus den Quellsystemen werden die Daten extrahiert, danach transformiert und schließlich in die Datenziele (InfoCubes, ODS-Objekte) geladen. In Abbildung 6.3 ist der Datenfluss grafisch dargestellt. Ausgangspunkt ist der DataSource, der einen Überbegriff für verschiedene Datenquellen in einem System darstellt, welche betriebswirtschaftlich einen abgeschlossenen Bereich kennzeichnen. Bei den DataSources handelt es sich also um Feldstrukturen, die entweder Extraktstrukturen oder Transferstrukturen sind. Die Extraktstruktur enthält sämtliche Felder des Quellsystems, die von den Extraktoren (Programme, die Daten aus den Quellsystemen sammeln und in einer Tabelle zur Verfügung stellen) bereitgestellt werden. Die Extraktstruktur dient dazu, die im Quellsystem gesammelten Daten temporär zu halten, bevor sie in die Transferstruktur kopiert werden. In der Transferstruktur werden die Daten 1:1 ans SAP BW übergeben. Die Übergabe erfolgt in die InfoSources, welche das Pendant zu den DataSources des Quellsystems darstellen. In der Kommunikationsstruktur der InfoSources werden InfoObjects festgelegt. InfoObjects sind der kleinste Teil des Informationsmodells z.B. Kennzahlen, Merkmale oder Zeitmerkmale. Sie können einem oder mehreren InfoCubes zugeordnet werden. InfoCubes sind die zentralen Objekte im SAP BW, da alle Berichte auf je einem InfoCube basieren. In den InfoCubes sind aggregierte Daten gespeichert. Als weiteres Ziel für die InfoObjects kann der Operational Data Source (ODS) dienen. Ein ODS steht für die Speicherung von Detaildaten bereit und kann auch als Grundlage eines Reports dienen. Auf die Daten in den ODS-

Objekten können noch Transformationsprozesse angewendet werden. Der Zweck der ODS-Objekte liegt in der Ablage von konsolidierten und bereinigten Bewegungsdaten auf Beleg-ebene (hoher Detaillierungsgrad). Im Gegensatz zu den InfoCubes werden die Daten nicht mehrdimensional gehalten, sondern in einer relationalen Tabelle. Beide Datenobjekte (InfoCubes und ODS) werden als Datenziele bezeichnet.

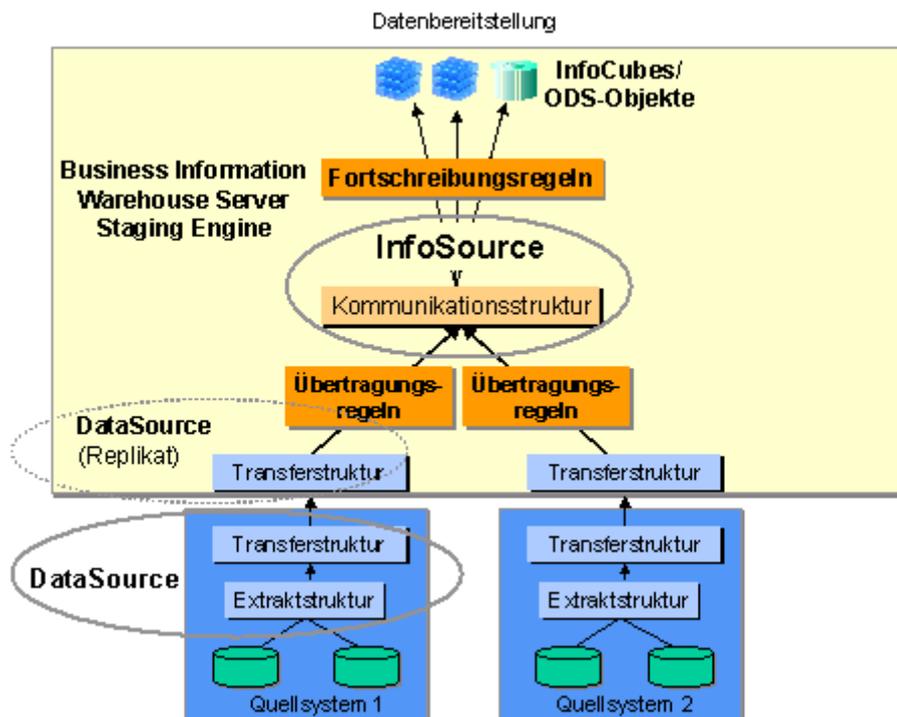


Abbildung 6.3: Datenfluss von DataSource zu den InfoCubes [SAP 2002d]

Modellierung

Werden Daten aus SAP R/3 Modulen in das SAP BW integriert, so sollte bei der Erstellung des Datenmodells der Business Content genutzt werden. Der Business Content enthält für diese Module alle benötigten Objekte wie InfoCubes, Extraktoren und Queries. Wird vom Business Content abgewichen, müssen alle Objekte selbstständig erzeugt werden. Für die Branche Krankenhaus können so alle Daten aus IS-H und den Modulen für die betriebswirtschaftliche Seite ohne großen Modellierungsaufwand integriert werden. Der Business Content beinhaltet für Krankenhäuser 13 vordefinierte InfoCubes, die über die Administrator Workbench freigeschaltet werden können. Über die Administrator Workbench wird die gesamte Modellierung gesteuert und individuelle Erweiterungen am Datenmodell vorgenommen. Für die Anbindung SAP fremder Systeme muss das Datenmodell vollständig per Hand erstellt werden.

Speicherung

Für die Speicherung der Daten können alle gängigen relationalen Datenbanksysteme verwendet werden. In den meisten eingeführten Data Warehouse Lösungen wird aber auf eine Oracle

Datenbank zurückgegriffen. Die Daten werden in dieser relationalen Datenbank in einem abgewandelten Star Schema abgelegt.

Nur die InfoCubes und die ODS werden physisch gespeichert, die anderen Datenobjekte wie DataSource und InfoSource dienen lediglich der Definition. InfoCubes werden nochmals in BasicCubes und RemoteCubes unterteilt. Ausschließlich in BasicCubes erfolgt eine physische Speicherung, die RemoteCubes speichern Verweise auf Daten, welche in anderen Systemen gehalten werden.

Präsentation und Analyse

Für die Analyse der Daten ist der Business Explorer (BEx) zuständig, der sich in die Teile BEx Browser und BEx Analyzer untergliedert. Der Business Explorer Analyzer ist ein MS Excel Add-in, welches den Funktionsumfang von MS Excel erweitert. Mit den zusätzlichen Funktionen können Abfragen auf dem Data Warehouse erzeugt werden, welche auf einem InfoCube basieren. Die so erstellten Abfragen können in Arbeitsmappen gespeichert werden und es entstehen neue Berichte. Das SAP BW bringt mit dem Business Content eine Reihe von Berichten mit. Diese Berichte decken die typische Fragestellungen im Krankenhaus, welche auf den Daten der SAP R/3 Module basieren. Das Themengebiet der LKA-Statistiken wird vom SAP BW nicht separat abgedeckt, da diese Auswertungen von den einzelnen SAP R/3 Modulen übernommen werden.

Im Business Explorer Browser werden die verfügbaren Themengebiete und deren Berichte in einer Ordnerstruktur dargestellt. Über dieses Werkzeug kann per Knopfdruck auf die erstellten Berichte zugegriffen werden. Bei Aufruf eines Berichtes wird MS Excel gestartet und der Bericht angezeigt. Der Benutzer kann in diesem Bericht navigieren und sich so die Daten aus verschiedenen Blickwinkeln anschauen.

Die Analyse der Daten im SAP BW ist nur mit Hilfe des MS Excel Add-ins möglich. Wenn einem Unternehmen die angebotenen Analysemöglichkeiten nicht ausreichen, können über eine ODBO Schnittstelle zertifizierte Frontend Tools in das SAP BW eingebunden werden, um so die Analysemöglichkeiten zu erweitern.

Eine direkte Versendung der erstellten Berichte per Mail ist bei dem SAP BW nicht vorgesehen, da über den BEx Browser die Analysen jedem zugänglich gemacht werden können.

6.3.3 cMIC von c.a.r.u.s.

Anbieterinformationen		
Adresse	c.a.r.u.s. HMS GmbH Bornbarch 9 22848 Norderstedt	Tel: 040/514350 Fax: 040/514351111 www.carus.de
Gründung	1992	
seit wann im Krankenhaus Sektor	1992	
Mitarbeiter	300	

Produktinformationen	
Name/Version	cMIC
Sprache	deutsch
Referenzprojekte	Universitätsklinikum Lübeck Allgemeines Krankenhaus St. Georg, Hamburg Fachkrankenhaus Großhansdorf

Komponenten und Aufbau der Systemarchitektur

Bei der Implementierung einer Data Warehouse Lösung für ein Krankenhaus arbeitet c.a.r.u.s. als Applikations-Partner mit dem Anbieter für Business Intelligence und Data Warehouse Lösungen Cognos (siehe Kapitel 6.2) zusammen. Die Werkzeuge von Cognos sind den in c.a.r.u.s. Management Information Cube (cMIC) eingebunden und stehen dem Nutzer als so genannte „embedded versions“ zur Verfügung. Das bedeutet, dass die Werkzeuge im Funktionsumfang einer Vollversion gleich kommen, aber die Administrierbarkeit und die Möglichkeit der strukturellen Änderung reduziert sind. Die Datenbeschaffung wird mit dem Werkzeug DecisionStream durchgeführt. Die Datenhaltung erfolgt in multidimensionalen Datenwürfeln, den PowerCubes. Für die Auswertung kommen die Werkzeuge PowerPlay und Impromptu zum Einsatz.

Datenbeschaffung

Für den ETL Prozess wird das Werkzeug DecisionStream eingesetzt. Mit diesem Werkzeug können alle gängigen relationalen Datenquellen über eine indirekte Schnittstelle angebunden werden. Dazu steht dem Administrator eine grafische Oberfläche zur Verfügung.

Modellierung

Das Datenmodell ist bei dieser Lösung schon vorkonfiguriert. Die Lösung cMIC beinhaltet 30 vordefinierte Dimensionen und 60 vordefinierte Kennzahlen, welche in fünf PowerCubes aufgeteilt sind:

- DRG-Controlling (DRG-Erlöse, CMI, PCCL usw.)
- Abteilungscontrolling (interne Verlegungen, Bettenzahlen, Vollkräfte usw.)
- OP-Controlling (Schnitt-Naht-Zeiten, Haupteingriffe, Kosten)
- Innerbetriebliche Leistungsverrechnung (Radiologie- und Laborleistungen)
- Kosten- und Erlöscontrolling auf Basis des Datensatzes zur DRG Kostenkalkulation

Die strukturelle Änderung des Datenmodells ist möglich, doch durch das Konzept der „embedded versions“ nicht ohne größeren Aufwand machbar.

Speicherung

Die fünf PowerCubes werden mit Hilfe des multidimensionalen Speicheransatzes abgelegt. Es kommt aber zu einer Beschränkung, da nur 30 Dimensionen und 60 Kennzahlen gespeichert werden können. Ein Berechtigungskonzept wird mit dem Cognos AccessManager umgesetzt.

Präsentation und Analyse

In den multidimensionalen Datenwürfeln kann der Nutzer mit Hilfe von PowerPlay recherchieren. Die Web-Version von PowerPlay ist auch in cMIC integriert, so dass die multidi-

mensionale Analyse der Daten auch über einen Web-Browser vorgenommen werden kann. Die Integration von Impromptu ermöglicht die relationale Abfrage der Daten. Eine Weiterverarbeitung der Berichte in MS Excel ist möglich. Weiterhin können erzeugte Berichte auch als PDF-Dokumente hinterlegt bzw. versandt werden.

6.3.4 DecisionWare von MIS

Anbieterinformationen		
Adresse	MIS AG Landwehrstraße 50 64293 Darmstadt	Tel: 06151/866600 Fax: 06151/866666 www.misag.de
Gründung	1988	
seit wann im Krankenhaus Sektor	keine Angaben	
Mitarbeiter	insgesamt >650 weltweit	

Produktinformationen	
Name/Version	DecisionWare 4.0
Sprache	deutsch
Referenzprojekte	Krankenhaus im Friedrichshain, Berlin Vivantes, Berlin Ev. Waldkrankenhaus Spanau, Berlin Universitätsklinikum Lübeck

Komponenten und Aufbau der Systemarchitektur

Die Data Warehouse Lösung DecisionWare deckt alle Bereiche des Data Warehousings ab. Die wichtigsten Bausteine der Data Warehouse Lösung sind in Abbildung 6.4 dargestellt, wobei die „Vorsysteme“ (Datenquellen) nicht Teil einer Data Warehouse Lösung sind. Aus den Quellsystemen werden die Daten in das Data Warehouse geladen. Die Datenbeschaffung erfolgt mit dem MIS ImportMaster und Microsoft DTS. Die Datenhaltung erfolgt im MIS Application Server, der in der Abbildung in zwei Datenbanken zerfällt. Die erste Datenbank, ist die multidimensionale Datenbank MIS Alea, welche speziell für Planung und Simulation entwickelt wurde. Die zweite Datenbank ist die Microsoft Analysis Services, bei der es sich um eine Datenbank mit dem hybriden OLAP Ansatz handelt. Diese Datenbank zeigt ideale Skalierbarkeit hinsichtlich Datenvolumen und Anwenderzahl. Die MIS Alea Datenbank kann auch durch das SAP BW ersetzt werden.

Auf den gespeicherten Daten arbeiten drei verschiedenen Frontend Werkzeuge, MIS Excel Integration, MIS onVision und der MIS DeltaMiner. Diese Werkzeuge sollen die Anwender mit ihren meist völlig unterschiedlichen Anforderungen und Anwendungsgewohnheiten zufriedenstellen.

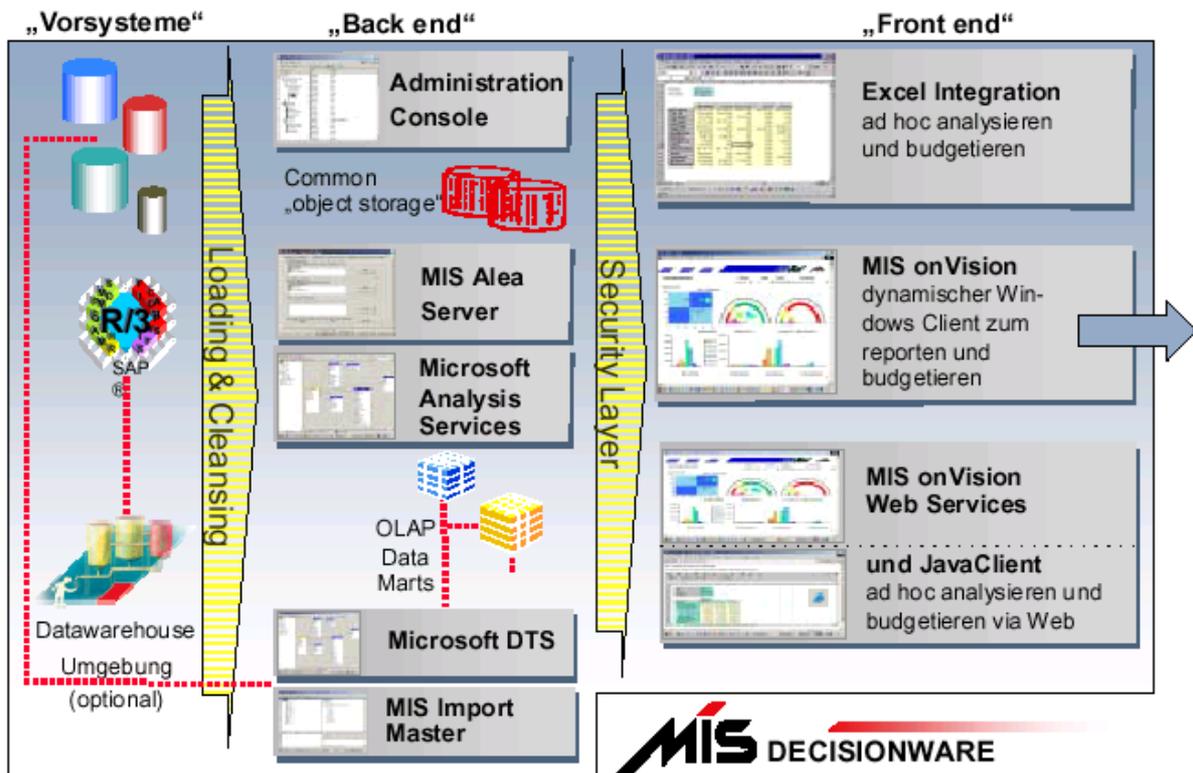


Abbildung 6.4: Architektur von DecisionWare [MIS 2002q]

Datenbeschaffung

Für die Anbindung der externen Datenquellen ist der MIS ImportMaster zuständig. Er extrahiert, transformiert und lädt die Daten in die Analysedatenbanken. Über die ODBC/OLE DB Standards kann der ImportMaster auf fast alle gegenwärtig verfügbaren relationalen Datenbanken und Textdateien zugreifen. Über eine ODBO Schnittstelle kann auch auf alle gängigen multidimensionalen Datenbanken zugegriffen werden. Zudem gibt es direkte Schnittstellen zu SAP R/3, SAP BW, Oracle und Navision. Dabei erfolgt die Definition der einzelnen Importe in einer grafischen Benutzeroberfläche. Der Import der Daten in das Data Warehouse erfolgt mit Skripten, die mit Hilfe des ImportMasters erstellt werden. Ein einmal definiertes Skript kann ohne weitere Eingriffe zeitgesteuert über den NT-Service ablaufen. Der MIS ImportMaster gewährleistet Datenkonsistenz über unterschiedliche Lösungen wie Protokollierung, E-Mail Benachrichtigung oder passwortgeschützte Skripte.

Modellierung

Über MIS Alea wird das multidimensionale Datenmodell erstellt. Zusammengehörige Daten werden gemeinsam in einem Multicube gespeichert. Von MIS wird für Krankenhäuser ein vorgefertigtes Datenmodell mitgeliefert, welches natürlich noch den speziellen Anforderungen des jeweiligen Krankenhauses angepasst werden muss. In der MIS Business Solution Krankenhauscontrolling existieren folgende Dimensionen:

- Zeitachsen
- Kostenstellen
- Bilanz
- KHBV und LKA

- Leistungen
- Sekundärkosten
- ICD-10, OPS-301, Fallpauschalen, Sonderentgelte
- Datenarten (Ist-, Plan und deren Abweichung)

und Kennzahlen wie Verweildauern, Anzahl Fälle, Anzahl OP, Dauer OP usw. Das Datenmodell ist eher ein einfaches, da bisher noch keine Dimensionen für die DRG vorgesehen sind. Zu dem Datenmodell werden auch eine Reihe von Berichten standardmäßig bereitgestellt wie Kostenstellen- und Kostenartenberichte, Belegungs- und Budgetdaten oder Diagnose- und OP Statistiken.

Speicherung

Die Basis für die Datenhaltung bildet der MIS Application Server. Mit dem Application Server werden die Vorteile der multidimensionalen Speicherung mit hybrider Speichertechnologie integriert. MIS Alea, eine multidimensionale Datenbank, stellt die erforderlichen Funktionalitäten für Planung und Simulation bereit. Die Microsoft Analysis Services, ein Datenbanksystem mit dem hybriden Speicheransatz, übernimmt die Massendatenhaltung.

Eine Sicherheitsschicht gewährleistet, dass nur berechtigte Personen die Daten einsehen können.

Präsentation und Analyse

Mit dem bereitgestellten Datenmodell werden folgende Analysebereiche abgedeckt:

- Erlös- und Kostenanalyse nach KHBV und LKA
- Zeitreihenanalyse
- Belegungs- und Auslastungsdaten

Zur Analyse und Präsentation der Daten bietet MIS drei Frontends, die MIS Excel Integration, MIS onVision und den MIS DeltaMiner, welche die unterschiedlichen Anforderungen der Benutzer erfüllen sollen.

Mit der MIS Excel Integration (oder auch MIS Plain) sind individuelle Ad-hoc-Anfragen in der gewohnten MS Excel Umgebung möglich. Es werden spezielle Analysefunktionen, z.B. Ranking, Sorting und Ampelanalysen zur Verfügung gestellt. Mit MIS Excel Integration ist auch ein direkter Zugriff auf alle führenden Data Warehouses möglich. Weiterhin werden alle Berichte in XML abgespeichert, so dass auch im Web auf sie zugegriffen werden kann und sie mit dem MIS Java Client darstellbar sind. Die MIS Excel Integration dient aber nicht nur zum Aufbau von Ad-hoc- und Standardberichten, sondern auch zur Planung und Simulation. So kann beispielweise eine Planung nach Produkten und Regionen unter Berücksichtigung von Saisonfaktoren und historischen Daten durchgeführt werden.

Die mit MIS Excel Integration erzeugten Berichte können über MIS onVision in einer übersichtlichen Oberfläche bereitgestellt werden. MIS onVision übernimmt das Standardreporting im Krankenhaus. Nutzer können die Berichte in dem gewohnten Tabellenkalkulationsumfeld betrachten und die Standard Drill Funktionen benutzen. Über einen Java Client ist es möglich, ein Berichtssystem über das Intranet aufzubauen und zu pflegen. Mit diesem Berichtssystem können sehr viele Anwender mit aufbereiteten Berichten regelmäßig versorgt werden. Mit dem integrierten Reportgenerator können automatisch Berichte für verschiedene Mitarbeiter

produziert werden. MIS onVision ist also zum Beispiel in der Lage für jeden Vertriebsmitarbeiter einen speziellen Bericht mit seinen speziellen Kunden- und Produktdaten zu generieren. Weitere Vertriebs- und Marketinganalysen können mit dem MIS DeltaMiner durchgeführt werden. Dabei wird eine betriebswirtschaftliche Bibliothek mit ABC-Analysen, Rankings, Portfolioanalysen und vielem mehr zur Verfügung gestellt, mit der auffällige Werte datengetrieben weiter untersucht werden können. Dieses Frontend ist vor allen für Fachanwender und Controller gedacht.

6.3.5 eisTIK von KMS

Anbieterinformationen		
Adresse	KMS Information GmbH Hauptstraße 99a 82008 Unterhaching	Tel: 089/613751-3 Fax: 089/613751-55 www.kms-info.de
Gründung	keine Angaben	
seit wann im Krankenhaus Sektor	keine Angaben	
Mitarbeiter	keine Angaben	

Produktinformationen	
Name/Version	eisTIK
Sprache	deutsch
Referenzprojekte	keine Angaben

Komponenten und Aufbau der Systemarchitektur

Die KMS Information GmbH ist ein auf das Gesundheitswesen spezialisiertes Beratungs- und Softwareunternehmen. Mit eisTIK wird eine Data Warehouse Lösung angeboten, die aktuelle Informationen für die operative Steuerung und die strategische Planung des Krankenhauses zur Verfügung stellt. Die Lösung besteht aus einem Modul, über dessen Oberfläche alle definierten Berichte und die Administrationsfunktionen erreicht werden können.

Datenbeschaffung

Der Datenimport erfolgt über direkte Schnittstellen aus den Quellsystemen. Zu Softwareprodukten folgender Anbieter sind bereits Schnittstellen vorhanden: BOSS, Galilei, Jenoptik, ADO, KAUZ, SAP R/3 EIS, GWI, BOKIS und OP-System KESS. Schnittstellen zu anderen Quellsystemen befinden sich in Entwicklung.

Modellierung

Die Data Warehouse Lösung eisTIK stellt über eine Einstiegsmaske eine Reihe von Berichten bereit. Bei der Einführung von eisTIK werden die benötigten Daten aus den Quellsystemen integriert. Die Erstellung weiterer Berichte und somit die Änderung des Datenmodells ist nicht ohne größeren Aufwand möglich.

Speicherung

In eisTIK ist ein Zugriffsschutzkonzept integriert. Anwendergruppen bzw. einzelnen Anwendern können sowohl Menü- bzw. Auswertungsbereiche als auch Datenbereiche zugeordnet werden. Über die Art der Speicherung der Daten konnten keine Informationen gewonnen werden.

Präsentation und Analyse

Über die Einstiegsoberfläche können alle implementierten Berichte erreicht werden. Nach Auswahl eines Berichtes wird er in dem Werkzeug angezeigt. Für die Darstellung stehen Tabellen, Diagramme und Grafiken bereit. Abweichungen werden durch Ampelanzeigen deutlich gemacht. Über Menüs können die Auswahlkriterien wie Kennzahlen und Dimensionen verändert werden. Die Berichte können ausgedruckt oder in MS Excel importiert werden. Die Erstellung neuer Berichte ist nicht ohne größeren Aufwand möglich.

6.3.6 Essbase von Hyperion

Anbieterinformationen		
Adresse	Hyperion Villa Manskopf Flughafenstraße 4 60528 Frankfurt/Main	Tel: 0180 5754380 Fax: 0180 5754381 www.hyperion.de
Gründung	1980	
seit wann im Krankenhaus Sektor	2000	
Mitarbeiter	insgesamt 2300 weltweit	

Produktinformationen	
Name/Version	Essbase 6.5
Sprache	deutsch, englisch
Referenzprojekte	Landeskrankenanstalten Klagenfurt

Ein relativ neues Produkt für eine branchenspezifische Data Warehouse Lösung kommt von der Firma Hyperion. In einem Referenzprojekt wurde in Zusammenarbeit mit anderen Firmen eine Lösung für Krankenhäuser geschaffen, welche als Standardlösung für Krankenhäuser dienen kann. Die Lösung baut auf der multidimensionalen Datenbank Essbase auf. Als Frontend Werkzeug kommt der Hyperion Analyzer zum Einsatz. Die Referenzlösung setzt sich aus vier Modulen zusammen. Das Modul Finanzdaten liefert umfassende Informationen über Daten aus der Finanzverwaltung, wie Cash-Flow, Bilanz- und GuV-Daten. Im Kostenmodul sind Auswertungen nach organisatorischen Einheiten möglich. Das Modul Leistung setzt sich aus dem stationären und ambulanten Leistungsbericht zusammen. Die Leistungsberichte enthalten Informationen über die erbrachten Leistungen der jeweiligen Einrichtung. Im Modul LKF (Leistungsorientierte Krankenanstaltenfinanzierung) sind Auswertungen über Daten möglich, die aufgrund verschiedener Abrechnungsmodalitäten (ICD-10, OPS-301) anfallen. In jedem dieser Module sind Auswertungen durch Ad-hoc-Abfragen und OLAP Funktionalitäten möglich.

Da kaum Informationen über den Datenbeschaffungsprozess, eingesetzte Werkzeuge und Funktionalitäten der Werkzeuge gefunden wurden, wird diese Lösung nicht weiter betrachtet.

6.3.7 hca von Systema

Anbieterinformationen		
Adresse	Systema Human Information Systems Gesellschaft Pachergasse 4 A-4400 Steyr	Tel: +43 7252587-0 Fax: +43 7252587-9300 www.systema.co.at
Gründung	1972	
seit wann im Krankenhaus Sektor	keine Angaben	
Mitarbeiter	keine Angaben	

Produktinformationen	
Name/Version	hca
Sprache	deutsch
Referenzprojekte	A.ö. Krankenhaus Gmünd gespag – Oö Gesundheits- und Spital AG A.ö. Krankenhaus Neunkirchen

Komponenten und Aufbau der Systemarchitektur

Systema, ein Anbieter für Anwendungssoftwareprodukte für KIS, setzt mit seiner Data Warehouse Lösung hca (hospital controlling assistent) auf das Know-how von Cognos.

In hca werden die Werkzeuge Cognos Impromptu und Cognos PowerPlay für die Analyse eingesetzt. Für den Aufbau eines übersichtlichen Menüs wird der Cognos Visualizer genutzt.

Datenbeschaffung

Detaillierte Informationen über den Datenbeschaffungsprozess konnten nicht gefunden werden. Da jedoch für die Analyse der Daten PowerPlay zum Einsatz kommt, müssen die Daten in PowerCubes geladen werden. Diese Aufgabe übernimmt bei der Cognos Softwarefamilie DecisionStream. Die Daten werden aus verschiedenen Quellsystemen gesammelt.

Modellierung

Dem Datenmodell liegt ein so genanntes Hospital-Controlling-Schema zugrunde, mit dem notwendige Kennzahlen und Dimensionen festgelegt werden. Dieses Star Schema ist als Auswertungsmodell für krankenhausspezifische Fragenstellungen mit den zur Qualitätssicherung notwendigen Kennzahlen und Sichtweisen definiert.

Das Datenmodell wird mitgeliefert und umfasst PowerCubes wie Labor, Patient, Statistik, MIS, MPA und LKF. Ob dieses Modell durch den Nutzer in geeigneter Form verändert werden kann, konnte nicht in Erfahrung gebracht werden.

Speicherung

Die Daten werden in einzelnen multidimensionale Datenwürfel, den so genannten PowerCubes, gespeichert, die jeweils einen bestimmten Teilbereich des Krankenhauses umfassen.

Präsentation und Analyse

Für die Analyse setzt hca auf die Frontend Werkzeuge PowerPlay und Impromptu von Cognos. Das Frontend PowerPlay dient der Analyse der multidimensionalen Unternehmensdaten. Mit PowerPlay kann durch den multidimensionalen Datenwürfel navigiert und so Standard Drill Funktionalität genutzt werden. Impromptu übernimmt die Ad-hoc-Analyse und das unternehmensweite Berichtswesen. Die Berichte können als HTML-Dokument publiziert und so im gesamten Unternehmen über einen Web-Browser aufgerufen werden. Für eine übersichtliche Darstellung der Berichte und Sichtweisen kann mittels des Cognos Visualizer ein individuelles Menü aufgebaut werden.

6.3.8 HCe PORTIKUS von TIP AG

Anbieterinformationen		
Adresse	TIP AG World Trade Center Leutschenbachstrasse 95 CH 8050 Zürich	Tel: Fax: www.tip-ag.de
Gründung	1989	
seit wann im Krankenhaus Sektor	1889	
Mitarbeiter	insgesamt 16	

Produktinformationen	
Name/Version	HCe PORTIKUS
Sprache	deutsch
Referenzprojekte	Uniklinik Münster Osthofstein Kliniken Evangelisches Krankenhaus Unna

Komponenten und Aufbau der Systemarchitektur

Die TIP AG beschäftigt sich seit ihrer Gründung mit der Entwicklung von Managementinformationssystemen für das Krankenhaus. Aus diesen Bemühungen heraus entstand die Data Warehouse Lösung HCe PORTIKUS. Diese Lösung setzt sich aus einer Reihe von Modulen zusammen, die stufenweise eingerichtet werden können, um eine vollständige Data Warehouse Lösung zu schaffen. Zu den Basismodulen gehören HCe iMCS Starterset und HCe iMCS Basistools, die das Data Warehouse, Funktionalitäten für die Primärdatenkontrolle und Modellierung des Datenmodells beinhalten. Für den Ausbau der Data Warehouse Lösung können eine Reihe weiterer Module integriert werden, wie das Modul KTR für die Kostenträgerrechnung, das Modul MCO für das Medizincontrolling, das Finanzmodul für das Finanzmanagement oder das Modul Patient für die Patientenanalyse.

Datenbeschaffung

Über den Datenbeschaffungsprozess konnten kaum Informationen gewonnen werden. Es ist nur bekannt, dass Standardschnittstellen zu SAP R/3 bestehen und alle gängigen Datenbanken eingebunden werden können.

Für die Übernahme der Daten aus den Quellsystemen können Prüfregrn definiert werden, um die Korrektheit der Daten im Data Warehouse zu gewährleisten.

Modellierung

Die Erstellung und Anpassung des Datenmodells erfolgt mit einer grafischen Oberfläche des Moduls MOD. Ein Basismodell wird bereitgestellt, welches ohne großen Aufwand an die jeweiligen Bedürfnisse des Krankenhauses angepasst werden kann. Bei der Modellierung bestehen keinerlei Einschränkungen, so sind schiefe Hierarchien und eine unbegrenzte Anzahl von Modellen möglich. Das Datenmodell setzt sich aus verschiedenen Data Marts zusammen.

Speicherung

Für die Speicherung des multidimensionalen Datenmodells kommt der MS SQL Server zum Einsatz. Die Speicherung beruht also auf dem relationalen Ansatz.

HCe PORTIKUS bietet eine integrierte Benutzerrechteverwaltung mit dem Modul SYS. Die Zugriffsrechte können bis hin zu einzelnen Berichten vergeben werden.

Präsentation und Analyse

Für die Analyse der gespeicherten Daten stehen verschiedene Module zur Verfügung. Jedes der Module beschäftigt sich mit einem speziellen Aufgabenbereich und stellt dazu eine Reihe von Berichten (Arbeitsblätter) bereit. Es können neue Berichte erzeugt und jederzeit per Mail versendet werden. Zu Beginn stehen eine Reihe von Berichten des täglichen Gebrauchs schon standardmäßig bereit.

Über das Modul FIN können alle Analysen durchgeführt werden, die sich mit der Finanzierung des Krankenhauses beschäftigen wie Budgetvergleich oder Kostenstellen Exception. Das Modul PAT erlaubt die Patientenanalyse wie Aufnahme/Entlassungsprofil, Altersprofil oder Belegungsübersicht. Mit dem Modul KTR für die Kostenträgerrechnung wird die Ermittlung der Kosten bis auf Fallebene ermöglicht.

In Zusammenarbeit mit der Abteilung Medizincontrolling des Universitätsklinikums Münster entstand das Modul Medizincontrolling. Mit dem Modul können die DRG-Kennzahlen der einzelnen Kliniken verglichen oder Auswertungen über vorher definierte Regelverletzungen durchgeführt werden.

6.3.9 MCC-OLAP von Meierhofer

Anbieterinformationen		
Adresse	Meierhofer AG Wamslerstraße 2 81829 München	Tel: 0894271913 Fax: 0896881667 www.meierhofer.de
Gründung	1987	
seit wann im Krankenhaus Sektor	1987	
Mitarbeiter	insgesamt >40	

Produktinformationen	
Name/Version	MCC-OLAP
Sprache	deutsch
Referenzprojekte	keine Angaben

Die Firma Meierhofer, ein Applikations-Partner von Cognos, bietet eine Reihe von Anwendungssoftwareprodukten für ein KIS. Alle diese Module basieren auf einer gemeinsamen Datenbasis. Die Lösung MCC-OLAP ist ein Modul des MCC (Medical Control Center) und beruht auf dem Produkt PowerPlay. MCC-OLAP besitzt alle typischen Funktionalitäten dieses Werkzeuges. Mit Hilfe von PowerPlay können verschiedene Auswertungen auf den Daten der gemeinsamen Datenbank vorgenommen werden. Weiterhin können aber noch weitere Datenbanksysteme integriert werden.

Da aber außer dem Einsatz von PowerPlay nicht herausgefunden werden konnte, welche anderen Module von Cognos zum Einsatz kommen und wie der Prozess der Datenbeschaffung abläuft, wird dieses Produkt im Vergleich nicht weiter betrachtet.

6.3.10 MeCoSy von SCS

Anbieterinformationen		
Adresse	SCS Standard Computersysteme AG Alsterkrugchaussee 439 22335 Hamburg	Tel: 040 51433 0 Fax: 040 51433 823 www.scs-ag.de
Gründung	keine Angaben	
seit wann im Krankenhaus Sektor	keine Angaben	
Mitarbeiter	keine Angaben	

Produktinformationen	
Name/Version	MeCoSy
Sprache	deutsch
Referenzprojekte	keine Angaben

Die SCS AG hat sich auf die Entwicklung von Anwendungssoftwareprodukten im Pflegebereich spezialisiert. Mit dem Medizinischen Controlling System (MeCoSy) weitet sie ihr Angebot hin zu einer Data Warehouse Lösung aus.

Nach der Analyse der Geschäftsprozesse wird von der Firma SCS AG ein individuelles Datenmodell erstellt. Die Daten für die Befüllung des Datenmodells können aus allen gängigen Datenquellen über direkte Schnittstellen gewonnen werden, da die SCS AG sich auf den ETL Prozess aus heterogenen Strukturen spezialisiert hat. Daten aus SAP R/3 Modulen sind ebenfalls standardmäßig integrierbar. Informationen zu den möglichen Auswertungen, eingesetzten Komponenten und der Art der Speicherung konnten nicht gewonnen werden. Aus diesem Grund wird diese Data Warehouse Lösung nicht berücksichtigt.

6.3.11 MIC von GWI

Anbieterinformationen		
Adresse	GW Medica GmbH Gorch-Fock-Straße 5-7 53229 Bonn	Tel: 0228/2668-000 Fax: 0228/2668-2666 www.gwi-ag.com
Gründung	1990	
seit wann im Krankenhaus Sektor	1990	
Mitarbeiter	insgesamt >430	

Produktinformationen	
Name/Version	MIC
Sprache	deutsch
Referenzprojekte	Asklepiosgruppe, Klinikträger

Komponenten und Aufbau der Systemarchitektur

Auch die Firma GWI AG arbeitet bei ihrer Data Warehouse Lösung MIC (Management Information Center) mit der Firma Cognos zusammen. GWI ist Anbieter für das Softwareprodukt ORBIS, welches wichtige Aufgaben in einem KIS übernimmt. Mit dem Modul MIC soll die Analyse der gespeicherten Daten ermöglicht werden.

Die Datenhaltung erfolgt in einem relationalen Datenbanksystem, aus dem einzelne Data Marts erzeugt werden. Für die Analyse der Daten kommen die Client- und Webversion der Werkzeuge PowerPlay und Impromptu zum Einsatz. Diese Werkzeuge greifen auf die Data Marts zu. Die Abbildung 6.5 gibt einen kurzen Überblick über die eingesetzten Komponenten.

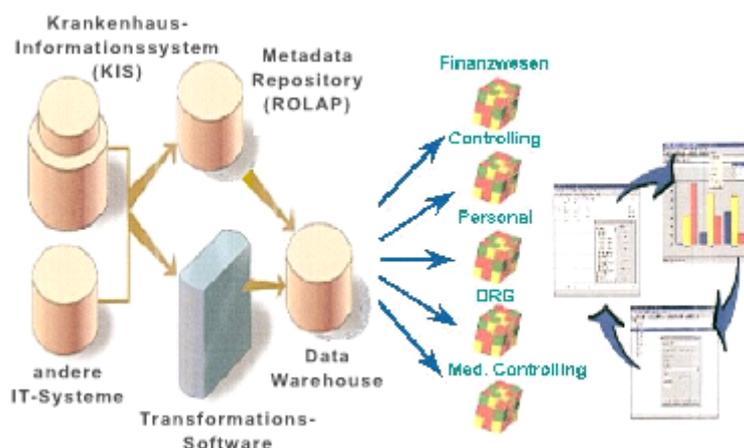


Abbildung 6.5: Architekturübersicht von MIC [GWI 2002c]

Datenbeschaffung

Eine automatische Übernahme von Daten ist für die ORBIS-Produktivdatenbank via PL-SQL Skripten vorgesehen. Zur Automatisierung des Skriptings wird Python verwendet. Die Daten werden in ein Oracle Datenbanksystem übernommen, welches als Data Warehouse fungiert. Diese Datenbank unterscheidet sich von der KIS-DB. Die Daten werden nach dem multidimensionalen Datenmodell in ein relationales Datenbanksystem abgespeichert. Für die Einbin-

derung der Daten anderer IT-Systeme in das Data Warehouse wird eine Flat File Lösung gewählt. Die Flat Files werden über Laderoutinen (Python) integriert. Cognos DecisionStream überführt die Daten aus dem Data Warehouse in einzelne multidimensionale Datenwürfel. DecisionStream bietet über ODBC Schnittstellen auch die Möglichkeit weitere Datenbanksysteme zu integrieren. Für die Arbeit mit DecisionStream steht eine grafische Oberfläche zur Verfügung. Metadaten werden für das Data Warehouse im Repository gespeichert.

Modellierung

Die Modellierung der Data Marts erfolgt durch DecisionStream, mit Hilfe einer grafischen Oberfläche. Es werden aus dem Data Warehouse PowerCubes erzeugt. Diese Datenwürfel bilden die einzelnen Analysebereiche ab. Das mitgelieferte Datenmodell umfasst im Basismodul neun Datenwürfel:

- Erlöse/Kosten
- L4 Diagnosestatistik
- L5 Operationsstatistik
- Belegungsinformationen (L1/L3)
- Leistungsstatistik (L1/L3)
- Rechnungslegung (Leistungsstrukturinformationen, Kostenträgerstrukturen)
- Umsatz/Erlösstatistiken (Umsatz-Erlöskennzahlen)
- Master (Kombination aus Umsatz, Kosten und Leistungsstatistiken)
- Leistungsplanung FP/SE

Zusätzlich können noch Module für DRG:

- Fall – DRG - DRGFlags
- DRG - Diagnosen
- DRG – OPS – Leistungsarten

für OP:

- OP – Fall – Mitarbeiter – Zeiten – Leistungen – Material

und für Personal:

- Qualifikation – Mitarbeiter – Altersstruktur – Fluktuation – Kostenstelle

integriert werden.

Speicherung

Die Speicherung der Daten im Data Warehouse erfolgt mit dem Ansatz der relationalen Speicherung in einer Oracle Datenbank. In diesem Data Warehouse befinden sich aber zum großen Teil nur Daten aus der ORBIS-Produktivdatenbank. In den einzelnen PowerCubes, welche von Cognos DecisionStream erzeugt werden, befinden sich die Daten, auf die bei der Analyse zugegriffen wird. Die PowerCubes werden nach dem multidimensionalen Speicheransatz abgelegt.

Für ein Berechtigungskonzept muss der Cognos AccessManager integriert werden, welcher aber nur auf Kundenwunsch umgesetzt wird. Mit dem AccessManager ist dann ein Gruppen- und Rollenkonzept möglich.

Präsentation und Analyse

Für die Analyse der gespeicherten Daten und die Präsentation der Ergebnisse kommt Cognos PowerPlay zum Einsatz. PowerPlay wird für die Analyse der multidimensionalen Unternehmensdaten genutzt. Ad-hoc-Analyse und auch Standreporting können mit Cognos Impromptu durchgeführt werden, um ein unternehmensweites Berichtswesen aufzubauen. Von diesen beiden Werkzeugen sind auch die Web-Versionen in MIC integriert.

6.3.12 Powertools-MED von BIG Consulting

Anbieterinformationen		
Adresse	Big Consulting GmbH Philip Reis Straße 3 49661 Cloppenburg	Tel: 04471/884864 Fax: 04471/957567 www.big-consulting.net
Gründung	2000	
seit wann im Krankenhaus Sektor	2000	
Mitarbeiter	insgesamt 4	

Produktinformationen	
Name/Version	Powertools-MED 2.0
Sprache	deutsch, englisch
Referenzprojekte	keine Angaben

Komponenten und Aufbau der Systemarchitektur

Big Consulting setzt bei seiner Data Warehouse Lösung auf eine Partnerschaft mit der CSB-Hanse GmbH und entwickelte das Produkt Powertools-MED. Big Consulting ist ein Beratungshaus für Krankenhäuser, welches von der Erarbeitung eines Controlling Konzepts über die entsprechende Software bis hin zur Umsetzung und Implementierung der Software alles aus einer Hand bietet.

Powertools-MED setzt für die einzelnen Schritte des Data Warehousings verschiedene Werkzeuge ein. Die Datenbeschaffung erfolgt mit dem PowerUniversalConverter und dem PowerInterface. Die Steuerung des Datenbeschaffungsprozesses übernimmt der Projektmanager. Der PowerTransformer unterstützt die Nutzer bei der Erstellung des Datenmodells. Für die Analyse der Daten sind die Werkzeuge PowerCockpit und PowerMinder zuständig.

Datenbeschaffung

Viele Quellsysteme liefern fertige Drucklisten und Berichte in verschiedenen Textformaten. In diesen Drucklisten stehen die Daten der Quellsysteme in verdichteter Form. Der Ansatz von Powertools-MED besteht darin, die Daten dieser Drucklisten in das Data Warehouse zu integrieren. Mit Hilfe des PowerInterfaces werden alle Schritte aufgezeichnet, die notwendig sind, um die Textdatei in ein Format umzuwandeln, welches in das Datenbanksystem eingelesen werden kann. Dazu muss die Manipulation der Textdatei einmal exemplarisch durchgeführt werden. Das PowerInterface speichert alle nötigen Manipulationen ab. Der Projektmanager übernimmt die Verwaltung der gespeicherten Schritte, die jederzeit vollautomatisch durchgeführt werden können.

Weiterhin kann die Datenbeschaffung über Standardschnittstellen wie ODBC erfolgen. Dafür ist der PowerUniversalConverter zuständig. Die Steuerung des Ladeprozesses wird vom Projektmanager übernommen.

Modellierung

Für die Modellierung des Datenmodells wird der PowerTransformer eingesetzt. Bei dem Aufbau des Datenmodells dient Big Consulting als Berater für das Krankenhaus und bringt sein fachliches Wissen ein. Ein fertiges Datenmodell, welches nur noch angepasst werden muss, existiert nicht, jedoch ein Mustermmodell für Krankenhäuser. In Zusammenarbeit mit dem Klinikum werden verschiedene Data Marts für unterschiedliche sachliche und fachliche Kriterien erzeugt. Eine grafische Oberfläche unterstützt diese Arbeit. Das Anpassen des Datenmodells ist von Seiten des Krankenhauses jederzeit möglich.

Speicherung

Die Datenhaltung erfolgt in einem relationalen Datenbanksystem. Es kommt die csb-PowerDatabase der Firma CSB-Hanse zum Einsatz. Die Definition der Rechte der einzelnen Nutzergruppen wird über den PowerTransformer vorgenommen.

Präsentation und Analyse

Die Ad-hoc-Analyse der gespeicherten Daten wird mit dem PowerMinder durchgeführt. Durch einfaches Drag&Drop lassen sich Berichte erzeugen. Über einen Dialog wird ausgewählt, welche Dimensionen und Kennzahlen verglichen werden sollen. Jeder Bericht besteht aus einer Tabelle der entsprechenden Daten und einer Grafik. Die erzeugten Berichte können abgespeichert und in MS Excel weiterverarbeitet werden.

Im PowerCockpit werden alle definierten Berichte angezeigt und stehen auf Knopfdruck zur Verfügung. Das PowerCockpit wird als Berichtsheft verstanden, in dem alle typischen Berichte einer Benutzergruppe festgehalten werden. Nach der Auswahl eines Berichtes im PowerCockpit wird der Bericht im PowerMinder geladen. Die Powertools-MED stellen eine Reihe von Berichten standardmäßig bereit wie DRG relevante Auswertungen, Umsatz- und Belegungsauswertungen, OP-Auswertungen oder Auswertungen der Materialwirtschaft.

6.3.13 SAS System von SAS

Anbieterinformationen		
Adresse	SAS Institute GmbH In der Neckarhalle 162 69118 Heidelberg	Tel: 06221 415-0 Fax: 06221 415-145 www.sas.de
Gründung	1976	
seit wann im Krankenhaus Sektor	1982	
Mitarbeiter	insgesamt >8800 weltweit	

Produktinformationen	
Name/Version	SAS System 8.2
Sprache	deutsch, englisch, französisch
Referenzprojekte	keine Angaben

Komponenten und Aufbau der Systemarchitektur

SAS Institute ist ein bekannter Anbieter für komplexe Statistiksoftware und gleichzeitig Komplettanbieter im Data Warehouse Umfeld. Die Basis der Data Warehouse Lösung bildet die Intelligence Architecture. Die SAS Intelligence Architecture besteht aus verschiedenen Modulen wie Intelligence Data Management für Datenbeschaffung, Modellierung und Speicherung. Die Aufgaben für Reporting und Analyse übernehmen der Enterprise Client und ein Modul für Data Mining.

Datenbeschaffung

Im Bereich der Datenanbindung wird die ODBC Schnittstelle unterstützt. Zu den typischen relationalen Datenbanken wie Oracle, IBM DB2 oder Sysbase existieren direkte Schnittstellen. So bietet SAS bereits fertige Schnittstellen zu mehr als 50 Datenquellen. Die Integration von Daten aus Flat Files und dem Standardanwendungsprogramm SAP R/3 ist auch möglich. Als zentrales Werkzeug für die Datenbeschaffung dient der SAS/Warehouse Administrator. Über ihn wird der Datenfluss definiert, vordefinierte Transformationsroutinen eingestellt und das Metadatenmanagement gesteuert.

SAS bietet mit Data Quality Cleanse leistungsfähige Komponenten für die Sicherstellung der Datenqualität und die Transformation der Daten.

Modellierung

SAS setzt auf Flexibilität bei der Datenhaltung und eingesetzten Datenbanksystemen. Für die Erstellung des Datenmodells wird kein gesondertes Werkzeug geboten, sondern jeweils über das eingesetzte Datenbanksystem gesteuert. Bei der Modellierung bestehen keine Einschränkungen. SAS stellt kein vorgefertigtes Datenmodell bereit, aber durch großes Know-how in den Bereichen Data Warehouse und Krankenhaus wird die Modellierung von SAS unterstützt.

Speicherung

Das SAS System verfügt mit SAS Intelligence Data Management über eine eigene relationale Datenhaltung (SAS Datasets). Mit der SAS Datenhaltung sind schnelle Ladezeiten, vor allem aber auch eine schnelle Datenversorgung von Online Systemen, gewährleistet. Gleichzeitig können SAS Daten in einer Client Server Umgebung verteilt und die unterschiedlichen Formen der SAS Datenhaltung und externer Datenbanken beliebig kombiniert werden.

Neben der relationalen Datenhaltung bietet SAS Intelligence Data Management auch eine Datenhaltung für die Speicherung multidimensionaler Daten an. Der SAS OLAP Server ermöglicht es, Daten unter Berücksichtigung der organisationseigenen Hierarchien und Businessregeln zu verdichten und multidimensional abzulegen. Flexible Skalierungsmöglichkeiten (u.a. Ranking), schnelle Ladezeiten, Durchgriff auf die Basisdaten, optimaler Platzverbrauch und die Integration in die Client Server Welt sind die wesentlichen Eigenschaften der multi-

dimensionalen Datenhaltung von SAS. Der SAS OLAP Server ist über die Standardschnittstelle OLE DB durch externe Tools erreichbar und in das SAS System integriert. Eine Kombination der beiden Ansätze ist auch möglich, um einen hybriden Speicheransatz im Unternehmen zu verfolgen.

Eine Verwaltung der Zugriffsrechte ist für beide Komponenten gewährleistet.

Präsentation und Analyse

Für die Aufgaben von Reporting und Analyse bietet SAS den Enterprise Client, welcher in den SAS Enterprise Guide und den SAS Enterprise Reporter zerfällt. Der Enterprise Guide ist für Nutzer ausgelegt, die anspruchsvolle statistische Analysen und Ad-hoc-Abfragen durchführen möchten. Dem Nutzer steht dazu eine grafische Oberfläche zur Verfügung, die an das MS Office Look&Feel angelehnt ist.

Mit dem Enterprise Reporter wird dem Nutzer die Erstellung von Berichten über eine intuitiv bedienbare Oberfläche ermöglicht. Es können verschiedene Berichtobjekte wie Tabellen, Grafiken, Diagramme usw. frei zu Berichten kombiniert werden und so ein Berichtsheft für verschiedene Nutzer erstellt werden.

Mit dem AppDev Studio liefert SAS eine Java-basierte Entwicklungsumgebung für die Erstellung von Intranetanwendungen. Es können Java Applets und ganze Applikationen für das Web erstellt werden. Für die Bereitstellung aller Informationen dient das SAS Information Delivery Portal.

Für das Data Mining in den Daten ist der SAS Enterprise Miner in die Data Warehouse Lösung integriert. Er besteht aus einer umfassenden Sammlung moderner Data Mining-, Analyse- und Visualisierungsmethoden.

6.3.14 PROSIGHT Data Warehouse von Torex Health

Anbieterinformationen		
Adresse	Torex Health Deutschland Burgstraße 9 44867 Bochum	Tel.: 02327 993 00 Fax: 02327 993 030 www.torex.de
Gründung	1968	
seit wann im Krankenhaus Sektor	1981	
Mitarbeiter	ingesamt >1050 weltweit	

Produktinformationen	
Name/Version	PROSIGHT Data Warehouse
Sprache	deutsch
Referenzprojekte	keine Angaben

Torex Health ist ein Anbieter von Anwendungssoftwareprodukten für Krankenhausinformationssysteme namens PROSIGHT. Nach eigenen Angaben wird auch eine Data Warehouse Lösung entwickelt und verkauft, bei der der Benutzer mit Hilfe von 300 Analysemasken gewünschte Beziehungszusammenhänge darstellen kann.

Weitere Informationen konnten leider nicht gewonnen werden, so dass diese Lösung aus den weiteren Betrachtung herausgelassen wird.

6.3.15 Solution+ von MIK

Anbieterinformationen		
Adresse	MIK AG Unterseestraße 4 78479 Reichenau	Tel: 07531/98350 Fax: 07531/983598 www.mik.de
Gründung	1986	
seit wann im Krankenhaus Sektor	keine Angaben	
Mitarbeiter	insgesamt >120	

Produktinformationen	
Name/Version	MIK Solution+ 5.8
Sprache	deutsch
Referenzprojekte	Martin-Luther-Krankenhaus, Berlin Diakonisches Werk Himmeltür e.V., Hildesheim Helios Kliniken GmbH, Fulda

Komponenten und Aufbau der Systemarchitektur

Die MIK AG vertreibt die Data Warehouse Lösung MIK Solution+. Für die Branche Krankenhaus bietet MIK eine Business Solution „Gesundheitswesen“.

Die Produktfamilie MIK Solution+ besteht aus mehreren Bausteinen, welche in Abbildung 6.6 dargestellt sind. Zur Auswahl stehen die Module MIK-INFO und MIK-OLAP. MIK-INFO ist ein Analyse- und Planungswerkzeug mit integrierter multidimensionaler Datenbank für betriebswirtschaftliche Fragestellungen. Für neuere Data Warehouse Projekte wurde die multidimensionale Datenbank MIK-OLAP entwickelt. In den weiteren Untersuchungen wird nur MIK-OLAP betrachtet.

Die möglichen Frontend Werkzeuge sind für das Reporting MIK-XLREPORT, für die Analysen MIK-ONE und für verschiedene Data Mining Verfahren MIK-DeltaMiner. Mit MIK-INSIGHT/dynaSight können individuelle Oberflächen für die Nutzer erzeugt werden.



Abbildung 6.6: Produktübersicht von Solution+ [MIK 2002a]

Datenbeschaffung

Über den Datenbeschaffungsprozess konnten kaum Informationen gewonnen werden, nur dass die gängigen Standards wie ODBC und ODBO unterstützt werden, Flat Files eingebracht und Daten aus SAP integriert werden können.

Modellierung

Grundlage für die Data Warehouse Lösung Solution+ im Krankenhaus ist die Business Solution „Gesundheitswesen“, welche in Zusammenarbeit mit Referenzkunden entwickelt wurde. Der Schwerpunkt der Business Solution liegt beim Kosten- und Personalmanagement. Weitere Inhalte des Datenmodells konnten nicht recherchiert werden. Die Anpassung des multidimensionalen Datenmodells erfolgt mit dem MIK-OLAP Builder, welches die Modellierungs- und Administrationsumgebung von MIK-OLAP darstellt. Der Aufbau der einzelnen Multicubes wird durch eine grafische Oberfläche unterstützt.

Speicherung

Die Speicherung der Daten erfolgt im Modul MIK-OLAP. In dem Modul ist ein multidimensionales Datenbanksystem integriert. Um den betriebswirtschaftlichen Ansatz von MIK gerecht zu werden, wurde MIK-OLAP nach betriebswirtschaftlichen Punkten optimiert. So enthält die Datenbank ein integriertes Währungskonzept und umfangreiche Zeitreihenfunktionen. Durch verschiedene Mechanismen wird das Antwortzeitverhalten erhöht, indem wiederkehrende Abfragen selbstlernend gespeichert werden. Weiterhin wird eine automatische Optimierung von dünn besetzten Matrizen durchgeführt. Die Datenbank speichert nur Basisdaten, aber keine Verdichtungen, um das Datenvolumen zu verringern. Außerdem besitzt MIK-OLAP ein integriertes Berechtigungskonzept.

Präsentation und Analyse

Für die Analyse und Präsentation stellt MIK vier Frontend Werkzeuge bereit. MIK-ONE stellt alle Führungsinformationen in einer interaktiven Oberfläche dar. Die Präsentation erfolgt mit Hilfe von Tabellen und Grafiken. So sind betriebswirtschaftliche Standardanalysen wie Vorjahres- oder Plan-Ist-Vergleiche, Normierung und Abweichungen in MIK-ONE integriert.

Ein anderes Frontend ist MIK-XLREPORT. Dieses Werkzeug verbindet die multidimensionale Sichtweise mit dem Tabellenkalkulationsprogramm MS Excel. Der Benutzer kann über MS Excel dynamisch auf die MIK-Datenbanken zugreifen und die aktuellen Daten in Berichten darstellen. Diese beiden Frontends sind auch für das SAP BW zertifiziert.

Das Web-Reporting wird mit dem Frontend MIK-INSIGHT\dynaSight durchgeführt. So können ohne großen Programmieraufwand individuelle Web-Reporting Oberflächen erstellt werden.

Mit MIK-DeltaMiner werden standardisierte OLAP Auswertungsverfahren und betriebswirtschaftliche Analysetechniken mit Data Mining Verfahren integriert. Mögliche Anwendungen sind vollautomatische ABC- und Portfolioanalysen oder automatische Suche nach Auffälligkeiten zwischen Kennzahlen.

6.4 Gegenüberstellung der Ergebnisse

Nachdem im letzten Kapitel die Funktionalitäten der Data Warehouse Lösungen separat betrachtet wurden, soll der Schwerpunkt in diesem Kapitel auf dem Vergleich der einzelnen Data Warehouse Lösungen liegen. Zu diesem Zweck wird der ausgefüllte Kriterienkatalog herangezogen und anhand der einzelnen Punkte verglichen. Funktionalitäten, die innerhalb einer Lösung vorhanden waren, werden mit „ja“ gekennzeichnet, wenn sie nicht vorhanden waren mit „nein“. Konnten keine Information zu einem Punkt gewonnen werden, wird dies mit „k.A.“ dargestellt.

Bei diesem Vergleich werden nicht alle 15 Produkte berücksichtigt, da bei einigen Produkten die gewonnen Informationen nicht ausreichend waren, um den Kriterienkatalog auszufüllen.

6.4.1 Datenbeschaffung

In diesem Abschnitt soll es um den Vergleich der Datenbeschaffung gehen. Für ein erfolgreiches Data Warehouse Projekt ist die einfache Anbindung der verschiedenen Datenquellen in einem Krankenhaus von großer Bedeutung, denn nur aus diesen Daten können später Informationen für die Steuerung des Krankenhauses gewonnen werden. Einen Überblick gibt die Tabelle 6.1.

Viele der Data Warehouse Lösungen basieren auf der ODBC Schnittstelle, doch für diese Schnittstelle muss das Datenmodell der Datenquelle bekannt sein. Andere Produkte setzen auf direkte Schnittstellen, was aber nur für eine beschränkte Anzahl von Datenquellen vertretbar ist. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Unterstützung des Administrators bei der Datenbeschaffung. Dazu sollte dem Administrator eine leicht zu bedienende Oberfläche zur Verfügung stehen. In diesem Vergleich konnte nur das Vorhandensein einer solchen Oberfläche überprüft werden, aber nicht deren Benutzerfreundlichkeit.

6 Vergleich von Data Warehouse Lösungen verschiedener Hersteller

		SAP BW	c.a.r.u.s. cMIC	KMS Information eisTIK	MIS DecisionWare	Systema hca	TIP HCe PRTIKUS	GWI MIC	Big-Consulting Powertool-Med	SAS System	MIK Solution+	
2. Datenbeschaffung												
2.1 Extraktion												
Schnittstellen	indirekte	ja	ja	nein	ja	k.A.	k.A.	ja	ja	ja	ja	
	direkte	ja	nein	ja	ja	k.A.	k.A.	nein	ja	ja	nein	
	HL7	nein	nein	nein	nein	k.A.	k.A.	nein	nein	ja	nein	
	HCM	nein	nein	nein	nein	k.A.	k.A.	nein	nein	nein	nein	
	BAPI	ja	nein	nein	nein	k.A.	k.A.	nein	nein	nein	nein	
	Sonstige EDIFACT, DICOM		nein	nein	nein	nein	k.A.	k.A.	nein	nein	nein	nein
	Datenquellen	Flat Files (ASCII)		ja	ja	k.A.	ja	k.A.	k.A.	ja	ja	ja
relationale		ODBC	ja	ja	nein	ja	k.A.	k.A.	ja	ja	ja	ja
		OLE DB	ja	k.A.	nein	ja	k.A.	k.A.	nein	nein	ja	k.A.
		DB2	nein	ja	nein	nein	k.A.	k.A.	ja	nein	ja	k.A.
		Oracle	nein	ja	nein	nein	k.A.	k.A.	ja	nein	ja	k.A.
		MS SQL Server	nein	ja	nein	nein	k.A.	k.A.	ja	nein	ja	k.A.
		Sybase	nein	ja	nein	nein	k.A.	k.A.	ja	nein	ja	k.A.
		Informix	nein	ja	nein	nein	k.A.	k.A.	ja	nein	ja	k.A.
multidimensionale		OLE DB for OLAP (ODBO)		ja	k.A.	nein	ja	k.A.	k.A.	nein	nein	ja
		Hyperion Essbase		nein	ja	nein	nein	k.A.	k.A.	ja	nein	ja
		IBM DB2 OLAP Server		nein	nein	nein	nein	k.A.	k.A.	nein	nein	ja
		Oracle Express		nein	nein	nein	nein	k.A.	k.A.	nein	nein	ja
		MS SQL Server Analysis Services		nein	ja	nein	nein	k.A.	k.A.	ja	nein	ja
		Informix Infocube		nein	nein	nein	nein	k.A.	k.A.	nein	nein	ja
		Crystal Decisions HoloS		nein	nein	nein	nein	k.A.	k.A.	nein	nein	ja
direkte Schnittstelle zu SAP R/3		ja	nein	ja	ja	k.A.	k.A.	nein	nein	ja	k.A.	
direkte Schnittstelle zu SAP BW		ja	ja	nein	ja	k.A.	k.A.	ja	nein	ja	ja	
Daten aus dem Internet		ja	nein	nein	nein	k.A.	k.A.	nein	nein	ja	k.A.	

2.2 Transformation												
Datenintegration	Transformationsoperationen	Anpassung von Datentypen	ja	ja	k.A.	k.A.	k.A.	ja	k.A.	ja	ja	k.A.
		Vereinheitlichung von Zeichenketten	ja	ja	k.A.	ja	k.A.	ja	k.A.	ja	ja	k.A.
		Vereinheitlichung von Datumsangaben	ja	ja	k.A.	k.A.	k.A.	ja	k.A.	ja	ja	k.A.
		Umrechnung von Maßeinheiten	ja	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	ja	k.A.	k.A.	ja	k.A.
		Berechnung abgeleiteter Werte	ja	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	ja	k.A.	k.A.	ja	k.A.
	Definition von Prüfregelein	ja	ja	k.A.	k.A.	k.A.	ja	k.A.	k.A.	ja	k.A.	
Fehlerbehandlung	Protokollierung	ja	k.A.	k.A.	ja	k.A.	ja	k.A.	nein	ja	k.A.	
	E-Mail Benachrichtigung	ja	k.A.	k.A.	ja	k.A.	ja	k.A.	nein	ja	k.A.	
	automatische Skripte	nein	k.A.	k.A.	ja	k.A.	ja	k.A.	nein	ja	k.A.	
	manuelle Nachbearbeitung möglich	ja	k.A.	k.A.	ja	k.A.	ja	k.A.	nein	ja	k.A.	
2.3 Laden												
Datenaktualisierung	mögliche Datenübernahme	täglich	ja									
		wöchentlich	ja									
		monatlich	ja									
	Terminierungsfunktion	ja	k.A.	ja	ja	k.A.	k.A.	k.A.	ja	ja	k.A.	
	Welche Daten	vollständige Aktualisierung der Daten	ja	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	ja	ja	k.A.
	nur die geänderten Daten	ja	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	nein	ja	k.A.	
2.4 Allgemein												
Administrationswerkzeug	Entwicklungsumgebung		ja	ja	k.A.	ja	k.A.	k.A.	ja	ja	ja	k.A.
	grafische Oberfläche		ja	ja	k.A.	ja	k.A.	k.A.	ja	ja	ja	k.A.
	Drag&Drop		ja	ja	k.A.	ja	k.A.	k.A.	ja	ja	ja	k.A.
	Erweiterung kann selbst durchgeführt werden		nein	nein	nein	ja	k.A.	k.A.	k.A.	ja	ja	k.A.
Metadaten	Data Dictionary		ja	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	ja	nein	ja	k.A.
	automatische Übernahme aus Vorsystemen		ja	k.A.	nein	k.A.	k.A.	k.A.	ja	nein	ja	k.A.
	Medical Data Dictionary		nein	nein	nein	k.A.	k.A.	k.A.	nein	nein	nein	k.A.
Archivierung	möglich	mit Hilfe eines Werkzeuges	k.A.	nein	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	nein	k.A.	k.A.
		über SQL-Befehle	k.A.	nein	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	nein	k.A.	k.A.
	Auswahl des Datenbereiches (z.B. Jahr 1999)		k.A.	nein	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	nein	k.A.	k.A.
	Sicherung des Datenmodells und Berechnungsregeln		k.A.	nein	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	nein	k.A.	k.A.

Tabelle 6.1: Vergleich bei der Datenbeschaffung

6.4.2 Modellierung

In diesem Abschnitt geht es um den Vergleich des Datenmodells und dessen Erstellung. Alle hier betrachteten Lösungen bieten mehr oder weniger ein einfaches krankenhausspezifisches Datenmodell. Die Hälfte der Data Warehouse Lösungen beinhaltet auch ein erweitertes Datenmodell, wo z.B. die Dimension DRG berücksichtigt ist. Keine der untersuchten Lösungen bringt ein Datenmodell mit, welches alle Bereiche eines Krankenhauses abdeckt. Doch bei fast allen Data Warehouse Lösungen ist das Datenmodell erweiterbar, so dass neue Dimensionen und Kennzahlen hinzugefügt werden können. Diese Erweiterung des Datenmodells ist bei den meisten Lösungen auch ohne die Unterstützung des Anbieters möglich.

Alle betrachteten Produkte setzen bei der Modellierung auf Multicubes. Jedoch gibt es Unterschiede, ob es eine Begrenzung der erzeugten Cubes, Dimensionen und Kennzahlen gibt. Für die Erstellung und Anpassung liefern alle Data Warehouse Lösungen eine grafische Oberfläche, in der über Drag&Drop Veränderungen vorgenommen werden können.

		SAP BW	c.a.r.u.s. cMIC	KMS Information eIS/TIK	MIS DecisionWare	Systema hca	TIP HCe PRTIKUS	GWI MIC	Big-Consulting PowerTool-Med	SAS System	MIK Solution+
3. Modellierung											
3.1 Modell											
Krankenhauspezifisches Datenmodell	einfaches Datenmodell	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
	erweitertes Datenmodell (z.B. mit DRG Dimension)	ja	ja	nein	nein	ja	ja	ja	nein	ja	nein
	vollständiges Datenmodell	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
	anpassbar	ja	nein	nein	ja	ja	ja	k.A.	ja	ja	ja
Modellierung von Hierarchien	mind. 5 Ebenen möglich	ja	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	ja	k.A.	k.A.	ja	k.A.
	schiefe Hierarchien möglich	ja	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	ja	k.A.	k.A.	ja	k.A.
Modellaufbau	Hypercubes	nein	nein	k.A.	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
	Multicubes	ja	ja	k.A.	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
	Verknüpfung der Multicubes möglich	ja	ja	k.A.	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
3.2 Allgemein											
Erweiterbarkeit	Erzeugung neuer Modelle/Cubes möglich	ja	nein	nein	ja	k.A.	ja	k.A.	ja	ja	ja
	Modellanzahl unbegrenzt	ja	nein	k.A.	k.A.	k.A.	ja	k.A.	k.A.	ja	k.A.
	Kopiermöglichkeit	ja	ja	k.A.	k.A.	ja	ja	ja	k.A.	ja	ja
	Anzahl der Dimensionen unbegrenzt	ja	nein	k.A.	k.A.	ja	ja	k.A.	k.A.	ja	k.A.
	Anzahl der Kennzahlen pro Dimension unbegrenzt	ja	nein	k.A.	nein	ja	ja	k.A.	k.A.	ja	k.A.
Administrationswerkzeug	grafische Oberfläche	ja	ja	k.A.	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
	Drag&Drop	ja	ja	k.A.	ja	ja	ja	ja	ja	k.A.	ja
	Erweiterung kann selbst durchgeführt werden	ja	nein	k.A.	ja	nein	ja	k.A.	ja	ja	ja

Tabelle 6.2: Vergleich bei der Modellierung

6.4.3 Speicherung

In diesem Abschnitt werden die Speichermöglichkeiten der einzelnen Lösungen verglichen. Bei der Art der Speicherung unterscheiden sich die Lösungen sehr stark. So kann bei dem SAS System zwischen allen drei Ansätzen (relationale, multidimensionale oder hybride Speicherung) gewählt werden. Bei den anderen Data Warehouse Lösungen kommt immer nur ein Speicheransatz zum Einsatz. Einen genauen Überblick gibt Tabelle 6.3. Um die Abfragegeschwindigkeit zu erhöhen bieten die meisten Lösungen an, Aggregate vorzuberechnen und zu speichern.

Um die gespeicherten Daten vor unberechtigten Zugriffen zu schützen bietet jede Data Warehouse Lösung ein integriertes Berechtigungsverwaltung. Über ein persönliches Login und Passwort wird sich am Data Warehouse System authentifiziert. Bei einem großen Teil der Produkte können die Berechtigungen bis auf die Ebene von Strukturen und Modellen vergeben werden.

		SAP BW	c.a.r.u.s. cMIC	KMS Information eisTIK	MIS DecisionWare	Systema hca	TIP HCe PRTIKUS	GW I MIC	Big-Consulting Powertool-Med	SAS System	MIK Solution+
4. Speicherung											
4.1 Speicherart											
Datenhaltung	Multidimensionale Speicherung	nein	ja	k.A.	nein	ja	nein	ja	nein	ja	ja
	Relationale Speicherung	nein	nein	k.A.	nein	nein	ja	ja	ja	ja	nein
	Hybride Speicherung	ja	nein	k.A.	ja	nein	nein	nein	nein	ja	nein
	Zuordnung von Attributen zu Dimensionen	ja	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	ja	k.A.
4.2 Administration											
Speicheroptimierung	verschiedene Optimierungsverfahren	ja	ja	k.A.	k.A.	ja	k.A.	ja	nein	k.A.	ja
	anwendergesteuerte Speicheroptimierung	nein	nein	k.A.	k.A.	nein	k.A.	nein	nein	k.A.	nein
Währungsunterstützung	vorhanden	ja	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	nein	ja	ja
Aggregationsbildung	Berechnung on the fly	ja	ja	k.A.	k.A.	ja	k.A.	ja	k.A.	ja	ja
	Vorberechnung und Speicherung	ja	ja	k.A.	k.A.	ja	k.A.	ja	k.A.	ja	nein
	Kombination der Verfahren	nein	nein	k.A.	k.A.	nein	k.A.	nein	k.A.	k.A.	nein
	Administrator	Eingriff möglich	k.A.	nein	k.A.	k.A.	nein	k.A.	nein	k.A.	k.A.
	Unterstützung durch Werkzeug	k.A.	nein	k.A.	k.A.	nein	k.A.	nein	k.A.	k.A.	nein
Partitionierung	möglich	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Administrationswerkzeug	Command Line Interface	ja	ja	k.A.	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
	grafische Oberfläche	ja	ja	k.A.	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
	Drag&Drop	ja	ja	k.A.	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja

4.3 Datenschutz											
Berechtigungsverwaltung	Authentifizierung mit persönlichen Login und Passwort	ja	ja	ja	ja	k.A.	ja	ja	ja	ja	ja
	Vergabe der Rechte nach Nutzergruppen (z.B. Abteilungen)	ja	ja	ja	k.A.	k.A.	ja	ja	ja	ja	k.A.
	Vergabe der Rechte nach Rollen (z.B. Controller, Chefarzt)	ja	ja	nein	k.A.	k.A.	ja	ja	nein	ja	k.A.
	Vergabe zusätzlicher Einzelrechte	ja	k.A.	nein	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	nein	ja	k.A.
	Zuordnung zu mehrere Gruppen/Rollen möglich	ja	k.A.	nein	k.A.	k.A.	ja	k.A.	nein	ja	k.A.
	Zugriffsberechtigungen für Strukturen und Modellen	ja	ja	ja	k.A.	k.A.	ja	ja	nein	ja	k.A.
	automatisches Logout nach festgelegter Zeitspanne	ja	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	nein	ja	k.A.

Tabelle 6.3: Vergleich der Speichermethoden

6.4.4 Präsentation und Analyse

Die wichtigste Aufgabe eines Data Warehouse Systems ist die Auswertung der im Data Warehouse gespeicherten Daten und die Bereitstellung der gewonnenen Informationen im gesamten Krankenhaus. Zu diesem Zweck sollten die Data Warehouse Lösungen verschiedene Werkzeuge zur Verfügung stellen.

Nur drei Produkte setzen bei der Ad-hoc-Analyse auf MS Excel. Die anderen Lösungen bieten für die Ad-hoc-Analysen selbsterstellte Oberflächen, die sich aber an das MS Look&Feel orientieren. Bei allen Lösungen kann mit den Standard Drill Funktionen in den Daten navigiert und neu entdeckte Zusammenhänge ohne großen Aufwand in einen neuen Bericht eingefügt werden. Eine Ausnahme bei der Erstellung neuer Berichte macht KMS eisTIK, da dort eine Erstellung neuer Berichte nicht ohne größeren Aufwand möglich ist. Die erstellten Berichte können in fast allen Lösungen sofort per Mail versandt oder in einer Weboberfläche bereitgestellt werden.

Die Standardberichte werden bei allen Anbietern bei der Einführung der Data Warehouse Lösung für die Krankenhäuser implementiert.

Weitergehende Funktionalitäten wie Planung und Simulation bieten nur ein kleiner Teil der Lösungen. In drei Lösungen ist ein Data Mining Werkzeug integriert.

		SAP BW	c.a.r.u.s. cMIC	KMS Information eisTIK	MIS DecisionWare	Systema hca	TIP HCe PRTIKUS	GWI MIC	Big-Consulting PowerTool-Med	SAS System	MIK Solution+	
5. Analyse und Präsentation												
5.1 Ad-hoc-Analysen												
Analysewerkzeug	MS Excel	ja	nein	nein	ja	nein	nein	nein	nein	nein	ja	
	Werkzeug mit Window Look&Feel	nein	ja	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	nein	
OLAP Funktionen	Standard Drill Funktionalität	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	
	Drill-Through	ja	ja	nein	ja	ja	ja	nein	nein	ja	ja	
	Slice und Dice	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	
Weiterverarbeitung	Einbindung in Berichten	ja	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	
	über Drag&Drop	ja	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	
	Sofortversand von Analysen	ja	ja	k.A.	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	
5.2 Standard Reporting												
Gestaltung/Layout von Berichten	Erzeugung neuer Berichte möglich	ja	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	
	frei parametrierbar	ja	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	
	Einfügen von	Grafiken	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
		3er/5er Ampel	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	ja	ja
		Zeitreihen	ja	ja	nein	ja	ja	ja	ja	nein	ja	ja
		Rankings	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
		Landkarten	ja	ja	nein	ja	ja	k.A.	ja	k.A.	ja	ja
Screenshots	nein	ja	nein	ja	ja	nein	ja	nein	ja	ja		
Kommunikation	automatische Erzeugung der Berichte	ja	ja	nein	ja	ja	k.A.	ja	ja	ja	k.A.	
	Terminierungsfunktionen	ja	k.A.	nein	ja	k.A.	k.A.	k.A.	nein	ja	k.A.	
	Nachbearbeitung möglich	nein	ja	nein	ja	ja	ja	k.A.	ja	ja	k.A.	
	Erstellung von PDF-Dateien	nein	ja	nein	nein	ja	k.A.	ja	nein	ja	k.A.	
	Export in MS Excel	ja	ja	k.A.	ja	ja	ja	k.A.	ja	ja	ja	
	automatischer Ausdruck der Berichte	nein	k.A.	k.A.	ja	k.A.	ja	k.A.	ja	ja	ja	

	Integration in eine Groupware	nein	nein	nein	nein	nein	ja	nein	nein	k.A.	k.A.	
Standardberichte	Betriebswirtschaftliche Berichte vorhanden	ja	k.A.	ja	k.A.							
	Medizinische Berichte vorhanden	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
	DRG Unterstützung	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
5.3 weitere Funktionalitäten												
weitere Analysen	Kostenträgerrechnung	k.A.	k.A.	nein	k.A.	k.A.	ja	k.A.	ja	k.A.	ja	
	Balanced Score Card	k.A.	ja	nein	k.A.	ja	ja	k.A.	k.A.	k.A.	ja	
	ABC Analyse	k.A.	k.A.	nein	ja	k.A.	k.A.	ja	k.A.	k.A.	ja	
	Portfolioanalyse	k.A.	k.A.	nein	ja	k.A.	ja	k.A.	ja	k.A.	ja	
	Lebenszyklusanalyse	k.A.	k.A.	nein	ja	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	ja	
	Leistungsanalyse	k.A.	k.A.	nein	ja	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	ja	
Planungsfunktionalitäten	vorhanden	ja	nen	nein	ja	nein	ja	nein	nein	ja	ja	
	Rückschreiben nur von Basiselemente	k.A.	nein	nein	k.A.	nein	k.A.	nein	ja	ja	k.A.	
	Rückschreiben auf verschiedenen Ebenen	k.A.	nein	nein	k.A.	nein	k.A.	nein	ja	ja	k.A.	
Werkzeug für Data Mining vorhanden		nein	nein	nein	ja	nein	nein	nein	nein	ja	ja	
Einbindung von Drittanbieter möglich		ja	nein	ja	nein							
5.4 Allgemein												
Web Data Warehousing	Webbenutzerschnittstelle	vorhanden	ja	ja	nein	ja	ja	k.A.	ja	nein	ja	ja
		anpassungsfähig	ja	ja	nein	ja	ja	k.A.	ja	nein	ja	ja
		benutzergruppenabhängiges Aussehen	ja	ja	nein	nein	ja	k.A.	ja	nein	k.A.	ja
	statisches HTML		ja	ja	nein	ja	ja		ja	nein	ja	ja
	dynamisches HTML	Java	ja	nein	nein	ja	nein	k.A.	nein	nein	ja	ja
		JavaScript	nein	ja	nein	nein	ja	k.A.	ja	nein	ja	ja
		CGI	nein	nein	nein	nein	nein	k.A.	nein	nein	ja	ja
		ActiveX	nein	nein	nein	nein	nein	k.A.	nein	nein	ja	nein
		Jscript	k.A.	k.A.	k.A.	ja	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
verfügbare Hilfefunktionen	kontextbezogene Hilfe über rechte Maustaste	nein	k.A.	k.A.	nein	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
	allgemeine Hilfe über F1	ja	k.A.	k.A.	ja	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
Integration in die Systemlandschaft	Einbindung in KAS	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
	Integration in MS Office	nein	ja	nein	ja	ja	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	

Tabelle 6.4: Vergleich der Möglichkeiten für Analyse und Reporting

6.4.5 Anwendungsgebiete

In diesem Abschnitt soll die Möglichkeit der Verwendung der Data Warehouse Lösung in den vier Anwendungsgebieten (betriebswirtschaftliches Controlling, medizinisches Controlling, medizinische Auswertungen und klinische Studien) überprüft werden. Hierbei wird aber nur das mitgelieferte Datenmodell betrachtet, da im Grunde jede Lösung nach entsprechenden Anpassungen in den jeweiligen Gebieten eingesetzt werden kann. Ein Unterschied liegt nur im Aufwand, den eine solche Anpassung mit sich bringen würde. Beim Ausfüllen der Tabelle kommen drei mögliche Ausprägungen vor. Kann eine Data Warehouse Lösung ohne große Anpassung in einem Bereich eingesetzt werden, wird dies mit „ja“ gekennzeichnet. Sind für eine Anwendungsgebiet Ansätze bei dem Datenmodell erkennbar, wird dies mit „tw“ (teilweise) angezeigt. Kann eine Lösung nur mit großen Anpassungen in dem Bereich eingesetzt werden wird dies mit „nein“ gekennzeichnet.

Da die meisten Anbieter für Data Warehouse Lösungen aus dem betriebswirtschaftlichen Umfeld kommen, wird das betriebswirtschaftliche Controlling in großem Umfang unterstützt. Das medizinische Controlling wird dagegen kaum unterstützt. Nur Anbieter, die schon mehrere Referenzprojekte im Krankenhaus durchgeführt haben oder anderweitig Know-how im Krankenhausbereich gewinnen konnten, bieten hierfür auch Funktionen. Medizinische Auswertungen sind bei keiner Lösung umgesetzt, doch ist die Erstellung bei einigen Lösungen per Hand möglich. Für klinische Studien bietet noch keine Lösung Unterstützung.

	SAP BW	c.a.r.u.s. cMIC	MIS DecisionWare	Systema hca	TIP HCe PRTIKUS	GWI MIC	Big-Consulting PowerTool-Med	SAS Data Warehouse	MIK Solution+
betriebswirtschaftliches Controlling	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
medizinisches Controlling	ja	ja	tw	tw	ja	ja	tw	ja	tw
medizinische Auswertungen	tw	nein	tw	nein	tw	tw	nein	tw	nein
klinische Studien	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein

Tabelle 6.5: Vergleich der Anwendungsgebiete

6.4.6 Fazit

Die verschiedenen Data Warehouse Lösungen setzen unterschiedliche Schwerpunkte und liegen in verschiedenen Preisklassen. Verschiedene Produkte, wie cMIC von c.a.r.u.s., wollen ein Data Warehouse System auch für kleinere Krankenhäuser bezahlbar machen. Dies geht jedoch auf Kosten von Flexibilität und Umfang der Data Warehouse Lösung. Auch hat jedes Krankenhaus andere Ansprüche an eine Data Warehouse Lösung, die sich aus seinem Leistungsangebot, seiner geografischen Verteilung und seiner Größe ergeben. Aus diesen Gründen ist die Bildung einer Rangfolge der untersuchten Data Warehouse Lösungen nicht mög-

lich. Um einen Vergleich durchführen zu können, müssen verschiedenen Einsatzgebiete der Data Warehouse Lösung unterschieden werden. Eine Unterscheidung in

- kleine Krankenhäuser
- mittlere Krankenhäuser
- große Krankenhäuser oder Universitätsklinika

kann vorgenommen werden.

Universitätsklinika und größere Krankenhäuser haben höhere Anforderungen an eine Data Warehouse Lösung als kleinere Krankenhäuser. Sie besitzen aber im Gegensatz dazu auch mehr Geldmittel. Geeignete Lösungen für große Krankenhäuser sind das SAP BW, SAS Systems, TIP HCe und mit leichten Abstrichen MIS DecicionWare. Diese Lösungen wären aber auch noch in mittleren Krankenhäusern einsetzbar. Hingegen wären Lösungen wie c.a.r.u.s. cMIC oder Systema hca nicht geeignet für den Einsatz in einem großen Krankenhaus, da diese Lösungen nicht flexibel genug sind. Eine vollständige Übersicht der möglichen Einsatzgebiete der Data Warehouse Lösungen gibt Tabelle 6.6 in jeweils alphabetischer Reihenfolge.

Einsatzgebiet	Data Warehouse Lösung
kleine Krankenhäuser	Big Consulting Powertool-Med c.a.r.u.s. cMIC KMS eisTIK Systema hca
mittlere Krankenhäuser	MIK Solution+ c.a.r.u.s. cMIC GWI MIC MIS DecicionWare SAP BW Systema hca TIP HCe
große Krankenhäuser	MIS DecicionWare SAP BW SAS System TIP HCe PORTIKUS

Tabelle 6.6: Einordnung der Data Warehouse Lösungen

Bei der Wahl einer Data Warehouse Lösung für ein Krankenhaus spielen nicht nur die Funktionalitäten der Data Warehouse Lösungen eine Rolle, sondern auch Eigenschaften des Krankenhauses. Nach der Klärung welche Datenquellen angebunden und welche Analysen durchgeführt werden sollen, müssen die Data Warehouse Lösungen der einzelnen Einsatzgebiete genauer angeschaut werden. Dazu wäre eine Präsentation der Hersteller am Krankenhaus von großem Vorteil. Diese Abläufe müssen von jedem Krankenhaus separat durchgeführt werden, da jedes Krankenhaus andere Schwerpunkte setzt und andere Anwendungsbausteine für sein KIS einsetzt.

7 Exemplarische Produktanalyse

7.1 Vorbemerkungen

Um das medizinische und betriebswirtschaftliche Controlling zu unterstützen soll am Universitätsklinikum Leipzig (UKL) ein Data Warehouse System eingeführt werden. Das Data Warehouse System soll aber weiterhin auch die medizinischen Auswertungen der gespeicherten Daten im Klinikum ermöglichen. Das Data Warehouse System muss sich dabei in die bestehende Struktur des KIS integrieren. Das Krankenhausinformationssystem des UKL ist ein heterogen gewachsenes Informationssystem, in dem verschiedene Anwendungsbausteine eingesetzt werden, um alle anfallenden Aufgaben des UKL zu unterstützen (siehe für den rechnerunterstützten Teil Abbildung 7.1).

Im administrativen Bereich, einschließlich der Patientenverwaltung, werden Module von SAP R/3 eingesetzt. Dazu gehören AM, HR, LKA, CO, MM und IS-H. Die operativen Einrichtungen des UKL wurden mit dem OP-Planungs- und Dokumentationssystem MCC-ISOP der Meierhofer AG ausgestattet. Zur Unterstützung der informationsverarbeitenden Aufgaben im stationären Bereich sind in der Medizinischen Klinik II und der Klinik und Poliklinik für Mund-Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie die Module des Anwendungssystems MCC im Einsatz. In den intensivmedizinischen und anästhesiologischen Einrichtungen des Universitätsklinikums kommt das Patientendatenmanagementsystem COPRA zum Einsatz. Als klinisches Arbeitsplatzsystem wird zur Zeit IS-H*med flächendeckend im UKL eingeführt. In der Apotheke kommt das Softwareprodukt AMOR zum Einsatz und für die Essensbestellung das Softwareprodukt CUVOS.

Das Zentrallabor verwendet das Softwareprodukt C-Lab der Firma MCS inklusive des von dieser Firma bereitgestellten Anforderungs- und Befundservers auf HTML-Basis. Das Institut für Pathologie arbeitet mit dem Softwareprodukt DC-PATHOS der Firma dcsysteme, und die Radiologie betreibt einen RIS/PACS-Verbund von Medos und Siemens mit angeschlossenem Bild- und Befundserver auf HTML-Basis. Ein Überblick über das gesamte Informationssystem des UKL gibt Abbildung 7.1 (aus [WINTER 2002]).

Am UKL kommen durch die Verwendung verschiedener Anwendungsbausteine auch unterschiedliche Datenbanksysteme zum Einsatz (siehe Tabelle 7.1)

Anwendungsbaustein	Datenbanksystem
COPRA	Textdateien
C-Lab	Informix
DC-PATHOS	keine Angaben
MCC	MS SQL Server 7
MEDOS	Caché
SAP	Oracle

Tabelle 7.1: verwendete Datenbanksysteme des UKL

Um ein umfassendes Data Warehouse System zu erreichen, sollten diese Datenquellen angeschlossen werden können. Damit wird garantiert, dass ein vollständiges Berichtswesen für alle Bereiche des Krankenhauses und für alle Entscheidungsträger erreicht werden kann.

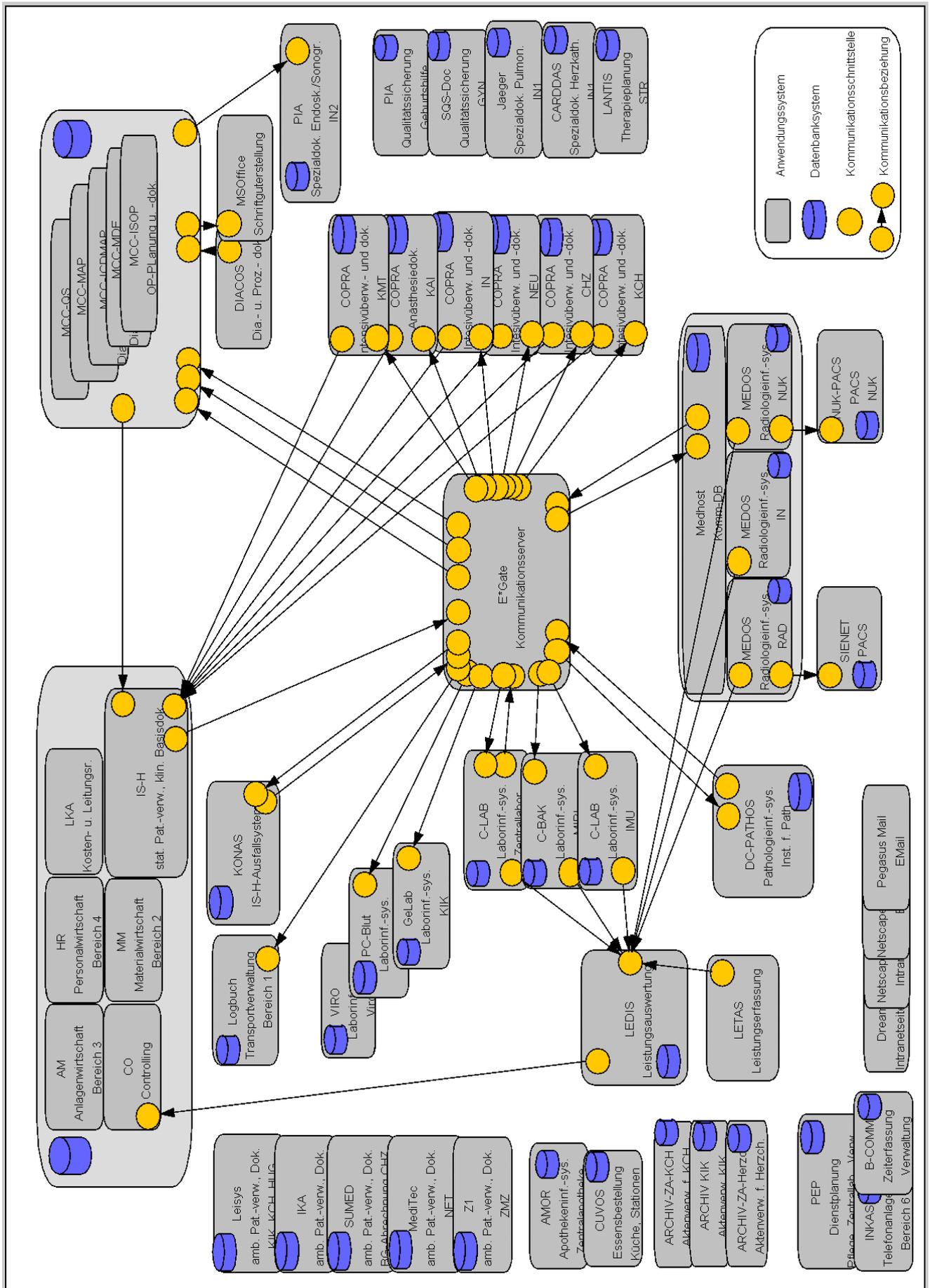


Abbildung 7.1: rechnerunterstützte Anwendungsbausteine des UKL [WINTER 2002]

7.2 Das SAP Business Information Warehouse

Dieses Kapitel behandelt die praktische Überprüfung des Kriterienkataloges an der Data Warehouse Lösung Business Information Warehouse. Das SAP BW ist die Data Warehouse Lösung der Firma SAP AG und wird u.a. von der Beraterfirma SAP SI AG eingeführt.

Die praktische Überprüfung wurde im Rahmen einer Schulung an der Harzlinik Goslar durchgeführt, die von Beratern der SAP SI AG getragen wurde. Sie beinhaltete hauptsächlich die Erstellung von Berichten.

In den Harzkliniken wurde die Version 2.1C des SAP BW eingeführt, obwohl das SAP BW bereits in der Version 3.0A erhältlich ist. Bei der neueren Version kommen andere Werkzeuge für die Analyse zum Einsatz. Die Analysekomponenten der Version 3.0A sind der BEx Analyzer, BEx Query Designer und BEx Web Application Designer. Der BEx Web Application Designer deckt das webbasierte Berichtswesen ab und der BEx Analyzer die Ad-hoc-Analyse. Diese Version des SAP BW findet jedoch in der Arbeit keine Berücksichtigung.

7.2.1 Typischer Projektverlauf bei der Einführung

Die SAP SI AG schlägt vor, das SAP BW nach einem standardmäßigen Vorgehen in einem Krankenhaus einzuführen. Nach ersten Beratungen, in denen festgelegt wurde, welche Daten in das Data Warehouse übertragen werden sollen, wird von SAP SI AG ein Prototyp eines Data Warehouse Systems aufgebaut. Die erste Befüllung des Data Warehouses wird ebenfalls in dieser Phase durchgeführt. Dabei werden nur Objekte benutzt, die Teil des Business Content sind und die aus den vorhandenen SAP Modulen stammen. Dieser Prototyp dient als Grundlage für Schulungen der zukünftigen Nutzern des Data Warehouse Systems. In den Schulungen werden den Nutzern die Grundlagen des SAP BW und die Erstellung von Berichten erläutert. Nach diesen Schulungen sollen tatsächlich notwendige Berichte für das Krankenhaus erzeugt werden. Damit wäre die erste Phase der Einführung eines Data Warehouse Systems abgeschlossen. Dem Krankenhaus steht ein funktionierendes Data Warehouse System zur Verfügung, welches jedoch nur aus einem kleinen Teil der Quellsysteme (in der Regel nur aus SAP Modulen) seine Daten bezieht.

In einer weiteren Phase kann überprüft werden, welche weiteren Daten in das Data Warehouse übernommen werden sollen. Zu diesem Zweck kann vom Business Content abgewichen werden.

Die Erstellung neuer Berichte sollte vom Krankenhaus selbst übernommen werden und nur in Ausnahmefällen die SAP SI AG zu Rate gezogen werden. Für die Anbindung weiterer Datenquellen müssen die meisten Krankenhäuser die SAP SI AG beauftragen. Nur größere Krankenhäuser und Universitätsklinika können die Kosten für Personal aufbringen, welche eine selbstständige Erweiterung des SAP BW mit sich bringen würde.

7.2.2 Nutzer

Bei der Data Warehouse Lösung SAP BW wird zwischen drei Arten von Benutzern unterschieden. Diese verschiedenen Nutzer wären:

- Enduser
- Poweruser
- Administratoren

Die Administratoren beschäftigen sich mit der Administration des SAP BW und benötigen als Anwendungsbaustein die Administrator Workbench (siehe Kapitel 6.3.2). Die Poweruser sind für die Erstellung der Berichte zuständig und müssen die vollen Berechtigungen für den BEx Analyser und dem Query Designer bekommen. Die Poweruser sitzen in der Regel in den Entscheider-zuarbeitenden Einrichtungen (z.B. Controllingabteilungen) und erzeugen für die Enduser die Berichte. Enduser, in der Regel Entscheider, sollten keine Rechte haben, die vorgefertigten Analysen zu verändern, doch ein Navigieren in den Berichten sollte möglich sein.

7.2.3 Datenbeschaffung

Die Grundlage für eine schnelle Einführung des SAP BW und den Aufbau eines effektiven Berichtswesens in einem Krankenhaus ist der Business Content. Der Business Content enthält für alle Bereiche eines Unternehmens und für viele Branchen Rollen, Arbeitsmappen, Queries, InfoCubes und Extraktoren.

Der Business Content enthält zur Zeit für die Branche Healthcare 13 InfoCubes mit je mehr als zwei Standardberichten in Form einer Arbeitsmappe:

- Bewegung
- Leistung
- Betten
- Kostenträger
- Diagnosen
- Prozeduren
- DRG
- Bewegung-Diagnosen-DRG
- Prozeduren-DRG
- Bewegung-Betten
- Qualitätskennzahlen der medizinischen Basisdokumentation
- Fallbezogene Kosten
- Organisationsbezogene Kosten

Für jeden dieser InfoCubes sind die Dimensionen und Kennzahlen festgelegt, aber auch die Definition der Befüllung der InfoCubes mit Daten. Sollen vom Krankenhaus weitere Daten aus SAP R/3 Modulen in das Data Warehouse integriert werden, bietet der Business Content auch hierfür InfoCubes an. So kann für die SAP Module unter Verwendung des Business Content ohne großen Aufwand die Datenbeschaffung durchgeführt werden.

Für die Übernahme von Daten aus allen R/3-Quellsystemen bietet SAP eine Reihe von Extraktoren. Für das Modul IS-H*med wird gerade an der Umsetzung eines Extraktors gearbeitet. Daten aus SAP fremden Anwendungsbausteinen können über das Business Application Programming Interface (BAPI) in das SAP BW integriert werden. Dazu können eigene Extraktionsprogramme entwickelt oder ein zertifiziertes Drittanbieterwerkzeug genutzt werden.

7.2.4 Administration

Ein kleiner Teil der Schulung informierte über die Administration des SAP BW. Für die Administration steht der EDV Abteilung die Administrator Workbench zur Verfügung. Die Ad-

administrator Workbench ist das Werkzeug zur Pflege, Steuerung und Überwachung des SAP BW. Die Aufgaben, bei denen die Administrator Workbench eingesetzt wird sind:

- Erstellung aller Komponenten des SAP BW
- Einplanung der Datenübernahme aus verschiedenen Datenquellen
- Daten laden (Befüllung der InfoCubes)
- Überwachung der Datenübernahme und der Datenfortschreibung
- Berechtigungsverwaltung
- Aktivierung des mitgelieferten Business Content

7.2.5 Berichterstellung

Für Analyse und Reporting steht im SAP BW der Business Explorer (BEx) zur Verfügung, der sich aus drei Komponenten (siehe Abbildung 7.2) zusammensetzt.

- BEx Browser
- BEx Analyzer
- Query-Definition

Stellt der Nutzer weitere Ansprüche, die mit diesen Werkzeugen nicht erfüllt werden können, besteht die Möglichkeit zertifizierte Frontends anderer Anbieter einzubinden.

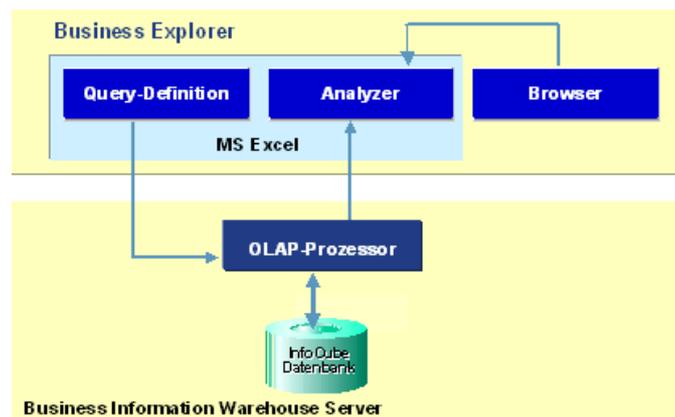


Abbildung 7.2: Werkzeuge für Analyse und Reporting [SAP 2002c]

Der BEx Analyzer ist ein MS Excel Add-in, welches den Funktionsumfang von MS Excel um weitere Funktionalitäten erweitert. Zu diesem Zweck erhält MS Excel eine zusätzliche Werkzeugleiste und einen Menüeintrag. Aufgerufene Berichte werden in einer Arbeitsmappe von MS Excel geladen und können dort bearbeitet werden. In den Berichten kann über die Standard Drill Funktionen navigiert und einzelne Ebenen ausgetauscht werden. Dieses Navigieren ist aber nur über Kontextmenüs möglich, die sich mit der rechten Maustaste öffnen. Bei anderen Data Warehouse Lösungen, z.B. MIS DecisionWare, ist das Navigieren durch einfachen Mausklick möglich.

Hat der Nutzer weiterreichende Zugriffsrechte können neue Kennzahlen oder Dimensionen hinzugefügt werden, indem der Bericht über die Query-Definition verändert wird. Mit der Query-Definition können jederzeit auch neue Berichte erstellt werden. Bei der Erstellung eines neuen Berichtes wird als erstes ein InfoCube ausgewählt. Nach der Vergabe einer Beschreibung und eines technischen Namens kommt man in den Dialog, der in Abbildung 7.3 dargestellt ist.

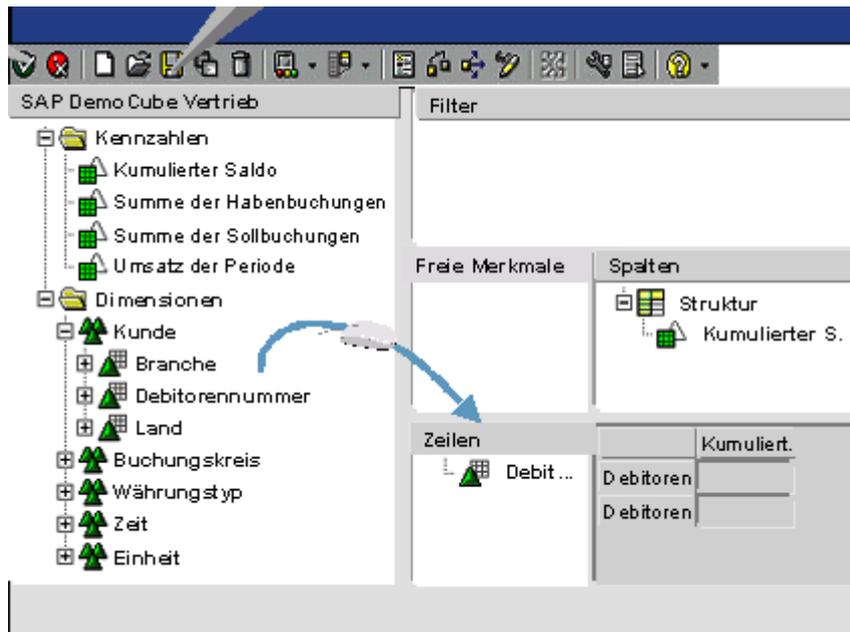


Abbildung 7.3: Oberfläche der Query Definition [SAP 2002c]

Im linken Verzeichnisbaum der Abbildung 7.3 sind alle verfügbaren Dimensionen und Kennzahlen des ausgewählten InfoCubes zu erkennen. Der rechte Bereich enthält leere Verzeichnisse für die Zeilen, die Spalten, den Filterselktionen und die freien Merkmalen der Query. Rechts unten befindet sich die Vorschau für die Query. Bei den freien Merkmalen werden Objekte eingetragen, die später vom Benutzer geändert werden können, z.B. die Kostenstelle. In der Filterselktion werden Objekte eingetragen, auf die der Endbenutzer später keinen Einfluss mehr hat, so kann hier der Bericht auf eine Fachabteilung festgelegt werden. Berichte können mit einfachen Drag&Drop Methoden erstellt werden, indem aus dem linken Verzeichnisbaum die Objekte per Maus in die Felder der rechten Verzeichnisse verschoben werden. Über weitere Menüs werden in dem Bericht Exceptions (Ausnahmebehandlungen) und Bedingungen eingefügt. Mit den Exceptions können die Ampelfunktionalitäten implementiert werden. Über Bedingungen (Top n,=,>,<,...) können bestimmte Einschränkungen bei der Anzeige der Werte gemacht werden. Jede der so erstellten Querys wird in einer Arbeitsmappe gesichert. Es ist auch möglich, mehrere Querys in einer Arbeitsmappe zu speichern.

Bisher war eine Query immer nur über einen InfoCube möglich. Soll aber eine Query über mehrere InfoCubes definiert werden, muss ein MultiCube erstellt werden. Ein MultiCube ist ein virtueller InfoCube, der selbst keine Daten enthält, sondern auf die Daten mehrerer bestehender InfoCubes zugreift. Für den MultiCube können die gleichen Reporting Funktionalitäten wie für andere InfoCubes genutzt werden.

Jeder Endnutzer des SAP BW sollte einen Zugang zu dem BEx Browser (siehe Abbildung 7.4) bekommen. Mit diesem Werkzeug können wichtige Arbeitsmappen (Berichte), im Rahmen einer Dokumentenverwaltung, übersichtlich dargestellt, verwaltet und aufgerufen werden. Die Oberfläche ist von jedem Nutzer frei konfigurierbar, so dass alle wichtigen Punkte der täglichen Arbeit auf ihr dargestellt werden können. Im BEx Browser kann man Dokumente auswählen und organisieren. Dazu werden Ordner angelegt und deren grafische Darstellung auf dem Bildschirm festgelegt. Weiterhin können, wie in Abbildung 7.4 dargestellt, noch zusätzliche Objekte hinzugefügt werden, z.B. ein Link zu einer Internetseite, ein Verweis zu

einem wichtigem Dokument und sogar ein Aufruf für ein Programm (z.B. einen Taschenrechner).

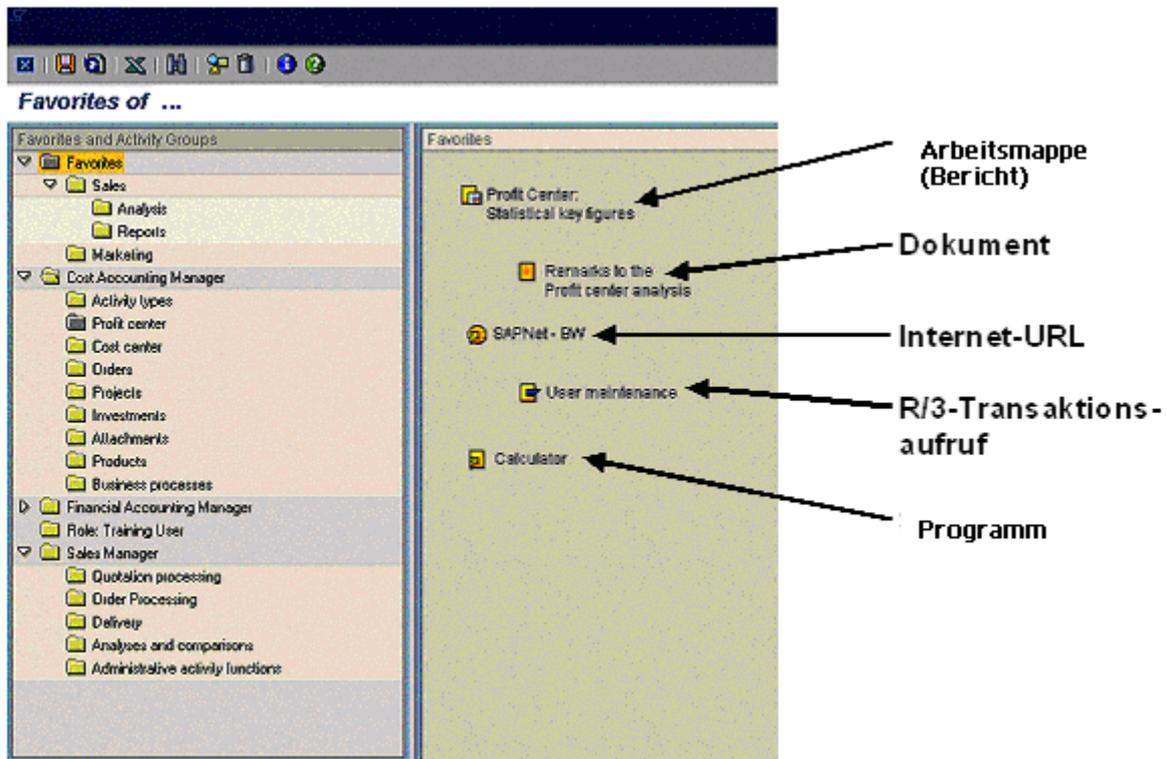


Abbildung 7.4: BEx Browser mit möglichen Elementen [SAP 2002c]

Der BEx Browser kann auch über das Web aufgerufen werden. Nutzer können über einen einfachen Intranetzugang ihre Ordner und Favoriten verwalten. Die ausgewählten Arbeitsmappen können so im Web publiziert werden. Die Navigation ist über Buttons, die vordefiniert werden müssen, oder Drop Down Menüs möglich.

Neben diesen Werkzeugen können Ergebnisse von Analysen (z.B. Einzugsgebietsstatistik) auch auf einer Landkarte dargestellt werden. Zu diesem Zweck gibt es BEx Map. Der Einsatz in einem Krankenhaus ist jedoch beschränkt, da kaum Analysen existieren, in dem diese Funktionalität Verwendung finden kann.

7.2.6 Das SAP BW im Vergleich zu anderen Data Warehouse Lösungen

Das SAP BW ist eine umfangreiche und flexible Data Warehouse Lösung. Durch den Business Content ist eine sehr schnelle Einführung in einem Krankenhaus möglich, wenn die Einrichtung bereits verschiedene SAP Module wie CO, FI, IS-H usw. im Einsatz hat. Ist dies der Fall, muss der Business Content nur noch über die Administrator Workbench aktiviert werden. Durch die Aktivierung werden alle benötigten Objekte in die Datentransportkette des SAP BW abgelegt. Dies reicht von der Datenhaltung und Datenobjekten bis hin zu den verschiedenen Übertragungs- und Fortschreibungsregeln. Für Daten aus SAP fremden Anwendungsbausteinen müssen wie bei anderen Produkten eigene Extraktions- und Ladeprozesse entwickelt werden. Die Integration der Daten aus SAP fremden Anwendungsbausteinen kann sich aber schwieriger als bei anderen Data Warehouse Lösungen gestalten, da erst alle für den Datenbeschaffungsprozess nötigen Datenobjekte (DataSource, InfoSource, InfoCubes) erzeugt werden müssen.

Durch den Einsatz des SAP BW in anderen Kliniken verfügt SAP über ein Know-how, welches sich im branchenspezifischem Teil des Business Content widerspiegelt. Im Business Content sind bereits eine Reihe von Standardberichten integriert, die sofort eingesetzt werden können. Weitere Berichte können ohne größeren Aufwand selbst erstellt werden. Das im Business Content enthaltene Datenmodell für Krankenhäuser ist im Vergleich zu den anderen Data Warehouse Lösungen sehr umfangreich, aber deckt nur die Bereiche ab, für die SAP R/3 Module eingesetzt werden.

Für Analyse und Reporting stehen dem Nutzer in der Version 2.0 und 2.1 der BEx Analyzer und der BEx Browser zur Verfügung. Durch die Möglichkeit, Analysewerkzeuge von Drittanbietern in die Data Warehouse Lösung zu integrieren, werden die Auswertungsmöglichkeiten von SAP BW erhöht.

8 Diskussion

8.1 Zielerfüllung

In diesem Kapitel werden die gestellten Fragen und Aufgaben aus Kapitel 1.4 beantwortet, um zu prüfen, ob die Ziele der Arbeit (siehe Kapitel 1.3) erreicht wurden.

Zu Ziel 1:

Es soll eine Marktübersicht über die erhältlichen Produkte für Data Warehouse Lösungen erarbeitet werden und dabei überprüft werden, welches Produkt branchenspezifische Analysen für ein Krankenhaus beinhaltet.

F1.1: Welche Data Warehouse Lösungen sind am Markt verfügbar?

Nach einer ausführlichen Recherche im Internet konnten insgesamt 30 Anbieter für Data Warehouse Lösungen gefunden werden. Ein Überblick über die einzelnen Data Warehouse Lösungen gibt die Tabelle 4.1.

F1.2: Welche Data Warehouse Lösungen bieten Branchenlösungen für das Krankenhaus?

Aus den oben genannten Data Warehouse Lösungen konnten 15 Anbieter identifiziert werden, die eine spezielle Lösung für das Krankenhaus offerieren. Diese Produkte sind in Tabelle 8.1 nochmals separat aufgelistet.

Nr.	Produkt	Anbieter	WWW Adresse
1	AHLS	PCS	www.pcs.at
2	Business Warehouse	SAP	www.sap-ag.de
3	cMIC	c.a.r.u.s.	www.carus-group.com
4	DecisionWare	MIS	www.mis-ag.de
5	eisTIK	KMS Information	www.kms-info.de
6	Essbase	Hyperion	www.hyperion.de
7	hca	Systema	www.systema.co.at
8	Hce PORTIKUS	TIP	www.tip-ag.de
9	MCC-OLAP	Meierhofer	www.meierhofer.de
10	MecoSy	SCS	www.scs-ag.de
11	MIC	GWl	www.gwi-ag.de
12	Powertools-MED	Big Consulting	www.wuwa-med.de
13	SAS System	SAS	www.sas.de
14	PROSIGHT Data Warehouse	Torex Health	www.torex.de
15	Solution+	MIK	www.mik.de

Tabelle 8.1: Übersicht der Branchenlösung für Krankenhäuser

Der Funktionsumfang und auch die mitgelieferten branchenspezifischen Templates der einzelnen Data Warehouse Lösungen unterscheiden sich erheblich. So bieten einige Firmen konkrete Datenmodelle und typische Berichte und andere nur das Know-how, welches bei der Einführung von Data Warehouse Lösungen in Referenzhäusern erworben wurde.

Zu Ziel 2:

Die Produkte sollen mittels eines Kriterienkataloges hinsichtlich des Einsatzes im Krankenhaus bewertet werden.

A2.1: Erarbeitung eines Kriterienkataloges zum Vergleich verschiedener branchenspezifischer Data Warehouse Lösungen.

Für die Erarbeitung des Kriterienkataloges wurden aus jedem Bereich des Data Warehousings typische Funktionalitäten ausgewählt, die ein Data Warehouse laut Definition besitzen sollte. In den Kriterienkatalog sollten branchenspezifische Kriterien eingebracht werden, die für ein Krankenhaus von Bedeutung sind. Eine Data Warehouse Lösung in einem Krankenhaus unterscheidet sich aber kaum von der in einem anderen Unternehmen. Im Krankenhaus und in der Wirtschaft werden die gleichen Datenbanksysteme eingesetzt, somit gibt es kaum Unterschiede bei der Beschaffung und der Speicherung der Daten. Da eine Data Warehouse Lösung im Krankenhaus auch für das betriebswirtschaftliche Controlling benutzt wird, können bewährte Datenmodelle aus der Wirtschaft übernommen werden. In einem Krankenhaus wird das Data Warehouse System aber auch noch für weitere medizinische Analysen eingesetzt. Aus diesem Grund benötigt ein Krankenhaus ein erweitertes bzw. angepasstes Datenmodell. Die Forderungen nach einem speziellen krankenhausspezifischen Datenmodell und typischen Analysen eines Krankenhauses sind im Kriterienkatalog eingebracht.

Der in Kapitel 5 erarbeitete Kriterienkatalog diente als Grundlage für den Vergleich der einzelnen Data Warehouse Lösungen.

F2.1: Wie schneidet das SAP BW im Vergleich zu den anderen Data Warehouse Lösungen ab?

Auf diese Frage wurde im Abschnitt 7.2.5 eingegangen. Es wurde festgestellt, dass das SAP BW eine umfangreiche und flexible Data Warehouse Lösung ist und sich für den Einsatz in einem großen Krankenhaus eignet. Mit dem SAP BW können Ad-hoc-Analysen durchgeführt und ein krankenhausesweites Berichtswesen aufgebaut werden. Ein großer Vorteil für den Einsatz des BW im Krankenhaus ergibt sich durch den Business Content. Setzt ein Krankenhaus bereits SAP R/3 Module ein, so können die Daten aus diesen Modulen ohne großen Implementierungsaufwand in das SAP BW integriert werden. Für die Daten aus diesen Modulen stehen nicht nur automatische Lade- und Extraktionsroutinen bereit, sondern auch ein fertiges Datenmodell. Wurden bisher in einem Krankenhaus noch keine SAP Module eingesetzt, so müssen für jede Datenquelle eigene Extraktions- und Ladeprozesse definiert werden.

Kleine Schwächen weist das SAP BW in Bezug auf die Benutzerfreundlichkeit der Analysefunktionalitäten auf. Andere Produkte konnten in diesem Punkt mehr überzeugen.

zu Ziel 3:

An einem ausgewählten Produkt sollen die einzelnen Punkte des Kriterienkataloges praktisch überprüft werden.

A3.1: Einarbeitung in die Data Warehouse Lösungen SAP BW.

Im Zuge einer SAP Schulung an der Harzklinik Goslar konnte das SAP BW praktisch überprüft werden. Die Schulung beschäftigte sich mit der Erstellung von Berichten und so konnte ein Einblick in die Analyse- und Präsentationsmöglichkeiten des SAP BW gewonnen werden.

F3.1: Wie werden die einzelnen Punkte des Kriterienkataloges bei der Data Warehouse Lösung SAP BW umgesetzt?

Diese Frage wird im Kapitel 7 an der Data Warehouse Lösung SAP BW beantwortet. Die praktische Überprüfung der einzelnen Punkte des Kriterienkataloges konnte aber hauptsächlich nur über die Bereiche Analyse und Reporting durchgeführt werden.

Die Forderung der Ad-hoc-Analyse und der Aufbau eines krankenhausesweiten Berichtswesens kann von SAP BW sehr gut umgesetzt werden. Durch den Business Content bietet das SAP BW ein sehr umfangreiches Datenmodell, mit vielen Standardberichten für das Krankenhaus. Die erstellten Berichte werden den Nutzern über den BEx Browser bereitgestellt und können auch per Mail versendet werden.

Das SAP BW besitzt keine Data Mining Werkzeuge. Es besteht jedoch die Möglichkeit weitere Analysewerkzeuge von Drittanbieter zu integrieren, um so die Analysemöglichkeiten des SAP BW zu erweitern.

8.2 Diskussion der Ergebnisse

Durch die Einführung der DRG kam es zu einem Boom bei Data Warehouse Lösungen für die Branche Krankenhaus. Aus diesem Grund existieren zur Zeit eine fast unüberschaubare Menge von Produkten auf dem Markt. Durch Recherchen wurden 15 Anbieter identifiziert, die spezielle Lösungen für Krankenhäuser offerieren. Im Rahmen dieser Arbeit konnten über einige Produkte kaum oder nur wenige Informationen gewonnen werden, so dass diese Lösungen nicht weiter beurteilt wurden.

Der erstellte Kriterienkatalog konnte bei fast keiner Lösung vollständig ausgefüllt werden, da die Informationen nicht im erforderlichen Maße zur Verfügung standen. Der Katalog berücksichtigt hauptsächlich die gewünschten Funktionalitäten an eine Data Warehouse Lösung, aber kaum Punkte wie Benutzerfreundlichkeit und Antwortzeitverhalten. Zur Beantwortung dieser Punkte müsste jede Lösung als Testlizenz zur Verfügung stehen, bei der ein kleines Datenmodell exemplarisch aufgebaut werden könnte.

Die praktische Überprüfung konnte an einer Lösungen vorgenommen werden. Aber auch bei dieser Data Warehouse Lösung war hauptsächlich nur eine Beurteilung der Analyse- und Reportingfunktionalitäten möglich.

Das Ziel dieser Arbeit war es, Data Warehouse Lösungen für die Branche Krankenhaus zu betrachten und die speziellen Anforderungen eines Krankenhauses gegenüber den eines anderen Unternehmens ausfindig zu machen. Durch diese Arbeit wurde sichtbar, dass ein Krankenhaus kaum spezielle Anforderungen an die Struktur einer Data Warehouse Lösung stellt.

Die größten Unterschiede liegen im speziellen Datenmodell und den durchgeführten Analysen eines Krankenhauses. Alle betrachteten Data Warehouse Lösungen bieten in Ansätzen spezielle Hilfestellungen bei der Datenmodellierung. Darunter fallen Punkte wie die Informationsbedarfsanalyse und Identifizierung der Datenquellen oder Generierung von Benutzeroberflächen für Abfragen und spezielle Berichte. Die Hilfestellung ist von Anbieter zu Anbieter unterschiedlich. Einige Anbieter liefern ein fertiges Datenmodell und andere bieten ihr Know-how bei der Implementierung an.

8.3 Ausblick

Für die Auswahl einer Data Warehouse Lösung kann diese Arbeit als Ausgangspunkt dienen, da sie einen Überblick über die existierenden Lösungen auf dem Markt und deren Funktionalitäten gibt. Bei der Auswahl der „besten“ Lösung für ein Krankenhaus ist neben der Analyse der Funktionalitäten der einzelnen Data Warehouse Lösung auch eine Analyse der Ansprüche des Krankenhauses an eine Data Warehouse Lösung notwendig.

Im Vorfeld der Einführung einer Data Warehouse Lösung sollten folgende Fragen für jedes Krankenhaus speziell beantwortet werden:

- Welche Datenquellen möchte ich integrieren?
- Welche Analysen möchte ich durchführen?

Diese Fragen könnten zum Beispiel im Zuge einer weiteren Diplomarbeit untersucht oder mit Hilfe eines Beraters beantwortet werden. Der oben entwickelte Kriterienkatalog sollte bei der Auswahl einer Data Warehouse Lösung als Grundlage für einen Anforderungskatalog dienen und an die speziellen Anforderungen des jeweiligen Krankenhauses angepasst werden.

Ein sehr wichtiger Punkt bei Data Warehouse Systemen ist die Datenbeschaffung. Es könnte geklärt werden, welche typischen Anwendungsbausteine in einem Krankenhaus zum Einsatz kommen und in welchen Datenbanksystemen die Daten gespeichert werden. Abschließend müsste geklärt werden wie diese Daten in das Data Warehouse integriert werden können. Werden diese Ergebnisse den Anbietern für Data Warehouse Lösungen bereitgestellt, könnte der Prozess der Datenbeschaffung wesentlich vereinfacht werden.

9 Literatur

9.1 Bücher und Zeitschriften

BAUER A., GÜNZEL H. (2001): Data Warehouse Systeme. Heidelberg: dpunkt.verlag.

BREITSCHWERDT E. (2002a): Faktbook Führen und Gestalten im Krankenhaus BestPracticeControlling. Düsseldorf, Future System GmbH.

BREITSCHWERDT E. (2002b): FaktBook Markt. Düsseldorf, Future System GmbH.

C.A.R.U.S. (2002): Business Intelligence im Krankenhaus - Was gesunder Schlaf und OLAP gemeinsam haben.

www.carus.de/content/04_news/presse_artikel/pressemitteilung/cMIC_AnwBericht.doc

(Stand: 20.02. 2003)

FRANK M. (2002): Business Intelligence - Das Ringen um Trendthemen in wirtschaftlich turbulenten Zeiten. Köln, IfeM Köln.

GOLEM.DE (2000): Data Warehouse von der Stange in greifbarer Nähe.

www.golem.de/0009/9986.html (Stand: 23.07 2002)

HÄBER A. (2000): Zur multiplen Auswertbarkeit von Daten in klinischen Dokumentationssystemen. Institut für Medizinische Biometrie und Informatik. Heidelberg, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg.

HECHT H., BANGE C., SCHINZER H. (2000): Warehouse-Konfektion von der Stange? In: is report 8/2000.

INMON W.H. (1996): Building a data warehouse. New York: Publisher John Wiley&Sons.

KAZMIERCZAK K. (2002): Eine neue Managementstruktur im Krankenhaus...

www.medizincontrolling.de/Medizin-Controlling (Stand: 29.01. 2003)

KURZ A. (1999): Data Warehousing. Bonn: MITP-Verlag.

LEINER F., GAUS W., HAUX R., KNAUP-GREGORI P. (1999): Medizinische Dokumentation Schattauer, Stuttgart-New York, 3.Auflage.

MARTIN W. (2000): Data Warehouse, Data Mining, OLAP.

MERTENS H., BANGE C., SCHNITZER H. (2000): Data Warehouse 12 Software-Produkte im Vergleich. Feldkirchen: OXYGEN Verlag.

SEHMANN A., SCHMALZRIDT B., LEHMANN P. (2001): Das SAP Business Information Warehouse. Bonn: Galileo Press.

STERFLING (2002): Administration - Controlling ist...

www.ukb.de/de/administration/controlling.shtml (Stand: 29.01 2003)

WIEKEN J.-H. (1999): Der Weg zum Data Warehouse. München: Addison Wesley Longmann Verlag.

WINTER A. (2002): Rahmenkonzept für die Weiterentwicklung des Informationssystems des Universitätsklinikums Leipzig AöR, Universität Leipzig.

WINTER A., AMMENWERTH E., BRIGL B., HAUX R. (2002a): Krankenhausinformationssysteme. In LEHMANN T., BEXTEN E. ZU Handbuch der Medizinischen Informatik. München: Carl Hanser Verlag.

WINTER A., BRIGL B., WENDT T. (2002b): Modeling Hospital Information Systems (Part 1): The Revised Three-Layer Graph-Based Meta Model 3LGM². In: Methods of Information in Medicine eingereicht.

WINTER A., LAGEMANN A., BUDIG B., GROTHE W., HAUX R., HERR S., PILZ J., SAWINSKI R., SCHMÜCKER P. (1996): Health professional workstations and their integration in a hospital information system: the pragmatic approach MEDIAS. In: Computer Methods and Programs in Biomedicine(51): 193-209.

WINTER A., ZIMMERLING R., BOTT O.J., GRÄBER S., HAAS P., HASSELBRING W., HAUX R., HEINRICH A., JAEGER R., KOCH I., MÖLLER D.P.F., PENGER O.-S., PROKOSCH H.-U., RITTER J., TERSTAPPEN A., WINTER A. (1998): Das Management von Krankenhausinformationssystemen: Eine Begriffsdefinition. In: Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie 29 (2).

9.2 Informationsmaterial

BIG Consulting (2002): „Das DRG-Controlling-Konzept“

c.a.r.u.s. (2002a): „c.a.r.u.s. Health“

c.a.r.u.s. (2002b): „cMIC Überblick“ Produktinformation

c.a.r.u.s. (2002c): „cHMS Überblick“ Produktinformation

Cognos (2002a): „Cognos Business Intelligence“ Produktportfolio

Cognos (2002b): „Cognos Series 7 – Die umfassende Business Intelligence-Gesamtlösung“

Cognos (2002c): „Cognos NoticeCast“ Produktbeschreibung

Cognos (2002d): „Cognos PowerPlay“ Produktbeschreibung

Cognos (2002e): „Cognos PowerPlay Enterprise Server“ Produktbeschreibung

Cognos (2002f): „Cognos Query“ Produktbeschreibung

Cognos (2002g): „Cognos DecisionStream“ Produktbeschreibung

Cognos (2002h): „Cognos Impromptu“ Produktbeschreibung

Cognos (2002i): „Cognos Impromptu Web Reports“ Produktbeschreibung

Cognos (2002j): „Ereignisgesteuerte Business Intelligence: Wenn keine Zeit zu verlieren ist“
White Paper

GWI (2002a): „GWI Consulting“

GWI (2002b): „Kostenmanagement im Krankenhaus“

GWI (2002c): „MIC Management Information Center“; Produktbeschreibung

Hyperion (2002): „Landes Kranken Anstalten“ Anwenderbericht

KMS Information (2002a): „Wissensmanagement im Krankenhaus“

KMS Information (2002b): „eisTIK – DRG-Lösungen“

Meierhofer (2002): „MCC-OLAP – Lösungen für die multidimensionale Analyse“ Produktbeschreibung

MIK (2002a): „MIKsolution+ - Business Concepts“ Übersicht

MIK (2002b): „MIKsolution+ – Business Intelligence-Komplettlösung für Management und Controlling“

MIK (2002c): „Effiziente Krankenhaussteuerung mit MIKsolution+“

MIK (2002d): „Effiziente Planung für Krankenhäuser von morgen“ Anwenderreportage

MIK (2002e): „Auch Hilfe bracht Sicherheit – DWH sichert Finanzplanung mit MIS von MIK“ Anwenderreportage

MIK (2002f): „MIK-ONE für SAP Business Information Warehouse“

MIK (2002g): „Data Mining – Verfahren für die fortschrittliche betriebswirtschaftliche Analyse“

MIK (2002h): „MIK-INSIGHT/dynaSight für MIKsolution+“ Produktinformation

MIK (2002i): „Balyanced Scorecard mit MIKsolution+“

MIK (2002j): „Strukturen“ Kundenmagazin 1/2002

MIK (2002k): „Strukturen“ Kundenmagazin 2/2002

MIK (2002l): „Strukturen“ Kundenmagazin 3/2002

MIS (2002a): „Business Solution – Krankenhauscontrolling“

MIS (2002b): „MIS im Krankenhaus im Friedrichshain – Betriebswirtschaftliches Controlling mit MIS DecisionWare“

MIS (2002c): „MIS DecisionWare – Der Baukasten zur schnellen Einführung von Planungs-, Reporting- und Analyseanwendungen“

MIS (2002d): „MIS DecisionWare – Die flexible Software-Plattform für Planung, Reporting und Analyse“

MIS (2002f): „MIS Enterprise Planning – Integrierte Unternehmensplanung“

MIS (2002g): „MIS Zeus – Handelsrechtliche Konsolidierung und Management Reporting“

MIS (2002h): „MIS Package – Verteilte Planung und Reporting“

MIS (2002i): „MIS Risk Management“

MIS (2002j): „MIS DeltaMiner – Das Aktive Analysecockpit“

MIS (2002k): „Planung Reporting Analyse – Schnell und effizient zum Performance Management“

MIS (2002l): „Dimensionen – Das MIS Kundenmagazin“ 01/2002

MIS (2002m): „Dimensionen – Das MIS Kundenmagazin“ 02/2002

MIS (2002n): „MIS onVision“ Produktblatt

MIS (2002o): „MIS ImportMaster“ Produktblatt

MIS (2002p): „MIS Excel Integration“ Produktblatt

MIS (2002q): „Balanced Scorecard bei envia Energie Sachsen Brandenburg AG“ Erfahrungsbericht

MIS (2002r): „Integrierte Unternehmensplanung – MIS DecisionWare im Einsatz bei der Bewag AG“

MIS (2002s): „MIS AG im Überblick – Roadshow Herbst 2002“

SAS (2002): „SAS Data Warehousing – A complete perspective for managing enterprise data“

SAP (2002a): „DRGs erfolgreich einsetzen mit mySAP Healthcare“

SAP (2002b): „Nehmen Sie ihr Krankenhaus innerhalb weniger Tage unter die Lupe“

SAP (2002c): „Unterlagen für Schulung Business Warehouse (Harzkliniken Goslar)“

SAP (2002d): „SAP Documentation – SAP BW“

Systema (2002): „hca - Produktinformation“

TIP (2002): „Factbook – iMCS im Krankenhaus“

10 Verzeichnisse

10.1 Abkürzungen

BAPI	Business Application Programming Interface
BEx	Business Explorer
BI	Business Intelligence
BIT	Business Intelligence Tools
BPfIV	Bundespflegesatzverordnung
BW	Business Information Warehouse
CMI	Case Mix Index
DB	Datenbank
DBS	Datenbanksystem
DBMS	Datenbank Management System
DSS	Decision Support System
DRG	Diagnosis Related Groups
EIS	Executive Information System
ETL	Extraktion, Transformation, Laden
FIS	Führungsinformationssysteme
FP	Fallpauschalen
HOLAP	hybrides Online Analytical Processing
ICD	International Statistical Classification of Diseases
KAS	klinisches Arbeitsplatzsystem
KHBV	Krankenhausbetriebsverordnung
KHStatV	Krankenhausstatistikverordnung
KIS	Krankenhausinformationssystem
LKA	Leistungs- und Kalkulationsaufstellung
LKF	Leistungsorientierte Krankenanstaltenfinanzierung
MDD	Medical Data Dictionary
MIC	Management Information Center
MIS	Management Informationssystem
MOLAP	multidimensionales Online Analytical Processing
MS	Microsoft
ODBO	OLE DB for OLAP
ODS	Operational Data Source
OLAP	Online Analytical Processing
OPS-301	Operationenschlüssel nach §301 SGB V
PCCL	Patient Clinical Complexity Level
ROLAP	relationales Online Analytical Processing
SE	Sonderentgelte
SGB	Strafgesetzbuch
UKL	Universitätsklinikum Leipzig
UML	Unified Modelling Language

10.2 Definitionen

Definition 3.1: Data Warehouse System	19
Definition 3.2: Date Warehouse Lösung	19
Definition 3.3: Data Warehouse	19

10.3 Abbildungen

Abbildung 2.1: Einordnung der Management Informationssysteme	6
Abbildung 2.2: Data Warehouse Referenzarchitektur	7
Abbildung 2.3: Zweidimensionaler „Würfel“	8
Abbildung 2.4: dreidimensionaler Datenwürfel (Beispiel)	8
Abbildung 2.5: einfache Hierarchie	9
Abbildung 2.6: parallele Hierarchie	9
Abbildung 2.7: Drill-Down an einem Beispiel	9
Abbildung 2.8: Dice	10
Abbildung 2.9: Slice	10
Abbildung 2.10: Beispiel für ein Star Schema	12
Abbildung 2.11: Abhängige Data Marts	14
Abbildung 2.12: Unabhängige Data Marts	15
Abbildung 3.1: Integration eines Data Warehouse System in ein KIS mit 3lgm ²	20
Abbildung 6.1: Übersicht über die Data Warehouse Lösung Cognos	45
Abbildung 6.2: Architekturübersicht des SAP BW	48
Abbildung 6.3: Datenfluss von DataSource zu den InfoCubes	50
Abbildung 6.4: Architektur von DecisionWare	54
Abbildung 6.5: Architekturübersicht von MIC	62
Abbildung 6.6: Produktübersicht von Solution+	69
Abbildung 7.1: rechnerunterstützte Anwendungsbausteine des UKL	84
Abbildung 7.2: Werkzeuge für Analyse und Reporting	87
Abbildung 7.3: Oberfläche der Query Definition	88
Abbildung 7.4: BEx Browser mit möglichen Elementen	89

10.4 Tabellen

Tabelle 2.1: Vor- und Nachteile der verschiedenen Ansätze	12
Tabelle 4.1: Übersicht der Data Warehouse Lösungen in alphabetischer Reihenfolge	25
Tabelle 5.1: Allgemeiner Teil des Kriterienkatalogs	38
Tabelle 5.2: die einzelnen Punkte des Kriterienkataloges	43
Tabelle 6.1: Vergleich bei der Datenbeschaffung	72
Tabelle 6.2: Vergleich bei der Modellierung	74
Tabelle 6.3: Vergleich der Speichermethoden	77
Tabelle 6.4: Vergleich der Möglichkeiten für Analyse und Reporting	80
Tabelle 6.5: Vergleich der Anwendungsgebiete	81
Tabelle 6.6: Einordnung der Data Warehouse Lösungen	82
Tabelle 7.1: verwendete Datenbanksysteme des UKL	83
Tabelle 8.1: Übersicht der Branchenlösung für Krankenhäuser	91

11 Ausgefüllte Kriterienkataloge der einzelnen Firmen

Big Consulting

1. Unternehmen und Allgemeines			
In diesem ersten Teil soll in der letzten Spalte allgemeine Informationen zum Anbieter und der Data Warehouse Lösung eingetragen werden.			
1.1 Unternehmen			
Struktur	seit wann im Krankenhaussektor		2000
	Niederlassungen	1.	49661 Cloppenburg
		2.	
		3.	
		4.	
		5.	
Mitarbeiter	insgesamt	4	
	im Sektor Krankenhaus/Gesundheitswesen	2 (Krankenhaus-Berater)	
Referenzen	Spezialwissen im Krankenhaussektor		
	Referenzprojekte im Krankenhaus	1.	Klinikum Ibbenbüren
		2.	Elbekliniken Stade und Buxtehude GmbH
		3.	Charlottenstift Stadtoldendorf
Referenzprojekt am Uniklinikum		Zur Zeit noch nicht	
1.2 Produkt			
Allgemein	Name	PowerTools-MED	
	Version	2.0	
Komponenten	für ETL Prozesse	PowerUniversalConverter, BTVStructure, PowerInterface	
	für Modellierung und Speicherung	PowerTransformer	
	für Analyse und Präsentation	PowerMinder, PowerCockpit	
Sprachvarianten	deutsch	Ja	
	andere Sprachen	Englisch (US), Italienisch, Niederländisch, Tschechisch, Ungarisch, Spanisch, Polnisch, Französisch, Englisch U.K.	
Plattformen Server	Windows NT	-	
	Windows 2000	Terminalserver	
	Solaris	-	
	Unix	-	
	IBM AIX	-	
	Linux	-	
	Sonstige	-	
Plattformen Client	Windows 95/98	-	
	Windows NT	-	
	Windows 2000	Workstation, Termindienst	
	Sonstige	Linux	
Nutzer	maximale Anzahl paralleler Nutzer	Durch Software nicht begrenzt, Begrenzung durch Hardwareressourcen	
Vollständigkeit	System ist sofort einsetzbar (nur Parametrierung)	ja	
	Entwicklung fertig, bis		
	Entwicklungsaufwand		
	Einführungszeitraum		
	Einführungsaufwand	Benutzerschulung	

11 Ausgefüllte Kriterienkataloge der einzelnen Firmen

Betreuung	kann vom Krankenhaus selbst übernommen werden	ja
	Spezialisten notwendig	In der Einarbeitungsphase
	Releasewechselzeitraum	Ca. einmal jährlich

In den folgenden Teilen soll mit einem „x“ gekennzeichnet werden, welche Funktionalität das jeweilige Data Warehouse System erfüllt. In der letzten Spalte ist Platz für Bemerkungen.

		x	Bemerkungen	
2. Datenbeschaffung				
2.1 Extraktion				
Schnittstellen	indirekte	X	Per Universal Converter	
	direkte	X	Btrieve	
	HL7			
	HCM			
	BAPI			
	Sonstige EDIFACT, DICOM	X	ODBC	
	Flat Files (ASCII)	X	PowerInterface	
Datenquellen	relationale	ODBC	X	
		OLE DB		
		DB2		
		Oracle		
		MS SQL Server		
		Sybase		
		Informix		
		Sonstige	X	Dbase, Btrieve
	multidimensionale	OLE DB for OLAP (ODBO)		
		Hyperion Essbase		
		IBM DB2 OLAP Server		
		Oracle Express		
		MS SQL Server Analysis Services		
		Informix Infocube		
		Crystal Decisions Holo		
		Sonstige		
	direkte Schnittstelle zu SAP R/3			
direkte Schnittstelle zu SAP BW				
Daten aus dem Internet	X	Per XML		
2.2 Transformation				
Datenintegration	Transformationsoperationen	Anpassung von Datentypen	X	
		Vereinheitlichung von Zeichenketten	X	
		Vereinheitlichung von Datumsangaben	X	Über PowerTransformer
		Umrechnung von Maßeinheiten		
		Berechnung abgeleiteter Werte	X	Individuelle Berechnungen im PowerTransformer
		Sonstige	X	Kein SQL erforderlich, grafische Oberfläche ermöglicht Transformation
		Definition von Prüfregeln	X	z.B. doppelte Datensätze
Fehlerbehandlung	Protokollierung			
	E-Mail Benachrichtigung			

	automatische Skripte				
	manuelle Nachbearbeitung				
2.3 Laden					
Datenaktualisierung	mögliche Datenübernahme	täglich	X		
		wöchentlich	X		
		monatlich	X		
	Terminierungsfunktion			nach Bedarf	
	Welche Daten	vollständige Aktualisierung der Daten	X		
	nur die geänderten Daten				
2.4 Allgemein					
Administrationswerkzeug	Entwicklungsumgebung				
	grafische Oberfläche		X		
	Drag&Drop		X		
	Erweiterung kann selbst durchgeführt werden				
Metadaten	Data Dictionary				
	automatische Übernahme aus Vordaten				
	Medical Data Dictionary				
Archivierung	möglich	mit Hilfe eines Werkzeuges	X		
		über SQL-Befehle			
	Auswahl des Datenbereiches (z.B. Jahr 1999)				
	Sicherung des Datenmodells und Berechnungsregeln		X		
3. Modellierung					
3.1 Modell					
Krankenhauspezifisches Datenmodell	einfaches Datenmodell		X	z.B. Geschäftsbereiche, Kostenbereiche, Organeinheiten, ICD, OPS, PLZ etc.	
	erweitertes Datenmodell (z.B. mit DRG Dimension)		X	Katalog G-DRG	
	vollständiges Datenmodell			Erweiterungen, Anpassungen jederzeit möglich	
	anpassbar		X	Kernfeature	
	Krankenhauspezifische Dimensionen	1.		X	Fachabteilungen, Stationen
		2.		X	Kostenstellen,-arten
		3.		X	Hausleistungskatalog
		4.		X	Kostenträger
5.			X	PLZ-Gebiete	
	weitere		X	Frei definierbar	
Modellierung von Hierarchien	mind. 5 Ebenen möglich		X		
	schiefe Hierarchien möglich				
Modellaufbau	Hypercubes		X		
	Multicubes				
	Verknüpfung der Multicubes möglich				
3.2 Allgemein					
Erweiterbarkeit	Erzeugung neuer Modelle/Cubes möglich		X		
	Modellanzahl unbegrenzt		X		
	Kopiermöglichkeit		X		
	Anzahl der Dimensionen unbegrenzt		X	Mehrere Dimensionen sind auf einer Achse platzierbar	
	Anzahl der Kennzahlen pro Dimension unbegrenzt		X		

11 Ausgefüllte Kriterienkataloge der einzelnen Firmen

Administrationswerkzeug	Entwicklungsumgebung			
	grafische Oberfläche		X	
	Drag&Drop		X	
	Erweiterung kann selbst durchgeführt werden			
4. Speicherung				
4.1 Speicherart				
Datenhaltung	Multidimensionale Speicherung			
	Relationale Speicherung			
	Hybride Speicherung		X	
	Zuordnung von Attributen zu Dimensionen		X	
4.2 Administration				
Speicheroptimierung	verschiedene Optimierungsverfahren		X	Kein Einfluss des Anwenders
	anwendergesteuerte Speicheroptimierung			
Währungsunterstützung	vorhanden			
Aggregationsbildung	Berechnung on the fly		X	
	Vorbereitung und Speicherung		X	
	Kombination der Verfahren			
	Administrator	Eingriff möglich		
		Unterstützung durch Werkzeug		
Partitionierung	möglich			
Administrationswerkzeug	nur Command Line Interface			
	grafische Oberfläche		X	
	Drag&Drop		X	
4.3 Datenschutz				
Berechtigungsverwaltung	Authentifizierung mit persönlichen Login und Passwort		X	
	Vergabe der Rechte nach Nutzergruppen (z.B. Abteilungen)			
	Vergabe der Rechte nach Rollen (z.B. Controller, Chefarzt)			
	Vergabe zusätzlicher Einzelrechte			
	Zuordnung zu mehrere Gruppen/Rollen möglich			
	Zugriffsberechtigungen für Strukturen und Modellen		X	
	automatisches Logout nach festgelegter Zeitspanne			
5. Analyse und Präsentation				
5.1 Ad-hoc-Analysen				
Analysewerkzeug	MS Excel		X	Export möglich
	Sonstige		X	Crystal Reports
OLAP Funktionen	Standard Drill Funktionalität		X	
	Drill-Through			
	Slice und Dice		X	
Performance	Antwortzeitverhalten unter 10 Sekunden		X	Konfigurationsabhängig
	Antwortzeitverhalten über 10 Sekunden		X	Konfigurationsabhängig
Weiterbearbeitung	Einbindung in Berichten		X	
	über Drag&Drop			
weitere Analysen	Kostenträgerrechnung		X	Durch Modellierung im PowerTransformer
	Balanced Score Card			
	ABC Analyse		X	Sortierung nach Kennzahlen (Top-Flop Listen)

11 Ausgefüllte Kriterienkataloge der einzelnen Firmen

	Portfolioanalyse		
	Lebenszyklusanalyse		
	Leistungsanalyse	X	
5.2 Standard Reporting			
Gestaltung/Layout von Berichten	Erzeugung neuer Berichte möglich		X
	frei parametrisierbar		X
	Einfügen von	Grafiken	X
		3er/5er Ampel	X
		Zeitreihen	X
		Rankings	X
		Landkarten	
		Screenshots	
	Sonstige	X	Simulation und Planung über die Grafik
Erstellung	automatische Erzeugung		X
	Terminierungsfunktionen		
	Nachbearbeitung möglich		X
Standardberichte	Betriebswirtschaftlicher Methodenumfang	Einweiserstatistik	X während der Einführung kurzfristig (1-5 Tage) modellierbar (im Muster-Modell realisiert)
		Einzugsgebietsanalyse	X Dito
		Altersprofilanalyse	X Dito
		Personalcontrolling	X Dito
		Belegungsstatistiken	X Dito
		Materialanalyse	X Dito
		Sonstige	X Dito
	Medizinischer Methodenumfang	Medikamentenverbrauch	X Dito
		Diagnosestatistik L4 (nach BpflV)	X Dito
		Prozedurenstatistik L5 (nach BpflV)	X Dito
		Entbindungsstatistik (nach KHStatV)	X Dito
		Patientenauswahl für Studienzwecke	X Dito
		Analyse OP -> Zeiten/Material	X Dito
		Analyse OP -> Fall	X Dito
		Analyse Diagnose -> Therapie	X Dito
			Sonstige
	DRG Unterstützung	Analyse DRG -> Diagnosen	X Dito
		Analyse DRG -> Leistungen	X Dito
		DRG Benchmarking	X Dito
			Sonstige
Weiterverarbeitung	Verteilungsfunktionen		X PDF
	Versand per Mail möglich		
	automatischer Ausdruck möglich		
5.3 weitere Funktionalitäten			
Simulation	Rückschreiben nur von Basiselemente		
	Rückschreiben auf verschiedenen Ebenen		X
	Unternehmenssimulation		X

11 Ausgefüllte Kriterienkataloge der einzelnen Firmen

	Bereichssimulation		X	
	Kostensimulation		X	
Werkzeug für Data Mining vorhanden				
Einbindung von Drittanbieter möglich				
5.4 Allgemein				
Web Data Warehousing	Webbenutzerschnittstelle	standardisiertes Aussehen		
		Anpassungsfähig		
		angebotene Analysen abhängig von Benutzergruppe		
	statisches HTML			
	dynamisches HTML	Java		
		JavaScript		
		CGI		
		ActiveX		
		Sonstige		
	verfügbare Hilfefunktionen	kontextbezogene Hilfe über rechte Maustaste		
allgemeine Hilfe über F1		X		
Sonstige				
Integration in die Systemlandschaft	Einbindung in KAS			
	Integration in MS Office			
Kommunikation	E-Mail Integration	Sofortversand von Analysen		
		Erstellung von PDF-Dateien	X	
	Integration in eine Groupeware			
Sonstige				

MIS AG

1. Unternehmen und Allgemeines			
In diesem ersten Teil soll in der letzten Spalte allgemeine Informationen zum Anbieter und der Data Warehouse Lösung eingetragen werden.			
1.1 Unternehmen			
Struktur	seit wann im Krankensektor		1992
	Niederlassungen	1.	Darmstadt (Hauptsitz)
		2.	Berlin
		3.	Dresden
		4.	Hamburg
		5.	München, Stuttgart, Düsseldorf, Bonn
Mitarbeiter	insgesamt	ca. 550	
	im Sektor Krankenhaus/Gesundheitswesen	>15	
Referenzen	Spezialwissen im Krankensektor		
	Referenzprojekte im Krankenhaus	1.	Krankenhaus im Friedrichshain, Berlin
		2.	Vivantes, Berlin
		3.	Ev. Waldkrankenhaus Spandau, Berlin
Referenzprojekt am Uniklinikum		Lübeck	
1.2 Produkt			
Allgemein	Name	MIS DecisionWare	
	Version	4.0	
Komponenten	für ETL Prozess	Import Master, Import Framework	
	für Modellierung und Speicherung	ApplicationServer, Excel Integration for Alea	
	für Analyse und Präsentation	Excel Integration for Alea, OnVision, DeltaMiner (jeweils LAN + Web)	
Sprachvarianten	deutsch	ja	
	andere Sprachen	engl., franz., span., ital., tschechisch	
Plattformen Server	Windows NT	ja	
	Windows 2000	ja	
	Solaris	nein	
	Unix	nein	
	IBM AIX	nein	
	Linux	nein	
	Sonstige	nein	
Plattformen Client	Windows 95/98	Windows 98	
	Windows NT	ja	
	Windows 2000	ja	
	Sonstige	Windows XP	
Nutzer	maximale Anzahl paralleler Nutzer	> 200	
Vollständigkeit	System ist sofort einsetzbar (nur Parametrierung)	nein	
	Entwicklung fertig, bis	Software ist fertig, Einsatzzeitpunkt hängt ab von individueller Systemumgebung	
	Entwicklungsaufwand	kein	
	Einführungszeitraum	hängt ab von individueller Vorstellungen	
	Einführungsaufwand	hängt ab von individueller Vorstellungen	
Betreuung	kann vom Krankenhaus selbst übernommen werden	ja	
	Spezialisten notwendig	nein	
	Releasewechselzeitraum	2 x p.a.	

11 Ausgefüllte Kriterienkataloge der einzelnen Firmen

In den folgenden Teilen soll mit einem „x“ gekennzeichnet werden, welche Funktionalität das jeweilige Data Warehouse System erfüllt. In der letzten Spalte ist Platz für Bemerkungen.				
			x	Bemerkungen
2. Datenbeschaffung				
2.1 Extraktion				
Schnittstellen	indirekte		x	
	direkte		x	
	HL7			
	HCM			
	BAPI		x	
	Sonstige EDIFACT, DICOM		x	
Datenquellen	Flat Files (ASCII)		x	
	relationale	ODBC	x	
		OLE DB	x	
		DB2	x	
		Oracle	x	
		MS SQL Server	x	
		Sybase		
		Informix		
		Sonstige		
	multidimensionale	OLE DB for OLAP (ODBO)	x	
		Hyperion Essbase	x	
		IBM DB2 OLAP Server		
		Oracle Express	x	
		MS SQL Server Analysis Services	x	
		Informix Infocube		
		Crystal Decisions Holos		
		Sonstige		
direkte Schnittstelle zu SAP R/3		x		
direkte Schnittstelle zu SAP BW		x		
Daten aus dem Internet				
2.2 Transformation				
Datenintegration	Transformationsoperationen	Anpassung von Datentypen	x	
		Vereinheitlichung von Zeichenketten	x	
		Vereinheitlichung von Datumsangaben	x	
		Umrechnung von Maßeinheiten	x	
		Berechnung abgeleiteter Werte	x	
		Sonstige		
	Definition von Prüfregele		x	
Fehlerbehandlung	Protokollierung		x	
	E-Mail Benachrichtigung		x	
	automatische Skripte		x	
	manuelle Nachbearbeitung		x	
2.3 Laden				
Datenaktualisierung	mögliche Datenübernahme	täglich	x	
		wöchentlich	x	
		monatlich	x	

11 Ausgefüllte Kriterienkataloge der einzelnen Firmen

	Terminierungsfunktion		x		
	Welche Daten	vollständige Aktualisierung der Daten	x		
		nur die geänderten Daten	x		
2.4 Allgemein					
Administrationswerkzeug	Entwicklungsumgebung		x		
	grafische Oberfläche		x		
	Drag&Drop		x		
	Erweiterung kann selbst durchgeführt werden		x		
Metadaten	Data Dictionary		x		
	automatische Übernahme aus Vorkomplexen		x		
	Medical Data Dictionary				
Archivierung	möglich	mit Hilfe eines Werkzeuges	x		
		über SQL-Befehle	x		
	Auswahl des Datenbereiches (z.B. Jahr 1999)		x		
	Sicherung des Datenmodells und Berechnungsregeln		x		
3. Modellierung					
3.1 Modell					
Krankenhauspezifisches Datenmodell	einfaches Datenmodell		x		
	erweitertes Datenmodell (z.B. mit DRG Dimension)		x		
	vollständiges Datenmodell				
	anpassbar		x		
	Krankenhauspezifische Dimensionen	1. Leistungskatalog(e)		x	
		2. Aufnahme-/Entlassungsgründe inkl. – diagnose(n)			
		3. Bilanzstruktur KHBV			
4. Kodierungsvorschriften					
	5. Institutionskennzeichen				
	weitere		x	Konten LKA; Kostenträger	
Modellierung von Hierarchien	mind. 5 Ebenen möglich		x		
	schiefe Hierarchien möglich		x		
Modellaufbau	Hypercubes		x		
	Multicubes				
	Verknüpfung der Multicubes möglich				
3.2 Allgemein					
Erweiterbarkeit	Erzeugung neuer Modelle/Cubes möglich		x		
	Modellanzahl unbegrenzt		x		
	Kopiermöglichkeit		x		
	Anzahl der Dimensionen unbegrenzt		x		
	Anzahl der Kennzahlen pro Dimension unbegrenzt		x		
Administrationswerkzeug	Entwicklungsumgebung		x		
	grafische Oberfläche		x		
	Drag&Drop		x		
	Erweiterung kann selbst durchgeführt werden		x		
4. Speicherung					
4.1 Speicherart					
Datenhaltung	Multidimensionale Speicherung		x		
	Relationale Speicherung		x		
	Hybride Speicherung		x		

11 Ausgefüllte Kriterienkataloge der einzelnen Firmen

	Zuordnung von Attributen zu Dimensionen	x		
4.2 Administration				
Speicheroptimierung	verschiedene Optimierungsverfahren	x		
	anwendergesteuerte Speicheroptimierung	x		
Währungsunterstützung	vorhanden	x		
Aggregationsbildung	Berechnung on the fly	x		
	Vorbereitung und Speicherung	x		
	Kombination der Verfahren	x		
	Administrator	Eingriff möglich	x	
		Unterstützung durch Werkzeug	x	
Partitionierung	möglich	x		
Administrationswerkzeug	nur Command Line Interface			
	grafische Oberfläche	x		
	Drag&Drop	x		
4.3 Datenschutz				
Berechtigungsverwaltung	Authentifizierung mit persönlichen Login und Passwort	x		
	Vergabe der Rechte nach Nutzergruppen (z.B. Abteilungen)	x		
	Vergabe der Rechte nach Rollen (z.B. Controller, Chefarzt)	x		
	Vergabe zusätzlicher Einzelrechte	x		
	Zuordnung zu mehrere Gruppen/Rollen möglich	x		
	Zugriffsberechtigungen für Strukturen und Modellen	x		
	automatisches Logout nach festgelegter Zeitspanne	x		
5. Analyse und Präsentation				
5.1 Ad-hoc-Analysen				
Analysewerkzeug	MS Excel	x		
	Sonstige	x	DeltaMiner, OnVision	
OLAP Funktionen	Standard Drill Funktionalität	x		
	Drill-Through	x		
	Slice und Dice	x		
Performance	Antwortzeitverhalten unter 10 Sekunden	x		
	Antwortzeitverhalten über 10 Sekunden	x		
Weiterbearbeitung	Einbindung in Berichten	x		
	über Drag&Drop	x		
weitere Analysen	Kostenträgerrechnung	x	„DRC-Modul“	
	Balanced Score Card	x		
	ABC Analyse	x		
	Portfolioanalyse	x		
	Lebenszyklusanalyse	x		
	Leistungsanalyse	x		
5.2 Standard Reporting				
Gestaltung/Layout von Berichten	Erzeugung neuer Berichte möglich	x		
	frei parametrisierbar	x		
	Einfügen von	Grafiken	x	
		3er/5er Ampel	x	
		Zeitreihen	x	
		Rankings	x	
	Landkarten	x		

11 Ausgefüllte Kriterienkataloge der einzelnen Firmen

		Screenshots			
		Sonstige			
Erstellung	automatische Erzeugung		x		
	Terminierungsfunktionen		x		
	Nachbearbeitung möglich		x		
Standardberichte	Betriebswirtschaftlicher Methodenumfang	Einweiserstatistik		überwiegend vorhanden, im Einzelfall nachträglich zu modellieren	
		Einzugsgebietsanalyse		s.o.	
		Altersprofilanalyse		s.o.	
		Personalcontrolling		s.o.	
		Belegungsstatistiken		s.o.	
		Materialanalyse		s.o.	
		Sonstige			
	Medizinischer Methodenumfang	Medikamentenverbrauch		s.o.	
		Diagnosestatistik L4 (nach BpflV)		s.o.	
		Prozedurenstatistik L5 (nach BpflV)		s.o.	
		Entbindungsstatistik (nach KHStatV)		s.o.	
		Patientenauswahl für Studienzwecke		s.o.	
		Analyse OP -> Zeiten/Material		s.o.	
		Analyse OP -> Fall		s.o.	
		Analyse Diagnose -> Therapie		s.o.	
		Sonstige			
	DRG Unterstützung	Analyse DRG -> Diagnosen		s.o.	
		Analyse DRG -> Leistungen		s.o.	
		DRG Benchmarking		s.o.	
Sonstige					
Weiterverarbeitung	Verteilungsfunktionen		x		
	Versand per Mail möglich		x		
	automatischer Ausdruck möglich		x		
5.3 weitere Funktionalitäten					
Simulation	Rückschreiben nur von Basiselemente		x		
	Rückschreiben auf verschiedenen Ebenen		x		
	Unternehmenssimulation		x		
	Bereichssimulation		x		
	Kostensimulation		x		
Werkzeug für Data Mining vorhanden			x		
Einbindung von Drittanbieter möglich			x		
5.4 Allgemein					
Web Data Warehousing	Webbenutzerschnittstelle	standardisiertes Aussehen	x		
		Anpassungsfähig	x		
		angebotene Analysen abhängig von Benutzergruppe	x		
	statisches HTML				
	dynamisches HTML	Java	x		
		JavaScript	x	nicht für alle Produkte der DecisionWare Standard	

11 Ausgefüllte Kriterienkataloge der einzelnen Firmen

		CGI		
		ActiveX	x	nur InSight/dynaSight (Drittprodukt)
		Sonstige	x	Active Server Page
verfügbare Hilfefunktionen	kontextbezogene Hilfe über rechte Maustaste		x	
	allgemeine Hilfe über F1		x	
	Sonstige		x	Support Center
Integration in die System- landschaft	Einbindung in KAS			unbekannt
	Integration in MS Office		x	
Kommunikation	E-Mail Integration	Sofortversand von Analysen	x	
		Erstellung von PDF-Dateien	x	
	Integration in eine Groupware		x	z.B. Lotus Notes
	Sonstige			

SAS AG

1. Unternehmen und Allgemeines				
In diesem ersten Teil soll in der letzten Spalte allgemeine Informationen zum Anbieter und der Data Warehouse Lösung eingetragen werden.				
1.1 Unternehmen				
Struktur	seit wann im Krankensektor		1982	
	Niederlassungen		Berlin, München, Heidelberg, Frankfurt, Köln, Hamburg, jeweils Consulting und Vertrieb	
		1.		26 europäische Länder
		2.		50 Länder weltweit
		3.		
		4.		
5.				
Mitarbeiter	insgesamt		8.800	
	im Sektor Krankenhaus/Gesundheitswesen		Ca. 1000	
Referenzen	Spezialwissen im Krankensektor		SPM, DWH, QM, Klinisches Portal, e-Random, SAS-Genetics, Clinical Datamanagement Solution, American Healthways (Disease management), Indian Health Service, INTEGRIS Health & Centra Health	
	Referenzprojekte im Krankenhaus		BSC – Duke Children’s Hospital(UK) Brigham an Women’s Hospital (US) Louisville Hospitals(US)	
		1.		Klinisches Portal – Calcucare (Dialyse – Patienten)
		2.		QM – Syntheract (Patienten vor Lebertransplantation)
		3.		EM bei der Auswertung von IVF Behandlungszyklen in der Frauenklinik
	Referenzprojekt am Uniklinikum	4.		
1.2 Produkt				
Allgemein	Name		Das SAS System	
	Version		Version 8.2	
Komponenten	für ETL Prozess		SAS Intelligence Data Management	
	für Modellierung und Speicherung		SAS Intelligence Data Management	
	für Analyse und Präsentation		SAS Enterprise Clients	
Sprachvarianten	deutsch		SAS Enterprise Clients: ja SAS Intelligence Data Management: englisch	
	andere Sprachen		SAS Enterprise Clients:u.a.englisch, französisch, spanisch, tschechisch	
Plattformen Server	Windows NT		Ja	
	Windows 2000		Ja	
	Solaris		Ja	
	Unix		Ja	
	IBM AIX		Ja	
	Linux		Ja (SUSE und Red Hat für Intel Rechner)	

	Sonstige	<p>SAS System V 8.2 (Auswahl)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Windows XP (SAS ist zertifiziert für Windows 2000 Datacenter Server Edition and Windows Advanced Server Edition), • OS390 • AIX • Solaris • Compaq Tru64 UNIX (Digital UNIX), • HP-UX, • IRIX, ABI+ für Intel Architekturen; • Intel ABI+ kompatible Systeme <p>SAS System 9 auf 32- & 64-Bit Hardware:</p> <ul style="list-style-type: none"> • The SAS System 9 for HP-UX (64-bit) • The SAS System 9 for Solaris (64-bit) • The SAS System 9 for Microsoft Windows (32-bit) • The SAS System 9 for AIX • The SAS System 9 for Compaq Tru64 UNIX • The SAS System 9 for HP-UX IPF • The SAS System 9 for Linux • The SAS System 9 for Microsoft Windows 64 • The SAS System 9 for OS/390 • The SAS System 9 for OpenVMS Alpha <p>Weitere folgen!</p> <p>Durch die identische Sprache und den Umfang der Programme und Anwendungen sind mit dem SAS System erstellte Anwendungen jederzeit portierbar. Die Multi Vendor Architektur des SAS Systems verwirklicht die Portabilität der SAS Software zwischen allen genannten Plattformen, sowie den Aufbau beliebiger Client/Server Architekturen</p>
Plattformen Client	Windows 95/98	Ja
	Windows NT	Ja
	Windows 2000	Ja
	Sonstige	Windows ME/XP, verschiedene Unix (siehe oben), webbasierte Clients
Nutzer	maximale Anzahl paralleler Nutzer	keine softwareseitige Beschränkung, hardwareabhängig
Vollständigkeit	System ist sofort einsetzbar (nur Parametrierung)	Ja
	Entwicklung fertig, bis	Software ist produktiv
	Entwicklungsaufwand	projektabhängig, nach Workshop bestimmbar
	Einführungszeitraum	projektabhängig, nach Workshop bestimmbar
	Einführungsaufwand	projektabhängig, nach Workshop bestimmbar
Betreuung	kann vom Krankenhaus selbst übernommen werden	Ja, durch Training und Knowledge Transfer im Projekt

11 Ausgefüllte Kriterienkataloge der einzelnen Firmen

Spezialisten notwendig	Für die Wartung nicht, für Weiterentwicklung ja
Releasewechselzeitraum	Releasewechsel in der Regel alle 11/2 Jahre, die Kosten für den Wechsel sind in der Lizenz integriert

In den folgenden Teilen soll mit einem „x“ gekennzeichnet werden, welche Funktionalität das jeweilige Data Warehouse System erfüllt. In der letzten Spalte ist Platz für Bemerkungen.

		x	Bemerkungen	
2. Datenbeschaffung				
2.1 Extraktion				
Schnittstellen	indirekte	x	zum Beispiel JDBC, Message-Middleware, verteilte Objekte, OLE 2.0	
	direkte	x	Das SAS Data Warehouse bietet eine weltweit einzigartige Lösung für Datenzugriff und -management, mit fertigen Schnittstellen für mehr als 50 Datenquellen. Hierzu gehören Schnittstellen zu ERP-, Datenbank- und Legacy-Systemen. Siehe auch unten.	
	HL7	x	In der Version 9.1 ist der Datenzugriff auf HL7 möglich.	
	HCM	x	SAS unterstützt strategisch nur Industriestandards.	
	BAPI	x	SAS unterstützt Industriestandards, ab Version 9.1. wird über ein grafisches Interface der BAPI-Standard unterstützt.	
	Sonstige EDIFACT, DICOM		Unterstützung über generische Interfaces, weiterführende Anbindung, oder Unterstützung kann nur in Verbindung mit Kennziffern konkreter Geräte definiert werden.	
	Datenquellen		SAS kann auf jede file-Struktur zugreifen	
	Flat Files (ASCII)	x	Ja	
	relationale	ODBC	x	Ja
		OLE DB	x	Ja
		DB2	x	Ja
		Oracle	x	Ja
		MS SQL Server	x	Ja
		Sybase	x	Ja
		Informix	x	Ja

11 Ausgefüllte Kriterienkataloge der einzelnen Firmen

				u.a. auch ADABAS DATACOM IDMS/R, CA/IDMS IMS PC Files Teradata System 2000 CA-OpenIngres
		Sonstige	x	
	multidimensionale	OLE DB for OLAP (ODBO)	x	
		Hyperion Essbase	x	Ja, SAS unterstützt in der kommenden Version die offenen Metadatenstandards der OMG.
		IBM DB2 OLAP Server	x	Ja, SAS unterstützt in der kommenden Version die offenen Metadatenstandards der OMG.
		Oracle Express	x	Ja, SAS unterstützt in der kommenden Version die offenen Metadatenstandards der OMG.
		MS SQL Server Analysis Services	x	Ja, SAS unterstützt in der kommenden Version die offenen Metadatenstandards der OMG.
		Informix Infocube	x	Ja, SAS unterstützt in der kommenden Version die offenen Metadatenstandards der OMG.
		Crystal Decisions Holos	x	Ja, SAS unterstützt in der kommenden Version die offenen Metadatenstandards der OMG.
		Sonstige	x	SAS in Ergänzung zu den oben genannten Standards.
	direkte Schnittstelle zu SAP R/3		x	Native RFC, komfortable Benutzeroberfläche
	direkte Schnittstelle zu SAP BW		x	Native BAPI, komfortable Benutzeroberfläche, performant durch direkten Zugriff auf SAP Metadaten, InfoCubes und ODS Objekte darüber hinaus: Baan PeopleSoft
	Daten aus dem Internet		x	u.a.auch XML
2.2 Transformation				
Datenintegration	Transformationsoperationen	Anpassung von Datentypen	x	Keinerlei Einschränkungen
		Vereinheitlichung von Zeichenketten	x	
		Vereinheitlichung von Datumsangaben	x	

11 Ausgefüllte Kriterienkataloge der einzelnen Firmen

		Umrechnung von Maßeinheiten	x	Ja
		Berechnung abgeleiteter Werte	x	auch bedingte Anweisungen beim Einlesen (z.B. Erzeugung einer Variablen in Abhängigkeit vom Wert der eingelesenen Variablen)
		Sonstige	x	<ul style="list-style-type: none"> • where Abfragen auf einzelne Inputdateien • komplexe n:m Transformationen • Unterstützung ANSI SQL und datenbank-spezifische SQL • Parametrisierung von SQL
		Definition von Prüfregeln	x	Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> • die Prüfung auf Wertebereiche (Ranges) • die Prüfung der Daten auf gegenseitige Abhängigkeiten • die Konsistenzprüfungen • Standardisierungsverfahren.
Fehlerbehandlung		Protokollierung	x	Ja
		E-Mail Benachrichtigung	x	Ja
		automatische Skripte	x	Ja
		manuelle Nachbearbeitung	x	Es können zum Beispiel fehlerhafte Datensätze und Datenfelder ausgesteuert werden, ohne die Verarbeitung abzubrechen. Sie lassen sich in separaten Dateien ablegen.
2.3 Laden				
Datenaktualisierung	mögliche Datenübernahme	täglich	x	
		wöchentlich	x	
		monatlich	x	
	Terminierungsfunktion		x	Scheduler LSF ist integriert (mit Distributed Resource Management, Load Balancing, Spezifikation von Job- und Kalenderabhängigkeiten, Wiederaufsetzen nach Abbruch, Priorisierung, Job Queues und Statusmonitoring), und/ oder vorhandene (u.a. cron, at).
	Welche Daten	vollständige Aktualisierung der Daten	x	
nur die geänderten Daten		x	Im Sinne von Delta Load	
2.4 Allgemein				
Administrationswerkzeug	Entwicklungsumgebung		x	

11 Ausgefüllte Kriterienkataloge der einzelnen Firmen

	grafische Oberfläche	x	Point&Click Umgebung	
	Drag&Drop	x		
	Erweiterung kann selbst durchgeführt werden	x		
Metadaten	Data Dictionary	x		
	automatische Übernahme aus Vorsystemen	x		
	Medical Data Dictionary	x		
Archivierung	möglich		mittels dem jeweiligen Betriebssystem oder Datenbankmanagementsystem, externe Datenträger lassen sich mit SAS ansprechen	
	mit Hilfe eines Werkzeuges	x		
	über SQL-Befehle	x		
	Auswahl des Datenbereiches (z.B. Jahr 1999)	x		
	Sicherung des Datenmodells und Berechnungsregeln	x		
3. Modellierung				
3.1 Modell				
Krankenhausspezifisches Datenmodell			SAS hat keine Einschränkungen in der Modellierung. Warehousing ist seit 26 Jahren unser Kerngeschäft in dem verschiedensten Bereichen (u.a. auch im medizinischen Umfeld). Ein vordefiniertes Modell führt zu Einengungen hinsichtlich der optimalen jeweils krankenhausspezifischen Gestaltung..	
	einfaches Datenmodell	x		
	erweitertes Datenmodell (z.B. mit DRG Dimension)	x	Ja	
	vollständiges Datenmodell	x		
	anpassbar	x	Je nach Fragestellungen und Anforderungen; rollenbasierte Zugriffsrechte, Fachspezifisch, rollenspezifisch, individuell, Zugriffsmatrizen (regelwerke) z.B. Krankenhausverbundweit, klinikweit, abteilungsspezifisch, patientenindividuell,	
	Krankenhausspezifische Dimensionen	1. Fachbereichbezogen	x	
		2. Fallbezogen	x	
		3. Personalbezogen	x	
		4. Arztbezogen	x	
		5. Stationenbezogen	x	
	Weitere	X	u.a. Materialverbrauch , Bettenbelegung, Geräteauslastung, OP-Belegung,	
Modellierung von Hierarchien	mind. 5 Ebenen möglich	x	unbegrenzt	
	schiefe Hierarchien möglich	x		
Modellaufbau	Hypercubes	x		

	Multicubes	x		
	Verknüpfung der Multicubes möglich	x		
3.2 Allgemein				
Erweiterbarkeit	Erzeugung neuer Modelle/Cubes möglich	x		
	Modellanzahl unbegrenzt	x		
	Kopiermöglichkeit	x		
	Anzahl der Dimensionen unbegrenzt	x	auch Dimensionslevel unbegrenzt	
	Anzahl der Kennzahlen pro Dimension unbegrenzt	x		
Administrationswerkzeug	Entwicklungsumgebung	x		
	grafische Oberfläche	x	integriert in Point&Click Umgebung	
	Drag&Drop	x		
	Erweiterung kann selbst durchgeführt werden	x	Grundsätzlich grundsätzlich	
4. Speicherung				
4.1 Speicherart				
Datenhaltung	Multidimensionale Speicherung	x	SAS OLAP Server (siehe auch 2.1)	
	Relationale Speicherung	x	SAS Intelligence Data Management (siehe auch 2.1)	
	Hybride Speicherung	x	HOLAP Konzept mit intelligentem Data Provider	
	Zuordnung von Attributen zu Dimensionen	x		
4.2 Administration				
Speicheroptimierung	verschiedene Optimierungsverfahren	x	minimaler Platzverbrauch (optimierte Belegungsdichte, Sparsity)	
	anwendergesteuerte Speicheroptimierung	x		
Währungsunterstützung	vorhanden	x		
Aggregationsbildung	Berechnung on the fly	x		
	Vorbereitung und Speicherung	x		
	Kombination der Verfahren	x		
	Administrator	Eingriff möglich	x	
		Unterstützung durch Werkzeug	x	
Partitionierung	möglich	x		
Administrationswerkzeug	nur Command Line Interface	x		
	grafische Oberfläche	x		
	Drag&Drop	x		
4.3 Datenschutz				
Berechtigungsverwaltung	Authentifizierung mit persönlichen Login und Passwort	x	alternativ für Berechtigungsverwaltung auch LDAP nutzbar	
	Vergabe der Rechte nach Nutzergruppen (z.B. Abteilungen)	x		
	Vergabe der Rechte nach Rollen (z.B. Controller, Chefarzt)	x	nach Konfiguration verfügbar	
	Vergabe zusätzlicher Einzelrechte	x		
	Zuordnung zu mehrere Gruppen/Rollen möglich	x		
	Zugriffsberechtigungen für Strukturen und Modellen	x		
	automatisches Logout nach festgelegter Zeitspanne	x	bei webbasierten Analysen	

5. Analyse und Präsentation				
5.1 Ad-hoc-Analysen				
Analysewerkzeug	MS Excel		x mittels OLE-DB, OLE, COM etc., flat file	
	Sonstige		x SAS Enterprise Clients und webbasierte Oberflächen, Knosys ProClarity oder weitere OLE-DB fähige Clients	
OLAP Funktionen	Standard Drill Funktionalität		x auch Expand, Pivoting, Computed Columns	
	Drill-Through		x	
	Slice und Dice		x	
Performance	Antwortzeitverhalten unter 10 Sekunden		x Hardwareabhängig	
	Antwortzeitverhalten über 10 Sekunden		x Für High End Mining Verfahren	
Weiterbearbeitung	Einbindung in Berichten		x	
	über Drag&Drop		x	
weitere Analysen	Kostenträgerrechnung		x SAS Total Financial Management	
	Balanced Score Card		x SAS Performance Management Solution	
	ABC Analyse		x Oros Activity-Based Management	
	Portfolioanalyse		x Enterprise Information System, SAS Operation Research	
	Lebenszyklusanalyse		x div. Komponenten in SAS/STAT (Lifetest, Life-rec)	
	Leistungsanalyse		x div. Komponenten in SAS/STAT	
5.2 Standard Reporting				
Gestaltung/Layout von Berichten	Erzeugung neuer Berichte möglich		x SAS Enterprise Clients	
	frei parametrisierbar		x	
	Einfügen von	Grafiken	x	Balken, Torten, Linien (auch 3D, mehrere nebeneinander)
		3er/5er Ampel		3er Ampel, auch Critical Success Factors
		Zeitreihen	x	
		Rankings	x	
		Landkarten	x	
		Screenshots	x	
	Sonstige	x	Abweichungsanalysen	
Erstellung	automatische Erzeugung		x per Scheduler	
	Terminierungsfunktionen		x	
	Nachbearbeitung möglich		x	
Standardberichte	Betriebswirtschaftlicher Methodenumfang	Einweiserstatistik	x Entsprechende Analysen lassen sich mittels vordefinierter Objekte problemlos darstellen. Je nach Anforderung modifizierbar.	

11 Ausgefüllte Kriterienkataloge der einzelnen Firmen

		Einzugsgebietsanalyse	x	Entsprechende Analysen lassen sich mittels vordefinierter Objekte problemlos darstellen. Je nach Anforderung modifizierbar
		Altersprofilanalyse	x	Entsprechende Analysen lassen sich mittels vordefinierter Objekte problemlos darstellen. Je nach Anforderung modifizierbar
		Personalcontrolling	x	Entsprechende Analysen lassen sich mittels vordefinierter Objekte problemlos darstellen. Je nach Anforderung modifizierbar
		Belegungsstatistiken	x	Entsprechende Analysen lassen sich mittels vordefinierter Objekte problemlos darstellen. Je nach Anforderung modifizierbar
		Materialanalyse	x	Entsprechende Analysen lassen sich mittels vordefinierter Objekte problemlos darstellen. Je nach Anforderung modifizierbar
		Sonstige	x	Data Mining Verfahren
	Medizinischer Methodenumfang	Medikamentenverbrauch	x	
		Diagnosestatistik L4 (nach BPfIV)	x	
		Prozedurenstatistik L5 (nach BPfIV)	x	
		Entbindungsstatistik (nach KHStatV)	x	
		Patientenauswahl für Studienzwecke	x	
		Analyse OP -> Zeiten/Material	x	
		Analyse OP -> Fall	x	
		Analyse Diagnose -> Therapie	x	
		Sonstige	x	Kompletter Range von statistischen Analysen und Analysemethoden
	DRG Unterstützung	Analyse DRG -> Diagnosen	x	
		Analyse DRG -> Leistungen	x	
		DRG Benchmarking	x	
		Sonstige	x	Kompletter Range von statistischen Analysen und Analysemethoden
Weiterverarbeitung	Verteilungsfunktionen		x	u.a. Portal, eMail, PDA's
	Versand per Mail möglich		x	auch automatisch
	automatischer Ausdruck möglich		x	
5.3 weitere Funktionalitäten				
Simulation	Rückschreiben nur von Basiselementen		x	SAS Planing Funktion
	Rückschreiben auf verschiedenen Ebenen		x	
	Unternehmenssimulation		x	
	Bereichssimulation		x	

11 Ausgefüllte Kriterienkataloge der einzelnen Firmen

	Kostensimulation		x		
Werkzeug für Data Mining vorhanden			x	SAS ist Weltmarktführer für DM (SAS Enterprise Miner)	
Einbindung von Drittanbieter möglich			x	SAS unterstützt generell alle Industriestandards	
5.4 Allgemein					
Web Data Warehousing	Webbenutzerschnittstelle	standardisiertes Aussehen	x	Integrierte Schnittstelle zur SAS Portalumgebung, Anwender nutzen das WH über c/s Umgebung	
		Anpassungsfähig	x		
		angebotene Analysen abhängig von Benutzergruppe	x		
	statisches HTML		x	lässt sich leicht einrichten	
	dynamisches HTML	Java	x		
		JavaScript	x		
		CGI	x		
		ActiveX	x		
			Sonstige	x	u.a. auch XML, Java Servlets, Java Server Pages, Swing Technologien und Enterprise Java Beans; J2EE zertifiziert; verschiedene Technologien lassen sich kombinieren
	verfügbare Hilfsfunktionen	kontextbezogene Hilfe über rechte Maustaste		x	
allgemeine Hilfe über F1		x			
Sonstige		x	Hilfe ist einfach zu bedienen, weil Microsoft Office konform; häufig ist ein einführendes Tutorial verfügbar		
Integration in die Systemlandschaft	Einbindung in KAS / KIS			SAS ist in der Lage auf operative Systeme aufzusetzen, um dann Analysen und Reports in der gewünschten Form herzustellen. Das SAS System bietet verschiedene Komponenten für die effiziente Integration in vorhandene klinische Arbeitsplatzsysteme.	
	Integration in MS Office		x		
Kommunikation	E-Mail Integration	Sofortversand von Analysen	x		
		Erstellung von PDF-Dateien	x		
	Integration in eine Groupware		x	u.a. auch Lotus, MS	
	Sonstige		x	Alle Industriestandards über Portalumgebung (s/c)	

Erklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und nur unter Verwendung der angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt habe.

Ort

Datum

Unterschrift